



ENV1.1

Klimaschutz und Energie



Ziel

Unser Ziel ist eine konsequent lebenszyklusorientierte Planung von Gebäuden, um den Ausstoß von klimawirksamen Treibhausgasen, den Verbrauch von Energie und materiellen Ressourcen und weitere Auswirkungen auf die Umwelt über alle Lebensphasen eines Gebäudes hinweg auf ein Minimum zu reduzieren.

Nutzen

Eine lebenszyklusorientierte Planung von Gebäuden unterstützt die Beauftragenden und Planenden darin, klima- und umweltorientierte Entscheidungen zu treffen. Varianten, die sowohl die Klima- und Umweltwirkungen des Gebäudebetriebs als auch des Bauwerks betrachten, können mithilfe umfassender Bilanzierungen verglichen und optimale Lösungen können identifiziert werden. Die Anwendung der Bilanzierungsmethode unterstützt zudem die Offenlegung relevanter Klima-, Energie- und Umweltindikatoren des Gebäudes, z. B. gegenüber Finanzinstituten.

Beitrag zu übergeordneten Nachhaltigkeitszielen



Ausblick

Die Relevanz des Kriteriums Ökologische Qualität wird weiter steigen. Die Referenzwerte werden neuen Lösungen und zukünftigen Notwendigkeiten angepasst.

Anteil an der Gesamtbewertung

	ANTEIL	BEDEUTUNGSFAKTOR
Büro Bildung Geschäftshaus	10,4 %	10
Gesundheitsbauten Versammlungsstätten		
Shoppingcenter Verbrauchermarkt	10,0 %	10
Wohnen Hotel		
Logistik Produktion	9,6 %	10



BEWERTUNG

Es wird anerkannt, wenn die Methode der Ökobilanzierung mit einem Fokus auf die Treibhausgasreduktion bei der Planung von Gebäuden eingesetzt wird und mithilfe von Variantenbetrachtungen optimiert wird (Indikator 1). Zur quantitativen Ermittlung und Bereitstellung von Bilanzierungsergebnissen sowie Vergleichsrechnungen mit definierten Benchmarks und gemäß vorgegebener Bilanzierungsmethode wird motiviert (Indikator 2). Darüber hinaus wird mit „Agenda 2030 Boni“ anerkannt, wenn Bausubstanz erhalten bleibt, der Treibhausgasausstoß durch gebäudeinduzierte Mobilität optimiert oder für das Gebäude eine ausgeglichene CO₂-Bilanz über den gesamten Lebenszyklus berechnet werden kann. Im Kriterium können maximal 100 reguläre Punkte angerechnet werden. Inklusive Boni können maximal 130 Punkte erreicht werden. Hinweis: Wird eine gute Leistung und damit eine hohe Punktzahl in Indikator 2 oder über im Kriterium angebotene Boni nachgewiesen, kann somit auf die Nachweise für Punkte in Indikator 1 verzichtet werden.

MINDESTANFORDERUNG

AN ALLE GEBÄUDE: Offenlegung der Lebenszyklusbilanzen (Indikator 2.1.1) und für Gebäude, die zum Zeitpunkt der Fertigstellung noch nicht für netto-treibhausgasneutralen Betrieb ausgelegt sind, muss ein „Klimaschutzfahrplan Klimaneutraler Betrieb – Zieljahr gemäß nationaler Ziele“ vorliegen (Indikator 2.4.1).

AN PLATIN-ZERTIFIZIERTE GEBÄUDE: Offenlegung der Lebenszyklusbilanzen (Indikator 2.1.1) und für Gebäude, die zum Zeitpunkt der Fertigstellung noch nicht für netto-treibhausgasneutralen Betrieb ausgelegt sind, muss ein „Ambitionierter Klimaschutzfahrplan“ Klimaneutraler Betrieb vorliegen (Indikator 2.4.2).

NR. INDIKATOR	PUNKTE
1 Optimierung der CO₂-Bilanz in der Planung	max. 10
1.1 Integration von Lebenszyklus-CO₂-Bilanzen in den Planungsprozess	
1.1.1 Lebenszyklus-CO₂-Bilanz in frühen Projektphasen:	
In frühen Projektphasen (Grundlagenermittlung, Bedarfsdefinition, Standortbetrachtung, Vorplanung oder Entwurfsplanung) werden klimaschutzorientierte Lebenszyklusbetrachtungen angewandt und fließen in die Entscheidungsfindung für das Projekt ein.	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Für den Gebäudebetrieb (inklusive Energiebedarf für die Nutzung) werden mindestens zwei der folgenden Varianten evaluiert: gehobener energetischer Standard, netto-treibhausgasneutraler Betrieb, vorbereiteter netto-treibhausgasneutraler Betrieb, Reduktion der Bedarfe = Suffizienz-Standard. Weitere betrachtenswerte Varianten – siehe Methode. 	+5
<ul style="list-style-type: none"> ■ Für das Bauwerk werden mindest drei der folgenden Varianten evaluiert: optimierter/reduzierter Einsatz von Materialmengen/Leichtbau, Einsatz von CO₂-reduzierten Materialarten/Werkstoffen, optimierter/reduzierter Einsatz von Gebäudetechnik (Low Tech/Einfach Bauen), zirkuläre Bauweise mit Betrachtungen der Vornutzungs- und Nachnutzungsphase, langlebigere Gebäudenutzungsdauer und optimierte Bauteilnutzungsdauern, reduziertes Flächenangebot (Suffizienz-Standard). Weitere betrachtenswerte Varianten – siehe Methode. 	+5



1.1.2 Lebenszyklus-CO₂-Bilanz in Genehmigungs- und Ausführungsplanung:

Lebenszyklus-CO₂-Bilanzen werden für das Gebäude planungsbegleitend regelmäßig (an den jeweiligen Planungsstand angepasst) ermittelt und im Planungsteam entsprechend den konkreten Planungsfragen erörtert und (differenziert nach betriebs- und bauwerksbezogenen Emissionen) intern kommuniziert.

- Für den Gebäudebetrieb (inklusive Energiebedarf für die Nutzung) werden mindestens zwei der folgenden Varianten evaluiert: gehobener energetischer Standard, netto-treibhausgasneutraler Betrieb, vorbereiteter netto-treibhausgasneutraler Betrieb, Reduktion der Bedarfe = Suffizienz-Standard. Weitere betrachtenswerte Varianten – siehe Methode. +5
- Für das Bauwerk werden mindest drei der folgenden Varianten evaluiert: optimierter/reduzierter Einsatz von Materialmengen/Leichtbau, Einsatz von CO₂-reduzierten Materialarten/Werkstoffen, optimierter/reduzierter Einsatz von Gebäudetechnik (Low Tech/Einfach Bauen), zirkuläre Bauweise mit Betrachtungen der Vornutzungs- und Nachnutzungsphase, langlebigere Gebäudenutzungsdauer und optimierte Bauteilnutzungsdauern, reduziertes Flächenangebot. Weitere betrachtenswerte Varianten – siehe Methode. +5
- Transport-/Logistik- und Baustellenprozesse werden mit Hilfe von Variantenrechnungen bezüglich ihrer Treibhausgasemissionen optimiert. +2,5

1.2 AGENDA 2030 BONUS – Erhalt von Bausubstanz und Optimierung der Mobilität



1.2.1 Klimaschutz durch Erhalt von Bausubstanz

Mindestens 50 % der ursprünglichen Fläche eines Bestandsbaus wird in den Neubau integriert. Die durch diese Maßnahme erreichte Treibhausgasreduktion liegt berechnet vor.

+5

1.2.2 Optimierung der Mobilität

Die Treibhausgasemissionen der durch das Gebäude bedingten Mobilität werden im Rahmen der Planung optimiert und liegen quantitativ ermittelt vor.

+2,5

2 Vergleichswerte Lebenszyklus-CO₂-Bilanz

max. 100

2.1 Offenlegung der Lebenszyklus-CO₂- und Energiebilanzen

2.1.1 Mindestanforderung: Offenlegung der Lebenszyklusbilanzen

- Für das realisierte Gebäude liegen berechnete Lebenszyklusbilanzen für den Treibhausgasausstoß und die nicht erneuerbare Primärenergie gemäß definiertem Format vor. 5

2.2 Bilanzrahmen Lebenszyklus: Bewertung der Lebenszyklus-CO₂-Bilanz des fertiggestellten Gebäudes

2.2.1 Die Ergebnisse der Lebenszyklus-CO₂-Bilanz unterschreiten die Ziel-, Referenz- oder Grenzwerte (Punkte linear interpolierbar):

- Oberer Zielwert (= 0,5 * Referenzwert) 70
- Zielwert (= 0,75 * Referenzwert) 60
- Referenzwert 50
- Grenzwert (= 2,25 * Referenzwert) 0



2.3 AGENDA 2030 BONI – Niedrigst-Lebenszyklus-CO₂-Bilanz, Klimaschutzfahrplan Lebenszyklus und Klimaschutz durch Maßhaltigkeit		+5
2.3.1 Bilanzrahmen Lebenszyklus – Niedrigst-Lebenszyklus-CO₂-Bilanz Die Ergebnisse der Lebenszyklus-CO ₂ -Bilanz unterschreitet den in Indikator 2.2.1 definierten „Oberen Zielwert“ und liegt damit mindestens 50 % unter dem Referenzwert.	+5	
2.3.2 Klimaschutzfahrplan Lebenszyklus – Klimaneutrales Gebäude Für das Gebäude liegt für den Bilanzrahmen „Betrieb und Konstruktion“ (Lebenszyklus) ein plausibler Klimaschutzfahrplan gemäß „Rahmenwerk für Klimaneutrale Gebäude und Standorte“ vor, der rechnerisch nachweist, dass bis zum Jahr 2045 (siehe Indikator 1.2) eine ausgeglichene CO ₂ -Bilanz erreicht wird und ein kumulierter THG-Wert von 0 kg nicht überschritten wird („Klimaneutrales Gebäude über den Lebenszyklus“).	+10	
2.3.3 Klimaschutz durch Maßhaltigkeit/Suffizienz Durch klar definierte und messbare Suffizienzmaßnahmen werden erhebliche Treibhausgasreduktionen erzielt. Quantitative Daten zu den Maßnahmen wie eine erhöhte Nutzungsdichte und quantifizierte Daten zu den erzielten Reduktionen liegen vor. Voraussetzung für den Bonus ist, dass sich die Effekte nicht oder nur unzureichend durch weitere Indikatoren im Kriterium abbilden lassen, da sie alternative bedarfsbeschreibende Bezugsgrößen nutzen.	+5	
2.4 Bilanzrahmen Betrieb: Klimaschutzfahrplan und netto-treibhausgasneutraler Betrieb	max. 15	
2.4.1 Klimaschutzfahrplan Klimaneutraler Betrieb – Zieljahr gemäß nationaler Ziele: Mindestanforderung (an nicht klimaneutral betriebene Gebäude): Für nicht netto-treibhausgasneutral betriebene Gebäude liegt für den Bilanzrahmen „Betrieb“ ein plausibler Klimaschutzfahrplan gemäß „Rahmenwerk für Klimaneutrale Gebäude und Standorte“ vor, der nachweist, mit welchen Maßnahmen bis zum nationalen Zieljahr für Netto-Treibhausgasneutralität eine ausgeglichene CO ₂ -Bilanz für den Gebäudebetrieb erreicht wird („klimaneutral betriebenes Gebäude“).	5	
2.4.2 Ambitionierter Klimaschutzfahrplan – Klimaneutraler Betrieb Mindestanforderung Platin: Für das Gebäude liegt für den Bilanzrahmen „Betrieb“ ein plausibler Klimaschutzfahrplan gemäß „Rahmenwerk für Klimaneutrale Gebäude und Standorte“ vor, der nachweist, mit welchen Maßnahmen zum schnellstmöglichen Zeitpunkt (2030 bzw. in Ausnahmen 2035) eine ausgeglichene CO ₂ -Bilanz für den Gebäudebetrieb erreicht wird („klimaneutral betriebenes Gebäude“)	10	
2.4.3 Netto-treibhausgasneutral/klimaneutral betriebenes Gebäude (Bilanzrahmen „Betrieb“): Das Gebäude ist dafür ausgelegt, gemäß Bilanzierungsregeln des DGNB „Rahmenwerk für klimaneutrale Gebäude und Standorte“ netto-treibhausgasneutral betrieben zu werden.	15	
2.5 Bilanzrahmen Bauwerk: CO₂-reduziertes Bauwerk	max. 20	
2.5.1 CO₂-reduzierte Herstellungsphase: Die fossilen Treibhausgas-Emissionen (GWP _{fossil}) der Herstellung (Module A1 – A3) des Bauwerks unterschreiten die gebäudetypspezifischen Werte (Punkte sind linear interpolierbar). <ul style="list-style-type: none"> ■ Oberer Zielwert ■ Zielwert ■ Referenzwert ■ Grenzwert 	20 10 5 0	



2.5.2 AGENDA 2030 BONUS – Niedrigst-CO₂-Ausstoß der Herstellungsphase

Die fossilen Treibhausgasemissionen (GWP_{fossil}) der Herstellung (Module A1 bis A3) des Bauwerks unterschreiten den in Indikator 2.5.1 definierten oberen Zielwert und liegen damit mindestens 50 % unter dem Referenzwert.



+2,5

3 Vergleichswerte weitere Ökobilanz-Indikatoren

max. 20

3.1 Bewertung weiterer Ökobilanz-Indikatoren

max. 20

3.1.1 Die Ergebnisse der Lebenszyklus-Primärenergie-Bilanz (nicht erneuerbar) unterschreiten die Ziel-, Referenz- oder Grenzwerte (Punkte linear interpolierbar):

- Oberer Zielwert (= $0,5 \cdot \text{Referenzwert}$) 10
- Zielwert (= $0,75 \cdot \text{Referenzwert}$) 7,5
- Referenzwert 5
- Grenzwert (= $2,25 \cdot \text{Referenzwert}$) 0

3.1.2 Die gewichteten Ergebnisse weiterer Umweltindikatoren unterschreiten die Ziel-, Referenz- oder Grenzwerte (Punkte linear interpolierbar).

- Oberer Zielwert (= $0,5 \cdot \text{Referenzwert}$) 10
- Zielwert (= $0,75 \cdot \text{Referenzwert}$) 7,5
- Referenzwert 5
- Grenzwert (= $2,25 \cdot \text{Referenzwert}$) 0



NACHHALTIGKEITSREPORTING

Die folgenden Kennzahlen können der Anwendung des Kriteriums entnommen werden:

NR.	KENNZAHLEN/KPI	EINHEIT
KPI 1*	Treibhausgasemissionen baulicher Teil im Gebäudelebenszyklus (Summe der Module A1 – A3, B4, C3, C4)	[kg CO ₂ e/m ² NRF a] und [kg CO ₂ e/m ² BGF a] und [kg CO ₂ e/ Nutzungs- Bezugseinheit]
KPI 2*	Treibhausgasemissionen im Betrieb und Nutzung (Summe der Module B6.1, B6.2 und B6.3)	[kg CO ₂ e/m ² NRF a] und [kg CO ₂ e/m ² BGF a] und [kg CO ₂ e/ Nutzungs- Bezugseinheit]
KPI 3*	Treibhausgasemissionen des Recyclingpotenzials und der Effekte exportierter Energie (Module D1 und D2, separat)	[kg CO ₂ e/m ² NRF a] und [kg CO ₂ e/m ² BGF a] und [kg CO ₂ e/ Nutzungs- Bezugseinheit]
KPI 4*	Primärenergiebedarf nicht erneuerbar, baulicher Teil im Gebäudelebenszyklus (Summe der Module A1 – A3, B4, C3, C4)	[kWh/m ² NRF a] und [kWh/m ² BGF a] und [kWh/ Nutzungs- Bezugseinheit]
KPI 4*	Primärenergiebedarf nicht erneuerbar, in Betrieb und Nutzung (Summe der Module B6.1, B6.2 und B6.3)	[kWh/m ² NRF a] und [kWh/m ² BGF a] und [kWh/ Nutzungs- Bezugseinheit]
KPI 6	Primärenergiebedarf nach GEG	[kWh/m ² NRF a]



KPI 7	Endenergiebedarf nach GEG	[kWh/m ² NRF a]
KPI 8	Eigendeckungsrate regenerative Energie gemäß Monatsbilanzverfahren nach GEG	[kWh /m ² NRF a]
KPI 9	Bauwerksmasse gemäß LCA	[kg/m ² NRF a] und [kg/m ² BGF a]
KPI 10	Detaillierte Bauteilliste/Bauteilkatalog mit Mengeneinheiten, Material- und Ökobilanz-Datensatzzuordnung, Nutzungsdauern	[-]
KPI 11	Ökobilanzergebnisse für Umweltindikatoren AP, EP, POCP	[-]
KPI 9	Ökobilanzergebnisse für Umweltindikatoren AP, EP, POCP	[-]



APPENDIX A – DETAILBESCHREIBUNG

Relevanz

In allen Phasen ihres Lebenszyklus verursachen Gebäude Emissionen und benötigen Ressourcen, von der Herstellung (z. B. durch die Produktion von Baustoffen und Bauprodukten) über die Nutzung (z. B. durch den Gebäudebetrieb und Instandhaltungsprozesse) bis zum Lebensende (z. B. durch Aufbereitung von Werkstoffen oder den Rückbau). Die Emissionen in Luft, Wasser und Boden führen zu vielfältigen Umweltproblemen. Hierzu zählen vor allem die globale Erwärmung, aber auch weitere wie Sommersmog, Wald- und Fischsterben sowie die Überdüngung von Gewässern und Böden. Eine lebenszyklusorientierte Planung von Gebäuden unterstützt Bauherren und Planende darin, Entscheidungen zugunsten klima- und umweltverträglicher sowie ressourcenschonender Lösungen zu treffen. Das wichtigste Ziel des Kriteriums ist, zum Erreichen der Klimaziele beizutragen.

II. Zusätzliche Erläuterung

III. Methode

Mit Hilfe von Ökobilanzdaten werden Emissionen und Ressourcenverbräuche über den gesamten Lebenszyklus – für Herstellung, Betrieb, Nutzung und Lebensende – berechnet und können somit in Entscheidungen im gesamten Planungsablauf einfließen. Anhand von Benchmarks können die Ergebnisse von Ökobilanzen bewertet werden. Die Ökobilanz eines Gebäudes sollte nach Möglichkeit bereits während der Planungsphase erstellt werden. Sie kann als wichtiges Instrument zur Optimierung der ökologischen Qualität des Gebäudes dienen.

Indikator 1: Optimierung der CO₂-Bilanz in der Planung

Indikator 1.1: Integration von Lebenszyklus-CO₂-Bilanzen in den Planungsprozess

Ziel des Indikators 1.1 ist es, ab einer frühen Planungsphase Ökobilanzergebnisse transparent, dem jeweiligen Kontext bzw. Zeitpunkt und Planungsumfang angepasst, darzustellen und in die Entscheidungsfindung einzubinden.

In frühen Planungsphasen (LP 2–4) soll hierfür ein zu den Entscheidungen passendes Ökobilanz-Modell aufgesetzt werden (Indikator 1.1.1) und ein Mindestumfang an definierten oder frei entwickelten Varianten betrachtet werden. Varianten werden hinsichtlich ihrer Klimawirksamkeit qualitativ oder quantitativ evaluiert und einander gegenübergestellt. Dabei werden sowohl die bauwerksbezogenen Treibhausgasemissionen als auch die Treibhausgasemissionen aus der Nutzung transdisziplinär beurteilt. Für die Beurteilung können spezifische Berechnungen, generische Kennwerte (typischerweise zu erwartende Ergebnisse) oder adäquate Checklisten für die Überprüfung der Klimawirksamkeit von Optionen und Varianten im Rahmen der Entscheidungsfindung genutzt werden. Bei den Variantenuntersuchungen sollen Informationen von verschiedenen Fachplanenden (z. B. Tragwerksplaner, HLS-Planer, Bauphysik-Planer, Energieplaner) in die Ermittlung einfließen.

Für den Gebäudebetrieb/die Nutzung sollen mindestens zwei der folgenden Varianten evaluiert werden:

- Gehobener energetischer Standard (deutliche Unterschreitung gesetzlicher Mindeststandards bezüglich Energieeffizienz)
- Netto-treibhausgasneutraler Betrieb
- Vorbereiteter netto-treibhausgasneutraler Betrieb



- Reduktion der Bedarfe = Suffizienz-Standard

Über diese mindestens zu betrachtenden Varianten hinaus können z. B. standortspezifische Begebenheiten, instandhaltungs- und wartungsoptimierte Optionen, der Zustand der Gebäudehülle und technische Ausstattungen oder intelligente Mess- und Monitoringausstattung einbezogen werden. Alternativ können sich die evaluierten Varianten an den definierten Handlungsfeldern des DGNB Rahmenwerks orientieren.

Für das Bauwerk werden mindestens drei der folgenden Varianten evaluiert:

- Optimierter/reduzierter Einsatz von Materialmengen/Leichtbau
- Einsatz von CO₂-reduzierten Materialarten/Werkstoffen
- Optimierter/reduzierter Einsatz von Gebäudetechnik
- Zirkuläre Bauweise mit Betrachtungen der Vornutzungs- und Nachnutzungsphase
- Langlebigere Gebäude-Nutzungsdauer und optimierte Bauteilnutzungsdauern
- Reduziertes Flächenangebot

Über die mindestens zu betrachtenden Varianten hinaus können z. B. die Adaptierbarkeit des Gebäudes oder die Effizienz der Gebäudeform betrachtet werden. Alternativ können sich die evaluierten Varianten an den definierten Handlungsfeldern des DGNB Rahmenwerks orientieren.

Varianten sollen in frühen (Indikator 1.1.1) als auch späteren Planungsphasen (Indikator 1.1.2) ermittelt werden und können somit separat in die Bewertung einfließen. Für die Beurteilung können spezifische Berechnungen, generische Kennwerte (typischerweise zu erwartende Ergebnisse) oder adäquate Checklisten für die Überprüfung der Klimawirksamkeit von Optionen und Varianten im Rahmen der Entscheidungsfindung genutzt werden. Für die Indikatoren 1.1.1 und 1.1.2 gilt: Die Erkenntnisse werden dem Planungsteam vorgestellt und erläutert und fließen nachweislich in Entscheidungsfindungsprozesse ein.

Werden Transport-/Logistik und Baustellenprozesse mit Hilfe von CO₂-Bilanzen optimiert, können zusätzliche Punkte erreicht werden. Die Berechnungen stellen die Lebenszyklusmodule A4 (Transporte zur Baustelle) und A5 (Baustellenprozesse) hinreichend genau dar. Die Ergebnisse der Treibhausgasbilanzierung der tatsächlich realisierten Logistik-/Transport- und Baustellenprozesse stehen für Auswertungen zur Verfügung. Wird ein Baustellenzertifikat der DGNB angestrebt, ist Indikator 1 des Kriteriums 2-BS zum Nachweis erreichter Punkte anwendbar.

Über den Bilanzrahmen „Gebäude“ hinausgehende Aufwendungen oder zu erwartende Erträge können in die Lebenszyklusoptimierung gemäß Indikator 1.1.1 oder 1.1.2 eingehen. Hinweis: Die klimaschutzorientierte Optimierung von Außenanlagen wird in SOC1.6 bewertet. In den Ermittlungen/Optimierungen kann mit abweichenden Konventionen wie z. B. Betrachtungszeiträumen oder Bezugsgrößen gerechnet werden. Die Bilanzierung für die Betriebsphase des Gebäudes sollte über den ordnungsrechtlich festgelegten Betrachtungsrahmen hinweg ermittelt werden. Dies umfasst z. B. eine differenzierte Betrachtung des für die Nutzung des Gebäudes relevanten Energiebedarfs im oder am Gebäude oder am Standort (KIT, Versorgung, Produktion, (Effekt-)Beleuchtung etc.) sowie den vollständigen Energiebedarf der Gebäudetechnik (Aufzüge, Fahrtreppen etc.) oder Ähnliches.

Für die planungsbegleitende Ermittlung und die Kommunikation der Ökobilanzergebnisse zum Planungsteam sollten (an den Planungsstand angepasste) Zielwerte definiert werden, die in verschiedenen Planungsphasen mit den Ist-Werten abgeglichen werden. Empfehlenswert ist, zu Beginn der Planung einfache Werkzeuge/Kennwerte zu wählen, wie z. B. die Nutzung von statistischen Kennwerten des Bauwerks oder energieverbrauchsbezogene Benchmarks.



Indikator 1.2: AGENDA 2030 BONUS – Erhalt von Bausubstanz und Optimierung der Mobilität

Indikator 1.2.1: Klimaschutz durch Erhalt von Bausubstanz

Wenn mindestens 50 % der ursprünglichen Fläche eines Bestandsbaus in den Neubau integriert wird, kann der Bonus zugesprochen werden. Zusätzlich muss die durch diese Maßnahme erreichte Treibhausgas-Reduktion/Einsparung berechnet vorliegen. Die Berechnung der Einsparung kann über ein Referenzszenario oder über Annahmen zu einer Ersatzbaumaßnahme basierend auf Kennwerten erfolgen.

Indikator 1.2.2: Optimierung der Mobilität

Mit dem Indikator werden Anreize gesetzt, sich mit dem Thema Mobilität und dessen Auswirkungen auf das Klima auseinanderzusetzen. Die Treibhausgasemissionen der durch das Gebäude bedingten Mobilität werden quantitativ ermittelt und im Rahmen der Planung optimiert. Im Rahmen der Optimierung und Beurteilung werden die mobilitätsbedingten Treibhausgasemissionen entweder quantitativ ermittelt und Vergleichswerten gegenübergestellt oder sie werden anhand qualitativer Merkmale, die nachweisliche Effekte beschreiben, optimiert und beurteilt. Die quantitative oder qualitative Beurteilung ergibt, dass im Vergleich zu konventionellen Mobilitätslösungen Verbesserungen bezüglich der Treibhausgasemissionen erzielt werden. Die Berechnungsergebnisse liegen quantitativ ermittelt vor und können von der DGNB zur Benchmarkbildung genutzt werden.

Indikator 2: Vergleichswerte zur Lebenszyklus-CO₂-Bilanz

Indikator 2.1: Offenlegung der Lebenszyklus-CO₂- und Energiebilanzen

Indikator 2.1.1: Offenlegung der Lebenszyklusbilanzen

Ziel ist die Offenlegung oder Übermittlung der Ergebnisse von Lebenszyklus-Treibhausgas- (auch „CO₂-Bilanz“) und Primärenergiebilanzen an die DGNB zur Veröffentlichung und weiteren Verwendung durch DGNB. Werden keine Ergebnisse bereitgestellt, kann das Gebäude nicht zertifiziert werden. Die Offenlegung muss in dem vom DGNB definierten Dokumentationsformat erfolgen (siehe Nachweise weiter unten). Der Inhalt des Formats entspricht einer „QNG-kompatiblen“ Darstellung der Ergebnisse mit der Bezugsgröße Fläche (NRF(R)) und der zweiten Bezugsgröße „Person“ (oder alternativen adäquaten Bezugsgrößen) sowie den Primär- und Endenergiebedarfen des realisierten Gebäudes und des Referenzgebäudes gemäß GEG.

Die Bilanzierung für die Anrechnung von Punkten in diesem Indikator kann unter Anwendung von zwei verschiedenen Verfahren erfolgen:

- Lebenszyklus-CO₂- und Energiebilanz gemäß QNG (= entsprechend Indikator 2.2.1)
- Lebenszyklus-CO₂- und Energiebilanz nach einem „vereinfachtem“ Verfahren (z. B. gemäß Bilanzierungsverfahren „DGNB Version 2018“ plus dem Sockelbetrag für die KG 400 gemäß QNG Methode)

Hinweis: Die letztgenannte Methode ist nicht zur Anrechnung von Punkten in den Indikatoren anwendbar, die die Verwendung der „QNG-Methode“ erfordern.

Indikator 2.2: Bilanzrahmen Lebenszyklus: Bewertung der Lebenszyklus-CO₂-Bilanz des fertiggestellten Gebäudes

Indikator 2.2.1: Für das realisierte Gebäude liegt eine Lebenszyklusbilanz basierend auf der Rechenmethode „Bilanzierungsregeln des QNG für Wohngebäude“ oder „Bilanzierungsregeln des QNG für Nichtwohngebäude“ vor. Um die Umweltwirkungen des realisierten Gebäudes bestmöglich abzubilden, soll die Datenbasis zur Ermittlung der Ökobilanz die tatsächlich eingesetzten Produkte, Materialien, Bauteile etc. widerspiegeln. Hierzu sollen für die tatsächlich eingebauten Produkte, Materialien, Bauteile etc. Umweltproduktdeklarationen (EPDs) gemäß DIN EN 15804 verwendet werden.

Die Ergebnisse für das Treibhausgaspotenzial (zu ermitteln als Umweltindikator „GWP100“) werden in einem konsolidierten Format der DGNB zur Verfügung gestellt (siehe Indikator 2.1.1) und sämtliche Dokumente gemäß Dokumentationspflicht QNG und Nachweise gemäß dieses Kriteriums sind in prüffähiger Form vorzulegen.



Werden Kältemittel eingesetzt, ist entweder über Indikator 2.4.4 ein Nachweis zu erbringen, dass nur natürliche Kältemittel eingesetzt werden oder es ist die „Sonderberechnungsvorschrift F-Gase zu den LCA-Bilanzierungsregeln des QNG“ anzuwenden. Letzteres bedeutet den Einbezug der Verwendung von Kältemitteln in die Bilanzierung gemäß Indikatoren 2.1.1 und 2.2.1.

Punkte für die Ergebnisse der Lebenszyklus-CO₂-Bilanz können (linear interpolierbar) je nach Unterschreitung von Ziel- und oberem Zielwert, Referenzwert oder Grenzwert gewährt werden. Hierfür gilt:

- Oberer Zielwert = 0,5 * Referenzwert
- Zielwert = 0,75 * Referenzwert
- Referenzwerte siehe Tabelle 1
- Grenzwert = 2,25 * Referenzwert

Hinweis: Wird der obere Zielwert unterschritten, können Bonuspunkte gemäß Indikator 2.3.1 pauschal in Anspruch genommen werden.

Tabelle 1: Referenzwerte für Ergebnisse von Lebenszyklus-CO₂-Bilanzen für verschiedene Gebäudetypen

GEBÄUDETYP/ NUTZUNG	REFERENZWERT LEBENSZYKLUS- CO ₂ -BILANZ, RE- FERENZWERT FÜR INDIKATOR 2.2.1	BAUWERK (MO- DULE A1 – A3, B4, C3 – C4), TEIL- SUMME FÜR REFE- RENZWERT FÜR IN- DIKATOR 2.2.1.	BETRIEB UND NUTZUNG (MODULE B6.1, B6.2 UND B6.3), TEILSUMME FÜR REFERENZWERT FÜR IN- DIKATOR 2.2.1	EINHEIT
Wohnen	24			kg CO ₂ e /m ² _{NRF} * a
Nichtwohnen LCA Klasse 1 (K1), z. B. Verwaltungsgebäude, Schulen	Nicht verfügbar	12,0	Projektspezifischer Referenzwert für Betrieb	kg CO ₂ e /m ² _{NRF} * a
Nichtwohnen LCA Klasse 2 (K2), z. B. Laborgebäude, Veranstaltungsgebäude	Nicht verfügbar	12,5	Projektspezifischer Referenzwert für Betrieb	kg CO ₂ e /m ² _{NRF} * a
Nichtwohnen LCA Klasse 3 (K3), z. B. Krankenhäuser	Nicht verfügbar	13,5	Projektspezifischer Referenzwert für Betrieb	kg CO ₂ e /m ² _{NRF} * a
Nichtwohnen LCA Klasse 4 (K4), z. B. geschlossene Lagerräume, Produktionsstätten	Nicht verfügbar	9,0	Projektspezifischer Referenzwert für Betrieb	kg CO ₂ e /m ² _{NRF} * a
Nichtwohnen LCA Klasse 5 (K5), z. B. Sporthallen	Nicht verfügbar	10,5	Projektspezifischer Referenzwert für Betrieb	kg CO ₂ e /m ² _{NRF} * a

Weitere Klassen folgen
(ggfs.)

Hinweis: Die Bauwerkszuordnungen zu LCA-Klassen ist im QNG-Handbuch „Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude – Anlage 1“ geregelt.



Der projektspezifische Wert für den Betrieb und die Nutzung des Gebäudes ist projektindividuell gemäß QNG-Regeln der „Anforderungswerte – betriebs- und nutzungsbezogener Anteil“ zu ermitteln. Modul B6.1 entspricht dabei dem betriebsbedingten, geregelten Energieaufwand, Modul B6.2 dem betriebsbedingten, nicht geregelten Energieaufwand und B6.3 dem nutzer- und nutzungsbezogenen Energieaufwand.

Werden in technischen Anlagen keine oder nur natürliche Kältemittel gemäß AMEV Kälte 2017 Tab. 4 sowie als zukunftsicher bis 2030 eingestufte Kältemittel gemäß AMEV Kälte 2017 Tab. 3 eingesetzt, müssen Emissionen aus Leckagen und der Entsorgung nicht in die Bilanzierung aufgenommen werden. Werden abweichend davon Kältemittel anderer Art eingesetzt, so sind diese in die Bilanzierung der Lebenszyklus-CO₂-Bilanz für die Indikatoren 2.1.1 und 2.2.1 in Modul B1 verpflichtend einzubeziehen. Die in 2.2.1 definierten Referenzwerte gelten hierbei unverändert. Die Bilanzierung hat der „Sonderberechnungsvorschrift F-Gase zu LCA Bilanzierungsregeln“ des QNG-Handbuchs zu folgen. Diese Anforderung gilt für alle technischen Anlagen, die entsprechende Kältemittel, die nicht obiger Anforderung entsprechen (natürliche Kältemittel gemäß AMEV Kälte 2017 Tab. 4 sowie als zukunftsicher bis 2030 eingestufte Kältemittel gemäß AMEV Kälte 2017 Tab. 3) nutzen, also Split- und Multisplit, VRF, Kältemaschinen, Chiller, Wärmepumpen und weitere.

Indikator 2.3. AGENDA 2030 BONI – Niedrigst-Lebenszyklus-CO₂-Bilanz, Klimaschutzfahrplan Lebenszyklus und Klimaschutz durch Maßhaltigkeit

Indikator 2.3.1: Bilanzrahmen Lebenszyklus – Niedrigst-Lebenszyklus-CO₂-Bilanz

Wird der in Indikator 2.2.1 ermittelte obere Zielwert unterschritten, können in diesem Indikator Bonuspunkte pauschal in Anspruch genommen werden.

Indikator 2.3.2: AGENDA 2030 BONUS – Klimaschutzfahrplan Lebenszyklus

Für das Gebäude liegt für den Bilanzrahmen „Betrieb und Konstruktion/Bauwerk“ ein plausibler Klimaschutzfahrplan gemäß „Rahmenwerk für Klimaneutrale Gebäude und Standorte“ vor, der rechnerisch nachweist, dass bis zum Jahr 2045 eine ausgeglichene CO₂-Bilanz erreicht wird und ein kumulierter THG-Wert von 0 kg CO₂äq nicht überschritten wird („klimaneutral erstelltes Gebäude/klimaneutral über den Lebenszyklus“). Die Ermittlung erfolgt gemäß den Regeln des „Rahmenwerk für klimaneutrale Gebäude und Standorte“. Die für die Indikatoren in 2.4 beschriebenen Anforderungen an die Klimaschutzfahrpläne für den Betrieb des Gebäudes gelten auch für diesen Bonus. Zusätzlich sind in der Berechnung die Treibhausgasemissionen gemäß Regeln der Lebenszyklusbilanzierung die folgenden Lebenszyklusmodule wie beschrieben zu erfassen:

- Module A1 bis A3: Sind vollständig zu erfassen gemäß Regeln von QNG oder weitergehend
- Module A4 und A5: Sind einzubeziehen und es darf mit Abschätzungen gerechnet werden
- Module in B6 (Energieeinsatz für den geregelten und ungeregelten Betrieb und die Nutzung): Es ist mit zu erwartenden zukünftigen (dynamisch angepassten) Energiedatensätzen bis zum Jahr 2045 zu rechnen. Daten hierzu liegen in der Ökobau.dat für Strom vor, die Emissionsfaktoren sind linear zu interpolieren.
- Module B4 (Austausch) und sowie C3 (Abfallbehandlung), C4 (Beseitigung) und D (Wiederverwendung, Rückgewinnung oder Recyclingpotenzial): Es ist ebenfalls mit zu erwartenden zukünftigen (dynamisch angepassten) Datensätzen bis zum Jahr 2045 zu rechnen. Liegen dynamisch angepasste Daten hierfür nicht vor, kann in den Modulen B4 mit Daten gerechnet werden, die den aktuellen Stand der Technik abbilden oder plausible zeitabhängige Abschläge nutzen, die die Dekarbonisierung von Systemen oder Verfahren nachvollziehbar abbilden. Liegen keine zeitlich und dynamisch angepassten Daten für die Module C3 bis C4 (Abfallbehandlung und Entsorgung) und D1 (Recyclingpotenzial) vor, können sie mit Angabe valider Annahmen abgeschätzt oder weggelassen werden, wenn die langfristigen Dekarbonisierungsfahrpläne und zu erwartenden Entwicklungen entsprechender industrieller Prozesse dies rechtfertigen.



- Modul D2, welches die „Effekte exportierter Energie“ abbildet, ist im Bilanzierungsumfang dieses Indikators abweichend zur Bilanzierungsmethode für die Indikatoren 2.1.1 und 2.2.1 explizit aufzunehmen. Die Ermittlung dieser bei Dritten potenziell vermiedenen Treibhausgasemissionen infolge gelieferter/in das umgebende Energienetz exportierter erneuerbarer Energie erfasst die durch gebäudeintegriert oder gebäudenah erzeugte und an Dritte gelieferte erneuerbare Energie. Die Ermittlung erfolgt gemäß DGNB Rahmenwerk unter Nutzung von „zeitlich dynamisch angepassten Stromgutschriften“ (mit Strom-Mix-Emissionsfaktoren), für exportierte Wärme ist ein sinngemäßes Vorgehen anzuwenden (siehe auch „Rahmenwerk für Klimaneutrale Gebäude und Standorte“). Die zeitlich dynamische Abbildung der Veränderungen (Dekarbonisierung) des Energiesystems ist in die Berechnung aufzunehmen. Von daher sind aktuelle Daten der „Strom-Mix-Szenarien“ für die Jahre 2030, 2040 und 2050 der Ökobau.dat bzw. gemäß Rahmenwerk bei der Berechnung von D2 im Klimaschutzfahrplan Lebenszyklus zu verwenden.

Indikator 2.3.3: Klimaschutz durch Maßhaltigkeit/Suffizienz

Durch klar definierte und messbare Suffizienzmaßnahmen werden erhebliche Treibhausgasreduktionen erzielt. Quantitative Daten zu den Maßnahmen wie eine erhöhte Nutzungsdichte und quantifizierte Daten zu den erzielten Reduktionen liegen vor. Voraussetzung für den Bonus ist, dass sich die Effekte nicht oder nur unzureichend durch weitere Indikatoren im Kriterium abbilden lassen, da sie alternative bedarfsbeschreibende Bezugsgrößen nutzen z. B. Anzahl der Nutzenden, Betten, Arbeitsplätze oder weiteres.

Eine erhöhte Nutzungsdichte lässt sich nachweisen, wenn für das Gebäude ein nutzungsspezifischer Schwellenwert (sW_{NDzul}) erreicht oder unterschritten wird. Bei einer hohen Nutzungsdichte werden auf die Nutzer bezogen geringere Treibhausgasemissionen erreicht als bei einem Gebäude mit einer geringeren Nutzungsdichte. Für die Nutzungsarten Wohnen, Büro und Hotel können unten abgebildete Schwellenwerte oder andere Argumentationen genutzt werden. Für andere Nutzungsarten können auf vergleichbaren Methoden und Ansprüchen basierende alternative Argumentationen genutzt werden. Vorbereitend für einen suffizienten Betrieb ist zudem ein (einfaches) Monitoring-Verfahren zu etablieren, das die Überprüfung der für das Erreichen des Bonus gesetzten Annahmen im tatsächlichen Betrieb/der Nutzung des Gebäudes ermöglicht.

Für die Ermittlung des Schwellenwertes gilt: Der Schwellenwert sW_{NDzul} für die Nutzungsdichte wird als ein Mittelwert aus den im Gebäude geplanten Nutzungseinheiten NE und den angemessenen Nutzungsdichten ND_{zul} ermittelt. Für die Nutzungsarten Wohnen, Büro und Hotel werden angemessene Nutzungsdichten für unterschiedliche Nutzungseinheiten zur Verfügung gestellt. Die Nutzungseinheiten, auf die sich die Nutzungsdichten beziehen, sind beim Wohnen die Anzahl der Wohnräume pro Wohnung, beim Büro werden die Einheiten der Zellenbüros (1–4 Personen) und der Großraumbüros mit jeweiligen Mindestflächen unterschieden und beim Hotel werden die Einzel- und Doppelzimmer als Nutzungseinheiten mit einer Unterscheidung der unterschiedlichen Hotelkategorien (Sterne) angesetzt. Für alle anderen Nutzungsarten entfällt bis auf Weiteres der Schwellenwert.

Der zulässige Schwellenwert sW_{NDzul} für das Gebäude wird mit dem prozentualen Anteil pA (in %) der jeweiligen Nutzungseinheiten NE im Gebäude und deren angemessener Nutzungsdichte ND_{zul} errechnet. Der Ist-Wert der Nutzungsdichte $W_{ND_{ist}}$ ergibt sich aus dem prozentualen Anteil (pA) der jeweiligen Nutzungseinheiten im Gebäude und deren geplanter Flächen A . Ist der Quotient von $W_{ND_{ist}}$ und $SW_{A_{zul}}$ kleiner oder gleich 1, ist der Schwellenwert eingehalten.



FORMEL 1:

$$WND_{ist} = ANE_1 * pA_1 + ANE_2 * pA_2 + \dots$$

$$sW_{NDzUL} = ND_1 * pA_1 + ND_2 * pA_2 + \dots$$

$WND_{ist}/sW_{NDzUL} \leq 1$ Bonus erreicht

MIT:

WND_{ist} := vorhandener gemittelter Wert der Nutzungsdichte

sW_{NDzUL} := zulässiger gemittelter Schwellenwert der Nutzungsdichte

ND_n := Nutzungsdichte für jeweilige Nutzungseinheit in m^2

pA_n := prozentualer Anteil der jeweiligen Nutzungseinheiten im Gebäude

ANE_n := geplante Flächen der jeweiligen Nutzungseinheiten in m^2

Tabelle 2: Wohnflächen für Schwellenwert der Nutzungsdichte ND_n

WOHNUNGEN MIT	SCHWELLENWERT ND_{ZUL}	BARRIEREFREI ND_{ZUL}	ROLLSTUHLGERECHT ND_{ZUL}
1 Wohnraum	50 m^2	55 m^2	60 m^2
2 Wohnräume	60 m^2	70 m^2	70 m^2
3 Wohnräume	75 m^2	90 m^2	105 m^2
Je weiteren Wohnraum	15 m^2	+ 5 m^2	+ 10 m^2

Tabelle 3: Büroflächen für Schwellenwert der Nutzungsdichte ND_n

ARBEITSPLATZ IN	SCHWELLENWERT ND_{ZUL}
Zellenbüro bis 4 Personen	10 m^2
Großraumbüro ab 5 Personen	15 m^2

Tabelle 4: Schwellenwerte für Hotelzimmer ND_n

*	EINZELZIMMER	DOPPELZIMMER
1	8 m^2	12 m^2
2	12 m^2	16 m^2
3	14 m^2	18 m^2
4	16 m^2	22 m^2
5	18 m^2	26 m^2

Indikator 2.4: Bilanzrahmen Betrieb: Klimaschutzfahrplan und netto-treibhausgasneutraler Betrieb

Für die Indikatoren 2.4.1., 2.4.2 (Klimaschutzfahrpläne) und 2.4.3. (Netto-treibhausgasneutraler Betrieb) gilt:

Die Ermittlung der CO₂-Bilanz für den Bilanzrahmen „Betrieb“ ist gemäß den Bilanzierungsregeln, dargelegt im „Rahmenwerk für klimaneutrale Gebäude und Standorte“ der DGNB, durchzuführen. Dabei gilt vor allem:

- Für Indikator 2.4.3 Netto-treibhausgasneutral betriebenes Gebäude gilt folgende (vom Rahmenwerk abweichende) vereinfachte Berechnungsmethode, um eine ausgeglichene CO₂-Bilanz der betriebs-, nutzer- und nutzungsbedingten Energie nachzuweisen: Wenn das Gebäude in der Jahresbilanz komplett erneuerbare Energieträger zur Deckung aller betriebs-, nutzer- und nutzungsbedingten Energiebedarfe nutzt oder die CO₂-Emissionen aus dem Energiebedarf kleiner sind als die CO₂-bewertete Jahressumme der am Standort produzierten erneuerbaren Energie, gilt die Anforderung



- „netto-treibhausgasneutral betriebenes Gebäude“ als erfüllt. Für exportierte Energie (Modul D2) gelten alle in Indikator 2.2.2 beschriebenen Anforderungen und Regelungen.
- Für die Anerkennung von Punkten in Indikator 2.4.3 ist zusätzlich ein Klimaschutzausweis mit allen verpflichtenden Angaben für den Bilanzrahmen „Betrieb“ gemäß „Rahmenwerk für klimaneutrale Gebäude und Standorte“ der DGNB vorzulegen.
 - Wird für die Ermittlung des Energiebedarfs keine thermische dynamische Simulation angewandt, wird empfohlen, die gesetzliche Berechnungsmethodik an realitätsnahe Parameter anzupassen. Eine Methodik zur Bewertung eines realitätsnahem Berechnungswerkzeuges stellt der Datenqualitätsindex wie im Rahmenwerk beschrieben dar. Dieser bewertet technische, räumliche und zeitliche Aspekte für eine realitätsnahe Energie-/CO₂-Berechnung.
 - Für die Indikatoren 2.4.1 und 2.4.2 (Klimaschutzfahrpläne für den Betrieb) gilt: Gemäß Rahmenwerk ist die Verwendung spezifischer CO₂-Emissionsfaktoren bei geplantem Zukauf von Ökostrom oder anderen erneuerbaren Energieträgern in der Berechnung der CO₂-Bilanz erlaubt, es müssen jedoch alle im Rahmenwerk dargelegten Anforderungen an die Energieträgerlieferanten eingehalten werden (siehe vor allem dort Kapitel 5 „Nutzung und Anrechenbarkeit erneuerbarer Energieträger“ auf Seiten 15 bis 17). Zudem gilt auch bei Neubauten die Anforderung, Zukauf von Ökostrom oder vergleichbare extern zugekaufte erneuerbare Energieträger erst als letzte Maßnahme aller Handlungsfelder mit einem spezifischen CO₂-Emissionsfaktor in den Klimaschutzfahrplan aufzunehmen und in die CO₂-Bilanz einzuberechnen.
 - Für die Klimaschutzfahrpläne für den Betrieb gilt zudem, dass die ermittelten CO₂-Emissionen des Bilanzrahmens „Betrieb“ unter dem gebäudeindividuellen Dekarbonisierungspfad liegen (oder gemäß Regelungen im Rahmenwerk über die Zeit ausgeglichen werden können).
 - Hinweis: Weder für den Bilanzrahmen „Betrieb“ noch für den Bilanzrahmen „Betrieb und Konstruktion“ ist der Erwerb von CO₂-Kompensationszertifikaten oder vergleichbare Mechanismen in der CO₂-Bilanz anrechenbar.
 - Der Klimaschutzfahrplan wird dem Bauherrn vor Beginn der Baumaßnahmen vorgestellt.

Für Gebäude, die zum Zeitpunkt der Fertigstellung nicht netto-treibhausgasneutral betrieben werden, ist ein Klimaschutzfahrplan zu erstellen und vorzulegen, der als spätestes Zieljahr das Jahr der nationalen Netto-Treibhausgasneutralität benennt. Der Klimaschutzfahrplan stellt dar, mit welchen Maßnahmen das Gebäude in einen klimaneutralen Betrieb geführt werden kann. Die Vorlage des Klimaschutzfahrplans ist eine Mindestanforderung zur Zertifizierbarkeit jeglicher Gebäude, die zum Zeitpunkt der Zertifizierung nicht netto-treibhausgasneutral betrieben werden.

Die Vorlage eines „ambitionierten Klimaschutzfahrplans“ ist eine Mindestanforderung zur Zertifizierbarkeit von Gebäuden, die zum Zeitpunkt der Zertifizierung nicht netto-treibhausgasneutral betrieben werden, für eine Platin-Auszeichnung. Der Klimaschutzfahrplan stellt dar, mit welchen Maßnahmen das Gebäude schnellstmöglich, also bis spätestens zum Jahr 2030, in einen klimaneutralen Betrieb geführt werden kann. Ein „ambitionierter Klimaschutzfahrplan“ kann abweichend davon für das Jahr 2035 in Indikator 2.4.2 (als Erfüllung der Mindestanforderung für Platin) geltend gemacht werden, wenn das Gebäude solar nutzbare Dachflächen von weniger als 10 % der BGF aufweist. Ausnahmen vom Zieljahr 2030 können zudem nur in solchen Fällen gemacht werden, wenn alle Möglichkeiten, selbst Energie zu produzieren (und zwischenspeichern) ausgereizt wurden, also wirtschaftlich über eine Lebenszykluskostenberechnung nicht darstellbar sind, die Gebäude gemäß geltendem Standard als hoch effizient beschrieben werden und eine nicht auflösbare Verpflichtung besteht, Wärme, Strom oder Kälte eines Versorgers zu nutzen. In diesen Fällen kann ein Klimaschutzfahrplan 2035 als Mindestanforderung für ein Platin-Zertifikat geltend gemacht werden.



Indikator 2.5 Treibhausgasreduziertes Bauwerk (Herstellungsphase)

Indikator 2.5.1: CO₂-reduziertes Bauwerk (Herstellungsphase)

Die Treibhausgasemissionen, die bei der Herstellung (Module A1 – A3) eines Bauwerks aus der Verbrennung oder Nutzung fossiler Energieträger resultieren, müssen zur Eindämmung des Klimawandels in den nächsten Jahren massiv zurückgehen. Um Technologien, Lösungen und Werkstoffe zu fördern, die das Bauen mit stark vermindertem Treibhausgasausstoß mit einem Fokus auf den Emissionen der nächsten Jahre erreichen, wird im Indikator eine Unterschreitung der fossilen Treibhausgasintensität ($GWP_{\text{fossil}}/\text{m}^2_{\text{NRF}} \cdot \text{a}$), verursacht durch die Nutzung fossiler Energieträger und Ressourcen in den Modulen A1 bis A3 gegenüber heutigem Standard (Referenzwert) positiv bewertet. Der anzuwendende Referenzwert für die Module A1 bis A3 ist in Tabelle 5 abgebildet. Der Betrachtungsumfang und die Berechnungsvorschriften der Ökobilanzierung entsprechen den Vorgaben gemäß Indikator 2.2.1 mit der Abweichung, dass lediglich die Lebenszyklusmodule A1, A2 und A3 zur Bewertung herangezogen werden dürfen.

Zur Ermittlung des für die Bewertung notwendigen Umweltindikators „GWP_{fossil}“ kann

- entweder eine Berechnung unter Nutzung von DIN EN 15804-A2-konformen Daten der Ökobau.dat genutzt werden
- oder hilfsweise das „GWP_{biogen}“ separat für das Gebäude ermittelt werden (z. B. über den biogenen Kohlenstoffgehalt der eingesetzten Produkten/Werkstoffen über den Faktor 3,67 (Anteil Molmasse Kohlenstoff in Kohlenstoffdioxid, in kg C/kg CO₂)) und vom „GWP_{gesamt}“-Wert gemäß Indikator 2.2.1 abgezogen werden
- oder hilfsweise über einen separat berechneten „GWP_{gesamt, ohne biogene Rohstoffe}“-Wert ohne Einbezug von Datensätzen, die einen hohen Werkstoff-/Materialanteil nachwachsender Rohstoffe repräsentieren.

Punkte für die Ergebnisse können (linear interpolierbar) je nach Unterschreitung von Ziel- und oberem Zielwert, Referenzwert oder Grenzwert gewährt werden. Hierfür gilt:

- Oberer Zielwert = 0,5 * Referenzwert
- Zielwert = 0,75 * Referenzwert
- Referenzwerte siehe Tabelle 5
- Grenzwert = 1,5 * Referenzwert

Tabelle 5: Referenzwerte für Ergebnisse von Ökobilanzen für den Umweltindikator GWP_{fossil} für die Module A1 – A3 für verschiedene Gebäudetypen

GEBÄUDETYP/ NUTZUNG	BAUWERK HERSTELLUNG (MODULE A1 – A3), REFERENZWERT FÜR INDI- KATOR 2.5.1 (GWP _{FOSSIL})	EINHEIT
Büro, Bildung, Wohnen, Geschäftshaus, Shoppingcenter, Hotel, Produktion, Verbrauchermärkte	8,4	kg CO ₂ e /m ² _{NRF} * a
Gesundheitsbauten, Versammlungsstätten, Laborgebäude	9,2	kg CO ₂ e /m ² _{NRF} * a
Logistik	5,9	kg CO ₂ e /m ² _{NRF} * a

Die Referenzwerte leiten sich aus Analysen der DGNB ab, in welchen die Module A1 bis A3 separat betrachtet wurden, unter Nutzung definierter Projekttypen und Ausführungen. Der Referenzwert enthält bei Büro etc. sowie Verbrauchermarkt etc. einen Zuschlag für die KG 400, abgeleitet von Studien und Rechenregeln zur Definition der QNG-Anforderungswerte für LCA („Sockelbetrag KG 400 (Premium)“ * 0,5 mit der Begründung, dass die Module C bei KG 400-Bauteilen vernachlässigbar sind und ein einmaliger Austausch innerhalb von 50 Jahren stattfindet). Für Logistik ist der Referenzwert um den Faktor 0,7 gegenüber Büro etc. gemindert, da Auswertungen der DGNB dies



rechtfertigen. Der Referenzwert für Gesundheitsbauten und Versammlungsstätten ist unter Verwendung des gesamten „Sockelbetrags“ berechnet worden, da diese Gebäude typischerweise einen hohen Anteil technischer Einbauten aufweisen.

Indikator 2.5.2: Niedrigst-CO₂-Ausstoß der Herstellungsphase

Die fossilen Treibhausgasemissionen (GWP_{fossil}) der Herstellung (Module A1 bis A3) des Bauwerks unterschreiten den in Indikator 2.5.1 definierten „Oberen Zielwert“ und liegen damit mindestens 50 % unter dem Referenzwert. Die in diesem Indikator beschriebenen Bonuspunkte können unter dieser Bedingung pauschal in Anspruch genommen werden.

Indikator 3.1: Bewertung der weiteren Ergebnisse der Ökobilanz

Indikator 3.1.1

Für das realisierte Gebäude liegt eine Lebenszyklusbilanz basierend auf der Methode „Bilanzierungsregeln des QNG für Wohngebäude“ oder „Bilanzierungsregeln des QNG für Nichtwohngebäude“ vor. Die Daten für Primärenergieaufwand, nicht erneuerbar, werden in einem konsolidierten Format der DGNB zur Verfügung gestellt (siehe Indikator 2.1.1) und sämtliche Dokumente gemäß Dokumentationspflicht QNG sind in prüffähiger Form vorzulegen.

Punkte für die Ergebnisse der Lebenszyklus-Primärenergie-Bilanz können (linear interpolierbar) je nach Unterschreitung von Ziel- und oberem Zielwert, Referenzwert oder Grenzwert gewährt werden. Hierfür gilt:

- Oberer Zielwert = 0,5 * Referenzwert
- Zielwert = 0,75 * Referenzwert
- Referenzwerte siehe Tabelle 5
- Grenzwert = 2,25 * Referenzwert

Tabelle 5: Referenzwerte für Ergebnisse von Lebenszyklus-Primärenergie-Bilanzen für verschiedene Gebäudetypen

GEBÄUDETYP/NUTZUNG	REFERENZWERT	BAUWERK (MODULE A1 – A3, B4, C3 – C4), FÜR INDIKATOR 3.1.1.	BETRIEB UND NUTZUNG (MODULE B6.1, B6.2 UND B6.3), FÜR INDIKATOR 3.1.1	EINHEIT
Wohnen	96			kWh _{ne} /m ² _{NRF} * a
Nichtwohnen LCA Klasse 1 (K1), z. B. Verwaltungsgebäude, Schulen		35,6	Projektspezifischer Referenzwert für Betrieb und Nutzung	kWh _{ne} /m ² _{NRF} * a
Nichtwohnen LCA Klasse 2 (K2), z. B. Laborgebäude, Veranstaltungsgebäude		37,2	Projektspezifischer Referenzwert für Betrieb und Nutzung	kWh _{ne} /m ² _{NRF} * a
Nichtwohnen LCA Klasse 3 (K3), z. B. Krankenhäuser		39,6	Projektspezifischer Referenzwert für Betrieb und Nutzung	kWh _{ne} /m ² _{NRF} * a



Nichtwohnen LCA Klasse 4 (K4), z. B. Geschlossene Lagerräume, Produktionsstätten	26,5	Projektspezifischer Referenzwert für Betrieb und Nutzung	kWh _{ne} /m ² _{NRF} * a
Nichtwohnen LCA Klasse 5 (K5), z.B. Sporthallen	30,6	Projektspezifischer Referenzwert für Betrieb und Nutzung	kWh _{ne} /m ² _{NRF} * a
Weitere Klassen folgen ggfs.			

Der projektspezifische Wert für den Betrieb und die Nutzung des Gebäudes ist projektindividuell gemäß QNG-Regeln der „Anforderungswerte – betriebs- und nutzungsbezogener Anteil“ zu ermitteln. Modul B6.1 entspricht dabei dem betriebsbedingten, geregelten Energieaufwand, Modul B6.2 dem betriebsbedingten, nicht geregelten Energieaufwand und B6.3 dem nutzer- und nutzungsbezogenen Energieaufwand.

Indikator 3.1.2:

Wenn die gewichteten Ergebnisse weiterer Umweltindikatoren die Ziel-, Referenz- oder Grenzwerte für den Bilanzraum Bauwerk unterschreiten, können Punkte (linear interpolierbar) anerkannt werden. Für das realisierte Gebäude ist hierfür eine Lebenszyklusbilanz basierend auf der Methode „Bilanzierungsregeln des QNG für Wohngebäude“ oder „Bilanzierungsregeln des QNG für Nichtwohngebäude“ vorzulegen, die als Ergebnis die Umweltindikatoren Eutrophierungspotenzial (EP), Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (AP, Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon (POCP) ausweist. Die Daten werden in einem konsolidierten Format der DGNB zur Verfügung gestellt (entsprechend Indikator 2.1.1). Sämtliche Dokumente sind gemäß Dokumentationspflicht QNG in prüffähiger Form vorzulegen.

Tabelle 6: Referenzwerte für Ergebnisse von Umweltindikatoren berechnet durch Ökobilanzen

GEBÄUDETYP/NUTZUNG	POCP	EINHEIT	AP BAUWERK (MODULE A1 – A3, B4, C3 – C4).	EINHEIT	EP BAUWERK (MODULE A1 – A3, B4, C3 – C4)	EINHEIT
Wohnen und Nichtwohnen Bauwerk: Module A1 – A3, B4, C3 – C4	0,0042	C ₂ H ₄ e /m ² _{NRF} * a	0,037	SO ₂ e /m ² _{NRF} * a	0,0047	PO ₄ ³⁻ /m ² _{NRF} * a
Betrieb und Nutzung Strom: B6.1, B6.2 und B6.3	POCP _{Strom} = 0,000056 * kWh Endenergie Strom	C ₂ H ₄ e /m ² _{NRF} * a	AP _{Strom} = 0,00073 * kWh Endenergie Strom	SO ₂ e /m ² _{NRF} * a	EP _{Strom} = 0,00012 * kWh Endenergie Strom	PO ₄ ³⁻ /m ² _{NRF} * a



Betrieb und Nutzung Wärme: B6.1, B6.2 und B6.3	POCP _{Wärme} = 0.000013 * kWh Endenergie Wärme	C ₂ H ₄ e /m ² _{NRF} * a	AP _{Wärme} = 0.000076 * kWh Endenergie Wärme	SO ₂ e /m ² _{NRF} * a	POCP _{Wärme} = 0.0000085 * kWh Endenergie Wärme	PO ₄ ³⁻ /m ² _{NRF} * a
--	---	--	---	--	--	--

In der Berechnung der Referenzwerte für Betrieb und Nutzung sind die in Tabelle 6 genannten Emissionsfaktoren für Strom- und Wärmebedarf (Endenergie des Referenzgebäudes) zu verwenden. Diese repräsentieren die jeweiligen Emissionsfaktoren von Strom und der Verbrennung von Erdgas zur Wärmeproduktion (entnommen aus Ökobau.dat). Die Emissionsreferenzwerte für Strom, Wärme (projektspezifisch ermittelt) und das Bauwerk (statisch s. o.) sind zum jeweiligen Lebenszyklus-Referenzwert zu addieren.

Punkte für die Ergebnisse der gemäß Tabelle 6 gewichteten Ergebnisse von Umweltindikatoren aus einer Ökobilanz können (linear interpolierbar) je nach Unterschreitung von Ziel- und oberem Zielwert, Referenzwert oder Grenzwert gewährt werden. Hierfür gilt:

- Oberer Zielwert = 0,5 * Referenzwert
- Zielwert = 0,75 * Referenzwert
- Referenzwerte siehe Tabelle 6
- Grenzwert = 2,25 * Referenzwert

Für die Berechnung der Punkte der gewichteten Umweltwirkungen für den Indikator 3.1.2 sind für jeden Umweltindikator einzeln die Teilpunkte über die Ziel-, Referenz- und Grenzwerte mit Hilfe der Vorgaben für die Referenzwertermittlung in Tabelle 6 zu ermitteln. Danach sind die Teilpunkte (TP) über die Gewichtungsschlüssel aus Tabelle 7 zu gewichten. Die Summe der gewichteten Teilpunkte ist die Summe der im Indikator möglichen Punkte.

FORMEL 2:

Punkte (Indikator 3.2.1) $UWP_{\text{gewichtet}} = TP_{\text{POCP}} * G_{\text{POCP}} + TP_{\text{AP}} * G_{\text{AP}} + TP_{\text{EP}} * G_{\text{EP}}$

Tabelle 7: Gewichtung von Umweltindikatoren: Gewichtungsfaktoren für die Ermittlung des gewichteten Umweltwirkungspotenzial

(UWP _{gewichtet})	EP	AP	POCP
Gewichtungsfaktor G	0,3	0,3	0,4



APPENDIX B – NACHWEISE

I. Erforderliche Nachweise

Die folgenden Nachweise stellen eine Auswahl an möglichen Nachweisformen dar. Anhand der eingereichten Nachweisdokumente muss die gewählte Bewertung der einzelnen Indikatoren umfänglich und plausibel dokumentiert werden.

Indikator 1: Ökobilanzen in der Planung

- Bestätigung des Auditors und weiteren planungsbeteiligten Fachplanern, dass Ökobilanzen in der Planung eingesetzt wurden, und Nachweis über die Beauftragung
- Auszüge aus ökobilanziellen Gegenüberstellungen mit deutlichem Bezug zum Gebäude
- Kurze Darstellung der verwendeten Methodik, des Umfangs der Betrachtung
- Die Nachweise müssen einen Bezug zu den Leistungsphasen aufweisen
- Bestätigung von Beteiligten des Planungsteams, dass die Ökobilanzergebnisse kommuniziert wurden (über z. B. Planungsprotokolle)
- Bestätigung des Auditors, dass Ökobilanzen für maßgebliche Entscheidungen ermittelt wurden, über Nachweis über die Beauftragung
- Inhaltliche Darstellung der betrachteten Alternativen

Indikator 2: Vergleichswerte Lebenszyklus-CO₂-Bilanz

- Ergebnisdarstellung gemäß Tabelle 8
- Grunddaten gemäß Tabelle 9

Zusätzliche Informationen in der Ergebnisdarstellung:

- Module D1 und D2 (separat auszuweisen)
- Primärenergiebedarf gemäß GEG Anforderungs-/Referenzwert
- Endenergiebedarf gemäß GEG Anforderungs-/Referenzwert
- Angaben über den THG-Ausstoß sind auch pro Person oder mit alternativer Bezugsgröße anzugeben

Dokumente:

- 1) Flächenermittlung (NRF (R), BGF (R))
- 2) Nachweis der Vollständigkeit der Erfassung des Gebäudes gemäß definierter Systemgrenzen
- 3) Nachweis der Vollständigkeit der Erfassung des Lebenszyklus gemäß definierter Systemgrenzen
- 4) Beschreibung relevanter Konstruktionen mit Schichtenaufbau (bspw. Bauteilkatalog)
- 5) Nennung verwendeter Datengrundlagen/Datensätze
- 6) Materialinventar und Stückliste für Bauteile sowie TGA
- 7) Berechnungsergebnisse zum Energiebedarf erfolgen in Anlehnung an das GEG ohne erzeugten BIPV- und/oder Windkraftstrom. Der rechnerische Anteil des erzeugten BIPV- und/oder Windkraftstroms in kWh, welcher zur Abdeckung des Gebäudeenergiebedarfs verwendet wird, ist gesondert zu berechnen und auszuweisen.
- 8) Berechnungsergebnisse der Ökobilanzierung
- 9) Im Fall einer Eigenstromerzeugung zusätzlich: Größe der Anlage in m², Orientierung und Dachneigung (bei PV), Leistung in kWp, Batteriespeicher vorhanden ja/nein, gewonnene Energie in kWh/a unter Berücksichtigung lokaler Gegebenheiten, eigengenutzter Anteil in % und in kWh/a zur Deckung des Strombedarfs B6.1 und B6.3, an Dritte gelieferter Anteil Energie in % und in kWh/a, Anteil der grauen Emissionen (GWP) pro exportierte kWh in kg CO₂-Äqui./kWh, bei Dritten potenziell



vermiedene Emissionen in kg CO₂ Äqui./a

- 10) Im Falle KWK zusätzlich: Leistung/erzeugte Energie der Anlage absolut in kWh Strom und Wärme, eigengenutzter Anteil Strom in % und in kWh/a zur Deckung des Strombedarfs B6.1 und B6.3, eigengenutzter Anteil Wärme in % und in kWh/a zur Deckung des Wärmebedarfs B6.1, Ermittlung von Systemfaktoren für Primärenergie und GWP-Emissionen gemäß den Konventionen der DIN EN 18599-1 unter Berücksichtigung des Verteilschlüssels nach erzeugter Endenergie, an Dritte gelieferter Anteil Energie Wärme/Strom in % und in kWh/a, Anteil der grauen Emissionen (GWP) pro exportierte kWh in g CO₂-Äqui./kWh, bei Dritten potenziell vermiedene Emissionen in kg CO₂ Äqui./a
- Berechnungsergebnisse Szenariorechnungen CO₂-Äquivalente Energiebedarf, Nutzer und/oder Konstruktion
- Darstellung der ausgeglichenen CO₂-Bilanz/Klimaneutralität gemäß „Rahmenwerk für klimaneutrale Gebäude und Standorte“
- Klimaschutzfahrplan (Bilanzrahmen „Betrieb“) mit Klimaschutzausweis gemäß „Rahmenwerk für klimaneutrale Gebäude und Standorte“

Tabelle 8: Ergebnisdarstellung

(TEIL-)BILANZGRÖßE	AUFWAND AN PRIMÄRENER- GIENE IN KWH PENE/M ² _{NRF A}	TREIBHAUSGASEMISSIONEN GWP100 IN KG CO ₂ ÄQUI./M ² _{NRF A}
Berechnete Wert für den baulichen Teil (Summe der Module A1 – A3, B4, C3, C4) sowie Teilwerte für Bauwerksteile der KG 200 Altbestand Bauwerksteile der KG 300 – Neubau Bauwerksteile der KG 400 – Sockel Bauwerksteile der KG 400 – Großgeräte Anlagen zur Erzeugung/Nutzung erneuerbarer / nicht erneuerbarer Energie (anteilig)		
Berechnete Werte für den Teil Betrieb und Nutzung (Summe der Module B6.1, B6.3 abzgl. eigengenutzter Anteil erneuerbarer Energie) sowie Teilwerte für B6.1 B6.3 Eigengenutzter Anteil erneuerbarer Energie		
Anforderungswert 1 (PLUS) für den baulichen Teil und Betrieb & Nutzung (gesamt)		
Anforderungswert 1 (PREMIUM) für den baulichen Teil und Betrieb & Nutzung (gesamt)		
Erfüllung der Anforderung (keine/1/2)		



Tabelle 9: Grunddaten des Gebäudes

GRUNDDATEN DES GEBÄUDES	EINHEIT
Bundesland des Standortes	
Fertigstellungsjahr	
Netto-Raumfläche (NRF(R)) nach DIN 277: 2021-08	m ²
Brutto-Grundfläche (BGF(R)) nach DIN 277: 2021-08	m ²
Brutto-Rauminhalt (BRI) nach DIN 277: 2021-08	m ²
Wohnfläche	
Gewerbefläche	
Anzahl der Obergeschosse	
Anzahl der Untergeschosse	
Anzahl PKW-Stellplätze im Gebäude	
Anzahl Wohneinheiten im Gebäude	
Anzahl Arbeitsplätze im Gebäude	
Art der Gewerbefläche im Gebäude	
Treibhausgasemissionen baulicher Teil im Gebäudelebenszyklus (Summe der Module A1 – A3, B4, C3, C4)	kg CO ₂ Äqui. / m ² NRF a kg CO ₂ Äqui. / m ² BGF a
Treibhausgasemissionen im Betrieb und Nutzung (Summe der Module B6.1, B6.2 und B6.3)	kg CO ₂ Äqui. / m ² NRF a kg CO ₂ Äqui. / m ² BGF a
Treibhausgasemissionen baulicher Teil, Betrieb und Nutzung im Gebäudelebenszyklus (gesamt)	kg CO ₂ Äqui. / m ² NRF a kg CO ₂ Äqui. / m ² BGF a
Anforderungswert 1 für Treibhausgasemissionen im Gebäudelebenszyklus	kg CO ₂ Äqui. / m ² NRF a
Anforderungswert 2 für Treibhausgasemissionen im Gebäudelebenszyklus	kg CO ₂ Äqui. / m ² NRF a
Erfüllung der Anforderung Treibhausgasemissionen (keine/1/2)	
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar baulicher Teil im Gebäudelebenszyklus (Summe der Module A1 bis A3, B4, C3, C4)	kWh CO ₂ / (m ² NRF a) kWh CO ₂ / (m ² BGF a)
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar im Betrieb und Nutzung (Summe der Module B6.1, B6.2 und B6.3)	kWh CO ₂ / (m ² NRF a) kWh CO ₂ / (m ² BGF a)
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar, baulicher Teil, Betrieb und Nutzung (gesamt)	kWh CO ₂ / (m ² NRF a) kWh CO ₂ / (m ² BGF a)
Anforderungswert 1 für Primärenergiebedarf, nicht erneuerbar im Gebäudelebenszyklus	kWh CO ₂ / (m ² NRF a)
Anforderungswert 2 für Primärenergiebedarf, nicht erneuerbar im Gebäudelebenszyklus	kWh CO ₂ / (m ² NRF a)
Erfüllung der Anforderung Primärenergiebedarf (keine/1/2)	
Primärenergiebedarf nach GEG	kWh / (m ² * a)
Energetische Qualität der Gebäudehülle Hr´	W / (m ² * a)
Eigendeckungsrate regenerative Energie gemäß Monatsbilanzverfahren nach GEG	kWh / (m ² * a)



Bauwerksmasse gemäß LCA	kg / (m ² NRF a) kg / (m ² BGF a)
Anteilige Bauwerksmasse nachwachsender Rohstoffe gemäß LCA- Dokumentation der eingesetzten Kältemittel (Bezeichnung/Füll- menge in kg)	kg / (m ² NRF a) kg / (m ² BGF a)
Recyclingpotential (Modul D1)	
Effekte exportierter Energie (Modul D2)	
Primärenergiebedarf gemäß GEG Anforderungs-/Referenzwert	
Endenergiebedarf gemäß GEG Anforderungs-/Referenzwert	

Indikator 2.3: Niedrigst-Lebenszyklus-CO₂-Bilanz, Klimaschutzfahrplan Lebenszyklus und Klimaschutz durch Maßhaltigkeit

- Ergebnisdarstellung gemäß Tabelle 8
- Berechnungsgrundlagen für den Klimaschutzfahrplan Lebenszyklus
- Berechnungsergebnisse zur Einhaltung von Schwellenwerten oder alternative Argumentation und Darlegung der erzielten Treibhausgasreduktionen

Indikator 2.4: Bilanzrahmen Betrieb Klimaschutzfahrplan und netto-treibhausgasneutraler Betrieb

- Darstellung der ausgeglichenen CO₂-Bilanz/Klimaneutralität gemäß „Rahmenwerk für klimaneutrale Gebäude und Standorte“
- Klimaschutzfahrplan (Bilanzrahmen „Betrieb“) gemäß DGNB Rahmenwerk
- Klimaschutzausweis gemäß „Rahmenwerk für klimaneutrale Gebäude und Standorte“

Indikator 3. Vergleichswerte weitere Ökobilanz-Indikatoren

- Ökobilanzergebnisse und Berechnungsgrundlagen



APPENDIX C – LITERATUR

I. Version

Änderungsprotokoll auf Basis Version 2023

SEITE	ERLÄUTERUNG	DATUM
	Indikator 2.5.2: Wertangabe zum Zielwert entfernt	01.07.2023

II. Literatur

- Rahmenwerk für klimaneutrale Gebäude und Standorte. Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e. V., 2020
- QNG-Handbuch, Stand Januar 2023: <https://www.nachhaltigesbauen.de/austausch/beg/>
- DIN 277-1: 2016-01 Grundflächen und Rauminhalte im Bauwesen – Teil 1: Hochbau. DIN Deutsches Institut für Normung e. V. Berlin: Beuth Verlag, 2016.
- DIN 276-1: 2008-12 Kosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau. DIN Deutsches Institut für Normung e. V. Berlin: Beuth Verlag, 2008.
- DIN EN 15804: 2014-07 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte. Berlin: Beuth Verlag, 2014
- DIN EN 15978: 2012-10 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bewertung der umweltbezogenen Qualität von Gebäuden – Berechnungsmethode. Berlin: Beuth Verlag, 2012
- GEG 2020: Gebäudeenergiegesetz November 2020
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS): Baustoff- und Gebäudedaten. Ökobau.dat. Berlin