



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Nachhaltiges Bauen in Baden-Württemberg (NBBW)

Nachhaltigkeitskriterien im staatlich geförderten kommunalen Hochbau in Baden-Württemberg

Nachhaltigkeitskriterium 5 (NAKR 5) Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Nachhaltigkeitskriterium 5 (NAKR 5)

Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

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

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

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 540 nach DIN 276-1. Die Ermittlung dieser Kosten erfolgt auf der Basis der Kostenberechnung nach DIN 276-1. Die Kosten sind entsprechend der in DIN 276-1 festgelegten Kostengliederung in der 3. Ebene anzugeben. Für bestimmte Kostengruppen innerhalb der KG 300 muss zusätzlich in der Materialität unterschieden werden.

3.2. Nutzungskosten

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

Nachhaltigkeitskriterium 5: Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

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 der EnEV. Daraus sind die ermittelten Endenergiebedarfe getrennt nach Energieträger 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 als Prozentsatz der Herstellungskosten für die Komponenten der Baukonstruktion nach KG 300 der DIN 276-1 ermittelt. Dieser mittlere jährliche Aufwand für Wartung und Inspektion wird zu 0,10 % angesetzt.

Technische Anlagen

(Kostengruppe 353 nach DIN 18960)

Die jährlichen Kosten für die Inspektion und Wartung der technischen Anlagen werden mit Hilfe von Prozentsätzen der Herstellungskosten nach KG 400 der DIN 276-1 ermittelt. Die Prozentsätze für die unterschiedlichen Anlagentechniken sind in der Weblösung vorgegeben.

C. Instandsetzungskosten

Kostengruppe 400 nach DIN 18960

Baukonstruktion

(Kostengruppe 410 nach DIN 18960)

Für die Bauteile der KG 300 nach DIN 276-1 wird im vorliegenden Nachhaltigkeitskriterium auf die Ermittlung der regelmäßigen Instandsetzungskosten verzichtet.

Technische Anlagen

(Kostengruppe 420 nach DIN 18960)

Die jährlichen Kosten für die regelmäßige Instandsetzung der technischen Anlagen werden mit Hilfe von Prozentsätzen der Herstellungskosten nach KG 400 der DIN 276-1 berechnet. Die Prozentsätze für die unterschiedlichen Anlagentechniken sind in der Weblösung vorgegeben.

Nachhaltigkeitskriterium 5: Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

D. Erneuerungskosten

Kostengruppe 400 nach DIN 18960

Die Erneuerungskosten werden durch die Häufigkeit der Bauteil- und Anlagenerneuerungen bestimmt. Die Häufigkeit der Erneuerungen wird mit Hilfe der mittleren Nutzungsdauer der Bauteile und Anlagen berechnet. Die Erneuerungskosten werden in der Weblösung auf der Basis der Herstellungskosten 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. Der Zuschlag bezieht sich auf alle Bauteile. Einfachheitshalber wird dieser pauschal angenommen. Erfahrungsgemäß hat er eine Größenordnung von ca. 10 %.

3.4. Barwertberechnung

Die jährlichen Nutzungskosten werden in der Weblösung 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 schließlich auf die Bruttogrundfläche des Gebäudes bezogen.

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

4. Nachweise

Folgende Dokumente sind vorzuhalten:

Nachweisformular

Die Eingabedaten, die Flächenermittlungen und die Ergebnisse können mit der Weblösung gedruckt werden.

Herstellungskosten

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

EnEV-Berechnungen

Die Werte zu den Endenergiebedarfen des Gebäudes sind den Berechnungen zur EnEV zu entnehmen.

5. Externe Datengrundlagen

- [1] AMEV – Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen; Hinweise zur Ermittlung des Personalbedarfs für das Betreiben der technischen Anlagen in öffentlichen Gebäuden (Personalbedarf 2000)
- [2] Datenbank „Nutzungsdauern von Bauteilen“; Informationsportal Nachhaltiges Bauen des Bundes
www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/nutzungsdauern-von-bauteilen.html
- [3] DIN 276-1:2008-12, Kosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau
- [4] DIN 277-1:2005-02, Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken im Hochbau – Teil 1: Begriffe, Ermittlungsgrundlagen
- [5] DIN 18960:2008-02, Nutzungskosten im Hochbau
- [6] EnEV – Energieeinsparverordnung vom 24. Juli 2007 (BGBl. I S. 1519), zuletzt geändert durch Verordnung vom 18. November 2013 (BGBl. I S. 3951).

C. Nachweisformular

1. Gebäudedaten

Gebäudespezifische Daten	
Projektbezeichnung	Neubau Campusgebäude in Tübingen-Derendingen...
Gebäudetyp	Schule
BGF [m ²] nach DIN 277-1	5.739,71 m ²

2. Barwert

Ergebnisse der Lebenszykluskostenberechnung

Barwerte			
Herstellung	EUR / m ² _{BGF}	2.563,96	36,97 %
Inspektion und Wartung	EUR / m ² _{BGF}	316,96	4,57 %
Instandsetzung	EUR / m ² _{BGF}	261,55	3,77 %
Erneuerung	EUR / m ² _{BGF}	2.259,75	32,58 %
Rückbau und Verwertung Gebäude	EUR / m ² _{BGF}	690,11	9,95 %
Energie	EUR / m ² _{BGF}	509,16	7,34 %
Wasser und Abwasser	EUR / m ² _{BGF}	85,88	1,24 %
Reinigung	EUR / m ² _{BGF}	248,34	3,58 %
Gebäude (gesamt)	EUR / m ² _{BGF}	6.935,72	100 %

3. Bestätigung des Architekten

Ich bestätige die Vollständigkeit und Richtigkeit der Angaben zur Kostenberechnung des Gebäudes.

Daten über den Architekten	
Vorname, Nachname	Dipl.-Ing. (FH) Walter Fritz
Bürobezeichnung	a+r Architekten GmbH Tübingen
Straße, Hausnummer	Eugenstraße 2
Postleitzahl, Ort	72072 Tübingen
Ort, Datum	Tübingen, den
Unterschrift	

D. Berechnungshilfe

Siehe www.nbbw.de

E1. Prüfungscheckliste (formale Prüfung)

1. Prüfung auf Vollständigkeit des Dokumenteneingangs

Folgende Dokumente liegen vor.

Nachweisunterlagen	ja	nein
Nachweisformular		
Eingabedaten und Ergebnisse der Barwertberechnung		
Flächenermittlungen von Außenwand-, Glas- und Fußbodenflächen sowie von Niederschlagsflächen		
Bestätigung des Architekten über die Vollständigkeit und Richtigkeit aller Angaben		

E2. Erweiterte Prüfungscheckliste (freiwillige erweiterte Prüfung)

1. Prüfung auf Vollständigkeit des Nachweisformulars

Das Nachweisformular wurde vollständig ausgefüllt.

Nachweisformular	ja	nein
Es wurde(n) die Gebäudenutzung(en) eingetragen.		
Es wurde die Bruttogrundfläche eingetragen.		
Es wurden die Ergebnisse der Lebenszykluskostenberechnung eingetragen.		

2. Prüfung auf Einhaltung der Anforderungen

Die im Leitfaden formulierten Anforderungen wurden eingehalten.

Anforderungen	ja	nein
Alle geforderten Kostenarten der drei Lebenszyklusphasen sind vollständig durch Eingabedaten erfasst worden.		

3. Prüfung durch stichprobenartige Kontrolle der Nachweise

Nach stichprobenartiger Kontrolle liegen die Nachweise inhaltlich vollständig vor.

Berechnungshilfe	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 Berechnung zur EnEV.		
Die Endenergiebedarfe für die Elektroenergieversorgung entsprechen der Berechnung zur EnEV.		