



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND WOHNEN

Nachhaltiges Bauen in Baden-Württemberg (N!BBW)

Nachhaltigkeitskriterien im staatlich geförderten Hochbau in Baden-Württemberg

Nachhaltigkeitskriterium 6 (NAKR 6) Ökobilanzierung

Wichtiger Hinweis

Die Nachhaltigkeitskriterien NAKR 1 bis NAKR 10 beziehen sich teilweise auf gesetzliche Anforderungen. Die gesetzlichen Anforderungen sind aufgrund der Überführung in Einzelkriterien systembedingt nicht zwingend vollständig wiedergegeben und aus technischen Gründen auch nicht zwingend aktuell.

Bei der Errichtung oder Änderung baulicher Anlagen müssen auf jeden Fall die aktuellen gesetzlichen Anforderungen eingehalten werden.

Nachhaltigkeitskriterium 6 (NAKR 6)

Ökobilanzierung

- B. Technischer Leitfaden
- C. Nachweisformular
- D. Berechnungshilfe
- E. Prüfungscheckliste

B. Technischer Leitfaden

1. Ziel

Das Ziel des Nachhaltigkeitskriteriums besteht in der Minimierung der negativen Umweltwirkungen, die durch Gebäude während des gesamten Lebenszyklus verursacht werden.

Die Berechnung und Analyse der Umweltwirkungen zeigt auf, in welchen Lebenszyklusphasen des Gebäudes die höchsten Umweltbelastungen auftreten. Durch den Vergleich von Entwurfsvarianten und Energiekonzepten für Gebäude wird sichtbar, wie die Umweltwirkungen in Verbindung mit der Gestaltung des Gebäudes durch gezielte Material- und Energieträgerauswahl beeinflusst werden.

2. Erläuterung

Im Rahmen einer ökologischen Lebenszyklusanalyse (LCA – Life-Cycle-Assessment) werden die Umweltwirkungen abgeschätzt, die durch:

- Herstellung
- Nutzung
- Instandsetzung
- Verwertung

eines Gebäudes entstehen. Dabei werden alle Stoff- und Energieströme berücksichtigt, die durch das System „Gebäude“ verursacht werden, in dieses eintreten oder dieses verlassen.

Die Umweltwirkungen werden durch folgende Indikatoren abgebildet.

1. Indikatoren der Wirkungsbilanz:

- Treibhauspotenzial
- Ozonschichtabbaupotenzial
- Ozonbildungspotenzial
- Versauerungspotenzial
- Überdüngungspotenzial

2. Indikatoren der Sachbilanz:

- Nicht erneuerbare Primärenergie
- Erneuerbare Primärenergie

Nachhaltigkeitskriterium 6: Ökobilanzierung

3. Durchführung

Die Berechnung erfolgt entlang der Lebensphasen des Gebäudes. Die Nutzungsdauer des Gebäudes wird mit 50 Jahren angesetzt. Die Systemgrenze bildet das Gebäude selbst. Für die Ermittlung und Analyse der Umweltwirkungen steht eine Berechnungshilfe zur Verfügung.

3.1. Baukonstruktion

Folgende Bauteile werden bilanziert.

In der Phase 1 (Förderantrag) müssen nicht alle Bauteile, aber die für die Baukonstruktion und das Gebäude wesentlichen Bauteile vollständig erfasst werden.

Der Berechnungsvergleich aus Phase 1 soll in der Phase 2 (Förderungsabrechnung) verfeinert werden, so dass hier alle Bauteile des Gebäudes Berücksichtigung finden. Die Werte aus Phase 1 werden somit erweitert und ggf. bei Planungsänderungen angepasst. Dies ist bei der Dokumentation entsprechend zu beachten.

Die nachfolgenden Angaben in der Klammer sollen dazu eine Orientierung geben.

- Fundamente
- Bodenplatten
- Außenwände (in Phase 1 nur Konstruktion und Dämmung)
- Innenwände und Stützen (in Phase 1 ohne Putz und Beschichtung)
- Treppen (nur in Phase 2)
- Decken (in Phase 1 nur Konstruktion und bei Holzdecken mit Auflast für Trittschallschutz)
- Dächer (in Phase 1 nur Konstruktion und Dämmung)
- Türen (nur in Phase 2)
- Fenster
- Kältemittel, die nicht zukunftssicher sind bis 2030 (nur in Phase 2)

Betrachtet werden die Herstellung, die gegebenenfalls erforderliche Erneuerung und die Verwertung der Bauteile. Das Recyclingpotenzial, das Bauteile nach dem Rückbau besitzen, kann wahlweise berücksichtigt werden. Für die Erfassung der Materialien und Mengen sowie die Berechnung der Umweltwirkungen steht eine Berechnungshilfe zur Verfügung. Die relevanten Bauteile sind mit wählbarem Schichtenaufbau vorkonfiguriert und können projektspezifisch ausgewählt werden.

Zur Auswahl stehen seit der Version 2023 nun Kältemittel mit folgenden Daten zur Auswahl:

Bilanzierung von nicht bis 2030 zukunftssicheren Kältemitteln (gemäß AMEV Kälte 2017)	
Kältemittel	GWP [kg CO₂-Äqu. / kg]
R22	1.810
R32	675
R134a	1.430
R407C	1.774
R410A	2.088
R448A	1.386
R449A	1.397
R450A	601
R454B	467
R513A	631

3.2. Energieversorgung

In der Nutzungsphase werden die Umweltwirkungen aus den Energiebedarfen zur Versorgung des Gebäudes berechnet. Die Werte für die Endenergiebedarfe an Strom und Wärme sind der Energiebedarfsberechnung zu entnehmen.

Nachhaltigkeitskriterium 6: Ökobilanzierung

3.3. Variantenbildung

Bei Neubau- und Komplettmodernisierungsmaßnahmen müssen für das Gebäude mindestens zwei Varianten untersucht werden, die sich wesentlich unterscheiden. Einerseits müssen sich die Varianten in der Materialauswahl für mindestens zwei Bauteile unterscheiden und andererseits muss eine Variante für eine alternative Energieversorgung mit erneuerbarer Energie betrachtet werden. In dieser Variante muss mindestens die Auswirkung einer PV-Anlage untersucht werden. Bei Teilmodernisierungen ohne Einfluss auf den Energiebedarf des Gebäudes (z. B. Aufarbeitung Innentüren, Erneuerung/Erweiterung Innenwände) müssen mindestens zwei Ausführungsvarianten erfasst werden.

Bei Teilmodernisierungen mit Einfluss auf den Energiebedarf des Gebäudes (z. B. Dämmung Außenwände, Erneuerung Wärmeerzeugung) müssen die baulichen Maßnahmen in einer Variante und die Energieeinsparung in einer zweiten Variante erfasst werden. Der Vergleich der beiden Varianten bildet die ökologische Effizienz der Baumaßnahmen ab.

Eine dritte Variante kann optional zur Optimierung von Bauteilen und Energieversorgungslösungen erstellt werden. Eine der zwei oder drei Varianten ist als Umsetzungsvariante zu kennzeichnen.

Zum Vergleich der Ergebnisse stehen in der Berechnungshilfe „Orientierungsmaßstäbe“ für verschiedene Nutzungsarten (Verwaltungsgebäude, Kindertagesstätten, Schulen, Hochschulen, Sporthallen) zur Verfügung. Anhand des Vergleichs mit den Orientierungswerten, denen die Ampel-Farben zugeordnet sind, kann das dokumentierte Gebäude auf der Ebene der Ökobilanzanteile aus den Bauteilen und der Energieversorgung bewertet werden.

Alternativ können auch andere, am Markt zur Verfügung stehende Bilanzierungswerkzeuge für Gebäude genutzt werden. Wird ein anderes Bilanzierungswerkzeug genutzt, sollte dies in der NIBBW-Dokumentation entsprechend belegt und der Variantenvergleich hochgeladen werden. Dokumente können in dem entsprechenden Kriterium hinterlegt werden. In NIBBW sind überwiegend Daten aus der vom Bundesbauministerium allgemein zur Verfügung gestellten ÖKOBAUDAT implementiert (www.oekobaudat.de). Daten können in eine CSV-Datei exportiert werden.

4. Nachweise

Folgende Dokumente sind vorzuhalten:

Nachweisformular

Die Daten sind entsprechend der Vorgaben im Formular vollständig einzutragen.

Energiebedarfsberechnungen

Die Berechnungen zum energetischen Niveau des Gebäudes nach GEG sind von einem qualifizierten Fachplaner durchzuführen und zu dokumentieren.

5. Externe Datengrundlagen

- [1] DIN 277-1:2016-01, Grundflächen und Rauminhalte im Bauwesen – Teil 1: Hochbau
- [2] DIN EN 15978: 2012-10, Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bewertung der umweltbezogenen Qualität von Gebäuden – Berechnungsmethode
- [3] Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG) vom 8. August 2020, das durch Artikel 18a des Gesetzes vom 20. Juli 2022 geändert worden ist.
- [4] Hinweise zur Planung, Ausführung und Betrieb von Kälteanlagen und Kühlgeräten für öffentliche Gebäude (Kälte 2017), aufgestellt und herausgegeben vom Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV), Berlin 2017

C. Nachweisformular

1. Gebäudedaten

Gebäudespezifische Daten	
Projektbezeichnung	.....
Gebäudetyp	.....
NRF [m ²] nach DIN 277-1	.....

2. Ergebniswerte

Variante 1 (Basis)		
Indikatoren	Einheit	projektspezifischer Wert
Wirkungsbilanz		(Äqu.: Äquivalent)
Treibhauspotenzial	kg CO ₂ -Äqu./ (m ² _{NRF} · a)	.....
Ozonschichtabbaupotenzial	kg R11-Äqu./ (m ² _{NRF} · a)	.....
Ozonbildungspotenzial	kg C ₂ H ₄ -Äqu./ (m ² _{NRF} · a)	.....
Versauerungspotenzial	kg SO ₂ -Äqu./ (m ² _{NRF} · a)	.....
Überdüngungspotenzial	kg PO ₄ -Äqu./ (m ² _{NRF} · a)	.....
Sachbilanz		
Primärenergie nicht erneuerbar	kWh/(m ² _{NRF} · a)	.....
Primärenergie erneuerbar	kWh/(m ² _{NRF} · a)	.....

Variante 2 (Optimierung)		
Indikatoren	Einheit	projektspezifischer Wert
Wirkungsbilanz		(Äqu.: Äquivalent)
Treibhauspotenzial	kg CO ₂ -Äqu./ (m ² _{NRF} · a)	.....
Ozonschichtabbaupotenzial	kg R11-Äqu./ (m ² _{NRF} · a)	.....
Ozonbildungspotenzial	kg C ₂ H ₄ -Äqu./ (m ² _{NRF} · a)	.....
Versauerungspotenzial	kg SO ₂ -Äqu./ (m ² _{NRF} · a)	.....
Überdüngungspotenzial	kg PO ₄ -Äqu./ (m ² _{NRF} · a)	.....
Sachbilanz		
Primärenergie nicht erneuerbar	kWh/(m ² _{NRF} · a)	.....
Primärenergie erneuerbar	kWh/(m ² _{NRF} · a)	.....

Nachhaltigkeitskriterien im staatlich geförderten Hochbau in Baden-Württemberg
Nachhaltigkeitskriterium 6: Ökobilanzierung

Variante 3 (Umsetzung)		
Indikatoren	Einheit	projektspezifischer Wert
Wirkungsbilanz		
	(Äqu.: Äquivalent)	
Treibhauspotenzial	kg CO ₂ -Äqu./($m^2_{NRF} \cdot a$)	.....
Ozonschichtabbaupotenzial	kg R11-Äqu./($m^2_{NRF} \cdot a$)	.....
Ozonbildungspotenzial	kg C ₂ H ₄ -Äqu./($m^2_{NRF} \cdot a$)	.....
Versauerungspotenzial	kg SO ₂ -Äqu./($m^2_{NRF} \cdot a$)	.....
Überdüngungspotenzial	kg PO ₄ -Äqu./($m^2_{NRF} \cdot a$)	.....
Sachbilanz		
Primärenergie nicht erneuerbar	kWh/($m^2_{NRF} \cdot a$)	.....
Primärenergie erneuerbar	kWh/($m^2_{NRF} \cdot a$)	.....

D. Berechnungshilfe

Siehe www.nbbw.de

E. Prüfungscheckliste

1. Prüfung auf Vollständigkeit des Dokumenteneingangs

Folgende Dokumente liegen vor:

Nachweisunterlagen	ja	nein
Variante 1 (obligatorisch)		
Nachweisformular vollständig ausgefüllt		
Energiebedarfsberechnung		
Variante 2 (obligatorisch)		
Nachweisformular vollständig ausgefüllt		
Energiebedarfsberechnung		
Variante 3 (optional)		
Nachweisformular vollständig ausgefüllt		
Energiebedarfsberechnung		

2. Prüfung durch stichprobenartige Kontrolle der Nachweise

Die im Leitfaden formulierten Anforderungen wurden eingehalten.

Berechnungen	ja	nein
Die Mengen der erfassten Bauteile sind plausibel.		
Die Unterschiede zwischen den Varianten entsprechen den Anforderungen.		
Die im Nachweisformular eingetragenen Endenergiebedarfe für das geplante Gebäude (Varianten 1, 2 und ggf. 3) stimmen mit den Energiebedarfsberechnungen überein.		