



BZS
Bauphysik

Ökobilanz und Überblick der bestehenden Nachhaltigkeitszertifizierungssysteme

Bauzentrum München; 14.05.2025 : 09:00 – 12:00 Uhr



**BauZentrum
München**

BZS BAUPHYSIK



Referent

Dipl.-Ing. Bernhard Funk
Gesellschaftender Geschäftsführer

BZS-Bauphysik GmbH
Thermische Bauphysik
Bauakustik
Raumakustik
Immissionsschutz
Nachhaltigkeitszertifizierung (DGNB, BNB; NaWoh, BiRN)



Inhalt

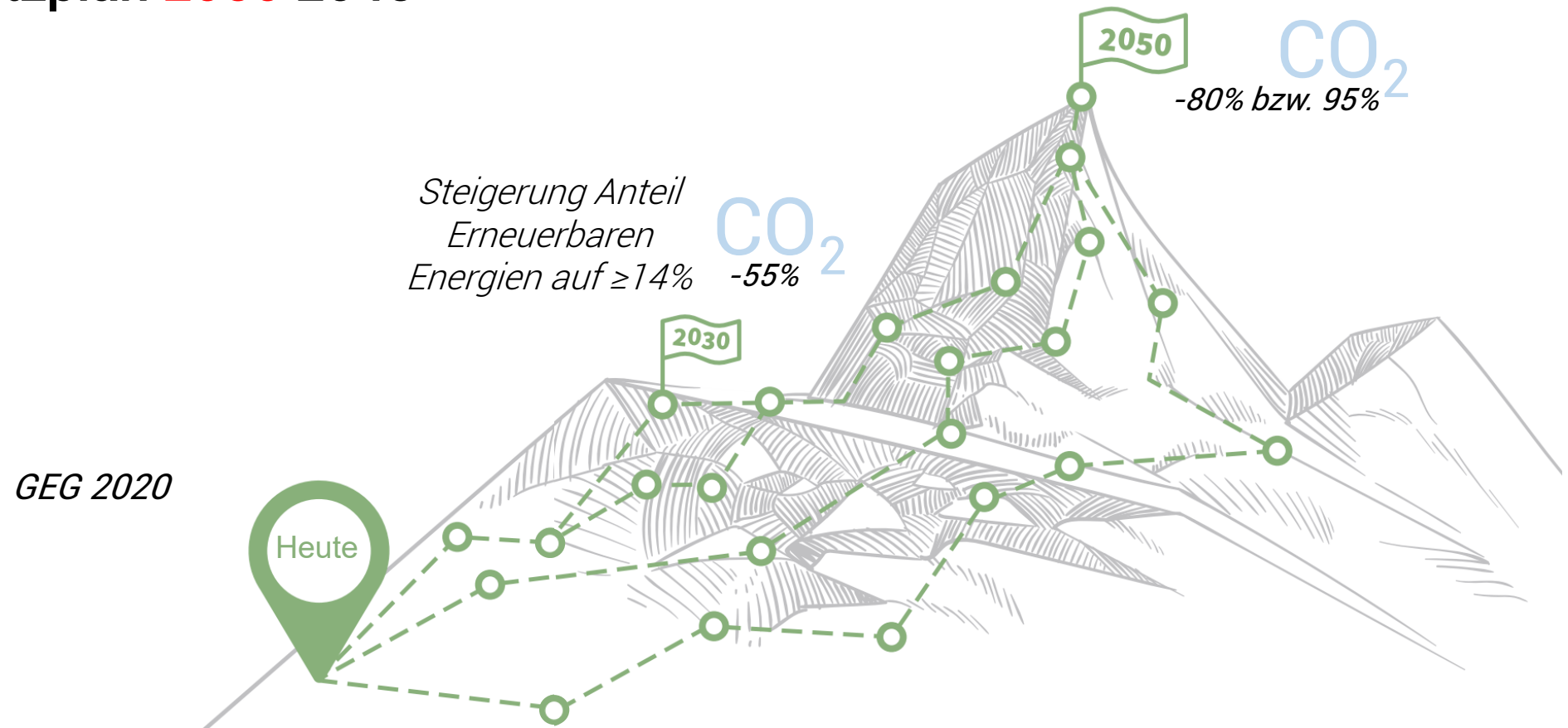
1. Einführung - Klimaschutz und Nachhaltigkeit
2. Warum zertifizieren?
 - a. Übersicht Förderprogramme des Bundes
 - b. KFN im Überblick
 - c. KNN im Überblick
 - d. SonderAFA im Überblick
3. Vorhandene Zertifizierungssysteme und Anwendung
 - a. Übersicht
 - b. Nawoh, Birn, DGNB und BNB
 - c. QNG und Siegelvergabe
4. Ökobilanz
 - a. Wohngebäude
 - b. Nichtwohngebäude
5. Nachhaltigkeit in der Praxis
6. Diskussion

1. Einführung – Klimaschutz und Nachhaltigkeit

Zielsetzung

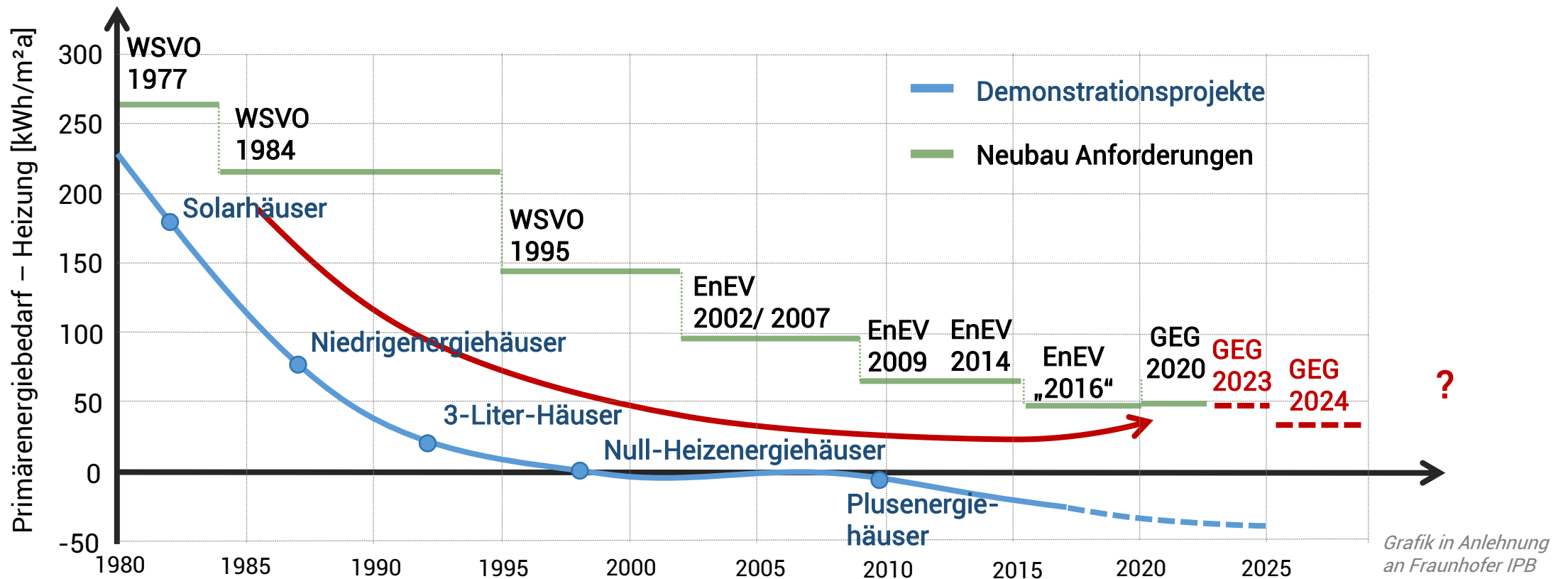
Klimaschutzplan ~~2050~~ 2045

*Deutschland soll
weitestgehend
klimaneutral sein*



Energieeffizienz von Gebäuden

Entwicklung des Anforderungsniveaus in Deutschland

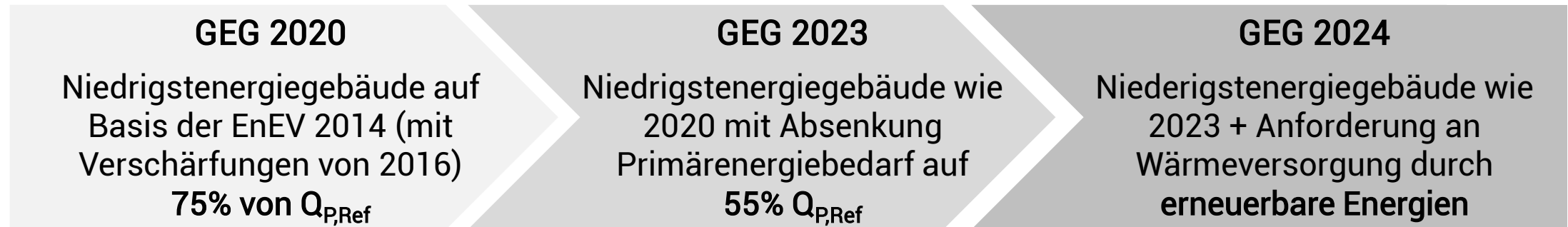


Energieeffizienz von Gebäuden

Regelungen

Umsetzung der europäischen Richtlinien in Deutschland im Rahmen des GEG; Dieses soll nationales „kostenoptimales Niveau“ und abbilden:

Neubau:



Bestand:

Seit 2014 keine wesentlichen Veränderungen

Energieeffizienz von Gebäuden

GEG 202XY– Was kommt? -

zurückgeht. Mit der überarbeiteten Richtlinie werden Nullemissionsgebäude zum Standard bei neuen Gebäuden. Alle neuen Wohn- und Nichtwohngebäude dürfen an ihrem Standort keine Emissionen aus fossilen Brennstoffen mehr aufweisen. Dies gilt ab dem 1. Januar 2028 für öffentliche Gebäude und ab dem 1. Januar 2030 für alle anderen Neubauten, wobei bestimmte Ausnahmen möglich sind. Die verschärfte Richtlinie enthält neue Bestimmungen, um unter Berücksichtigung der nationalen Gegebenheiten **die Nutzung fossiler Brennstoffe bei der Beheizung in Gebäuden schrittweise einzustellen** und den Einsatz von Solaranlagen zu fördern. Zudem müssen die Mitgliedstaaten sicherstellen, dass neue Gebäude für Solaranlagen geeignet sind. Subventionen für die Installation eigenständiger mit fossilen Brennstoffen betriebener Heizkessel sind ab dem 1. Januar 2025 nicht mehr zulässig. Darüber hinaus **fördert die** [...]

Auszug: EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Nullemissionsgebäude)

Energieeffizienz von Gebäuden

GEG 202X – Nullemissionsgebäude eine Begriffsbestimmung

„Nullemissionsgebäude“ ein Gebäude mit einer sehr hohen, nach Anhang I bestimmten Gesamtenergieeffizienz, das gemäß Artikel 11 keine Energie oder eine sehr geringe Energiemenge benötigt, keine CO₂-Emissionen aus fossilen Brennstoffen am Standort verursacht und keine oder eine sehr geringe Menge an betriebsbedingten Treibhausgasemissionen verursacht;

(1) Ein Nullemissionsgebäude darf an seinem Standort keine CO₂-Emissionen aus fossilen Brennstoffen verursachen. Ein Nullemissionsgebäude muss, sofern dies wirtschaftlich und technisch realisierbar ist, in der Lage sein, auf externe Signale zu reagieren und seinen Energieverbrauch bzw. seine Energieerzeugung oder -speicherung anzupassen.

(3) Der maximale Schwellenwert für den Energiebedarf eines Nullemissionsgebäudes muss mindestens 10 % unter dem Schwellenwert für den Gesamtprimärenergieverbrauch liegen, der auf Ebene der Mitgliedstaaten für Niedrigstenergiegebäude am 28. Mai 2024 festgelegt wurde.

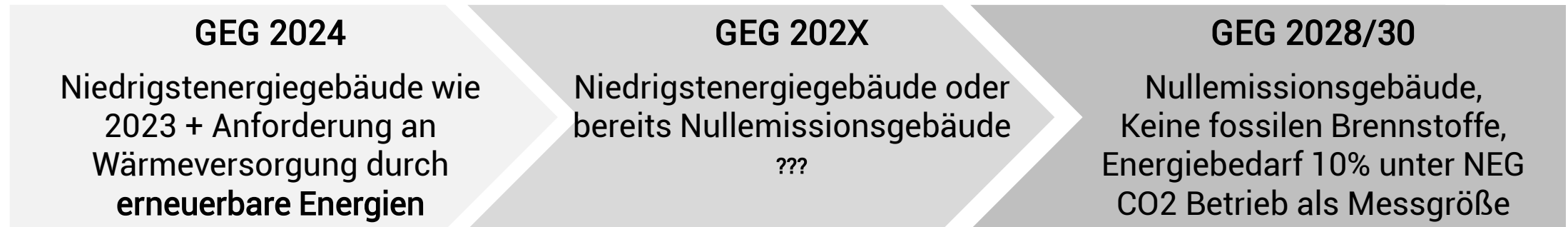
Auszug: EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Nullemissionsgebäude)

Energieeffizienz von Gebäuden

Regelungen für die Zukunft - Nullemissionsgebäude

Umsetzung der europäischen Richtlinien in Deutschland im Rahmen des GEG oder anderslautend; Dieses soll nationales „kostenoptimales Niveau“ und abbilden:

Neubau:



Bestand:

Nullemissionsgebäude ??

1. Warum zertifizieren?

Übersicht Förderprogramme des Bundes

- a. Übersicht
- b. KFN im Überblick
- c. KNN im Überblick
- d. SonderAFA im Überblick

Übersicht Förderstruktur des Bundes – BEG/KFN,KNN



Förderstruktur Neubau - KFN/KNN

Zusätzlich: Sonder AFA aus dem Wachstumschancengesetz

KFW 300: Familienförderung, selbstnutzend an Anforderungen KFN gebunden

		Kommunen	sonstige
Klimafreundlicher Neubau KFN	Klimafreundlicher Neubau Wohngebäude – private Selbstnutzung	-	KFW 297
	Klimafreundlicher Neubau Wohngebäude	KFW 498	KFW 298
	Klimafreundlicher Neubau Nichtwohngebäude	KFW 499	KFW 299
Klimafreundlicher Neubau im Niedrigpreissegment KNN	KNN Wohngebäude	KFW 498	KFW 296
	KNN Nichtwohngebäude	KFW 499	KFW 596

Förderstruktur Sanierung – BEG

				Zuschuss	Kredit
<i>Bundes- förderung für effiziente Gebäude</i> BEG		Wohngebäude BEG WG	Vollsanierung	KFW 464 (Kommunen)	KFW 261 KFW 264 (Kommunen)
		Nichtwohngebäude BEG NWG	Vollsanierung	KFW 464 (Kommunen)	KFW 263 KFW 264 (Kommunen)
		Einzelmaßnahmen BEG EM	Sanierung	BAFA	KFW 264 (Kommunen)
<i>Heizungs- förderung</i>	WG	Beantragung nur mit Auftrag Zuschuss mit evtl. Ergänzungskredit		KFW 458/459 KFW 422 (Kommunen)	KFW 358,359
	NWG	Beantragung nur mit Auftrag Zuschuss mit evtl. Ergänzungskredit		KFW 522 KFW 422 (Kommunen)	KFW 523



Förderstruktur Sanierung - BEG EM

		Umsetzer	Abwicklung
BEG EM	Maßnahmen an der Gebäudehülle, Anlagen, Heizungsopt. 15/20 %; Gebäudenetze 30 %	bafa	EEE
	Heizungsförderung 30-70%	KFW	EEE/ Unternehmer
	Ergänzungskredit WG: 120.000€/WE bzw. NWG: 500,-€/A _{NGF} ; maximal 5 Mio.	Finanzierung spartner	Bank/ Steuerberater

b. KFWG und KFNWG im Überblick

1. Allgemeines
2. Nachhaltigkeitszertifizierungssysteme im Überblick mit Vor- und Nachteilen
3. Erfolgreiche Umsetzung der Ökobilanz nach QNG
4. Angekündigte Neuerungen zum QNG

KFWG – Anforderungen (Wohnbau)

Anforderungen – Neubau

Effizienzgebäude	KFNWG EH 40 + LCA	KFNWG-Q EH 40 + QNG Plus
Q_P von $Q_{P,Ref}$	40%	40%
H_T von $H'_{T,Ref}$	55%	55%
LCA (GWP ₁₀₀)	Max 24 kg CO ₂ Äqu./ (m ² a)	Max 24 kg CO ₂ Äqu./ (m ² a)
Nachhaltigkeit	-	Zertifizierung nach DGNB, NaWoh oder BIRN + QNG Siegel Plus oder Premium

Hinweise:

- Keine Wärmeerzeuger auf Basis von fossiler Energie oder Biomasse zulässig
- Nur Berechnungsverfahren nach DIN V 18599 zulässig

KFWG - Wohnbau

Förderstufen – Neubau

Hinweis: Zinssätze vom 12.02.2025
verändern sich Tagesaktuell!

Effizienzgebäude	KFNWG EH 40 + LCA	KFNWG-Q EH 40 + QNG Plus
Max. anrechenbare Kosten/Kreditvolumen	100.000,- €/Wohneinheit	150.000,- €/Wohneinheit
Zinssatz auf 10 Jahre (ohne Gewähr)	2,27% Eigennutzer 2,27% für alle anderen	2,27% Eigennutzer 2,27% für alle anderen



Förderstufen – Neubau - Kommunen

Effizienzgebäude	KFNWG EH 40 + LCA	KFNWG-Q EH 40 + QNG Plus
max. anrechenbare Kosten	100.000,- €/Wohneinheit	150.000,- €/Wohneinheit
Zuschuss (ohne Gewähr)	5%	10%

KFNWG; KFNWG-Q (Nichtwohnbau)

Anforderungen – Neubau

Effizienzgebäude	KFNWG EH 40 + LCA		KFNWG-Q EH 40 + QNG Plus	
Q_P von $Q_{P,Ref}$ [kWh/m²a]	40%		40%	
GWP_{100}/LCA [CO ₂ eq/m²NRF,a]	Projektspezifischer Anforderungswert QNG PLUS oder PREMIUM		Projektspezifischer Anforderungswert QNG PLUS oder PREMIUM	
Nachhaltigkeit	-		DGNB oder BNB-Zertifizierung + QNG Siegel Plus oder Premium	
Mittlere U-Werte	12-19°C	≥ 19°C	12-19°C	≥ 19°C
$\bar{U}_{opak}$	0,24	0,18	0,24	0,18
$\bar{U}_{transparent}$, $\bar{U}_{Vorhang}$	1,3	1,0	1,3	1,0
$\bar{U}_{Licht}$	2,0	1,6	2,0	1,6

Hinweis:

- Keine Wärmeerzeuger auf Basis von fossiler Energie oder Biomasse zulässig
- Ab 01.24 Anforderungen an Geräuschemissionen

Förderung KFNWG

Hinweis: Zinssätze verändern sich Tagesaktuell!
Neue maximale anrechenbare Kosten zum 01.08.24

Fördermöglichkeiten	Anrechenbare Kosten/ Kreditvolumen	Zinssatz/ Tilgungszuschuss	Baubegleitung
EH 40 + LCA (Ökobilanzierung)	Kredit mit 1.500 x NGF Max. 7,5 Mio	Zinssatz ca. 2,15% / 0 %	Entfällt, nur bei anrechenbaren Kosten
EH 40 + QNG Plus/Premium	Kredit mit 2.000 € x NGF Max. 10 Mio	Zinssatz ca. 2,15% / 0 %	Entfällt, nur bei anrechenbaren Kosten

Sonderkonditionen für Kommunen:

Fördermöglichkeiten	Anrechenbare Kosten	Zuschuss	Baubegleitung
EH 40 + LCA (Ökobilanzierung)	1.500 x NGF Max. 7,5 Mio	5 %	Entfällt, nur bei anrechenbaren Kosten
EH 40 + QNG Plus/Premium	2.000 € x NGF Max. 15 Max. 10 Mio.	10 %	Entfällt, nur bei anrechenbaren Kosten

C. KNN

Neubauförderung Wohn- und Nichtwohngebäude im Niedrigpreissegment

KNN – Anforderungen Wohnbau

Anforderungen – Neubau

Effizienzgebäude	bis 31.12.2025		ab 1. Quartal 2026	
	KNN-WG 55		KNN-WG 40	
Q_P von $Q_{P,Ref}$	55%		40%	
H_T von $H'_{T,Ref}$	70%		55%	
LCA (GWP_{100})	(QNG-Plus) Max 24 kg CO ₂ Äqu./ (m ² a)		(QNG Premium) Max 20 kg CO ₂ Äqu./ (m ² a)	
Begrenzung der Wohnfläche	1 Raum – max 40 m ² 2 Raum – max 55 m ² 3 Raum – max 70m ² 4 Raum – max 85 m ² (Rollstuhlgerecht + 15 m ²)		1 Raum – max 40 m ² 2 Raum – max 55 m ² 3 Raum – max 70m ² 4 Raum – max 85 m ² (Rollstuhlgerecht + 15 m ²)	
LCC	LCC ≤ LCC Ref.		LCC ≤ LCC Ref.	
Wärmeerzeugung	Keine fossilen Brennstoffe oder Biomasse		Keine fossilen Brennstoffe oder Biomasse	

Hinweise:

- Als Individualraum/Raum gilt jeder Aufenthaltsraum $\geq 10\text{m}^2$
- Kleinstwohnungen außerhalb von Wohnheimen und Häuser bis 11 WE max. 25%

KNN – Anforderungen Wohnbau

Auf diesem Arbeitsblatt werden Informationen zu den Kosten dokumentiert.

Anforderungen im Teilbereich 5 "Kosten" werden **erfüllt**
Zellen mit Zusatzinformationen sind mit einem "i" markiert.
Bitte klicken Sie in die Zelle, um den Hinweis einzusehen.

Summe der Bauwerkskosten KG 300/ KG 400/ KG 550 [€]	netto	1.200.000 €
Bauwerkskosten KG 300 [€]	netto	1.000.000 €
Bauwerkskosten KG 400 [€]	netto	200.000 €
Bauwerkskosten KG 550 [€]	netto	

Baupreisindex zum Zeitpunkt der Antragstellung ⓘ **129,40** Hinweis: Bearbeitungszeitpunkt bitte im Blatt "Allgemeine Angaben" auswählen

[Baupreisindizes Neubau \(konventionelle Bauart\) von Wohn- und Nichtwohngebäuden einschließlich Umsatzsteuer ⓘ](#)

Energiebezugspreis Wärme		Arbeitspreis	Grundpreis	Messpreis
Strom (Grundversorgertarif) ⓘ	brutto	0,3200 €/kWh	250,00 €/a	
Wärme- oder Gebäudenetz ⓘ	brutto	0,1500 €/kWh	300,00 €/a	200,00 €/a
projektspezifischer Ist-Wert Energiekosten	brutto	1,61 €/m²NRF*a		
projektbezogene modifizierte Lebenszykluskosten	brutto	29.605 €/a		

erfüllt

Vergleichswerte

1.254.689 € spezifischer Vergleichswert

1,61 €/m²NRF*a spezifischer Vergleichswert

30.906 € spezifischer Anforderungswert

Quelle: Auszug aus dem zu verwendenden Bewertungstool (Quelle: bmwsb)

KNN – Fördersätze Wohnbau

Hinweis: Zinssätze Tagesaktuell!

Förderstufen – Neubau

bis 31.12.2025

ab 1. Quartal 2026

Effizienzgebäude	KNN-WG 55	KNN-WG 40
Max. anrechenbare Kosten/Kreditvolumen	100.000,- €/Wohneinheit	150.000,- €/Wohneinheit
Zinssatz 4-10 Jahre (ohne Gewähr)	1,0% Tilgung zum Ende der Laufzeit	1,0% Tilgung zum Ende der Laufzeit

Förderstufen – Neubau - Kommunen

Effizienzgebäude	KNN-WG 55	KNN-WG 40
max. anrechenbare Kosten	100.000,- €/Wohneinheit	150.000,- €/Wohneinheit
Zuschuss (ohne Gewähr)	5%	5%





KNN – Anforderungen Nichtwohnbau

Preiskomponente? EH 55 ???

Anforderungen – Neubau bis 31.12.2025

ab 1. Quartal 2026

Effizienzgebäude	KNN-NWG 55		KNN-NWG 40	
Q _P von Q _{P,Ref} [kWh/m²a]	55%		40%	
GWP ₁₀₀ /LCA [CO ₂ eq/m²NRF,a]	Projektspezifischer Anforderungswert QNG PLUS		Projektspezifischer Anforderungswert QNG Premium	
Wärmeerzeugung	Keine Wärmeerzeuger auf Basis von fossiler Energie oder Biomasse zulässig			
Mittlere U-Werte	12-19°C	≥ 19°C	12-19°C	≥ 19°C
ū _{opak}	0,28	0,22	0,24	0,18
ū _{transparent} , ū _{Vorhang}	1,5	1,2	1,3	1,0
ū _{Licht}	2,5	2,0	2,0	1,6

Wärmepumpen:

Netzdienlichkeit: „SG Ready“ oder „VHP Ready“)

Geräuschemissionsgrenzwerte für Wärmepumpen in der Europäischen Durchführungsverordnung um 5dB unterschritten

Zukunft: natürliche Kältemittel

KNN – Fördersätze Nichtwohnbau

Hinweis: Zinssätze Tagesaktuell!

Fördermöglichkeiten	Anrechenbare Kosten/ Kreditvolumen	Zinssatz/ Tilgungszuschuss	Baubegleitung
KNN-NWG 55	1.000 € x NGF Max. 5 Mio.	Zinssatz ca. 1,0 ??% / 0 %	Entfällt, nur bei anrechenbaren Kosten
KNN-NWG 40	1.500 € x NGF Max. 7,5 Mio.	Zinssatz ca. 1,0 ??% / 0 %	Entfällt, nur bei anrechenbaren Kosten



Sonderkonditionen für Kommunen:

Fördermöglichkeiten	Anrechenbare Kosten/ Kreditvolumen	Zuschuss	Baubegleitung
KNN-NWG 55	1.000 € x NGF Max. 5 Mio.	5 %	Entfällt, nur bei anrechenbare Kosten
KNN-NWG 40	1.500 € x NGF Max. 7,5 Mio.	5 %	Entfällt, nur bei anrechenbarn Kosten



e. SonderAFA (Wohnbau)

Sonderabschreibung für vermieteten Wohnbau

Sonder-AfA für Mietwohnungsbau (Wachstumschancengesetz)

https://www.gesetze-im-internet.de/estg/___7b.html

Anforderungen

Kriterium	Anforderung
Nutzung	Neubau/Ausbau- und Erweiterung (neue WE) vermietetes Wohngebäude, Eigenerstellung oder erworben vor Fertigstellung; 10 Jahre vermietet
Erwerbsdatum oder Baubeginnsanzeige	01.10.2023 – 30.09.2029
Anschaffungs- /Herstellungskosten	$\leq 5.200,-$ Euro/m ² (Nutzfläche + gemeinschaftlich genutzte NR, keine FF)
Energieeffizienz	EH 40 + QNG-Siegel (Plus)

Effizienzgebäude	EH 40 + QNG	Beispiel
Degressive Sonder- AfA nach § 7b EStG	5% vom Buch- (Restwert) (über 4 Jahre) Bemessungsgrenze $\leq 4.000,-$ Euro/m ² *	400.000,- Investitionskosten (1-Jahr) 20.000,- Euro (2-Jahr) 19.000,- Euro



*Allgemeinflächen (TH, Technik) nicht einzubeziehen; Mit der Wohnung mitgenutzte Nebenräume schon

Sonder-AfA für Mietwohnungsbau (Wachstumschancengesetz)

https://www.gesetze-im-internet.de/estg/__7b.html

Hinweise:

- Sonderabschreibung auch als Zweiterwerber möglich. (Kauf vor Fertigstellung)
- Baubeginn vor dem 01.10.2029 erforderlich
- **Kombination mit degressive AfA nach §7 Absatz 5a EStG** möglich (Hier Anforderung KfW 55; keine Kostengrenze, kein Ausbau und Erweiterung aber technischer Neubau)
- Wechsel in die lineare Abschreibung mit 3% möglich (Restwert)
- Keine weitere Absetzbarkeit für außergewöhnliche technische und wirtschaftliche Abnutzung
- Baukosten dürfen nachträglich innerhalb von 3 Jahren nicht erhöht werden (nachträglich Anschaffungs- und Herstellungskosten)
- Beratung durch Steuerberater und Wirtschaftsprüfer erforderlich
- **Kommulierbarkeit mit KfN und KfN**
- Kritisch Geld gebunden bis zum Zeitpunkt der Fertigstellung (z.B. 2027) Abschreibung erst dann möglich.

Sonder-AfA für Mietwohnungsbau (Wachstumschancengesetz)

Die degressive Abschreibung (AfA) sorgt dafür, dass sich Investitionen noch mehr lohnen.



Quelle: BMWSB

Degressive AfA

- 5 Prozent pro Jahr
- Bauphase nach dem 30. September 2023 und vor dem 1. Oktober 2029

Wichtig:

- Angezeigter **Baubeginn** ist entscheidendes Kriterium und nicht der Bauantrag.

BEG WG 2023

Hinweis auf § 105 GEG
(Einschränkung)

Anforderungen Vollsanierung

Höchstwerte an Primärenergiebedarf und Transmissionswärmeverlust

Effizienzgebäude	EH 40	EH 55	EH 70	EH 85	EH 100	EH Denkmal
Q_P von $Q_{P,Ref}$	40%	55%	70%	85%	100%	160%
H_T von $H'_{T,Ref}$	55%	70%	85%	100%	115%	-
EE-Klasse	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NH-Klasse	✓	✓	✓	✓	-	✓

Anforderung **EE-Klasse** 65% der Wärme und Kälteversorgung des Energiebedarfs erneuerbar.
Gas oder ÖL Heizung darf vorhanden sein, aber keine Kosten für Ein- Umbau und Optimierung anrechenbar.

NH Klasse auch verfügbar aber nicht kumulierbar.

Nachweis zum sommerlichen Wärmeschutz immer erforderlich – Abweichung zum GEG

Wärmeerzeuger getrennt nach BEG EM förderbar, dann kein EE-Bonus möglich

EE – Klasse:

- nicht beantragbar falls bereits EE Wärmeerzeuger oder Fernwärme vorhanden
- Fossile Heizungen möglich aber dann nicht in anrechenbare Kosten
- Lüftung mit WRG verpflichtend
- Bei getrennter Heizungsförderung keine EE-Klasse möglich
- Nah/Fernwärme gilt als pauschale Erfüllung, Anrechnung mit 65% EE

BEG WG 2023

Effizienzhausstufen – Volsanierung Bestand (z.B. Privat, Unternehmen, Banken, Contracting-Geber)



Effizienzgebäude	EH 40	EH 55	EH 70	EH 85	EH Denkmal
EE/ NH-Klasse	EE – Klasse oder NH-Klasse				Bonus +5%
Tilgungszuschuss (kreditgebunden)	20% bzw. 25%	15% bzw. 20%	10% bzw. 15%	5% bzw. 10%	5% bzw. 10%
Zinsvergünstigung max.	15%	15%	15%	15%	15%
Bonus „Worst Performing Building“	10%	10%	10% mit EE	-	-
Max. Fördersatz	40% bzw. 45%	35% bzw. 40%	25% bzw. 30%	20% bzw. 25%	20% bzw. 25%

50% für Fachplanung- und Baubegleitung bis 40 T€

50% für Nachhaltigkeits-zertifizierung bis 40 T€



Förderhöchstbetrag	120 TSD € je Wohneinheit bzw. 150 TSD € je WE (EE oder NH)				
--------------------	---	--	--	--	--

Seriell sanieren WG	10*/15%	10*/15%
---------------------	---------	---------

* Bei Kumulierung mit WPB

Wärmeerzeuger getrennt nach BEG EM
förderbar; dann kein EE Bonus möglich

BEG WG 2023

Effizienzhausstufen – Vollsanierung Bestand **Kommunen** (KFW 464, 264)

WPB + 10%; EH 70 nur mit EE Klasse

- Zuschuss oder Kreditbasis

Effizienzgebäude	EH 40	EH 55	EH 70	EH 85	EH Denkmal
EE/ NH-Klasse	EE – Klasse oder NH Klasse				
Zuschuss	35% bzw. 40%	30% bzw. 35%	25% bzw. 30	20% bzw. 25	20% bzw. 25
Tilgungszuschuss	20% bzw. 25%	15% bzw. 20%	10% bzw. 15%	5% bzw. 10%	5% bzw. 10%
Förderhöchst- betrag	120 TSD € je Wohneinheit bzw. 150 TSD € je WE (EE, NH)				

Bonus von +5%

50% für Fachplanung- und
Baubegleitung bis 40 T€

50% für Nachhaltigkeits-
zertifizierung bis 40 T€



BEG NWG 2023

Anforderungen

Höchstwerte Primärenergiebedarf

Effizienzgebäude	EG 40	EG 55	EG 70	EG Denkmal
Q_P von $Q_{P,Ref}$	40%	55%	70%	160%
EE-Klasse	✓ 65 % EE Anteil an Wärme- und Kältebedarf			
NH-Klasse	✓ sofern registriertes Zertifizierungssystem verfügbar.			
WPB	✓	✓	✓ + EE	X

Höchstwerte thermische Gebäudehülle

Mittlere U-Werte	12-19°C	≥ 19°C	12-19°C	≥ 19°C	12-19°C	≥ 19°C	12-19°C	≥ 19°C
$\bar{U}_{opak}$	0,24	0,18	0,28	0,22	0,32	0,26	-	-
$\bar{U}_{transparent}, \bar{U}_{Vorhang}$	1,30	1,00	1,50	1,20	1,70	1,40	-	-
$\bar{U}_{Licht}$	2,0	1,60	2,50	2,00	2,80	2,40	-	-

e. Überblick über weitere energetische Förderungen

Vorgehensweise, Anforderung

Sonstige Förderungen im Gebäudesektor

Landes und kommunale Förderprogramme (Auszug)

- Münchner Förderprogramm Klimaneutrale Gebäude (FKG)
- Bayerische Holzbauförderung
- Energetische Förderung im Rahmen des Hessischen Energiegesetzes
- Landesförderung Bayerisches Modernisierungsprogramm
- EBN/EBW wieder gestartet (geförderte Energieberatung)

.....foerderdatenbank.de

3. Vorhandene Zertifizierungssysteme und deren Anwendung

- a. Übersicht
- b. Nawoh, BiRN, DGNB und BNB
- c. QNG und Siegelvergabe

QNG + LCA

Nachhaltigkeit – was ist das?



Das **Leitbild einer zukunftsverträglichen Entwicklungspolitik** basiert auf den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit: **Ökologie, Ökonomie und Soziokultur.**

Es bildet die Grundlage für nachhaltiges Bauen, das **gleichermaßen** ökologische, ökonomische und soziokulturelle Anforderungen berücksichtigt und **zukünftige Generationen** einbezieht.

QNG + LCA

NH-Klasse/QNG-Siegel: Umsetzung einer Nachhaltigkeitszertifizierung

Akkreditierte Bewertungssysteme			NWB	WB	Anmerkung
	DGNB	Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen	X	X	Quartiere, Sanierungen ebenfalls möglich
	NaWoh	Qualitätssiegel Nachhaltiger Wohnbau		X	Sonderkriterien für Wohnheime
	BiRN	Bewertungssystem Nachhaltiger Kleinwohnhausbau/ Bewertungssystem Nachhaltige Gebäude; BNK/BNG		X	BNK bis 5 WE darüber -> BNG
	BNB	Bewertungssystem nachhaltiges Bauen	X		Verpflichtend für Bundesbauten
	LNB QNG	Neuestes DAKKS akkreditiertes System Version 2023/1	X	X	öffentliche Auftraggeber Wohn- und Nichtwohngebäude im Neubau und Komplettmodernisierungen
	QNG	Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude	X	X	QNG Plus/Premium erforderlich für NH-Klasse/KFWG-Q; KFNWQG-Q

KFN WG

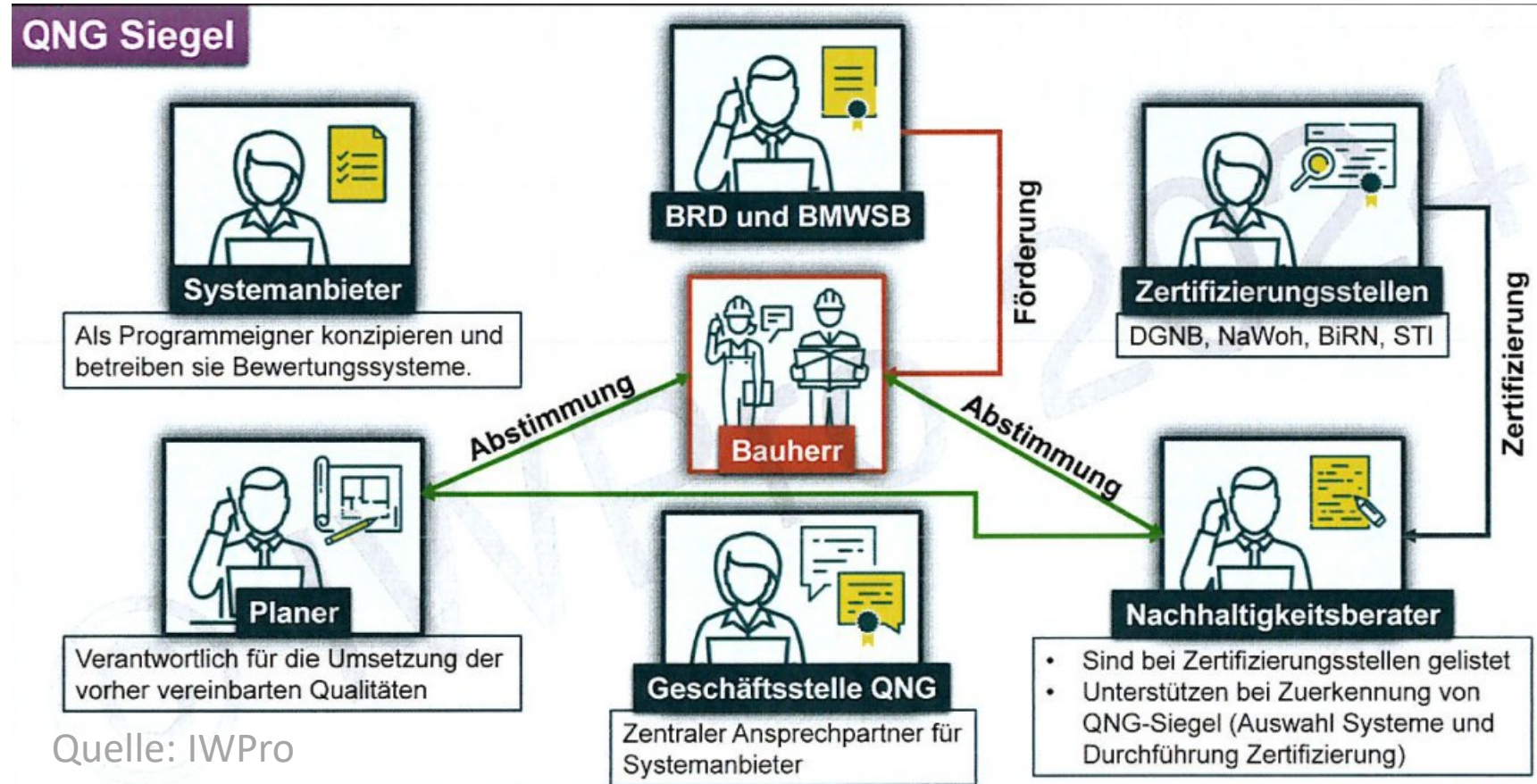
Anforderungen – Neubau - Zuständigkeiten

Anforderung	Zuständig
Effizienzhaus 40 (Grundanforderung)	Bauphysik; Energieberater; Energie-Effizienz-Experte
Ökobilanz – LCA (1. Förderstufe – Ökobilanz nach QNG)	Energie-Effizienz-Experte – Erweiterte Zulassung als EEE erforderlich
Nachhaltigkeitszertifizierung, QNG (2. Förderstufe – Nachhaltigkeitssiegel QNG Plus/Premium)	Nachhaltigkeitsauditor - Zulassung für das gewählte Zertifizierungssystem durch den Systemgeber erforderlich (z.B. DGNB-Auditor; Sachverständiger für nachhaltiges Bauen (Sti))



KFN WG

Anforderungen – Zuständigkeiten



Quelle: IWPro

NaWoh – Version 4.0

Anforderung – Mindestens erfüllt

- Schwerpunkt auf Wohnqualität
- Trennung Zertifizierungsumfang nach Realteilung erforderlich
- Bis zu 20% Nichtwohnbauanteil mitzertifizierbar (Gesonderte Energiebilanzierung)
- Systemergänzung für Wohnheime



NaWoh

NaWoh 4.0- Pflichtenheft

Notwendige allgemeine Unterlagen zur Nachhaltigkeitszertifizierung

- Vollständiger Plansatz (Grundrisse, Schnitte, Ansichten) als pdf und dwg
- Freianlagenplanung, Wohnungstypen als Auszug, Baubeschreibung

Flexibilität & Anpassungsfähigkeit

Hauptanforderung

QNG- Anforderung

NaWoh Anforderung: Die Hauptanforderungen sind sämtlich zu erfüllen. Von den 18 Zusatzanforderungen müssen mindestens 8 erfüllt werden. (1.1.1.1.2.3.1.2.4.1.1). Die übrigen Nebenanforderungen nur als Kompensation für nicht eingehaltene Hauptanforderung (meist nur eine nichteinhaltung Zulässig).

Hilfsmittel: bei den markierten Steckbriefen müssen die Hilfsmittel zur Bearbeitung verbindlich verwendet werden.

Bei Bauplan: ARCH: Architekt; TGA: TGA-Planer; LP: Landschaftsplaner; SP: Bauphysik; KO: Koordinator; ASP: Ausführende; SLT: Elektroplaner; FM: Facility Management; BS: Brandschutzplaner;

Zielsetzung der Nachhaltigkeitszertifizierung

NaWoh Erfüllungsstufe: erfüllt

QNG Qualitätsstufe: PLUS

NR	KRITERIUM	ANFORDERUNG	Aspekt	HA	Erf. HA	ZA	Erf. ZA	Nachweise	ZUSTÄNDIGKEIT	ZUARBEIT
0.0.2	Allgemein	Beschreibung, Merkmale, Ziele								
1. SOZIOKULTURELLE UND FUNKTIONALE QUALITÄT										
1.1.1	Gemeinsame Wohnbereiche									
	Erfüllung	13 der 14 Hauptanforderungen, 1 HA, kann durch 2 ZA kompensiert werden; Von den 18 Zusatzanforderungen an Flexibilität und Anpassungsfähigkeit (blau)müssen mindestens 8 erfüllt werden. (1.1.1.1.2.3.1.2.4.1.1)								
111.01	Gemeinsame Wohnbereiche	Die gemeinsamen Aufenthaltsräume für Koch-, Ess- bzw. Wohnbereiche haben eine lichte Raumhöhe von mindestens 2,40. Die in der am Standort geltenden Bauordnung geforderte minimale Raumhöhe ist eingehalten.	Raumhöhe	x	✓			Schnittzeichnung: Auszug geltende Bauordnung	Arch	-
111.02	Gemeinsame Wohnbereiche	Sollte die Wohneinheit über einen Laubengang erschlossen und unmittelbar über einen gemeinsamen Aufenthaltsraum betreten werden, ist ein Windschutz (z.B. Windfang, Vorhang o.ä.) vorhanden.	Ausstattung	x	✓			Grundrisse der über den Laubengang erschlossenen Wohnungstypen mit markiertem Windfang	Arch	-
111.03	Gemeinsame Wohnbereiche	In der Wohnung bestehen folgende Stellmöglichkeiten für Hochschrank-Module mit den Mindestmaßen l x b x h = 60 x 60 x 200cm PHH: 1 2 3 4 5 6 St.pl.: 1 2 3 4 5 6 Bei Einhaltung der Grundfläche kann die Breite auf höchstens 40 cm reduziert werden. Darüber hinaus sind für alle Wohnungstypen wie folgt weitere Module außer- oder innerhalb der Wohnungen ausgewiesen. PHH: 1 2 3 4 5 6 St.pl.: 1 2 3 4 5 6	Abstellflächen	x	✓			Grundrisse aller Wohnungstypen mit Möblierungseintrag; Geschossgrundriss mit Abstellräumen, samt zugehörigen Wohnungsbezeichnungen	Arch	-
111.04	Gemeinsame Wohnbereiche	In der Wohnung ist ein Waschmaschinenstellplatz ausgewiesen. Alternativ sind diese in den nachbarlich geteilten Innenbereichen (siehe Steckbrief 1.2.1) ausgewiesen.	Ausstattung	x	✓			Grundrisse der Wohnungstypen mit Waschmaschinenstellplatz	Arch	-
111.05	Gemeinsame Wohnbereiche	Bewegungsflächen vor Möbeln bzw. deren Abstandsflächen zueinander und zu Wänden sind wie in dem Hilfsmittel Bewegungsflächen illustriert eingehalten. Diese können sich mit den Bewegungsflächen entlang anderer Möbel überlagern.	Bewegungsfläche	x	✓			Entsprechung mit Hilfsmittel Bewegungsflächen	Arch	-
111.06	Gemeinsame Wohnbereiche	Vom Koch-, Ess- bzw. Wohnbereich besteht eine direkte Sichtbeziehung und Verbindung zum Freibereich.	Lage, Beziehung			z	x	Grundrisse der Wohnungstypen	Arch	-
111.07	Gemeinsame Wohnbereiche	Vom Koch-, Ess- bzw. Wohnbereich besteht eine direkte Sichtbeziehung zum Wohnungseingang.	Lage, Beziehung			z	x	Grundrisse aller Wohnungstypen	Arch	-
111.08	Gemeinsame Wohnbereiche	Eine Spielfläche von mindestens 2,5qm ermöglicht eine kindgerechte Nutzung der gemeinsamen Aufenthaltsräume. Diese kann sich mit den sonstigen Bewegungsflächen überschneiden.	Größe			z	x	Grundrisse aller Wohnungstypen	Arch	-
111.09	Gemeinsame Wohnbereiche	Alle individuellen Aufenthaltsräume sind separat über eine nutzungsneutrale Zone (Flur, oder bei offenem Grundriss vergleichbarer, theoretisch abtrennbarer Bereich) erschließbar.	Lage, Beziehung			z	x	Grundrisse der Wohnungstypen	Arch	-
111.10	Gemeinsame Wohnbereiche	Die Abstellbereiche außerhalb der Wohnung liegen - zur Bau- bzw. Mietkostenersparnis - nicht in einem Untergeschoss.	Lage			z	x	Geschossgrundriss mit Abstellräumen samt zugehöriger Wohnungsbezeichnung	Arch	-
111.11	Gemeinsame Wohnbereiche	Im Koch-, Ess- bzw. Wohnbereich besteht zusätzlich Platz für einen Arbeitsbereich (Tisch mind. 80x120cm).	Flexibilität und Anpassungsfähigkeit			z	x	Grundrisse aller Wohnungstypen, mit Eintrag der Möblierung	Arch	-
111.12	Gemeinsame Wohnbereiche	Mindestens ein Raum in den Wohnungen eignet sich für die Unterbringung eines Wohnbereiches. In 1-Zimmerwohnungen ist die Nutzbarkeit als Wohn-, Koch-, Ess- und Schlafbereich (Bett oder Schlafsofa 90x200cm) über die genannten Möblierungen zu belegen.	Vorhandensein	x	✓			Grundrisse aller Wohnungstypen	Arch	-
111.13	Gemeinsame Wohnbereiche	Folgende mindestens notwendige Möblierungen sind ausgewiesen. Wohnungsgröße gem. Zimmerzahl: Sesselmodule 87x180cm, 41x3- oder Mehr-Sitzer Schrankmodule 90 x 45 1 1,5 2 3 4 5 2 3 3 4 4 4	Möblierung	x	✓			Grundrisse aller Wohnungstypen, mit Eintrag der Möblierung	Arch	-
111.14	Gemeinsame Wohnbereiche	Es bestehen eine alternative Möglichkeit, den Wohnbereich mit der nachzuweisenden Möblierung zu belegen.	Flexibilität und Anpassungsfähigkeit			z	noch offen	Grundrisse aller Wohnungstypen, mit Eintrag der alternativen Möblierung	Arch	-
111.15	Gemeinsame Wohnbereiche	Jede Wohnung verfügt über einen eigenen Kochbereich. In 1-Zimmerwohnungen ist die Nutzbarkeit als Wohn-, Koch-, Ess- und Schlafbereich über die genannten Möblierungen zu belegen.	Vorhandensein	x	✓			Grundrisse aller Wohnungstypen, mit Eintrag des Kochbereichs	Arch	-
111.16	Gemeinsame Wohnbereiche	Sollten Kochbereiche kein ihnen unmittelbar zugeordnetes Fenster zum Lüften haben, ist eine wirksame	Ausstattung	x	✓			Grundrisse aller Wohnungstypen, mit Entlüftungsva-	Arch	-



BiRN – BNK/BNG – Version 2.0

Anforderung – mindestens 50% Erfüllungsgrad (Note 3.0)

- Trennung des Systems ≤ 5 WE BNK; > 5 WE BNG
- Schwerpunkt Innenraumhygiene
- Zertifizierungsgrenze ist das Gebäude
- Nichtwohnanteil kann mit zertifiziert werden wenn weniger als 2 der nachfolgenden Punkte erfüllt sind:
 - Die Art der Nichtwohnnutzung unterscheidet sich wesentlich von einer Wohnnutzung.
 - Der Flächenanteil der Nichtwohnnutzung an der Gebäudenutzfläche ist erheblich (mehr als 10 %).
 - Die gebäudetechnische Ausstattung unterscheidet sich wesentlich von der Wohnnutzung.



BiRN – BNK/BNG



Legende:

ist einzutragen

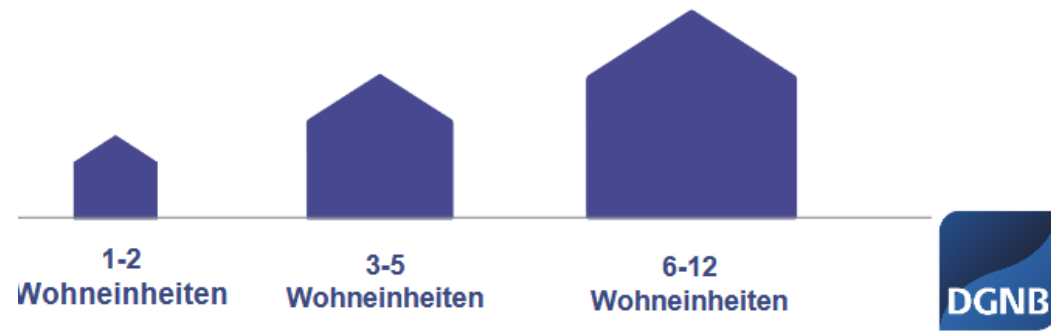
wird automatisch berechnet

BNK BNG Gesamterfüllungsgrad	48,22%	
BNK BNG Note	3,1	Nicht ausstellbar
BNK - QNG (bis 5 WE)	PLUS	
BNG - QNG (mehr als 5 WE)	PLUS	

		CLP	CLP Gesamt	Anmerkungen
1. Soziokulturelle und funktionale Qualität	13,65%			
1.1.1 Innenraumlufthygiene	70		100	
1. Innenraumlufthygiene - Mittelwert Eingabehilfe	70	7	50	Bitte Mittelwert eintragen
1.1 Innenraumhygiene: Deklaration oberflächennaher, eingesetzter Bauprodukte			10*	
Deklaration der aufgeführten, im Gebäude eingesetzten, oberflächennahen Bauprodukte.			10*	Datenblätter, NH-Siegel (blauer Engel etc.) Dokumentation und Auflistung: BH
UND OPTIONAL				
1.2 Zwischensumme Innenraumhygiene: Messungen			40	
Raumluftkonzentration eines untersuchten Raumes: TVOC > 1,0 und ≤ 3,0 [mg/m³] oder Einzelkonzentrationen > RW I und < RW II und Formaldehyd < 0,124 [mg/m³]			0	
ODER				
Gemittelte Raumluftkonzentration aller untersuchten Räume: TVOC ≤ 1,0 [mg/m³] und Einzelkonzentrationen ≤ RW II und Formaldehyd ≤ 0,09 [mg/m³] Kein Raum weist Konzentrationen oberhalb der Ausschlussgrenzen auf.			20	
ODER				
Gemittelte Raumluftkonzentration aller untersuchten Räume: TVOC ≤ 0,3 [mg/m³] und Einzelkonzentrationen ≤ RW I und Formaldehyd ≤ 0,03 [mg/m³] Kein Raum weist Konzentrationen oberhalb der Ausschlussgrenzen auf.			40	
2. Luftaustausch			50	
Dokumentation über die Auslegung des Luftaustauschs nach DIN 1946-5 liegt			10*	Luftaustausch muss nachgewiesen werden: Zufriedenheit

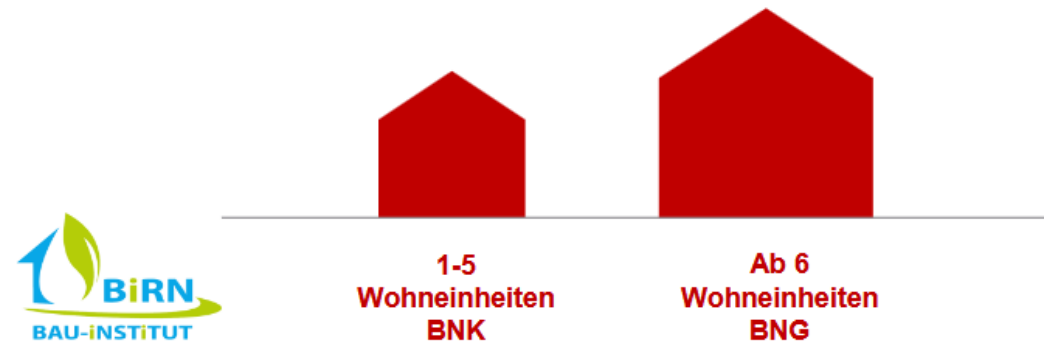
Vergleich BiRN zu DGNB

Das DGNB System Kleine Wohngebäude **Sanierung / Neubau** ist anwendbar für bis zu 12 Wohneinheiten, die Anforderungen innerhalb des Systems sind zum Teil entsprechend der Anzahl der Wohnungen abgestuft.



Über 12 Wohneinheiten
Große Wohngebäude werden über das DGNB System Gebäude Neubau, Version 2023 oder das DGNB System Gebäude Sanierung, Version 2021 bewertet. Die Anforderungen sind entsprechend der Größe angepasst.

Das Bewertungssystem Nachhaltiger Kleinwohnhausbau (BNK) ist für **Neubauten** mit bis zu 12 Wohneinheiten anwendbar. Ab der 6 Wohneinheit ist das Zertifikat über BNG möglich, dabei wird derselbe Kriterienkatalog wie bei BNK verwendet.



Vgl. DGNB: <https://www.dgnb.de/de/zertifizierung/gebäude/kleine-wohngebäude>
Vgl. BiRN: <https://bau-irn.com/bnkibng-system/bnkibng-qng-kriteriensteckbriefe>

Quelle: DGNB



WG: DGNB – Version 2024/2018

Anforderung – mindestens 50% Gesamterfüllungsgrad (Silber)

- Gesondertes System für Wohngebäude bis 12 WE Version 2024
- Sanierung (eigenes System) und Aufstockung können zertifiziert werden
- Zertifizierungsgrenze ist das Gebäude mit dem zugehörigen Außenraum
- Serienzertifizierung möglich

NWG: Mögliche Zertifizierungssysteme für den Nichtwohnbau (Nutzungsbezogen)

BNB	DGNB
• Bürogebäude – V2015 • Unterrichtsgebäude – V2017 • Laborgebäude – V2020 • (Außenanlagen) • Sinngemäße BNB-Anwendung 	• Büro • Bildungsbauten – 2023 NB; 2021 San. • Geschäftshäuser - 2023 NB; 2021 San.Gesundheitsbauten - 2023 NB; 2021 San.OHotels - 2023 • Logistikgebäude - 2023 • Mischnutzung – 2023 • Verbrauchermärkte - 2023 • • Flex (z.B. Sporthallen) 

+ Ergänzende:



- QNG Plus oder Premium. Plus; erforderlich bei KFN sowie BEG NH-Klasse

Voraussetzung für KFNWG-Q Förderung



Gesamterfüllungsgrad	Mindesterefüllungsgrad	Auszeichnung	
ab 35 %	— %	Bronze*	
ab 50 %	35 %	Silber	
ab 65 %	50 %	Gold	
ab 80 %	65 %	Platin	

*Diese Auszeichnung gilt nur für Bestandsgebäude



Allgemeine und besondere Anforderungen

Quelle: www.dgnb-system.de

Mindestanforderungen DGNB:

- Barrierefreiheit (Mindestanforderung entsprechend Kriterium SOC2.1: LBO, barrierefreie Erschließung, Türen, Aufzüge nach 2-Sinne Prinzip, mind. 1 barrierefreier Toilettenraum im öffentlichen Bereich)
- Innenraumluftqualität (TVOC (flüchtige organische Verbindungen) und Formaldehydmessung müssen Mindestgrenzwerte einhalten)
- Sonstige gesetzlichen Anforderungen (Brandschutz, etc.)

Voraussetzung für KFNWG-Q Förderung

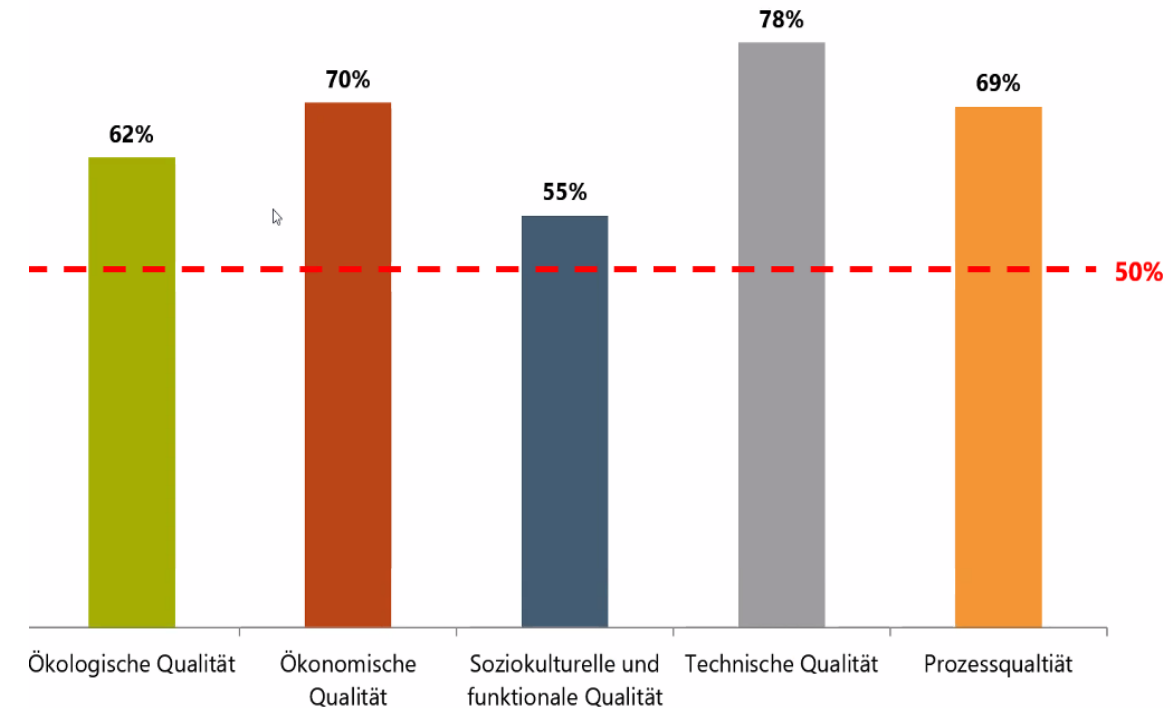


Art der Anforderung	GOLD	SILBER	BRONZE
Gesamterfüllungsgrad	≥ 80 %	≥ 65 %	≥ 50 %
Erfüllungsgrad pro Hauptkriteriengruppe (1-5)	≥ 65 %	≥ 50 %	≥ 35 %
Erfüllungsgrad pro Kriterium	≥ 10 Punkte mit folgenden Ausnahmen: 3.1.5 Visueller Komfort: 40 Punkte 4.1.1 Schallschutz: 50 Punkte		
Kriterium 3.1.3, Teilkriterium 1:	<u>Raumluftkonzentration</u> aller gemessenen Räume: TVOC ≤ 3 mg/m ³ , Formaldehyd ≤ 0,1 mg/m ³ , RW II ist eingehalten		
Kriterium 3.1.3, Teilkriterium 2:	<u>Personenbezogener Außenluftvolumenstrom</u> : 1. Mechanische Lüftung ≥ 36 m ³ /h/Person 2. Fensterlüftung oder hybride Lüftung ≥ 36 m ³ /h/Person oder ≥ 21,6 m ³ /h/Person und Nachweis einer CO ₂ -Ampel		



Allgemeine und besondere Anforderungen

Gesamterfüllungsgrad 66,5 % (BNB-Silber)



QNG – Version WG23

Anforderung – Mindestens Plus

QNG-Siegel wird in **zwei Versionen** vergeben, bei denen Gebäude unterschiedliche Anforderungsniveaus erfüllen müssen:

- **QNG-Siegel PLUS:**
Überdurchschnittliche Anforderungen zur Nachhaltigkeit an das Gebäude
- **QNG-Siegel PREMIUM:**
Deutlich überdurchschnittliche Anforderungen zur Nachhaltigkeit an das Gebäude



Quelle: IWPro

QNG – Version WG23

QNG - Plus

- **Treibhausgas und Primärenergie**

GWP: max. 24 kgCO₂-äq./m²NRFa;

PEne: max. 96 kWh/m²NRFa

- **Nachhaltige Materialgewinnung**

mindestens 50% der neu eingebauten Hölzer, Holzprodukte und / oder Holzwerkstoffe müssen nachweislich aus nachhaltiger Forstwirtschaft stammen. (FSC, PEFC;...)

Schadstoffvermeidung in Baumaterialien

Einhaltung der Schadstoffanforderungen gemäß Anlage 313 (Schadstofftabelle des QNG); Vertragliche Verpflichtung der Unternehmer/Unternehmererklärung

- **Barrierefreiheit**

Wohngebäude ab 6 WE: mind. 80 % der WE müssen 7 von 8 Kriterien nach Barrierefreiheit „ready besuchsgesegnet“ erfüllen

QNG - Premium

- **Treibhausgas und Primärenergie**

GWP: max. 20 kgCO₂-äq./m²NRFa;

PEne: max. 64 kWh/m²NRFa

- **Nachhaltige Materialgewinnung**

mindestens 80% der neu eingebauten Hölzer, Holzprodukte und / oder Holzwerkstoffe müssen nachweislich aus nachhaltiger Forstwirtschaft stammen. (FSC, PEFC;...)

- **Schadstoffvermeidung in Baumaterialien**

Einhaltung der Schadstoffanforderungen gemäß Anlage 313 (Schadstofftabelle des QNG); Vertragliche Verpflichtung der Unternehmer/Unternehmererklärung

- **Barrierefreiheit**

Wohngebäude ab 6 WE: **alle** WE müssen 7 von 8 Kriterien nach Barrierefreiheit „ready besuchsgesegnet“ erfüllen

Besondere Anforderungen - QNG Plus

Nachhaltige Materialgewinnung – Holz/Holzwerkstoffe

Anforderung - Nachhaltige Materialgewinnung

mindestens 50 % der neu eingebauten Hölzer mit FSC, PEFC, oder vergleichbarem Zertifikat

Erforderliche Nachweise

- Auflistung aller verwendeten Holzprodukte oder holzbasierenden Materialien nach Gewerken inkl. Angaben über den prozentualen Anteil am Gesamtvolumen und das verwendete Zertifikate
- Schlussrechnungen und Leistungsverzeichnisse der Gewerke mit den relevanten Materialien in Auszügen
- Lieferschein der zertifizierten Hölzer bzw. Holzwerkstoffe



Holzprodukte enthalten meist nur einen Anteil an zertifiziertem Holz;
Bauseitig eingebaute Küchen müssen mitberücksichtigt werden

Besondere Anforderungen - QNG Plus

Nachhaltige Materialgewinnung – Holz/Holzwerkstoffe

Schadstoffvermeidung in Baumaterialien

Einhaltung der Schadstoffanforderungen gemäß Anlage 313 (Schadstofftabelle des QNG); Vertragliche Verpflichtung der Unternehmer/Unternehmererklärung

Erforderliche Nachweise

- Liste der beteiligten Firmen mit Angabe der Leistungsbereiche
- Vertragsauszüge und/oder Qualitätssicherungsvereinbarungen
- Firmenerklärungen und/oder Auszüge aus Abnahmeprotokollen

Bei Premium zusätzlich:

- Nachweis durch tabellarische Auflistung und Nachweise
(technische Datenblätter, Sicherheitsdatenblätter, Nachhaltigkeitsdatenblätter, Herstellerklärungen)



Bei einzelnen Systemen (DGNB) Liste aller Bauprodukte inklusive Prüfung;
F-Gase (Kältemittel) mit ergänzenden Bestimmungen (AMEV)

Besondere Anforderungen - QNG Plus/Premium

Barrierefreiheit – Anlehnung an ready, Besuchergeeignet

Für mindestens 80 % der Wohneinheiten müssen 7 der 8 nachfolgende Kriterien erfüllen: (Stufe: ready besuchsgerecht)

- A1.1 Der Aufzugseinbau zur Erschließung aller nutzbaren Geschosse muss mindestens nachweislich vorbereitet sein, insbesondere bezüglich Raum- und Flächenbedarf, Statik und Gründung. ($> 1,10 \text{ m} \times 1,25 \text{ m}$)
- A1.2 Die Erschließung bis zu den Wohnungseingangstüren muss stufen- und schwellenlos sein.
- A2.2 Wege, Flure – nutzbare Breite ($\geq 0,90 \text{ m} \times 1,20 \text{ m}$)
- A2.4 Haus-, Wohnungseingangs-, Fahrschachttüren ($\geq 0,90 \text{ m}$)
- A2.5 Türen - nutzbare Durchgangsbreite ($\geq 0,80 \text{ m}$)
- A2.6 Wendeflächen außerhalb der Wohnung ($> 1,20 \text{ m} \times 1,20 \text{ m}$)
- A2.7 Bewegungsflächen innerhalb der Wohnung ($> 0,90 \text{ m} \times 1,20 \text{ m}$)
- A4.4 Treppensteigung (max. Stufenhöhe / min. Stufenaustritt $\leq 18/27 \text{ cm}$)



Nichtwohngebäude (Anlage 3)

- **Treibhausgas und Primärenergie nicht erneuerbar (ANF1-NW1)**

Anforderungen gemäß der LCA-Klasse des Nichtwohngebäudes (Referenzverfahren)
(Keine Bilanzierung von Modul D; Nutzerstrom pauschal nach LCA-Klasse)

- **Nachhaltige Materialgewinnung (ANF2-NW1)**

mind. 70 % der neu eingebauten Hölzer mit FSC, PEFC, oder vergleichbarem Zertifikat

mind. 30 % der Masse des eingebauten Betons und der Erdbaustoffe und Pflanzsubstrate müssen erheblichen Recyclinganteil aufweisen

- **Schadstoffvermeidung in Baumaterialien (ANF3)**

Einhaltung der Schadstoffanforderungen (Anhangdokument 313 zum QNG-Handbuch)

- **Barrierefreiheit (ANF4-NW)**

Ab Arbeitsstätten > 20 Mitarbeiter - mind. 10 % der Arbeitsstätten inkl. der zugehörigen Verkehrs- und Nebenflächen müssen barrierefrei zugänglich sein. Zusätzlich in der Nähe: barrierefreie Sanitärräume (DIN 18040-1, Handreichung)

- **Naturgefahren am Standort (ANF5-1)**

Analyse und Bewertung von Wintersturm, Hagel, Hitze, Starkregen, Blitzschlag, Schneelast und Hochwasser, und Radon, sowie alle zu erwartenden Gefährdungen am Standort (ImmoRISK, Handreichung)

- **Gründach**

Analyse des Gründachflächenpotentials
mind. 50 % Umsetzung des festgestellten Gründachflächenpotentials

QNG Plus/Premium - Vorgehensweise

- Vorberatung und Konzeptentwicklung
- Konformitätsstelle/Zertifizierungssystem auswählen
- Nachhaltigkeitskoordinator/Auditor beauftragen
- Zertifizierungsantrag bei der Konformitätsstelle stellen
- Precheck durchführen um Zertifizierbarkeit sicherzustellen; Insbesondere Besondere Kriterien QNG
- Audit Prozess parallel zur Planung und Ausführung
- Nach Baufertigstellung Übergabe der Unterlagen an die Konformitätsstelle
- Bei Positiver Bewertung (System + QNG) -> QNG-Siegelvergabe

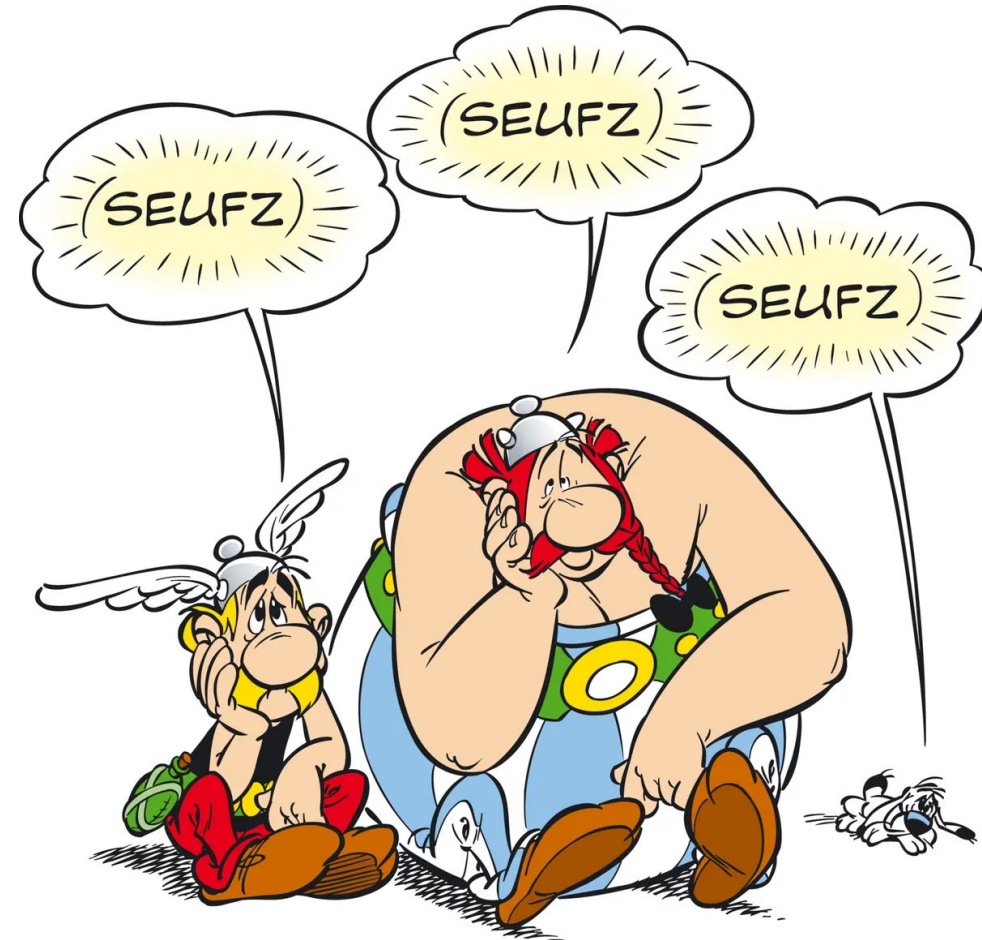
Wichtig

- Frühzeitige Beauftragung des Auditors
- Wahl des geeigneten Systems

Nachhaltigkeitszertifizierung – Fazit ?



Passierschein 38



4. Ökobilanz

- a. Wohngebäude
- b. Nichtwohngebäude

Was ist eine Ökobilanz?

Die Ökobilanz betrachtet den gesamten Lebenszyklus eines Produktes, von der Herstellung bis zur Entsorgung. Dabei werden die Stoff- und Energieströme in jeder Lebensphase analysiert. Es werden sämtliche relevanten Entnahmen aus der Umwelt als auch Emissionen in die Umwelt betrachtet.



CO₂e Bedeutung

- eine Einheit, mit der sich die Auswirkungen verschiedener Treibhausgase (THG) auf das Klima messen lassen.
- Das GWP eines jeden Treibhausgases wird im Verhältnis zum globalen Erderwärmungspotenzial von CO₂ ausgedrückt, das auf 1 gesetzt wird.
- Beispiel: die Auswirkung von CH₄-Emissionen auf die globale Erwärmung ist 28-mal höher als für die gleiche Menge an CO₂.



Abb. 1 Die wichtigsten Treibhausgase; Quelle: IPCC 2021

Wofür wird eine Ökobilanz gemacht?



- Produkte
- Dienstleistungen
- Prozesse
- Gebäude

Neubau



Wohngebäude
Nichtwohngebäude

Bestand



Komplettmodernisierung
Aufstockung (Sonderfall)
Anbauten (Sonderfall)

Wofür wird eine Ökobilanz gemacht?

- Menschen



https://www.naturefund.de/wissen/co2_rechner

Normen und Regelwerke

- DIN EN 15643: 2021 in Verbindung mit DIN EN 15978-1
- DIN V 18599 (Energiebilanzierung)
- QNG-Handbuch – Bilanzierungsregeln (für Nichtwohngebäude Anhang 3.2.1.1)
- FAQs der KfW



Datengrundlagen

- Ökobilanzierung Rechenwerte Version 1.3
- Nutzungsdauer von Bauteilen – BNB-Version 2017 mit Korrektur Perimeterdämmung
- Anlage 3 zum QNG-Handbuch – Bilanzierungsregeln Version 19.07.2024
- Siegeldokumente gesammelt - <https://www.qng.info/qng/qng-anforderungen/qng-siegeldokumente/>

Derzeit nicht relevant:

- ÖKOBAUDAT nach EN 15804+A2 – Aktueller Stand 2024-I
- EPDs (Environmental Product Declaration) - Produktbezogen

Ökobilanz nach QNG - Bilanzgrenzen

Energieausweis und LCA - Abweichungen

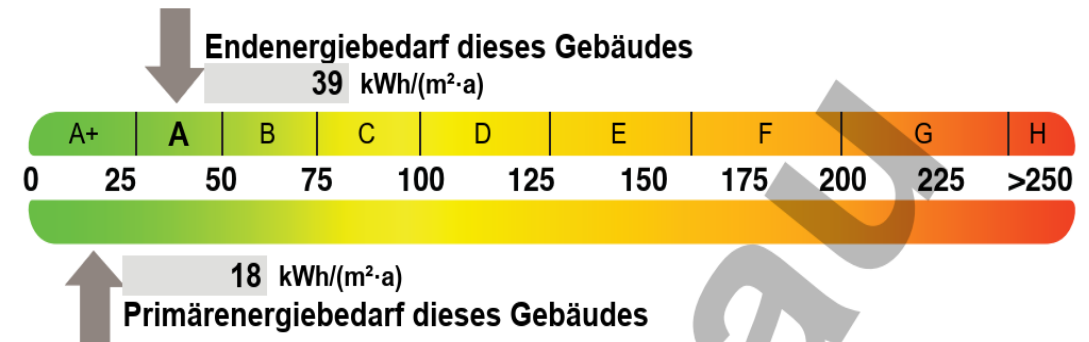


LIFE CYCLE ASSESSMENT

- Systemgrenze
- Andere Bezugsgröße ($\text{NRF}_{(R)}$ zu An)
- Andere Berücksichtigung PV-Anlage (Anrechnung, Nutzung, örtliche Zuordnung, Modulleistung)
- Berücksichtigung von Nutzerstrom
- => Angabe zu Treibhausgasemissionen nicht vergleichbar

Energiebedarf

Treibhausgasemissionen 8,59 kg CO₂-Äquivalent / (m²·a)



Anforderungen gemäß GEG²

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 18 kWh/(m²·a) Anforderungswert 32 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_{T-1}

Ist-Wert 0,31 W/(m²·K) Anforderungswert 0,57 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) ☐ eingehalten

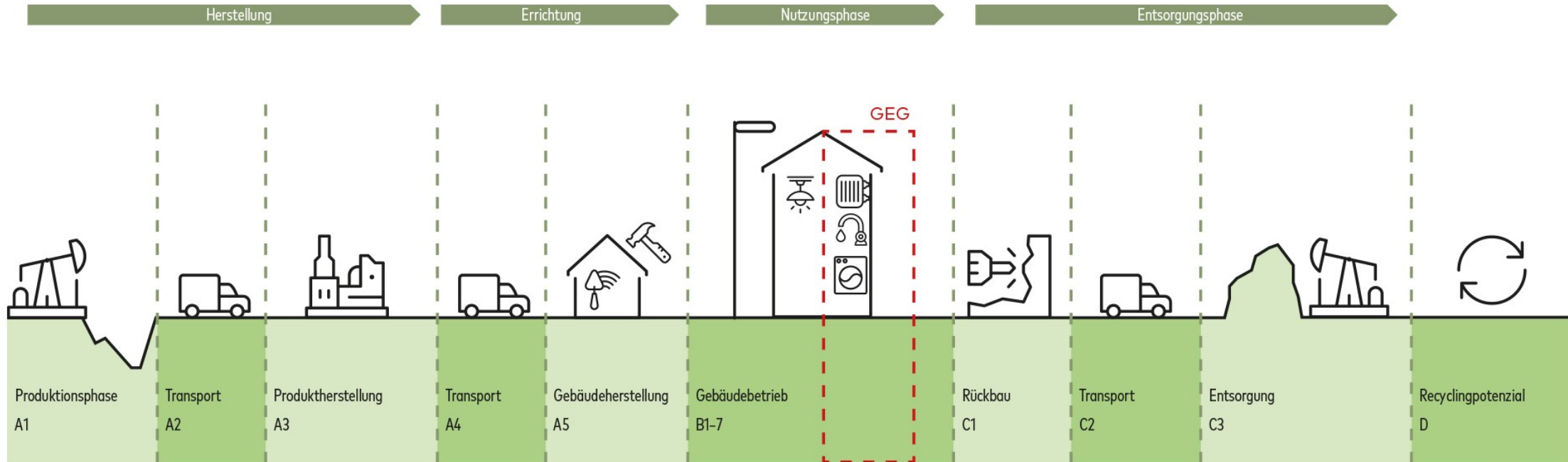
Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- ☒ Verfahren nach DIN V 18599
- ☐ Regelung nach § 31 GEG („Modellgebäudeverfahren“)
- ☐ Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

Endenergiebedarf dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

39 kWh/(m²·a)

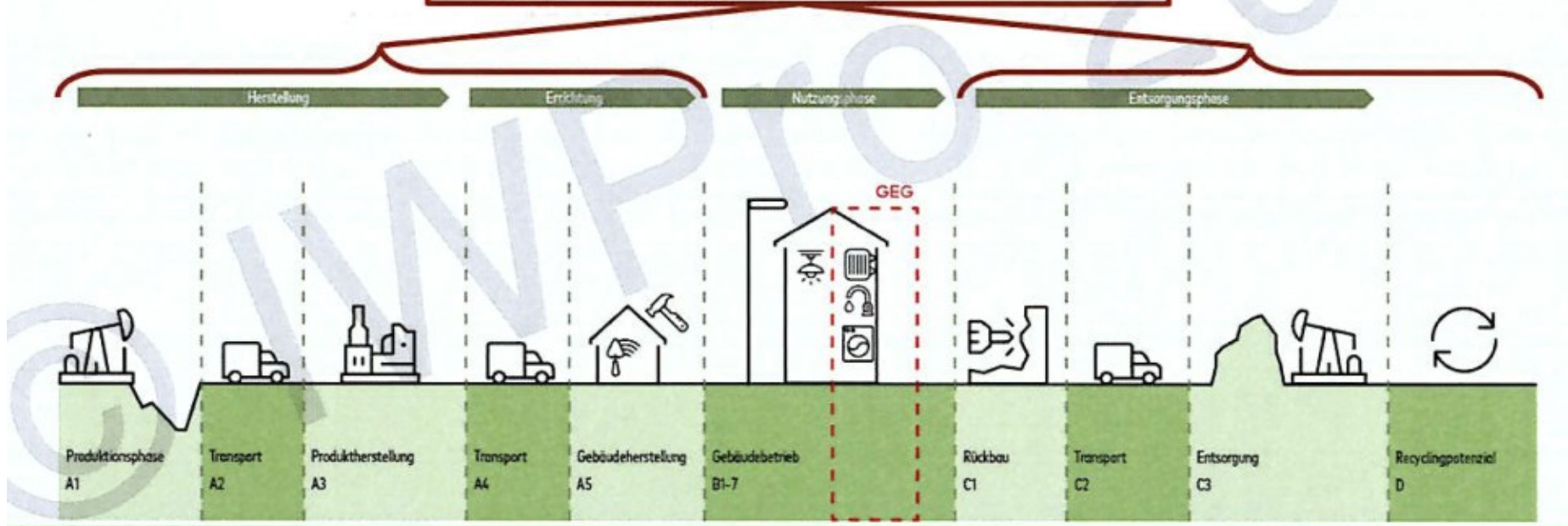
Ökobilanz - Grundlagen



Ökobilanz - Grundlagen

- Als graue Energie wird meist die Energie für alle Phasen **außerhalb der Nutzungsphase** bezeichnet (**Herstellung/Errichtung/Entsorgung/Recycling**)
- Die dadurch entstehenden Emissionen als sog. **graue Emissionen**

Graue Energie/Graue Emissionen



LIFE CYCLE ASSESSMENT

Quelle: IWPro

Ökobilanz - Grundlagen

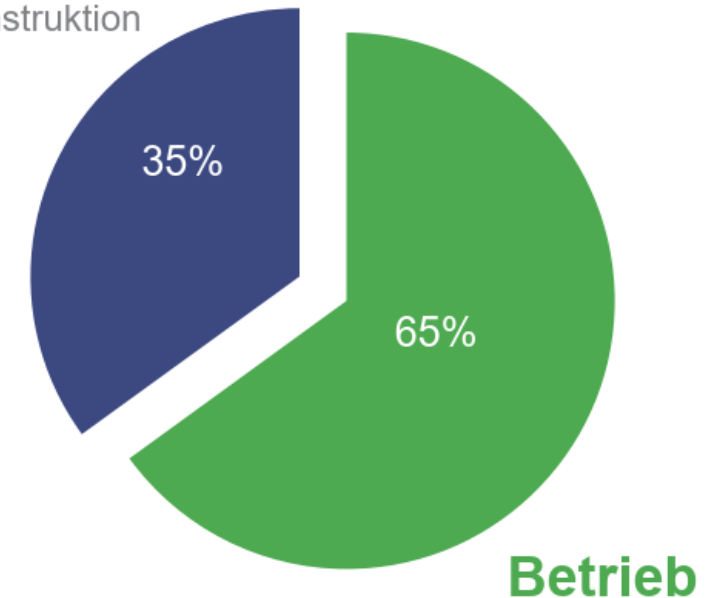
Bilanzierungsregeln des QNG, Stand beachten! (aktuell QNG v1.4)

	A 1-3			A 4-5		B 1-7							C 1-4				D
LEBENSWEG-PHASEN	HERSTELLUNGS-PHASE			ERRICHTUNGS-PHASE		NUTZUNGSPHASE							ENDE DES LEBENSZYKLUS				VORTEILE UND BELASTUNGEN AUSSERHALB DER SYSTEMGRENZE
	Rohstoffbeschaffung	Transport	Produktion	Transport	Errichtung / Einbau	Nutzung	Instandhaltung	Instandsetzung	Austausch	Modernisierung	Energieverbrauch im Betrieb	Wasserverbrauch im Betrieb	Rückbau / Abriss	Transport	Abfallverwertung	Entsorgung	Potential für Wiederverwertung, Rückgewinnung und Recycling
Module gemäß DIN EN 15978	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Deklarierte Module DGNB	x	x	x	x	x				x		x	ENV2.2			x	x	x
Deklarierte Module QNG	x	x	x						x		x				x	x	

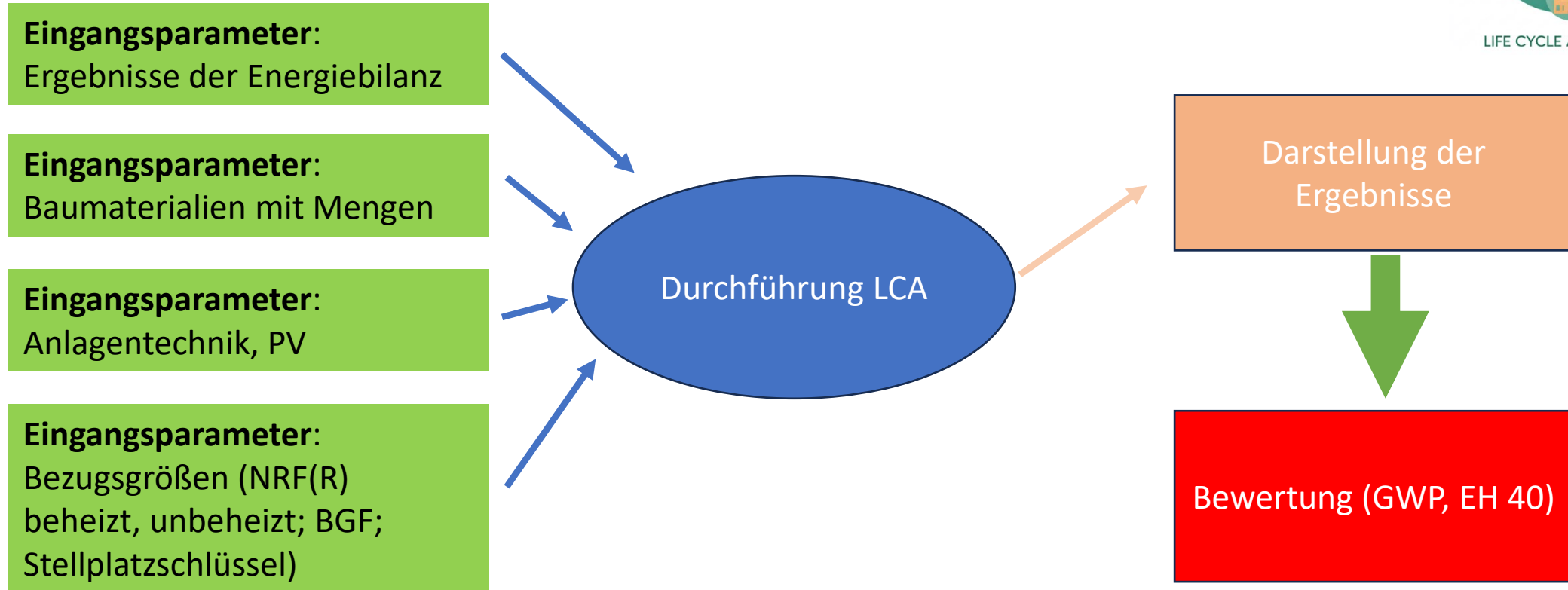


Konstruktion

→ davon 70%
Tragkonstruktion



Ökobilanz - Ablaufschema



Ökobilanz - Grundlagen



Herstellung: Modul A1-A3

LEBENSWEG- PHASEN	A 1-3	A 4-5		B 1-7				C 1-4				D
	HERSTELLUNGS- PHASE	ERRICHTUNGS- PHASE		NUTZUNGSPHASE				ENDE DES LEBENSZYKLUS				VORTEILE UND BELASTUNGEN AUSSERHALB DER SYSTEMGRENZE
	Rohstoffbeschaffung Transport Produktion	Transport Errichtung / Einbau		Nutzung Instandhaltung Instandsetzung	Austausch Modernisierung	Energieverbrauch im Betrieb	Wasserverbrauch im Betrieb	Rückbau / Abriss Transport	Abfallverwertung Entsorgung	Potential für Wiederverwertung, Rückgewinnung und Recycling		
Module gemäß DIN EN 15978	A1 A2 A3	A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7	C1 C2 C3 C4				D				
Deklarierte Module DGNB	x x x	x x	x x	x	x	ENV2.2		x x		x		
Deklarierte Module QNG	x x x			x	x			x x				

Folgende Materialien wirken wesentlich in die Ökobilanz auf Seite der Konstruktion:

- Massenreiche Bauteile (Beton, Stahl etc.)
- Materialien mit hohem energetischem Aufwand bei der Herstellung z.B. Bleche
- Materialien mit hohem Austauschzyklus z.B. Teppiche, Dämmungen etc.

Ökobilanz - Grundlagen



Lebenszyklusphasen	Herstellung			Errichtung		Betrieb und Nutzung							Rückbau, Abfallbehandlung und Entsorgung				Vorteile & Belastungen außerhalb Systemgrenze
Modulgruppen	A 1-3			A 4-5		B 1-7							C 1-4				D
Module	A1 Rohstoffbeschaffung	A2 Transport	A3 Produktion	A4 Transport	A5 Errichtung / Einbau	B1 Nutzung	B2 Instandhaltung	B3 Instandsetzung/Reparaturen	B4 Austausch	B5 Modernisierung	B6 Energieverbrauch im Betrieb	B7 Wasserverbrauch im Betrieb	C1 Rückbau / Abriss	C2 Transport	C3 Abfallbehandlung	C4 Entsorgung	D1 D2 Recyclingpotenzial Effekte exportierter Energie

- Rechenwerttabelle
- Nutzungszyklen nach BNB

Indikatorenwerte

Indikatorenwerte							
PENRT A1-A3	PENRT C3	PENRT C4	PENRT D1	GWP A1-A3	GWP C3	GWP C4	GWP D1
				kg CO ₂ -Äquival.	kg CO ₂ -Äquival.	kg CO ₂ -Äquival.	kg CO ₂ -Äquival.
MJ	MJ	MJ	MJ				

Bauteil / Material	a	Ersatz in 50a
Wärmedämmung erdberührter Bauteile: Perimeterdämmung Extrudiertes Polystyrol	40	1
Beschichtungen / Oberflächenbehandlung		
Außenanstriche, mineralischer Untergrund: Dispersionsfarbe, Dispersions-Silikatfarbe, Weißzementfarbe, Kunststoffbeschichtungen auf Beton, Silikonharzfarbe, Silikatfarbe, Polymerisatharzfarben	15	3
Außenanstriche, mineralischer Untergrund: Kalkfarbe	8	6
Außenanstriche, mineralischer Untergrund: Imprägnierung auf Mauerwerk	15	3

Ökobilanz - Grundlagen

Lebenszyklusphasen	Herstellung			Errichtung		Betrieb und Nutzung							Rückbau, Abfallbehandlung und Entsorgung				Vorteile & Belastungen außerhalb Systemgrenze																		
Modulgruppen	A 1-3			A 4-5		B 1-7							C 1-4				D																		
	Rohstoffbeschaffung			Transport		Produktion		Transport		Errichtung / Einbau		Nutzung		Instandhaltung		Instandsetzung/Reparaturen		Austausch		Modernisierung		Energieverbrauch im Betrieb		Wasserverbrauch im Betrieb		Rückbau / Abriss		Transport		Abfallbehandlung		Entsorgung		Recyclingpotenzial	Effekte exportierter Energie
Module	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D1	D2																	



D1 und D2 fließen nicht in die Bilanzierung ein müssen aber ausgewiesen werden

Ökobilanz - Grundlagen



LIFE CYCLE ASSESSMENT

Herstellung: Modul A1-A3

Teil A: Tabelle 1.1. Rechenwerte für Bauprodukte															
CODE Datensatzbezeichner		Technische Angaben					Indikatorenwerte								
		Deklarie Einheit	Gewicht	Rohdichte (kg/m³)	Flächengewicht (kg/m²)	Längengewicht (kg/m)	Umrech- nungsfaktor	PENRT A1-A3	PENRT C3	PENRT C4	PEI	kg CO2- Äquival.	kg CO2- Äquival.	kg CO2- Äquival.	kg CO2- Äquival.
		kg					pro 1 kg	MJ	MJ	MJ	MJ				
1 Mineralische Materialien, Bauprodukte, Bauteile															
1.1	Kies 2/32	kg	1	1850			1	0,03811957	0,111681	0	-0,027409	0,00285398	0,006726	0	-0,00205
1.2	Kies 2/32 getrocknet	kg	1	1850			1	0,54252315	0,121834	0	-0,027409	0,03325947	0,007337	0	-0,00205
1.3	Sand 0/2	kg	1	1350			1	0,03811957	0,111681	0	-0,027409	0,00285398	0,006726	0	-0,00205
1.4	Sand 0/2 getrocknet	kg	1	1350			1	0,54252315	0,121834	0	-0,027409	0,03325947	0,007337	0	-0,00205
1.5	Brechsand 0/2	kg	1	1320			1	0,18885965	0,111681	0	-0,027409	0,01469496	0,006726	0	-0,00205
1.6	Brechsand 0/2 (getrocknet)	kg	1	1350			1	0,51429231	0,111681	0	-0,027409	0,03427347	0,006726	0	-0,00205
1.7	Schotter 16/32	kg	1	1400			1	0,18885965	0,111681	0	-0,027409	0,01469496	0,006726	0	-0,00205
1.8	Schotter 16/32 (getrocknet)	kg	1	1400			1	0,51429231	0,111681	0	-0,027409	0,03427347	0,006726	0	-0,00205
1.9	Splitt 2/15	kg	1	1500			1	0,18885965	0,111681	0	-0,027409	0,01469496	0,006726	0	-0,00205
1.10	Splitt 2/15 (getrocknet)	kg	1	1300			1	0,51429231	0,111681	0	-0,027409	0,03427347	0,006726	0	-0,00205
1.11	Lehmpulver	kg	1	1850			1	1,30024051	0,065272	0	-0,020163	0,34905678	0,003378	0	-0,00147
1.12	Lehmstein	m³	1200	1200			1200	1546,138358	78,32698	0	-24,1952	93,6405331	0,053697	0	-1,76256
1.13	Stampflehmwand	m³	2000	2000			2000	123,8559669	130,545	0	-40,32533	9,34931219	6,756162	0	-2,93761
1.14	Mauerziegel	m³	575	575			575	1295,02854	28,31917	4,393213	-102,5967	138,293898	-10,05765	0,31953	-7,02669
1.15	Mauerziegel (Dämmstoff gefüllt)	m³	575	575			575	1782,972231	28,31917	4,393213	-101,7914	177,00012	-10,0625	0,31953	-6,97447
1.16	Vormauerziegel	m³	1800	1800			1800	8150,764337	219,3004	0	-49,33695	528,541461	13,20699	0	-3,69717
1.17	Fassadenklinker	m³	2000	2000			2000	8347,598317	223,3615	0	-54,81883	541,90407	13,45157	0	-4,10796
1.18	Kalksandstein t	t	1000	1800			1000	997	51,56	0	-21,2	136	2,663	0	-1,726
1.19	Kalksandstein Mix m³	m³	2000	2000			2000	2076,959397	223,3615	0	-54,81883	306,118602	13,45157	0	-4,10796
1.20	Porenbeton 380 kg, unbewehrt	m³	380	380			380	1144,43886	42,43869	0	-10,41558	182,391555	2,555798	0	-0,78051
1.21	Porenbeton 500 kg, bewehrt	m³	500	500			500	1672,110933	55,80911	0	-13,69703	263,192077	3,361009	0	-1,02642
1.22	Porenbeton 472 kg,5 unbewehrt	m³	472	472			472	1337,605438	52,71332	0	-12,93724	222,604953	3,17457	0	-0,96948
1.23	Blähton Hohlblockstein Trennwand	m³	1601	1601			1601	2375,95876	178,6892	0	-43,85507	385,78692	10,76125	0	-3,28637

Ökobilanz - Grundlagen



LIFE CYCLE ASSESSMENT

LEBENSWEG-PHASEN	A 1-3	A 4-5	B 1-7	C 1-4	D
	HERSTELLUNGS-PHASE	ERRICHTUNGS-PHASE	NUTZUNGSPHASE	ENDE DES LEBENSZYKLUS	VORTEILE UND BELASTUNGEN AUSSERHALB DER SYSTEMGRENZE
	Rohstoffbeschaffung Transport Produktion	Transport Errichtung / Einbau	Nutzung Instandhaltung Instandsetzung Austausch Modernisierung Energieverbrauch im Betrieb Wasserverbrauch im Betrieb	Rückbau / Abriss Transport Abfallverwertung Entsorgung	Potential für Wiederverwertung, Rückgewinnung und Recycling
Module gemäß DIN EN 15978	A1 A2 A3	A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7	C1 C2 C3 C4	D
Deklarierte Module DGNB	x x x	x x	x x ENV2.2	x x	x
Deklarierte Module QNG	x x x		x x	x x	

KG - 3. Ebene	Bauteil / Material	a	Ersatz in 50a
1	352 Deckenbeläge		
198	Fließestriche: Zementestrich, Gussasphaltestrich, Anhydritestrich, Magnesiaestrich	≥ 50	0
199	Trockenestriche (Systeme): Holzwerkstoffplatten, Gipsfaserplatten, Gipskartonplatten	≥ 50	0
200	Estriche als Verschleißboden	≥ 50	0
201	Trittschalldämmung	≥ 50	0
202	Fussbodendämmung, einschl. Dämmung der obersten Geschossdecke	≥ 50	0
203	Natursteinbeläge	≥ 50	0
204	Kunststeinbeläge	≥ 50	0
205	keramische Fliesen und Platten: Feinsteinzeug, Steinzeug, Steingut, Spaltplatten, Glasmosaik	≥ 50	0
206	Gussböden: Kunstharz	30	1
207	Gussböden: Terrazzo	≥ 50	0
208	textile Beläge: Baumwolle, Wolle, Synthetikfaser, Sisal, Naturfasergemisch, Jute, Naturfasergemisch, Kokos	10	4
209	Linoleum, Laminat, PVC, Kunststoff-Parkett, Kork, Kautschuk, Sporthallenbeläge	20	2
210	Vollholzparkett, Holzdielen, Holzpflaster	≥ 50	0
211	Holz-Mehrschichtparkett	40	1
212			

Ökobilanz - Grundlagen



LIFE CYCLE ASSESSMENT

Berechnungsformel (Neubau):

$$BG_{50} = f * m * (a + 1)$$

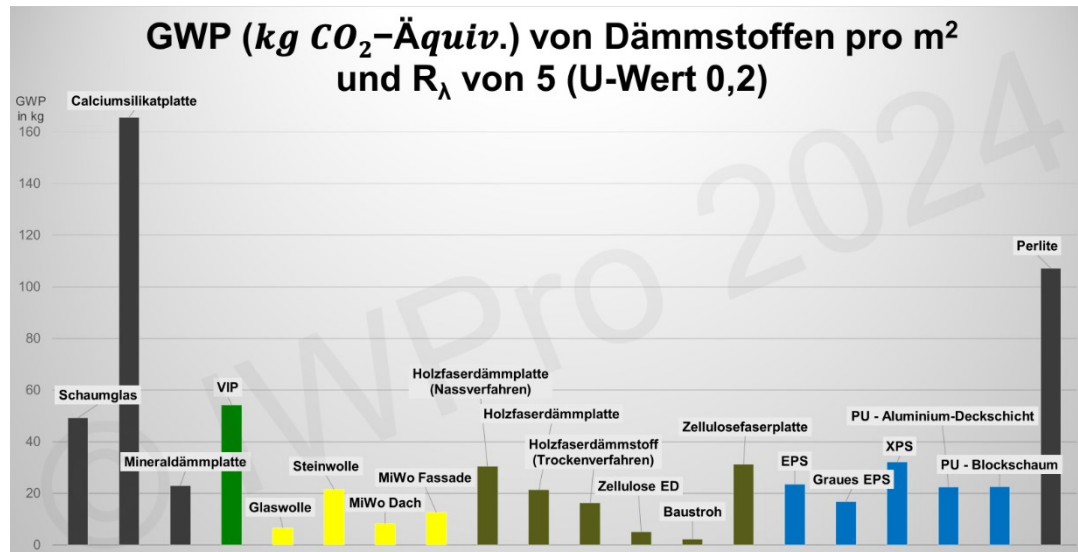
$$\rightarrow \frac{BG_{50}}{m^2 NRF * 50 \text{ Jahre}}$$

<i>BG</i>	Bilanzgröße (Herstellung, Erneuerung oder Abfallbehandlung/Entsorgung von Bauteil)	GWP/PENRT
<i>f</i>	Spezifischer GWP oder PENRT	GWP/PENRT
<i>m</i>	Menge des verbauten Materials	m^3, m^2, kg
<i>a</i>	Austauschzyklus	–

Pro Erneuerung muss einmal Herstellung (A1-A3) und einmal Abfallbehandlung/Entsorgung (C3-C4) berücksichtigt werden.

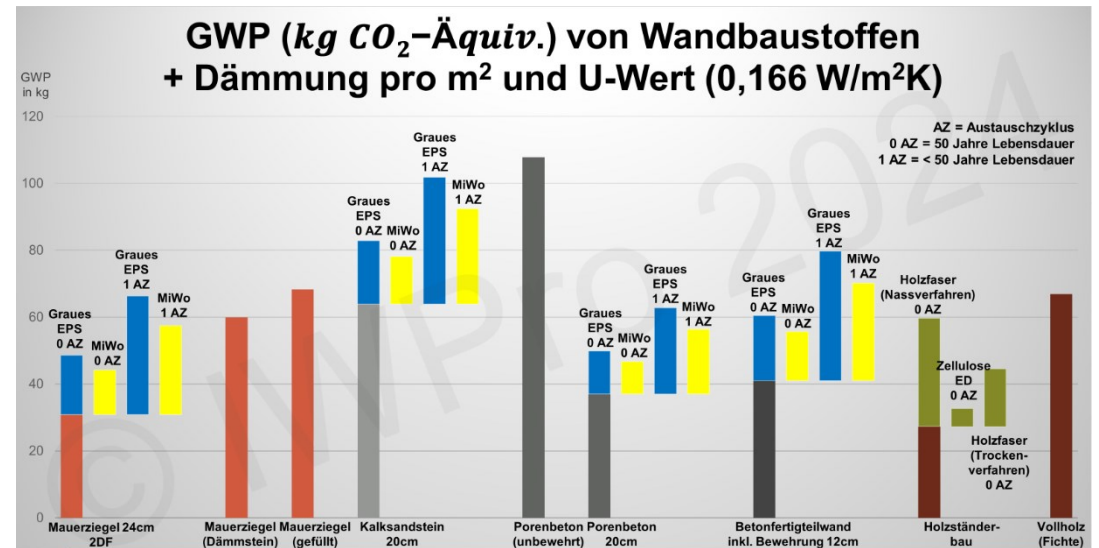
LCA – Einfluss der Bauweise

Vergleich Dämmstoffe



Quelle: IWPro / Frischhut

Vergleich Außenwand



3. LCA – Berechnungsgrundlagen und Bilanzierungsvorschriften

- Anlagentechnik

Ökobilanz - Anlagentechnik

Sockelbetrag zur pauschalen Berücksichtigung von Teilen technischer Anlagen mit zusammengefassten Angaben für die Module A1-A3, B4, C3 und C4 gemäß QNG Handbuch Anlage 3, Anhang 311

Energetischer Standard	Sockelbetrag für Bilanzgrößen Module A1-A3, B4, C3 und C4		
Q_P in % von $Q_{P\text{ Ref}}^{17}$	PE ne in $\text{MJ}/\text{m}^2\text{NRF}^*\text{a}$	PE ne $\text{kWh}/\text{m}^2\text{NRF}^*\text{a}$	kg CO_2 Äqui./ $\text{m}^2\text{NRF}^*\text{a}$
> 40	16,20	4,50	1,20
≤ 40	16,92	4,70	1,30

Sockelbetrag zur pauschalen Berücksichtigung von Teilen technischer Anlagen mit zusammengefassten Angaben für die Module D1

Energetischer Standard	Sockelbetrag für Bilanzgrößen Modul D1		
Q_P in % von $Q_{P\text{ Ref}}$	PE ne in $\text{MJ}/\text{m}^2\text{NRF}^*\text{a}$	PE ne $\text{kWh}/\text{m}^2\text{NRF}^*\text{a}$	kg CO_2 Äqui./ $\text{m}^2\text{NRF}^*\text{a}$
> 40	- 5,22	- 1,45	- 0,52
≤ 40	- 5,76	- 1,60	- 0,61



Ökobilanz - Anlagentechnik

Rechenwerte nach Begleitdokument QNG (Wie Material)



LIFE CYCLE ASSESSMENT

10 Haustechnik Großkomponenten			
10.1	Gas-Brennwertgerät < 20 kW (Wandgerät)	Stück.	43
10.2	Gas-Brennwertgerät 120-400 kW (Standgerät)	Stück.	974
10.3	Gas-Brennwertgerät 20-120 kW (Standgerät)	Stück.	283
10.4	Gas-Niedertemperaturgerät 20-120 kW (Standgerät)	Stück.	292
10.5	Hackschnitzelkessel < 20 kW	Stück.	631
10.6	Hackschnitzelkessel 120 - 400 kW	Stück.	3399
10.7	Hackschnitzelkessel 20 - 120 kW	Stück.	921
10.8	Öl-Brennwertgerät < 20 kW (Wandgerät)	Stück.	85

Austauschzyklen nach Anhang 3.1.1 Anlage 3

Komponente	CODE ¹⁶	Austausch- zyklus ¹⁷
Gas-Brennwertgerät < 20 kW (Wandgerät)	10.1	2
Gas-Brennwertgerät 20-120 kW (Standgerät)	10.3	2
Gas-Brennwertgerät 120-400 kW (Standgerät)	10.2	2
Gas-Niedertemperaturgerät 20-120 kW (Standgerät)	10.4	2
Öl-Brennwertgerät < 20 kW (Wandgerät)	10.8	2
Öl-Brennwertgerät 20-120 kW (Standgerät)	10.10	2
Öl-Brennwertgerät 120-400 kW (Standgerät)	10.9	2
Öl-Niedertemperaturgerät 20-120 kW (Standgerät)	10.11	2
Pelletkessel < 20 kW	10.12	3
Pelletkessel 20-120 kW	10.13	3



Ökobilanz - Betrieb

Für B6 (Betrieb): Endenergiebedarf aus Energiebilanz nach DIN V 18599 nach Endenergieträgern maßgebliche Größe; Anlaog auch bei leitungsgebundener Energie

Rechenwerte 2023 liefern auch hier die nötigen Primärenergie- und Emissionsfaktoren

- Für den Energieträger „Strom“ ist der Datensatz Nutzung – 1 kWh nationaler Netzstrommix zu verwenden.
- Für den Energieträger „Wärme“ ist der Datensatz für den jeweiligen Energieträger zu verwenden.



LIFE CYCLE ASSESSMENT

		Einheit	PENRT B6	GWP B6	GWP D2
			MJ	kg CO2-Äquival.	kg CO2-Äquival.
B Prozesse					
b 18	Nutzung - 1 kWh nationaler Netzstrommix	kWh	6,702035	0,53203	
	Angabe exportierte Energie von PV-Anlagen				
b 25	(Verdrängungsstrommix für PV aus DIN 18599-1:2018-09, Tabelle	kWh			0,55

Für D2: exportierten kWh-Strom mit 550 g CO2-Äquivalenten /kWh zu multiplizieren,

Ökobilanz – Betrieb - Fernwärme

Für Wärmeerzeuger und Nah/Fernwärme gelten nach Energieträger folgende Emissionsfaktoren:



LIFE CYCLE ASSESSMENT



Müllverbrennung
(Biogas ohne KWK)

Nachhaltig?

	Einheit	PENRT B6	GWP B6	GWP D2
		MJ	kg CO2eq-	kg CO2eq
B Prozesse				
b 1 Nutzung - 1 kWh Endenergie aus Gas Brennwert (entspr. EnEV)	kWh	3,92559015	0,23480494	
b 2 Nutzung - 1 kWh Endenergie aus Gas Niedertemperatur (entspr. EnEV)	kWh	3,92559015	0,23386801	
b 3 Nutzung - 1 kWh Endenergie aus Hackschnitzeln (entspr. EnEV)	kWh	0,06623456	0,0076469	
b 4 Nutzung - 1 kWh Endenergie aus Holzpellets (entspr. EnEV)	kWh	0,2722469	0,02108244	
b 5 Nutzung - 1 kWh Endenergie aus Öl Niedertemperatur und Brennwert (en	kWh	4,19155068	0,29956767	
b 6 Nutzung - 1kWh Fernwärme aus Biogas mit KWK	kWh	0,27346211	0,05629219	
b 7 Nutzung - 1kWh Fernwärme aus Biomasse (fest) mit KWK	kWh	0,11680609	0,01152588	
b 8 Nutzung - 1kWh Fernwärme aus Braunkohle mit KWK	kWh	2,7158497	0,3062231	
b 9 Nutzung - 1kWh Fernwärme aus Erdgas mit KWK	kWh	2,4563571	0,14776562	
b 10 Nutzung - 1kWh Fernwärme aus Heizöl (leicht) mit KWK	kWh	2,51939827	0,1888197	
b 11 Nutzung - 1kWh Fernwärme aus Steinkohle mit KWK	kWh	2,8913647	0,28413023	
b 12 Nutzung - 1kWh Fernwärme aus Biogas ohne KWK	kWh	0,85285339	0,17557317	
b 13 Nutzung - 1kWh Fernwärme aus Biomasse (fest) ohne KWK	kWh	0,25675406	0,02533312	
b 14 Nutzung - 1kWh Fernwärme aus Braunkohle ohne KWK	kWh	4,70444183	0,53044599	
b 15 Nutzung - 1kWh Fernwärme aus Erdgas ohne KWK	kWh	4,83503554	0,2908654	
b 16 Nutzung - 1kWh Fernwärme aus Heizöl (leicht) ohne KWK	kWh	5,56787018	0,41729154	

Ökobilanz – Betrieb - Fernwärme

Zertifikat

Hiermit wird nach AGFW FW 309/7:2020 (Entwurf) bescheinigt, dass auf der Grundlage der im Bericht¹ genannten Planungsdaten

**das Fernwärmenetz Leipzig
der Stadtwerke Leipzig GmbH**

durch das

**Institut für Energietechnik der TU Dresden,
Professur für Gebäudeenergietechnik und Wärmeversorgung**

geprüft und nach Gebäudeenergiegesetz 2020
folgendermaßen bewertet wurde:

Primärenergiefaktor f_p nach § 22 Absatz 2, GEG 2020: 0,00
(Wärmenetz mit KWK nach FW 309-1:2014)

Nach GEG zu verwenden

Primärenergiefaktor f_p nach § 22 Absatz 3, GEG 2020: 0,30
(nach Kappung)

Diese Bescheinigung ist gültig bis: 31.05.2027
Erstmalig ausgestellt am: 01.06.2020
Neu ausgestellt am: 20.11.2020

Technische Universität Dresden
Fakultät Maschinenwesen
Institut für Energietechnik
Professur für Gebäudeenergietechnik und Wärmeversorgung

[Signature]
Dr.-Ing. T. Sander

Nachweis nach QNG

Hiermit wird bescheinigt, dass auf der Grundlage der Betriebsdaten des Jahres 2023

die Fernwärmeversorgung Leipzig der Stadtwerke Leipzig GmbH
durch das

**Institut für Energietechnik der TU Dresden,
Professur für Gebäudeenergietechnik und Wärmeversorgung**

geprüft und nach den LCA-Bilanzierungsregeln des QNG¹
folgendermaßen bewertet wurde:

CODE	Fernwärme aus	Anteil am Gesamt- energiemix %	Spezifischer Emissionsfaktor kg CO ₂ -Äqui./kWh
b 8	Braunkohle mit KWK	34,0	0,3062231
b 9	Erdgas mit KWK	50,6	0,14776562
b 10	Heizöl (leicht) mit KWK	3,4	0,1888197
b 15	Erdgas ohne KWK	12,0	0,2908654
	Summe	100,0	0,2203

Spezifischer Emissionsfaktor nach QNG¹:
0,2203 kg CO₂-Äquivalent/kWh Fernwärme

Technische Universität Dresden
Fakultät Maschinenwesen
Institut für Energietechnik
Professur für Gebäudeenergietechnik und Wärmeversorgung
Prof. Dr.-Ing. Clemens Felsmann
01062 Dresden

[Signature]
Dr.-Ing. T. Sander
Bearbeiter

Dresden, 11.04.2024



LIFE CYCLE ASSESSMENT

Ökobilanz – Betrieb - Nutzerstrom

Berücksichtigung des Energiebedarfs der Nutzer (Modul B6.3)

Der Energiebedarf der Nutzer wird im Falle von Wohnbauten im Sinne einer Konvention mit 20 kWh Endenergie (Netzstrom)/m² **beheizte** NRF angenommen.

Vorausgesetzt wird der Einsatz hocheffizienter Haushaltsgeräte und Leuchtmittel sowie ein energiesparendes Nutzerverhalten.



		Einheit	PENRT B6	GWP B6	GWP D2
			MJ	kg CO2-Äquival.	kg CO2-Äquival.
B. Prozesse					
b 18	Nutzung - 1 kWh nationaler Netzstrommix	kWh	6,702035	0,53203	
	Angabe exportierte Energie von PV-Anlagen				
b 25	(Verdrängungsstrommix für PV aus DIN 18599-1:2018-09, Tabelle	kWh			0,55

Ökobilanz – Betrieb - Nutzerstrom

Berücksichtigung des Energiebedarfs der Nutzer (Modul B6.3)

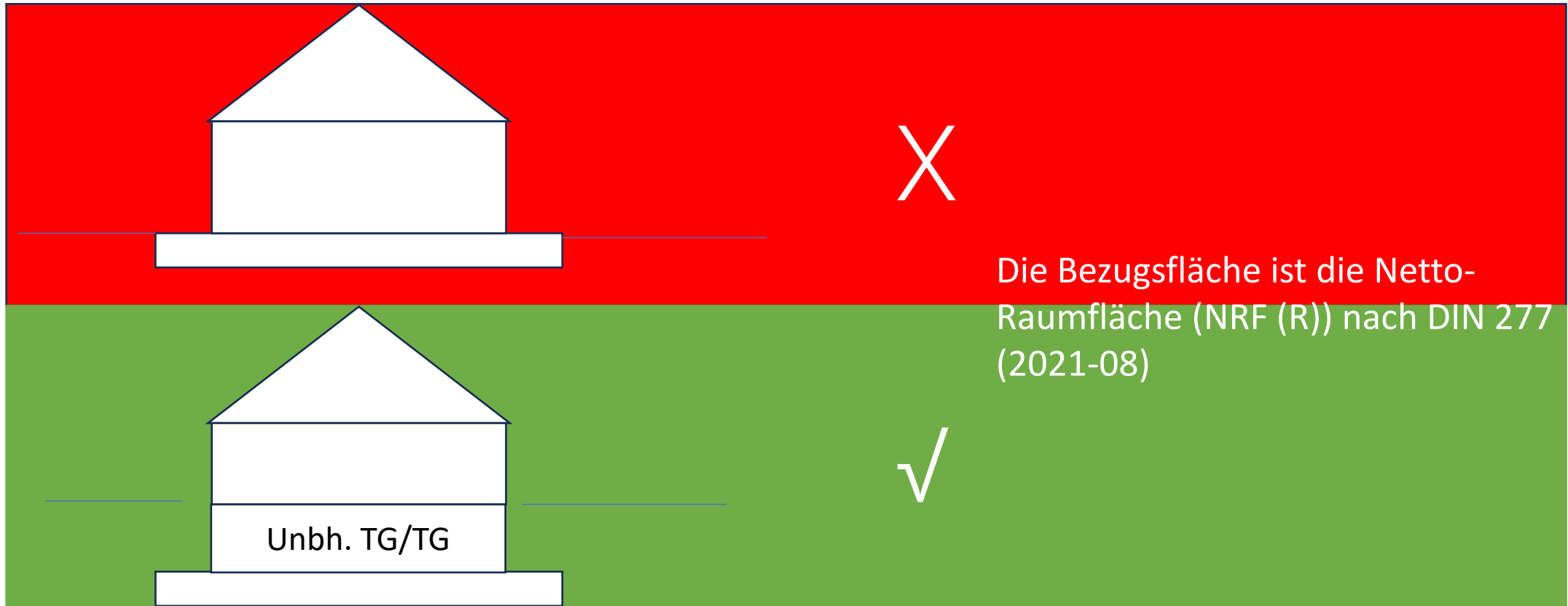
Beispiel: 10 WE MfH, unbeheizter Keller mit 20% Anteil

	Bsp 1 (ohne Keller)	Bsp 2 (mit Keller)
Wohneinheiten	10	10
NRF beheizt [m2]	800	800
NRF unbeheizt [m2]	0	160
Endenergiebedarf Strom [kWh]	16000	16000
Ergebnisse		
GWP [CO ₂ eq/a]	8512,48	8512,48
GWP [CO₂eq/m²a]	10,641	8,867

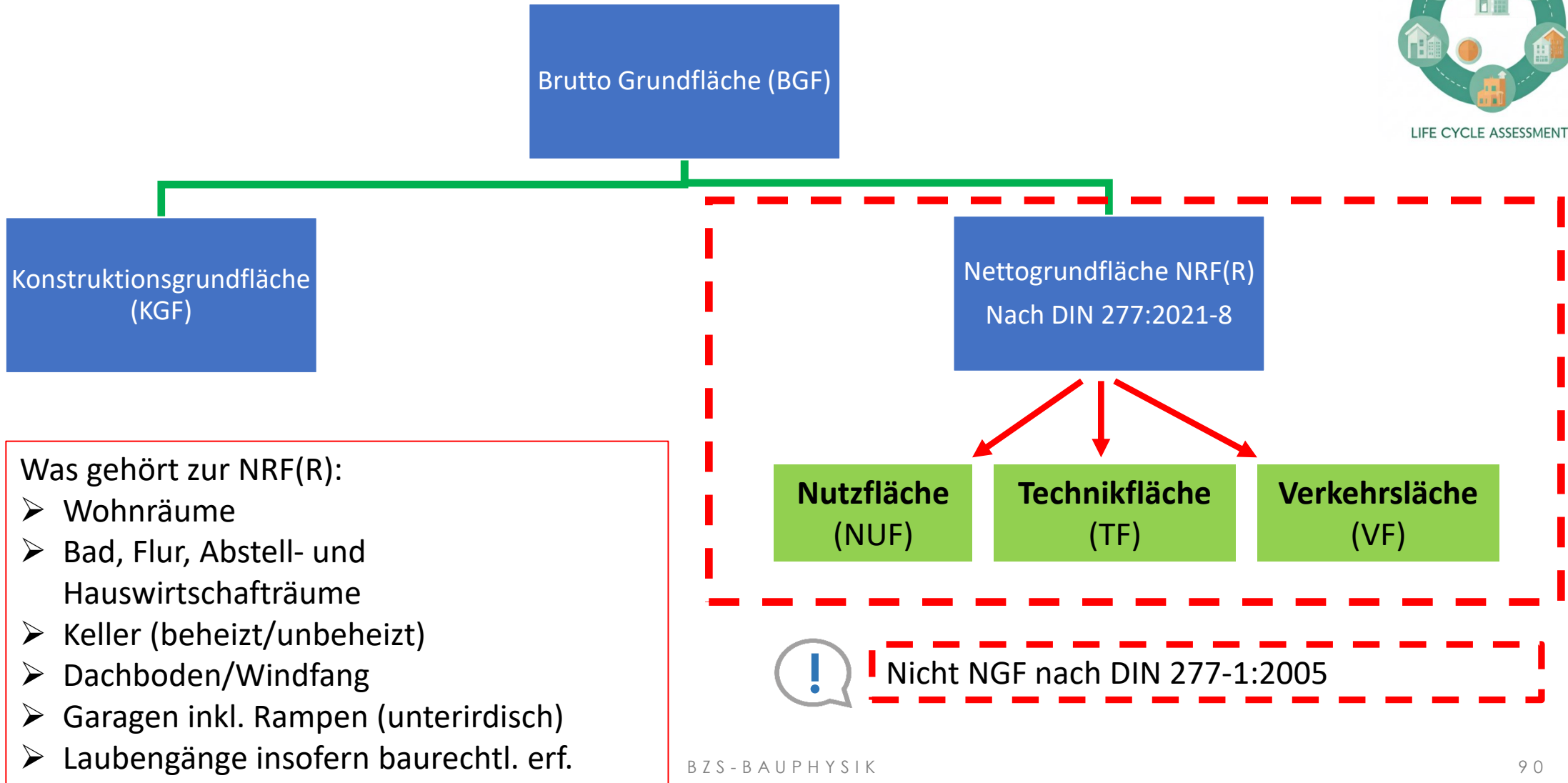


LIFE CYCLE ASSESSMENT

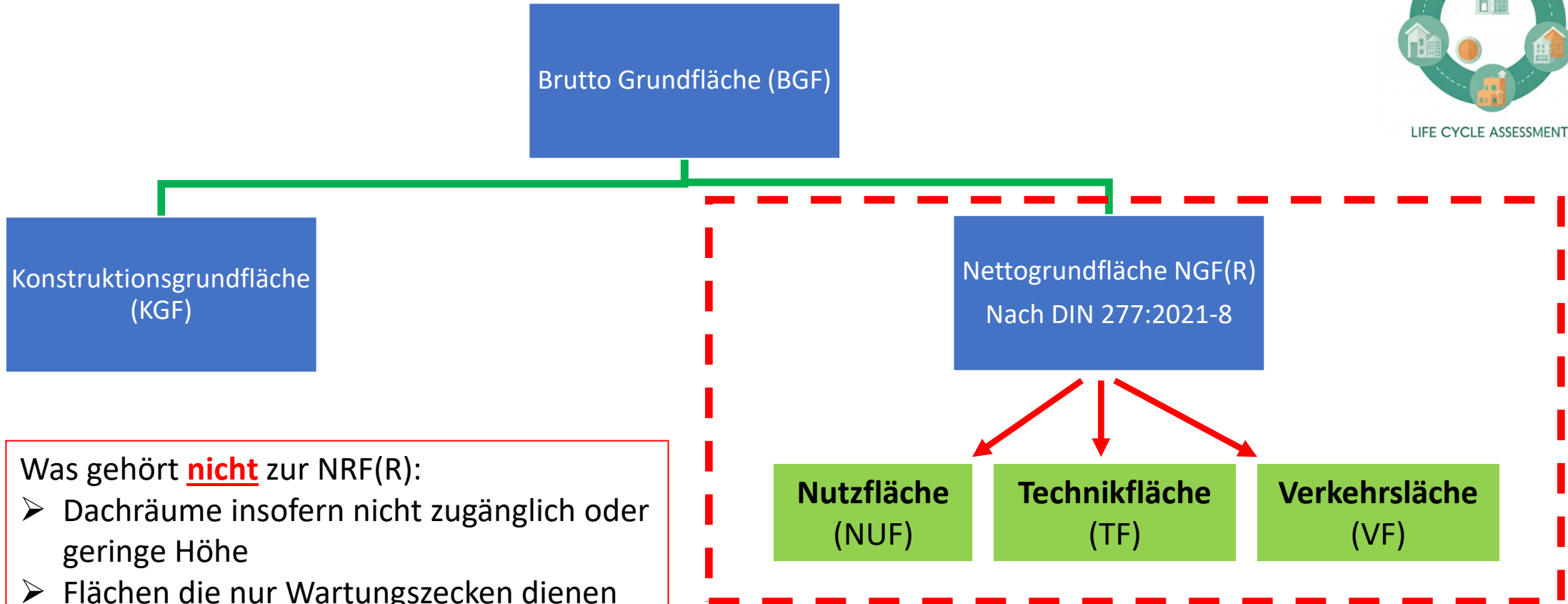
Das nachhaltige Haus vom Nikolaus ?!?



Ökobilanz - Bezugsflächen



Ökobilanz - Bezugsflächen



Was gehört **nicht** zur NRF(R):

- Dachräume insofern nicht zugänglich oder geringe Höhe
- Flächen die nur Wartungszecken dienen (Kriechgänge....)
- Flächen außerhalb des Bauwerks (Balkon, Laubengang, Terrassen...)
- Garagen ????

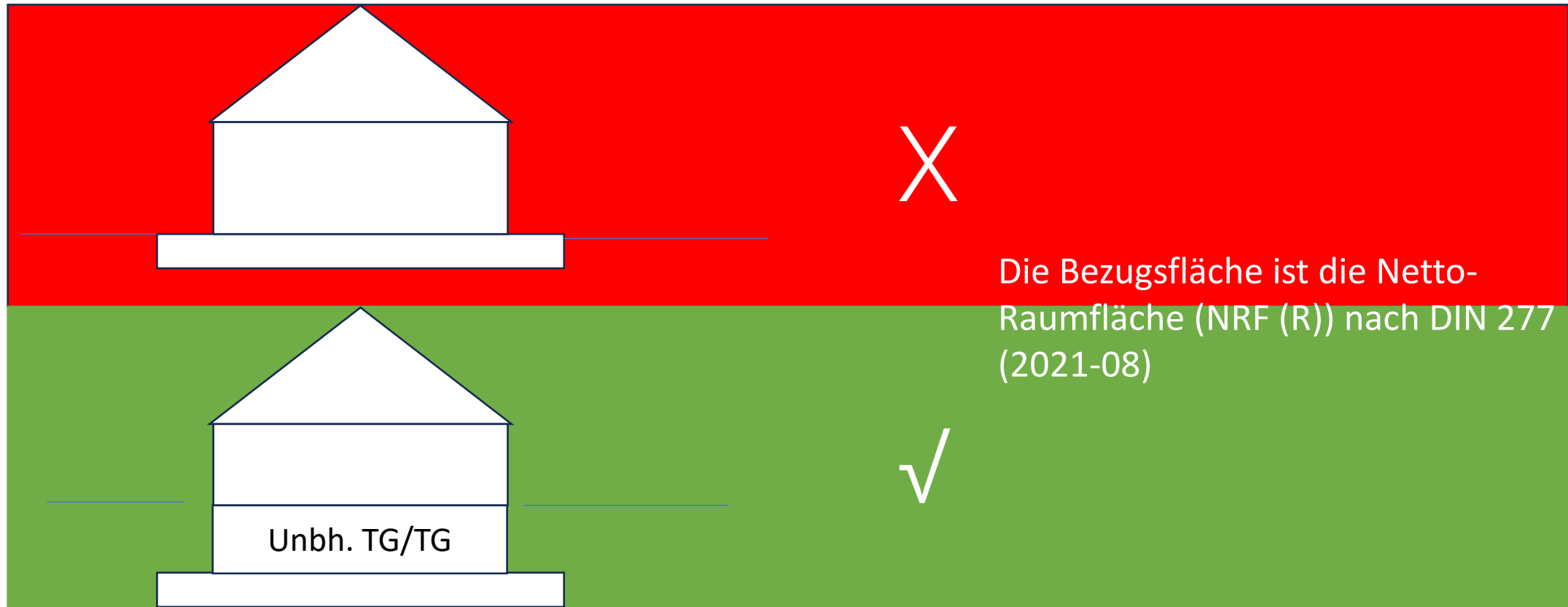
Ökobilanz - Bilanzgrenzen

- Tiefgarage: nach Stellplatz-schlüssel; Bezugsfläche und Material
- Garage/Carport: wenn integraler Bestandteil des Gebäudes dann ja
- Loggien/Balkone: Bezugsfläche nein; Material muss berücksichtigt werden
- Verkehrsfläche außen (z.B. Laubengang): nur wenn baurechtlich erforderlich und nicht im EG dann Bezugsfläche, Material in jedem Fall



Besondere Anforderungen - QNG Plus/Premium

Das nachhaltige Haus vom Nikolaus LCA: GWP: max. 24 kgCO₂-äq./m²_{NRFa};



Ökobilanz – Anlagentechnik – PV-Anlage

PV wird bilanziell gegengerechnet:

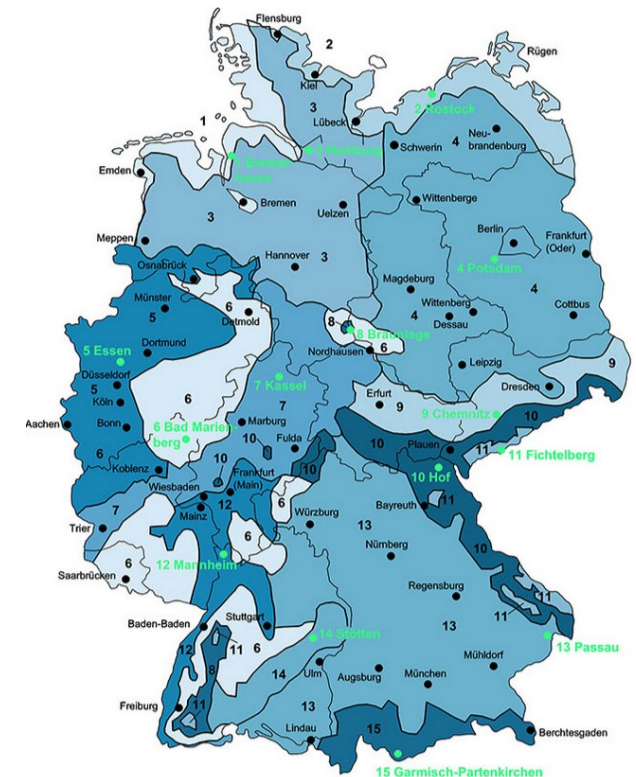
- Verbrauch aus Endenergiebedarf nach Energieträger Strom (Stromheizung, Hilfsenergien evtl Kühlung)
- Nutzerstrom



LIFE CYCLE ASSESSMENT

Abweichung zum Ansatz nach GEG:

- Modulpeakleistung aus Planungsgröße darf berücksichtigt werden
- Strahlungsintensität nach Region darf/muss verwendet werden



Ökobilanz – Anlagentechnik – PV-Anlage

Die PV-Anlage wird im Rahmen der Energiebilanz und der LCA abgebildet. Diese darf deswegen nicht in einen Primärenergiefaktor eingerechnet werden. Die PV-Anlage ist unabhängig von der Wärmeerzeugung zu betrachten.



Energiekonzept	Erf. Angaben-GEG	Erf. Angaben-LCA
1. PV-Anlage	Moduloberfläche Ausrichtung Neigung Peak Leistung nur als informative Größe	Modulleistung und Modulgröße Vorrangige Eigenbedarfsnutzung* (WP, Hilfsenergie..)



- Definition vorrangbetrieb: Der eigenproduzierte Strom muss vorrangig in der gebäudebezogenen Anlagentechnik (WP, Pumpen etc.) verbraucht werden.
- => Dies wird in der Regel umgesetzt durch Einbindung der PV-Anlage innerhalb des Gebäudes vor dem Hausanschluss. Mieterstrommodelle sind in diesem Rahmen möglich.

Ökobilanz – Anlagentechnik – PV-Anlage

Im Rahmen der LCA darf Strom aus erneuerbaren Energien ausschließlich aus neu errichteten PV-Anlagen und Windenergieanlagen angerechnet werden.

Strom aus bestehenden Anlagen darf gemäß der Bilanzierungsregeln des Qualitätssiegels Nachhaltiges Gebäude (QNG) nicht angerechnet werden.

Die Anrechnung ist auch dann zulässig, wenn sich die stromerzeugende Anlage auf einem anderen Grundstück befindet und der selbst erzeugte Strom über eine direkte Verbindung und somit ohne Beanspruchung des öffentlichen Netzes zu den Verbrauchern im Gebäude geleitet wird.

Voraussetzung für die Anrechenbarkeit von Strom aus neu errichteten PV-Anlagen und Windenergieanlagen ist, dass dieser vorrangig in dem Gebäude unmittelbar nach Erzeugung oder nach vorübergehender Speicherung selbst genutzt und nur die überschüssige Strommenge in das öffentliche Netz eingespeist wird.

Die geforderte Vorrangnutzung setzt voraus, dass die Stromverbraucher im Gebäude, für die in der LCA eine Eigenstromnutzung angerechnet wird (z. B. Wärme- und Kälteerzeuger, Raumluftechnik, Beleuchtung, Nutzerstrom) an den aus erneuerbaren Energien erzeugten Strom direkt angeschlossen sind, um diesen physikalisch nutzen zu können.

Hiervon kann ausgegangen werden, wenn **Erzeugung und Verbrauch des Stroms hinter demselben Netzverknüpfungspunkt** erfolgen.

Für die Verbraucher, die nicht direkt an den aus erneuerbaren Energien erzeugten Strom angeschlossen sind, ist eine Anrechnung als Eigenstromnutzung in der LCA nicht zulässig.

Zur Weitergabe des erzeugten Stroms an die Letztverbraucher bestehen für die Förderung keine Anforderungen.



LIFE CYCLE ASSESSMENT



Ökobilanz – Anlagentechnik – Kältemittel



Kältemittel kommen Wärmepumpen/Kälteanlagen vor

Berücksichtigung in der LCA nach Sonderberechnungsvorschrift Anhang 3.3. zur Anlage 3

Relevante Eingangsgrößen

- Kältemittel und entsprechendes GWP
- Füllmenge
- Leckagerate, Austauzyklus, Austauschrate

Anlagentyp	Kältemittel	Füllmenge	GWP ₁₀₀
Splitgerät	R410A	2 kg	2088
Leckagerate	Entsorgungsrate	Austauschzyklus	Betrachtungszeitraum
5 %	49 %	4	50
Rechenschritte			
5 / 100 * 50 = 2,5	49 / 100 * 4 = 1,96	(2,5 + 1,96) * 2 * 2088 / 50 = 372,50 kg CO ₂ -Äqui./a	
NRF: 150 m ²	372,50 kg CO ₂ -Äqui./a / 150 m ² = 2,48 kg CO ₂ -Äqui./(m ² a)		



Je nach Kältemittel und dessen Füllmenge kann sich das Treibhauspotenzial erheblich verschlechtern. Nicht zukunftsichere Kältemittel gemäß AMEV 2017: R134A, R404A, R410A.

AMEV - F-Gase

Kältemittel	Zusammensetzung	Typ	GWP ₁₀₀
R 22	Chlordifluormethan	HFCKW	1.810
R 32	Difluormethan	HFKW	675
R 134a	1,1,1,2-Tetrafluorethan	HFKW	1.430
R 290	Propan	KW / nat. KM	3
R 404A	Gemisch aus 44% R125, 4% R134a und 52% R143a	HFKW-Gemisch	3.922
R 407C	Gemisch aus 23% R32, 25% R125 und 52% R134a	HFKW-Blend	1.774
R 410A	Gemisch aus 50% R32 und 50% R125	HFKW-Blend	2.088
R 600a	Isobutan	KW / nat. KM	4
R 717	Ammoniak	nat. KM	0
R 718	Wasser	nat. KM	0

	Kältemittel	Sicherheitsgruppe	GWP	Zukunftssicher bis 2030
Alt	R134a	A1	1430	nein
Neu	R450A	A1	601	nein
	R513A	A1	631	nein
	R1233zd	A1	1	Ja ²
	R1234yf	A2L	4	ja
	R1234ze	A2L	7	ja
	R600a	A3	4	ja
Alt	R404A/R507	A1	3922	nein
Neu	R448A	A1	1386	nein
	R449A	A1	1397	Nein
	R454A	A2L	238	ja
	R454C	A2L	146	ja
	L-40 ³	A2L	285	Ja
	R290	A3	4	Ja
	R717	B2	0	Ja
	R744	A1	1	Ja
Alt	R410A	A1	2088	nein
Neu	R32	A2L	675	eventuell
	R454B	A2L	467	eventuell
	HPR1D ³	A2L	407	ja
	R290	A3	4	ja

Seit 01.01.2025 nur noch Kältemittel
mit $GWP \leq 750$ bei Füllmengen < 3 kg
zugelassen.

Ökobilanz – Was ist wichtig?

Wichtigste Parameter:

- Bezugsfläche als NRF
- Wärmeerzeugung
- PV-Anlage

Weniger wichtige Parameter:

- Bauweise (Holz – Massiv)

Optimierungsmöglichkeiten:

- PV-Anlage
- Batteriespeicher
- Vergrößerung NRF unbeheizt
- Nutzung der Abschnittsgrenzen (Material unter 1% am GWP)
- Wärmepumpe ergänzend zur Fernwärme



Ökobilanz - Grundlagen



Abbildungstiefe

- Kleinstteile (≤ 1 kg) dürfen vernachlässigt werden (Schrauben, Dübel etc.)
 - ≤ 1 % Masse der Gesamtmasse und
 - ≤ 1 % Primärenergiebedarf nicht erneuerbar und
 - ≤ 1 % GWP
-
- Gesamtnichtberücksichtigung darf 5% der oben genannten Größen nicht übersteigen

4. Ökobilanz

- a. Wohngebäude
- b. Nichtwohngebäude**

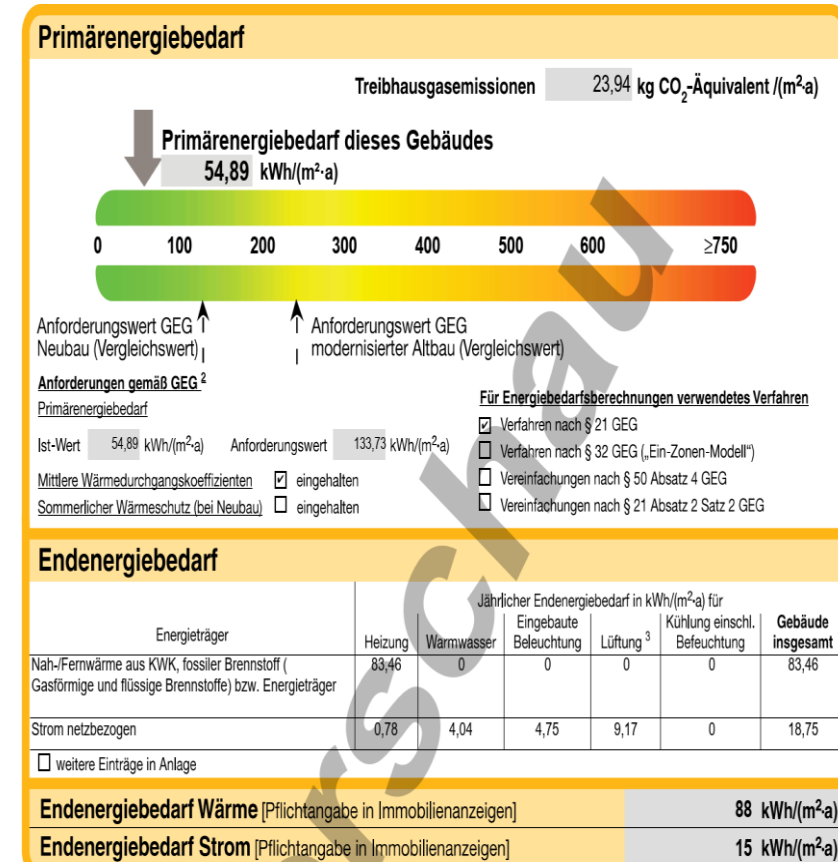
Ökobilanz nach QNG - Bilanzgrenzen

Energieausweis/GEG und LCA - Abweichungen



3 CYCLE ASSESSMENT

- Systemgrenze (auch unbeheizte Bereiche (Tiefgarage, unbeh. Keller – KG 300,400, evtl 500)
- Andere Bezugsgröße ($NRF_{(R)}$ zu A_{NGF})
- Zonenflächen in LCA nach Zonenflächen DIN V 18599
- Überwachte NRF erforderlich
- Andere Berücksichtigung PV-Anlage (Anrechnung, Nutzung, örtliche Zuordnung, Modulleistung)
- Berücksichtigung von Nutzerstrom



Ökobilanz - Grundlagen



Was wird abgebildet

- Erstellung, Material (KG 300)
- Ersatz, Material(KG 300)
- TGA mit Sockelbetrag und Großanlagen (KG 400), Anteil Komponenten zur Erzeugung von erneuerbaren Energien (PV-Anlage)
- Betrieb (Endenergiebedarf ohne PV-Anlage)
- Aufzugsanlagen
- Schwachstromanlagen
- Nutzerstrom nach Zone
- Anrechnung von gedecktem Endenergiebedarf durch erzeugte erneuerbare Energien

LCA nach QNG

Zertifizierbare Nutzungen - Geltungsbereich

Nachstehende Bilanzregeln gelten für die Bilanzierung der Inanspruchnahme von natürlichen Ressourcen sowie ausgewählter Umweltwirkungen im Lebenszyklus von neu zu errichtenden sowie komplett modernisierten Nichtwohngebäuden¹.

Nichtwohngebäude sind Gebäude nach § 3 Absatz 1 Nummer 23 GEG, die nach ihrer Zweckbestimmung nicht unter die Definition der Wohngebäude gemäß § 3 Absatz 1 Nummer 33 GEG fallen.

¹ Mit Stand 01.01.2023 nur Nichtwohngebäude der LCA-Klasse 1 (K1) entsprechend Anlage 1 zum QNG-Handbuch



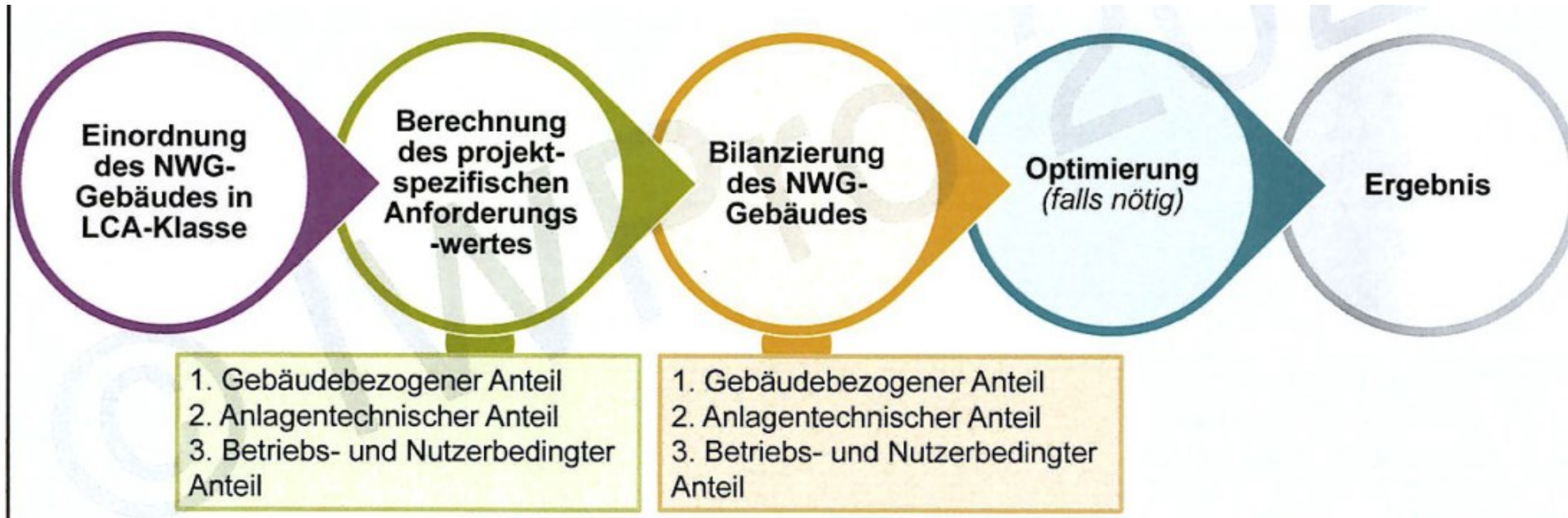
Ökobilanz nur für Gebäudekategorien einer LCA - Klasse möglich, Tabelle beachten

Bewertungsrelevante Bilanzgröße	Bezugsfläche	Einheit
Primärenergieaufwand, nicht erneuerbar ($Q_{p,ne}$) ⁵	NRF (R)	kWh PE_{ne} / $m^2_{NRF(R)} \cdot a$
Treibhauspotenzial (GWP_{100})	NRF (R)	kg CO ₂ Äqui. / $m^2_{NRF(R)} \cdot a$

Ökobilanz nach QNG - Ablauf



LIFE CYCLE ASSESSMENT



Quelle: IWPro

LCA nach QNG – Anforderung - Systematik

- Gebäudeanteile (KG 300, 400) über Pauschalbeträge aus Anhang 3.2.1.2 Anlage 3
- Betrieb und Nutzung
 - B6.1: Endenergiebedarf Gebäude aus Referenzgebäudeberechnung nach GEG
 - B6.2 Sonstiger Endenergiebedarf (
 - Aufzüge (wie tatsächlich geplant)
 - Zentrale Dienste (wie tatsächlich geplant)
- Referenz PV-Anlage
 - Eigennutzungsanteil = 40% (ca. 50% der Dachaufsichtsfläche)

Einzubeziehende Module				Gebäudebezogener Anteil			Betriebs- und nutzungsbedingter Anteil			
				A1-A3	B4	C3-C4	B6			
							B6.1	B6.2	B6.3	
Einzubeziehende Größen										
Anteil	Schritt	Normbezug	(Teil)-wert	Module						
Gebäudebezogene Anteile	2.1.1	KG 300 - 400 (DIN 276)	Kennwert ⁵ für graue Anteile der Bauteile und Anlagen der KG 300 und 400 <i>inkl. Bauteile der KG 300</i> <i>inkl. Sockelbetrag für KG 400</i> <i>inkl. Großgeräte der KG 400</i>	x	x	x				
	2.1.2	KG 400 (DIN 276)	Anteiliger Kennwert für graue Anteile der Anlagen zur Gewinnung, Energie	x	x	x				
Betriebs-/nutzungsbedingter Anteile	2.2.1		Betriebsbedingter und geregelter Energieaufwand berücksichtigter Zonen				x			
	2.2.2.1		Betriebsbedingter und unregelter Energieaufwand für Aufzüge					x		
	2.2.2.2		Betriebsbedingter und unregelter Energieaufwand für zentrale Dienste					x		
	2.2.3		Nutzer- und nutzungsbedingter Energieaufwand je Nutzungsart						x	
	2.3		Zusammenfassung des betriebs- und nutzungsbedingten Energiebedarfs				x ⁶			
	2.4/2.5		Deckung des Energiebedarfs inkl. Effekte der Nutzung von vor Ort gewonnener erneuerbarer Energie				x ⁷			
(Teil-)Ergebnisse zum Anforderungswert			Summen der Module			x	x	x		
			Teilsummen der Anteile			x			x	
			Projektspezifischer Anforderungswert je Bilanzgröße			x				

Ökobilanz - Grundlagen



Lebenszyklusphasen	Herstellung			Errichtung		Betrieb und Nutzung							Rückbau, Abfallbehandlung und Entsorgung				Vorteile & Belastungen außerhalb Systemgrenze
Modulgruppen	A 1-3			A 4-5		B 1-7							C 1-4				D
Module	A1 Rohstoffbeschaffung	A2 Transport	A3 Produktion	A4 Transport	A5 Errichtung / Einbau	B1 Nutzung	B2 Instandhaltung	B3 Instandsetzung/Reparaturen	B4 Austausch	B5 Modernisierung	B6 Energieverbrauch im Betrieb	B7 Wasserverbrauch im Betrieb	C1 Rückbau / Abriss	C2 Transport	C3 Abfallbehandlung	C4 Entsorgung	D1 D2 Recyclingpotenzial Effekte exportierter Energie

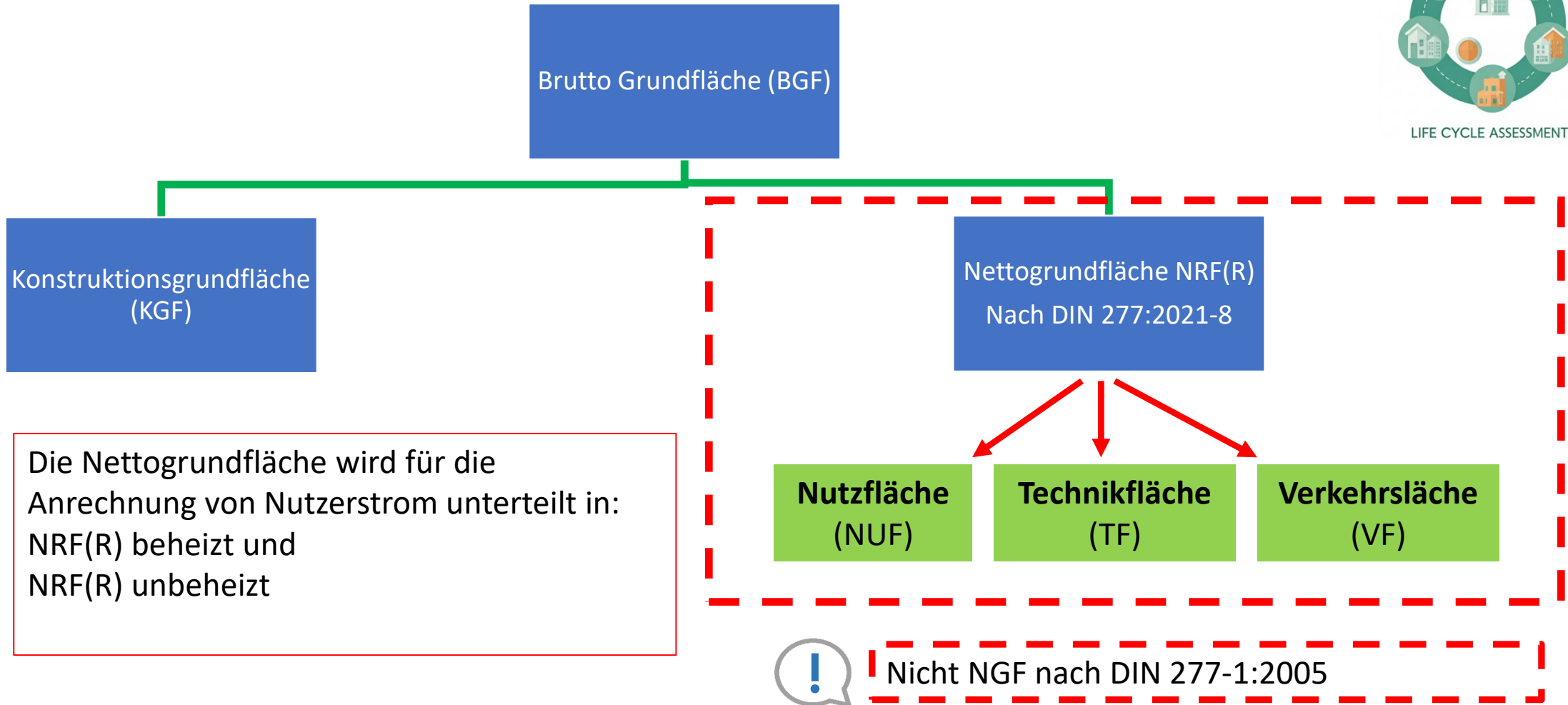
- Rechenwerttabelle
- Nutzungszyklen nach BNB

Indikatorenwerte

Indikatorenwerte							
PENRT A1-A3	PENRT C3	PENRT C4	PENRT D1	GWP A1-A3	GWP C3	GWP C4	GWP D1
				kg CO ₂ -Äquival.	kg CO ₂ -Äquival.	kg CO ₂ -Äquival.	kg CO ₂ -Äquival.
MJ	MJ	MJ	MJ				

Bauteil / Material	a	Ersatz in 50a
Wärmedämmung erdberührter Bauteile: Perimeterdämmung Extrudiertes Polystyrol	40	1
Beschichtungen / Oberflächenbehandlung		
Außenanstriche, mineralischer Untergrund: Dispersionsfarbe, Dispersions-Silikatfarbe, Weißzementfarbe, Kunststoffbeschichtungen auf Beton, Silikonharzfarbe, Silikatfarbe, Polymerisatharzfarben	15	3
Außenanstriche, mineralischer Untergrund: Kalkfarbe	8	6
Außenanstriche, mineralischer Untergrund: Imprägnierung auf Mauerwerk	15	3

Ökobilanz - Bezugsflächen



LCA nach QNG – LCA-Klassen

Bauwerkszuordnung

BWZ	Bezeichnung	NE
1000	Parlament, Justiz, Verwaltung	
1100	Parlamentsgebäude	BüroPI
	z.B. Bundestag / Landesparlamente	
1200	Justizgebäude	
1210	Gerichtsgebäude	BüroPI
	z.B. Amtsgerichte Arbeitsgerichte Finanzgerichte Justizzentren Landgerichte Oberlandesgerichte Registergerichte Sozialgerichte Verwaltungsgerichte	
1220	Gerichtsgebäude mit besonderen Anforderungen	BüroPI
	z.B. Bundesgerichte Verfassungsgerichtshöfe besondere technische Ausstattung oder erhöhte Sicherheit	
1230	Justizverwaltung	BüroPI
	z.B. Grundbuchämter Notariate Staatsanwaltschaften	

Alle Nutzungen eines Gebäudes müssen mit ihrem Flächenanteil einer BWZ-Nummer/LCA-Klasse zugeordnet werden können. Kann eine Nutzung keiner LCA-Klasse zugeordnet werden ist das ganze Gebäude **nicht** zertifizierbar.

Die Flächenanteile der Nutzungen müssen ermittelt werden.

Quelle: IWB – Informationsstelle wirtschaftliches Bauen:
Bauwerkszuordnungskatalog 2021

LCA nach QNG – LCA-Klassen

Zuordnung des Gebäudes oder des Nutzungsbereichs nach
Bauwerkszuordnungskatalog 2021 (Beispiel: Raststätte)

6700	Verpflegungseinrichtungen	
6710	Gaststätten z.B. Vereinsheime	SitzPl
6720	Mensen / Kantinen	VT
6721	Verpflegungsteilnehmer bis 1200 VT	
6722	Verpflegungsteilnehmer über 1200 VT	
6730	Mensagebäude mit Zusatznutzung z.B. Mensa mit Bibliothek (siehe auch 2112) Mensa mit Hörsaal	
6740	Raststätten	SitzPl
6750	Wirtschaftsgebäude der Bundeswehr (alle VT-Größen)	VT
6760	Wirtschafts- und Betreuungsgeb. der Bundeswehr	VT
6770	Verpflegungseinrichtung in der JVA	

Anlage 1 QNG Handbuch Tabelle 2

6700	Verpflegungseinrichtungen	
6710	Gaststätten	K1
6720	Mensen / Kantinen	K2
6730	Mensagebäude mit Zusatznutzung	K2
6740	Raststätten	K1
6750	Wirtschaftsgebäude der Bundeswehr (alle VT-Größen)	K1
6760	Wirtschafts- und Betreuungsgebäude der Bundeswehr	K1
6770	Verpflegungseinrichtung in der JVA	K2

LCA nach QNG – LCA-Klassen

Beispiel Mischnutzung: Hochschule (NRG 3000 m²) mit Kindertagesstätte (NRF 1000 m²)

- BWZ-Zuordnung
 - Hochschule – 2210 Hörsaalgebäude
 - KiTa – 4410 Kindertagesstätte

- LCA- Klasse Tabelle 2 Anhang 1 QNG
 - Hochschule mit 2210 Hörsaalgebäude – K3 Anteil 75%
 - KiTa mit 4410 Kindertagesstätte – K1 Anteil 25%

Hinweis: Nutzungen die zu einer LCA-Klasse zugeordnet werden, werden zu 100% zusammengefasst.
Tiefgargen (in das Gebäude integriert) werden der Hauptnutzung zugeordnet
Sollte eine Nutzung keiner LCA-Klasse zugeordnet werden können ist insgesamt keine LCA durchführbar.

LCA nach QNG – LCA-Klassen

Beispiel: Gebäude mit Kindertagesstätte im Erdgeschoss (170 m² Nutzfläche) und Wohnanlagen (1.600 m² Nutzfläche)

- BWZ:
 - Kindertagesstätte: 4410 Kindertagesstätten
 - Wohnanlagen: 6120 Mehrfamilienhäuser
- LCA-Klassen gemäß Tabelle 2:
 - Mehrfamilienhäuser mit BWZ 6120 = K6 mit Nutzflächenanteil 90 %
 - Kindertagesstätten mit BWZ 4410 = K1 mit Nutzflächenanteil 10 %
- LCA-Klasse des Gebäudes: K6

Erläuterung: Befinden sich im Wohngebäude Sondernutzungs-/Gewerbeflächen, die bei der Berechnung des Endenergiebedarfs des Gebäudes gemäß GEG mit einem zum Wohnungsbau abweichenden energetischen Zonierungsprofil abgebildet werden, darf im Hinblick der Vergleichbarkeit von Benchmarks für beide Flächen im Rahmen der Bilanz das energetische Zonierungsprofil einer Wohnnutzung angesetzt werden. In diesem Fall ist neben dem GEG-Nachweis eine eigenständige Bedarfsberechnung für das QNG zu erstellen

LCA nach QNG – Anforderung - Gebäudeanteil

Einteilung in die Niveau Stufe und die LCA-Klasse.

Module	Anteil	Einheit	Bauweise					
			Niveau 1					
			LCA-Klasse 1 (K1)	LCA-Klasse 2 (K2)	LCA-Klasse 3 (K3)	LCA-Klasse 4 (K4)	LCA-Klasse 5 (K5)	LCA-Klasse 6 (K6)
A1-A3, B4, C3-C4	Gebäudebezogener Anteil, ohne Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energie	kg CO ₂ Äqui. / m ² _{NRF (R)} • a	12,0	12,5	13,5	9,0	10,5	10,5
D1	Recyclingpotenzial zum gebäudebezogenen Anteil ohne Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energie	kg CO ₂ Äqui. / m ² _{NRF (R)} • a	-2,4	-2,5	-2,7	-1,8	-2,1	-2,1

Neubau		Komplettmodernisierung	
PLUS (N)	PREMIUM (N)	PLUS (K)	PREMIUM (K)
Niveau 1	Niveau 2	Niveau 2	Niveau 2
ANGEHOBENES Ambitionsniveau	HOHES Ambitionsniveau	ANGEHOBENES Ambitionsniveau	ANGEHOBENES Ambitionsniveau

LCA nach QNG – Anforderung – PV-Anlage

Berücksichtigung der PV-Anlage - Graue Energie

Für die Bestimmung des grundsätzlich immer im Anforderungswert zu berücksichtigenden Anteils an PV-Strom ist die Leistung der Referenzanlage gemäß folgender Formel zu ermitteln

$$kW_{\text{peak PV-Anlage}} = (\text{Dachaufsichtsfläche} \cdot 0,5) / 5,5$$

Formel 1

- Der Eigennutzungsanteil einer Anlage ohne Batteriespeicher wird als Rechenwert mit 40% vorgeben
- Graue Energie einer PV wird nun auch berücksichtigt, dieser ergibt sich aus dem Eigennutzungsanteil der gewonnenen erneuerbaren Energie

Module		Bezugs- fläche	Elemente nach KG 442
			PV-Anlage
			ME = kW _{peak}
A1-A3, B4, C3, C4	PE _{ne} in kWh/MEa	NRF (R)	292
A1-A3, B4, C3, C4	Treibhausgas- emissionen. in kg CO ₂ Äqui./MEa	NRF (R)	81.4

Tabelle 10: Kennwerte PE_{ne} und GWP₁₀₀ für BIPV-Anlagen (Angaben für ein Jahr bei einem Betrachtungszeitraum von 50 Jahren)

LCA nach QNG – Anforderung – PV-Anlage

Berücksichtigung der PV – Beispiel (Graue Energie)

- Dachaufsichtsfläche: **345 m²**

$$\rightarrow kW_{Peak} PV - Anlage = \frac{345m^2 \cdot 0,5}{5,5} = 31,36 kW_{Peak}$$

Module		Bezugs- fläche	Elemente nach KG 442	
			PV-Anlage	
			ME = kW _{Peak}	
A1-A3, B4, C3, C4	PE _{ne} in kWh/MEa	NRF (R)	292	
A1-A3, B4, C3, C4	Treibhausgas- emissionen. in kg CO ₂ Äqui./MEa	NRF (R)	81.4	

$$31,36 kW_p \cdot 292 ME = 9157,12 \frac{kWh}{a}$$

$$\rightarrow \frac{9157,12 kWh/a}{1400m^2 NRF} = 6,54 \frac{kWh}{m^2 a}$$

$$31,36 kW_p \cdot 81,4 ME = 2552,7 kg CO_2 - \ddot{A}quiv./a$$

$$\rightarrow \frac{2552,7 kWh/a}{1400m^2 NRF} = 1,82 \frac{kg CO_2 - \ddot{A}q.}{m^2 a}$$

Tabelle 10: Kennwerte PE_{ne} und GWP₁₀₀ für BIPV-Anlagen (Angaben für ein Jahr bei einem Betrachtungszeitraum von 50 Jahren)

Eigennutzungsanteil mit 40% im Anforderungswert berücksichtigen

LCA nach QNG – Anforderung – PV-Anlage

Berücksichtigung der PV – Anrechnung der erneuerbaren Energien

Bestimmung der Größe aus dem vorherigen Ansatz:

- Dachaufsichtsfläche: **345 m²**

$$\rightarrow kW_{Peak} PV - Anlage = \frac{345m^2 \cdot 0,5}{5,5} = 31,36 kW_{Peak}$$

Projektierung mit folgenden Randbedingungen:

- Standortbezogene Strahlungsintensität nach DIN V 18599-10 Anhang E
- 0° Neigung und keine Verschattung der Module
- Standardmodulleistung mit 0,182 kWp/m²

Anrechnung in der höhe wie der selbstgenutzte Strom

Keine Simulationsrechnungen zulässig; Batteriespeicher darf nicht berücksichtigt werden

LCA nach QNG – Anforderung – Betrieb B6.1

Einstufung der spezifischen Energiestandards

Neubau:

- „gehoben für Neubauten“ für PLUS (N)
- „gehoben für Neubauten“ für PREMIUM (N)

Bei Komplettmodernisierungsvorhaben:

- „überdurchschnittlich für Komplettmodernisierung“ für PLUS (K)
- „gehoben für Komplettmodernisierung“ für PREMIUM (K)

Energetischer Standard	Abminderungsfaktor
gehoben für Neubau	$0,40 + 0,05^9 = 0,45$
überdurchschnittlich für Komplettmodernisierung	$0,85 + 0,05 = 0,90$
gehoben für Komplettmodernisierung	$0,55 + 0,05 = 0,60$

LCA nach QNG – Anforderung – Betrieb B6.1

Referenzwerte aus dem Betrieb ergeben sich aus dem Referenzgebäude nach GEG Anlage 2 in Verbindung mit zum Teil modifizierten Nutzungsprofilen.

	01 Einzelbüro	02 Gruppenbüro	03 Großraumbüro	04 Sitzung	08 Klassenzimmer	09 Hörsaal	12 Kantine	13 Restaurant	14 Küche	15 Küche Lager, Vorbereit.	16 WC, Sanitär	17 sonstige Aufenthaltsräume	18 Nebenflächen	19 Verkehrsfläche	20 Lager, Technik	21 Rechenzentrum	27 Ausstellung	28 Bibliothek Lesesaal	29 Bibliothek, Freihand	30 Bibliothek Magazin	31 Sporthalle	35 Fitnessraum
Wärme	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Beleuchtung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Kälte						x										x						x
Lüftung	50 % mech. Luft- wech- sel	50 % mech. Luft- wech- sel	50 % mech. Luft- wech- sel	x	50 % mech. Luft- wech- sel	x	x	x	x	x	x					x					x	x

Keine Berücksichtigung einer PV-Anlage an dieser Stelle.

Ergebnisse des der Endenergiebedarfe werden für die Emissionsfaktoren nach Energieträgern aus den Rechenwerten belegt. .

LCA nach QNG – Anforderung – Betrieb B6.1

Referenzwerte aus dem Betrieb ergeben sich aus dem Referenzgebäude nach GEG Anlage 2 in Verbindung mit zum Teil modifizierten Nutzungsprofilen.

	01 Einzelbüro	02 Gruppenbüro	03 Großraumbüro	04 Sitzung	08 Klassenzimmer	09 Hörsaal	12 Kantine	13 Restaurant	14 Küche	15 Küche Lager, Vorbereit.	16 WC, Sanitär	17 sonstige Aufenthaltsräume	18 Nebenflächen	19 Verkehrsfläche	20 Lager, Technik	21 Rechenzentrum	27 Ausstellung	28 Bibliothek Lesesaal	29 Bibliothek, Freihand	30 Bibliothek Magazin	31 Sporthalle	35 Fitnessraum
Wärme	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Beleuchtung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Kälte						x										x						x
Lüftung	50 % mech. Luft- wech- sel	50 % mech. Luft- wech- sel	50 % mech. Luft- wech- sel	x	50 % mech. Luft- wech- sel	x	x	x	x	x	x					x					x	x

Wenn im realen Gebäude eine Profileigenschaft nicht vorhanden ist, wird diese beim Anforderungswert ebenfalls nicht berücksichtigt. Im gegenteiligen Fall muss Profileigenschaft berücksichtigt werden (z.B. Kälte in Großraumbüro)

Bei Wohnnutzung muss sich mit Profil 17 Sonstige Aufenthaltsräume beholfen werden.

Wenn keine modifizierten Nutzungsprofile angegeben sind dürfen die reale Nutzung verwendet werden (z.B.: Labor, Einzelhandel)

LCA nach QNG – Anforderung – Betrieb B6.2

Aufzug



Nutzungskategorie	1	2	3	4	5
Nutzungsintensität/-häufigkeit	sehr gering sehr selten	gering selten	mittel gelegentlich	stark häufig	sehr stark sehr häufig
Typische Gebäude und Verwendungsarten	kleines Büro- und Verwaltungsgebäude mit wenig Betrieb	kleines Büro- und Verwaltungsgebäude mit 2 bis 5 Geschossen Lastenaufzug mit wenig Betrieb	mittleres Büro- und Verwaltungsgebäude mit bis zu 10 Geschossen Lastenaufzug mit mittleren Betrieb	hohes Büro- und Verwaltungsgebäude mit über 10 Geschossen Lastenaufzug in Produktionsprozess bei einer Schicht	Büro- und Verwaltungsgebäude über 100 m Höhe Lastenaufzug in Produktionsprozess bei mehreren Schichten



Energieeffizienzklassen	Nennlast kg	Geschwindigkeit m/s	Nutzungskategorien				
			1 0,2h	2 0,5h	3 1,5h	4 3h	5 6h
A	630	1,0	527	661	1.106	1.774	3.110
		1,6	583	800	1.523	2.608	4.779
B	630	1,0	1.008	1.205	1.864	2.853	4.829
		1,6	1.091	1.414	2.490	4.104	7.333
C	630	1,0	1.946	2.237	3.207	4.662	7.572
		1,6	2.071	2.550	4.146	6.540	11.327
D	630	1,0	3.788	4.213	5.632	7.760	12.015
		1,6	3.975	4.683	7.040	10.576	17.648
A	1600	1,0	670	1.018	2.177	3.915	7.393
		1,6	811	1.371	3.236	6.035	11.631

- Effizienzklasse B beim Anforderungsniveau PLUS (N) und PLUS (K)
- Effizienzklasse A beim Anforderungsniveau PREMIUM (N) und PREMIUM (K)

LCA nach QNG – Anforderung – Betrieb B6.2 zentrale Dienste und Nutzerstrom (B6.3)



Sonstige zentrale Dienste	Mittelwert	Einheit
je Schwachstromanlage		
Gebäude > 1.000 m ² NRF	0,70	kWh _{EndE} ³⁰ /m ² _{NRF}
Gebäude ≤ 1.000 m ² NRF	0,95	
Videoüberwachungsanlage (bezogen auf die überwachte Fläche)	0,6	kWh _{EndE} /m ² _{üA}



Nutzer- und nutzungsbedingter Jahresstrombedarf nach Zonen		
	Zone	mittlere Kennwerte in kWh / (m ² *a)
01	Einzelbüro	10,5
02	Gruppenbüro	10,5
03	Großraumbüro	15,0
04	Sitzung	2,0
05	Schalterhalle	6,0
06	Einzelhandel	7,2
07	Handel+Kühl	25,5
41	Lagerhalle	0,0
42	Wohnen (EFH)	24,5
43	Wohnen (MFH)	36,8

Ökobilanz - Anlagentechnik

Sockelbetrag zur pauschalen Berücksichtigung von Teilen technischer Anlagen mit zusammengefassten Angaben für die Module A1-A3, B4, C3 und C4 gemäß QNG Handbuch Anlage 3, Anhang 311 – nach LCA-Klassen zuzuordnen



Kostengruppe	Im Sockelbetrag pauschal erfasste Bauteile
410	Steig- und Fallrohrleitungen, Anschlussleitungen für alle Sanitärobjekte
420	Rohrleitungen, Verteiler für Raumheizflächen, Raumheizflächen
430	Rohrleitungen, Verteiler, Anschlussleitungen Lüftung
440	Niederspannungshauptverteiler, Kabel, Leitungen, Unterverteiler
450	Leerrohre, Kabel, Leitungen, Personenrufanlagen, Lichtruf- und Klingelanlagen, Türsprech- und Türöffneranlagen

Tabelle 5: Im Sockelbetrag der Tabellen 6.1 bis 6.3 pauschal erfasste Bauteile der KG 400

Module		Bezugsfläche	Anforderungsniveau	
			k _{Socket_PLUS}	k _{Socket_PREMIUM}
A-C ²⁰	PE _{ne} in kWh/m ² _{NRF (R)} *a	NRF	4,11	5,67
D1	PE _{ne} in kWh/m ² _{NRF (R)} *a	NRF	-2,06	-2,83
A-C	Treibhausgasemissionen. in kg CO ₂ Äqui./m ² _{NRF (R)} *a	NRF	1,23	1,72
D1	Treibhausgasemissionen. in kg CO ₂ Äqui./m ² _{NRF (R)} *a	NRF	-0,62	-0,86

Tabelle 6.1: Zu verwendende Sockelbeträge für Nichtwohngebäude der LCA-Klasse 1 (K1), LCA-Klasse 4 (K4) und



Optimierungen



Sinnvoll

- PV-Anlage (Graue Energie und Ertrag durch Modulleistung und Neigung)
- Abschnittsgrenzen beachten
- Energiebedarf Gebäude B6.1
- Genaue Berechnung gebäudebezogener Anteil KG 300,400) Systemgrenzen beachten

Nicht sinnvoll

- Alle Punkte die sowohl im Anforderungswert als auch in LCA gleich berücksichtigt werden:
 - Aufzüge (B6.2)
 - Nutzerstrom (B6.2)
 - Nutzerstrom (B6.3)

Erweiterung bestehender Gebäude

Grundsätzlich lassen sich bei QNG nur Gesamtgebäude bilanzieren bzw. zertifizieren.

Zu der Frage der Abgrenzung zwischen Gebäuden und Gebäudeteilen kann die [Auslegung zu § 79 Absatz 2 Satz 1 GEG 2020 \(Ausstellung von Energieausweisen für Wohngebäude\)](#) sinngemäß herangezogen werden. Demnach soll die Abgrenzung zwischen Gebäuden und Gebäudeteilen im Einzelfall anhand folgender Anhaltspunkte erfolgen:

- die selbständige Nutzbarkeit
- ein trennbarer räumlicher und funktionaler Zusammenhang
- Abgrenzung durch die wärmeübertragende Umfassungsfläche
- eigene Hausnummer
- Eigentumsgrenzen
- eigener Eingang
- die Trennung durch Brandwände

Abb. 2: Auszug TFAQ 1.01 KfW

- Förderstufe ohne QNG (KFWG, KFNWG):

Wird die Erweiterung eines bestehenden Gebäudes (z. B. Anbau, Dachaufstockung) in der BEG KfN als Neubau gefördert und wird der neue Gebäudeteil dazu für den Nachweis eines Effizienzhaus/-gebäude 40 separat bilanziert, darf auch der LCA-Nachweis über die Treibhausgasemissionen nur für den neu errichteten Gebäudeteil geführt werden.

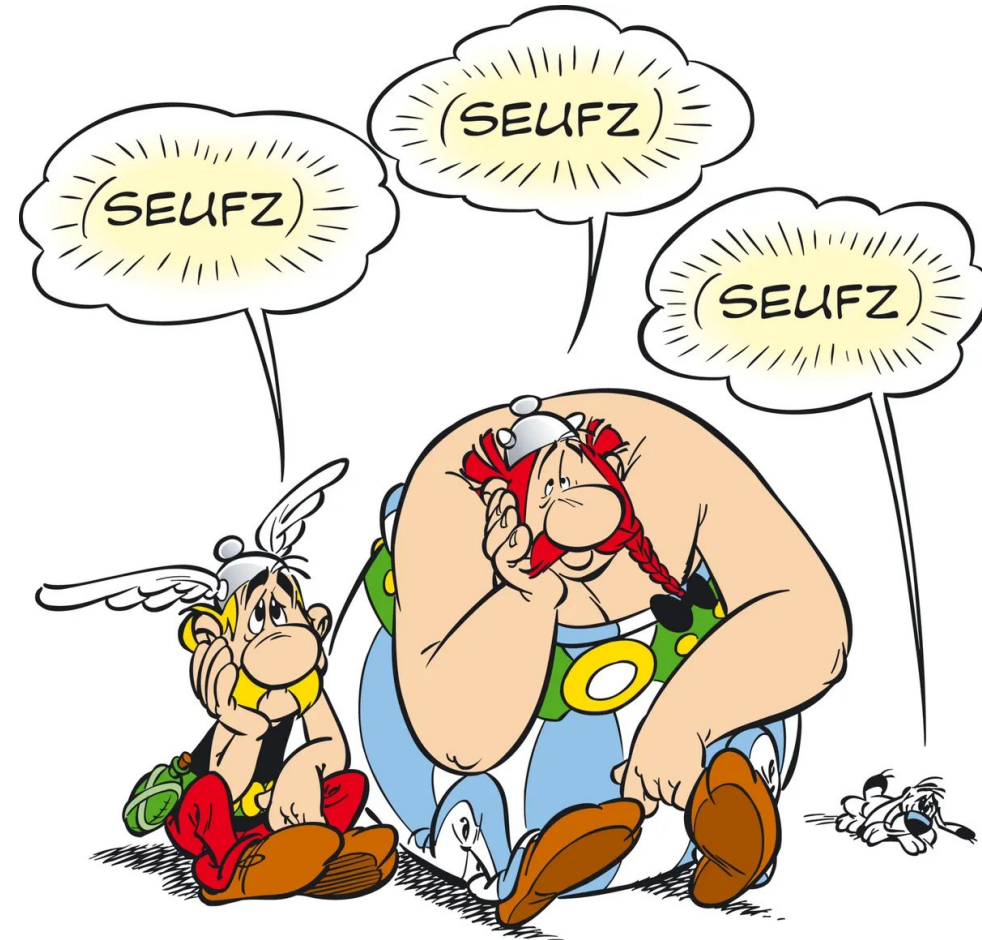
- Förderstufe mit QNG (KFWG-Q, KFNWG-Q):

Ein QNG-Zertifikat wird für Gebäude und nicht für Gebäudeteile vergeben. Die Zertifizierung umfasst das gesamte Gebäude.

Somit muss auch ein LCA-Nachweis für das Gesamtgebäude aus bestehendem und erweitertem Gebäudeteil erstellt werden (siehe [TFAQ 17.03 „NH-Klasse, QNG Zertifizierung, ... für Gebäude / Gebäudeteile“](#) und [TFAQ 17.07 „NH-Klasse / QNG-Zertifizierung, Erweiterung bestehender Gebäude“](#)).

Abb. 3: Auszug TFAQ 19.03 KfW; LCA-Nachweis für Erweiterungen

Passierschein 38



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen?



Kontaktdaten

BZS-Bauphysik GmbH

Böheimstraße 8

86153 Augsburg

www.bzs-bauphysik.de

T 0821 – 999 792 60

Mail info@bzs-bauphysik.de



Änderungen QNG „2024“ - Bezugsdatenbank

Herbst 2024

Ökobilanzierung:

Rechenwerte 2023 nach QNG wird durch die
ÖKOBAUDAT Version 2024 – I abgelöst

Datengrundlage:

- Generische Daten nach DIN EN 15804 + A2
- Spezifische Daten nach EPDs

**Produktinnovationen nun möglich!
Mehrdatensätze zur Auswahl !**

Änderungen QNG „2024“ - Fernwärme

Sommer 2024



QNG Konforme Zertifikate sollen in Abstimmung mit den Fernwärmeanbietern und dem AG-FW bereit gestellt werden.

Transformationspfade sollen ähnlich dem GEG Berücksichtigung finden

Anrechnung der Fernwärme verbessert!

Änderungen QNG „2024“ – Anforderungen WG

Sommer 2024



Anpassung der WG und NWG-Systematik – Bedeutet vermutlich gleitende Anforderung entsprechend Referenzgebäude

Aufnahme der NWG-Systematik bei gemischt genutzten Gebäuden – Bisher Ersatzberechnung als Wohngebäude

Bessere Erreichbarkeit der Anforderungen bei geringen unheizten NRF!

Änderungen QNG „2024“



- Bezugsdatenbank zur LCA-Erstellung
- Anzuwenden Daten bei Fernwärmenutzung
- der Reaktion auf gesetzliche Regelungen (GEG, WPA)
- Anforderungssystematik WG und gemischt genutzte Gebäude
- Aktualisierung der Rechneregeln
- Aktualisierung der Nutzungszeiten

Keine Verschärfung geplant!!!

Änderungen QNG „2024“ – Planungssicherheit?



Welche Regelungen sind anzuwenden?

-> Derzeit die zum Zeitpunkt der Förderbeantragung, - Damit deutlicher Planungsmehraufwand

„Die Überarbeitungen dienen keiner Verschärfung des Anforderungssystems sondern ausschließlich der Schaffung der notwendigen Transparenz“

???!