

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriteriengruppe	Lebenszykluskosten
Kriterium	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Relevanz und Zielsetzungen

Im Sinne eines wirtschaftlichen Umgangs mit finanziellen Ressourcen besteht für den Bereich Bauen und Betreiben das Ziel in einer Minimierung der gebäudebezogenen Kosten im Lebenszyklus von Gebäuden.

Beschreibung

Im vorliegenden Steckbrief werden die gebäudebezogenen Kosten im Lebenszyklus als Grundlage zur Beurteilung der ökonomischen Qualität ermittelt. Als finanzmathematische Methode wird die Barwertmethode angewendet. Dabei werden die im Lebenszyklus anfallenden Kosten entsprechend ihres zeitlichen Auftretens abgezinst und dann aufaddiert. Der auf diesem Weg gebildete Summenwert, welcher als Barwert bezeichnet wird, wird auf die Bruttogrundfläche bezogen. Der so ermittelte Wert wird mit Hilfe von Benchmarks quantitativ bewertet.

Bei der Bewertung der Lebenszykluskosten einer Komplettmodernisierung werden sowohl die neu eingebrachte Bausubstanz als auch die Altsubstanz des betrachteten Gebäudes berücksichtigt – mit dem Fokus auf beeinflussbare Faktoren auf Stoffströme und Umweltwirkungen entsprechend der jeweiligen Zyklusphase.

Im Vordergrund steht hierbei die Minimierung der maßnahmenbedingten Herstellungs- sowie Folgekosten unter weitgehender Ausschöpfung von Optimierungspotenzialen und Weiternutzung vorhandener Bausubstanz bei gleichzeitiger Verbesserung der verschiedenen Nachhaltigkeitsaspekte.

Quantitative Bewertung

Methode

Lebenszykluskostenanalyse nach der Barwertmethode, konzentriert auf ausgewählte (gebäudebezogene) Kostengruppen

Ausgewählte Kosten werden als Barwert für einen Betrachtungszeitraum von 50 Jahren ermittelt. Es wird ein einheitlicher Diskontierungszinssatz (Kalkulationszinssatz) verwendet. Der Barwert wird als Nettobetrag angegeben und auf die Bruttogrundfläche (BGF) bezogen.

Die quantitative Ermittlung der gebäudebezogenen Lebenszykluskosten erfolgt grundsätzlich analog zur Vorgehensweise bei Neubauvorhaben (Kriteriensteckbrief BNB_UN_2.1.1). Im Unterschied zum Neubau gibt es bei der Komplettmodernisierung neben der Neubausubstanz (neu eingebaute Bauprodukte) auch die weiter- und wiedergenutzte Altsubstanz (Bausubstanz, die nach dem Rückbau zur Weiternutzung im Gebäude verbleibt).

Für die Bewertungsmethodik von Komplettmodernisierung gilt die folgende Konvention:

Alle gebäudebezogenen Kosten, die in der Vergangenheit für Errichtung des Bestandsgebäudes und des im Zuge der Komplettmodernisierung durchgeführten Rückbaus entstanden sind, werden dem vorhergehenden Lebenszyklus zugeordnet und daher in die Bewertung der Komplettmaßnahme nicht einbezogen. Berücksichtigt werden jedoch die gebäudebezogenen Kosten aus der zukünftigen Wartung, Inspektion und Instandsetzung in der Nutzungsphase.

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriteriengruppe	Lebenszykluskosten
Kriterium	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Methode

Diese Konvention wirkt sich auf die im Kriteriensteckbrief BNB_UN_2.1.1 beschriebene Bewertungsmethodik wie folgt aus:

Folgende ausgewählte Kostengruppen werden im Detail berücksichtigt:

1. Ausgewählte Herstellungskosten

Es werden folgende Kosten nach DIN 276 berücksichtigt (siehe Anlage 1):

- KG 300
- KG 400, ausgenommen die KG 470
- KG 530 (teilweise)
- KG 540
- KG 550 (teilweise)
- KG 570 (teilweise)

Die Ermittlung der Herstellungskosten erfolgt im Zusammenhang mit der Nachhaltigkeitsbewertung für das fertiggestellte Gebäude auf Basis der Kostenfeststellung. Die Ermittlung ist für das Jahr der Bewertung mit Nettokosten vorzunehmen und ist per Baupreisindex auf den Zeitpunkt 4. Quartal 2014 umzurechnen.

Im Verlauf der Planung können die Herstellungskosten (Baukosten/Bauwerkskosten) im Zusammenhang mit planungsbegleitenden Variantenvergleichen je nach Planungsstand auf der Basis der Kostenschätzung oder der Kostenberechnung ermittelt werden.

Neben den Herstellungskosten der Neusubstanz sind zusätzlich alle im Zuge der Komplettmodernisierungsmaßnahme auftretenden Instandsetzungskosten für die weiter- und wiedergenutzte Altsubstanz in vollem Umfang als Herstellungskosten der Komplettmodernisierung anzusetzen.

2. Ausgewählte Nutzungskosten

Folgende ausgewählte Kostengruppen der DIN 18960 werden bei der Berechnung der Nutzungskosten berücksichtigt:

KG 311: Versorgung - Wasser
KG 312- 316: Versorgung - Öl, Gas, feste Brennstoffe, Fernwärme, Strom
KG 321: Entsorgung- Abwasser
KG 331, 332 und 333: Unterhalts-, Glas- und Fassadenreinigung
KG 351: Inspektion und Wartung der Baukonstruktion
KG 352: Inspektion und Wartung der TGA
KG 410: Instandsetzung der Baukonstruktion
KG 420: Instandsetzung der TGA

Alle relevanten Nutzungskosten sind jeweils für den Zeitpunkt ihres Auftretens zu berechnen. Für Zeitpunkte nach Jahr 1 erfolgt die Ermittlung unter Nutzung der in Anlage 4 festgelegten Preissteigerungsraten.

KG 311 nach DIN 18960: Versorgung- Wasser

Grundlage für die Ermittlung der Kosten für Versorgung mit Trinkwasser bilden die Berechnungsergebnisse gemäß Steckbrief für das Kriterium „Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen“. Die Ergebnisse werden mit entsprechenden Preiskennwerten für die Trinkwasserversorgung (siehe Anlage 3) verknüpft.

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriteriengruppe	Lebenszykluskosten
Kriterium	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Methode

KG 312 – 316 nach DIN 18960: Versorgung- Öl, Gas, feste Brennstoffe, Fernwärme, Strom

Grundlage für die Ermittlung der Kosten für Versorgung mit Öl, Gas, festen Brennstoffen, Fernwärme und Strom bilden die Berechnungsergebnisse zum Bedarf an Endenergieträgern für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung, Kühlung, Beleuchtung und Hilfsenergie nach DIN 18599 in der jeweils aktuellen Fassung. Die jährlichen Kosten pro Endenergieträger K_j sind durch Multiplikation der Endenergiemenge $Q_{E,j}$ mit dem jeweiligen Endenergiepreis k_j (siehe Anlage 3) zu ermitteln. Die Energiekosten für das gesamte Gebäude ergeben sich für das erste Jahr der Nutzung durch Summation über die Kosten aller benötigten Energieträger:

$$K_j = Q_{E,j} \cdot k_j$$

$$K_{E,ges} = \sum_j K_j$$

mit:

- K_j Kosten je Endenergieträger j für das erste Nutzungsjahr in €/a
- $Q_{E,j}$ Endenergiejahresbedarf für den Energieträger j [kWh/a]
- k_j Energiepreis des Endenergieträgers j in €/kWh

Für Anlagen zur eigenen Stromerzeugung (gebäudebezogene Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen, PV-Anlagen, gebäudeintegrierte Windkraftanlagen), die bei der Ermittlung der Bau- und Nutzungskosten berücksichtigt werden, gilt:

Der Anteil des erzeugten Stroms, welcher zur Abdeckung des Gebäudeenergiebedarfs nach DIN 18599 verwendet wird, ist vom Elektroenergiebedarf abzuziehen. Der Nachweis ist nach EnEV, §5 zu führen. Sind mehrere Gebäude in einer Liegenschaft verbunden, so kann für den Gebäudeenergiebedarf der gesamte Gebäudeenergiebedarf der Liegenschaft angesetzt werden. Für den Anteil des Stroms, der in das Netz eingespeist wird, ist die Einspeisevergütung entsprechend EEG oder der KWK-Zuschlag nach KWKG als Einnahme, welche die Energiekosten verringert, anzusetzen und in die Berechnung der gebäudebezogenen Kosten im Lebenszyklus einzubeziehen („negative Kosten“). Die Vergütung entsprechend EEG oder KWKG wird über den im Gesetz für die jeweilige Anlage festgelegten Zeitraum angesetzt.

Nach Ablauf der gesetzlichen Frist nach EEG oder KWKG darf für den Strom, welcher über den eigenen Bedarf hinaus produziert und unkontrolliert ins Netz eingespeist wird, keine Vergütung angesetzt werden.

KG 321 nach DIN 18960: Entsorgung- Abwasser

Grundlage für die Ermittlung der Kosten für Abwasserentsorgung bilden die Berechnungsergebnisse gemäß Steckbrief für das Kriterium „Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen“. Die Ergebnisse werden mit entsprechenden Preiskennwerten für die Abwasserentsorgung (siehe Anlage 3) verknüpft.

KG 331, 332 und 333 nach DIN 18960: Unterhalts-, Glas- und Fassadenreinigung

Die Kosten der Reinigung des Gebäudes werden aus der Summe der Kosten für die Unterhaltsreinigung einschließlich der Reinigung der Sanitäranlagen sowie der Fenster-, Glas- und Fassadenflächen gebildet. In die Ermittlung fließen ein der Reinigungsaufwand je Oberflächenart in Stunden/m² Bauteil, der Reinigungszyklus sowie ein mittlerer Stundenverrechnungssatz. Die Grundlagen der Berechnung sind in Anlage 1 aufgeführt. Für Fensterflächen sind die Besonderheiten der Ermittlung zu reinigender Flächen zu beachten.

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriteriengruppe	Lebenszykluskosten
Kriterium	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Methode

Die Reinigungskosten für Bodenflächen $K_{\text{Rei-Fb}}$ werden anhand eines Faktorenmodells des bewerteten Reinigungsleistungswerts differenziert nach Bodenbelagsarten ermittelt.

$$K_{\text{Rei-Fb}} = \sum (A_{\text{Fb},i} \cdot f_{\text{Fb},i} \cdot p_{\text{Fb},i} \cdot k_{\text{Fb}})$$

mit

- $A_{\text{Fb},i}$ Teilfläche [m²] mit definiertem Bodenbelag je Teilbereich i
- $f_{\text{Fb},i}$ Anzahl der Reinigungen des Fußbodens pro Jahr
- $p_{\text{Fb},i}$ Reinigungsleistungswert des Bodens in Abhängigkeit der Bodenbelagsart in [h/m²]
- k_{Fb} Stundenverrechnungssatz für die Reinigungsdienstleistung Bodenflächen [€/h]

Die Reinigungskosten für Glas-, Fenster- und Fassadenflächen $K_{\text{Rei-Fe}}$ müssen ebenfalls nach einzelnen Flächen differenziert ermittelt werden:

$$K_{\text{Rei-Fe}} = \sum (A_{\text{Fe},i} \cdot f_{\text{Fe},i} \cdot p_{\text{Fe},i} \cdot f_{\text{Fe}1/2} \cdot k_{\text{Fe}})$$

mit

- $A_{\text{Fe},i}$ Glas- bzw. Fenster- bzw. Fassadenfläche [m²] je Teilbereich i
- $f_{\text{Fe},i}$ Anzahl der Reinigungen pro Jahr
- $p_{\text{Fe},i}$ Reinigungsleistungswert der Fläche in Abhängigkeit des Reinigungsintervalls in [h/m²]
- $f_{\text{Fe}1/2}$ Faktor für einseitige oder zweiseitige Reinigung der Glasfläche
- k_{Fe} Stundenverrechnungssatz für die Reinigungsdienstleistung Fenster-, Glas- und Fassadenflächen [€/h]

KG 351 nach DIN 18960: Bedienung der Technischen Anlagen

Für die Ermittlung von Nutzungskosten im Rahmen der Bewertung werden die Kosten für die Bedienung der Technischen Anlagen (KG 351 der DIN 18960) nicht berücksichtigt.

KG 352 nach DIN 18960: Inspektion und Wartung der Baukonstruktion

Die jährlichen Kosten für die Inspektion und Wartung der Baukonstruktion werden als Prozentsatz der Herstellungskosten entsprechend der Anlage 1 ermittelt.

KG 353 nach DIN 18960: Inspektion und Wartung der TGA

Die jährlichen Kosten für die Inspektion und Wartung der TGA werden als Prozentsatz der Herstellungskosten entsprechend der Anlage 1 ermittelt.

KG 410 nach DIN 18960: Instandsetzung der Baukonstruktionen

Für die Bauteile der Kostengruppe 300 nach DIN 276 sind die Kosten für die „Instandsetzung“ pauschal entsprechend dem Prozentsatz in Anlage 2 zu berücksichtigen.

Die Kosten für die Ersatzinvestition sind nach Ablauf der rechnerischen Nutzungsdauern anzusetzen. Die rechnerischen Nutzungsdauern und Austauschzyklen sind der Tabelle „BNB Nutzungsdauern von Bauteilen (2017)“ (<http://www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebauedaten/nutzungsdauern-von-bauteilen.html>) zu entnehmen.

Hiervon abweichende spezifische Ansätze für die Nutzungsdauer und den Instandhaltungs-/Ersatzaufwand dürfen angesetzt werden, sofern diese vom Hersteller schriftlich bestätigt werden und diese Angaben in die Gewährleistung des Errichters einfließen.

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriteriengruppe	Lebenszykluskosten
Kriterium	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Methode

KG 420 nach DIN 18960: Instandsetzung der TGA

Die jährlichen Kosten für die regelmäßige Instandsetzung der technischen Anlagen werden als Prozentsatz der Herstellungskosten nach Anlage 1 berechnet.

Zusätzlich sind die Kosten für die Ersatzinvestition nach Ablauf der rechnerischen / oder vom Hersteller bescheinigten Nutzungsdauer anzusetzen.

Besonderheiten bei Inspektion, Wartung und Instandsetzung der Baukonstruktion und der TGA bei Komplettmodernisierungen:

Hinsichtlich der Kosten für Inspektion und Wartung sowie Instandsetzung der Baukonstruktion und TGA während der Nutzungsphase sind zusätzlich zu den Bauteilen der Neusubstanz auch die der Altsubstanz zu berücksichtigen. Für die Betrachtung der Instandsetzung sind nur Bauteile zu berücksichtigen, die nach Fertigstellung der Komplettmodernisierung eine Nutzungsdauer unter 50 Jahren aufweisen.

Komplettmodernisierungen zielen gemäß ihrer Definition im Leitfaden Nachhaltiges Bauen darauf ab, dass nach Abschluss der Baumaßnahme das betreffende Bestandsgebäude in Gänze Merkmale und Eigenschaften aufweisen soll, die weitestgehend denen eines Neubaus entsprechen. Hinsichtlich der weiter- oder wiedergenutzten Altsubstanz kann daher angenommen werden, dass diese nach Fertigstellung der Baumaßnahme wieder über einen neubaugleichen baulichen Zustand verfügen. Bei der Betrachtung der Instandsetzungszyklen können daher für die weiter- oder wiedergenutzte Altsubstanz neubaugleiche Nutzungsdauern angesetzt werden.

Vereinzelte auftretende geringere Restnutzungsdauern weisen bedingt durch die Definition der Komplettmodernisierung einen sehr geringen Anteil an der Stoffmenge auf und können daher vernachlässigt werden (Abschneidekriterium).

Kostenermittlung:

Die Basis für die Berechnung der Wartungs- und Inspektionskosten bzw. der laufenden Instandsetzungskosten bilden die Herstellungskosten gemäß DIN 276, die für eine Neuerrichtung vergleichbarer Bausubstanz anfallen würden. Diese setzen sich zusammen aus den tatsächlichen Kosten der Neusubstanz und den fiktiven, abgeleiteten Erstellungskosten der weitergenutzten Altsubstanz. (D. h. die Kosten der Ertüchtigung der Altsubstanz sind zu vernachlässigen.)

Berechnungsansatz

Die Formel für den Barwert lautet:

$$C_0 = \sum C_j$$

mit

C_0 Barwert in €

C_j Teilbarwerte für Erneuerungskosten, Instandsetzungskosten, Inspektions- und Wartungskosten, Reinigungskosten, Energiekosten und Wasserversorgungs- und -entsorgungskosten

Hauptkriterien­gruppe	Ökonomische Qualität
Kriterien­gruppe	Lebenszykluskosten
Kriterium	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Methode

Der Barwert ist auf die Bruttogrundfläche zu beziehen:

$$c_0 = \frac{C_0}{BGF}$$

mit:

c_0 spezifischer, auf die Bruttogrundfläche bezogener Barwert der ausgewählten Nutzungskosten in €/m²_{BGF}

C_0 absoluter Barwert der ausgewählten Nutzungskosten in €

BGF Bruttogrundfläche des Gebäudes in m²

Die Teilbarwerte sind durch Berücksichtigung der Preissteigerung und der Abzinsung zu bestimmen:

$$C_j = \sum_{t=1}^T \frac{K_{t,j} (1 + m_j)^t}{(1 + i)^t}$$

mit

C_j Teilbarwert in €

$K_{t,j}$ Saldo der Zahlungen in € in der Periode t (ohne Preissteigerung, ohne Abzinsung)

t Jeweiliges Jahr, t läuft von 0 bis 50.

T Betrachtungszeitraum (im System mit 50 a vorgegeben)

i Kalkulationszinssatz (bzw. Diskontierungssatz)

m Preissteigerung nach Anlage 4

Hinweise:

Die Preissteigerung erfolgt ab dem 2. Jahr.

Im 50. Jahr werden keine Erneuerungsinvestitionen vorgenommen bzw. rechnerisch berücksichtigt.

Folgende Teilbarwerte sind anzugeben:

- Barwert der Erneuerungskosten bei Ersatzinvestitionen
- Barwert der regelmäßigen Instandsetzungskosten
- Barwert der regelmäßigen Inspektions- und Wartungskosten
- Barwert der regelmäßigen Reinigungskosten
- Barwert der regelmäßigen Energiekosten
- Barwert der regelmäßigen Wasserversorgungs- und -entsorgungskosten

Die zur Berechnung notwendigen Kenngrößen können folgenden Anlagen entnommen werden:

Anlage 1: Reinigungsaufwand

Anlage 2: Bauteile, Nutzungsdauern und Instandhaltungsaufwand

Anlage 3: Energie- und Medienpreise

Anlage 4: Preissteigerungsraten und Kalkulationszins

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriteriengruppe	Lebenszykluskosten
Kriterium	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Methode

Sonderbedingungen:

Baumaßnahmen können einer Reihe von Sonderbedingungen unterliegen, die erheblichen Einfluss auf die projektspezifischen Herstellungskosten haben. Um eine Vergleichbarkeit zwischen Projekten herzustellen und eine gerechte Einordnung in die Bewertungsskala des Kriteriums zu ermöglichen, können projektspezifische Mehrkosten, die auf Sonderbedingungen zurückzuführen sind, getrennt ausgewiesen und begründet in Abzug gebracht werden.

Verfahren:

Die Beachtung von Sonderbedingungen vollzieht sich in 3 Stufen, wobei die Anrechnung der Abzüge in Form einer Kaskade erfolgt. Als erstes werden konkret ausgewiesene Mehrkosten in Abzug gebracht (Stufe 1). Die folgenden Schritte (Stufe 2 und 3) ermöglichen, in dieser Reihenfolge, die prozentuale Anrechnung von Mehrkosten aufgrund von Ortsgebundenheit und Sicherheitseinstufung (VS). Dabei stellt der auf einer vorangegangenen Stufe reduzierte Wert jeweils die Basis für Abzüge in der nächsten Stufe dar.

Hinweis:

Die Bewertung von Sonderbedingungen erfolgt durch Abzug der projektspezifischen Mehrkosten von den Herstellungskosten in der jeweiligen Kostengruppe nach DIN 276 als Basis für die Barwertberechnung

Stufe 1: Bauliche Anforderungen

Für Gebäude mit erhöhten baulichen Anforderungen in mindestens zwei der folgenden Bereiche können Sonderbedingungen geltend gemacht werden.

- schwierige Baugrundbedingungen
- Standsicherheit
- Brandschutz
- Terrorprävention
- erhöhte Nutzungsanforderungen (bspw. Versammlungsstätte)

Für die Prüfung der Anerkennung von Mehrkosten durch die Konformitätsprüfungsstelle muss die Barwertberechnung die Höhe der Minderungen kostengruppenbezogen ausweisen. Weiterhin müssen die Berechnung des Barwerts ohne Abzug der Mehrkosten und des Barwerts mit Abzug der Mehrkosten sowie die sich jeweils ergebenden BNB-Punkte nachvollziehbar dargestellt werden.

Für die Prüfung sind die Maßnahmen zu beschreiben und deren Notwendigkeit zu begründen.

Stufe 2: Ortsgebundenheit

In Abhängigkeit der Einwohnerzahl einer Stadt lässt sich ein mehr oder weniger großer Einfluss auf die Herstellungskosten einer Baumaßnahme feststellen. Die ortsspezifischen Mehrkosten können mithilfe des einwohnerzahlgebundenen Faktors in nachfolgender Tabelle in Abzug gebracht werden.

Einwohnerzahl	Faktor (f)
≥ 1.000.000	1,25
≥ 500.000	1,15
≥ 100.000	1,09
< 100.000	1,00

Tabelle Ortsgebundenheit

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriteriengruppe	Lebenszykluskosten
Kriterium	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Methode

Die Berechnung der angepassten Herstellungskosten unter Berücksichtigung der Ortsgebundenheit erfolgt in Abhängigkeit der Einwohnerzahl des Ortes der Baumaßnahme wie folgt:

$$K_{H,neu} = \frac{K_H}{f}$$

mit

$K_{H,neu}$ Angepasste Herstellungskosten unter Berücksichtigung der Ortsgebundenheit in €
 K_H Herstellungskosten in €
 f Faktor entsprechend Tabelle Ortsgebundenheit

Stufe 3: VS-Einstufung

Für Baumaßnahmen mit vollständiger oder teilweiser VS-Einstufung (VS-Vertraulich, VS-Geheim oder VS-Streng Geheim), die eine Sicherheitsüberprüfung von bauausführende Firmen notwendig macht, kann für die betroffenen Maßnahmenteile und Gewerke pauschal ein Abzug von 5% geltend gemacht werden.

$$K_{j,neu} = \frac{K_j}{1,05}$$

mit

$K_{j,neu}$ Teilerstellungskosten nach Abzug Pauschale für Sicherheitsüberprüfung in €
 K_j Teilerstellungskosten in €

Höhere Abzüge für Mehrkosten, die auf eine VS-Einstufung zurückgehen können auf Nachweis von den Konformitätsprüfungsstellen genehmigt werden.

Denkmalgeschützte Gebäude

Die denkmalspezifischen Besonderheiten sind im Begleitdokument „Hinweise zum Denkmalschutz“ einzusehen.

Direkt in Bezug genommene Regelwerke

- DIN 276-1: 2006-11: Kosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau
- DIN 277-1: 2005-2: Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken im Hochbau - Teil 1: Begriffe, Ermittlungsgrundlagen
- DIN 18960: 2008-2: Nutzungskosten im Hochbau
- DIN V 18599 Teil 1 - 10: Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung. Jeweils aktuelle Fassung

Weitere Regelwerke

VDI 2067-1: Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen. Grundlagen und Kostenberechnung. September 2012.

Fachinformationen / Anwendungshilfen

Hochschul-Benchmarkrechner zur Ermittlung des projektspezifischen Bewertungsmaßstabs für Hochschulgebäude.

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriteriengruppe	Lebenszykluskosten
Kriterium	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

**Erforderliche
Unterlagen**

- Berechnung der gebäudebezogenen Lebenszykluskosten wie im Steckbrief beschrieben (nur digital einzureichen).
- Detaillierte Kostenfeststellung nach DIN 276
- Detaillierte Kostenfeststellung nach DIN 18960 jeweils für das erste Jahr der Nutzung für alle relevanten Kostengruppen
- Endenergiebedarf geordnet nach Energieträgern, berechnet nach DIN V 18599 für die zu realisierende bzw. gebaute Variante (ggf. Anpassung der EnEV-Berechnung erforderlich)
- Anzahl der Personen, die sich dauerhaft im Objekt aufhalten.
- Flächensystematik mit:
 - Flächen- und Kubaturangaben nach DIN 277-1
 - Dachflächen (jeweils mit Abflussbeiwert)
 - Zu reinigende Flächen gemäß Berechnungsvorgabe in Anlage 1

Zusätzlich sind die nachfolgenden Unterlagen für eine Bewertung erforderlich:

Dokumentation von Eingabedaten:

- Dokumentation der weiter- und wiederverwendeten Altsubstanz (Bestandsdokumentation zu Projektbeginn, Auszug aus Bestandsanalyse, Bauteilkatalog, etc.)
- Nachweis über die Wiederherstellung oder das Bestehen neubaugleicher Nutzungsdauern für die weiter- und wiederverwendeten Altsubstanz (Auszug aus Leistungsverzeichnissen, Fotodokumentation, Gutachten, etc.)

**Hinweise zur
Nachweisführung**

Für Gebäude mit ungenutzten und unbeheizten Steildächern kann die BGF für das Dachgeschoss vermindert werden. Die für die Berechnung der LCC anzusetzende - Bruttogeschossfläche berechnet sich in diesem Fall wie folgt:

$$BGF_{LCC} = BGF_a - \frac{(GA^* + 1)}{(GA^* \times 2)} \times BGF_{DGF}$$

(GA* = Geschossanzahl ohne Kellergeschoss)

Eine Minderung der BGF_{LCC} ist möglich, wenn folgende Merkmale vollständig erfüllt sind:

- Steildach mit einer Neigung von max. 45 °
- Dachgeschossfläche wird nicht genutzt, auch nicht als Technik- oder Lagerfläche
- Dachgeschossfläche ist nicht beheizt

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriteriengruppe	Lebenszykluskosten
Kriterium	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Bewertungsmaßstab

Schulen

Anforderungsniveau	
Z: 100	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus: ≤ 3.700 [€/m ² _{BGF}]
R: 50	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus: ≤ 4.350 [€/m ² _{BGF}]
G: 10	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus: ≥ 5.000 [€/m ² _{BGF}]
0	Die gebäudebezogenen Kosten im Lebenszyklus wurden nicht nachgewiesen.
Zwischenwerte sind abschnittsweise linear zu interpolieren.	

Hochschulen

Die Bauweise, Ausstattung und Nutzung von Hochschulen differiert wesentlich stärker als bei Schulen, so dass für Hochschulen ein dynamischer Bewertungsmaßstab zur Anwendung kommt. Die Benchmarks zur Bewertung von Hochschulen sind projektspezifisch anhand der Nutzflächenarten zu ermitteln. Die Nutzflächenarten sind im **Hochschul-Benchmarkrechner** (BNB_UN-UK2017_211_Benchmarkrechner_Hochschulen.xlsx) hinterlegt. Die so ermittelten Benchmarks sind analog des Bewertungsmaßstabs für Schulen anzuwenden:

Anforderungsniveau	
Z: 100	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus: \leq errechneter Zielwert gemäß Benchmarkrechner
R: 50	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus: \leq errechneter Referenzwert Benchmarkrechner
G: 10	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus: \geq errechneter Grenzwert gemäß Benchmarkrechner
0	Die gebäudebezogenen Kosten im Lebenszyklus wurden nicht nachgewiesen.
Zwischenwerte sind abschnittsweise linear zu interpolieren.	

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriteriengruppe	Lebenszykluskosten
Kriterium	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Anlage 1: Reinigungsaufwand

KG	Bauteil	€/h	m ² /h	€/m ²	Vorgänge/a	Seiten	€/m ² a
334	Glasflächen	Bezugsfläche: Glasfläche					
	gut zugänglich	22,50	25	0,900	2	2	3,60
	Mittelwert	22,50	20	1,125	2	2	4,50
	schwer zugänglich	22,50	13	1,731	2	2	6,92
335	Außenwandbekleidung (außen)	Bezugsfläche: Außenwandfläche					
	Naturstein (weich)	17,00	1,5	14,783	0,25	1	2,83
	Aluminium, Edelstahl, Kupfer, Stahl beschichtet	17,00	3	5,667	0,25	1	1,42
	Glas	17,00	20	0,850	0,25	1	0,21
	Keramik, Kunst-/Werkstein, Naturstein (hart)	17,00	6	2,833	0,25	1	0,71
338	Sonnenschutz	17,00	3	5,667	0,25	1	1,42
344	Innentüren und -fenster	17,00	250	0,068	4	2	0,54
352	Bodenbeläge normal belastet	Bezugsfläche: Bodenfläche					
	keramische Fliesen, Natur-/Werkstein (weich)	17,00	250	0,068	100	1	6,80
	textiler Belag	17,00	300	0,057	100	1	5,67
	Kunststoff, Laminat, Linoleum, Parkett	17,00	400	0,043	100	1	4,25
	Bodenbeläge stark belastet (einschließlich Treppenbeläge)	Bezugsfläche: Bodenfläche					
	keramische Fliesen, Parkett	17,00	200	0,085	100	1	8,50
	textiler Belag	17,00	250	0,068	100	1	6,80
	Kunststoff, Linoleum Natur-/Werkstein (hart)	17,00	300	0,057	100	1	5,67
	412	Sanitäreinrichtungen	Bezugsfläche: Bodenfläche				
keramische Fliesen, Natur-/Werkstein		17,00	150	0,113	250	1	28,33

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriteriengruppe	Lebenszykluskosten
Kriterium	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Anlage 2: Bauteile, Nutzungsdauern und Instandhaltungsaufwand

Kostengruppen nach DIN 276 - Bauteile	Angenommene Nutzungsdauer in Jahren	Wartung und Inspektion in % der Herstellkosten pro Jahr	Laufende Instandsetzung in % der Herstellkosten pro Jahr
300	siehe Anlage „Nutzungsdauern Instandhaltung“	0,1	0,35

Faktoren nach AMEV TGA 2013:

Kostengruppen nach DIN 276 - Bauteile	Angenommene Nutzungsdauer in Jahren	Wartung und Inspektion in % der Herstellkosten pro Jahr	Laufende Instandsetzung in % der Herstellkosten pro Jahr
410 – Abwasser-, Wasser-, Gas- und Feuerlöschanlagen	50	1,01	0,98
420 – Wärmeversorgungsanlagen	25	0,41	0,66
430 – Lufttechnische Anlagen	25	0,96	1,10
440 – Starkstromanlagen	25	0,60	0,70
450 – Fernmelde- und informationstechnische Anlagen	25	1,04	1,04
460 – Förderanlagen	25	1,76	1,78
480 – Gebäudeautomation	10	1,16	0,76

Faktoren nach AMEV TGA 2013:

Kostengruppen nach DIN 276 - Bauteile	Angenommene Nutzungsdauer in Jahren	Wartung und Inspektion in % der Herstellkosten pro Jahr	Laufende Instandsetzung in % der Herstellkosten pro Jahr
534 – Rampen, Treppen, Tribünen <i>nur Kinderwagen- und Behindertenrampen</i>	50	0,1	0,35
535 – Überdachungen <i>nur Fahrradstellplätze</i>	siehe Anlage „Nutzungsdauern Instandhaltung“	0,1	0,35
537 – Kanal- und Schachtbauanlagen <i>nur bauliche Anlagen für die Medienerschließung</i>	50	0,1	0,35
538 – Wasserbauliche Anlagen <i>nur Brunnen für Wasser-Wasser-Wärmepumpen</i>	50	0,1	0,35

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriteriengruppe	Lebenszykluskosten
Kriterium	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Anlage 2: Bauteile, Nutzungsdauern und Instandhaltungsaufwand

Fortsetzung

Kostengruppen nach DIN 276 - Bauteile	Angenommene Nutzungsdauer in Jahren	Wartung und Inspektion in % der Herstellkosten pro Jahr	Laufende Instandsetzung in % der Herstellkosten pro Jahr
541 – Abwasseranlagen in den Außenanlagen	50	0,93	1,07
542 – Wasseranlagen in den Außenanlagen	50	0,93	1,07
543 – Gasanlagen in den Außenanlagen	50	0,93	1,07
544 – Wärmeversorgungsanlagen in den Außenanlagen	25	0,88	0,80
545 – Lufttechnische Anlagen in den Außenanlagen	25	0,88	0,80
546 – Starkstromanlagen in den Außenanlagen	25	0,43	1,07
547 – Fernmelde- und informationstechnische Anlagen in den Außenanlagen	25	0,43	1,07
551 – Allgemeine Einbauten <i>nur Fahrradständer und Abfallbehälter</i>	25	0,1	0,35
576 – Begrünung unterbauter Flächen	30	0,1	0,35

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriteriengruppe	Lebenszykluskosten
Kriterium	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Anlage 3: Energie- und Medienpreise

Die Endenergiebedarfe nach DIN 18599 werden in kWh/a ausgewiesen. Zur Berechnung der Energiekosten im ersten Jahr der Nutzung sind diese mit den nachfolgenden Energiepreisen zu multiplizieren.

Medium	Einheit	Preis ohne MwSt. [€/Einheit]
Strom	kWh	0,200
Heizöl	kWh	0,070
Erdgas	kWh	0,060
Holzpellets	kWh	0,057
Fernwärme	kWh	0,077
Trinkwasser	m ³	2,01
Abwasser	m ³	2,14

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriteriengruppe	Lebenszykluskosten
Kriterium	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Anlage 4: Preissteigerungsraten und Diskontierungszinssatz

Für die Berechnung der Lebenszykluskosten werden folgende Preissteigerungsraten vorgegeben:

- Jährliche Preissteigerung für Bau- und Dienstleistungen 2 %
- Jährliche Preissteigerung für Energie 5 %

Für die Ermittlung des Barwerts wird folgender Diskontierungszinssatz vorgegeben:

- Diskontierungszinssatz 1,5 %