

Herzlich Willkommen!



Effizienzhaus 40: Klimafreundliches Wohngebäude ohne und mit QNG

Datum: 11.06.2024

Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

Effizienzhaus 40: Klimafreundliches Wohngebäude ohne und mit QNG

Datum: 11.06.2024



Referent: Johannes Volland Dipl.-Ing. (FH)
Sachverständiger für Hygrothermische Bauphysik und Nachhaltiges Bauen
und Vanesa Haas Studentin (Bauklimatik OTH Regensburg)



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de



Dipl.-Ing (FH) Johannes Volland

- Nach einer Schreinerlehre Bauingenieurstudium an der Fachhochschule in Regensburg
- Fortbildung zum Energieberater an der HWK München
- Fortbildung zum Energieberater Baudenkmal
- Fortbildung zum Sachverständigen für hygrothermische Bauphysik am „euz“
- Fortbildung für „Nachhaltiges Bauen“ am „BiRN“ und „Steinbeisinstitut“
- Seit 2011 eigenes Ingenieur- und Architekturbüro in Regensburg mit aktuell 6 Mitarbeitern
- Referent bei Seminaren und Autor mehrerer Fachbücher und Fachartikel
- Arbeitsschwerpunkt: Energieberatung, Energetische Berechnungen für Wohn- und Nichtwohngebäude, Nachhaltigkeitszertifizierung für Wohn- und Nichtwohngebäude



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

Vortragsinhalt:

1. Allgemeiner Förderstandard der KfW40
2. Anforderungen an den KfW40-Standards
3. „Klimafreundliche Wohngebäude“ mittels ECO-CAD Hottgenroth
4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG-Standard



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

Frage an die Teilnehmer:

Was verstehen Sie unter „Nachhaltige Bauweise“



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

1. Allgemeiner Förderstandard der KfW

1.1 Aktuelle Förderprogramme für Wohngebäude - KfW (297, 298)

Förderprogramme

Effizienzhaus	Förderung	Betrag je Wohneinheit
Klimafreundliches Wohngebäude – 40 NH	Zinsgünstiges Darlehen Sollzins: 2,52 – 2,96 % - <i>tagesaktuell</i> -	Bis zu 100.000 Euro
Klimafreundliches Wohngebäude – 40 NH mit QNG	Zinsgünstiges Darlehen Sollzins: 2,52 – 2,96 % - <i>tagesaktuell</i> -	Bis zu 150.000 Euro

Hinweis: Die Förderung der Baubegleitung im Neubau wurde gestrichen.



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

1. Allgemeiner Förderstandard der KfW 40

1.2 Wohneigentum für Familien - KfW (300)

Die Förderung soll Familien mit Kindern mit geringem oder mittlerem Einkommen beim Bau oder Erwerb von neuem selbstgenutztem und klimafreundlichem Wohneigentum in Deutschland unterstützen.

Wer ist antragsberechtigt:

Antragsberechtigt sind natürliche Personen (Privatpersonen),

- die ein klimafreundliches Wohngebäude neu bauen oder einen klimafreundlichen Neubau innerhalb von 12 Monaten nach Bauabnahme erstmalig erwerben,
- die den geförderten Neubau als Eigentümerin oder Eigentümer (mind. 50 % Miteigentumsquote) selbst zu Wohnzwecken nutzen,
- bei denen mindestens ein Kind im Haushalt lebt, welches das 18. Lebensjahr noch nicht vollendet hat,
- deren zu versteuerndes jährliches Haushaltseinkommen 90.000 Euro bei einem Kind – zuzüglich 10.000 Euro je weiterem Kind – nicht überschreitet,
- die bei Antragstellung über kein Wohneigentum verfügen,
- die kein "Baukindergeld (KfW-Zuschussprogramm 424)" in Anspruch genommen haben,
- die keine Umschuldungen aus bestehenden Krediten aufweisen und
- die keine Nachfinanzierungen begonnener oder abgeschlossener Vorhaben leisten müssen.



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

1. Allgemeiner Förderstandard der KfW 40

1.2 Wohneigentum für Familien - KfW (300)

Was wird gefördert:

- „Klimafreundliches Wohngebäude“
- „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG“

Art und Höhe der Förderung:

Kredithöchstbeträge für die Förderstufe **"Klimafreundliches Wohngebäude"**:

Anzahl der Kinder	Max. Haushaltseinkommen	Max. Kreditbetrag
1	90.000 Euro	170.000 Euro
2	100.000 Euro	170.000 Euro
3	110.000 Euro	200.000 Euro
4	120.000 Euro	200.000 Euro
ab 5	130.000 Euro + 10.000 Euro für jedes weitere Kind	220.000 Euro

Der Sollzins liegt derzeit zwischen 0,01 und 2,91 %.



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

1. Allgemeiner Förderstandard der KfW 40

1.2 Wohneigentum für Familien - KfW (300)

Art und Höhe der Förderung:

Kredithöchstbeträge für die Förderstufe "**Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG**":

Anzahl der Kinder	Max. Haushaltseinkommen	Max. Kreditbetrag
1	90.000 Euro	220.000 Euro
2	100.000 Euro	220.000 Euro
3	110.000 Euro	250.000 Euro
4	120.000 Euro	250.000 Euro
ab 5	130.000 Euro + 10.000 Euro für jedes weitere Kind	270.000 Euro

Der Sollzins liegt derzeit zwischen 0,01 und 2,91 %.



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

1. Allgemeiner Förderstandard der KfW 40

1.3 Aktuelle Förderprogramme für Wohngebäude - KfW (297, 298)

Klimafreundliches Wohngebäude KfW 40 NH

Anforderungen

- Effizienzhausstufe 40 erreicht
- „Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude Plus“ erfüllt
- Nicht mit Öl, Gas oder Biomasse beheizt

Klimafreundliches Wohngebäude KfW 40NH – mit QNG

Anforderungen

- Effizienzhausstufe 40 erreicht
- „Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude Plus“ **oder** „Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude Premium“ erfüllt **und** bestätigt durch ein Nachhaltigkeitszertifikat
- Nicht mit Öl, Gas oder Biomasse beheizt

„Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude“ (QNG)

- Staatliches Qualitätssiegel
- Geführt durch die Geschäftsstelle Nachhaltiges Bauen im Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)



Volland

Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

1. Allgemeiner Förderstandard der KfW40

1.4 Anforderungen an den KfW 40 Standard

Der **Jahres-Primärenergiebedarf** (Q_p), sowie der **Transmissionswärmeverlust** (H'_T) für das Effizienzhaus und das entsprechende Referenzgebäude sind zu berechnen.

Die angegebenen prozentualen Maximalwerte sind im Verhältnis zum entsprechenden Wert des Referenzgebäudes ($Q_{P,REF}$; $H'_{T,REF}$) einzuhalten

Effizienzhaus	EH 40
Q_p in % von $Q_{P,REF}$	40 % vom Referenzgebäude
H'_T in % von $H'_{T,REF}$	55 % vom Referenzgebäude

- Q_p und H'_T sind nach GEG in Verbindung mit **DIN V 18599** zu berechnen
- Die energetischen Kennwerte des Referenzgebäudes ($Q_{P,REF}$; $H'_{T,REF}$) sind nach Anlage 1 GEG in Verbindung mit **DIN V 18599** zu berechnen



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

1. Allgemeiner Förderstandard der KfW 40

1.4 Anforderungen an den NH- Standard

Nachweis Klimafreundliches Wohngebäude - NH

Für den Nachweis NH „Klimafreundliches Wohngebäude“ muss eine Lebenszyklusanalyse in Form einer Ökobilanzierung über die einzelnen Lebensphasen eines Gebäudes durchgeführt werden. Hier müssen die Massen aller verbauten Baustoffe erfasst und Kennwerten aus der ÖKO-Datenbank zugeordnet werden.

Lebensphasen eines Gebäudes sind:
Herstellung, Austausch, Nutzung, Entsorgung, Recycling

Anforderungen an die NH- Klasse

Stand	Treibhauspotential kg CO ₂ Äqu./ (m ² NR _{Fxa})	Primärenergiebedarf kWh/ (m ² NR _{Fxa})
Premium	20,0	64,0
Plus	24,0	96,0

Für die NH-Klasse reicht der „Plus“ Standard!



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

Lebensphasen eines Gebäudes sind:
Herstellung, Austausch, Nutzung, Entsorgung, Recycling



Lebenszyklusphasen und -module nach DIN EN 15978-1, die in die Bilanz einbezogen werden:																		
Lebenszyklusphasen	Herstellung			Errichtung		Betrieb und Nutzung							Rückbau, Abfallbehandlung, Entsorgung				Vorteile & Belastungen außerhalb Systemgrenzen	
Modulgruppen	A 1-3			A 4-5		B 1-7							C 1-4				D	
	Rohstoffbeschaffung	Transport	Produktion	Transport ⁽¹⁾	Errichtung / Einbau	Nutzung	Instandhaltung	Instandsetzung / Reparatur	Austausch	Modernisierung	Energieverbrauch im Betrieb	Wasserverbrauch im Betrieb	Rückbau / Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Entsorgung	Recyclingpotential	Effekte exportierter Energie
Module	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D1	D2
Ökobilanz	X	X	X						X		X				X	X		

Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

1. Allgemeiner Förderstandard der KfW 40

Nachweis Klimafreundliches Wohngebäude - NH

Durch die Bewertung des Treibhauspotentials und des Primärenergiebedarfs soll die Auswirkung für die Herstellung, Austausch, Nutzung, Entsorgung und Recycling auf die Umwelt beurteilt werden.

Treibhauspotential:

Hier wird der Ausstoß der Treibhausgasemissionen GWP in CO_2 -Äqu./($\text{m}^2_{\text{NRF}} \cdot \text{a}$) berechnet.

Bewertet werden das

- Ozonschichtabbaupotenzial ODP in $[\text{kg R11-Äqu.} / \text{m}^2\text{NGFa} \cdot \text{a}]$
- Ozonbildungspotenzial POCP in $[\text{kg C2H4-Äqu.} / \text{m}^2\text{NGFa} \cdot \text{a}]$
- Versauerungspotenzial AP in $[\text{kg SO2-Äqu.} / \text{m}^2\text{NGFa} \cdot \text{a}]$
- Überdüngungspotenzial EP in $[\text{kg PO4-Äqu.} / \text{m}^2\text{NGFa} \cdot \text{a}]$

Primärenergiebedarf:

- Primärenergiebedarf nicht erneuerbar PEne in $[\text{kWh} / \text{m}^2\text{NGF} \cdot \text{a}]$

zusätzlich

- Gesamtprimärenergiebedarf PEges in $[\text{kWh} / \text{m}^2\text{NGF} \cdot \text{a}]$



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

1. Allgemeiner Förderstandard der KfW 40

1.5 Anforderungen an den NH + QNG - Standard

Für den KfW 40 NH + QNG Standard muss zusätzlich eine Nachhaltigkeitszertifizierung durchgeführt werden. Diese muss von einem zugelassenen Institut geprüft und zertifiziert werden.

Die Nachhaltigkeitszertifizierung darf nur von einem dafür zugelassen Auditor durchgeführt werden.

Dieser kann, muss aber nicht der Energieberater sein.

Zertifizierung von Wohngebäuden: Bauinstitut BiRN und DGNB

Zertifizierung von Nichtwohngebäuden: DGNB und Steinbeis Institut

Zertifizierung von öffentlichen Gebäuden: Steinbeis-Institut



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

1. Allgemeiner Förderstandard der KfW40

1.6 Bauteilanforderungen

- Es gelten **keine genauen U-Wert Anforderungen** für das KfW 40 NH
→ Die Bauteile der Thermischen Gebäudehülle sollten jedoch folgende U-Werte unterschreiten, damit der KfW 40 Standard erreicht werden kann.

Thermische Gebäudehülle	U-Wert
Dachfläche, oberste Geschossdecke, Dachgauben	$U \leq 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster und sonstige transparente Bauteile	$U \leq 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$
Dachflächenfenster	$U \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
Außenwände, Geschossdecken nach unten gegen Außenluft	$U \leq 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$
Türen (Keller- und Außentüren)	$U \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hauseingangstüren	$U \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
Sonstige opake Bauteile (Kellerdecken, Wände und Decken zu unbeheizten Räumen, Wand- und Bodenflächen gegen Erdreich, etc.)	$U \leq 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

Voraussetzung für die angegebenen U-Werte ist eine detaillierte Wärmebrückenberechnung.

Wärmebrückenfaktor:

Um ein Effizienzhaus 40 wirtschaftlich erreichen zu können, muss eine detaillierte Wärmebrückenberechnung durchgeführt werden.

Der Wärmebrückenfaktor ΔU_{WB} sollte bei Effizienzhäusern

$< 0,02$ W/m²K betragen,

bei einem Effizienzhaus 40

$< 0,01$ W/m²K.



Volland

Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

Wie groß ist der Einfluss des Wärmebrückenfaktors ΔU_{WB}

Gebäude WSCHVO 1984:

Mittlerer U- Wert Hülle	=	0,65 W/m²K ohne Wärmebrückenverluste	
$U_M + \Delta U_{WB}$ 0,10 W/m²K	=	0,75 W/m²K	Einfluss in % = 15 %
$U_M + \Delta U_{WB}$ 0,05 W/m²K	=	0,70 W/m²K	Einfluss in % = 8 %
$U_M + \Delta U_{WB}$ 0,03 W/m²K	=	0,68 W/m²K	Einfluss in % = 5 %

Gebäude KfW-Effizienzhaus 40:

Mittlerer U-Wert Hülle	=	0,15 W/m²K ohne Wärmebrückenverluste	
$U_M + \Delta U_{WB}$ 0,10 W/m²K	=	0,25 W/m²K	Einfluss in % = 66 %
$U_M + \Delta U_{WB}$ 0,05 W/m²K	=	0,20 W/m²K	Einfluss in % = 33 %
$U_M + \Delta U_{WB}$ 0,03 W/m²K	=	0,18 W/m²K	Einfluss in % = 20 %



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

1. Allgemeiner Förderstandard der KfW40

1.7 Anforderung an die Anlagentechnik – Aktuell

- Für ein Effizienzhaus mit wassergeführter Wärmeversorgungsanlage ist der **hydraulische Abgleich** durchzuführen und zu dokumentieren
- Es dürfen keine Feuerstätten eingebaut werden, die Biomasse verbrennen



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

1. Allgemeiner Förderstandard der KfW40

1.7 Anforderung an die Anlagentechnik – Zukünftig

(siehe Bundesanzeiger aktuellster Stand)

Zusätzlich zu den genannten Anforderungen auf vorheriger Folie, gelten künftig folgende Anforderungen an die Anlagentechnik eines Effizienzhauses:

- seit 1. Januar 2024 dürfen Luft-Wasser-WP nur eingesetzt werden, wenn die Geräuschemissionen des Außengeräts **zumindest 5 dB niedriger** liegen als die Geräuschemissionsgrenzwerte für Wärmepumpen in der Europäischen Durchführungsverordnung Nr. 813/2013 (Ökodesign-Verordnung) in der Fassung vom 2. August 2013
- Ab 1. Januar 2026 dürfen Luft-Wasser-WP nur eingesetzt werden, wenn die Geräuschemissionen des Außengeräts **zumindest 10 dB niedriger** liegen als die Geräuschemissionsgrenzwerte für Wärmepumpen in der Europäischen Durchführungsverordnung Nr. 813/2013 (Ökodesign-Verordnung) in der Fassung vom 2. August 2013 .



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

1. Allgemeiner Förderstandard der KfW40

1.7 Anforderung an die Anlagentechnik – Zukünftig

- Ab 1. Januar 2028 dürfen in neu installierten Wärmepumpen **ausschließlich natürliche Kältemittel** eingesetzt werden
- Ab dem 1. Januar 2025 müssen neu installierte Wärmepumpen über Schnittstellen verfügen, über die sie **automatisiert netzdienlich aktiviert und betrieben** werden können (zum Beispiel anhand der Standards „SG Ready“ oder „VHP Ready“).



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

2. Beispiele zum Erreichen des KfW40 - NH

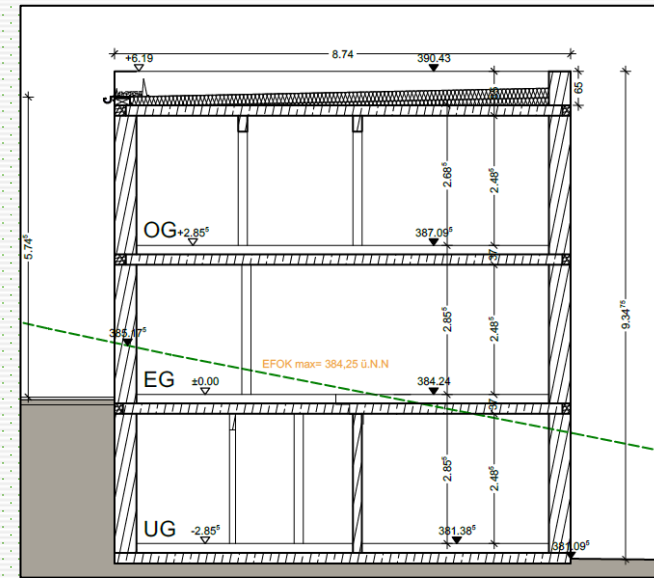
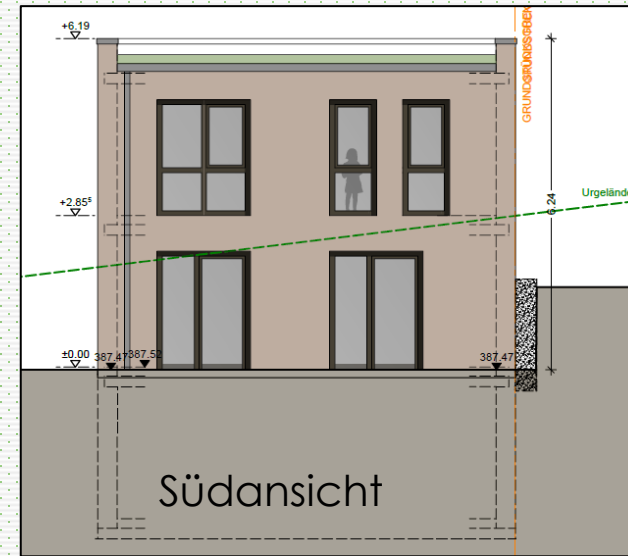
2.1 Beispiel EFH

An diesem Beispiel wird dargestellt, wie die Anforderungen der KfW 40NH-Klasse mit verschiedenen Baustoffen eingehalten werden können.

Hinweis: Für die Ökobilanzierung müssen alle Baustoffe der einzelnen Bauteile und alle Innenbauteile berücksichtigt werden.



Nordansicht



Schnitt



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

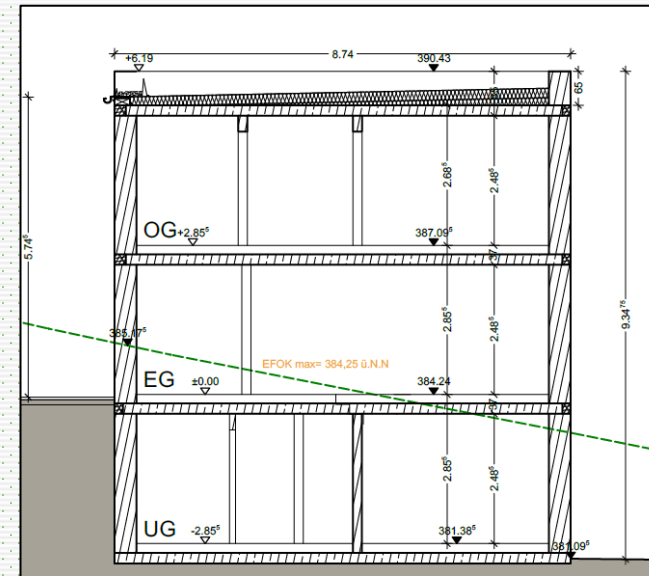
2. Beispiele zum Erreichen des KfW40 - NH

Eckdaten Berechnetes Gebäude:

- Nutzung: Zweifamilienhaus
- Gebäudetyp: Wohngebäude
- Wohneinheiten: 2
- Baujahr: 2023 – Neubau
- Gebäudenutzfläche A_N : 189,1 m²
- Gebäudehüllfläche: 426,67 m²
- Dreifachverglasung U_w : 0,800 W/(m²K)



Nordansicht



Schnitt



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

2. Beispiele zum Erreichen des KfW40 - NH

2.1 EFH in Ziegelbauweise

Kennung	Bauteil		
Dach			
D D	Flachdach Gesamtdicke: 44,545 cm	U-Wert: W/(m² K)	0,152
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
	1 Innenwandfarbe 8.13	0,02	0,700
	2 Kalk-Gips-Innenputz 7.10	1,50	0,700
	3 Transportbeton C20/25 1.29	20,00	2,500
	4 Bewehrungsstahl 2.6	0,40	60,000
	5 PE-Noppenfolie (Dicke 1,25 mm) 4.23	0,13	0,200
	6 Mineralwolle (Flachdach-Dämmung) 5.21	22,00	0,035
	7 Bitumenbahn (Dicke 5 mm) 4.7	0,50	0,200

BP	Bodenplatte - gefliest Gesamtdicke: 56,42 cm	U-Wert: W/(m² K)	0,151
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
	1 Steinzeugfliesen (Dicke 1cm) 6.18	1,00	1,300
	2 Zementestrich 6.4	6,00	1,400
	3 Folie PE-HD mit PP-Vlies 4.22	0,02	0,200
	4 Mineralwolle (Boden-Dämmung) 5.19	7,00	0,040
	5 Mineralwolle (Boden-Dämmung) 5.19	3,00	0,045
	6 Transportbeton C20/25 1.29	25,00	2,300
	7 Bewehrungsstahl 2.6	0,40	60,000
	8 EPS-Hartschaum für Decken/Böden/Perimeter (WLG 035) 5.44	6,00	0,036
	9 EPS-Hartschaum für Decken/Böden/Perimeter (WLG 035) 5.44	8,00	0,036



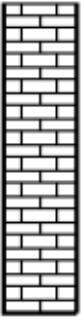
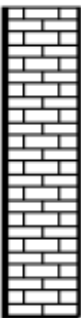
Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

2. Beispiele zum Erreichen des KfW40 - NH

2.1 EFH in Ziegelbauweise

Wand gegen Außenluft			
AWZ	Außenwand EG/OG - UNIPOR Gesamtdicke: 45,54 cm	U-Wert: W/(m² K)	0,148
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
	<u>1 Innenwandfarbe 8.13</u>	0,02	0,700
	2 Kalk-Gips-Innenputz 7.10	1,50	0,700
	3 Mauerziegel (gefüllt) 1.15	42,50	0,065
	4 Gipsputz 7.12	1,50	1,000
	5 Außenwandfarbe 8.5	0,02	0,700
AWZ	Außenwand EG/OG - UNIPOR - gefliest Gesamtdicke: 46,54 cm	U-Wert: W/(m² K)	0,148
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
	<u>1 Steinzeugfliesen (Dicke 1cm) 6.18</u>	1,00	1,300
	2 Fliesenkleber 6.16	0,02	0,700
	3 Kalk-Gips-Innenputz 7.10	1,50	0,700
	4 Mauerziegel (gefüllt) 1.15	42,50	0,065
	5 Gipsputz 7.12	1,50	1,000
	6 Außenwandfarbe 8.5	0,02	0,700



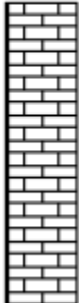
Volland
Ingenieure/Auditoren

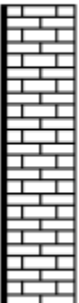
Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

2. Beispiele zum Erreichen des KfW40 - NH

2.1 EFH in Ziegelbauweise

Wand gegen Erdreich			
	Kellerwand - UNIPOR Gesamtdicke: 44,145 cm		U-Wert: $W/(m^2 K)$
			0,149
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen		
		d cm	λ $W/(m K)$
	<u>1 Innenwandfarbe 8.13</u>	0,02	0,700
	2 Kalk-Gips-Innenputz 7.10	1,50	0,700
3 Mauerziegel (gefüllt) 1.15		42,50	0,065
4 PE-Noppenfolie (Dicke 1,25 mm) 4.23		0,13	0,200

Kennung			
	Kellerwand - UNIPOR - gefliest Gesamtdicke: 44,645 cm		U-Wert: $W/(m^2 K)$
			0,149
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen		
		d cm	λ $W/(m K)$
	<u>1 Steinzeugfliesen (Dicke 1cm) 6.18</u>	1,00	1,300
	2 Fliesenkleber 6.16	0,02	0,700
3 Kalk-Innenputz 7.11		1,00	0,700
4 Mauerziegel (gefüllt) 1.15		42,50	0,065
5 PE-Noppenfolie (Dicke 1,25 mm) 4.23		0,13	0,200



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

2. Beispiele zum Erreichen des KfW40 - NH

2.2 EFH in Betonbauweise

Kennung	Bauteil		
Dach			
D D	Flachdach Gesamtdicke: 49,545 cm		
	U-Wert: W/(m² K)		
	0,125		
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen		
	d cm	λ W/(m K)	
	1 Innenwandfarbe 8.13	0,02	0,700
	2 Kalk-Gips-Innenputz 7.10	1,50	0,700
	3 Transportbeton C20/25 1.29	20,00	2,500
	4 Bewehrungsstahl 2.6	0,40	50,000
	5 PE-Noppenfolie (Dicke 1,25 mm) 4.23	0,13	0,200
6 Mineralwolle (Flachdach-Dämmung) 5.21	27,00	0,035	
7 Bitumenbahn (Dicke 5 mm) 4.7	0,50	0,200	

Kennung	Bauteil		
BP	Bodenplatte - gefliest Gesamtdicke: 56,42 cm	U-Wert: W/(m² K)	0,151
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen		
		d cm	λ W/(m K)
	1 Steinzeugfliesen (Dicke 1cm) 6.18	1,00	1,300
	2 Zementestrich 6.4	6,00	1,400
	3 Folie PE-HD mit PP-Vlies 4.22	0,02	0,200
	4 Mineralwolle (Boden-Dämmung) 5.19	7,00	0,040
	5 Mineralwolle (Boden-Dämmung) 5.19	3,00	0,045
	6 Transportbeton C20/25 1.29	25,00	2,300
	7 Bewehrungsstahl 2.6	0,40	60,000
	8 EPS-Hartschaum für Decken/Böden/Perimeter (WLG 035) 5.44	6,00	0,036
	9 EPS-Hartschaum für Decken/Böden/Perimeter (WLG 035) 5.44	8,00	0,036



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

2. Beispiele zum Erreichen des KfW40 - NH

2.2 EFH in Betonbauweise

Wand gegen Außenluft							
	AWS	Außenwand EG / OG - Stahlbeton Gesamtdicke: 46,56 cm	U-Wert: W/(m² K) 0,151				
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen		<table><tr><th>d</th><th>λ</th></tr><tr><th>cm</th><th>W/(m K)</th></tr></table>	d	λ	cm	W/(m K)
	d	λ					
	cm	W/(m K)					
	1 Innenwandfarbe 8.13		0,02 0,700				
	2 Kalk-Gips-Innenputz 7.10		1,50 0,700				
	3 Transportbeton C20/25 1.29		19,56 2,300				
	4 Bewehrungsstahl 2.6		0,44 50,000				
	5 Folie PE-HD mit PP-Vlies 4.22		0,02 0,200				
	6 Mineralwolle (Fassaden-Dämmung) 5.20		24,00 0,038				
7 Gipsputz 7.12		1,00 1,000					
8 Außenwandfarbe 8.5		0,02 0,700					
	AWS	Außenwand EG / OG - Stahlbeton - gefliest Gesamtdicke: 46,06 cm	U-Wert: W/(m² K) 0,152				
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen		<table><tr><th>d</th><th>λ</th></tr><tr><th>cm</th><th>W/(m K)</th></tr></table>	d	λ	cm	W/(m K)
	d	λ					
	cm	W/(m K)					
	1 Steinzeugfliesen (Dicke 1cm) 6.18		1,00 1,300				
	2 Fliesenkleber 6.16		0,02 0,700				
	3 Transportbeton C20/25 1.29		19,56 2,300				
	4 Bewehrungsstahl 2.6		0,44 50,000				
	5 Folie PE-HD mit PP-Vlies 4.22		0,02 0,200				
	6 Mineralwolle (Fassaden-Dämmung) 5.20		24,00 0,038				
7 Gipsputz 7.12		1,00 1,000					
8 Außenwandfarbe 8.5		0,02 0,700					



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

2. Beispiele zum Erreichen des KfW40 - NH

2.2 EFH in Betonbauweise

Kennung	Bauteil	U-Wert: W/(m² K)	
KW	Kellerwand - Stb. Gesamtdicke: 41,645 cm	0,182	
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
	<u>1 Innenwandfarbe 8.13</u>	0,02	0,700
	2 Kalk-Gips-Innenputz 7.10	1,50	0,700
	3 Transportbeton C20/25 1.29	19,56	2,300
	4 Bewehrungsstahl 2.6	0,44	60,000
	5 XPS-Dämmung 5.51	20,00	0,038
	6 PE-Noppenfolie (Dicke 1,25 mm) 4.23	0,13	0,200
KWS	Kellerwand - Stb. - gefliest Gesamtdicke: 41,145 cm	0,181	
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
	<u>1 Steinzeugfliesen (Dicke 1cm) 6.18</u>	1,00	1,300
	2 Fliesenkleber 6.16	0,02	0,700
	3 Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524)	19,56	2,500
	4 Stahl (DIN 12524)	0,44	50,000
	5 Perimeterdämmung Kellerwände (WLG 038)	20,00	0,038
	6 PE-Noppenfolie (Dicke 1,25 mm) 4.23	0,13	0,200



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

2. Beispiele zum Erreichen des KfW40 - NH

2.3 EFH in Holzbauweise

Dach				
D D 	Flachdach Gesamtdicke: 43 cm	U-Wert: W/(m² K)		
		0,138		
		Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen		
		d cm	λ W/(m K)	
		1 Brettschichtholz 3.7	20,00	0,130
		2 Bitumenbahn (Dicke 5 mm) 4.7	0,50	0,200
3 Mineralwolle (Flachdach-Dämmung) 5.21		22,00	0,040	
4 Bitumenbahn (Dicke 5 mm) 4.7		0,50	0,200	

BP			
	Bodenplatte - gefliest Gesamtdicke: 56,42 cm	U-Wert: $W/(m^2 K)$	
		0,151	
		Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	
		d cm	λ $W/(m K)$
		1 Steinzeugfliesen (Dicke 1cm) 6.18	1,00 1,300
		2 Zementestrich 6.4	6,00 1,400
		3 Folie PE-HD mit PP-Vlies 4.22	0,02 0,200
		4 Mineralwolle (Boden-Dämmung) 5.19	7,00 0,040
		5 Mineralwolle (Boden-Dämmung) 5.19	3,00 0,045
		6 Transportbeton C20/25 1.29	25,00 2,300
		7 Bewehrungsstahl 2.6	0,40 60,000
		8 EPS-Hartschaum für Decken/Böden/Perimeter (WLG 035) 5.44	6,00 0,036
		9 EPS-Hartschaum für Decken/Böden/Perimeter (WLG 035) 5.44	8,00 0,036



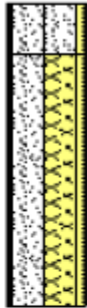
Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

2. Beispiele zum Erreichen des KfW40 - NH

2.3 EFH in Holzbauweise

Wand gegen Außenluft			
AWH	Außenwand Holz EG/OG Gesamtdicke: 49,04 cm	U-Wert: W/(m² K)	0,143
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen		
		d cm	λ W/(m K)
A Konstruktionsvollholz 3.5 (16,7 %)			
<u>1 Innenwandfarbe 8.13</u>		0,02	0,700
2 Gipskartonplatte (Dicke 1,25cm) 7.24		1,25	0,250
3 Gipskartonplatte (Dicke 1,25cm) 7.24		1,25	0,250
4 Brettschichtholz 3.7		20,00	0,130
5 Konstruktionsvollholz 3.5		20,00	0,130
6 Holzfaserdämmplatten 5.32		5,00	0,039
7 Gipsputz 7.12		1,50	1,000
8 Außenwandfarbe 8.5		0,02	0,700
B Einblasdämmung Mineralwolle 5.18 (83,3 %)			
1 Innenwandfarbe 8.13		0,02	0,700
2 Gipskartonplatte (Dicke 1,25cm) 7.24		1,25	0,250
3 Gipskartonplatte (Dicke 1,25cm) 7.24		1,25	0,250
4 Brettschichtholz 3.7		20,00	0,130
5 Einblasdämmung Mineralwolle 5.18		20,00	0,040
6 Holzfaserdämmplatten 5.32		5,00	0,039
7 Gipsputz 7.12		1,50	1,000
8 Außenwandfarbe 8.5		0,02	0,700



Volland

Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

2. Beispiele zum Erreichen des KfW40 - NH

2.3 EFH in Holzbauweise

KWS 	Kellerwand - Stb. - gefliest Gesamtdicke: 41,145 cm	U-Wert: $W/(m^2 K)$	0,182
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ $W/(m K)$
	1 <u>Steinzeugfliesen (Dicke 1cm) 6.18</u>	1,00	1,300
	2 Fliesenkleber 6.16	0,02	0,700
	3 Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524)	19,56	2,500
	4 Stahl (DIN 12524)	0,44	50,000
	5 Perimeterdämmung Kellerwände (WLG 038)	20,00	0,038
	6 PE-Noppenfolie (Dicke 1,25 mm) 4.23	0,13	0,200
KWS 	Kellerwand - Stb. Gesamtdicke: 41,645 cm	U-Wert: $W/(m^2 K)$	0,182
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ $W/(m K)$
	1 <u>Innenwandfarbe 8.13</u>	0,02	0,700
	2 Kalk-Gips-Innenputz 7.10	1,50	0,700
	3 Transportbeton C20/25 1.29	19,56	2,300
	4 Bewehrungsstahl 2.6	0,44	60,000
	5 XPS-Dämmung 5.51	20,00	0,038
	6 PE-Noppenfolie (Dicke 1,25 mm) 4.23	0,13	0,200



Volland

Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

2. Beispiele zum Erreichen des KfW40 - NH

2.5 Gegenüberstellung

	Holzbauweise U-Wert und Gesamtdicke Dicke Wärmedämmung	Betonbauweise U-Wert und Gesamtdicke Dicke Wärmedämmung	Ziegelbauweise U-Wert und Gesamtdicke Dicke Wärmedämmung
Dachaufbau	0,138 W/(m²K) 44,2 cm 22 cm	0,125 W/(m²K) 49,6 cm 27 cm	0,152 W/(m²K) 44,5 cm 22 cm
Bodenplatte	0,151 W/(m²K) 56,4 cm 24 cm	0,151 W/(m²K) 56,4 cm 24 cm	0,151 W/(m²K) 56,4 cm 24 cm
Wand gegen Außenluft – Wandfarbe	0,143 W/(m²K) 49 cm 25 cm	0,151 W/(m²K) 46,6 cm 24 cm	0,148 W/(m²K) 45,5 cm WD-Ziegel – 42,50 cm
Wand gegen Erdreich – Wandfarbe	0,182 W/(m²K) 41,7 cm 20 cm	0,182 W/(m²K) 41,7 cm 20 cm	0,149 W/(m²K) 44,15 cm WD-Ziegel – 42,50 cm

Wärmebrückenfaktor: 0,015 W/m²K

Fenster: $U_w = 0,080 \text{ W/m}^2\text{K}$

Mit diesen Bauteilaufbauten kann sowohl der KfW 40 als auch der notwendige NH-Standard erreicht werden.



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

3. „Klimafreundliche Wohngebäude“

(Vanessa Haas)

Was ist eine Lebenszyklusanalyse ?

„Von der Wiege bis zur Bahre“

Systematische Analyse der potenziellen Umweltwirkungen (Treibhausgasemissionen) und der Energiebilanz von Produkten (Primärenergiebedarf) während des gesamten Lebensweges, d.h.:

- Herstellung
- Austausch
- Nutzung
- Entsorgung
- Recycling

Wieso eine Lebenszyklusanalyse ?

Aussagekräftiges Tool für eine umweltorientierte Entscheidungen und Einschätzung der Emissionen und Ressourcenverbrauch über die gesamte Lebensdauer



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

3. „Klimafreundliche Wohngebäude“

Welche Institutionen gibt es?

1. „Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen“ (DGNB)
 - Non-Profit-Organisation mit Sitz in Stuttgart setzt sich seit 2007 für „nachweislich gute Gebäude, lebenswerte Quartiere im Sinne einer zukunftsfähigen gebauten Umwelt“ ein
 - Ziel: Transformation des Bau- und Immobilienmarktes hin zu einem angemessenen Qualitätsverständnis als Grundlage für ein verantwortungsvolles, nachhaltiges Handeln
 - DGNB-Auditorinnen: Nur lizenzierte Auditorinnen sind berechtigt Projekte zur Zertifizierung bei der DGNB einzureichen



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

3. „Klimafreundliche Wohngebäude“

Welche Institutionen gibt es?

2. „Bau-Institut für Ressourceneffizientes und Nachhaltiges Bauen“ (BiRN)
 - Ausgründung im Jahr 2015 des Forschungsprojekts „Durchführung einer Pilotphase für die Bewertungsmethode Kleinwohnhausbauten“ des Fachgebiets Bauklimatik von Prof. Dr.-Ing. Natalie Eßig
 - Im Jahr 2021 wurde das BiRN mit dem Bewertungssystem BNK in die Liste der [Bewertungssysteme und Zertifizierungsstellen der QNG-Siegelvarianten](#) für Wohngebäude aufgenommen
 - Ziel: Nachhaltiges Bauen in Deutschland [fördern](#)
 - BNK-Auditorinnen: Nachhaltigkeitsauditoren begleiten den Bauherren während eines Hausbauprojekts über den gesamten Prozess einer Nachhaltigkeitszertifizierung



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

3. „Klimafreundliche Wohngebäude“

Verwendete Softwares im Ingenieurbüro Volland:

- Energieberater 2024 der Software Hottgenroth – Version 12.4.0
- ECO-CAD der Software Hottgenroth – Version 2.11.0

Vorgehensweise / Verknüpfung

- Vollständige Projektdatei aus dem Energieberater 2024 als **3D-Modell** abspeichern und in ECO-CAD importieren
- In ECO-CAD kann ebenfalls gezeichnet sowie Bauteile ausgetauscht werden

→ Geänderte Datensätze werden übernommen und in dem Energieberater automatisch abgespeichert



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

3. „Klimafreundliche Wohngebäude“

3.1 Allgemeine Hinweise ECO-CAD Hottgenroth

3.1.1 Baustoffe

Für eine **energetische Berechnung** sind nur die Bauteile **innerhalb der thermischen Hülle relevant**, sprich:

- Bodenplatte bei beheiztem Keller
- Kellerdecke bei unbeheiztem und thermisch getrenntem Untergeschoss
- Außenwände gegen Erdreich / Luft
- Fensterflächen
- Außentüren
- Oberste Geschossdecke bei kaltem Dachraum
- Dachfläche bei beheiztem Dachgeschoss



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

3. „Klimafreundliche Wohngebäude“

3.1 Allgemeine Hinweise ECO-CAD Hottgenroth

3.1.1 Bauteile und Baustoffe

Für die korrekte Auslegung der Lebenszyklusanalyse müssen jedoch **alle Bauteile innerhalb des gesamten Gebäudes** in das 3D-Modell eingezeichnet werden, sprich:

- Bodenplatte und Außenwände gegen Erdreich selbst wenn diese nicht in der thermischen Hülle liegen
- Innenwände und Türen
- Dachziegel (mit darunterliegender stark belüfteter Luftschicht)
- Stahlanteil im Beton muss zusätzlich eingegeben und berechnet werden
- Folien, Abdichtungen und Wandfarben
- Unterschiedliche Oberflächenaufbauten wie z.B. Fliesen- oder Parkettböden
- Geflieste Wände im Badezimmer (Innenwände und Außenwände)



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

3. „Klimafreundliche Wohngebäude“

3.1 Allgemeine Hinweise ECO-CAD Hottgenroth

3.1.1 Bauteile und Baustoffe

Abbildungstiefe / Abschneidekriterien:

- Alle Baumaterialien mit einem Anteil größer 1 % an der gesamten Masse des Gebäudes oder
- größer 1 % des Primärenergieaufwands, nicht erneuerbar des entsprechenden Materials oder
- größer 1 % der Bilanzgröße GWP100 müssen berücksichtigt werden.
- Die Summe der vernachlässigten Baumaterialien darf 5 % der Masse des Gebäudes, des
- Primärenergieaufwands, nicht erneuerbar bzw. der Bilanzgröße GWP100 nicht übersteigen.
- Vor-Ort bzw. werksseitig verarbeitete Kleinstteile (bspw. Nägel, Dübel, Schrauben) und
- produktspezifische Kleinstmengen (1 kg) dürfen vernachlässigt werden.



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

3. „Klimafreundliche Wohngebäude“

3.1 Allgemeine Hinweise ECO-CAD Hottgenroth

3.1.1 Bauteile und Baustoffe – frühere Vorgehensweise

Die Schichtaufbauten sollen bereits im Energieberater so benannt werden, dass später in der ECO-CAD Datei eine genaue Zuordnung möglich ist, sprich:

- Benennung der Trittschalldämmung „PPS-Extruderschaum (WLG 040) Trittschalldämmung Geschossdecke“ anstatt dem im Energiebretaeer vorgegebenen Text „PPS-Extruderschaum“
- ECO-CAD addiert alle Flächen eines Baustoffes des gesamten Gebäudes zusammen, wodurch eine spätere Unterteilung nicht mehr möglich ist



Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035) Wärmedämmung Geschoßdecke	5 Dämmstoffe / 5.19 Mineralwolle (Boden-Dämmung)	  	30,16	m ³
Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 040) Trittschalldämmung Geschoßdecke	5 Dämmstoffe / 5.19 Mineralwolle (Boden-Dämmung)	  	20,11	m ³
WDVS (023) Aussenwand	5 Dämmstoffe / 5.20 Mineralwolle (Fassaden-Dämmung)	  	109,10	m ³

Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

3. „Klimafreundliche Wohngebäude“

3.1.1 Bauteile und Baustoffe

Teil A: Tabelle 1.1. Rechenwerte für Bauprodukte					
CODE	Datensatzbezeichner		Technische Angaben		
			Deklarierte Einheit	Gewicht	
		Nutzungsdauer		kg	
				Rohdichte (kg/m³)	
6 Bodenbelag					
6.1	Kraftpapier		m²	0,08	800
6.2	Calciumsulfatestrich		kg	1	1500
6.3	Kunstharzestrich		kg	1	1800
6.4	Zementestrich	50	kg	1	2400
6.5	Calciumsulfat-Fließestrich, konventioneller Calciumsulfatestrich		kg	1	1500
6.6	Gussasphaltestrich		kg	1	2400
6.7	Epoxidharzmörtel		kg	1	1450
6.8	Epoxidharzgrundierung		kg	1	1100
6.9	Trockenschüttung Holzspäne		m³	320	320
6.10	Trockenestrich (Gipsfaserplatte) (Dicke 2,5 cm)		m²	24,07	960,8
6.11	Trockenestrich (Gipskartonplatte) (Dicke 2,5 cm)		m²	20,07	802,8
6.12	Betonpflaster- Standardstein grau mit Vorsatz		m²	225	2250
6.13	Natursteinplatte, hart, Innenboden (Dicke 2,0 cm)	50	m²	52	2600
6.14	Natursteinplatte, weich, Innenboden (Dicke 2,0 cm)		m²	52	2600
6.15	Marmorplatte (Dicke 2,0 cm)	50	m²	52	2600
6.16	Fliesenkleber		kg	1	1500
6.17	Keramische Fliesen und Platten		m²	18,65	2487
6.18	Steinzeugfliesen glasiert (Dicke 1,0 cm)	50	m²	20	2000
6.19	Steinzeugfliesen unglasiert		m²	20	2000
6.20	Dispersionsbasierte Klebstoffe (div. Bodenbeläge)		kg	1	1250
6.21	Massivholzparkett (Durchschnitt DE)	50	m²	11,71	665,34



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

3. „Klimafreundliche Wohngebäude“

3.1 Allgemeine Hinweise ECO-CAD Hottgenroth

3.1.1 Bauteile und Baustoffe

Eine Lebenszyklusanalyse bezieht sich immer auf einen Zeitraum von **50 Jahren**, allerdings weisen oft verwendete Baustoffe eine **abweichende Nutzungsdauer** auf, zum Beispiel:

Baustoff	Nutzjahre
Konstruktionsholz	40
Mehrschichtparkett	40
Dreifache Wärmeschutzverglasung	30
Laminat, PVS, Kork, Sporthallenbeläge	20
Außentüren: Holzwerkstoff, Kunststoff	40
Außentüren: Nadelholz	35
Putz auf Wärmedämmung AW: mineralische Putzsysteme, silikatische Putzsysteme, Kunstharzputzsysteme, Silikonharzputzsysteme	30

Da dies einen großen Einfluss auf den Sektor „Austausch“ hat und somit auf das Ergebnis der LCA, müssen diese Werte immer per Hand eingegeben und überprüft werden

<https://www.nachhaltigesbauen.de/austausch/nutzungsdauern-von-bauteilen/>



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

3. „Klimafreundliche Wohngebäude“

3.1 Allgemeine Hinweise ECO-CAD Hottgenroth

3.1.1 Baustoffe

Die Rechenwerttabelle beinhaltet keinen Stahlbeton, sprich der Stahlanteil muss händisch eingegeben werden

Hintergrunddaten:

- 1 m³ Beton beinhaltet ca. 170 kg Stahl
- Stahldichte: 7.850 kg/m³

Beispielrechnung:

- Flachdach erstreckt sich über 240 m²
 - Betonschichtdicke 25cm
-
1. $240 \text{ m}^2 * 0,25 \text{ m} = 60 \text{ m}^3 \rightarrow$ Betonanteil des Flachdachs
 2. $60 \text{ m}^3 \text{ Beton} * 170 \text{ kg Stahl} = 10,2 \text{ t Stahl}$
 3. $10.200 \text{ kg} / 7.850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1,2993 \text{ m}^3 \rightarrow$ Stahlanteil des Betons im Flachdach
 4. $1,2993 \text{ m}^3 / 240 \text{ m}^2 = 0,00541375 \text{ m} = 0,54 \text{ cm} \rightarrow$ Stahlschichtdicke
 5. Das heißt, dass die Betonschicht nicht mehr 25cm dick ist, sondern 24,46 cm (25 cm – 0,54 cm)
 6. Zusätzlich muss die 0,54 cm dicke Stahlschicht auf die 240m² Dachfläche gezeichnet werden



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

3. „Klimafreundliche Wohngebäude“

3.1 Allgemeine Hinweise ECO-CAD Hottgenroth

3.1.2 Anlagentechnik – Wärmepumpe

Wärmeerzeuger

Anlage

Bezeichnung: Wärmepumpe

EPD-Zuordnung: 10.27 Stromwärmepumpe (Luft-Wasser) 7kW

Menge: 1,00 Stk.

Nutzungsdauer: 20 Jahre

☒ F-Gas eingeben

F-Gase

- R22 - Chlorodifluormethan
- R32 - Difluormethan
- R134a - 1,1,1,2-Tetrafluorethan
- R404a - Gemisch aus 44% R125, 4% R134a und 52% R143a
- R407c - Gemisch aus 23% R32, 25% R125 und 52% R134a
- R410a - Gemisch aus 50% R32 und 50% R125
- R1234yf - 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en
- R1234ze - t-1,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en

Anlagenkomponente ECO-CAD



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

3. „Klimafreundliche Wohngebäude“

3.1 Allgemeine Hinweise ECO-CAD Hottgenroth

3.1.2 Anlagentechnik – Pufferspeicher


Sonstiges





Anlagenkomponente

Bezeichnung	Pufferspeicher		
EPD-Zuordnung	10.69 Pufferspeicher (Edelstahl)	v	 
Menge	69	^ v	kg
Nutzungsdauer	20 Jahre		

Anlagenkomponente ECO-CAD



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

3. „Klimafreundliche Wohngebäude“

3.1 Allgemeine Hinweise ECO-CAD Hottgenroth

3.1.2 Anlagentechnik – Photovoltaik-Anlage

Liste der technischen FAQ – Effizienzhäuser und Effizienzgebäude –
Bundesförderung für effiziente Gebäude – Seite 88

20.10 LCA-Nachweis, Teil Betrieb und Nutzung, Ermittlung des Eigennutzungsanteils von PV-Anlagen	Es ist eine monatsweise Ermittlung des Endenergiebedarfs an Strom für gebäudebezogene Anlagentechnik (TGA, z. B Wärmepumpe, Lüftungsanlagen etc.) nach DIN V 18599-9: 2018-09 durchzuführen. Zusätzlich ist Nutzerstrom zu berücksichtigen. Dazu wird 1/12 des jährlich anzusetzenden Nutzerstroms als monatlicher Bedarf angesetzt und zu den Monatswerten der gebäudebezogenen Anlagentechnik addiert. Abweichend vom GEG muss die nutzbare PV-Energie gemäß DIN V 18599-9 Abschnitt 7.4.2 bestimmt werden. Diese nutzbare PV-Energie wird dem monatlichen Strombedarf (für TGA und Nutzerstrom) gegenübergestellt, um den Eigennutzungsanteil zu bestimmen. Dabei kann der Mehrnutzen einer Batteriespeicheranlage nach Gleichung 77 und 84 aus DIN V 18599-9 berücksichtigt werden.	WG / NWG gültig ab 01.08.2023
---	--	---



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

3. „Klimafreundliche Wohngebäude“

3.1 Allgemeine Hinweise ECO-CAD Hottgenroth

3.1.2 Anlagentechnik – Photovoltaik-Anlage

Nutzerstrom		3164	aus ECO-CAD Berechnung		
Größe PV		30			
	PV Ertrag	El. Bedarf	El. Bedarf + Nutzerstrom	GEG EE nutzbar	GEG-Berechnung
Jan	146	683	946,6666667	146	
Feb	145	589	852,6666667	145	
Mrz	354	466	729,6666667	354	
Apr	614	263	526,6666667	526,6666667	
Mai	673	231	494,6666667	494,6666667	
Jun	682	209	472,6666667	472,6666667	
Jul	608	208	471,6666667	471,6666667	
Aug	582	209	472,6666667	472,6666667	
Sep	444	223	486,6666667	444	
Okt	322	325	588,6666667	322	
Nov	116	561	824,6666667	116	
Dez	76	717	980,6666667	76	
Summe	4762	4684	Eigenverbrauch Einspeisung	4041,333333 720,6666667	

Excel-Tabelle PV-Berechnung

El. Bedarf + Nutzerstrom: $3164 + 683 / 12 = 946,66$
 GEG EE nutzbar: kleinere Wert von PV-Ertrag
 und El. Bedarf + Nutzerstrom = **146**

**Selbst nutzbarer PV-Ertrag – Elektrischer Bedarf ;
 Energieberater 2024**

**Selbst nutzbarer PV-Ertrag – PV Ertrag ;
 standortbezogene Werte aus der ETU Simulation**



Volland
 Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
 93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
 eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

3. „Klimafreundliche Wohngebäude“

3.1 Allgemeine Hinweise ECO-CAD Hottgenroth

3.1.2 Anlagentechnik – Photovoltaik-Anlage

Endenergiebedarfe

Energetischer Standard des Gebäudes (für die Ermittlung des pauschalen Sockelbetrags)

Strombedarf pauschal 20 kWh pro m² beheizter Netto-Raumfläche

b.18 Nutzung - 1 kWh nationaler Netzstrommix

3164 kWh/a

PV-Anlage

Anlagenbezeichnung

EPD-Zuordnung

Fläche m²

Nutzungsdauer Jahre

EPD-Zuordnung

Eigenverbrauch kWh/a

Einspeisung kWh/a

Batteriebezeichnung

EPD-Zuordnung

Kapazität kWh

Nutzungsdauer Jahre



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

3. „Klimafreundliche Wohngebäude“

Nach der Energetischen Berechnung des Zweifamilienhauses in Kapitel 2 werden nun die Ergebnisse der LCA dargestellt und miteinander verglichen

3.2 LCA-Ergebnis

	Holzbauweise	Ziegelbauweise	Betonbauweise
Treibhausgase kg CO ₂ (m ² NRF)	20,77	21,37	22,93
Primärenergie kWh (m ² NRF)	73,95	71,39	74,53
x NRF (246,18 m ²) GWP in kg CO ₂	5113	5261	5645
x NRF (246,18 m ²) PE in kWh	18.205	17.575	18.348
Differenz zu Holz		+ 148 kg CO₂ - 630 kWh	+ 532 kg CO₂ + 143 kWh



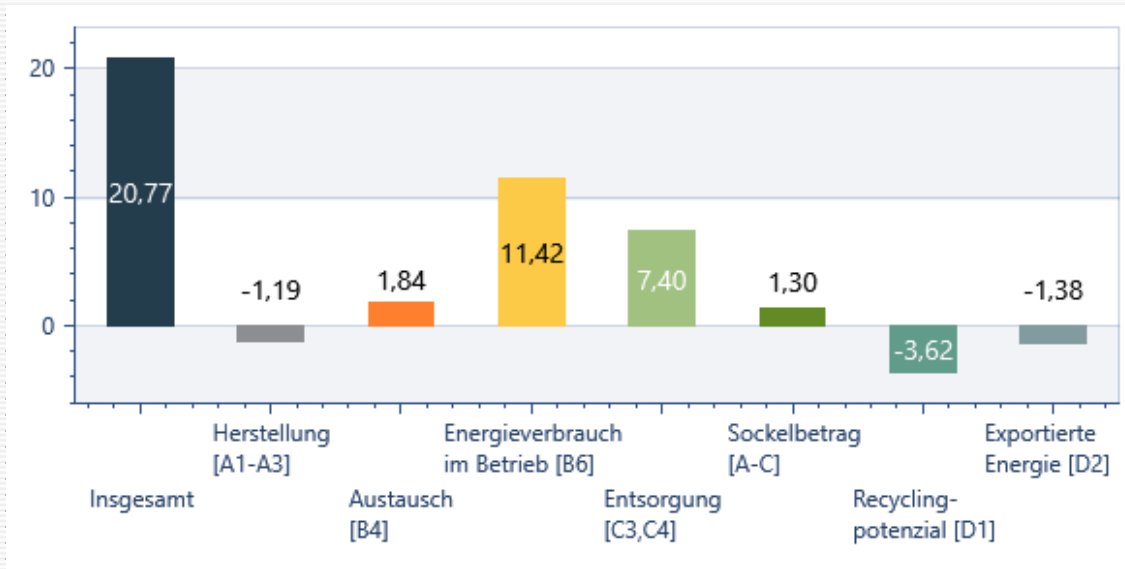
Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

3.2 Berechnungsvariante – Charakteristik / Detailanalyse

3.2.1 Holzbauweise – Treibhausgasemissionen



Angaben in kg CO2 Äqu./m²NRFxa)

- [A1-A3]: Holz besteht aus ca. 50% Kohlenstoff → Atmosphäre wird eine Menge von 1,83 kg CO2 / kg Holz entzogen
- [C3-C4]: Um die Input- und Outputströme ausgeglichen zu halten, wird durch die **Verbrennung** wieder Emission in die Atmosphäre ausgewiesen
- Aus [C3-C4] resultiert [D1]: Unter Berücksichtigung von unterschiedlichen Verbrennungswirkungsgraden, wird Energie gewonnen → Einsparung fossiler Energieträger



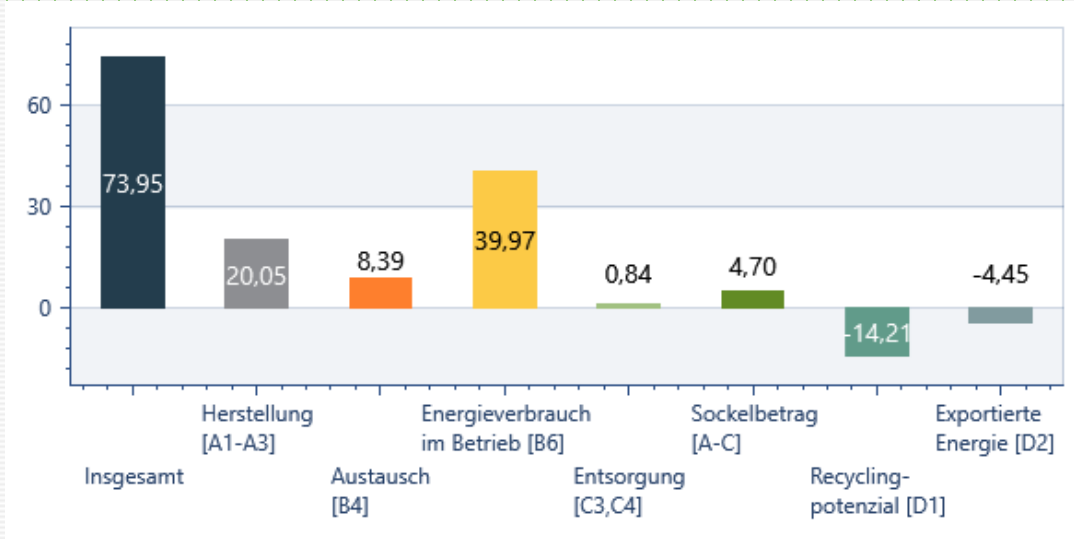
Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

3.2 Berechnungsvariante – Charakteristik / Detailanalyse

3.2.1 Holzbauweise – Primärenergiebedarf



Angaben in kWh/(m²NRFxa)

Besondere Eigenschaft des Holzes ist dessen **Energieinhalt** oder **Material inhärente Energie**

→ Gespeicherte Sonnenenergie, da der Baum nur durch Hilfe von Sonnenlicht, CO₂ und Wasser in Biomasse umwandeln kann, das heißt:

- Material inhärente Primärenergie aus [A1-A3] und [B4] wird in [D1] wieder freigesetzt und wird zur Substitution von Energie aus fossilen Quellen herangezogen.

(Neben dieser eigenen Energie werden auch die für die Produktion erforderlichen Primärenergien (erneuerbar und nicht erneuerbar) angeführt)



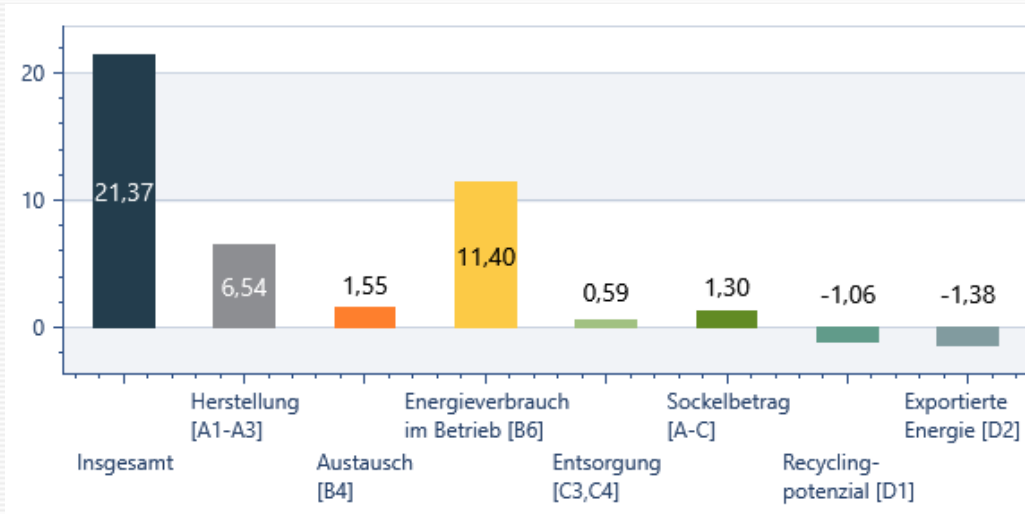
Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

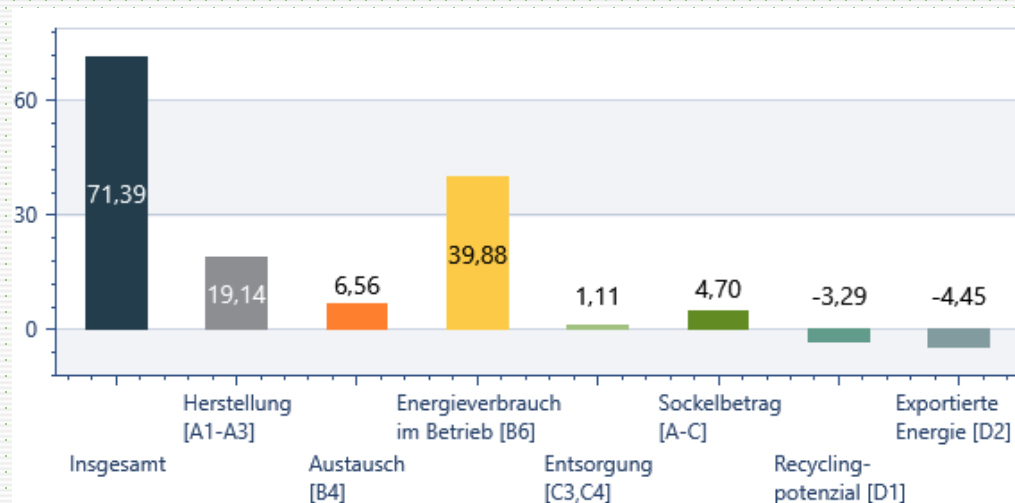
Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

3.2 Berechnungsvariante – Detailanalyse / Charakteristik

3.2.2 Ziegelbauweise – Treibhausgasemissionen und Primärenergiebedarf



Treibhausgase - Angaben in kg CO2 Äqu./(m²NRFxa)



Primärenergie - Angaben in kWh/(m²NRFxa)

- [A1-A3]: Aufgrund dem hohen Energieverbrauch während des Herstellungsprozesses (Strom und thermische Energie) im Werk und den damit einhergehenden Emissionen infolge des Brennprozesses, fällt der Bereich [A1-A3] am höchsten aus in beiden Bereichen



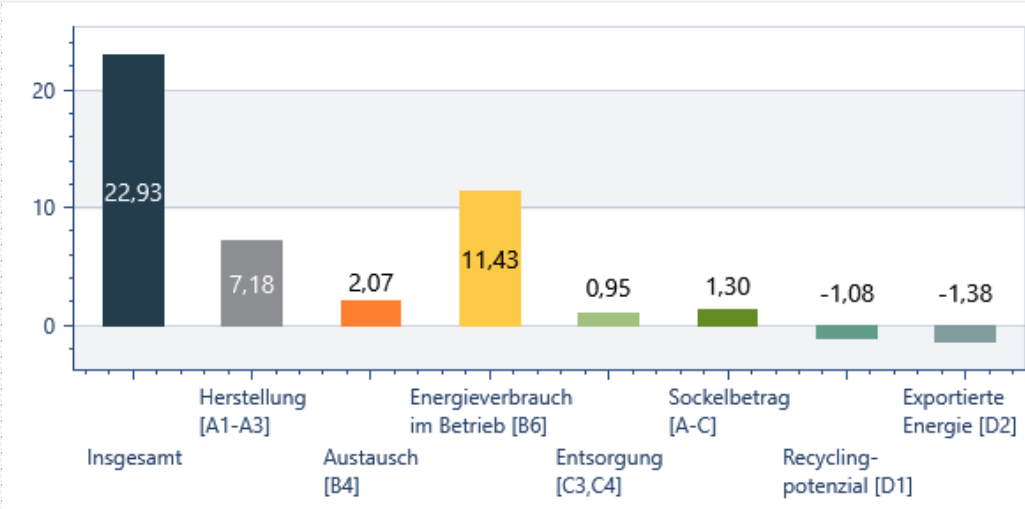
Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

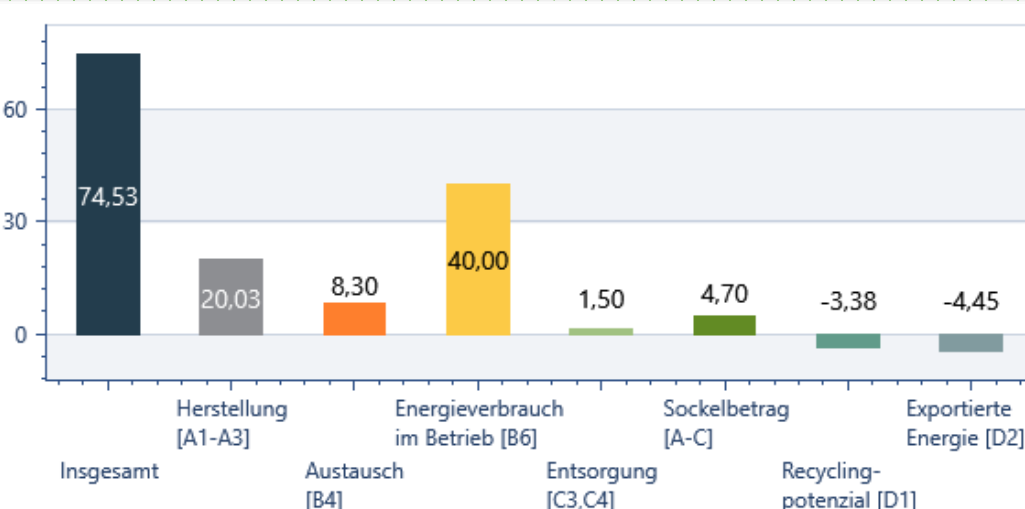
Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

3.2 Berechnungsvariante – Detailanalyse / Charakteristik

3.2.3 Betonbauweise – Treibhausgasemissionen und Primärenergiebedarf



Treibhausgase - Angaben in kg CO2 Äqu./m²NRFxa)



Primärenergiebedarf - Angaben in kWh/(m²NRFxa)

- [A1-A3]: Bei der Herstellung von 1 kg Zement werden ca. 700 g CO2-Emissionen freigelassen und rund 110 Wh Energie eingesetzt



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

(Johannes Volland)

Was ist eigentlich ein nachhaltiges Haus?

Ein nachhaltiges Haus garantiert seinen Bewohnern **dauerhaft** Freude am Wohnen, durch ein gesundes Wohnklima , bei höchstem Wohnkomfort und Sicherheit, sowie **langfristig** niedrige Nutzungskosten.

Ein nachhaltiges Gebäude funktioniert im Gesamtpaket **effizient**. Dabei werden nicht nur Energieverbrauch und Klimaschutz optimiert. Nachhaltige Häuser stellen die **Zufriedenheit** der Bewohner in den Mittelpunkt und sollen so gebaut sein, dass sie möglichst lange und flexibel genutzt werden können.

Eine gute Bau- und Planungsqualität soll dafür garantieren.



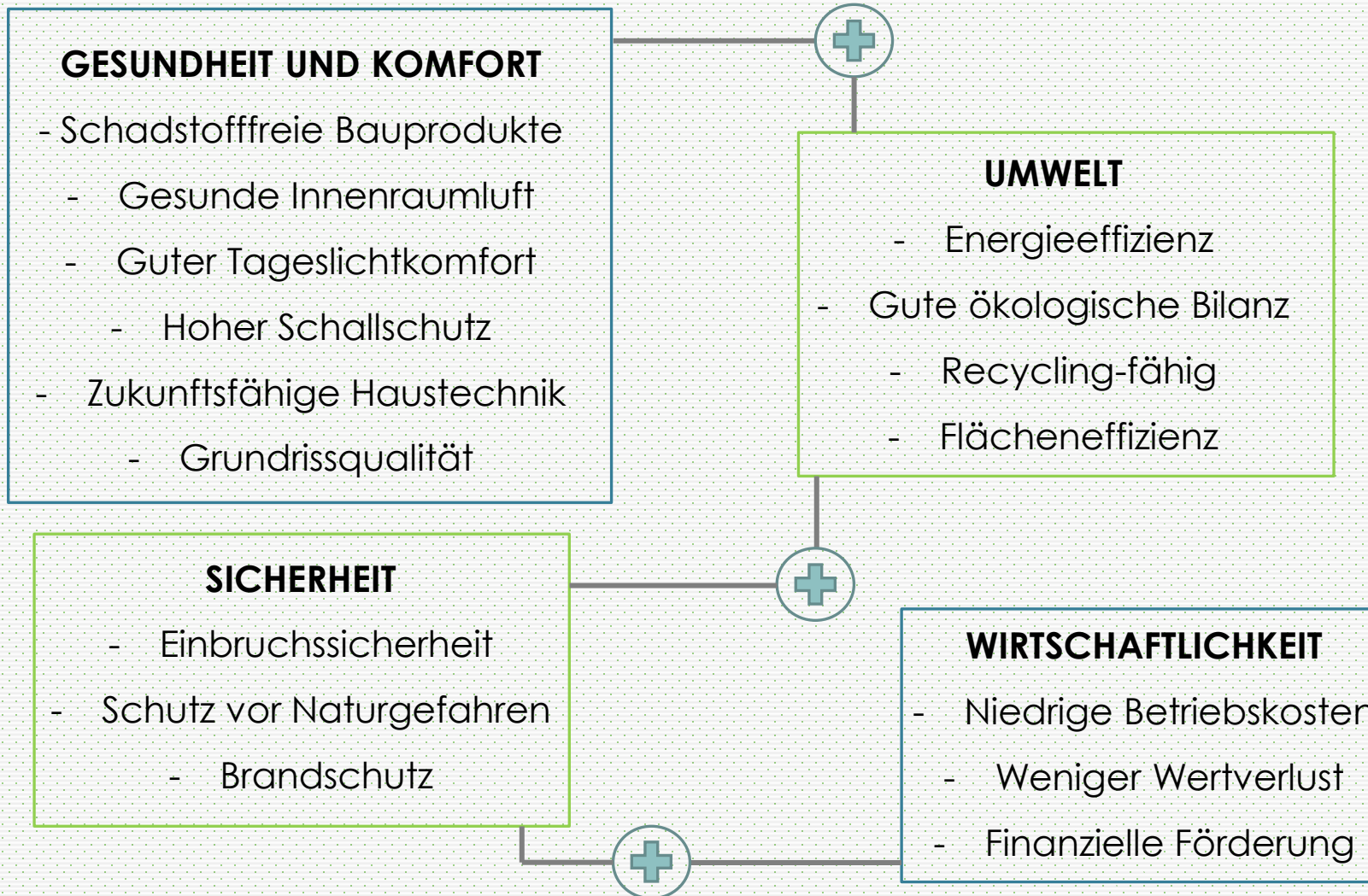
Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

Welche Aspekte zeichnen ein nachhaltiges Haus aus?



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

Wie ist die Nachweisführung zur Nachhaltigkeit aufgeteilt?

BNK Kriterienkatalog (19 Kriterien)

 Soziokulturelle + funktionale Qualität	1.1.1 Wohngesundheit: Innenraumluftqualität 1.1.2 Wohngesundheit: Trinkwasserhygiene 1.2.1 Sommerlicher Wärmeschutz 1.3.1 Tageslichtverfügbarkeit 1.4.1 Schallschutz 1.5.1 Haustechnik: Bedienfreundlichkeit u. Informationsgehalt der Steuerung 1.6.1 Sicherheit: Präventive Schutzmaßnahmen gegen Einbruch 1.6.2 Sicherheit: Brandmeldung und Brandbekämpfung 1.7.1 Barrierefreiheit
 Ökonomische Qualität	2.1.1 Ausgewählte Kosten im Lebenszyklus
 Ökologische Qualität	3.1.1 Ökobilanz: Treibhauspotenzial 3.2.1 Ökobilanz: Primärenergiebedarf 3.2.2 Dezentrale Erzeugung regenerativer Energie 3.3.1 Einsatz von Holz aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung 3.4.1 Einsatz von Wasserspararmaturen 3.5.1 Flächenausnutzung
 Prozessqualität	4.1.1 Zielvereinbarung 4.2.1 Gebäudeakte inkl. Nutzerhandbuch 4.3.1 Qualitätssicherung



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

Detailliertere Erklärung folgender Unterpunkte:

1. Soziokulturelle und funktionale Qualität
 - 1.1 Innenraumlufthygiene
 - 1.2 Tageslichtverfügbarkeit
2. Ökonomische Qualität
 - 2.1 Ausgewählte Kosten im Lebenszyklus
3. Ökologische Qualität
 - 3.1 Ökobilanz: Treibhausgaspotential
 - 3.2 Ökobilanz: Primärenergie
4. Prozessqualität (nur Energieberater)
 - 4.1 Qualitätssicherung



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

4.1 Soziokulturelle und funktionale Qualität

4.1.1 Innenraumlufthygiene

- Ziel: - Einbau von Oberflächenmaterialien mit geringen oder sehr kleinen Mengen an flüchtigen organischen, geruchsaktiven Stoffen und Formaldehyden
- Vermeidung von öko- und humantoxikologischen Wirkungen der Baustoffe

Anforderung Oberflächenbeschichtungen

Pos.	Betrachtete Schadstoffgruppe	Bauproduktgruppe	Bauprodukttyp	Typische Einsatzbereiche	QNG-Anforderungen an die Schadstoffvermeidung	Mögliche Nachweisdokumente ^{a)}
2.3	VOC / gefährliche Stoffe	Bodenbeläge	Bodenbeläge aus Holzwerkstoffen – auch Systeme	Bodenbelägen: Laminat Parkette und Holzfußböden, Bambusparkette – auch Systeme (z.B. Bodenbelag auf Trägerplatte aus Holz oder Holzwerkstoffen)	Einhaltung AgBB-Schema für Beschichtungen gilt Pos. 4.2	Emissions-Prüfbericht oder PDB oder TM Umweltzeichen (z. B. Blauer Engel BE-UZ 176) ggf. Herstellererklärung

Auszug QNG Schadstoffvermeidung in Baumaterialien, Übersichtstabelle aller Qualitätsanforderungen an die Schadstoffvermeidung in Baumaterialien, Seite 5; Anhangdokument 313



Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

4.1 Soziokulturelle und funktionale Qualität

4.1.1 Innenraumlufthygiene

Beispiel: **Knauf Abdichtungsbahn**

<

Auszug knauf Technisches Datenblatt F457.de, Boden-Systeme Katja Sprint Abdichtungsbahn, Seite 7



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

4.1 Soziokulturelle und funktionale Qualität

4.1.1 Innenraumlufthygiene

Produktfinder „Blauer-Engel“

Produkte A-Z

ALLE A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

A

- Abdeckfolien, Recyclingkunststoff (20)
- Aktenmappen (16)
- Altglas-Container (19)
- Anwendung: Trittschalldämmstoffe für Gebäude (innen) (20)
- Aufbau- und Bedienungsanleitungen (36)
- Austauschkatalysatoren (8)
- Abdeckpapier (8)
- Anwendung: Dämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung (6)
- Anwendung: Unterdecken als System (11)
- Aufbau- und Bedienungsanleitungen (14)
- Außenlack (6)
- Abfallsäcke, Recyclingkunststoff (108)
- Allzweckreiniger (12)
- Anwendung: Dämmstoffe für die technische Schiffsausrüstung (1)
- Anwendung: Wärmedämmstoffe für Gebäude (innen) (41)
- Aufbereitete Tonerkartuschen (1)
- Ärztckrepp (1)

B

- Babyrufgerät (1)
- Baummaschinen (28)
- Bereich: Büromöbel (1)
- Beschaffenheit: Lose Dämmstoffe (Schüttungen) (7)
- Badmöbel (3)
- Behälter, Recyclingkunststoff (21)
- Beschaffenheit: Feste Dämmstoffe (Platten, Rollen) (34)
- Beschichtete Spanplatten (10)
- Bastelkarton – und papier (8)
- Bekleidung (5)
- Beschaffenheit: Lose Dämmstoffe (Einblasdämmstoffe) (3)
- Betonwaren (4)

www.baluer.engel.de/de/produktwelt



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

4.1 Soziokulturelle und funktionale Qualität

4.1.1 Innenraumlufthygiene

Dokumentation und Nachweis

1.1 Deklaration der eingesetzten, oberflächennahen Bauprodukten

- Sicherheitsdatenblatt (SDB)
- Technische Informationen
- Umweltproduktdeklarationen der Typen I (DIN EN ISO 14024) und III (DIN ISO 14025)
- Herstellererklärungen zu Inhaltsstoffen und Rezepturbestandteilen (z.B. Blauer Engel)



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

4.1 Soziokulturelle und funktionale Qualität

4.1.1 Innenraumlufthygiene

Dokumentation und Nachweis

1.2 Flüchtige organische Stoffe (VOC) und Formaldehyd

Auszüge des Prüfberichts der Raumluftmessung, aus denen u. g. Werte hervorgehen:

- Dokumentation der gemessenen VOC, Einstufung bezüglich der Richtwerte II der Adhoc AG IRK/AOLG und Zeitpunkt der Messung
- Dokumentation der gemessenen jedoch o. g. Tabelle nicht enthaltenen VOC und Einstufung bezüglich der vom Umweltbundesamt bereitgestellten Neubauorientierungswerte
- Dokumentation des gemessenen TVOC-Wertes
- Dokumentation des gemessenen Formaldehyd-Wertes



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

4.1 Soziokulturelle und funktionale Qualität

4.1.2 Tageslichtverfügbarkeit

Ziel: - Eine ausreichende Belichtung der Aufenthaltsräume soll gewährleistet werden.

- Berechnung über das Verhältnis der Fensteröffnungen und der Netto-Grundfläche

Formel Tageslichtverfügbarkeit:

$L_i = A_{W,i} / A_{G,i} [\%] * 100\%$	
$A_{W,i} =$	Fläche Fensteröffnung (Rohbau)
$A_{G,i} =$	Netto Grundfläche

Tabelle 1: Punktematrix für Verhältniswerte L_i

$L_i [\%]$	Tageslichtpunkte Raum i (P_i)
$L_i \geq 30,00$	10
$30,00 > L_i \geq 29,00$	9
$29,00 > L_i \geq 28,00$	8
$28,00 > L_i \geq 27,00$	7
$27,00 > L_i \geq 26,00$	6
$26,00 > L_i \geq 25,00$	5
$25,00 > L_i \geq 22,00$	4
$22,00 > L_i \geq 19,00$	3
$19,00 > L_i \geq 15,50$	2
$15,50 > L_i \geq 12,50$	1
$L_i < 12,50$	0



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

4.1 Soziokulturelle und funktionale Qualität

4.1.2 Tageslichtverfügbarkeit

Beispiel: **Bewertungsmaßstab**

10	$P_{\text{Ges}} \geq 8$ ODER 80% der Wohnfläche weisen einen Tageslichtquotienten / Daylight Factor $DF \geq 2\%$ auf.
5	$5 \leq P_{\text{Ges}} < 8$ ODER 50% der Wohnfläche weisen einen Tageslichtquotienten / Daylight Factor $DF \geq 1,5\%$ auf.
1	$1 \leq P_{\text{Ges}} < 5$ ODER 50% der Wohnfläche weisen einen Tageslichtquotienten / Daylight Factor $DF \geq 1\%$ auf.



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

4.1 Soziokulturelle und funktionale Qualität

4.1.2 Tageslichtverfügbarkeit

Dokumentation und Nachweis

- Zeichnungen M1:100 mit Bemaßung
- Rechnerischer Nachweis der notwendigen Fensterflächen
- Berechnung des Bewertungsfaktors L_i und P_{Ges}
- Ergebnisbericht der Messung des Tageslichtquotienten



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

4.2 Ökonomische Qualität

4.2.1 Ausgewählte Kosten im Lebenszyklus

Ziel: - Reduzierung der Kosten über den **gesamten Lebenszyklus** eines Gebäudes (Herstellung, Betrieb, End-of-Life)

Zur Vereinfachung werden in Rahmen der Bewertung von Ein- bis Fünffamilienhäuser nur folgende Aspekte bewertet:

- Ausgewählte Herstellungskosten nach DIN 276 – **Kostengruppen 300 und 400**, je nach Planung- oder Baufortschritt nach dazugehöriger Stufe der Kostenermittlung
- Ausgewählte Nutzungskosten nach Kostengruppen der DIN 18960 mit unmittelbarem Bezug zum Gebäude (**Energie, Trinkwasser, Abwasser**)



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

Bewertungsmaßstab

Erfüllt das Gebäude folgende Eigenschaften, können die angegebenen Checklistenpunkte erreicht werden:	Checklistenpunkte
Allgemein	
Es wird eine Berechnung von ausgewählten Kosten im Lebenszyklus durchgeführt.	10
Dem Bauherrn wurden die Kapitel „Nutzungskosten“ und „Inspektion und Wartung“ der Hausakte ausführlich erläutert und deren Relevanz hinsichtlich der Anlage einer Instandhaltungsrücklage erklärt.	10
1. Herstellkosten	
Die Herstellkosten werden nach DIN 276 ermittelt und der berechnete Kennwert ist kleiner oder gleich 700,00 € / m ² _{BGF} (netto).	30
Im Fall von Sonderbedingungen kleiner oder gleich 1.000,00 € / m ² _{BGF} (netto).	
ODER Die Herstellkosten werden nach DIN 276 ermittelt und der berechnete Kennwert ist kleiner oder gleich 1.000,00 € / m ² _{BGF} (netto).	20
Im Fall von Sonderbedingungen kleiner 1.500,00 € / m ² _{BGF} (netto).	
ODER Die Herstellkosten werden nach DIN 276 ermittelt und sind plausibel.	10
ODER Herstellkosten werden nicht ermittelt, sind nicht plausibel.	0
2. Nutzungskosten	
Die Nutzungskosten werden nach DIN 19860 ermittelt und der berechnete Kennwert ist kleiner oder gleich 250,00 € / m ² _{BGF} (netto).	50



10	Erreichte Checklistenpunkte = 100
5	Erreichte Checklistenpunkte = 50
1	Erreichte Checklistenpunkte = 10

Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

4.2 Ökonomische Qualität

4.2.1 Ausgewählte Kosten im Lebenszyklus

Dokumentation und Nachweis

- Tabellarische Darstellung der Nutzungskosten durch Kostenermittlung nach DIN 18960
- Dokumentation der Lebenszykluskosten für den gesamten Betrachtungszeitraum bezogen auf m² BGFa
- Endenergiebedarf des Gebäudes nach GEG-Berechnung
- Angabe der referenzierten Energieträger (für die Berücksichtigung von gebäudebezogenen Anteilen, die Energie ins Netz einspeisen, ist ein Nachweis über die erzielte Einspeisevergütung beizulegen.)
- Übernommene Werte aus Kriterium Trinkwasserbedarf und Berechnung zur Übernahme der Werte in die Berechnungshilfe



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

4.3 Ökologische Qualität

4.3.1 Ökobilanz: Treibhausgaspotential

Ziel: Aufgrund des Klimawandels ist es dringend notwendig, eine Reduktion des Treibhauseffektes zu erzielen. Eine bewusste und ökologische Auswahl von Baumaterialien kann einen erheblichen Beitrag zur Reduzierung des Energieverbrauchs und schädlichen CO₂ Ausstoß bei der Herstellung von Baumaterialien bewirken.

Das Treibhauspotenzial (Global Warming Potential GWP) ist der potenzielle Beitrag eines Stoffes zur Erwärmung der bodennahen Luftschichten, das heißt zum so genannten Treibhauseffekt.

Die Ökobilanzierung ist eine umfassende Analyse und Bewertung der Umweltauswirkungen von Produkten und Dienstleistungen.



Volland
Ingenieure/Auditoren

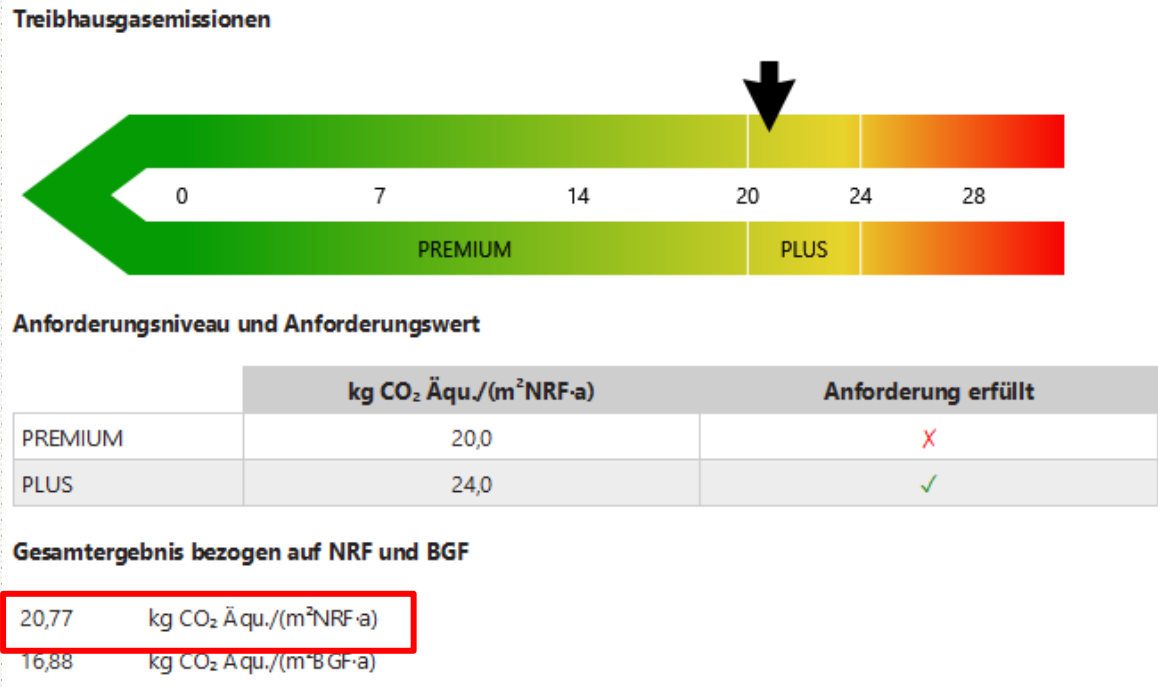
Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

4.3 Ökologische Qualität

4.3.1 Ökobilanz: Treibhausgaspotential



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

3. Ökologische Qualität		14,22%		25,00%
3.1.1	Treibhauspotenzial und andere Umweltwirkungen	70,2	100	7,35%
	INTERPOLATION: 16 kg CO ₂ -Äqu./m² _{NRF} *a) < GWPGebäude < 32 kg CO ₂ -Äqu./m² _{NRF} *a)			
	Bitte GWP (kg CO ₂ Äqu./m² _{NRF} *a) aus LCA Berechnung eingeben!	GWP = 20,77	70,2	Interpolation!
	UND			
QNG	Treibhausgas	PLUS	PLUS	

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

4.3 Ökologische Qualität

4.3.1 Ökobilanz: Treibhausgaspotential

Dokumentation und Nachweis für Treibhauspotential und Primärenergie

- Baubeschreibung
- Berechnung der Kubatur und Flächen
- Pläne im Maßstab 1:100
- Angaben zu Bauelementen, zur bauphysikalischen Berechnung (Außen- und Innenbauteile) und zum technischen Ausbau (Heizung, Sanitär, Elektro, Lüftung, Kommunikation, Transport) (erweiterter Bauteilkatalog)
- Angaben zur Gestaltung und Effizienz der technischen Anlagen
- Angaben des Endenergiebedarfs nach DIN V 18599 für das Gebäude und das Referenzgebäude
- Kostenermittlung nach DIN 276



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

4.3 Ökologische Qualität

4.3.1 Ökobilanz: Treibhausgaspotential

Dokumentation und Nachweis für Treibhauspotential und Primärenergie

Ergebnisbericht aus Ökobilanz-Tool mit Darstellung:

- Massen- und Mengenermittlung
- Dokumentation von Ergebnissen für die Lebenszyklusphasen gegliedert nach Herstellung, Nutzung (Strom und Wärme), Nutzung (Instandhaltung). Lebensende (Rückbau / Recycling / Verwertung / Entsorgung)



Volland
Ingenieure/Auditoren

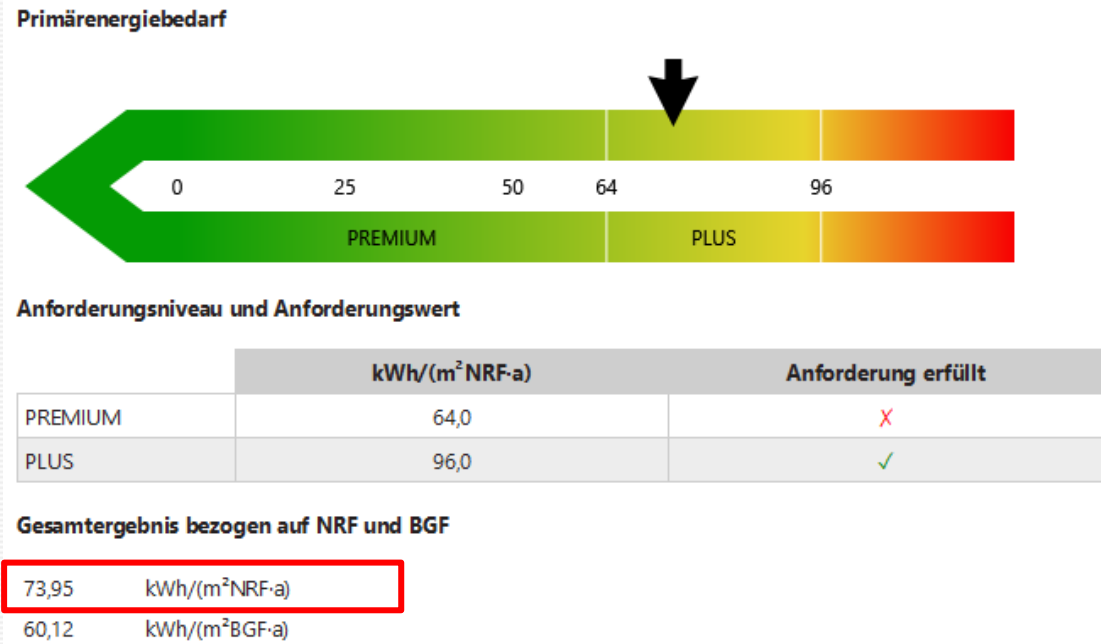
Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

4.3 Ökologische Qualität

4.3.1 Ökobilanz: Primärenergie



3.1.2	Primärenergie	67,2		100	7,35%
1.	Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	67,2		100	
	INTERPOLATION: $32 \text{ kWh}/(\text{m}^2_{\text{NRF}} \cdot \text{a}) < \text{PE}_{\text{ne, Gebäude}} < 160 \text{ kWh}/(\text{m}^2_{\text{NRF}} \cdot \text{a})$				
	Bitte PE_{ne} ($\text{kWh}/(\text{m}^2_{\text{NRF}} \cdot \text{a})$) aus LCA Berechnung eingeben!	PE =	73,95	67,2	Interpolation!
	UND				
QNG	Primärenergie, nicht erneuerbar	PLUS	PLUS		
	Der ermittelte Primärenergiebedarf nicht erneuerbar im Gebäudelebenszyklus beträgt maximal $96 \text{ kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$.			PLUS	



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

4.4 Prozessqualität

4.4.1 Qualitätssicherung

Ziel: Nach dem oft das angestrebte Nachhaltigkeitsniveau von Wohngebäuden nicht erreicht wird, soll dies **durch** eine **Qualitätssicherung sichergestellt** werden.

Dies kann erreicht werden, indem **vor Baubeginn** alle notwendigen Unterlagen der Ausführungsplanung vorliegen und durch das **Überprüfen der Umsetzung durch Messungen** zur Qualitätskontrolle der Bauausführung. Die Messungen sollen bestätigen, dass die angestrebten Zielwerte erreicht wurden.



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

4.4 Prozessqualität

4.4.1 Qualitätssicherung



Bewertungsmaßstab	
10	7,5-Punkte-Standard wird erfüllt. UND Der Gutachter zur baubegleitenden Qualitätskontrolle (Baukonstruktion und Energieeffizienz) ist ein unabhängiger Dritter (firmenextern).
7,5	5-Punkte-Standard wird erfüllt. UND - Zusätzlich wird eine der folgenden Messungen durchgeführt: - Thermografische Prüfung des Gebäudes - Luftschallmessung - Trittschallmessung - Schadstoffmessung - Die Ergebnisse werden umfassend beschrieben und dokumentiert. - Zudem liegen die relevanten Unterlagen in digitaler Form vor.

5	2,5-Punkte-Standard wird erfüllt UND Es wird ein fachlich geprüfter Gutachter (firmenintern möglich) zur bauleitenden Qualitätskontrolle (Baukonstruktion und Energieeffizienz) herangezogen.
2,5	1-Punkte-Standard wird erfüllt. UND Es werden Messungen bezüglich der Luftdichtheit des Gebäudes durchgeführt (Blower-Door Verfahren nach DIN EN 13829). Die Ergebnisse werden umfassend dokumentiert.
1	- Es liegen dem Bauherrn vor Baubeginn alle Ausführungsplanungen vor, um eine baubegleitende Qualitätskontrolle durchführen zu können. - Nach Fertigstellung bzw. bei der Inbetriebnahme des Gebäudes werden dem Bauherrn alle notwendigen aktualisierten Planunterlagen, wie EnEV-Nachweis und Pläne, ausgehändigt.

Volland

Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

4.4 Prozessqualität

4.4.1 Qualitätssicherung

Dokumentation und Nachweis

- Messergebnisse mit Erläuterungsbericht z.B. zum Blower-Door-Test, Thermografie etc.
- Nachweis der rechtzeitigen Aushändigung der Ausführungsplanungsunterlagen vor Baubeginn
- Prüfbericht des Gutachters
- Zertifikat des fachlich geprüften Gutachters
- Qualifikation des Gutachters



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de

4. „Klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG Standard“

4.4 Gewichtungstabelle



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!



Volland
Ingenieure/Auditoren

Johanna-Dachs-Str. 44
93055 Regensburg

Tel: 0941-463760-0
eMail: info@buero-volland.de
www.buero-volland.de