



Hauptkriteriengruppe

**Ökologische Qualität**

Kriteriengruppe

**Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt**

Kriterium

**Treibhauspotenzial (GWP)**

### Relevanz und Zielsetzungen

Die drohende Klimaänderung stellt eine enorme Herausforderung für die Menschheit dar. Deutschland hat sich daher verpflichtet, seine Emissionen der sechs im Kyoto Protokoll [vgl. Uno (1997)] genannten Treibhausgase im Zeitraum 2008 - 2012 gegenüber 1990 um 21 % zu reduzieren.

Im Jahr 2006 erklärte die Bundesregierung, bis zum Jahr 2020 eine Reduktion der Treibhausgase um 40 % (gegenüber 1990) anzustreben [vgl. Bundesregierung (04/2007)] und brachte in der Folge das „Integrierte Energie und Klimaprogramm“ (IEKP) [vgl. Bundesregierung (2007)] auf den Weg.

Insbesondere der Bereich Bauen und Wohnen bietet durch realisierbare Möglichkeiten z. B. zur effizienteren Energienutzung ein großes Einsparungspotenzial.

### Beschreibung

Das Treibhauspotenzial (Global Warming Potential, GWP) ist der potenzielle Beitrag eines Stoffes zur Erwärmung der bodennahen Luftschichten, d.h. zum so genannten Treibhauseffekt. Der Beitrag des Stoffes wird als GWP Wert relativ zu dem Treibhauspotenzial des Stoffes Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) angegeben.

Für die Bewertung werden die Werte GWP<sub>100</sub> – das heißt, der Beitrag eines Stoffes zum Treibhauseffekt gemittelt über den Zeitraum von 100 Jahren – verwendet. Dafür wird das flächen- und jahresbezogene CO<sub>2</sub>-Äquivalent über den Lebenszyklus für Konstruktion und Betrieb des Gebäudes herangezogen.

Je niedriger der Wert des CO<sub>2</sub>-Äquivalents ist, umso niedriger ist die potenzielle Wirkung auf die globale Erwärmung und die damit verbundenen Umweltwirkungen.

Der besonderen Komplexität der Forschungs- und Laborgebäude und der engen Verzahnung von Nutzungsprozessen und Gebäude geschuldet, wird der Bewertung ein Vergleich zwischen dem Bewertungsgegenstand bei Einhaltung der Mindestanforderungen (virtuelles Laborgebäude) und dem Bewertungsgegenstand (reales Laborgebäude) zugrunde gelegt (vgl. hierzu auch die Hinweise aus Steckbrief 0.1.0).

### Bewertung Methode

Quantitative Bewertung des Treibhauspotenzials GWP in [kg CO<sub>2</sub> Äqu./((m<sup>2</sup><sub>NGFa</sub> · a))]

Mit diesem Kriterium wird das Treibhauspotenzial (GWP) für die Phasen der Herstellung und der Nutzung sowie der Entsorgung des Bauwerks über den angesetzten Betrachtungszeitraum gemäß DIN EN ISO 14040 und 14044 bewertet.

Gegenstand der Betrachtung ist das Gebäude ohne Außenanlagen.

Für die Nutzungsphase werden die erfassten Energieverbräuche in Anlehnung an die EnEV-Berechnung unter Berücksichtigung der Vorgaben aus Steckbrief 0.1.0 berücksichtigt. Zusätzlich werden die individuellen/spezifischen Verbräuche (Prozessenergien) berücksichtigt, die für die Laborarbeit notwendig sind (vgl. Steckbrief 0.1.0 inkl. Anlagen).

Zur Übersicht sind nachfolgend die relevanten Bauteile und Nutzungsphasen aufgestellt, für die das Treibhauspotenzial zu ermitteln ist. Details sind in Anlage 1 angegeben.

#### Herstellung

- sämtliche Bauteile der KG 300 nach DIN 276 in 3. Ebene
- sämtliche Bauteile der KG 400 nach DIN 276 in 3. Ebene



Hauptkriteriengruppe

**Ökologische Qualität**

Kriteriengruppe

**Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt**

Kriterium

**Treibhauspotenzial (GWP)**

### Nutzung

- KG 310 nach DIN 18960 Versorgung  
Energie: Die Werte für den Endenergiebedarf für Strom und Wärme sind der Berechnung nach BNB-Vorgaben in Anlehnung an die Energiebedarfsberechnung nach EnEV 2009/DIN V 18599 zu entnehmen (Hinweise siehe Steckbrief 0.1.0 inkl. Anlagen).  
Prozessenergien: Die Werte für den Endenergiebedarf sind den Berechnungen der Prozessenergie zu entnehmen, die Festlegung der zu berücksichtigenden Prozessenergien ist im Steckbrief 0.1.0 Anlage 4 geregelt.  
Wasser: Der Bedarf an Wasser wird im Rahmen der Ökobilanz nicht betrachtet. Es fließt lediglich in den Energiebedarf für das Gebäude ein, wie viel Energie zur Trinkwassererwärmung benötigt wird. Dies wird betrachtet und ist der EnEV-Berechnung gemäß BNB-Vorgaben zu entnehmen. Die Energie zur Aufbereitung oder Erwärmung von Prozesswasser wird nicht betrachtet.
- KG 410 nach DIN 18960 Instandsetzung der Baukonstruktion  
Bauteile der KG 300 nach DIN 276 mit Nutzungsdauer < 50 Jahre
- KG 420 nach DIN 18960 Instandsetzung der TGA  
Bauteile der KG 400 nach DIN 276 mit Nutzungsdauer < 50 Jahre

### Entsorgung

sämtliche Bauteile der KG 300 und 400 nach DIN 276 differenziert nach Entsorgungsbzw. Verwertungswegen:

- „Recycling/Verwertung“
- „Thermische Verwertung“
- „Entsorgung auf Deponie“

Der errechnete Endenergiebedarf wird bezogen auf die  $NGF_a$  gemäß DIN 277. Die Bezugsgröße ist demnach nicht identisch mit der in der DIN V 18599 zu Grunde gelegten thermisch beheizten  $NGF$ .

Nachfolgend werden unter dem Punkt 1 zunächst die Berechnungsgrundlagen für Herstellung, Nutzung und Lebenszyklusende („End of Life“) erläutert. Anschließend wird unter Punkt 2 die Berechnungsvorschrift detailliert dargestellt.

## 1. Berechnungsgrundlagen

### 1.1.1 Detailliertes Rechenverfahren Herstellung

In die Berechnung der Ökobilanzwerte der Herstellung des Bauwerks sind Rohbau und Ausbau vollständig wie gebaut einzubeziehen.

Die Bauteile sind gemäß DIN 276 zu gliedern. Die Mengenermittlung umfasst die Kostengruppen 300 und 400. Elemente der KG 400 im Außenraum sind ggf. zu berücksichtigen, sofern sie für die Funktion der technischen Gebäudeausrüstung erforderlich sind. Gebäudeanschlüsse gemäß KG 200 sind davon ausgenommen. Laborgeräte der KG 400 sind soweit in Steckbrief 0.1.0 inkl. Anlagen angegeben zu berücksichtigen, wie Ökobilanzdaten hierfür verfügbar sind.

Hinweis: Falls für einige Elemente momentan keine Datensätze (z. B. ökobau.dat) zur Erstellung einer Ökobilanz zur Verfügung stehen, werden diese hier nicht berücksichtigt. Es ist vorgesehen, diese Elemente in einer späteren Fassung des Kriteriums zu berücksichtigen.

Es ist immer die gleiche Systemgrenze bei Referenzwertbildung und Ist-Wertbildung beizubehalten.



Hauptkriteriengruppe

**Ökologische Qualität**

Kriteriengruppe

**Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt**

Kriterium

**Treibhauspotenzial (GWP)**

Details werden in Anlage 1 angegeben.

### **Abschneidekriterien:**

Alle Materialien größer 1 % der gesamten Masse des Gebäudes oder größer 1 % des Primärenergieverbrauchs des entsprechenden Materials oder größer 1 % der Wirkkategorien GWP, AP und EP müssen berücksichtigt werden.

Begründete Abschätzungen für den Primärenergieverbrauch sind zulässig.

Die Summe der vernachlässigten Materialien darf 5 % der Masse, der Primärenergie oder der Äquivalente GWP, AP und EP nicht übersteigen.

Die Vollständigkeit der Mengenermittlung sowie des Berechnungsergebnisses sind prüffähig darzustellen und zu belegen. Baustellenbetrieb sowie Verschnitt und Abfallentsorgung auf der Baustelle können vernachlässigt werden. Transporte können in der vorliegenden Version vernachlässigt werden.

### **1.1.2 Vereinfachtes Rechenverfahren Herstellung**

Sofern die vorangestellte detaillierte Berechnungsvorschrift nicht in der geforderten Detailtiefe umgesetzt werden kann (z. B. auf Grund fehlender Datengrundlagen), ist das Ergebnis aus nachfolgendem vereinfachtem Rechenverfahren mit einem pauschalen Zuschlagsfaktor von **1,1** zu multiplizieren.

In die Berechnung der Ökobilanzwerte der Herstellung des Bauwerks sind Rohbau und Ausbau wie gebaut einzubeziehen. Die Bauteile sind gemäß DIN 276 zu gliedern. Die Mengenermittlung umfasst folgende in den Kostengruppen 300 und 400 aufgeführten Bauteile:

- (1) Außenwände und Kellerwände inklusive Fenster und Beschichtungen
- (2) Dach
- (3) Geschossdecken inkl. Fußbodenaufbau, -belägen und -beschichtungen
- (4) Bodenplatte inkl. Fußbodenaufbau und -belägen sowie Geschossdecken über Luft
- (5) Fundamente
- (6) Innenwände inkl. Beschichtungen sowie Stützen
- (7) Türen
- (8) Wärmeerzeugungsanlagen sowie Lüftungs-, Teilklima-, Klima- und Kälteanlagen
- (9) wesentliche Laborgeräte aus KG 400 (im Falle fehlender Datensätze erst in einer späteren Fassung zu berücksichtigen)

Die Bauteile sind über ihre Schichtaufbauten zu spezifizieren und mit den entsprechenden Daten der Ökobau.dat zu verknüpfen. Es ist zu überprüfen, ob die Referenzeinheit des Datensatzes mit der Einheit der ermittelten Menge übereinstimmt und gegebenenfalls anzupassen. Für (1) – (6) sind die jeweiligen Massenermittlungen wie folgt durchzuführen und zu dokumentieren:

Für (1), (2) und (4) gilt: Die Ergebnisse der Schichtaufbauten sind mit den jeweiligen Flächenmaßen im Gesamtgebäude zu verrechnen und separat auszuweisen. Über entsprechend dokumentierte Verweise ist ebenfalls auszuweisen, dass alle in die Berechnung nach DIN V 18599 betrachteten Hüllflächen einbezogen wurden.

Für (3) gilt: Die Ergebnisse der Schichtaufbauten sind mit den entsprechenden BGF-Maßen im Gesamtgebäude zu verrechnen und separat auszuweisen.

Für (6) gilt: Die Ergebnisse der Schichtaufbauten sind mit z. B. aus Ausführungsplänen ermittelten Maßen im Gesamtgebäude zu verrechnen und separat auszuweisen.



Hauptkriteriengruppe

**Ökologische Qualität**

Kriteriengruppe

**Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt**

Kriterium

**Treibhauspotenzial (GWP)**

Zur Vereinfachung ist die Verwendung von Mittelwerten ähnlicher Bauteile/Schichtaufbauten im Verhältnis ihres tatsächlichen Vorkommens im Gebäude zugelassen. Das Zusammenfassen von Bauteilen ist zu dokumentieren.

Für (8) gilt: Die Herstellung der Wärmeerzeugungsanlage, sowie Lüftungs-, Teilklima-, Klima- und Kälteanlagen ist in die Gesamtberechnung einzubeziehen. Rohrleitungen und Einrichtungen zur Wärmeübergabe sind aus der Berechnung auszuschließen. Produkte und Aufwendungen, die sich nur auf den Baustellenbetrieb beziehen, sind nicht zu berücksichtigen. Transporte können in der Version 2011 vernachlässigt werden.

Für (9) gilt: Die Herstellung der Laboreinrichtung ist in die Gesamtrechnung einzubeziehen.

### 1.2 Rechenverfahren Nutzungsszenario

In die Berechnung der Ökobilanzwerte der Nutzung des Bauwerks sind Anlagen zur Ver- und Entsorgung sowie die Instandsetzung einzubeziehen.

Als Referenznutzungszeit  $t_d$  sind 50 Jahre zu veranschlagen. Die Rechnungen und Ergebnisse sind gemäß DIN 18960 zu gliedern. Die Ermittlung umfasst folgende Gruppen:

(1) Ver- und Entsorgung, (KG 310 nach DIN 18960)

(2) Instandsetzung, (KG 410 und KG 420 nach DIN 18960)

Es sind die Zyklen gemäß Kriterium 2.1.1 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus anzusetzen.

Für (1) gilt: Die Werte für den Endenergiebedarf für Strom und Wärme/Kälte sind der EnEV-Berechnung nach BNB (EnEV-Berechnung unter Berücksichtigung der Vorgaben aus Steckbrief 0.1.0) zu entnehmen. Die Wärmeerzeugungsanlagen sowie Lüftungs-, Teilklima-, Klima- und Kälteanlagen sind zu benennen, den entsprechenden Datensätzen der Ökobau.dat zuzuordnen und zu verknüpfen.

Der Energiebedarf für die Laborarbeit ist dabei grundsätzlich zu berücksichtigen (spezifische Prozessenergien z. B. für die Gerätenutzung bei der Laborarbeit durch Prozessdampf, Druckluft etc.). Details sind in Anlage 4 zum Steckbrief 0.1.0 angegeben. Der Energiebedarf für die Aufbereitung von Wasser für Laborprozesse ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht zu berücksichtigen.

#### **Beim Einsatz von Fernwärme und Fernkälte gilt folgender Ansatz:**

Der vom Versorger ausgewiesene regenerative Anteil der Fernwärme / Fernkälte wird vom berechneten Wärme- bzw. Kältebedarf des Gebäudes abgezogen und als Sekundärbrennstoff verrechnet (geht in Kriterium „Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie“ in die Berechnung des Gesamtprimärenergiebedarfs ein). Der verbleibende Anteil der Fernwärme / Fernkälte wird mit dem entsprechenden Datensatz der Ökobau.dat verknüpft. Die Fernwärme / Fernkälte-Datensätze der Ökobau.dat stellen den Mix der nicht regenerativen Fernwärme bzw. Kälte in Deutschland dar.

Für die Ökobilanzwerte des Strombedarfs ist der deutsche Strom-Mix als Basis zu verwenden.

Für (2) gilt: Nutzungsdauern für Oberflächen und bewegte Bauteile sind den folgenden Datenquellen zu entnehmen:



Hauptkriteriengruppe

**Ökologische Qualität**

Kriteriengruppe

**Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt**

Kriterium

**Treibhauspotenzial (GWP)**

- Tabelle „Nutzungsdauern von Bauteilen“ (Informationsportal Nachhaltiges Bauen - Baustoff- und Gebäudedaten) [www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/nutzungsdauern-von-bauteilen.html](http://www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/nutzungsdauern-von-bauteilen.html)
- Technische Gebäudeausrüstung: Nutzungsdauern nach VDI 2067 (Hinweis: sind in den Datensätzen der Ökobau.dat entsprechend hinterlegt.)

Für alle Materialien und Bauteile bzw. Oberflächen mit Nutzungsdauern kleiner 50 Jahren sind die Berechnungen für die Instandsetzung durchzuführen.

Instandsetzungsmaßnahmen (Austausch von Bauteilen/Produkten nach Ablauf ihrer Nutzungsdauer) werden unter der Annahme eines Austauschs mit dem ursprünglichen berechneten Bauteil/Produkt berechnet. Hierbei ist zu beachten, dass die technischen Rahmenbedingungen des Austauschs so realistisch wie möglich gerechnet werden. Dies gilt vor allem für die Zugänglichkeit von Bauteilen, wo gegebenenfalls weitere Schichten ausgebaut und erneuert werden müssen.

Die Entsorgung des ausgetauschten Bauteils/Produkts ist in entsprechender Menge mit dem passenden End-of-Life-Datensatz der Ökobau.dat zu berechnen und in die Gesamtbilanz aufzunehmen. Transporte sind für die vorliegende Version zu vernachlässigen.

Die Plausibilität der Ansätze ist darzustellen. Es ist darauf zu achten, dass die selben Annahmen wie zur Berechnung der gebäudebezogenen Kosten im Lebenszyklus anzusetzen sind.

### 1.3 Rechenverfahren End-of-Life-Szenario

In die Berechnung der Ökobilanzwerte des End-of-Life-Szenarios des Bauwerks sind Verwertungs- und Entsorgungswege für alle Materialien/Baustoffe einzubeziehen, die sich nach Ende des Betrachtungszeitraums noch im Bauwerk befinden. Es sind die Datensätze der Ökobau.dat für die Berechnung zu nutzen.

Zur Vereinfachung kann die Berechnung für Gruppen von Materialien durchgeführt werden.

Folgende Materialgruppen sind in den Berechnungen zu unterscheiden:

- (1) Metalle
- (2) Mineralische Baustoffe
- (3) Materialien mit einem Heizwert (Holz, Kunststoffe, etc.)
- (4) Wärmeerzeugungsanlagen sowie Lüftungs-, Teilklima-, Klima- und Kälteanlagen, ggf. Laborgeräte
- (5) Alle sonstigen Materialien, die auf Bauschutt- oder Hausmülldeponien abgelagert werden dürfen.

Für (1) gilt: Es ist der Entsorgungs-/Verwertungsweg „Recycling/Verwertung“ zu wählen. Hierzu sind die Ökobau.dat Datensätze des entsprechenden „Metall-Recyclingpotenzials“ zu wählen. Auf eine genaue Zuordnung ist zu achten. Es ist zu beachten, dass nur für Metalle mit Anteilen von Primärherstellung ein Recyclingpotenzial ausgewiesen werden kann. Besteht ein Produkt aus Recyclingmaterial, ist kein Recyclingpotenzial mehr anzusetzen.

Für (2) gilt: Es ist der Entsorgungs-/Verwertungsweg „Recycling/Verwertung“ zu wählen. Hierzu ist vereinfachend für alle mineralischen Baustoffe der Ökobau.dat Datensatz „Bauschuttzubereitung“ zu wählen.

Für (3) gilt: Es ist der Entsorgungsweg „Thermische Verwertung“ zu wählen. Die Datensätze sind nach Stoffgruppen (Holz, Holzwerkstoffe, Kunststoffe, etc.) zusammenzufassen. Es sind die jeweils entsprechenden Ökobau.dat Datensätze zu wählen.



Hauptkriteriengruppe

**Ökologische Qualität**

Kriteriengruppe

**Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt**

Kriterium

**Treibhauspotenzial (GWP)**

Für (4) gilt: Es ist der zur Herstellung passende Datensatz der Ökobau.dat anzusetzen.

Für (5) gilt: Es ist der Entsorgungsweg „Entsorgung auf Deponie“ zu wählen, sofern die Materialien auf Bauschutt- oder Hausmülldeponien abgelagert werden dürfen. Hierzu sind die jeweils am besten geeigneten Datensätze der Ökobau.dat zu wählen.

### 2. Detaillierte Berechnungsvorschrift

#### 2.1 Treibhauspotenzial Gebäude ( $GWP_G$ ) in $[\text{kg CO}_2\text{-Äqu.}/(\text{m}^2_{\text{NGFa}} \cdot \text{a})]$

Für die Beurteilung des Kriteriums Treibhauspotenzial werden die ökologischen Auswirkungen des errichteten Gebäudes zu einer gemeinsamen Kenngröße als jährlicher Durchschnittswert über den für die Bewertung angesetzten Betrachtungszeitraum zusammengefasst:

$$GWP_G = GWP_K + GWP_N$$

mit

$GWP_K$  Bei Herstellung, Instandhaltung, Rückbau und Entsorgung des Bauwerks einschließlich der verwendeten Anlagentechnik als jährlicher Durchschnittswert über den für die Bewertung angesetzten Betrachtungszeitraum  $t_d$  entstehendes Treibhauspotenzial in  $[\text{kg CO}_2\text{-Äqu.}/(\text{m}^2_{\text{NGFa}} \cdot \text{a})]$

$GWP_N$  Prognostiziertes jährliches Treibhauspotenzial für den Betrieb des realisierten Gebäudes, abgeleitet aus dem Endenergiebedarf in Anlehnung an die Berechnungen gemäß EnEV 2009, unter Berücksichtigung der Vorgaben aus Steckbrief 0.1.0 und den Prozessenergien für die Laborprozesse (grundsätzliche Annahmen aus Steckbrief 0.1.0 inkl. Anlagen und Betriebskonzept) in  $[\text{kg CO}_2\text{-Äqu.}/(\text{m}^2_{\text{NGFa}} \cdot \text{a})]$

Der durchschnittliche Jahreswert für  $GWP_K$  bestimmt sich wie folgt:

$$GWP_K = (H + E) / t_d + I$$

mit

H prognostizierter Wert des bei Herstellung (Konstruktion und Anlagentechnik) des realisierten Laborgebäudes entstehenden Treibhauspotenzials in  $[\text{kg CO}_2\text{-Äqu.}/(\text{m}^2_{\text{NGFa}})]$

E prognostizierter Wert des bei Rückbau- und Entsorgung (Konstruktion und Anlagentechnik) des realisierten Laborgebäudes entstehenden Treibhauspotenzials in  $[\text{kg CO}_2\text{-Äqu.}/(\text{m}^2_{\text{NGFa}})]$

I prognostizierter Wert des jährlichen durch die Instandhaltung (Konstruktion und Anlagentechnik) des realisierten Laborgebäudes entstehenden Treibhauspotenzials in  $[\text{kg CO}_2\text{-Äqu.}/(\text{m}^2_{\text{NGFa}})]$

$t_d$  für die Bewertung angesetzter Betrachtungszeitraum. Dieser wird auf 50 Jahre festgelegt.



Hauptkriteriengruppe

Ökologische Qualität

Kriteriengruppe

Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt

Kriterium

Treibhauspotenzial (GWP)

Der durchschnittliche Jahreswert für die Nutzung  $GWP_N$  bestimmt sich wie folgt:

$$GWP_N = GWP_{NS} + GWP_{NW} + GWP_{NP}$$

mit

$GWP_{NS}$  Treibhauspotenzial des Strombedarfs während der Nutzung, berechnet gemäß DIN V 18599 unter Berücksichtigung der Vorgaben aus Steckbrief 0.1.0, multipliziert mit dem GWP-Faktor des deutschen Strom-Mix aus Ökobau.dat  
in  $[\text{kg CO}_2\text{-Äqu.}/(\text{m}^2_{NGF} \cdot \text{a})]$

$GWP_{NW}$  Treibhauspotenzial des Wärmebedarfs während der Nutzung, berechnet gemäß DIN V 18599 unter Berücksichtigung der Vorgaben aus Steckbrief 0.1.0, multipliziert mit GWP-Faktor des gewählten Energieträgers aus Ökobau.dat  
in  $[\text{kg CO}_2\text{-Äqu.}/(\text{m}^2_{NGFa} \cdot \text{a})]$

$GWP_{NP}$  Treibhauspotenzial des Energiebedarfs für die spezifischen Prozessenergien (Details zu den zu berücksichtigenden Energien in Steckbrief 0.1.0 inkl. Anlagen) während der Nutzung, multipliziert mit dem GWP-Faktor des gewählten Energieträgers aus der Ökobau.dat  
in  $[\text{kg CO}_2\text{-Äqu.}/\text{m}^2_{NGFa} \cdot \text{a}]$ .

2.2 Referenzwert zum Treibhauspotenzial  $GWP_{Gref}$  in  $[\text{kg CO}_2 \text{ Äqu.}/(\text{m}^2_{NGFa} \cdot \text{a})]$

Für die Ermittlung des Referenzwertes wird das in Steckbrief 0.1.0 beschriebene virtuelle Gebäude zugrunde gelegt.

Zur Berechnung nach Ökobau.dat ermittelt sich der Vergleichswert zur Bewertung (50 Punkte) für das Treibhauspotenzial aus

- einem fixen Anteil für Herstellung, Instandhaltung, Rückbau/Entsorgung
- einem variablen Anteil in Höhe des in Anlehnung an die Berechnungen gemäß DIN V 18599/EnEV 2009 unter Berücksichtigung der Vorgaben aus Steckbrief 0.1.0 ermittelten Vergleichswertes („Virtuelles Gebäude“). Der variable Anteil errechnet sich dabei aus dem ermittelten Strom- und Wärmebedarf und den Werten für die individuellen Prozessenergien (siehe Steckbrief 0.1.0) für das virtuelle Gebäude, multipliziert mit dem entsprechenden GWP-Faktor der Ökobau.dat.



Hauptkriteriengruppe

**Ökologische Qualität**

Kriteriengruppe

**Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt**

Kriterium

**Treibhauspotenzial (GWP)**

$$R_{GWP} = GWP_{Gref} = GWP_{Kref} + GWP_{Nref}$$

mit

$GWP_{Kref}$  Referenzwert für den jahresbezogenen Durchschnittswert des Treibhauspotenzials für Herstellung, Instandhaltung, Rückbau- und Entsorgung des Bauwerks einschließlich der verwendeten Technischen Gebäudeausrüstung über den angesetzten Betrachtungszeitraum  $t_d$ , ermittelt an einem durchschnittlichen Laborgebäude  
in  $[\text{kg CO}_2\text{-Äqu.}/(\text{m}^2_{NGFa} \cdot \text{a})]$   
 $K_{ref} = 12,5$

$GWP_{Nref}$  Vergleichswert für das jährlich entstehende Treibhauspotenzial durch den Betrieb des Gebäudes, abgeleitet aus dem Endenergiebedarf des virtuellen Laborgebäudes (in Anlehnung an die Berechnung nach DIN V 18599) und den weiteren spezifischen Prozessenergien (Prozessenergien des virtuellen Gebäude gemäß Steckbrief 0.1.0 sowie dem Betriebskonzept) in  $[\text{kg CO}_2 \text{ Äqu.}/(\text{m}^2_{NGFa} \cdot \text{a})]$

### 2.2.1 Referenzwert Herstellung, Instandhaltung, Rückbau/Entsorgung

Der Referenzwert für die Herstellung, Instandhaltung, Rückbau/Entsorgung  $GWP_{Kref}$  ergibt sich mit Hilfe aus statistischen Erhebungen gewonnenen Kenngrößen in Anlehnung an Werte von Bürogebäuden aus folgender Formel:

$$GWP_{Kref} = (H_{ref} + E_{ref}) / t_d + I_{ref}$$

mit

$H_{ref}$  prognostizierter Wert des bei Herstellung (Konstruktion und Anlagentechnik) des virtuellen Laborgebäudes entstehenden Treibhauspotenzials in  $[\text{kg CO}_2\text{-Äqu.}/(\text{m}^2_{NGFa})]$

$E_{ref}$  prognostizierter Wert des bei Rückbau- und Entsorgung (Konstruktion und Anlagentechnik) des virtuellen Laborgebäudes entstehenden Treibhauspotenzials in  $[\text{kg CO}_2\text{-Äqu.}/(\text{m}^2_{NGFa})]$

$I_{ref}$  prognostizierter Wert des jährlichen durch die Instandhaltung (Konstruktion und Anlagentechnik) des virtuellen Laborgebäudes entstehenden Treibhauspotenzials in  $[\text{kg CO}_2\text{-Äqu.}/(\text{m}^2_{NGFa})]$

$t_d$  für die Bewertung angesetzter Betrachtungszeitraum. Dieser wird auf 50 Jahre festgelegt.

$$GWP_{100} [\text{kg CO}_2\text{-Äqu.}/(\text{m}^2_{NGFa} \cdot \text{a})]$$

$$GWP_{Kref} = 12,5$$

Wenn in Einzelfällen aus der Labornutzung ein erhöhter Aufwand in den Bauteilen der KG 300 entsteht (z.B. stark erhöhte Wandstärken aufgrund von Strahlenschutz-Anforderungen usw.), darf der Mehraufwand gegenüber der Standard-Konstruktion im Gebäude auf den Referenzwert  $K_{ref}$  aufgeschlagen werden. Dies muss nachvollziehbar dargelegt werden.

Statisch bedingte Mehraufwände (z.B. erhöhter Stahlanteil im Beton) sind in der Referenzwertbildung durch die betrachteten Projekte bereits berücksichtigt und dürfen nicht separat angesetzt werden.





Hauptkriteriengruppe	<b>Ökologische Qualität</b>
Kriteriengruppe	<b>Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt</b>
Kriterium	<b>Treibhauspotenzial (GWP)</b>



Hauptkriteriengruppe

Ökologische Qualität

Kriteriengruppe

Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt

Kriterium

Treibhauspotenzial (GWP)

### 2.2.2. Referenzwert Nutzung

Der Referenzwert für die Nutzung  $GWP_{Nref}$  bestimmt sich wie folgt:

$$GWP_{Nref} = (GWP_{NSref} + GWP_{NWref} + GWP_{NPref})$$

mit

$GWP_{NSref}$  Treibhauspotenzial des Strombedarfs (Endenergie) während der Nutzung für das virtuelle Laborgebäude, berechnet in Anlehnung an die EnEV/DIN V 18599 unter Berücksichtigung der Vorgaben aus Steckbrief 0.1.0, multipliziert mit dem GWP-Faktor des deutschen Strom-Mix aus der Ökobau.dat  
in  $[\text{kg CO}_2\text{-Äqu.}/(\text{m}^2_{NGF} \cdot \text{a})]$

$GWP_{NWref}$  Treibhauspotenzial des Wärmebedarfs (Endenergie) während der Nutzung für das virtuelle Laborgebäude, berechnet in Anlehnung an die EnEV/DIN V 18599 unter Berücksichtigung der Vorgaben aus Steckbrief 0.1.0, multipliziert mit GWP-Faktor des gewählten Energieträgers aus der Ökobau.dat  
in  $[\text{kg CO}_2\text{-Äqu.}/(\text{m}^2_{NGFa} \cdot \text{a})]$

$GWP_{NPref}$  Treibhauspotenzial des Energiebedarfs für die spezifischen Prozessenergien des virtuellen Laborgebäudes (Details in Steckbrief 0.1.0 inkl. Anlagen) während der Nutzung, multipliziert mit dem GWP-Faktor des gewählten Energieträgers aus der Ökobau.dat  
in  $[\text{kg CO}_2\text{-Äqu.}/(\text{m}^2_{NGF} \cdot \text{a})]$



Hauptkriteriengruppe

**Ökologische Qualität**

Kriteriengruppe

**Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt**

Kriterium

**Treibhauspotenzial (GWP)**

Die Parameterwerte für  $GWP_{NSref}$  und  $GWP_{NWref}$  sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Die Vorgaben für  $GWP_{NPref}$  sind dem Steckbrief 0.1.0 und dem Betriebskonzept zu entnehmen.

$$GWP_{100}$$

$$[\text{kg CO}_2\text{-Äq.} / (\text{m}^2_{\text{NGFa}} \cdot \text{a})]$$

$$GWP_{Kref} = (H_{ref} + E_{ref}) / t_D + I_{ref} = 12,5$$

-----

$$GWP_{Nref} = (GWP_{NSref} + GWP_{NWref} + GWP_{NPref})$$

dabei ist

$$GWP_{NSref} = \text{GWP-Faktor des gewählten Energieträgers aus der Ökobau.dat} \cdot S_{ref}$$

$$GWP_{NWref} = \text{GWP-Faktor des gewählten Energieträgers aus der Ökobau.dat} \cdot W_{ref}$$

$$GWP_{NWref} = \text{GWP-Faktor des gewählten Energieträgers aus der Ökobau.dat} \cdot P_{ref}$$

**$GWP_{NPref}$ :**  
Fall a)  
 $GWP_{NPref} = GWP_{NP}$   
Dieser Fall trifft zu, wenn im weiteren Verlauf der Planung keine Optimierung des Endenergiebedarfs  $N_p$  möglich war.  
Dann werden die Prozessenergien nicht zur Punktevergabe berücksichtigt. Sie heben sich gegenseitig auf, da sie auf beiden Seiten in die Berechnung einfließen.

Fall b)  
 $GWP_{NPref} > GWP_{NP}$   
Dieser Fall trifft zu, wenn im weiteren Verlauf der Planung der Endenergiebedarf  $N_p$  optimiert wird.  
Dann fließt bei der Punktevergabe die Differenz positiv bewertet ein.

Ziel: Die Optimierung der Laborbedarfe soll belohnt werden, ohne Forschungsrichtungen mit dem Erfordernis hohen Energiebedarfs bei der Bewertung zu benachteiligen.

Referenzwert für Herstellung, Instandhaltung und Rückbau/Entsorgung ( $GWP_{Kref}$ ) sowie Ermittlung des Vergleichswertes für prognostiziertes Treibhauspotential durch den Betrieb ( $GWP_{Nref}$ ) des virtuellen Gebäudes.

mit

$S_{ref}$  Strombedarf (Endenergie) des virtuellen Laborgebäudes nach DIN V 18599 in  $[\text{kWh} / (\text{m}^2_{\text{NGFa}} \cdot \text{a})]$

$W_{ref}$  Wärmebedarf (Endenergie) des virtuellen Laborgebäudes nach DIN V 18599 in  $[\text{kWh} / (\text{m}^2_{\text{NGFa}} \cdot \text{a})]$

$P_{ref}$  Prozessenergie (Endenergie) des virtuellen Laborgebäudes gemäß Steckbrief 0.1.0 in  $[\text{kWh} / (\text{m}^2_{\text{NGFa}} \cdot \text{a})]$



Hauptkriteriengruppe

**Ökologische Qualität**

Kriteriengruppe

**Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt**

Kriterium

**Treibhauspotenzial (GWP)**

### Maßgebende Regelwerke

- DIN 276-1: 2006-11: Kosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau
- DIN V 18599 Teil 1 - 2: Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung: Teil 1: 2007-02: Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger, Teil 2: 2007-02: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen
- DIN V 18599-100: 2009-10 Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung – Teil 100: Änderungen zu DIN V 18599-1 bis DIN V 18599-10 DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag, 2009
- DIN 18960: 2008-2: Nutzungskosten im Hochbau
- DIN EN ISO 14040: 2009-11: Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14040: 2006
- DIN EN ISO 14044: 2006-10: Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14044: 2006
- EnEV 2009: Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – EnEV 2009) vom 29. April 2009, in Kraft getreten 01. Oktober 2009
- König, H. (2007): Orientierungswerte für die Bewertung von Hochbauten – erste Stufe: Bürogebäude, BBR, AZ 10.08.17.7-07.29
- Kreißig, J., Binder, M. (2007): Methodische Grundlagen- Ökobilanzbasierte Umweltindikatoren im Bauwesen. Methodenbericht zum BMVBS-Projekt „Aktualisieren, Fortschreiben und Harmonisieren von Basisdaten für das nachhaltige Bauen“ (AZ 10.06.03 – 06.119) Mai 2007, [www.baufachinformation.de/literatur.isp](http://www.baufachinformation.de/literatur.isp)
- BMVBS / BBSR (Hrsg.): Fortschreibung der Nutzungsrandbedingungen für die Berechnung von Nichtwohngebäuden. BBSR-Online-Publikation 18/2009.

### Fachinformationen und Anwendungshilfen

- Uno (1997): Rahmenabkommen der Vereinten Nationen zum Klimaschutz: Protokoll von Kyoto, 1997, <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpger.pdf>
- Bundesregierung (04/2007): Regierungserklärung „Klimaagenda 2020: Klimapolitik der Bundesregierung nach den Beschlüssen des Europäischen Rates“ vom 26.04. 2007, Rede des Bundesumweltministers Sigmar Gabriel vor dem Deutschen Bundestag
- Bundesregierung (2007), Hg.: Bericht zur Umsetzung der in der Kabinettsklausur am 23./24.08.2007 in Meseberg beschlossenen Eckpunkte für ein integriertes Energie- und Klimaprogramm. Berlin

Die zur Berechnung notwendigen Kenngrößen und Rechenvorschriften können folgenden Unterlagen entnommen werden:

- Anlage 1: Bauteile und Nutzungsarten zur LCA-Berechnung



Hauptkriteriengruppe

**Ökologische Qualität**

Kriteriengruppe

**Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt**

Kriterium

**Treibhauspotenzial (GWP)**

- Berechnungen in Anlehnung an die EnEV 2009 mit detaillierten Angaben zum Endenergiebedarf des virtuellen Gebäudes aufgeteilt nach Energieträgern und Energieerzeugungsart



Hauptkriteriengruppe

**Ökologische Qualität**

Kriteriengruppe

**Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt**

Kriterium

**Treibhauspotenzial (GWP)**

- Für die Berechnung der Endenergien des gebauten Gebäudes in Anlehnung an die Berechnungen gemäß EnEV 2009 sind für die Laborzonen an die Realität angepasste Nutzungsprofile zu verwenden, um die individuellen Nutzungsrandbedingungen bei Laborgebäuden abzubilden. Es ist nicht das Standard-Nutzungsprofil für Laborzonen (DIN V 18599-100: 2009-10: Nutzungsprofil Labor Tabelle A 36) zu verwenden.
- Vorgaben aus Steckbrief 0.1.0
- Nutzungsdauern von Bauteilen: Nutzungsdauertabelle im Informationsportal Nachhaltiges Bauen, [www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/nutzungsdauern-von-bauteilen.html](http://www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/nutzungsdauern-von-bauteilen.html)
- Ökobau.dat: Datenbank im Informationsportal Nachhaltiges Bauen, [www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/oekobaudat.html](http://www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/oekobaudat.html) (die ermittelten Benchmarks beziehen sich auf die Ökobau.dat Version 2011)
- Ökobilanz für die physikalischen Gebäudebestandteile nach DIN EN ISO 14040 und 14044, die alle einzubeziehenden Lebenszyklusphasen beinhaltet

Als Eingangsdaten sind spezifische, verifizierte Daten (z. B. EPD) gegenüber generischen Daten vorzuziehen. Die Ökobau.dat ([www.nachhaltigesbauen.de](http://www.nachhaltigesbauen.de)) stellt sowohl spezifische als auch generische Daten bereit.

Spezifische Daten sind dabei von unabhängigen Sachverständigen auf methodische Konsistenz, Konformität und Vollständigkeit zu prüfen. Diese Anforderungen werden durch Umweltproduktdeklarationen (EPD – environmental product declaration – „Typ III-Deklaration“ gemäß ISO 14025) nach dem Schema des Institutes für Bauen und Umwelt e.V. (IBU) ([www.bau-umwelt.de](http://www.bau-umwelt.de)) und durch Datensätze, die einer kritischen Prüfung gemäß DIN EN ISO 14044 unterzogen wurden und deren methodische Konformität in diesem Rahmen bestätigt wurde, erfüllt. Generische und nicht verifizierte Daten werden automatisch mit einem Sicherheitszuschlag von 10 % in der Ökobau.dat beaufschlagt.

Werden über die Datensätze der Ökobau.dat hinaus weitere Datensätze benötigt, so sind diese gemäß den Anforderungen aus „Methodische Grundlagen - Ökobilanzbasierte Umweltindikatoren im Bauwesen“ zu erstellen und prüffähig dokumentiert den Prüfunterlagen beizulegen.

Bei Anwendung von Softwaretools ist unbedingt auf die Umsetzung der im Kriterium aufgeführten Anforderungen sowie auf die Anwendung der beschriebenen Datengrundlage (Ökobau.dat, u. a.) zu achten.

### Wechselwirkung zu weiteren Kriterien

Die Datenermittlung ist für folgende Kriterien in großen Teilen gleich:

- Ozonschichtzerstörungspotenzial (ODP)
- Ozonbildungspotenzial (POCP)
- Versauerungspotenzial (AP)
- Überdüngungspotenzial (EP)
- Primärenergiebedarf nicht erneuerbar ( $PE_{ne}$ )
- Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie ( $PE_{ges}$ )

Mit geeigneter Software können über die Eingabe der Gebäudedaten gleichzeitig die gebäudebezogenen Kosten im Lebenszyklus berechnet werden.



Hauptkriteriengruppe

**Ökologische Qualität**

Kriteriengruppe

**Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt**

Kriterium

**Treibhauspotenzial (GWP)**

### Für die Bewertung erforderliche Unterlagen

Berechnung des Treibhauspotenzials GWP in  $[\text{kg CO}_2\text{-Äqu.}/(\text{m}^2 \text{NGF}_a \cdot \text{a})]$  der KG 300 und 400 für 50 Jahre für die Lebenszyklusphasen Herstellung, Nutzung, Entsorgung in Auszügen. (Vollständige Berechnung ist nur digital einzureichen.)

**Dokumentation der o. g. Berechnungsergebnisse und der Zwischenergebnisse:**  
Ergebnisse sind für den gesamten Lebenszyklus und je  $\text{m}^2 \text{NGF}_a$  und Jahr darzustellen, gegliedert nach

- Herstellung
- Nutzung (Strom und Wärme)
- Nutzung (Instandhaltung)
- End of Life (Rückbau/Recycling/Verwertung/Entsorgung)

Eine Aufgliederung der Ergebnisse für die Herstellung nach DIN 276 ist erforderlich.

#### Dokumentation von Eingabedaten:

- Berechnung der Grundflächen und Rauminhalte nach DIN 276
- Nachweis der eingesetzten Nutzungsdauern für Bauteile bzw. Oberflächen/Materialien mit Nutzungsdauern unter 50 Jahren (mit Mengen/Flächenangaben)
- Auszug aus dem Energieausweis des gebauten Gebäudes in Anlehnung an die gültige EnEV unter Berücksichtigung der Vorgaben aus Steckbrief 0.1.0, aus dem der Strom- und Wärmebedarf nach DIN V 18599 ersichtlich ist
- Auszug aus dem Energieausweis des virtuellen Gebäudes gemäß BNB-Vorgaben, aus dem der Strom- und Wärmebedarf ersichtlich ist
- Dokumentation der Berechnung der jährlich zu erwartenden Prozessenergie-mengen für das gebaute Gebäude gemäß Vorgaben aus dem Steckbrief 0.1.0
- Dokumentation der Berechnung der jährlich zu erwartenden Prozessenergie-mengen für das virtuelle Gebäude gemäß Vorgaben aus dem Steckbrief 0.1.0
- Verwendete Ökobilanz-Datengrundlage. Sofern eine über Ökobau.dat hinausgehende Datengrundlage verwendet wurde, ist diese bzw. der entsprechende Teil der Konformitätsprüfung prüffähig offen zu legen
- Mengenermittlung (Die Vollständigkeit der Mengenermittlung ist prüffähig darzustellen und zu belegen.)

#### Dokumentation für das vereinfachte Rechenverfahren für Herstellung

- Mengenermittlung der Hüllflächen (1), (2) und (4) aus der Berechnung nach DIN V 18599 und Zuordnung zu bilanzierten Bauteilen
- Fenster, Fenstertüren, Pfosten-Riegel-Fassade: Angabe von Rahmenanteil, Darstellung Schnitt des Haupt-Profilsystems, Anzahl öffentbare Fenster, Ver-glasungsart
- Mengenermittlung Innenwände und Stützen (6) sowie Plausibilitätsnachweis über Grundrisse und eingezeichneten Typen von Innenwänden/Stützen
- Innentüren: Menge (Anzahl und Fläche) sowie Benennung der wichtigsten Typen, Darstellung der Berechnung
- Mengenermittlung Geschossdecken (3), gegliedert nach Stockwerken
- Darstellung der Bauteile als Schichtfolge, Schichtdicken, angesetzten Roh-dichten mit Zuordnung zum verwendeten Datensatz der Ökobau.dat
- Darstellung Mengenermittlung Fundamente (5)
- Bei Stahlbeton ist der Bewehrungsanteil in  $\text{kg} / \text{m}^2$  bzw.  $\text{kg} / \text{m}^3$  Bauteil anzu-geben. Alternativ kann der Bewehrungsstahl über eine Gesamtaufstellung für das Projekt nachgewiesen werden
- Dokumentation Wärmeerzeugungsanlage, Lüftungs-, Teilklima, Klima- und Kälteanlage (8)



Hauptkriteriengruppe	<b>Ökologische Qualität</b>
Kriteriengruppe	<b>Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt</b>
Kriterium	<b>Treibhauspotenzial (GWP)</b>

- Dokumentation der Laboreinrichtung aus KG 400 (9) (Berücksichtigung in der Bewertung aufgrund fehlender Datensätze erst in einer späteren Version)

### Hinweise zur Bewertung

Die in der Bewertungstabelle enthaltenen Werte setzen sich aus dem Treibhauspotenzial der Gebäudeherstellung und dem Treibhauspotenzial der Gebäudenutzung über 50 Jahre zusammen.

Die Bewertung beinhaltet eine gleichzeitige Optimierung der Emissionen von CO<sub>2</sub>-Äquivalent für Konstruktion und Betrieb über den Lebenszyklus.

Im Bewertungsmaßstab wurden folgende Einflussparameter berücksichtigt:

- für den nutzungsbezogenen Primärenergiebedarf die für die kommenden Jahre geplante Verschärfung der Anforderungen nach EnEV.
- für den konstruktionsbezogenen Primärenergiebedarf Werte aus Angaben des BBR-Forschungsprojektes 10.08.17.7-07.29 „Orientierungswerte für die Bewertung von Hochbauten - erste Stufe: Bürogebäude“ [vgl. König, H. (2007)].





Hauptkriteriengruppe	<b>Ökologische Qualität</b>
Kriteriengruppe	<b>Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt</b>
Kriterium	<b>Treibhauspotenzial (GWP)</b>

### Bewertungsmaßstab

Anforderungsniveau	
Z: 100	$GWP_G = 0,70 * \text{Referenzwert (Zielwert)} [\text{kg CO}_2\text{-Äqu.} / \text{m}^2_{\text{NGFa}} * \text{a}]$
90	$GWP_G = 0,76 * \text{Referenzwert} [\text{kg CO}_2\text{-Äqu.} / \text{m}^2_{\text{NGFa}} * \text{a}]$
80	$GWP_G = 0,82 * \text{Referenzwert} [\text{kg CO}_2\text{-Äqu.} / \text{m}^2_{\text{NGFa}} * \text{a}]$
70	$GWP_G = 0,88 * \text{Referenzwert} [\text{kg CO}_2\text{-Äqu.} / \text{m}^2_{\text{NGFa}} * \text{a}]$
60	$GWP_G = 0,94 * \text{Referenzwert} [\text{kg CO}_2\text{-Äqu.} / \text{m}^2_{\text{NGFa}} * \text{a}]$
R: 50	$GWP_G = GWP_{\text{Gref}} (\text{Referenzwert}) [\text{kg CO}_2\text{-Äqu.} / \text{m}^2_{\text{NGFa}} * \text{a}]$
40	$GWP_G = 1,1 * \text{Referenzwert} [\text{kg CO}_2\text{-Äqu.} / \text{m}^2_{\text{NGFa}} * \text{a}]$
30	$GWP_G = 1,2 * \text{Referenzwert} [\text{kg CO}_2\text{-Äqu.} / \text{m}^2_{\text{NGFa}} * \text{a}]$
20	$GWP_G = 1,3 * \text{Referenzwert} [\text{kg CO}_2\text{-Äqu.} / \text{m}^2_{\text{NGFa}} * \text{a}]$
G: 10	$GWP_G \geq 1,4 * \text{Referenzwert (Grenzwert)} [\text{kg CO}_2\text{-Äqu.} / \text{m}^2_{\text{NGFa}} * \text{a}]$
0	Das Treibhauspotenzial für den Lebenszyklus wurde nicht nachgewiesen.

Zwischenwerte sind abschnittsweise linear zu interpolieren



Hauptkriteriengruppe

**Ökologische Qualität**

Kriteriengruppe

**Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt**

Kriterium

**Treibhauspotenzial (GWP)**

## Anlage 1

Folgende Gebäudeelemente und -anlagen sowie Nutzungsphasen werden mit einbezogen:

Berechnung des Treibhauspotenzials eines Gebäudes in [kg CO <sub>2</sub> -Äqu./ (m <sup>2</sup> <sub>NGFA</sub> * a)] für ausgewählte Bauteile der KG 300 und 400 nach DIN 276 und für ausgewählte Nutzungsarten nach DIN 18960 bezogen auf einen Betrachtungszeitraum von 50 Jahren		HER- STELLUNG nach DIN 276	NUTZUNG nach DIN 18960						
			BETRIEB KG 300 (DIN 18960)			INSTANDSETZUNG KG 400 (DIN 18960)			
			310 Versorgung		330 Reinigung	350 Bedienung, Inspektion, Wartung	410 Instand- setzung der Baukon- struktion	420 Instandsetzung der TGA	
Kostengruppen		Herstellung	Energie	Wasser	Reinigung	Wartung	Ersatz- investition	laufend, regelmäßig	Ersatz- investition
300	Bauwerk - Baukonstruktionen								
310	Baugrube	x							
311	Baugrubenherstellung	x							
312	Baugrubenumschließung	x							
313	Wasserhaltung	x							
319	Baugrube, sonstiges	x							
320	Gründung	x					x		
321	Baugrundverbesserung	x							
322	Flachgründungen	x							
323	Tiefgründungen	x							
324	Unterböden und Bodenplatten	x							
325	Bodenbeläge auf Gründungen	x			x		x		
326	Bauwerksabdichtungen	x				x	x		



Hauptkriteriengruppe

**Ökologische Qualität**

Kriteriengruppe

**Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt**

Kriterium

**Treibhauspotenzial (GWP)**

## Anlage 1

Folgende Gebäudeelemente und -anlagen sowie Nutzungsphasen werden mit einbezogen:

Berechnung des Treibhauspotenzials eines Gebäudes in [kg CO <sub>2</sub> -Äqu./ (m <sup>2</sup> <sub>NGFA</sub> * a)] für ausgewählte Bauteile der KG 300 und 400 nach DIN 276 und für ausgewählte Nutzungsarten nach DIN 18960 bezogen auf einen Betrachtungszeitraum von 50 Jahren		HER- STELLUNG nach DIN 276	NUTZUNG nach DIN 18960						
			BETRIEB KG 300 (DIN 18960)			INSTANDSETZUNG KG 400 (DIN 18960)			
			310 Versorgung		330 Reinigung	350 Bedienung, Inspektion, Wartung	410 Instand- setzung der Baukon- struktion	420 Instandsetzung der TGA	
Kostengruppen		Herstellung	Energie	Wasser	Reinigung	Wartung	Ersatz- investition	laufend, regelmäßig	Ersatz- investition
327	Drainagen	x				x	x		
329	Gründung, sonstiges	x					x		
<b>330</b>	<b>Außenwände</b>	x					x		
331	Tragende Außenwände	x					x		
332	Nichttragende Außenwände	x					x		
333	Außenstützen	x					x		
334	Außentüren und -fenster	x			x	x	x		
335	Außenwandbekleidungen, außen	x			x		x		
336	Außenwandbekleidungen, innen	x					x		
337	Elementierte Außenwände	x			x		x		
338	Sonnenschutz	x			x	x	x		
339	Außenwände, sonstiges	x					x		
<b>340</b>	<b>Innenwände</b>	x					x		



Hauptkriteriengruppe

**Ökologische Qualität**

Kriteriengruppe

**Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt**

Kriterium

**Treibhauspotenzial (GWP)**

## Anlage 1

Folgende Gebäudeelemente und -anlagen sowie Nutzungsphasen werden mit einbezogen:

Berechnung des Treibhauspotenzials eines Gebäudes in [kg CO <sub>2</sub> -Äqu./ (m <sup>2</sup> <sub>NGFA</sub> * a)] für ausgewählte Bauteile der KG 300 und 400 nach DIN 276 und für ausgewählte Nutzungsarten nach DIN 18960 bezogen auf einen Betrachtungszeitraum von 50 Jahren		HER- STELLUNG nach DIN 276	NUTZUNG nach DIN 18960						
			BETRIEB KG 300 (DIN 18960)			INSTANDSETZUNG KG 400 (DIN 18960)			
			310 Versorgung		330 Reinigung	350 Bedienung, Inspektion, Wartung	410 Instand- setzung der Baukon- struktion	420 Instandsetzung der TGA	
Kostengruppen		Herstellung	Energie	Wasser	Reinigung	Wartung	Ersatz- investition	laufend, regelmäßig	Ersatz- investition
341	Tragende Innenwände	x					x		
342	Nichttragende Innenwände	x					x		
343	Innenstützen	x					x		
344	Innentüren und -fenster	x			x	x	x		
345	Innenwandbekleidungen	x					x		
346	Elementierte Innenwände	x					x		
349	Innenwände, sonstiges	x					x		
350	<b>Decken</b>	x					x		
351	Deckenkonstruktionen	x					x		
352	Deckenbeläge	x			x		x		
353	Deckenbekleidungen	x					x		
359	Decken, sonstiges	x					x		
360	<b>Dächer</b>	x					x		



Hauptkriteriengruppe	<b>Ökologische Qualität</b>
Kriteriengruppe	<b>Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt</b>
Kriterium	<b>Treibhauspotenzial (GWP)</b>

**Anlage 1** Folgende Gebäudeelemente und -anlagen sowie Nutzungsphasen werden mit einbezogen:

Berechnung des Treibhauspotenzials eines Gebäudes in [kg CO <sub>2</sub> -Äqu./ (m <sup>2</sup> <sub>NGFA</sub> * a)] für ausgewählte Bauteile der KG 300 und 400 nach DIN 276 und für ausgewählte Nutzungsarten nach DIN 18960 bezogen auf einen Betrachtungszeitraum von 50 Jahren		HER- STELLUNG nach DIN 276	NUTZUNG nach DIN 18960						
			BETRIEB KG 300 (DIN 18960)				INSTANDSETZUNG KG 400 (DIN 18960)		
		Kostengruppen		300 + 400 Baukon- struktion + TGA	310 Versorgung		330 Reinigung	350 Bedienung, Inspektion, Wartung	410 Instand- setzung der Baukon- struktion
		Herstellung	Energie	Wasser	Reinigung	Wartung	Ersatz- investition	laufend, regelmäßig	Ersatz- investition
361	Dachkonstruktionen	x					x		
362	Dachfenster, Dachöffnungen	x			x	x	x		
363	Dachbeläge	x					x		
364	Dachbekleidungen	x					x		
369	Dächer, sonstiges	x					x		
370	<b>Baukonstruktive Einbauten</b>	x					x		
371	Allgemeine Einbauten	x					x		
372	Besondere Einbauten	x					x		
379	Baukonstruktive Einbauten, sonstiges	x					x		
390	<b>Baukonstruktion, sonstiges</b>	x					x		
400	<b>Bauwerk - Technische Anlagen</b>								
410	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	x	x	x		x		x	x



Hauptkriteriengruppe

**Ökologische Qualität**

Kriteriengruppe

**Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt**

Kriterium

**Treibhauspotenzial (GWP)**

## Anlage 1

Folgende Gebäudeelemente und -anlagen sowie Nutzungsphasen werden mit einbezogen:

Berechnung des Treibhauspotenzials eines Gebäudes in [kg CO <sub>2</sub> -Äqu./ (m <sup>2</sup> <sub>NGFA</sub> * a)] für ausgewählte Bauteile der KG 300 und 400 nach DIN 276 und für ausgewählte Nutzungsarten nach DIN 18960 bezogen auf einen Betrachtungszeitraum von 50 Jahren		HER- STELLUNG nach DIN 276	NUTZUNG nach DIN 18960						
			BETRIEB KG 300 (DIN 18960)			INSTANDSETZUNG KG 400 (DIN 18960)			
			310 Versorgung		330 Reinigung	350 Bedienung, Inspektion, Wartung	410 Instand- setzung der Baukon- struktion	420 Instandsetzung der TGA	
Kostengruppen		Herstellung	Energie	Wasser	Reinigung	Wartung	Ersatz- investition	laufend, regelmäßig	Ersatz- investition
411	Abwasseranlagen	x	x		x			x	x
412	Wasseranlagen	x	x	x	x			x	x
413	Gasanlagen	x						x	x
414	Feuerlöschanlagen	x						x	x
419	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen, sonstiges	x		x					x
<b>420</b>	<b>Wärmeversorgungsanlagen</b>	x	x			x		x	x
421	Wärmeerzeugungsanlagen	x	x					x	x
422	Wärmeverteilnetze	x	x					x	x
423	Raumheizflächen	x	x					x	x
429	Wärmeversorgungsanlagen, sonstiges	x	x						x
<b>430</b>	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	x	x			x		x	x
431	Lüftungsanlagen	x	x					x	x
432	Teilklimaanlagen	x	x					x	x



# Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) Neubau Laborgebäude

Hauptkriteriengruppe

**Ökologische Qualität**

Kriteriengruppe

**Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt**

Kriterium

**Treibhauspotenzial (GWP)**

## Anlage 1

Folgende Gebäudeelemente und -anlagen sowie Nutzungsphasen werden mit einbezogen:

Berechnung des Treibhauspotenzials eines Gebäudes in [kg CO <sub>2</sub> -Äqu./ (m <sup>2</sup> <sub>NGFA</sub> * a)] für ausgewählte Bauteile der KG 300 und 400 nach DIN 276 und für ausgewählte Nutzungsarten nach DIN 18960 bezogen auf einen Betrachtungszeitraum von 50 Jahren		HER- STELLUNG nach DIN 276	NUTZUNG nach DIN 18960						
			BETRIEB KG 300 (DIN 18960)			INSTANDSETZUNG KG 400 (DIN 18960)			
			310 Versorgung		330 Reinigung	350 Bedienung, Inspektion, Wartung	410 Instand- setzung der Baukon- struktion	420 Instandsetzung der TGA	
Kostengruppen		Herstellung	Energie	Wasser	Reinigung	Wartung	Ersatz- investition	laufend, regelmäßig	Ersatz- investition
433	Klimaanlagen	x	x					x	x
434	Kälteanlagen	x	x					x	x
439	Lufttechnische Anlagen, sonstiges	x	x						x
440	<b>Starkstromanlagen</b>	x	x			x		x	x
441	Hoch- und Mittelspannungsanlagen	x							x
442	Eigenstromversorgungsanlagen	x							x
443	Niederspannungsschaltanlagen	x							x
444	Niederspannungsinstallationsanlagen	x							x
445	Beleuchtungsanlagen	x	x			x		x	x
446	Blitzschutz- und Erdungsanlagen	x							x
449	Starkstromanlagen, sonstiges	x							x
450	<b>Fernmelde- und inform.-techn. Anlagen</b>	x	*)			x		x	x
451	Telekommunikationsanlagen								



Hauptkriteriengruppe

**Ökologische Qualität**

Kriteriengruppe

**Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt**

Kriterium

**Treibhauspotenzial (GWP)**

## Anlage 1

Folgende Gebäudeelemente und -anlagen sowie Nutzungsphasen werden mit einbezogen:

Berechnung des Treibhauspotenzials eines Gebäudes in [kg CO <sub>2</sub> -Äqu./ (m <sup>2</sup> <sub>NGFA</sub> * a)] für ausgewählte Bauteile der KG 300 und 400 nach DIN 276 und für ausgewählte Nutzungsarten nach DIN 18960 bezogen auf einen Betrachtungszeitraum von 50 Jahren		HER- STELLUNG nach DIN 276	NUTZUNG nach DIN 18960						
			BETRIEB KG 300 (DIN 18960)			INSTANDSETZUNG KG 400 (DIN 18960)			
		Kostengruppen		300 + 400 Baukon- struktion + TGA	310 Versorgung	330 Reinigung	350 Bedienung, Inspektion, Wartung	410 Instand- setzung der Baukon- struktion	420 Instandsetzung der TGA
		Herstellung	Energie	Wasser	Reinigung	Wartung	Ersatz- investition	laufend, regelmäßig	Ersatz- investition
452	Such- und Signalanlagen								
453	Zeitdienstanlagen								
454	Elektroakustische Anlagen								
455	Fernseh- und Antennenanlagen								
456	Gefahrenmelde- und Alarmanlagen								
457	Übertragungsnetze								
459	Fernmelde- und inf.- techn. Anlagen,sonstiges								
460	<b>Förderanlagen</b>	x	*)			x		x	x
461	Aufzugsanlagen								
462	Fahrtreppen, Fahrsteige								
463	Befahranlagen								
464	Transportanlagen								
465	Krananlagen								





Hauptkriteriengruppe	<b>Ökologische Qualität</b>
Kriteriengruppe	<b>Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt</b>
Kriterium	<b>Treibhauspotenzial (GWP)</b>

**Anlage 1** Folgende Gebäudeelemente und -anlagen sowie Nutzungsphasen werden mit einbezogen:

Berechnung des Treibhauspotenzials eines Gebäudes in [kg CO <sub>2</sub> -Äqu./ (m <sup>2</sup> <sub>NGFA</sub> * a)] für ausgewählte Bauteile der KG 300 und 400 nach DIN 276 und für ausgewählte Nutzungsarten nach DIN 18960 bezogen auf einen Betrachtungszeitraum von 50 Jahren		HER- STELLUNG nach DIN 276	NUTZUNG nach DIN 18960						
			BETRIEB KG 300 (DIN 18960)			INSTANDSETZUNG KG 400 (DIN 18960)			
			310 Versorgung		330 Reinigung	350 Bedienung, Inspektion, Wartung	410 Instand- setzung der Baukon- struktion	420 Instandsetzung der TGA	
Kostengruppen		Herstellung	Energie	Wasser	Reinigung	Wartung	Ersatz- investition	laufend, regelmäßig	Ersatz- investition
469	Förderanlagen, sonstiges								
470	<b>Nutzungsspezifische Anlagen</b>	x	*)			x		x	x
471	Küchentechnische Anlagen								
472	Wäscherei- und Reinigungsanlagen								
473	Medienversorgungsanlagen	x	x			x		x	x
474	Medizin- und labortechn. Anlagen	x	x			x		x	x
475	Feuerlöschanlagen								
476	Badetechnische Anlagen								
477	Prozesswärme-, Kälte- und Luftanlagen	x	x			x		x	x
478	Entsorgungsanlagen								
479	Nutzungsspezifische Anlagen, sonstiges								
480	<b>Gebäudeautomation</b>	x	*)			x		x	x
481	Automationssysteme								
482	Schaltschränke								



Hauptkriteriengruppe

**Ökologische Qualität**

Kriteriengruppe

**Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt**

Kriterium

**Treibhauspotenzial (GWP)**

## Anlage 1

Folgende Gebäudeelemente und -anlagen sowie Nutzungsphasen werden mit einbezogen:

Berechnung des Treibhauspotenzials eines Gebäudes in [kg CO <sub>2</sub> -Äqu./ (m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> * a)] für ausgewählte Bauteile der KG 300 und 400 nach DIN 276 und für ausgewählte Nutzungsarten nach DIN 18960 bezogen auf einen Betrachtungszeitraum von 50 Jahren		HER- STELLUNG nach DIN 276	NUTZUNG nach DIN 18960						
			BETRIEB KG 300 (DIN 18960)			INSTANDSETZUNG KG 400 (DIN 18960)			
			310 Versorgung		330 Reinigung	350 Bedienung, Inspektion, Wartung	410 Instand- setzung der Baukon- struktion	420 Instandsetzung der TGA	
Kostengruppen		Herstellung	Energie	Wasser	Reinigung	Wartung	Ersatz- investition	laufend, regelmäßig	Ersatz- investition
483	Management- und Bedieneinrichtungen								
484	Raumautomationssysteme								
485	Übertragungsnetze								
489	Gebäudeautomation, sonstiges								
490	Technische Anlagen, sonstiges	x	*)			x		x	x



Hauptkriteriengruppe	<b>Ökologische Qualität</b>
Kriteriengruppe	<b>Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt</b>
Kriterium	<b>Treibhauspotenzial (GWP)</b>

**Anlage 2**

LCA-Berechnungsgrundlagen  
Version 2013

			Reales Gebäude	Virtuelles Gebäude
KONSTRUKTION	Herstellung	KG 300	Ermittlung der Umweltwirkungen aus der Gebäudeherstellung Ermittlung der Umweltwirkungen aus der Gebäudeherstellung	fixe Referenzwerte gemäß Steckbrief
		KG 400		
	Instandhaltung	KG 300	Mehrfache Berücksichtigung von Bauteilen mit einer Lebensdauer > Betrachtungszeitraum (50 Jahre) gemäß Nutzungsdauern der Bauteile des BMVBS	
		KG 400		
	Rückbau / Entsorgung	KG 300	Umweltwirkungen für End-of-Life-Zyklen	
		KG 400		
NUTZUNG	„gebäudebezogene“ Energien		auf Grundlage der freien EnEV-Berechnung nach BNB-Vorgaben für das gebaute Gebäude	auf Grundlage der freien EnEV-Berechnung nach BNB-Vorgaben für das virtuelle Gebäude
	Prozessenergien		Prozessenergien des gebauten Gebäudes aus Laborgeräten der KG 400 gemäß Steckbrief 0.1.0	Prozessenergien des virtuellen Gebäudes aus Laborgeräten der KG 400 gemäß Steckbrief 0.1.0