



ENV1.1

Ökobilanz

Ziel

Unser Ziel ist eine konsequent lebenszyklusorientierte Planung von Quartieren, um emissionsbedingte Umweltwirkungen und den Verbrauch von endlichen Ressourcen über alle Lebensphasen eines Quartiers hinweg auf ein Minimum zu reduzieren.

Nutzen

Eine lebenszyklusorientierte Planung von Quartieren und Standorten mit Hilfe von Ökobilanzen unterstützt Bauherren und Planer darin, umweltorientierte Entscheidungen auf Basis umfassender Informationen zu treffen. Lösungen können identifiziert werden, die sowohl hinsichtlich verschiedener relevanter Umweltthemen als auch hinsichtlich verschiedener Wirkungsorte und Wirkungszeitpunkte optimiert sind. Die Anwendung einer konsistenten Methode unterstützt die Berichterstattung zu relevanten Umweltindikatoren des Quartiers, wie des CO₂-Ausstoßes oder des Energiebedarfs über den gesamten Lebenszyklus.

Dadurch können folgende Vorteile für die Unternehmen, Kommunen und/oder Nutzer erzielt werden:

- Beitrag zur Minderung der globalen Klimaerwärmung und den damit verbundenen Folgen auf Mensch und Natur (z. B. Hitzestress, Extremwetterereignisse)
- Beitrag zur Reduzierung der lokalen Smogbelastung in der Stadt
- Beitrag zur Verringerung des pH-Wertes des Niederschlags und der damit verbundenen Folgen (z. B. Waldsterben)
- Beitrag zur Reduzierung der Überdüngung von Gewässern und Freiflächen und den damit verbundenen Folgen (z. B. Algen in Gewässern, Fischsterben, Eintrag in Nahrungsmittel)
- Reduzierung der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen
- Langfristige Einsparung von Kosten durch Preissteigerungen bei den fossilen Brennstoffen
- Vermeidung von Wirkungen auf die Umwelt und den Menschen, die durch den Abbau der fossilen Brennstoffe bedingt sind (z. B. Vernichtung von Biotopen, Einsturz von Bergbauminen)
- Stärkung der lokalen Wirtschaft durch den Ausbau erneuerbarer Energien



Beitrag zu übergeordneten Nachhaltigkeitszielen



BEITRAG ZU DEN SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDG) DER VEREINigten NATIONEN (UN)

BEITRAG ZUR DEUTSCHEN NACHHALTIGKEITSSTRATEGIE

 Bedeutend	3.9	Auswirkungen von Chemikalien, Luft-, Wasser- und Bodenverunreinigungen	7.1.a/b	Ressourcenschonung
	7.2	Anteil erneuerbarer Energien	7.2.a	Erneuerbare Energien
	7.3	Energieeffizienz	13.1.a	Klimaschutz
	8.4	Globale Ressourceneffizienz und Entkopplung von wirtschaftlicher Entwicklung		
	12.2	Einsatz natürlicher Ressourcen		
 Moderat	6.3	Verbesserung der Wasserqualität	3.2.a	Luftbelastung
	14.1	Vermeidung von Meeresverschmutzung und Überdüngung	14.1.aa/ab	Meere schützen
	14.3	Vermeidung einer Versauerung der Meere		
 Gering	12.4	Umweltverträglicher Umgang mit Chemikalien und Abfällen	6.1.a	Gewässerqualität
	15.1	Erhaltung der Land- und Binnensüßwasser-Ökosysteme	7.2.b	Erneuerbare Energien
			8.1	Ressourcenschonung
			15.2	Ökosysteme



Ausblick

Künftig werden sich die Referenzwerte weiter verschärfen, passend zu steigenden Anforderungen an nationale Klimaschutz-, Emissions- und Ressourcenziele für die Industrie und den Gebäudesektor. Um positiv wirkende Maßnahmen im Rahmen des (nicht durch die Gebäude-Energie-Gesetzgebung regulierten) Energiebedarfs zu fördern, wird an einer sinnvollen Erweiterung der Systemgrenzen gearbeitet.

Der Betrachtungsumfang der Ökobilanz als Methode zur Beurteilung lebenszyklusbasierter ökologischer Effekte soll künftig weitere Umweltwirkungen abbilden. Wenn Quantifizierungs- und Charakterisierungsmethoden verfügbar sind, für die ein breiter Konsens in der Fachwelt gefunden wurde und für die in Ökobilanz-Datensätzen geeignete Daten verfügbar sind, sollen weitere Umweltwirkungen mithilfe der Ökobilanz berechnet werden. Beispiele hierfür sind Ökotoxizität, Naturrauminanspruchnahme und Biodiversität.

Ökobilanzen können in Zukunft durch bessere und vernetzte Tools einfacher erstellt werden und den Entscheidern werden mehr Auswertungen auf verlässlicher Basis zur Verfügung stehen, um schneller bessere Quartiere auszuarbeiten. Somit werden Ökobilanzen auch an Bedeutung für eine Lebenszyklusoptimierung in allen Phasen der Quartiersplanung gewinnen.

Die Indikatoren 1 und 2 sind als unterstützende Anreize für eine frühere und konsequentere Verankerung der Ökobilanzierungsmethode in die Planung von Quartieren eingeführt. Perspektivisch können diese Indikatoren wieder entfallen, wenn Ökobilanzberechnungen als normale Elemente einer Planung etabliert sind.

Anteil an der Gesamtbewertung

	ANTEIL	BEDEUTUNGSFAKTOR
Stadt Business	6,4 %	8
Gewerbe	6,5 %	10
Event	6,2 %	8
Industrie	5,8 %	9



BEWERTUNG

Es wird anerkannt, wenn Ökobilanzergebnisse früh in der Planung eingesetzt werden und der energetische Betrachtungsrahmen über den der Energieeinsparverordnung hinausgeht (Indikator 1). Des Weiteren wird die Durchführung und Nutzung von Variantenvergleichen mit Ökobilanzbetrachtungen positiv bewertet (Indikator 2). Die Ergebnisse einer gemäß vorgegebener Konventionen berechneten vollständigen Quartiers-Ökobilanz werden anhand von Vergleichswerten bewertet (Indikator 3). Werden die Zielwerte der Ökobilanz-Vergleichsrechnung übererfüllt, so können hier bis zu 20 Punkte zusätzlich anerkannt werden. Weiterhin wird mit einem „*Agenda 2030 Bonus*“ anerkannt, wenn das Quartier klimaneutral betrieben wird. Der Einsatz von wiederverwendeten Bauteilen oder Elementen geht rechnerisch in das Ergebnis der Ökobilanz ein. Der Beitrag zur Circular Economy ist damit vollständig im Indikator „Ökobilanz Vergleichsrechnung“ implementiert. Im Kriterium können ohne Boni maximal insgesamt 100 Punkte erreicht werden, inklusive Boni maximal 150 Punkte.

NR.	INDIKATOR	PUNKTE
1	Berücksichtigung von Ökobilanzaspekten in der Planung Stadt Business Event Industrie Gewerbe	max. 10
1.1	Integration von ökobilanziellen Betrachtungen in den Planungsprozess Stadt Business Event Industrie Gewerbe Die in einer frühen Planungsphase vorliegenden Quartiersvarianten werden hinsichtlich ihrer potenziellen ökologischen Herstellungs- und relevanter Nutzungsauswirkungen gegenübergestellt. Ökobilanziell relevante Handlungsfelder im Quartier sind u. a.: <ul style="list-style-type: none">■ die Primärkonstruktion der Gebäude■ die Energieversorgung des Quartiers■ die Erschließung des Quartiers<ul style="list-style-type: none">- Verkehrsflächen,- Freiräume,- Ver-/Entsorgungsleitungen (z. B. Wasser)- ...■ sonstige (z. B. Verkehr) Die in der frühen Planungsphase (Städtebaulichen Entwurf / Rahmenplanung) vorliegenden Varianten werden hinsichtlich ihrer potenziellen ökologischen Auswirkungen überschlägig berechnet und gegenübergestellt. Pro analysiertem Handlungsfeld können 2 Punkte vergeben werden.	max. 10
	Die ökobilanziellen Auswirkungen von Planungsänderungen werden planungsbegleitend (an den jeweiligen Planungsstand angepasst) ermittelt und im Planungsteam kommuniziert.	+6
		+4



NR. INDIKATOR	PUNKTE
2 Optimierung von ökobilanziellen Betrachtungen Stadt Business Event Gewerbe Industrie	max. 10
2.1 Planungsbegleitende Ökobilanz-Optimierung Stadt Business Event Gewerbe Industrie Für das Quartier werden in der weiteren Planung die Einflüsse maßgeblicher alternativer Entscheidungen auf die Ökobilanz ermittelt. Die Wahl der Alternativen ist nachvollziehbar und birgt Verbesserungspotenzial. Die Entscheidung für die schlussendlich umgesetzte Lösung wird erläutert.	max. 10
<ul style="list-style-type: none"> ■ Eine umfassende Betrachtung (der in Indikator 1 aufgeführten Handlungsfelder) wurde ab einer frühen Planungsphase (Städtebaulichen Entwurf / Rahmenplanung) bis zur Erschließungsplanung durchgeführt. 10 ■ Eine Teilbetrachtung (einiger der in Indikator 1 aufgeführten Handlungsfelder) wurde ab einer frühen Planungsphase (Städtebaulichen Entwurf / Rahmenplanung) bis zur Erschließungsplanung durchgeführt. 5 	
3 Ökobilanz Vergleichsrechnung Stadt Business Event Gewerbe Industrie	max. 100
3.1 Gewichtete Umweltwirkungen: gesamtes Quartier Stadt Business Event Gewerbe Bewertung der Ökobilanz-Ergebnisse	max. 100
<ul style="list-style-type: none"> ■ gewichtete Umweltwirkungen überschreiten den gewichteten Grenzwert 0 ■ gewichtete Umweltwirkungen entsprechen dem gewichteten Referenzwert 40 ■ gewichtete Umweltwirkungen erreichen den gewichteten Zielwert 80 ■ gewichtete Umweltwirkungen unterschreiten den gewichteten Zielwert 100 	



NR. INDIKATOR	PUNKTE
3.2 Gewichtete Umweltwirkungen: der Energieversorgung	
Industrie Bewertung der Ökobilanz-Ergebnisse	max. 80
<ul style="list-style-type: none"> ■ gewichtete Umweltwirkungen überschreiten den gewichteten Grenzwert 0 ■ gewichtete Umweltwirkungen entsprechen dem gewichteten Referenzwert 30 ■ gewichtete Umweltwirkungen erreichen den gewichteten Zielwert 60 ■ gewichtete Umweltwirkungen unterschreiten den gewichteten Zielwert 80 	
3.3 Gewichtete Umweltwirkungen: Gebäude	
Industrie Bewertung der Ökobilanz-Ergebnisse des größten Gebäudes (BGF) am Standort	max. 20
<ul style="list-style-type: none"> ■ gewichtete Umweltwirkungen überschreiten den gewichteten Grenzwert 0 ■ gewichtete Umweltwirkungen entsprechen dem gewichteten Referenzwert 5 ■ gewichtete Umweltwirkungen erreichen den gewichteten Zielwert 15 ■ gewichtete Umweltwirkungen unterschreiten den gewichteten Zielwert 20 	
<hr/>	
4 AGENDA 2030 BONUS – KLIMASCHUTZZIELE	+max. 50
Stadt Business Event Industrie Gewerbe	
4.1 Ambition zum Erreichen von Klimaneutralität	
Stadt Business Event Industrie Gewerbe 4.1.1 Klimaneutraler Energiebedarf:	+24
Die CO ₂ -Emissionen des Energiebedarfs (gesetzlich festgelegter Rahmen der Energieeinsparverordnung) werden gemäß der DGNB-Definition für die Ermittlung von Klimaneutralität mindestens klimaneutral gedeckt.	
4.1.2 Klimaneutraler Energiebedarf Nutzer:	+14
Die CO ₂ -Emissionen der energieverbrauchsrelevanten Aktivitäten der Nutzer im Quartier und Prozesse am Standort werden gemäß der DGNB-Definition für die Ermittlung von Klimaneutralität mindestens klimaneutral gedeckt.	
4.1.3 Klimaneutraler Energiebedarf Mobilität MIV (Motorisierter Individualverkehr)	
4.1.3.1 Für das Quartier wird der Energiebedarf der Mobilität bilanziert.	+5
4.1.3.2 Es wird der Nachweis erbracht, dass die Deckung des Energiebedarfs klimaneutral erfolgt.	+5



4.2 Halogenierte Kohlenwasserstoffe in Kältemitteln

Stadt **Business** **Event** **Industrie** **Gewerbe**

Keine Nutzung von Kältemitteln mit einem GWP-Faktor ≥ 150 kg CO₂-Äq..

max. 2
+2



NR. INDIKATOR	PUNKTE
5 Sonderbauten	
Event	max. 100
5.1 Bewertung von Sonderbauten	
Event	max. 120
Für die Bewertung der Subindikatoren ist in Anlage 1 eine Bewertungsmatrix bereitgestellt.	
5.1.1 Nachhaltiges Bauen / Baustoffauswahl	
■ Einsatz recycelte Baustoffe beim Gebäudebau	max. +5
■ Einsatz nachwachsende Rohstoffe beim Gebäudebau	max.+15
■ Einsatz wiederverwertete Materialien oder Baustoffe mit einem hohen Recyclinganteil.	max. +10
■ Einsatz von Holz aus nachhaltiger Holzwirtschaft	max. +10
■ Einsatz überwiegend lokal produzierte Materialien.	max. +10
■ Auswahl der Baustoffe anhand ihrer Ökobilanz	max. +15
■ Berücksichtigung der Verwertbarkeit von Baustoffen am Ende der Lebensdauer	max. +10
5.1.2 Gesundheitsrelevante Aspekte der Konstruktion	max. +5
5.1.3 Gesundheitsrelevante Aspekte des Innenausbaus	max. +5
5.1.4 Vorgaben zum Austausch von Bauteilen	max. +15
5.1.5 Ökobilanz Studie für Sonderbauten	max. +20
5.2 Korrekturfaktor	max. 120
Event	
Das Ergebnis des Indikators 5.2 wird von dem Gesamtergebnis der Indikatoren 3 und 5.1 abgezogen. Die Berechnung ist in dem Abschnitt „Methode“ beschrieben.	0 - 120



NACHHALTIGKEITS-REPORTING UND SYNERGIEN

Nachhaltigkeits-Reporting

Als Kennzahl / KPI bietet es sich an, den Versiegelungsgrad der gesamten gebauten und unbebauten Fläche zu kommunizieren.

NR	KENNZAHLEN / KPI	EINHEIT
KPI 1	CO ₂ -Emissionen (Lebenszyklus) mit Bezugsgrößen Fläche (BGF) und Jahr (= Ökobilanz-Ergebnisse für GWP, „Nutzung“ und „Konstruktion“); Hinweis: Bei Anwendung des vollständigen Verfahrens als Simplified Reporting Option anwendbar. Bei Anwendung des vereinfachten Verfahrens ist die Angabe „Incomplete Life Cycle“ notwendig. Für die vollständige Berichterstattung sind gemäß Level(s) alle Module gemäß EN15978 zu ermitteln und anzugeben.	[kg CO ₂ -e/m ² *a]
KPI 2	Primärenergiebedarf (Betrieb), unterteilt in Gesamt-Primärenergiebedarf, Primärenergiebedarf nicht erneuerbar, Primärenergiebedarf erneuerbar, differenziert nach Heizen, Kühlen, Lüftung, Warmwasser, Beleuchtung – entspricht Elementen des Level(s) Indikators 1.1.1	[kWh/m ² a]
KPI 3	GRI Disclosure 302-01 „Energy Consumption within the Organization“ Hinweis 1: Aufgeteilt in Heizen, Kühlen und weitere Energiebedarfe.	[kWh/a]
KPI 4	GRI Disclosure 305-01 „Direct Greenhouse Gas Emissions“ Hinweis 1: Gemäß GHG Protokoll „Scope 1“ Definition. Hinweis 2: Biogene CO ₂ -Emissionen zusätzlich getrennt kommunizieren.	[kg CO ₂ -e/a]
KPI 5	GRI Disclosure 305-02 „Energy Indirect Greenhouse Gas Emissions“ Hinweis 1: Gemäß GHG Protokoll „Scope 2“ Definition. Hinweis 2: Hierzu zählen CO ₂ -e aus Strom, Fernwärme o.ä. aus extern verursachten, energiebedingten Quellen.	[kg CO ₂ -e/a]
KPI 6	GRI Disclosure 305-03 „Other indirect Greenhouse Gas Emissions“ Hinweis 1: Gemäß GHG Protokoll „Scope 3“ Definition. Hinweis 2: Hier können CO ₂ -e aus Modul B1 – B5 hinzugezogen werden.	[kg CO ₂ -e/a]

Synergien mit DGNB-Systemanwendungen

- **DGNB GEBÄUDE NEUBAU:** Teile der berechneten Ökobilanz-Ergebnisse für das Quartier können in die Kriterien ENV1.1 der Systemanwendungen für Gebäude übernommen werden.



APPENDIX A – DETAILBESCHREIBUNG

I. Relevanz

Stadt **Business** **Gewerbe**

Quartiere verursachen in allen Phasen ihres Lebenszyklus Emissionen und benötigen Ressourcen, von der Herstellung (z. B. durch den Einsatz von Baustoffen und Bauprodukten) über die Nutzung (z. B. durch den Betrieb, die Instandhaltung) bis zum Lebensende (z. B. durch den Rückbau). Die Emissionen gehen in Luft, Wasser und Boden über und verursachen dort vielfältige Umweltprobleme. Hierzu zählen die globale Erwärmung, die Zerstörung der stratosphärischen Ozonschicht, Sommersmog, Wald- und Fischsterben sowie die Überdüngung von Gewässern und Böden. Eine lebenszyklusorientierte Planung von Quartieren unterstützt Bauherren und Planer darin, Entscheidungen zugunsten Lösungen zu treffen, die sowohl hinsichtlich unterschiedlicher Umweltthemen als auch hinsichtlich verschiedener Wirkungsorte und Wirkungszeitpunkte optimiert sind.

II. Zusätzliche Erläuterung

Mit Hilfe von Ökobilanz-Daten werden diese Emissionen und Ressourcenverbräuche über den gesamten Lebenszyklus – für Herstellung, Betrieb und Lebensende – berechnet und können anhand von Benchmarks ausgewertet werden. Die Umweltprobleme finden sich in folgenden Umweltindikatoren wieder:

- (1) Klimawandel: Treibhauspotenzial (Global Warming Potential, GWP)
- (2) Zerstörung der stratosphärischen Ozonschicht: Ozonschichtabbaupotenzial (Ozone Layer Depletion Potential, ODP)
- (3) Sommersmog, bodennahes Ozon: Photochemisches Oxidantienbildungspotenzial (Photochemical Ozone Creation Potential, POCP)
- (4) Versauerung von Böden, Wald- und Fischsterben: Versauerungspotenzial (Acidification Potential, AP)
- (5) Überdüngung von Oberflächengewässern: Überdüngungspotenzial (Eutrophication Potential, EP)
- (6) Nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf (PEne)
- (7) Gesamtprimärenergiebedarf (PEges)
- (8) Anteil erneuerbarer Primärenergie
- (9) Abiotischer, nicht-energetischer Ressourcenverbrauch: Abiotisches elementares Ressourcenabbaupotenzial (ADPelements)
- (10) Wasserverbrauch: Net use of fresh water (FW)

Die Ökobilanz sollte nach Möglichkeit bereits während der Planungsphase eingesetzt werden. Sie kann als wichtiges Instrument zur Optimierung der ökologischen Qualität des Quartiers dienen.

Bei Quartieren mit produzierendem Gewerbe wäre die Berücksichtigung des nutzungsabhängigen Energiebedarfs in den Gebäuden (z. B. Prozessenergie für die Produktion) aufgrund dessen hohen Anteils am Gesamtenergiebedarf zwar wünschenswert, ist aber in der Praxis nur schwer umsetzbar. Im Gegensatz zum Gebäudeenergiebedarf gibt es für den nutzungsabhängigen Energiebedarf keine Referenzwerte, auf die sich eine Einsparung beziehen könnte. Der nutzungsabhängige Energiebedarf wird daher in der Bilanzierung nicht berücksichtigt.



Es wird darauf hingewiesen, dass der Energiebedarf eines Gebäudes und damit verbundene Emissionen maßgeblich durch die städtebauliche Konfiguration beeinflusst werden. So hat das Oberflächen-Volumen-Verhältnis eines Gebäudes Einfluss auf die Transmissionswärmeverluste und die Gebäudeorientierung Einfluss auf die Möglichkeit, Solarenergie passiv oder aktiv zu nutzen. Insbesondere in frühen Planungsphasen gilt es, diese Zusammenhänge zu berücksichtigen.

III. Methode

Stadt **Business** **Event** **Industrie** **Gewerbe**

Indikator 1: Ökobilanzaspekte in der Planung

Ziel des Indikators 1.1 ist es bereits ab einer frühen Planungsphase (Städtebaulichen Entwurf / Rahmenplanung) Auswirkungen unterschiedlicher Planungsvarianten auf die Ökobilanz transparent, auf den jeweiligen Kontext bzw. den Zeitpunkt und Planungsumfang angepasst, darzustellen.

In einer frühen Planungsphase sollen hierfür Maßnahmen auf ihre potenzielle Auswirkung auf die Ökobilanz des Quartiers geprüft und Varianten untersucht. Ökobilanziell relevante Handlungsfelder im Quartier sind u. a.:

- die primäre Konstruktion der Gebäude
- die Energieversorgung des Quartiers
- die Erschließung des Quartiers
 - Straßen,
 - Freiräume,
 - Ver-/Entsorgungsleitungen (z. B. Wasser)
 - Verkehr
 - etc.
- sonstige

Die wahrscheinlichsten / präferierten vorliegenden Planungsvarianten werden hinsichtlich ihrer potenziellen ökologischen Herstellungs- und relevanter Nutzungsauswirkungen gegenübergestellt.

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.

Indikator 2: Optimierung von ökobilanziellen Betrachtungen

Ziel der planungsbegleitenden Ökobilanz-Optimierung ist es, die ökologischen Auswirkungen aller Lebensphasen eines Quartiers bereits frühestmöglich in der Planung zu adressieren und über Variantenbetrachtungen zu senken bzw. zu optimieren. Ökobilanz-Optimierungen sollten zu verschiedenen geeigneten Zeitpunkten durchgeführt werden.

Alternativ können Vollbetrachtungen (Ökobilanzielle Auswirkungen für das gesamten Quartiers) oder Teilbetrachtungen (Ökobilanzielle Auswirkungen für einen Ausschnitt des Betrachtungsrahmens) in die Bewertung eingehen.

Die Optimierungen sollen die Ökobilanzauswirkungen von maßgeblichen Alternativen für relevante Entscheidungen untersuchen. Diese können je nach Planungsphase stark variieren.

Bei der Betrachtung von Ökobilanz-Varianten sollen die in Aussagen zu den in Indikator 1 aufgeführten Handlungsfeldern gemacht werden. Die Aussagen sollen quantifizierbar und vergleichbar sein (z. B. Aussagen zu Einsparpotenzialen CO₂).



Die aus der Ökobilanz-Optimierung gewonnenen Erkenntnisse sollen in die Entscheidungsfindung einfließen. Die Wahl der Alternativen ist nachvollziehbar und birgt Verbesserungspotenzial. Die Entscheidung für die schlussendlich umgesetzte Lösung wird erläutert. Bewertet wird, für wie viele Alternativen in frühen oder späteren Planungsphasen umfängliche oder teilweise Ökobilanz-Betrachtungen durchgeführt werden.

Indikator 3: Ökobilanz Vergleichsrechnung

Die Methodik für Indikator 3.1 ist dem Abschnitt „DGNB Ökobilanz-Methode“ (unten) zu entnehmen. Die Methodik für Indikator 3.2 sowie 3.3 sind dem Abschnitt „IV Nutzungsspezifische Beschreibung der Methode“ (unten) zu entnehmen.

Indikator 4: Agenda 2030 Bonus – Klimaschutzziele

4.1.1 Klimaneutraler Energiebedarf /4.1.2 Klimaneutraler Energiebedarf Nutzer Ziel ist, Lösungen zu fördern, die bereits heute die langfristigen Klimaschutzziele umsetzen. Bewertet wird, ob über Szenariorechnungen nachgewiesen werden kann, dass mindestens eine Klimaneutralität für die folgenden Aspekte erreicht wurde:

- Energiebedarf
- Nutzungs- und nutzerinduzierter Energiebedarf
- Klimaneutraler Energiebedarf Mobilität MIV (Motorisierter Individualverkehr)
- Halogenierte Kohlenwasserstoffe in Kältemitteln

Die Ermittlung der CO₂-Emissionen für den Nachweis eines mindestens klimaneutralen Betriebs oder Konstruktion sind gemäß der „DGNB CO₂-Bilanzierungsregeln“ durchzuführen.

Klimaneutraler Energiebedarf Mobilität MIV (Motorisierter Individualverkehr):

Es wird bewertet, wenn für das Quartier der Energiebedarf des Motorisierten Individualverkehr bilanziert wird. Ausserdem wird bewertet, wenn der Nachweis erbracht wird, dass die Deckung des Energiebedarfs klimaneutral erfolgt erfolgt. Der ÖPNV (Öffentlicher Personennahverkehr) muss in die Bilanzierung nicht einfließen.

Es sollten keine Kälteanlagen zum Einsatz kommen, die ein Kältemittel mit einem GWP-Faktor ≥ 150 kg CO₂-Äq. gemäß Aufstellung des UBA nutzen. Darunter fallen auch noch häufig in Anlagen zur Gebäudeklimatisierung eingesetzte Betriebsmittel wie z. B. R-134a, R-407c oder R-410a. Gebäude, die ohne aktive Kühlung betrieben werden, erfüllen ebenfalls die Voraussetzungen dieses Indikators.

Mehr Informationen zu Kältemitteln lassen sich hier finden:

www.uba.de Themen› Wirtschaft | Konsum› Produkte› Fluorierte Treibhausgase und FCKW› Dokumente bzw.

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2503/dokumente/treibhauspotenziale_ausgewaehlter_verbindungen_und_deren_gemische_2017_05.pdf

Indikator 5: Sonderbauten

Event

5.1: Bewertung von Sonderbauten

Bei Sonderbauten erfolgt die Bewertung auf Basis einer qualitativen Checkliste (siehe Anlage 1). Hierfür gelten folgende Regelungen:

- Bei mehreren, nicht zusammenhängenden Objekten, ist die Liste gesondert je Bauwerk auszufüllen.
- Bei großen zusammenhängenden Objekten (z. B. Messestandorten) ist ggf. zwischen Bestand und Neubau, bzw. Baujahr zu unterscheiden, falls gravierende Unterschiede in der Gebäudeausstattung und -Bewirtschaftung bestehen.

Falls aussagekräftige Ökobilanzen für Sonderbauten vorliegen und daraus z. B. Optimierungen abgeleitet und umgesetzt wurden, können zusätzliche Bonuspunkte vergeben werden.



5.2: Korrekturfaktor

Beim Indikator 3 können insgesamt maximal 100 Punkte erreicht werden. Ebenso können bei dem Indikator 5.1 Sonderbauten maximal 120 Punkte erreicht werden. Da in dem Kriterium insgesamt maximal 120 Punkte erreicht werden können, werden die beiden Ergebnisse aus Indikator 3 Ökobilanz Vergleichsrechnung und dem Indikator 5.1 Sonderbauten flächengewichtet nach folgender Formel verrechnet:

$$BWP_{\text{Indikator5.2}} = ((BWP_{\text{Indikator3}} * BGF_1) + (BWP_{\text{Indikator5.1}} * BGF_s)) / ((BGF_1 + BGF_s) - (BWP_{\text{Indikator3}} + BWP_{\text{Indikator5.1}}))$$

mit

BWP _{Indikator5.2}	Bewertungspunkte des Indikators 5.2 (Korrekturfaktor)
BWP _{Indikator3}	Summe der Bewertungspunkte aus dem Indikator 3
BWP _{Indikator5.1}	Bewertungspunkte Sonderbauten Indikator 5.1
BGF ₁	Brutto-Grundfläche (a) aller Gebäude ohne Sonderbauten
BGF _s	Brutto-Grundfläche (a, b, c) der Sonderbauten

Das Ergebnis des Indikators 5.2 wird von dem Gesamtergebnis der Indikatoren 3 und 5.1 abgezogen.

IV Nutzungsspezifische Beschreibung der Methode

Indikator 3.2: Gewichtete Umweltwirkungen: der Energieversorgung

Bei **Industrie** werden bei dem ersten Indikator die Umweltwirkungen für die bereitgestellte Energie (Wärme, Kälte, Strom) bewertet. Hierbei wird der gesamte Lebenszyklus der Energieversorgung, d. h. inklusive Herstellung und Lebensende der Energieversorgungsanlagen abgebildet. Hierfür muss den jeweiligen Energieträgern welche in den Standort importiert werden (Fernwärme, Strom, Gas, Öl etc.), mit dem spezifischen Umweltprofil multipliziert werden. Das Umweltprofil eines Energieträgers kann der aktuellen Version der Ökobilanz Datenbanken Ökobau.dat entnommen oder spezifisch für den jeweiligen Energieerzeuger bzw. Energieträger berechnet werden (www.nachhaltigesbauen.de). Die Verwendung älterer Versionen der Ökobau.dat ist nicht zulässig. Es wird der gesamte Energieverbrauch (Gebäude u. Produktionsprozesse), der zurückliegenden und abgeschlossenen 4 Quartale (12 Monate) ab Zeitpunkt der Einreichung der Unterlagen zur Konformitätsprüfung, berücksichtigt. Die Bezugsgröße ist eine Kilowattstunde (kWh) Gesamtprimärenergie. Die Referenzwerte für die Energieversorgung wurden auf Basis des Strom-Mix und Fernwärme-Mix aus Ökobau.dat mit Referenzjahr 2018 berechnet. Für Wärme-Mix wurden die Energieverbräuche des Sektors Industrie nach entsprechenden Energieträgern als Referenzwert angesetzt. Im Einzelnen wurden folgende Werte für die Berechnung angesetzt

Größe	Einheit	Strom*	Wärme*
Primärenergie n. erneuerbar	MJ	7,14	2,814
Primärenergie erneuerbar	MJ	3,988	0,4852
<u>Primärenergie Gesamt</u>	MJ	11,128	3,2992
Treibhauspotential (GWP)	kg CO ₂ -Äqv.	0, 5397	0,2472



Versauerungspotential (AP)	kg SO ₂ -Äqv.	7,157E-04	2,54E-04
Photochem. Oxidantienbildungspot. (POCP)	kg Ethen-Äqv.	5,64E-05	2,448E-05
Eutrophierungspotential (EP)	kg R11-Äqv.	1,278E-04	4,683E-05
Ozonabbaupotential (ODP)		2,128E-14	1,05E-16

* Die CO₂ Emissionen beziehen sich auf die Endenergie

Folgende 5 Subindikatoren (Umweltwirkungen) müssen ermittelt werden, wobei nur das GWP bewertet wird:

- **GWP** (Global Warming Potential, Treibhauspotenzial) in [kg CO₂-Äquivalenten]
- **ODP** (Ozone Depletion Potential, Ozonschichtabbaupotenzial) in [kg R11-Äquivalenten]
- **POCP** (Photochemical Ozone Creation Potential, Photochemisches Oxidantienbildungspotenzial) in [kg C₂H₄-Äquivalenten] (Ethen-Äquivalente)
- **AP** (Acidification Potential, Versauerungspotenzial) in [kg SO₂-Äquivalenten]
- **EP** (Eutrophication Potential, Eutrophierungspotenzial) in [kg PO₄³⁻-Äquivalenten] (Phosphat-Äquivalente)

TABELLE 1 Bewertung des Treibhauspotenzials (GWP)

ÜBERSCHRIFT

EVIST:	$EV_{IST} = \frac{(EE_{STROM} \times GWP_{STROM}) + (EE_{WÄRME} \times GWP_{WÄRME})}{EE_{GESAMT} \times PE_{GESAMT}}$	[kg CO ₂ -Äquiv./ kWh PE _{GES}]
EVIST:	Ist-Kennwert Energieversorgung [kg CO ₂ -Äquiv./ kWh Gesamt-Primärenergie]	
EVREF:	Referenz-Kennwert Energieversorgung [kg CO ₂ -Äquiv./ kWh Gesamt-Primärenergie]	
EE:	Endenergie Strom bzw. Wärme [kWh Gesamt-Endenergie]	
PEGES:	Gesamt-Primärenergie [kWh Gesamt-Primärenergie]	
GWP:	Treibhauspotenzial für Wärme bzw. Strom [kg CO ₂ -Äquiv./ kWh Endenergie]	

Hinweis:

Aufgrund der methodischen Schwierigkeit, dass der Nutzenergiebedarf für die Gebäude (Wärme, Kälte, Strom) nur über sehr großen technischen Aufwand (z. B. separate Zählerstruktur) von dem Nutzenergiebedarf für die Produktionsprozesse am Standort getrennt werden kann, werden nur die Umweltwirkung pro Kilowattstunde Primärenergie berücksichtigt. Ob die bereitgestellte Energie effizient genutzt wird, wird im Kriterium TEC2.1 Energieinfrastruktur qualitativ erfasst.



Systemgrenze:

- Bei dem Indikator ENV1.1.1 werden nur die Umweltwirkungen der Energieversorgung berücksichtigt. Die Umweltwirkungen der verbauten / eingekauften Baustoffe oder Materialien für die Produktion (Metalle, Kunststoff etc.) bleiben unberücksichtigt.
- Bei dem Indikator ENV1.1.2 sind die Systemgrenzen gleich der Systematik des jeweiligen DGNB-Nutzungsprofils.

Rechenregeln:

- **Photovoltaik / Wind / etc.:** Wenn am Standort Strom aus Photovoltaik Modulen, Windkraftanlagen oder sonstigen regenerativen Quellen generiert wird, muss dieser mit dem Datensatz für Ökostrom bilanziert werden.
- **Ökostrom:** Ökostrom kann angerechnet werden. Voraussetzung hierfür ist ein Nachweis, dass der Vertrag mit dem entsprechenden Energiedienstleister über mindestens 1 Jahr geschlossen wurde. Der ausgewiesene Anteil an Ökostrom wird mit dem Datensatz der Ökobau.dat für Strom aus Wind, Wasser, anderen regenerativen Quellen oder dem Umweltprofil einer entsprechenden Umweltproduktdeklaration (EPD) für die Strombereitstellung verknüpft. Liegt kein Ökobau.dat Datensatz oder eine EPD vor, kann alternativ auch ein generisch ermitteltes Umweltprofil (unter Berücksichtigung der Herstellerangaben zur Strombereitstellung) genutzt werden. In diesem Fall ist zusätzlich ein Sicherheitsaufschlag von 10 % auf die Umweltindikatoren zu berücksichtigen.
- **BHKW / HKW:** Wenn der Standort über ein eigenes Blockheizkraftwerk oder Heizkraftwerk verfügt, wird nur die Menge des eingekauften Energieträgers (Gas, Erdöl, Holz etc.) mit dem jeweiligen Umweltprofil bilanziert.
- **Fern- bzw. Nahwärme:** Wenn der Standort über Fern- oder Nahwärme versorgt wird, muss ein situationsspezifischer Ökobilanz-Datensatz für die Energieversorgung verwendet werden. Steht dieser nicht zur Verfügung muss wie folgt vorgegangen werden: Der vom Versorger ausgewiesene regenerative Anteil der Fernwärme wird durch einen Datensatz für Sekundärbrennstoff-Feuerungen (falls nicht verfügbar durch einen Datensatz für großtechnische Holzfeuerung) abgeschätzt. Der nicht regenerative Anteil der Fernwärme wird mit dem entsprechenden Datensatz der Ökobau.dat verknüpft. Die Fernwärme-Datensätze der Ökobau.dat stellen den Mix der nicht regenerativen Fernwärme in Deutschland dar. Die Höhe des regenerativen Anteils der Fernwärme des Versorgers muss durch ein entsprechendes Zertifikat bzw. Angabe nachgewiesen werden. Zu den regenerativen Fernwärmequellen zählen Biomasse, Bio-, Klär- und Deponiegas, Solarthermie, Erdwärme.
- **Geothermie oder Erdwärme:** In der Regel enthält die im Energieausweis ausgewiesene Hilfsenergie den Strombedarf für den Betrieb einer Wärmepumpe. In diesem Fall ist die regenerative Energie in Form von Erdwärme als erneuerbare Primärenergie zusätzlich zu berücksichtigen. Weist der Energieausweis keinen Strombedarf der Wärmepumpe aus, so ist ein geeigneter Wärmepumpen-Datensatz zu verwenden, der den Strombedarf wie auch die regenerative Energie in Form von Erdwärme beinhalten muss.
- **Nutzung Abwärme:** Wenn am Standort anfallende Abwärme genutzt wird, kann dieser Anteil von dem Gesamtwärmebedarf abgezogen werden. Dieser Wärmeanteil verursacht keine Umweltwirkungen.



Indikator 3.3: Gewichtete Umweltwirkungen: der Gebäude

Wenn für die neuen Gebäude (< 3 Jahre) am Standort eine Gebäudeökobilanz nach DGNB vorliegt, können die Ergebnisse des Kriteriums Ökobilanz bei diesem Indikator verrechnet werden.

Mischgenutzte Gebäude können zur Vereinfachung dem Nutzungsprofil der Hauptnutzung zugeordnet werden. Als Hauptnutzung wird diejenige Nutzung definiert, die den größten Anteil bezogen auf die Nettogrundfläche (NGF) über alle Nutzungen darstellt. Alternativ können (mehrere) mischgenutzte Gebäude in ihren jeweiligen Teilnutzungen getrennt erfasst werden, sodass einheitliche Nutzungsbereiche innerhalb des Industriestandorts erfasst werden können.

Für die Gesamtbewertung des Indikators wird der flächengewichtete Mittelwert der einzelnen Ökobilanz- Ergebnisse gebildet.



Die DGNB Ökobilanz-Methode

Das Kriterium ENV1.1 „Ökobilanz des Quartiers“ wird entsprechend der Ergebnisse einer Quartiers-Ökobilanz beurteilt. Die Ergebnisse dieser Ökobilanz bezeichnet man als „Umweltprofil“ bzw. „umweltbezogene Qualität“ eines Quartiers. Eine Quartiers-Ökobilanz ermittelt und bewertet die umweltbezogene Qualität des Quartiers und vergleicht die Ergebnisse mit Bezugswerten. Die Grundlage der Datenermittlung muss für eine zweifelsfreie Überprüfung der Ergebnisse dokumentiert und vorgelegt werden. Die Quartiers-Ökobilanz sollte nach Möglichkeit bereits während der Planungsphase eingesetzt werden. Sie kann dann als wichtiges Instrument zur Optimierung der ökologischen Qualität des Quartiers dienen. Grundlage für die Berechnung der Quartiers-Ökobilanz ist die Methode der Ökobilanz entsprechend ISO 14040, ISO 14044. Die Ökobilanz-Indikatoren sind gemäß DIN EN 15978 zu berechnen. Für Gebäude ist die Ökobilanz-Berechnungsmethodik der DIN EN 15978 zu verwenden. Für Errichtung und Betrieb relevanter Elemente im Quartier werden Ökobilanz-Kennwerte der geplanten bzw. ausgeführten Ist-Situation ermittelt und auf die Gesamt-Bruttogrundfläche (DIN 277-2, 2005) bezogen. Um eine Negativbewertung räumlich dichter Stadtentwicklungsprojekte zu vermeiden, wird so eine Verhältniszahl zwischen Ökobilanz-Gesamtwert und der Gesamt-Bruttogrundfläche gefunden, die die flächengewichteten Werte einzelner Nutzungen berücksichtigt. Die Ökobilanz-Kennwerte werden flächengewichtet ermittelt, auf die Gesamt-Bruttogrundfläche der Gebäude und auf ein Jahr bezogen und zur Bewertung eingesetzt. Die Ergebnisse der geplanten bzw. ausgeführten Ist-Situation werden Referenzwerten gegenübergestellt. Die so ermittelten Verhältniszahlen der Ist- zu Referenzwerten werden (entsprechend definierter Faktoren der Ökobilanz-Indikatoren) anschließend gewichtet und dann für alle Indikatoren aufsummiert.

1. Die DGNB Ökobilanz-Methode

1.1 Systemgrenze

In die Ermittlung der Quartiersökobilanz sind folgende relevante „Elemente“ einzubeziehen:

- Betrachtungszeitraum: Als Betrachtungszeitraum wird für das Quartier eine Dauer von 50 Jahren angenommen.
- Gebäude: In die Berechnung sind Emissionen aus Herstellung, Nutzung (Energie und Wasser) und Instandsetzung des Gebäudes einzubeziehen. Darüber hinaus werden die durch den Aushub der Gebäude bedingten Emissionen berücksichtigt.
- Versiegelte Fläche / Verkehrsfläche: wie Gebäude (Energie = Beleuchtung)
- Gestaltete Fläche / Grünfläche: In die Berechnung sind die Bodenarbeiten zur Errichtung sowie der Trinkwasserbedarf der Bewässerung aller gestalteten Flächen/Grünflächen im Quartier einzubeziehen.
- Infrastruktur/Medienschließung: wie Gebäude (ohne Energie und Wasser)
- Verkehr: In Ermangelung einer konsistenten Bewertungsmethode des Verkehrsaufkommens im Quartier wird der Verkehr nicht bewertet. Auch emissionsbedingende Faktoren wie das Konsumverhalten und die Nahrungsmittelerzeugung finden keine Berücksichtigung.



1.2 Ökobilanzergebnisse

Gesamt-Istwert Projektgebiet:

$$LCA_{Q, ges} = (LCA_{G, ges} + LCA_{VF, ges} + LCA_{GF, ges} + LCA_{M, ges}) / A_{BGF, ges} \quad (1)$$

mit

$LCA_{Q, ges}$	Spezif. Ökobilanz-Istwert für das gesamte Projektgebiet [LCA-Einheit, z. B. kg CO ₂ -Äquiv.]
$LCA_{G, ges}$	Spezif. Ökobilanz-Istwert für die Gebäude [LCA-Einheit, z. B. kg CO ₂ -Äquiv.]
$LCA_{VF, ges}$	Spezif. Ökobilanz-Istwert für die versiegelten Flächen/Verkehrsflächen [LCA-Einheit, z. B. kg CO ₂ -Äquiv.]
$LCA_{GF, ges}$	Spezif. Ökobilanz-Istwert für die Grünflächen [LCA-Einheit, z. B. kg CO ₂ -Äquiv.]
$A_{BGF, ges}$	Bruttogeschossfläche aller Gebäude [m ²]

Gesamt-Istwert Gebäude:

$$LCA_{G, ges} = \sum (LCA_{KG, n} + LCA_{NG, n}) * A_{BGF, n} \quad (2)$$

mit

$LCA_{G, ges}$	Spezif. Ökobilanz-Istwert für die Gebäude [LCA-Einheit, z. B. kg CO ₂ -Äquiv.]
$LCA_{KG, n}$	Spezif. Ökobilanz-Konstruktionskennwert Gebäude der Nutzung n (berechnet aus Summe Gebäude-Istwerte [LCA-Einheit, z. B. kg CO ₂ -Äquiv.]
$LCA_{NG, n}$	Spezif. Ökobilanz-Nutzungskennwert Gebäude der Nutzung n
$A_{BGF, n}$	Bruttogeschossfläche aller Gebäude [m ²]

Die Ökobilanz-Berechnungen für Gebäude sind gemäß den Bestimmungen der entsprechenden DGNB-Nutzungsprofile für Gebäude durchzuführen. Wenn für ein neues Gebäude keine Ökobilanz nach DGNB vorliegt, kann dieses mit dem entsprechenden Referenzwert für Konstruktion und Nutzung angesetzt werden. Wenn für die neuen Gebäude (< 3 Jahre) am Standort eine Gebäudeökobilanz nach DGNB vorliegt, können die Ergebnisse der Ökobilanz (Umweltwirkungen bzw. Potenziale) berücksichtigt werden. Grundsätzlich unterscheidet das DGNB-System für Gebäude unterschiedliche Nutzungen, für die wiederum unterschiedliche Systemgrenzen und Benchmarks bei der Ökobilanz gelten.

Bei gemischtgenutzten Gebäuden kann die Nebennutzung dem Nutzungsprofil der Hauptnutzung zugeordnet werden, wenn diese den prozentualen Anteil von 15 %, gemessen an der BGF, nicht übersteigt. Bei mehr als 15 % und/oder mehreren Nutzungen pro Gebäude ist dieses in die einzelnen Nutzungsbereiche aufzuteilen. Grundsätzlich gelten hierfür die Regeln für gemischtgenutzte Gebäude der DGNB-Gebäudeprofile.

Die Referenzwerte für die Gebäude leiten sich allgemein ab aus:

- einem fixen Anteil für den konstruktionsbezogenen Wert der emissionsbedingten Umweltwirkungen für Herstellung, Instandhaltung und Verwertung/Entsorgung,
- einem Referenzwert je Volumen bewegter Boden sowie
- einem variablen Anteil für den nutzungsbezogenen Wert der emissionsbedingten Umweltwirkungen in Höhe des in der aktuell gültigen Energieeinsparverordnung (EnEV) zugrunde gelegten Referenzgebäudes. Der variable Anteil errechnet sich dabei aus dem nach EnEV ermittelten Strom- und Wärmebedarf (Endenergie), multipliziert mit definierten Faktoren (Werte der Umweltprofile Strom-Mix sowie ein repräsentativer thermischer Energie-Mix).

$$LCA_{Gref} = LCA_{Kref} + LCA_{Bref} + LCA_{Nref} \quad (3)$$



mit

LCA_{Gref}	Referenzwert für das Gebäude
LCA_{Kref}	Referenzwert für den jahresbezogenen Durchschnittswert des Umweltwirkungspotenzials für Herstellung, Instandhaltung, Verwertung und Entsorgung des Bauwerks einschließlich der verwendeten Anlagentechnik über den angesetzten Betrachtungszeitraum t_d , in [kg Umweltwirkungs-Äqu./($m^2_{NGFa} \cdot a$)]
LCA_{Bref}	Referenzwert für notwendige Bodenarbeiten in [kg Umweltwirkungs-Äqu./(m^3 bewegter Boden)]
LCA_{Nref}	Referenzwert für das jährlich entstehende Umweltwirkungspotenzial durch den Betrieb des Gebäudes, abgeleitet aus dem Endenergiebedarf des Referenzgebäudes nach der aktuell gültigen EnEV sowie Referenzwert für das jährlich entstehende Umweltwirkungspotenzial durch die Nutzerausstattung während des Gebäudebetriebs, abgeleitet aus dem Endenergiebedarf der definierten Ausstattungen in [kg Umweltwirkungs-Äqu./($m^2_{NGFa} \cdot a$)]

Gesamt-Istwert versiegelte Flächen/Verkehrsflächen (privat und öffentlich, siehe Systemgrundlagen):

$$LCA_{VF, ges} = \sum (LCA_{KVF, n} + LCA_{NVF, n}) \cdot AVF, n \quad (4)$$

mit

$LCA_{VF, ges}$ Spezif.	Ökobilanz-Istwert für die versiegelten Flächen/Verkehrsflächen [Einheit LCA Kennwert, z. B. kg CO ₂ -Äquiv./m ² Fläche* Jahr]
$LCA_{KVF, n}$ Spezif.	Ökobilanz-Konstruktionskennwert Verkehrsfläche n (Erstellung)
$LCA_{NVF, n}$ Spezif.	Ökobilanz-Nutzungskennwert Verkehrsfläche n (Unterhalt)
AVF, n	Verkehrsfläche [m ²]

Die Referenzwerte für die versiegelten Flächen/Verkehrsflächen leiten sich allgemein ab aus

- einem konstruktions- und wartungsbezogenen Referenzwert für Straßen,
- einem Referenzwert für die notwendigen Bodenarbeiten und
- einem Referenzwert für die Straßenbeleuchtung.

Gesamt-Istwert Grünflächen (privat und öffentlich, siehe Systemgrundlagen):

$$LCA_{F, ges} = \sum (LCA_{KF, n} + LCA_{NF, n}) \cdot A_{F, n} \quad (5)$$

mit

$LCA_{F, ges}$	Spezif. Ökobilanz-Istwert für Grünflächen in [Einheit LCA Kennwert, z. B. kg CO ₂ -Äquiv./m ² Fläche* Jahr]
$LCA_{KF, n}$	Spezif. Ökobilanz-Konstruktionskennwert Grünfläche n (Erstellung)
$LCA_{NF, n}$	Spezif. Ökobilanz-Nutzungskennwert Grünfläche n (Unterhalt)
$A_{F, n}$	Grünfläche

Die Referenzwerte für die Grünflächen leiten sich allgemein ab aus

- einem Referenzwert für die notwendigen Bodenarbeiten und
- einem Referenzwert für den Trinkwasserbedarf für die Bewässerung.



Definition spezifischer Zielwerte im Verhältnis zu der Projektphase

Die Ermittlung des Referenzwertes erfolgt analog der Ökobilanz bei den DGNB-Nutzungsprofilen für Gebäude. Bestandsgebäude werden in der Ermittlung des Referenzwertes für die Herstellung nicht berücksichtigt. Wenn diese im Zuge der Quartiersentwicklung saniert werden, wird der Herstellungsaufwand für die Sanierungsmaßnahmen berechnet.

Die Verwendung von Kennwerten wird dem angenommenen Kenntnisstand der jeweiligen Planungsphase angepasst. Sofern keine ermittelten Kennwerte gefordert sind, können Durchschnittswerte angenommen werden, um eine konsistente Fortschreibung des Gesamtkennwertes und die Vergleichbarkeit der einzelnen Phasen zu gewährleisten. Sofern sich bereits Kennwerte verlässlich ermitteln lassen, können diese auch in frühen Phasen die Durchschnittswerte ersetzen.

TABELLE 2 Verwendung von Mittel- und Referenzwerten in der Bewertung gemäß Umsetzungsphasen (\emptyset = Mittelwert für verschiedene mögliche Ausführungsvarianten; Ermittlung im Rahmen gesonderter Ökobilanzstudien)

		PHASE 1	PHASE 2	PHASE 3
Gebäude	Herstellung	\emptyset	\emptyset	\emptyset oder $LCA_{KG, n}$
	Nutzung	\emptyset oder $LCA_{NG, n}$	\emptyset oder $LCA_{NG, n}$	$LCA_{NG, n}$
Verkehrsflächen	Herstellung	\emptyset	$LCA_{KVF, n}$	\emptyset oder $LCA_{KVF, n}$
	Nutzung	\emptyset	\emptyset	\emptyset oder $LCA_{KVF, n}$
Grünflächen	Herstellung	\emptyset	\emptyset oder $LCA_{KGF, n}$	\emptyset oder $LCA_{KVF, n}$
	Nutzung	\emptyset	\emptyset	\emptyset oder $LCA_{KVF, n}$

Referenzwerte:

Kennwerte Nutzungsphase Gebäude in Bezug zur jeweils geltenden EnEV zum Zeitpunkt der Einreichung des Baugesuchs unter Berücksichtigung der Anforderungen des EEWärmeG. Je nach Projektphase werden spezifische Kennwerte oder auch Mittelwerte genutzt, die aufgrund der vorhandenen Informationen in der Bewertung mit Zu- oder Abschlägen versehen werden können. Die spezifischen Referenzwerte sind dem Master-Tool zu entnehmen.

TABELLE 3 Ziel- und Grenzwerte der verschiedenen Umweltindikatoren

GRENZ- UND ZIEL- WERT	GWP	POCP	AP	EP	P _{ENE}	P _{EGES}	PE _E /P _{EGES}	ODP	WF	ADP _E
Grenzwert	1,4	2,0	1,7	2,0	1,4	1,4	5 %	-	-	-
Zielwert	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	30 %	-	-	-
Über- erfüllung	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	37,5 %	-	-	-

Hinweis: Der Referenzwert (15 %) für den Anteil erneuerbare Primärenergie leitet sich ab vom aktuellen Anteil erneuerbare Primärenergie des deutschen Strommixes gemäß Ökobau.dat-Datensatz 2017, der vereinfachten Annahme, dass gemäß EEWärmeG mindestens 15 % erneuerbare Energieträger bei den Wärmeträgern eingesetzt werden müssen, typischerweise ein Drittel der Energie in der Gebäudenutzung auf Strom entfallen und der Anteil der Konstruktion über den Lebenszyklus bei ca. einem Drittel im Referenzfall ansetzbar ist. Der Grenzwert (5 %) leitet sich aus einem niedrigeren Anteil Energie über den Lebenszyklus und einem Energieträger für Wärme ohne Anteil erneuerbare ab.



Tabelle 1: Bewertungsmaßstab und Teilpunkte für die Umweltindikatoren

TEIL- PUNKTE	GWP	POCP	AP	EP	PE _{NE}	PE _{GES}	PE _e /PE _{GES}	ODP	WF	ADP _E
0	GWP _G ≥ 1,4 * GWP _{ges,ref}	POCP _G ≥ 2,0 * POCP _{ge,s,ref}	AP _G ≥ 1,7 * AP _{ges,ref}	EP _G ≥ 2,0 * EP _{ges,ref}	PE _{ne} ≥ 1,4 * PE _{ne,ref}	PE _{ges} ≥ 1,4 * PE _{ges,ref}	PE _e /PE _{ges} = 5 %	ODP _{G und Gref} Werte für ODP _{Gref} bereitgestellt	WF _{G und Gref} Werte für WF _{Gref} bereitgestellt	ADP _{G und Gref} Werte für ADP _{Gref} bereitgestellt
40 bei Industrie: 30	GWP _G = GWP _{ges,ref}	POCP _G = POCP _{ge,s,ref}	AP _G = AP _{ges,ref}	EP _G = EP _{ges,ref}	PE _{ne} = PE _{ne,ref}	PE _{ges} = PE _{ges,ref}	PE _e /PE _{ges} = 15 %	n.v.	n.v.	n.v.
80 bei Industrie: 60	GWP _G < 0,70 * GWP _{ges,ref}	POCP _G < 0,70 * POCP _{ge,s,ref}	AP _G < 0,70 * AP _{ges,ref}	EP _G < 0,70 * EP _{ges,ref}	PE _{ne} < 0,70 * PE _{ne,ref}	PE _{ges} < 0,70 * PE _{ges,ref}	PE _e /PE _{ges} > 30 %	n.v.	n.v.	n.v.
100 (Über- erfüll- lung) bei Industrie: 80	GWP _G < 0,55 * GWP _{ges,ref}	POCP _G < 0,55 * POCP _{ge,s,ref}	AP _G < 0,55 * AP _{ges,ref}	EP _G < 0,55 * EP _{ges,ref}	PE _{ne} < 0,55 * PE _{ne,ref}	PE _{ges} < 0,55 * PE _{ges,ref}	PE _e /PE _{ges} > 37,5 %	n.v.	n.v.	n.v.



Gewichtung der Indikatoren zur Ermittlung der gewichteten Umweltwirkungen

Tabelle 2: Gewichtungsschlüssel der Umweltindikatoren (G)

G_{GWP}	G_{POCP}	G_{AP}	G_{EP}	G_{PENE}	G_{PEGES}	G_{PPE}
40 %	10 %	10 %	10 %	15 %	10 %	5 %

Industrie

Die Bewertung des Kriteriums erfolgt quantitativ anhand der folgenden Indikatoren:

- 3.2 Gewichtete Umweltwirkungen: der Energieversorgung
- 3.3 Gewichtete Umweltwirkungen: der Gebäude

Systemgrenze:

- Bei dem Indikator 3.2 werden nur die Umweltwirkungen der Energieversorgung berücksichtigt. Die Umweltwirkungen der verbauten / eingekauften Baustoffe oder Materialien für die Produktion (Metalle, Kunststoff etc.) bleiben unberücksichtigt.
- Bei dem Indikator 3.3 sind die Systemgrenzen gleich der Systematik des jeweiligen DGNB-Nutzungsprofils.



Weitere Definitionen: Ökobilanz-Indikatoren

(1) Treibhauspotenzial (GWP)

Die Anreicherung von Treibhausgasen in der Atmosphäre führt zur Erwärmung der bodennahen Luftschichten (Treibhauseffekt). Das Treibhauspotenzial eines Stoffes wird stets im Vergleich zum Treibhauspotenzial von Kohlendioxid (CO₂) angegeben. Treibhauswirksame Emissionen werden folglich als Kohlendioxid-(CO₂)-Äquivalente ausgedrückt. Da die Treibhausgase unterschiedlich lange in der Atmosphäre verweilen, muss der GWP-Wert auf einen Zeitraum bezogen werden. Für die Charakterisierung der Beiträge zum GWP wird ein Zeitraum von 100 Jahren zugrunde gelegt. Des Weiteren wird über Wirkungsfaktoren beschrieben, in welchem Ausmaß verschiedene Stoffe zum Treibhauspotenzial beitragen. Über den Zeitraum von 100 Jahren betrachtet hat Methan bei gleicher Masse bspw. den 25-fachen Wirkungsfaktor im Vergleich zu CO₂. Damit beträgt das CO₂-Äquivalent von Methan 25. Das bedeutet, Methan trägt bei gleicher Masse 25-mal mehr zum Treibhauseffekt bei als CO₂ (mit dem GWP-Wert von 1).

(2) Ozonbildungspotenzial (POCP)

Das POCP bezeichnet das auf die Masse bezogene Äquivalent schädlicher Spurengase. Diese Spurengase, wie zum Beispiel Stickoxide und Kohlenwasserstoffe, tragen in Verbindung mit UV-Strahlung dazu bei, bodennahes Ozon zu bilden. Diese Verunreinigung der bodennahen Luftschichten durch eine hohe Ozonkonzentration wird auch als Sommersmog bezeichnet. Der Sommersmog greift die Atmungsorgane an und schädigt Pflanzen und Tiere. Die Konzentration von bodennahem Ozon wird regelmäßig durch Luftmessstationen ermittelt und in Belastungskarten festgehalten.

(3) Versauerungspotenzial (AP)

Das Versauerungspotenzial gibt die Auswirkung versauernder Emissionen an; es wird in Schwefeldioxid-(SO₂)-Äquivalenten gemessen. Luftschadstoffe wie zum Beispiel Schwefel- und Stickstoffverbindungen reagieren in der Luft mit Wasser zu Schwefel- bzw. Salpetersäure; diese fällt dann als „Saurer Regen“ zur Erde und gelangt so in Boden und Gewässer. Dadurch werden Lebewesen und Gebäude geschädigt. Beispielsweise werden in versauerten Böden Nährstoffe rasch chemisch aufgeschlossen und somit schneller ausgewaschen. Ebenso können im Boden giftige Substanzen entstehen, die die Wurzelsysteme angreifen und den Wasserhaushalt der Pflanzen stören. In der Summe verursachen die vielen einzelnen Wirkungen der Versauerung zwei schwerwiegende Folgen: das Sterben von Wäldern und von Fischen. Saure Niederschläge greifen aber auch Gebäude an. Vor allem der Sandstein an historischen Bauwerken ist davon betroffen.

(4) Überdüngungspotenzial (EP)

Überdüngung (Eutrophierung) bezeichnet den Übergang von Gewässern und Böden von einem nährstoffarmen (oligotrophen) in einen nährstoffreichen (eutrophen) Zustand. Sie wird verursacht durch die Zufuhr von Nährstoffen, insbesondere Phosphor- und Stickstoffverbindungen. Diese können bei der Herstellung von Bauprodukten und durch die Auswaschung von Verbrennungsemissionen in die Umwelt gelangen. Steigt die Konzentration von verfügbaren Nährstoffen in Gewässern, nimmt dort auch das Algenwachstum zu. Dies kann u. a. Fischsterben zur Folge haben.

(5) Nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf (PEne)

Der Bedarf an nicht erneuerbarer Primärenergie wird über den Lebenszyklus für Herstellung, Instandsetzung, Betrieb und Rückbau / Entsorgung des Gebäudes ermittelt.

Der Bedarf an nicht erneuerbarer Primärenergie wird auf Fläche und Jahr bezogen und in [MJ/m²_{NRF}*a] angegeben.

Die zur Berechnung notwendigen Werte können (wie im Kriterium ENV1.1 „Ökobilanz – Emissionsbedingte Umweltwirkungen“) aus dem energetischen Nachweis nach EnEV ermittelt werden. Die Umweltwirkung der Konstruktion und der Anlagentechnik lässt sich aus der Ökobilanz der eingesetzten Materialien ableiten.



(6) Gesamtprimärenergiebedarf (PEges)

Die notwendigen Rechenwerte werden für die Nutzungsphase aus dem energetischen Nachweis nach EnEV gewonnen. Die Ökobilanzierung der eingesetzten Materialien und Bauteile wird herangezogen, um die ökologischen Auswirkungen von Konstruktion und Anlagentechnik zu bestimmen. Referenzwerte eines durchschnittlichen Gebäudes helfen bei der Beurteilung der Konstruktion und Anlagentechnik.

(7) Anteil erneuerbarer Primärenergie

In diesem Indikator wird der Anteil der erneuerbaren Energien am Gesamtprimärenergiebedarf bewertet. Hierfür wird der durchschnittliche Anteil der erneuerbaren Primärenergie am Gesamtprimärenergiebedarf des betrachteten Gebäudes mit Werten eines Referenzgebäudes nach EnEV verglichen. Wird der Referenzwert nach EnEV um mehr als 30 % unterschritten, kann die Anforderung an den Anteil erneuerbarer Primärenergie proportional reduziert werden. Dies ermöglicht es den Planern, mit unterschiedlichen Konzepten das übergeordnete Ziel – einen insgesamt reduzierten Bedarf an Primärenergie – zu erreichen.

(8) Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)

Ozon, das nur in geringer Konzentration in der Atmosphäre vorhanden ist, hat für das Leben auf der Erde eine große Bedeutung. Es ist in der Lage, die kurzwellige UV-Strahlung zu absorbieren und diese richtungsunabhängig mit größerer Wellenlänge wieder abzugeben. Die Ozonschicht schirmt einen großen Teil der UV-A- und UV-B-Strahlung der Sonne von der Erde ab, verhindert eine zu starke Erwärmung der Erdoberfläche und schützt Flora und Fauna. Die Anreicherung von schädlichen halogenierten Kohlenwasserstoffen in der Atmosphäre trägt dazu bei, die Ozonschicht zu zerstören. Zu den Folgen gehören u. a. Tumorbildungen bei Mensch und Tier sowie Störungen der Photosynthese. Das Ozonschichtabbaupotenzial wird in $[\text{kg R11-Äqu.}/\text{m}^2_{\text{NRF}} \cdot \text{a}]$ angegeben; die ODP-Werte beziehen sich auf die Vergleichssubstanz Fluorchlorkohlenwasserstoff CFC-11. Alle Stoffe mit Werten unter 1 wirken weniger ozonabbauend, Werte über 1 stärker ozonabbauend als CFC-11 (oder auch R11 genannt; chemische Formel CCl_3F).

(10) Wasserverbrauch Frischwasser (FW)

Mit Wasserverbrauch oder Wassereinsatz sind alle permanenten oder temporären, von Menschen verursachten Entnahmen aus einem Wassereinzugsgebiet gemeint, die nicht wieder in dasselbe Wassereinzugsgebiet abgegeben werden. Wasserverbrauch kann auf Verdunstung, Transpiration, Einbau in Produkte / Materialien oder Abgabe in ein anderes Wassereinzugsgebiet oder in ein Meer beruhen. Verdunstung aus einem Wasserreservoir kann ebenfalls zum Verbrauch gezählt werden, ebenso Bewässerungswasser, das verdunstet, wenn diese nicht im selben Wassereinzugsgebiet verbleiben.

Der Begriff wurde mit der Intention gewählt, Wasser, das nur genutzt wird, aber im gleichen Einzugsgebiet bleibt, wie z. B. für Wasserturbinen zur Stromerzeugung oder als Wasserstraße für die Schifffahrt oder als Kühlwasser, nicht zum Verbrauch zu zählen. Regenwasser, das durch natürliche Prozesse verdunstet, zählt ebenfalls nicht zum Verbrauch.

In den für die DGNB-Kriterien einschlägigen Normen EN 15978 und EN 15804 wird der Indikator „net use of fresh water“ übersetzt mit „Einsatz von Süßwasserressourcen“.

Als die EN Normen verabschiedet wurden, war die ISO 14046 „Environmental 100 management — Water footprint — Principles, requirements and guidelines“ noch nicht ausreichend diskutiert. Abgeschlossen wurde sie erst im Mai 2014. Die Intention war, die Begriffe aus der ISO 14046 zu verwenden. In dem (zurzeit in der Erarbeitung befindlichen) Anleitungsdokument zur Umsetzung der EN 15804 wird der Indikator unter Berücksichtigung der ISO 14046 genauer erläutert. In den Normen EN 15978 und EN 15804 wird im Allgemeinen zwischen Verbrauch (consumption, depletion) und Nutzung (use) unterschieden. Mit „net use of fresh water“ ist jedoch der Einsatz von Süßwasser im Sinne von Verbrauch gemeint, was durch den Begriff „net use“ ausgedrückt werden soll. In der deutschen Version wurde der Indikator mit „Einsatz von Süßwasserressourcen“ übersetzt.

In Ökobilanz-Software-Systemen, z. B. GaBi ts wird der Indikator z. T. als „Blue water consumption“ bezeichnet und



in [kg] angegeben.

(9) Abiotischer Ressourcenverbrauch (ADP elements)

ADP (abiotic depletion potential) erfasst als Wirkungskategorie den Verbrauch und die Knappheit von nicht erneuerbaren (abiotic) Ressourcen. Dabei handelt es sich um die mineralischen Ressourcen im Gegensatz zu den Ressourcen, die aus der Biosphäre kommen. Die mineralischen Ressourcen umfassen die fossilen Rohstoffe mit „ADP fossil fuels“ und die restlichen Mineralien mit „ADP elements“. Zu beachten ist, dass Uran als nicht fossiler Brennstoff den „ADP elements“ zugerechnet wird. Die Charakterisierungsfaktoren für die fossilen Rohstoffe stellen den unteren Heizwert des jeweiligen Rohstoffs dar. Für diese Rohstoffe wird dieselbe Knappheit angenommen, da sie untereinander austauschbar sind.

Die Charakterisierungsfaktoren für die restlichen mineralischen Ressourcen berücksichtigen die Menge der vorhandenen Ressource und ihre jährliche Extraktionsrate. Die Abschätzung der Menge hängt davon ab, wie viel von dem Rohstoff in der Erdkruste vorkommt, bzw. technisch und ökonomisch sinnvoll zur Verfügung gestellt werden kann. Hierzu werden verschiedene Rechenansätze genutzt: für „ultimate reserve“ wird lediglich das Vorkommen in der Erdkruste berücksichtigt. Als „reserve base“ wird die Menge berücksichtigt, die technisch und ökonomisch sinnvoll verfügbar ist, als „economic reserve“ wird die Menge berücksichtigt, die zum Untersuchungszeitpunkt ökonomisch sinnvoll extrahiert werden kann. Die DIN EN 15804 und DIN EN 15978 berücksichtigen den „ultimate reserve“-Ansatz.



APPENDIX B – NACHWEISE

I. Erforderliche Nachweise

Stadt **Business** **Event** **Industrie** **Gewerbe**

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 bzw. die Absicht erläutert werden.

Es sind Nachweise, die für alle Nutzungsprofile gelten. Je nach Nutzungsprofil können auch unterschiedliche Nachweise relevant sein, diese sind explizit erwähnt.

TABELLE 4 Übersicht Nachweise mit Kurzzeichen

NACHWEISDOKUMENTE	KURZZEICHEN
Qualifizierte Absichtserklärung und Erläuterung zur Umsetzung	A
Nachweis über relevante Unterlagen / Dokumentation	B
<ul style="list-style-type: none"> - B1: Übersicht des Gesamtenergiebedarfs und Aufteilung in Wärme, Kälte und Strom mit Auszügen von Lieferverträgen / Zertifikaten zu jeweiligen Energieträgern und Energiebedarfsberechnung nach EnEV für jedes Gebäude - B2: Auszüge aus ökobilanziellen Gegenüberstellungen und Darstellung der verwendeten Methodik mit Bezug zu Leistungsphasen - B3: Bauausstoffnachweise für wesentliche Massen - B4: Nachweise spezifischer angenommener Ökobilanzdaten - B5: Berechnungsergebnisse Szenario Rechnungen CO₂-Äquivalente Energiebedarf und / oder Nutzer; Darstellung der Klimaneutralität gemäß anerkanntem Standard (DGNB „Rahmenwerk für klimaneutrale Gebäude und Standorte“); Darstellung Ermittlung energiebedingte Aktivitäten der Nutzer und gewählte Methode - B6: Entwurfsvarianten, Protokolle, Entscheidungsvorlagen 	
Nachweise für die einzelnen Aspekte der Bewertungsmatrix (Anlage 1) sind entsprechend der Phase des Zertifizierungsprozesses einzureichen:	C
<ul style="list-style-type: none"> - Phase 1: In Phase 1 ist die Liste ggf. auf Basis plausibler Absichtserklärungen auszufüllen. Die Richtigkeit der Angaben ist in der folgenden Phase zu bestätigen bzw. anhand plausibler Dokumente und Dokumentationen der umgesetzten Qualität entsprechend nachzuweisen. - Phase 2: Die Richtigkeit der Angaben aus Phase 1 ist entsprechend zu bestätigen. Alle bereits nachweisbaren Punkte sind zusätzlich mithilfe geeigneter Dokumente plausibel nachzuweisen. - Phase 3: Die Richtigkeit der Angaben ist mithilfe geeigneter Dokumente plausibel nachzuweisen. 	
Nachweis über Master-Tool : Eintragung der für die Ökobilanz relevanten Werte	J



TABELLE 5 Nachweise pro Indikator

INDIKATOREN	Stadt	Business	Event	Industrie	
	PHASE 1	Gewerbe PHASE 2	PHASE 3	VZ	Z
1. Ökobilanzaspekte in der Planung	A, B, J	B, J	B, J	A, B	B
2. Optimierung von ökobilanziellen Betrachtungen	A, B, J	B, C, J	B, C, J	A, B	B, C
3. Ökobilanz Vergleichsrechnung	A, B, J	B, C, J	B, C, J	A, B	B, C
4. Agenda 2030 Bonus – Klimaschutzziele	A, B	B5	B5	A	B5
5. Sonderbauten	A; B, C	C	C	-	-



APPENDIX C – LITERATUR

I. Version

Änderungsprotokoll auf Basis Version 2020

NR.	ERLÄUTERUNG	DATUM
	<u>BEWERTUNG</u> (maximale Punktzahl 150 mit Agenda 2030 Bonus)	27.07.22
4.	<u>AGENDA 2030 BONUS - KLIMASCHUTZZIELE</u> (max. +50 Punkte)	
4.1	<u>Ambitionen zum Erreichen von Klimaneutralität</u> Indikatoren und Bewertungspunkte angepasst, 4.1.3 ergänzt	
	<u>APPENDIX A - III. Methode</u> Indikator 4: Agenda 2030 Bonus - Klimaschutzziele 4.1.1 Ergänzung: Klimaneutraler Energiebedarf Mobilität MIV	

II. Literatur

- Arlt, J. (2002): Analyse von ökologischen Festsetzungen für neue Wohngebiete. Potenzielle Auswirkungen auf Kosten und Nutzen der Bauwerke – Ökologische Festsetzungen und Kosten. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) (2007): Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan (NEEAP), Bezug nehmend auf EU-Direktive „Energy End Use Efficiency and Energy Services“ (2006/32/EC).
- Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG).
- Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG).
- Energieeinsparverordnung (EnEV).
- DIN 18599.
- DIN EN 13201.
- Richtlinie 2012/27/EU: Energy Efficiency Directive, EED (Energieeffizienzrichtlinie, EnEff-RL).
- ECOFYS (2007): Energieeffizienz und Solarenergienutzung in der Bauleitplanung. Zusammenfassung und Thesen zum Rechts- und Fachgutachten, Frankfurt a. M.
- Goymann, Melanie; Kittelberger, Siegrun; Kreißig, Johannes (2009): Vergleichende Ökobilanz – Oberbaukonstruktion von Verkehrsflächen mit unterschiedlichen Deckschichten, Betonverband Straße (Hrsg.).
- Ökobau.dat (Datenbank für Ökobilanz Kennwerte verschiedener Materialien, Energieträger).
- BMVBS/BBSR (Hrsg.) (09/2009): Benchmarks für die Energieeffizienz von Nichtwohngebäuden, BBSR-Online-Publikation.

Industrie Gewerbe

- Arlt, J.;, Analyse von ökologischen Festsetzungen für neue Wohngebiete. Potenzielle Auswirkungen auf Kosten und Nutzen der Bauwerke – Ökologische Festsetzungen und Kosten. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2002.



- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi): Eckpunkte von Meseberg für ein integriertes Energie- und Klimaprogramm (IEKP). Die 29 Maßnahmen des IEKP. 2008. Online URL : <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/eckpunkt-fuer-ein-integriertes-energie-und-klimaprogramm,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>.
- Bundesregierung der Bundesrepublik Deutschland: Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG 2017) . Stand 14.11.2018. Online URL https://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/EEG_2017.pdf.
- Bundesregierung der Bundesrepublik Deutschland: Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz – EEWärmeG). 20.10.2015. Online URL : https://www.gesetze-im-internet.de/eew_rmeg/EEWärmeG.pdf.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi): Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan (NEEAP) 2017, Bezug nehmend auf EU Direktive “Energy Efficiency” (2012/27/EU), 2012.
- Bundesregierung der Bundesrepublik Deutschland: Energieeinsparverordnung für Gebäude (EnEV). 2015. Online URL : https://www.gesetze-im-internet.de/enev_2007/EnEV.pdf.
- Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN V 18599 -Energetische Bewertung von Gebäuden. Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung. Beuth Verlag, Berlin.
- Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN EN 13201(2003) – Straßenbeleuchtung. Beuth Verlag, Berlin.
- Europäisches Parlament und Rat der der Europäischen Union: RICHTLINIE 2012/27/EU -Directive on Energy Efficiency (Richtlinie zur Energieeffizienz).
- ECOFYS: Energieeffizienz und Solarenergienutzung in der Bauleitplanung. Zusammenfassung und Thesen zum Rechts- und Fachgutachten. Erstellt im Auftrag des Klima-Bündnis / Alianza del Clima e.V., Frankfurt a. M., 2007. Online URL: http://www.coaching-kommunaler-klimaschutz.net/fileadmin/inhalte/Dokumente/StarterSet/Klimabuendnis_bauleitplanung.pdf.
- Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU): Umweltproduktdeklaration – Wozu EPDs. Online URL: <http://bau-umwelt.de/hp6239/Wozu-EPDs.htm>.
- BMWI - Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: Anwendungsbilanzen für die Energiesektoren in Deutschland in den Jahren 2010 und 2011, Berlin, 2013
- <http://www.bmwi.de/Dateien/BMWi/PDF/studie-anwendungsbilanz-2009-2010,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>
- Hinweise auf Datengrundlagen und Rechenhilfen:
- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB): Kriterien ENV1.1, ENV2.1 und ECO1.1
- Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU): Umwelt-Produktdeklarationen (EPDs) nach Bauprodukte-Kategorien. Online URL: <http://bau-umwelt.de/hp6249/EPDs-nach-Kategorien.htm>.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS): Baustoff- und Gebäudedaten. Ökobau.dat, Berlin, 2013. Online URL : <http://www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/oekobaudat.html>.
- PE International AG: GaBi 6 Software-System and databases for Life Cycle Engineering. Copyright, TM. Stuttgart, Echterdingen. 1992-2014.
- Goymann, M.; Kittelberger, S.; Kreißig, J.: Vergleichende Ökobilanz - Oberbaukonstruktion von Verkehrsflächen mit unterschiedlichen Deckschichten. Betonverband Straße (Hg.), 2009
- Hörner, M.: DGNB Bestandsgebäude 2012, Kriterium ENV 2.1 Nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt GmbH (Hrsg.), 2012.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) / Umweltbundesamt (UBA): Bundeswettbewerb Energieeffiziente Straßenbeleuchtung, Bericht zur Sammlung energieeffizienter Techniken für die Stadtbeleuchtung. Februar 2009. Online URL : http://www.berliner-e-agentur.de/sites/default/files/uploads/pdf/sammlungstadtbeleuchtung_0.pdf.



- Umweltbundesamt (UBA): Umweltfreundliche Beschaffung. Ökologische und wirtschaftliche Potenziale rechtlich zulässig nutzen. Online URL : <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>.
- Dr. Hans-Joachim Ziesing et al. : Anwendungsbilanzen für die Endenergiesektoren in Deutschland in den Jahren 2010 und 2011. Online URL: <http://www.bmwi.de/Dateien/BMWi/PDF/studie-anwendungsbilanz-2009-2010,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>



ANLAGE 1

Ökobilanz Sonderbauten

INDIKATOREN	PUNKTE KÖNNEN ENTSPRECHEND DER EREICHTEN STUFE ANGERECHNET WERDEN				
	STUFE 5	STUFE 4	STUFE 3	STUFE 2	STUFE 1
Nachhaltiges Bauen / Baustoffauswahl (Bewertung anhand des Prozentsatzes der Baumaterialien, welche die Anforderungen der Stufe erfüllen).					
Es wurden in erheblichem Maße recycelte Baustoffe beim Gebäudebau eingesetzt (z. B. bestehende Tragstruktur).	≥ 40% = 5 Punkte	≥ 30% = 4 Punkte	≥ 20% = 3 Punkte	≥ 10% = 2 Punkte	≥ 5% = 1 Punkt
Es wurden in erheblichem Maße nachwachsende Rohstoffe beim Gebäudebau eingesetzt (z. B. Holz).	≥ 40% = 15 Punkte	≥ 30% = 12 Punkte	≥ 20% = 9 Punkte	≥ 10% = 6 Punkte	≥ 5% = 3 Punkt
Es wurden beim Bau wiederverwertete Materialien, oder Baustoffe mit einem hohen Recyclinganteil eingesetzt.	≥ 20% = 10 Punkte	≥ 15% = 7,5 Punkte	≥ 10% = 5 Punkte	-	≥ 5% = 2,5 Punkt
Es wurde Holz aus nachhaltiger Holzwirtschaft (Zertifiziert nach z. B. FSC) verwendet.	100% = 10 Punkte	≥ 95% = 8 Punkte	≥ 90% = 6 Punkte	≥ 85% = 4 Punkte	≥ 80% = 2 Punkt
Es wurden beim Bau überwiegend lokal produzierte Materialien verwendet.	≥ 20% = 10 Punkte	≥ 15% = 7,5 Punkte	≥ 10% = 5 Punkte	-	≥ 5% = 2,5 Punkt
Es wurden Baustoffe anhand ihrer Ökobilanz (Gewinnung, Transport, Herstellung, Rückbau etc.) ausgewählt.	≥ 50% = 15 Punkte	≥ 40% = 12 Punkte	≥ 30% = 9 Punkte	≥ 20% = 6 Punkte	≥ 10% = 3 Punkt

PUNKTE KÖNNEN ENTSPRECHEND DER ERREICHTEN STUFE ANGERECHNET WERDEN

	STUFE 5	STUFE 4	STUFE 3	STUFE 2	STUFE 1
--	---------	---------	---------	---------	---------

Nachhaltiges Bauen / Baustoffauswahl (Bewertung anhand des Prozentsatzes der Baumaterialien, welche die Anforderungen der Stufe erfüllen).

Es wurde bei der Auswahl von Baustoffen auf ihre Verwertbarkeit am Ende der Lebensdauer geachtet (z. B. keine schwer trennbaren Elemente, Baustoffe die anschließend wiederverwendet werden können etc.)	≥ 50% = 10 Punkte	≥ 40% = 8 Punkte	≥ 30% = 6 Punkte	≥ 20% = 4 Punkte	≥ 10% = 2 Punkt
--	-------------------	------------------	------------------	------------------	-----------------

Gesundheitsrelevante Aspekte der KONSTRUKTION

Es gibt ein Konzept zur Vermeidung von gefährlichen / gesundheitsschädliche Baustoffen in der Konstruktion (z. B. Einfärben von Beton, Schwermetall-belastete Zuschläge, Beschichtung von Metallen, PU-Schaumplatten etc.).	Umgesetztes Konzept, dass alle relevanten Bereiche der Bau-konstruktion abdeckt. = 5 Punkte	-	Umgesetztes Konzept, dass aber nur Teilaspekte berücksichtigt, oder nicht alle Bereiche der Konstruktion abdeckt. = 2,5 Punkte	-	Keine Vorschriften, Konzepte, o.ä. = 0 Punkte
---	---	---	--	---	---

Gesundheitsrelevante Aspekte des INNENAUSBAUS

Es gibt ein Konzept zur Vermeidung von gefährlichen / gesundheitsschädliche Baustoffen wie Farben, Klebstoffe und Beläge, die beim Bau und bei der Verwendung flüchtige organische Verbindungen (VOCs) oder halbfüchtige organische Verbindungen (SVOCs) in die Atmosphäre emittieren.	Umgesetztes Konzept, dass alle relevanten Bereiche der Bau-konstruktion abdeckt. = 5 Punkte	-	Umgesetztes Konzept, dass aber nur Teilaspekte berücksichtigt, oder nicht alle Bereiche der Konstruktion abdeckt. = 2,5 Punkte	-	Keine Vorschriften, Konzepte, o.ä. = 0 Punkte
--	---	---	--	---	---



PUNKTE KÖNNEN ENTSPRECHEND DER ERREICHTEN STUFE ANGERECHNET WERDEN

	STUFE 5	STUFE 4	STUFE 3	STUFE 2	STUFE 1
Vorgaben zum Austausch von Bauteilen					
Es gibt verbindliche Vorschriften / Vorgaben zum Austausch von Bauteilen (... Nutzung von umweltfreundlichen Produkten usw.) bei <u>W</u> artung und <u>R</u> eparatur.	Verbindliche Vorschriften zum Austausch von Bauteilen bei <u>W</u> artung <u>u</u> nd <u>R</u> eparatur = 15 Punkte	-	Verbindliche Vorschriften zum Austausch von Bauteilen bei <u>W</u> artung <u>o</u> der <u>R</u> eparatur = 7,5 Punkte	-	Keine Vorschriften, Konzepte, o.ä. = 0 Punkte
Ökobilanz Studie für Sonderbauten					
Es liegt eine aussagekräftige Ökobilanz entsprechend ISO 14040, ISO 14044, DIN EN 15897, oder vergleichbar für Sonderbauten vor.	Vollständig vorhanden = 10 Punkte	-	Teilweise vorhanden = 5 Punkte	-	Nicht vorhanden. = 0 Punkte
Auf Basis der Ökobilanz wurden nachweislich Optimierungen abgeleitet und im Projekt umgesetzt. Ggf. wurden die Ergebnisse durch eine weitere Ökobilanz bestätigt.	Vollständig vorhanden = 10 Punkte	-	Teilweise vorhanden = 5 Punkte	-	Nicht vorhanden. = 0 Punkte

