



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND WOHNEN

Nachhaltiges Bauen in Baden-Württemberg (N!BBW)

Nachhaltigkeitskriterien im staatlich geförderten Hochbau in Baden-Württemberg

Nachhaltigkeitskriterium 7 (NAKR 7) Lebenszykluskosten

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 7 (NAKR 7)

Lebenszykluskosten

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

Technischer Leitfaden

1. Ziel und Intention

Es ist ein wirtschaftlicher Umgang mit finanziellen Ressourcen über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes anzustreben.

In seinen Lebensphasen verursacht das Gebäude unterschiedlich hohe Kosten. Durch eine Lebenszykluskosten-Analyse können die wesentlichen Faktoren für die Kosten und Folgekosten identifiziert und anschließend einer Optimierung unterzogen werden.

2. Erläuterung

Ein Gebäude durchläuft während seines Lebenszyklus die Phasen der Herstellung, der Nutzung und des Rückbaus einschließlich der Verwertung.

Eine Analyse der Lebenszykluskosten zeigt die ökonomische Qualität eines Gebäudes auf und stellt ein zentrales Optimierungswerkzeug für Bauherren und Investoren dar. Mit ihr können die Konsequenzen aus der Material- und Energieträgerauswahl in Verbindung mit der Gestaltung des Gebäudes auf die Herstellungs-, Nutzungs- und Rückbaukosten abgebildet werden.

Folgende Kostenarten werden für die Berechnung der gebäudebezogenen Kosten im Lebenszyklus berücksichtigt.

- Herstellungskosten
- Nutzungskosten
 - Betriebskosten
 - Inspektions- und Wartungskosten
 - Instandsetzungskosten
 - Erneuerungskosten
- Rückbau- und Verwertungskosten
- Kosten infolge von CO₂-Ausstoß (Einheitswerte €/Tonne CO₂ können in „0 – Projektdaten“ manuell eingegeben werden, voreingestellt ist der Wert von 201 €/Tonne CO₂.)

Da Emissionen von Kohlendioxid der Hauptverursacher des Klimawandels sind, sollten die dadurch verursachten Klimakosten grundsätzlich internalisiert (also den Verursachern angelastet) werden. Mit dem CO₂-Schattenpreis wird diesen Klimakosten ein Preis pro Tonne CO₂ gegeben. Dadurch werden geeignete klimagerecht hergestellte Baustoffe, Lösungen und Technologien sowie nachwachsende Baustoffe und solche mit hohem Recyclatanteil wirtschaftlich attraktiver und deren Einsatz unterstützt.

Die in der Zukunft auftretenden Kosten werden mit der Barwertmethode auf einen äquivalenten heutigen Geldwert umgerechnet. Somit können Kosten, die zu unterschiedlichen Zeiten und in unterschiedlicher Höhe auftreten, zu einer Kennzahl zusammengefasst werden.

3. Durchführung

Die Berechnung der Lebenszykluskosten erfolgt mit einer Weblösung.

3.1 Herstellungskosten

Die Kosten der Herstellung beziehen sich auf die Kostengruppen 300, 400 und 550 nach DIN 276-1. Die Ermittlung dieser Kosten erfolgt projektbegleitend auf der 1. Ebene der Kostengliederung.

Nachhaltigkeitskriterium 7: Lebenszykluskosten

3.2 Nutzungskosten

Die Nutzungskosten beziehen sich auf die Kostengruppen 300 und 400 nach DIN 18960. Die Nutzungsdauer des Gebäudes wird auf einen Zeitraum von 50 Jahren bezogen.

A. Betriebskosten

Kostengruppe 300 nach DIN 18960

Ver- und Entsorgung Wasser

(Kostengruppe 311 und 321 nach DIN 18960)

Grundlage für die Ermittlung der Kosten für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung bilden gemittelte Werte für den Wasserverbrauch durch die Gebäudenutzer. Grundlage für die Ermittlung der Kosten für die Regenwasserentsorgung bilden die versiegelten Dach- und Grundstücksflächen.

Versorgung Energie

(Kostengruppe 312 bis 316 nach DIN 18960)

Grundlage für die Ermittlung der Energieversorgungskosten, resultierend aus den Energiebedarfen aus Öl, Gas, festen Brennstoffen, Fernwärme und Strom des Gebäudes, bilden die Berechnungsergebnisse nach GEG. Daraus sind die ermittelten Endenergiebedarfe getrennt nach Energieträgern in kWh/a zu entnehmen.

Reinigung

(Kostengruppe 330 nach DIN 18960)

Grundlage für die Ermittlung der Reinigungskosten sind die Flächen und Belagsarten der Fußböden, die Flächen und Arten der Außenwände sowie die Flächen der Außen- und Innenverglasungen.

B. Inspektions- und Wartungskosten

Kostengruppe 350 nach DIN 18960

Baukonstruktion

(Kostengruppe 352 nach DIN 18960)

Die jährlichen Kosten für die Inspektion und Wartung der Baukonstruktion werden mit Hilfe vorgegebener Prozentsätze, die mit den Herstellungskosten der KG 300 nach DIN 276-1 multipliziert werden, ermittelt.

Technische Anlagen

(Kostengruppe 353 nach DIN 18960)

Die jährlichen Kosten für die Inspektion und Wartung der technischen Anlagen werden mit Hilfe vorgegebener Prozentsätze, die mit den Herstellungskosten der KG 400 und 550 nach DIN 276-1 multipliziert werden, ermittelt.

C. Instandsetzungskosten

Kostengruppe 400 nach DIN 18960

Baukonstruktion

(Kostengruppe 410 nach DIN 18960)

Die jährlichen Kosten für die regelmäßige Instandsetzung der Baukonstruktion werden mit Hilfe vorgegebener Prozentsätze, die mit den Herstellungskosten der KG 300 nach DIN 276-1 multipliziert werden, ermittelt.

Technische Anlagen

(Kostengruppe 420 nach DIN 18960)

Die jährlichen Kosten für die regelmäßige Instandsetzung der technischen Anlagen werden mit Hilfe vorgegebener Prozentsätze, die mit den Herstellungskosten der KG 400 und 550 nach DIN 276-1 multipliziert werden, ermittelt.

Nachhaltigkeitskriterium 7: Lebenszykluskosten

D. Erneuerungskosten

Kostengruppe 400 nach DIN 18960

Die unregelmäßigen Kosten für die Bauteil- und Anlagenerneuerungen werden mit Hilfe vorgegebener Prozentsätze, die mit den Herstellungskosten der KG 400 und 550 nach DIN 276-1 multipliziert werden, berechnet und unter Berücksichtigung einer Preissteigerungsrate ermittelt.

3.3 Rückbau- und Verwertungskosten

Die Kosten für den Rückbau und die Verwertung sowohl der erneuerten Bauteile als auch des gesamten Gebäudes am Ende der Nutzungsdauer können in der Weblösung mit einem Zuschlag auf die Erneuerungskosten und die Herstellungskosten berücksichtigt werden. Die Zuschläge beziehen sich auf alle Bauteile. Zur Vereinfachung werden die Zuschläge pauschal angenommen. Erfahrungsgemäß betragen die Zuschläge während der Nutzung ca. 10 % und für den Rückbau und die Entsorgung des Gebäudes ca. 5%.

3.4 CO₂-Preis

In der Berechnung der Lebenszykluskosten des Gebäudes wird für das Treibhauspotenzial der Umsetzungsvariante, ermittelt in der Ökobilanz (NAKR 6), der CO₂-Schattenpreis berücksichtigt. In Anlehnung an die CO₂-Schattenpreis-Verordnung (CO₂-SP-VO) des Landes Baden-Württemberg ist ein Wert voreingestellt. Dieser Preis kann von den Anwendern angepasst werden. Der Preis sollte sich an den vom Umweltbundesamt ermittelten und empfohlenen Werten orientieren. Werden vom Umweltbundesamt Änderungen vorgenommen, sollten die Werte von den Anwendern entsprechend manuell angepasst werden.

3.5 Barwertberechnung

Die jährlichen Nutzungskosten werden mit der Berechnungshilfe über einen Preissteigerungsfaktor an die jährliche Preisentwicklung angepasst. Die angenommene jährliche Preissteigerungsrate beträgt für Bau- und Dienstleistungen 2,0 % und für Energiekosten 5,0 %. Der Barwert wird mit Hilfe eines angenommenen Diskontierungszinssatzes von 1,5 % durch Abzinsen aller Zahlungen im Lebenszyklus berechnet und auf die Bruttogrundfläche des Gebäudes bezogen.

Es müssen die Lebenszykluskosten für zwei der im NAKR 6 (Ökobilanzierung) gebildeten Varianten ermittelt werden. Eine der Varianten muss die Umsetzungsvariante sein.

Zum Vergleich der Ergebnisse stehen in der Weblösung „Orientierungsmaßstäbe“ für verschiedene Nutzungsarten (Verwaltungsgebäude, Kindertagesstätten/Schulen, Hochschulen, Sporthallen) zur Verfügung. Anhand von Orientierungswerten aus Modellgebäudeberechnungen, denen die Ampel-Farben zugeordnet sind, kann das dokumentierte Gebäude verglichen werden.

.Für die Berechnung in Phase 2 werden die bereits in Phase 1 erfassten Eingangsgrößen weiterverwendet.

4. Nachweise

Folgende Dokumente sind vorzuhalten:

Nachweisformular

Die Daten sind entsprechend der Vorgaben im Formular vollständig einzutragen.

Herstellungskosten

Die Herstellungskosten sind der Kostenfeststellung (Zusammenfassung der Schlussrechnungen) zu entnehmen.

Energiebedarfsberechnungen

Die Werte zu den Endenergiebedarfen der Gebäude-Varianten sind den Energiebedarfsberechnungen gemäß GEG zu entnehmen.

5. Externe Datengrundlagen

- [1] DIN 276:2018-12, Kosten im Bauwesen
- [2] DIN 277-1:2016-01, Grundflächen und Rauminhalte im Bauwesen – Teil 1: Hochbau
- [3] DIN 18960:2008-02, Nutzungskosten im Hochbau
- [4] 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.
- [5] Verordnung des Finanzministeriums, des Umweltministeriums, des Verkehrsministeriums und des Ministeriums Ländlicher Raum zur Umsetzung des CO₂-Schattenpreises (CO₂-Schattenpreis-Verordnung – CO₂-SP-VO)

C. Nachweisformular

1. Gebäudedaten

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

2. Barwert

Ergebnisse der Lebenszykluskostenberechnung

Barwerte der Variante 1			
Herstellung	.....	EUR / m ² BGF %
Inspektion und Wartung	.....	EUR / m ² BGF %
Instandsetzung	.....	EUR / m ² BGF %
Erneuerung	.....	EUR / m ² BGF %
Rückbau und Verwertung Gebäude	.....	EUR / m ² BGF %
Energie	.....	EUR / m ² BGF %
Wasser und Abwasser	.....	EUR / m ² BGF %
Reinigung	.....	EUR / m ² BGF %
Gebäude (gesamt)	.....	EUR / m ² BGF	100 %
CO ₂ -Kosten	.....	EUR / m ² BGF	

Nachhaltigkeitskriterium 7: Lebenszykluskosten

Barwerte der Variante 2			
Herstellung	.....	EUR / m ² BGF %
Inspektion und Wartung	.....	EUR / m ² BGF %
Instandsetzung	.....	EUR / m ² BGF %
Erneuerung	.....	EUR / m ² BGF %
Rückbau und Verwertung Gebäude	.....	EUR / m ² BGF %
Energie	.....	EUR / m ² BGF %
Wasser und Abwasser	.....	EUR / m ² BGF %
Reinigung	.....	EUR / m ² BGF %
Gebäude (gesamt)	.....	EUR / m ² BGF	100 %
CO ₂ -Kosten	.....	EUR / m ² BGF	

Barwerte der Variante 3			
Herstellung	.....	EUR / m ² BGF %
Inspektion und Wartung	.....	EUR / m ² BGF %
Instandsetzung	.....	EUR / m ² BGF %
Erneuerung	.....	EUR / m ² BGF %
Rückbau und Verwertung Gebäude	.....	EUR / m ² BGF %
Energie	.....	EUR / m ² BGF %
Wasser und Abwasser	.....	EUR / m ² BGF %
Reinigung	.....	EUR / m ² BGF %
Gebäude (gesamt)	.....	EUR / m ² BGF	100 %
CO ₂ -Kosten	.....	EUR / m ² BGF	

D. Berechnungshilfe

Siehe www.nbbw.de

E. Prüfungscheckliste

1. Prüfung auf Vollständigkeit des Dokumenteneingangs

Folgende Dokumente liegen vor.

Nachweisunterlagen	ja	nein
Nachweisformular vollständig ausgefüllt		
Kostenfeststellung nach DIN 276		
Flächenermittlungen von Außenwand-, Glas- und Fußbodenflächen		
Flächenermittlung mit den dazugehörigen Ertrags-/Abflussbeiwerten für die Ermittlung der Regenwassermenge		

2. Prüfung durch stichprobenartige Kontrolle der Nachweise

Die im Leitfaden formulierten Anforderungen wurden eingehalten.

Berechnungen	ja	nein
Die Herstellungskosten der Baukonstruktion sind plausibel.		
Die Herstellungskosten der technischen Anlagen sind plausibel.		
Die Eingabedaten für den Wasserbedarf und das Abwasseraufkommen sind plausibel.		
Die Eingabedaten für die Reinigungsflächen der Außenwände sind plausibel.		
Die Eingabedaten für die Reinigungsflächen der Verglasungen sind plausibel.		
Die Eingabedaten für die Reinigungsflächen der Fußböden sind plausibel.		
Die Endenergiebedarfe für die Wärmeversorgung entsprechen der Energiebedarfsberechnung nach GEG.		
Die Endenergiebedarfe für die Elektroenergieversorgung entsprechen der Energiebedarfsberechnung nach GEG.		