

## Anhang 3.3 zur ANLAGE 3

Sonderberechnungsvorschrift F-Gase zu den LCA-Bilanzierungsregeln des QNG, Stand: 19.07.2024



### Wichtiger Hinweis zur jeweils geltenden Fassung:

Bitte beachten Sie: Dieses Siegeldokument wird regelmäßig überarbeitet und ist für Antragstellende jeweils nur in seiner zum Zeitpunkt der Beauftragung der Zertifizierungsstelle bzw. Beantragung der Zertifizierung oder der Bestätigung zum Antrag einer staatlichen Förderung aktuellen Fassung gültig. Regelungen und Anforderungen vorangehender oder nachfolgender Versionen haben für den jeweiligen Antragsteller keinerlei Gültigkeit und können somit auch nicht zur Begründung oder Ablehnung von Ansprüchen geltend gemacht werden.

Der Zeitpunkt des Inkrafttretens sowie die Nummer einer Fassung sind jeweils in folgender Tabelle vermerkt:

<b>Versionsnummer</b>	<b>Datum des Inkrafttretens</b>
1.0	14.10.2022
1.1	19.07.2024

An dieser Stelle finden Sie jeweils nur die aktuelle Version der Sonderberechnungsvorschrift F-Gase zu den LCA-Bilanzierungsregeln des QNG. Zur Vermeidung von Missverständnissen werden vorangegangene Versionen entfernt. Die Speicherung der für eine Zertifizierung jeweils maßgeblichen Fassung der Bilanzierungsregeln wird Antragstellern, Systemanbietern und Zertifizierungsstellen empfohlen.

## Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen.....	3
1. Geltungsbereich, Bilanz- und Bezugsgrößen.....	4
2. Methode.....	5
3. Systemgrenzen der Erfassung der zu bewertenden Anlagentechnik .....	7
4. Zu verwendende Datengrundlagen .....	7
5. Ergebnisdarstellung und Dokumentationsanforderungen.....	8
6. Berechnungswerkzeuge .....	8
7. Änderungen zur Vorversion.....	9

### Vorbemerkungen

Die Anforderungen an die Umweltqualität von Gebäuden in ihrem Lebenszyklus als Teil einer Bewertung des Beitrags zu einer nachhaltigen Entwicklung leiten sich aus den Schutzzielen der Schonung natürlicher Ressourcen sowie der Erhaltung des Ökosystems als natürlicher Lebensgrundlage ab. Die Anforderungen werden über zu erreichende Werte (Benchmarks) für ausgewählte Bilanzgrößen definiert. Die Nachweisführung der Einhaltung oder Übererfüllung von Anforderungen erfolgt auf der Basis eines definierten Gebäudemodells unter Beachtung vorgegebener Systemgrenzen, eines Lebenszyklusmodells unter Beachtung vorgegebener Phasen sowie von Randbedingungen und Rechenregeln im Sinne von Konventionen. Die Berechnung und Nachweisführung erfolgt unter Verwendung der Methode der Ökobilanzierung. Notwendige Daten für die Berechnung werden im Dokument vorgegeben.

Die Sonderberechnungsvorschrift F-Gase zu den LCA-Bilanzierungsregeln des QNG (im folgenden „QNG-Sonderberechnungsvorschrift F-Gase“) regelt die ergänzende Berücksichtigung des Moduls B1 (Nutzung) für den Fall des Einsatzes nicht natürlicher Kältemittel.

## 1. Geltungsbereich, Bilanz- und Bezugsgrößen

Die QNG-Sonderberechnungsvorschrift F-Gase gilt für die ökobilanzielle Berücksichtigung ausgewählter globaler Umweltwirkungen von nicht natürlichen Kältemitteln (F-Gase) im Lebenszyklusmodul B1 (Nutzung) von neu zu errichtenden Wohn- und Nichtwohngebäuden. Die Anwendung der QNG-Sonderberechnungsvorschrift F-Gase gilt auch für die Errichtung von Neuanlagen mit nicht natürlichen Kältemitteln im Zuge von Komplettmodernisierungsmaßnahmen.

Gemäß Punkt 13 des Anhangdokuments 3.1.3 „*Schadstoffvermeidung in Baumaterialien*“ zur Anlage 3 des QNG-Handbuchs dürfen QNG-Plus und QNG-Premium bei Einsatz von Kältemitteln nur vergeben werden, wenn ausschließlich natürliche Kältemittel gemäß AMEV Kälte 2017 Tab. 4 sowie als zukunftssicher bis 2030 eingestufte Kältemittel gemäß AMEV Kälte 2017 Tab. 3 eingesetzt werden (im folgenden „**QNG-Kältemittelanforderung**“). Der unter Punkt 13 des Anhangdokuments 3.1.3 beispielhaft beschriebene Einsatzbereich der Kältemittel umfasst neben den RLT-Anlagen auch alle weiteren technischen Systeme mit Kältemitteln, die im Rahmen des GEG-Nachweises für die energetische Bewertung des Gebäudes zu berücksichtigen sind (u.a. Wärmepumpen, Wärmerückgewinnungsanlagen etc.).

Die QNG-Kältemittelanforderung dient der grundsätzlichen Vermeidung von zusätzlichen globalen Umweltwirkungen durch nicht natürliche Kältemittel (Umsetzung der Ziele der F-Gas-Verordnung) im Sinne einer Vereinfachungsregelung. Die LCA-Bilanzierungsregeln des QNG (Anhangdokumente 3.1.1 und 3.2.1.1) verzichten bislang auf die Berechnung der globalen Umweltwirkungen von nicht natürlichen Kältemitteln im Modul B1 (Nutzung), da die Vermeidung von zusätzlichen globalen Umweltwirkungen durch Kältemittel bereits weitgehend mit der QNG-Kältemittelanforderung sichergestellt wird.

**Abweichend zur QNG-Kältemittelanforderung dürfen QNG-Plus und QNG-Premium auch Gebäuden zuerkannt werden, welche die QNG-Kältemittelanforderung nicht erfüllen, wenn ergänzend zu den LCA-Bilanzierungsregeln des QNG gemäß der Anhangdokumente 3.1.1 und 3.2.1.1 die Regelungen der Sonderberechnungsvorschrift F-Gase angewandt werden.**

Wird von der QNG-Sonderberechnungsvorschrift F-Gase Gebrauch gemacht, müssen die Wirkungen von Kältemitteln auf die globale Umwelt über die Treibhausgasemissionen im Betrachtungszeitraum für das Modul B1 erfasst und als Treibhauspotenzial (Global Warming Potential - GWP<sub>100</sub>) bewertet werden. Als Grundlage wird die in **Tabelle 1** angegebene bezogene **Bilanzgröße** jeweils für den definierten Betrachtungszeitraum des Gebäudes innerhalb seiner Systemgrenzen berechnet.

Die **Bezugsfläche** ist die Netto-Raumfläche (NRF) nach DIN 277 (2021-08). Im Sinne der Kontinuität der Darstellung von Kennwerten sind die Bilanzgrößen zusätzlich auf die Brutto-Grundfläche (Regelfall<sup>1</sup>) nach DIN 277 (2021-08)) auszuweisen. **Die Berechnungsergebnisse der Sonderberechnungsvorschrift werden zu den LCA-Ergebnissen gemäß Anlage 4 zum Handbuch des Qualitätssiegels Nachhaltiges Gebäude dazuge-rechnet (Beaufschlagung) und dem Anforderungswert gegenübergestellt.** Somit wird sichergestellt, dass die globalen Umweltwirkungen durch nicht natürliche Kältemittel im Rahmen des QNG Berücksichtigung finden. Für Nachweise sind die auf die NRF bezogenen Werte maßgebend.

Der Bezugszeitraum entspricht einem definierten Betrachtungszeitraum von 50 Jahren.

Bewertungsrelevante Bilanzgröße	Bezugsgröße	Einheit
Treibhausgaspotenzial (GWP <sub>100</sub> )	NRF	kg CO <sub>2</sub> Äqui. / (m <sup>2</sup> <sub>NRF</sub> * a)

Tabelle 1: Bewertungsrelevante Bilanzgröße der Ökobilanz

Grundlage der Betrachtungen stellt die DIN EN 15643: 2021-12 mit der dort beschriebenen Systematik der Lebenszyklusphasen, der zugeordneten Modulgruppen mit Einzelmodulen sowie der Systemgrenzen dar.

<sup>1</sup> Beim Regelfall (R) der Ermittlung der BGF werden alle Räume / Flächen einbezogen, die vollständig umschlossen sind.

## Anhang 3.3 zur ANLAGE 3

Sonderberechnungsvorschrift F-Gase zu den LCA-Bilanzierungsregeln des QNG, Stand: 19.07.2024



Mit **Tabelle 2** werden die Lebenszyklusphasen und Module angegeben.

Lebenswegphasen	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	<b>Nutzung</b>	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

Tabelle 2: Darstellung der Lebenszyklusphasen gemäß DIN EN 15643: 2021-12

## 2. Methode

Als Grundlage zur Ermittlung der Bilanzgrößen wird eine vereinfachte Methode der angewandten Ökobilanzierung für das Modul B1 verwendet.

Die Bilanz setzt sich aus einem nutzungsbezogenen Anteil für die nicht natürlichen Kältemittel zusammen. Diese Teile bestehen einerseits aus **Leckageverlusten** und **Verlusten bei der Entnahme (Entsorgung)** im Zuge des Rückbaus der Anlagentechnik.

Im Rahmen dieser Sonderberechnungsvorschrift darf aus Vereinfachungsgründen auf die ökobilanzielle Berücksichtigung der Herstellung sowie die Abfallbehandlung und Entsorgung der Kältemittel selbst verzichtet werden. Die Anlagen/Komponenten werden standardmäßig in der Gebäude-LCA berücksichtigt.

Die Ermittlung der resultierenden globalen Umweltwirkungen erfolgt mit nachfolgenden Schritten:

### Schritt 1

- Ermittlung der verbauten Anlagentechnik mit nicht natürlichen Kältemittel, die die **QNG-Kältemittelanforderung** nicht erfüllen.
- Identifizierung der verwendeten Kältemittel (Bezeichnung) und deren Füllmenge (kg)
- Bestimmung des GWP-Wertes für das Kältemittel gemäß IPCC 4th AR, 2007 oder Umweltbundesamt Fachbroschüre Klimafreundliche Gebäudeklimatisierung, 2014, Tab. 1

## Anhang 3.3 zur ANLAGE 3

Sonderberechnungsvorschrift F-Gase zu den LCA-Bilanzierungsregeln des QNG, Stand: 19.07.2024



### Schritt 2

- Zuordnung Anlagentyp, Leckagerate und der Entsorgungsverluste gemäß Tabelle 3

Anlagentyp	Leckagerate [%]	Entsorgungsrate [%]	Austauschzyklus in 50 a
Splitgeräte	5,00	49,00	4
Multisplit	5,60	31,50	3
VRF	6,58	31,50	3
Kältemaschinen Turboverdichter	3,76	21,60	2
Chiller	3,76	21,60	3
Wärmepumpen	2,50	35,20	2
alle weiteren Anlagentypen	2,50	25,00	2

Tabelle 3: Leckage- und Entsorgungsraten für Anlagen mit Kältemitteln im QNG. (In Anlehnung an Umweltbundesamt Climate Change 18/2016, Tabelle 50<sup>2</sup>)

Das  $GWP_{100}$  soll zunächst als absolute Größe ermittelt und dann auf Bezugsflächen bezogen werden.

Jede Teilbilanzgröße ( $BG_{B1,50,GWP,i}$ ) wird für das zu bewertende Kältemittel innerhalb seiner Systemgrenzen über einen definierten Betrachtungszeitraum bilanziert und auf den Betrachtungszeitraum sowie die Bezugsfläche bezogen. Die ermittelten Werte werden als potenzielle Umweltwirkung (hier  $GWP_{100}$ ) angegeben. Die jeweilige auf die Bezugsfläche bezogene Bilanzgröße ergibt sich gemäß:

$$\text{bez}BG_{\text{ges } B1,50,GWP,i} = \frac{BG_{\text{ges } B1,50,GWP,i}}{A} \quad \text{Formel 1}$$

$$BG_{\text{ges } B1,50,GWP,i} = \sum BG_{B1,50,GWP,i} \quad \text{Formel 2}$$

bez            bezogene Bilanzgröße unter Einbeziehung der Bezugsgröße A  
A              Bezugsfläche NGF und informativ BGF(R) in m<sup>2</sup>  
 $BG_{\text{ges } B1,50,GWP,i}$     Teilbilanzgröße  $GWP_{100}$  im Betrachtungszeitraum (50a) mit i für die Anzahl der betrachteten Kältemittel

<sup>2</sup> Umweltbundesamt Climate Change 18/2016, Klimaschonende Klimatisierung (Heizen und Kühlen) mit natürlichen Kältemitteln – Konzepte für Nichtwohngebäude mit Serverräumen/Rechenzentren

Die Bilanzgröße infolge der **Nutzung** (Modul B1) eingesetzter und gemäß Systemgrenzen zu berücksichtigender Kältemittel wird mit nachfolgender Formel ermittelt.

$$BG_{B1,50,GWP,i} = \frac{\left[ \left[ \frac{Lr,i}{100} \times \Delta t \right] + \left[ \frac{Er,i}{100} \times Az,i \right] \right] \times Fm,j \times GWP,j}{\Delta t} \quad \text{Formel 3}$$

i	Anlagentyp i
Lr	Leckagerate in % gemäß Tab. 3
Er	Entsorgungsrate in % gemäß Tab. 3
Fm	Füllmenge des Kältemittels in kg gemäß Herstellerangabe
$\Delta t$	Betrachtungszeitraum (Vorgabe: $\Delta t = 50$ a)
Az	Austauschzyklus gemäß Tab. 3
j	Kältemittel j
GWP <sub>j</sub>	GWP des Kältemittels gemäß IPCC 4th AR, 2007 oder Umweltbundesamt Fachbroschüre Klimafreundliche Gebäudeklimatisierung, 2014, Tab. 1

### 3. Systemgrenzen der Erfassung der zu bewertenden Anlagentechnik

Die der Berechnung und Nachweisführung zu Grunde liegende Gebäudetechnik soll den Zustand zum Zeitpunkt der Übergabe darstellen. Die Herstellernachweise bzgl. der eingesetzten Kältemittel sind zu dokumentieren.

Es sind die Füllmengen in kg gemäß Herstellerangaben auf eine gerundete Nachkommastelle für alle Kältemittel darzustellen.

Die Vollständigkeit der Erfassung der zu bewertenden Anlagen gemäß definierter Systemgrenzen einschließlich der Mengenermittlung ist prüffähig darzustellen und zu belegen.

### 4. Zu verwendende Datengrundlagen

Als Grundlage für sämtliche Berechnungen ist die Tabelle 3 verbindlich heranzuziehen. Darüber hinaus ist die Einstufung des GWP-Wertes des Kältemittels gemäß IPCC 4th AR, 2007 oder gemäß der Fachbroschüre Klimafreundliche Gebäudeklimatisierung des Umweltbundesamts, 2014, Tab. 1 vorzunehmen.

## 5. Ergebnisdarstellung und Dokumentationsanforderungen

Für die Nachweisführung der Einhaltung der besonderen Anforderungen im öffentlichen Interesse des QNG sind die Berechnungsergebnisse bei Einsatz von Kältemitteln, welche die QNG-Kältemittelanforderung nicht erfüllen, im Sinne der Sonderberechnungsvorschrift wie folgt darzustellen:

(Teil-)Bilanzgröße	Treibhauspotenzial GWP <sub>100</sub> in kg CO <sub>2</sub> Äqui./ (m <sup>2</sup> <sub>NRF</sub> a)
berechnete Werte für den baulichen Teil (Summe der Module A1 - A3, B4, C3, C4)	.....
Berechneter Wert für das Modul B1 (Kältemittel)	.....
berechnete Werte für den Teil Betrieb und Nutzung (Summe der Module B6.1, (B6.2) und B6.3)	.....
berechnete Werte für den baulichen Teil und Betrieb & Nutzung (gesamt) (Summe Module A1 - A3, B1, B4, B6.1, (B6.2), B6.3, C3, C4)	.....
Anforderungswert 1 für den baulichen Teil und Betrieb & Nutzung (gesamt)	.....
Anforderungswert 2 für den baulichen Teil und Betrieb & Nutzung (gesamt)	.....
Erfüllung der Anforderung (keine / 1 / 2 )	.....

Tabelle 4: Ergebnisdarstellung Bilanzgröße inklusive Modul B1 Kältemittel

## 6. Berechnungswerkzeuge

Die zusätzliche Berechnung der globalen Umweltwirkungen von Kältemitteln, welche die QNG-Kältemittelanforderung nicht erfüllen, erfordert keine speziellen Berechnungswerkzeuge, da es sich um einfache mathematische Rechenschritte handelt.

Die jeweiligen Berechnungen sind lediglich in ihren Schritten prüffähig zu dokumentieren:

### Beispiel

Anlagentyp	Kältemittel	Füllmenge	GWP <sub>100</sub>
Splitgerät	R410A	2 kg	2088
Leckagerate	Entsorgungsrate	Austauschzyklus	Betrachtungszeitraum
5 %	49 %	4	50
Rechenschritte			
$5 / 100 * 50 = 2,5$	$49 / 100 * 4 = 1,96$	$(2,5 + 1,96) * 2 * 2088 / 50 = 372,50 \text{ kg CO}_2\text{-Äqui./a}$	
<b>NRF: 150 m<sup>2</sup></b>	$372,50 \text{ kg CO}_2\text{-Äqui./a} / 150 \text{ m}^2 = 2,48 \text{ kg CO}_2\text{-Äqui./(m}^2 \text{ a)}$		

Tabelle 5: Beispielhafte Darstellung der globalen Umweltwirkung eines Kältemittels



## Anhang 3.3 zur ANLAGE 3

Sonderberechnungsvorschrift F-Gase zu den LCA-Bilanzierungsregeln des QNG, Stand: 19.07.2024



### 7. Änderungen zur Vorversion

Datum	Seite	Änderung
19.07.2024	alle	Aktualisierung des QNG-Logos