

Hauptkriteriengruppe	<b>Ökonomische Qualität</b>
Kriteriengruppe	<b>Lebenszykluskosten</b>
Kriterium	<b>Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus</b>

### Relevanz und Zielsetzungen

Gebäude verursachen über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg hohe Kosten. Dies bezieht sich sowohl auf die Errichtung von Gebäuden als auch auf deren Nutzung bis hin zum Abriss. 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 [vgl. Enquête-Kommission (1999)].

### Beschreibung

Bisher fokussiert der herkömmliche Planungs- und Bauablauf hauptsächlich auf eine Minimierung der Herstellungskosten eines Gebäudes. Die Folgekosten finden aus diesem Grund oft nur wenig Beachtung. Bei der Entscheidungsfindung spielt oft ausschließlich die Höhe der Herstellungskosten eine Rolle, während die oft weitreichenden Auswirkungen von Planungsentscheidungen auf die Nutzungskosten der Immobilie über den Lebenszyklus teilweise unbekannt sind und häufig noch unberücksichtigt bleiben. Im Sinne einer zukunftsfähigen Bauweise sollen heutige Einsparungen jedoch nicht auf Kosten zukünftiger Nutzer und Besitzer vorgenommen werden. Da die Folgekosten hierzu noch stärkere Beachtung finden müssen, wird im vorliegenden Kriterium der gebäudebezogenen Kosten im Lebenszyklus neben den Herstellkosten auch die Höhe der zu erwartenden Nutzungskosten beurteilt, die in einem unmittelbaren Zusammenhang mit dem Gebäude stehen.

### Bewertung

Quantitative Bewertung mit Bezugseinheit [€/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>]

### Methode

Die Bewertung erfolgt mittels einer Lebenszykluskostenanalyse nach der Barwertmethode.

#### Grundlagen

Die gebäudebezogenen Kosten im Lebenszyklus setzen sich üblicherweise aus allen Kosten, die über die geplante bzw. angenommene Lebensdauer des betrachteten Gebäudes entstehen, zusammen. Dabei werden die Kosten von der Projektentwicklung bis zur Herstellung und Übergabe des Gebäudes als Herstellungskosten definiert. Die übrigen Kosten ab der Übergabe, von der Inbetriebnahme bis zur Entsorgung, werden als Folgekosten bezeichnet.

Die gebäudebezogenen Nutzungskosten (nach DIN 18960) werden als Barwert über den vorgegebenen Betrachtungszeitraum von 50 Jahren ermittelt. Sie werden als Nettowert angegeben und auf einen m<sup>2</sup><sub>BGF</sub> bezogen. Die Bewertung erfolgt über einen Vergleich mit Bewertungsmaßstäben, die aus der Analyse von Vergleichsgebäuden gewonnen wurden.

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

1. Ausgewählte Herstellungskosten
2. Ausgewählte Nutzungskosten
  - 2.1 Ausgewählte Betriebskosten (Ver- und Entsorgung, Reinigung, Bedienung, Inspektion und Wartung)
  - 2.2 Ausgewählte Instandsetzungskosten

Die Berechnungsverfahren für diese ausgewählten Kostenarten werden im Folgenden erläutert.

Hauptkriteriengruppe	<b>Ökonomische Qualität</b>
Kriteriengruppe	<b>Lebenszykluskosten</b>
Kriterium	<b>Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus</b>

## Berechnungsverfahren

### 1. Ausgewählte Herstellungskosten

Bei der Berechnung der Herstellungskosten werden die Kosten der Kostengruppen 300 und 400 nach DIN 276 berücksichtigt. Details werden angegeben in Anlage 1.

Die Ermittlung der Herstellungskosten der Kostengruppen 300 und 400 erfolgt auf Basis der Kostenermittlung bzw. einer Kostenfeststellung. Die Ermittlung ist für das Jahr der Bewertung vorzunehmen, ggf. ist eine Umrechnung auf den entsprechenden Preisstand vorzunehmen. Die Angabe erfolgt netto und wird auf den  $m^2_{BGF}$  bezogen.

### 2. Ausgewählte Nutzungskosten

Berücksichtigt werden ausgewählte Kostengruppen der DIN 18960 mit unmittelbarem Bezug zum Gebäude. Details werden angegeben in Anlage 1.

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

#### 2.1 KG 300 nach DIN 18960: Ausgewählte Betriebskosten

##### KG 310 und KG 320 nach DIN 18960: Ver- und Entsorgung

Die Ermittlung der Kosten für ausgewählte Kostenarten der Ver- und Entsorgung erfolgt unter Verwendung vorgegebener Kostenkennwerte für die Bereitstellung der Endenergie sowie für die Ver- und Entsorgung mit Wasser (durchschnittliche Mischpreise). Jährliche Preissteigerungen werden auf der Basis vorgegebener Preissteigerungsraten berücksichtigt. Für die Ermittlung des Barwertes werden der vorgegebene einheitliche Diskontierungszinssatz und ein einheitlicher Betrachtungszeitraum von 50 Jahren verwendet. Die Kosten für Ver- und Entsorgung werden einheitlich auf den  $m^2_{BGF}$  bezogen.

Die für die Ermittlung der Ver- und Entsorgungskosten erforderlichen Randbedingungen sind in der Anlage 4 definiert.

Die Kosten für Ver- und Entsorgung werden als regelmäßige Zahlungen betrachtet, die im Betrachtungszeitraum jährlich anfallen.

#### 2.1.1 KG 310 nach DIN 18960: Ausgewählte Versorgungskosten (Energie / Strom und Wasser)

##### KG 311 nach DIN 18960: Wasser

Grundlage für die Ermittlung der Kosten für Versorgung mit Trinkwasser bilden die Berechnungsergebnisse aus dem Kriterium „Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen“. Diese Ergebnisse werden mit entsprechenden Kostenkennwerten für die Trinkwasserversorgung verknüpft. Über eine vorgegebene Preissteigerungsrate wird die angenommene jährliche Preissteigerung berücksichtigt.

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

Grundlage für die Ermittlung der Kosten für Versorgung mit Öl, Gas, feste Brennstoffe, Fernwärme und Strom bilden die Berechnungsergebnisse zum Bedarf an Endenergieträgern für Raumheizung, Warmwasserbereitung, Hilfsenergie, Beleuchtung und Klimatisierung nach DIN 18599.

Für die Ermittlung der Energiekosten ist der Endenergiebedarf in Abhängigkeit vom Energieträger anhand des Heizwerts  $H_i$  aus der Anlage 4 in Brennstoffmengen umzurechnen.



Hauptkriteriengruppe

**Ökonomische Qualität**

Kriteriengruppe

**Lebenszykluskosten**

Kriterium

**Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus**

Die Berechnung ist nach folgender Formel durchzuführen:

$$m_{h,i} = Q_{h,f,j} / H_{i,j} \quad [(ME)/a]$$

mit

$Q_{h,f,j}$  Endenergiejahresbedarf für Heizwärme [kWh/a] des realisierten Gebäudes je Energieträger j

$H_{i,j}$  Heizwert [kWh/(ME)] des Energieträgers j, als vorhandener Wert des realisierten Gebäudes, ansonsten nach nachstehender Tabelle

Die ermittelte Menge an Endenergieträgern wird mit einem entsprechenden Kostenkennwert multipliziert. Über eine Preissteigerungsrate wird eine angenommene jährliche Preissteigerung berücksichtigt.

Für den Fall, dass aus gebäudebezogenen Anlagen, die bei der Ermittlung der Bau- und Nutzungskosten berücksichtigt werden, Energie in das Netz eingespeist wird, gilt:

1. Für die ersten 20 Jahre wird die Einspeisevergütung entsprechend EEG als Einnahme separat ausgewiesen und in die Berechnung der gebäudebezogenen Kosten im Lebenszyklus einbezogen.
2. Für die folgenden Jahre wird der Energiebedarf des Gebäudes um die Leistung der installierten Anlage reduziert, und damit über die Energiekosten in die Berechnung einbezogen. Auf die Berücksichtigung der Kosten für eine Ersatzinvestition nach Ablauf der rechnerischen Nutzungsdauer der Anlage sowie der Nutzungskosten ist zu achten.

Eine nachvollziehbare Aufstellung der angesetzten Werte ist als Anlage zu den Berechnungen zu erstellen.

### 2.1.2 KG 320 nach DIN 18960: Entsorgung Abwasser

Grundlage für die Ermittlung der Kosten für Abwasserentsorgung bilden die Berechnungsergebnisse aus dem Kriterium „Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen“. Diese Ergebnisse werden mit entsprechenden Kostenkennwerten für die Abwasserentsorgung verknüpft. Über eine vorgegebene Preissteigerungsrate wird die angenommene jährliche Preissteigerung berücksichtigt.

### 2.1.3 KG 330 nach DIN 18960: Reinigung und Pflege von Gebäuden

Die Kosten für ausgewählte Kostenarten der Reinigung des Gebäudes werden aus der Summe der Kosten für die Unterhaltsreinigung der Boden- und Fenster-/ Glasflächen sowie der Sanitäranlagen gebildet. In die Ermittlung fließen ein der Reinigungsaufwand je Oberflächenart in Stunden/m<sup>2</sup> Bauteil, der Reinigungszyklus sowie ein mittlerer Stundenverrechnungssatz. Die Grundlagen der Berechnung sind in Anlage 2 aufgeführt.

Die Reinigungskosten für Bodenflächen werden anhand eines Faktorenmodells des bewerteten Reinigungsleistungswerts differenziert nach Bodenbelagsarten ermittelt.

$$RB_N = \frac{1}{A_{NGF}} \cdot \left( \sum_i A_{F,i} \cdot f_i \cdot p_{B,i} \right) \cdot l_{kB} \quad [€/a]$$

mit

$A_{B,i}$  Netto-Grundfläche [m<sup>2</sup>] nach DIN 277-1 des realisierten Gebäudes

$f_i$  Anzahl der Reinigungen pro Jahr

$p_{B,i}$  Reinigungsleistungswert des Bodens in Abhängigkeit der Bodenbelagsart in [h/m<sup>2</sup>]

$l_{kB}$  Stundenverrechnungssatz der Lohnkosten für die Reinigungsdienstleistung Bodenflächen [€/h]



Hauptkriteriengruppe

**Ökonomische Qualität**

Kriteriengruppe

**Lebenszykluskosten**

Kriterium

**Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus**

Die Reinigungskosten für Fensterflächen müssen ebenfalls nach einzelnen Flächen differenziert ermittelt werden, falls die Reinigungsintervalle in Teilbereichen  $i$  erheblich voneinander abweichen.

$$RF_N = \frac{1}{A_{NGF}} \cdot \left( \sum_i A_{F,i} \cdot f_i \cdot p_{F,i} \right) \cdot lk_F \quad [€/a]$$

mit

$A_{NGF}$  Netto-Grundfläche [m<sup>2</sup>] nach DIN 277-1 des realisierten Gebäudes

$A_{F,i}$  Fensterfläche je Teilbereich  $i$

$f_i$  Anzahl der Reinigungen pro Jahr

$p_{F,i}$  Reinigungsleistungswert des Fensters in Abhängigkeit des Reinigungsintervalls in [h/m<sup>2</sup>]

$lk_F$  Stundenverrechnungssatz der Lohnkosten für die Reinigungsdienstleistung Fensterflächen [€/h]

Die ermittelten Reinigungskosten werden über einen vorgegebenen Preissteigerungsfaktor an die angenommene jährliche Preisentwicklung angepasst. Über einen vorgegebenen Diskontierungszinssatz erfolgt die Ermittlung des Barwertes.

### 2.1.4 KG 350 nach DIN 18960: Bedienung, Inspektion und Wartung

#### KG 351 nach DIN 18960: Bedienung der Technischen Anlagen

Für die Ermittlung von Kosten 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 für die Komponenten der Baukonstruktion nach KG 300 der DIN 276 ermittelt. Dieser mittlere jährliche Aufwand für Wartung und Inspektion beträgt 0,1% (Anlage 3).

Die ermittelten Kosten für die Inspektion und Wartung der Baukonstruktion werden über einen vorgegebenen Preissteigerungsfaktor an die angenommene jährliche Preisentwicklung angepasst. Über einen vorgegebenen Diskontierungszinssatz erfolgt die Ermittlung des Barwertes. Die Kosten für die Inspektion und Wartung der Baukonstruktion werden als regelmäßige Zahlungen betrachtet, die jährlich anfallen.

#### KG 353 nach DIN 18960: Inspektion und Wartung der TGA

Die jährlichen Kosten für die Inspektion und Wartung der technischen Anlagen werden als Prozentsatz der Herstellungskosten für die Komponenten der TGA nach KG 400 der DIN 276 ermittelt. Die Prozentsätze können der Anlage 3 entnommen werden.

Die ermittelten Kosten für die Inspektion und Wartung der technischen Anlagen werden über einen vorgegebenen Preissteigerungsfaktor an die angenommene jährliche Preisentwicklung angepasst. Über einen vorgegebenen Diskontierungszinssatz erfolgt die Ermittlung des Barwertes. Die Kosten für die Inspektion und Wartung der technischen Anlagen werden als regelmäßige Zahlungen betrachtet, die jährlich anfallen.

Die Kosten für die für Inspektion und Wartung der TGA werden ermittelt für folgende Bauteile:

- sanitärtechnische und feuerschutztechnische Anlagen (nach AMEV/VDI 2067)
- Heizungsanlage (nach AMEV/VDI 2067)
- Lüftungsanlage (nach AMEV/VDI 2067)
- Klimaanlage (nach AMEV/VDI 2067)



Hauptkriteriengruppe	<b>Ökonomische Qualität</b>
Kriteriengruppe	<b>Lebenszykluskosten</b>
Kriterium	<b>Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus</b>

- Anlage zur Trinkwassererwärmung (nach AMEV/VDI 2067)
- Beleuchtungsanlagen, Stark- und Schwachstromanlagen (nach AMEV)
- Aufzüge (nach AMEV)
- Gebäudeautomation (nach AMEV)

Die Ermittlung der Kosten erfolgt unter Verwendung der Anlage 3.

Sofern keine detaillierten Kostenangaben (dritte Ebene) vorliegen, können die Inspektions- und Wartungskosten für alle Bauteile der Kostengruppe 410 bis 470 nach DIN 276 im Rahmen eines vereinfachten Verfahrens mit den Prozentsätzen der Herstellungskosten pro Jahr der Anlage 3 abgebildet werden.

### **2.2 KG 400 nach DIN 18960: Instandsetzungskosten**

Die jährlichen Kosten für die Instandsetzung der Baukonstruktion und der technischen Anlagen werden unterschieden in regelmäßige Zahlungen für die jährliche Instandsetzung sowie in unregelmäßige Zahlungen für Ersatzinvestitionen nach Ablauf der angenommenen / rechnerischen Nutzungsdauer der Bauteile und der haustechnischen Komponenten.

Unter Berücksichtigung vorgegebener Preissteigerungsraten werden die Kosten für das Jahr der Ersatzinvestition wie Herstellungskosten ermittelt.

Die ermittelten Kosten für die Instandsetzungen werden über einen vorgegebenen Preissteigerungsfaktor an die angenommene jährliche Preisentwicklung angepasst. Über einen vorgegebenen Diskontierungszinssatz erfolgt die Ermittlung des Barwertes über den vorgegebenen Betrachtungszeitraum von 50 Jahren. Die Kosten für Instandsetzungen der Baukonstruktion und der technischen Anlagen werden als regelmäßige Zahlungen betrachtet, die jährlich anfallen.

Die Prozentsätze können der Anlage 3 entnommen werden.

Die Ermittlung der Kosten erfolgt unter Verwendung der Anlage 3.

Auf die vollständige Berücksichtigung der Ersatzinvestitionen für Bauteile und Komponenten der KG 300 und 400 nach DIN 276 mit einer Nutzungsdauer kleiner als der Betrachtungszeitraum ist zu achten.

Für die Ermittlung von Kosten im Rahmen der Bewertung wird davon ausgegangen, dass eine Erneuerung (Ersatz) immer nur nach Ablauf der rechnerischen Nutzungsdauer erfolgt.

Bei den Kosten für die Ersatzinvestition werden die Kosten für Rückbau und Entsorgung der ausgetauschten Bauteile und Komponenten vernachlässigt.

### **2.2.1 KG 410 nach DIN 18960: Instandsetzung der Baukonstruktionen**

Für die Bauteile der Kostengruppe 300 nach DIN 276 wird auf die Ermittlung der „laufenden“ Instandsetzung verzichtet. Zu erfassen sind danach die Ersatzinvestitionen nach Ablauf der rechnerischen Nutzungsdauer für die Bauteile der Baukonstruktion, deren rechnerische / angenommene Lebensdauer kleiner als 50 Jahre ist.



Hauptkriteriengruppe	<b>Ökonomische Qualität</b>
Kriteriengruppe	<b>Lebenszykluskosten</b>
Kriterium	<b>Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus</b>

Die Kosten für die Ersatzinvestition nach Ablauf der rechnerischen / angenommenen Nutzungsdauer ohne Kosten für Rückbau und Entsorgung werden gemäß Anlage 1 erfasst für folgende Bauteilgruppen:

- Gründung
- Außenwände
- Innenwände
- Decken
- Dächer
- Baukonstruktive Einbauten
- Baukonstruktionen, sonstige

Die rechnerischen Nutzungsdauern sind der Tabelle für Nutzungsdauern und Austauschzyklen von Bauteilen des Hochbaus ([www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebauedaten/nutzungsdauern-von-bauteilen.html](http://www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebauedaten/nutzungsdauern-von-bauteilen.html)) zu entnehmen. Hiervon abweichende spezifische Ansätze für die Lebensdauer und den Instandhaltungsaufwand dürfen angesetzt werden, sofern diese vom Hersteller schriftlich bestätigt werden und diese Angaben in die Gewährleistung des Gebäudes mit einfließen.

Sofern keine detaillierten Kostenangaben vorliegen, können die unregelmäßigen Instandsetzungskosten für alle Bauteile der Kostengruppe 300 nach DIN 276 im Rahmen eines vereinfachten Verfahrens mit 1,2 % der Herstellungskosten pro Jahr für die Kostengruppe 300 abgebildet werden.

### 2.2.2 KG 420 nach DIN 18960: Instandsetzung der TGA

Die jährlichen Kosten für die regelmäßige Instandsetzung der technischen Anlagen werden als Prozentsatz der Herstellungskosten für die Komponenten der TGA nach KG 400 der DIN 276 ermittelt. Die Prozentsätze können der Anlage 3 entnommen werden.

Die ermittelten Kosten für die regelmäßige Instandhaltung der technischen Anlagen werden über einen vorgegebenen Preissteigerungsfaktor an die angenommene jährliche Preisentwicklung angepasst. Über einen vorgegebenen Diskontierungszinssatz erfolgt die Ermittlung des Barwertes.

Die Kosten für die regelmäßige Instandsetzung der TGA werden ermittelt für folgende Bauteile:

- sanitärtechn. und feuerschutztechn. Anlagen (nach AMEV/VDI 2067)
- Heizungsanlage (nach AMEV/VDI 2067)
- Lüftungsanlage (nach AMEV/VDI 2067)
- Klimaanlage (nach AMEV/VDI 2067)
- Anlage zur Trinkwassererwärmung (nach AMEV/VDI 2067)
- Beleuchtungsanlagen, Stark- und Schwachstromanlagen (nach AMEV)
- Aufzüge (nach AMEV)
- Gebäudeautomation (nach AMEV)

Dabei werden die pauschalen Ansätze aus AMEV und VDI 2067 übernommen.

Sofern keine detaillierten Kostenangaben (dritte Ebene) vorliegen, können die regelmäßigen Instandsetzungskosten für alle Bauteile der Kostengruppe 410 bis 470 nach DIN 276 im Rahmen eines vereinfachten Verfahrens mit den Prozentsätzen der Herstellungskosten pro Jahr der Anlage 3 abgebildet werden.

Hauptkriteriengruppe	<b>Ökonomische Qualität</b>
Kriteriengruppe	<b>Lebenszykluskosten</b>
Kriterium	<b>Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus</b>

Zusätzlich werden die Kosten für die Ersatzinvestition nach Ablauf der rechnerischen / angenommenen Nutzungsdauer ohne Kosten für Rückbau und Entsorgung erfasst.

Sofern keine detaillierten Kostenangaben vorliegen, können die unregelmäßigen Instandsetzungskosten für alle Bauteile der Kostengruppe 400 nach DIN 276 im Rahmen eines vereinfachten Verfahrens mit 2,0 % der Herstellungskosten pro Jahr für die Kostengruppe 400 abgebildet werden.

Für eine genauere Berechnung können die Anlagen der KG 400 individuell entsprechend der Angaben in der VDI 2067 berücksichtigt werden. Die nicht in der VDI abgebildeten Kostengruppen werden nach AMEV abgebildet.

Dabei sind folgende technische Anlagen zu berücksichtigen:

- Abwasser, Wasser- und Gasanlagen
- Wärmeversorgungsanlagen
- Starkstromanlagen
- Fernmelde- und informationstechnische Anlagen
- Förderanlagen
- Nutzungsspezifische Anlagen
- Gebäudeautomation
- sonstige Maßnahmen für technische Anlagen

### 3. Kosten für Rückbau und Entsorgung

Die Kosten für den Rückbau und die Entsorgung werden in der aktuellen Version nicht berücksichtigt.

#### Grundlagen der Barwertmethode

Die allgemeine Formel für den Barwert lautet [vgl. Kruschwitz, L. (2007)]:

$$C_0 = \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

mit

$C_0$	Barwert
$C_t$	Summe der Zahlungen
$t$	aktueller Zeitpunkt
$T$	Betrachtungshorizont
$i$	Kalkulationzinssatz

#### Maßgebende Regelwerke

- AMEV
- BKI - Baukostendaten
- BMVBS: Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte im Wohngebäudebestand, Berlin 2007
- 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 31051: 2003-06: Grundlagen der Instandhaltung
- DIN EN 13306: 2010-12: Instandhaltung – Begriffe der Instandhaltung; Dreisprachige Fassung EN 13306: 2010



Hauptkriteriengruppe	<b>Ökonomische Qualität</b>
Kriteriengruppe	<b>Lebenszykluskosten</b>
Kriterium	<b>Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus</b>

- DIN V 18599 Teil 1 - 2: Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung: Teil 1: 2007-02: Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger, Teil 2: 2007-02: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen
  - EnEV 2009: Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – EnEV 2009) vom 29. April 2009, Inkrafttreten 01. Oktober 2009
  - König, H. (2007): Orientierungswerte für die Bewertung von Hochbauten – erste Stufe: Bürogebäude, BBR, Aktenzeichen 10.08.17.7-07.29
  - Preissteigerungsraten: Messzahlen für Bauleistungspreise und Preisindizes für Bauwerke, Statistisches Bundesamt (Fachserie 17/Reihe 4, SFG – Servicecenter Fachverlage, Wiesbaden)
  - VDI 3807 Blatt 3: 2000-07: Wasserverbrauchskennwerte für Gebäude und Grundstücke
  - VDI 2067: Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen
- 
- Enquête-Kommission (1999): Abschlussbericht „Schutz des Menschen und der Umwelt“, Berlin, 1999, S. 234
  - Kruschwitz, L. (2007): Investitionsrechnung, 11. aktualisierte und erw. Aufl., München 2007

### Fachinformationen und Anwendungshilfen

#### Berechnungshilfsmittel

Zugelassen sind Planungs- und Bewertungshilfsmittel, soweit sie die Anforderungen und Rechenregeln des Kriteriums erfüllen. Sie müssen u. a. in der Lage sein

- a) die Korrektheit und Vollständigkeit der Erfassung der Baukonstruktion und der technischen Anlagen über Plausibilitätsbetrachtungen nachzuweisen
- b) folgende Teilergebnisse anzugeben:
  - Herstellungskosten der KG 300
  - Herstellungskosten der KG 400
  - Barwert unregelmäßige Zahlungen der KG 300 (Ersatzinvestitionen)
  - Barwert unregelmäßige Zahlungen der KG 400 (Ersatzinvestitionen)
  - Barwert regelmäßige Instandsetzungskosten der KG 300
  - Barwert regelmäßige Instandsetzungskosten der KG 400
  - Barwert regelmäßige Kosten für Inspektion und Wartung der KG 400
  - Barwert regelmäßige Reinigungskosten
  - Barwert regelmäßige Energiekosten
  - Barwert der regelmäßigen Kosten für Wasserver- und Entsorgung

Die zur Berechnung notwendigen Kenngrößen und Rechenvorschriften können folgenden Anlagen entnommen werden:

- Anlage 1: Bauteile und Nutzungsarten zur LCC-Berechnung
- Anlage 2: Reinigungsaufwand und Kostenkennwerte
- Anlage 3: Wartung, Instandhaltung
- Anlage 4: LCC-Berechnungsgrundlagen: Heizwerte; Kostenkennwerte
- Anlage 5: Preissteigerung, Diskontierungszinssatz

#### Nutzungsdauern

Für die Berechnung der Nutzungskosten sind die Werte der Tabelle "Nutzungsdauern von Bauteilen" anzusetzen. Diese Tabelle ist im Internetportal Nachhaltiges Bauen des BMVBS veröffentlicht:



Hauptkriteriengruppe	<b>Ökonomische Qualität</b>
Kriteriengruppe	<b>Lebenszykluskosten</b>
Kriterium	<b>Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus</b>

<http://www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/nutzungsdauern-von-bauteilen.html>

Für die Bauteile der Kostengruppe 400 nach DIN 276 können ersatzweise die Angaben zur mittleren Lebensdauer der VDI 2067: 2000 verwendet werden.

### Wechselwirkung zu weiteren Kriterien

Übernahme von Berechnungsergebnissen aus Kriterium Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen.

### Für die Bewertung erforderliche Unterlagen

- Berechnung der Lebenszykluskosten in [€/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>] netto der KG 300 und 400 für 50 Jahre für die Lebenszyklusphasen Herstellung und Nutzung (Betrieb und Instandsetzung). Nur digital einzureichen.
- Dokumentation des o. g. Berechnungsergebnisses und der Zwischenergebnisse. Die Ergebnisse sind vollständig und prüffähig für den gesamten Lebenszyklus und je m<sup>2</sup><sub>BGF</sub> und Jahr darzustellen, gegliedert nach Herstellung, Betrieb (Strom und Wärme), Instandsetzung (auf Basis der Anlage 1 des Kriteriums).
- Detaillierte Kostenfeststellung nach DIN 276: KG 300 - 400
- Schlussrechnungen aller Gewerke (Nur digital einzureichen.)
- Auszug aus Energieausweis bzw. Öffentlich-rechtlichem Nachweis nach gültiger EnEV, aus dem der Endenergiebedarf nach DIN V 18599 ersichtlich ist
- Dokumentation der Bewertungspunkte aus Kriterium „Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen“
- Nachweis der eingesetzten Nutzungsdauern für Bauteile bzw. Oberflächen / Materialien mit Nutzungsdauern unter 50 Jahren (mit Mengen-/ Flächenangaben)
- Mengenermittlung

### Hinweise zur Bewertung

Für die Bau- und Nutzungskosten ist der Preisstand 2010 zu berücksichtigen.

Bei Zwischenwerten ist linear zu interpolieren. Die Ergebnispunktzahl ist bis auf eine Kommastelle zu runden.

Die in der Tabelle enthaltenen gebäudebezogenen Kosten im Lebenszyklus setzen sich zusammen aus den Herstellkosten und dem Barwert der Nutzungskosten über 50 Jahre (inkl. Erneuerungsinvestition).

Die differenzierte Darstellung der Herstellungs- und Nutzungskosten erfolgt in der Dokumentation.

Die Zuordnung zu Kategorie 2 muss entsprechend der nachfolgenden Kriterien detailliert begründet und prüffähig nachgewiesen werden. Andernfalls erfolgt die standardmäßige Zuordnung zu Kategorie 1.

Als Sonderbedingungen für Kategorie 2 können anerkannt werden:

- Gebäude mit nachweislich schwierigen Baugrundbedingungen (siehe detaillierte Aufschlüsselung der KG 300)
- Gebäude mit realisierten Maßnahmen im Bereich Energieeffizienz und Umweltschutz, die derzeit noch nicht wirtschaftlich sind
- Gebäude mit erhöhten baulichen Anforderungen bei mindestens 2 der genannten Kriterien (Standicherheit, Brandschutz, Schallschutz, Terrorprävention)



Hauptkriteriengruppe

**Ökonomische Qualität**

Kriteriengruppe

**Lebenszykluskosten**

Kriterium

**Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus**

### **Begriffe und Definitionen der DIN 31051 - Grundlagen der Instandhaltung**

Die DIN 31051 geht von folgenden Begriffen und Definitionen aus:

#### **Instandhaltung**

Die Instandhaltung kann vollständig in die Grundmaßnahmen Wartung, Inspektion, Instandsetzung und Verbesserung unterteilt werden, wobei unter der Instandhaltung – die Kombination aller technischen administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements während des Lebenszyklus einer Betrachtungseinheit zur Erhaltung des funktionsfähigen Zustandes oder der Rückführung in diesen, so dass sie die geforderte Funktion erfüllen kann – zu verstehen ist.

#### **Wartung**

Maßnahmen zur Verzögerung des Abbaus des vorhandenen Abnutzungsvorrats.

#### **Inspektion**

Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes einer Betrachtungseinheit einschließlich Bestimmung der Ursachen der Abnutzung und dem Ableiten der notwendigen Konsequenzen für eine künftige Nutzung.

#### **Instandsetzung**

Maßnahmen zur Rückführung einer Betrachtungseinheit in den funktionsfähigen Zustand, mit Ausnahme von Verbesserung.

#### **Verbesserung (keine Berücksichtigung im Kriterium)**

Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements zur Steigerung der Funktionssicherheit einer Betrachtungseinheit, ohne die von ihr geforderte Funktion zu ändern.

### **Begriffe und Definitionen der VDI 2067**

Die VDI 2067 Blatt 1 geht von folgenden Begriffen und Definitionen aus:

#### **Instandhaltung**

Methoden zur Bewahrung und Wiederherstellung des Sollzustandes sowie zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes von technischen Mitteln eines Systems. Die Instandhaltung umfasst die Wartung, Inspektion und Instandsetzung.

#### **Instandsetzung**

Maßnahmen zur Wiederherstellung des Sollzustandes von technischen Mitteln eines Systems

#### **Erneuerung**

Während es sich bei der Instandsetzung um die laufende Erhaltung der Betriebsbereitschaft handelt, liegt bei der Erneuerung eine Ersatzinvestition vor, die aus Altersgründen, auf Grund eines Schadens bzw. auf Grund des technischen Fortschritts erforderlich ist. Hierbei sind die Erneuerungen üblicherweise auf das gesamte Wirtschaftsgut zu beziehen.

Hauptkriteriengruppe	<b>Ökonomische Qualität</b>
Kriteriengruppe	<b>Lebenszykluskosten</b>
Kriterium	<b>Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus</b>

Bewertungsmaßstab	Anforderungsniveau
Z: 100	Kategorie 1 (Gebäude ohne Sonderbedingungen): < 2.000 [€/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ] Kategorie 2* (Gebäude mit Sonderbedingungen): < 2.400 [€/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ]
90	Kategorie 1 (Gebäude ohne Sonderbedingungen): < 2.180 [€/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ] Kategorie 2* (Gebäude mit Sonderbedingungen): < 2.660 [€/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ]
80	Kategorie 1 (Gebäude ohne Sonderbedingungen): < 2.360 [€/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ] Kategorie 2* (Gebäude mit Sonderbedingungen): < 2.920 [€/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ]
70	Kategorie 1 (Gebäude ohne Sonderbedingungen): < 2.540 [€/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ] Kategorie 2* (Gebäude mit Sonderbedingungen): < 3.180 [€/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ]
60	Kategorie 1 (Gebäude ohne Sonderbedingungen): < 2.720 [€/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ] Kategorie 2* (Gebäude mit Sonderbedingungen): < 3.440 [€/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ]
R: 50	Kategorie 1 (Gebäude ohne Sonderbedingungen): < 2.900 [€/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ] Kategorie 2* (Gebäude mit Sonderbedingungen): < 3.700 [€/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ]
40	Kategorie 1 (Gebäude ohne Sonderbedingungen): < 3.080 [€/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ] Kategorie 2* (Gebäude mit Sonderbedingungen): < 3.960 [€/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ]
30	Kategorie 1 (Gebäude ohne Sonderbedingungen): < 3.260 [€/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ] Kategorie 2* (Gebäude mit Sonderbedingungen): < 4.220 [€/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ]
20	Kategorie 1 (Gebäude ohne Sonderbedingungen): < 3.440 [€/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ] Kategorie 2* (Gebäude mit Sonderbedingungen): < 4.480 [€/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ]
G: 10	Kategorie 1 (Gebäude ohne Sonderbedingungen): >= 3.620 [€/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ] Kategorie 2* (Gebäude mit Sonderbedingungen): >= 4.740 [€/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ]
0	Die Lebenszykluskosten wurden nicht nachgewiesen.

Zwischenwerte sind abschnittsweise linear zu interpolieren.



Hauptkriteriengruppe **Ökonomische Qualität**

Kriteriengruppe **Lebenszykluskosten**

Kriterium **Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus**

### Anlage 1

Folgende Gebäudeelemente und -anlagen sowie Kostenarten werden mit einbezogen:

Berechnung der Lebenszykluskosten eines Gebäudes netto in €/m <sup>2</sup> BGF für ausgewählte Bauteile der KG 300 und 400 nach DIN 276 und für ausgewählte Nutzungsarten nach DIN 18960 bezogen auf einen Be- trachtungszeitraum von 50 Jahren		HER- STELLUNG nach DIN 276	NUTZUNG nach DIN 18960							
			300 + 400 Baukon- struktion + TGA	BETRIEB KG 300				INSTANDSETZUNG KG 400		
				310 Versorgung	320 Ent- sorgung	330 Reini- gung	350 Bedienung, Inspektion, Wartung	410 Instand- setzung der Baukon- struktion	420 Instandsetzung der TGA	
Kostengruppen		Herstellung	Energie	Wasser	Ab- wasser	Reini- gung	Wartung	Ersatz- investition	laufend, regelmäßig	Ersatz- investition
<b>300</b>	<b>Bauwerk - Baukonstruktionen</b>									
<b>310</b>	<b>Baugrube</b>	x								
311	Baugrubenherstellung	x								
312	Baugrubenumschließung	x								
313	Wasserhaltung	x								
319	Baugrube, sonstiges	x								
<b>320</b>	<b>Gründung</b>	x						x		
321	Baugrundverbesserung	x								
322	Flachgründungen	x								
323	Tiefgründungen	x								
324	Unterböden und Bodenplatten	x								
325	Bodenbeläge auf Gründungen	x				x		x		
326	Bauwerksabdichtungen	x					x	x		
327	Drainagen	x					x	x		



Hauptkriteriengruppe **Ökonomische Qualität**

Kriteriengruppe **Lebenszykluskosten**

Kriterium **Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus**

### Anlage 1

Folgende Gebäudeelemente und -anlagen sowie Kostenarten werden mit einbezogen:

Berechnung der Lebenszykluskosten eines Gebäudes netto in €/m <sup>2</sup> BGF für ausgewählte Bauteile der KG 300 und 400 nach DIN 276 und für ausgewählte Nutzungsarten nach DIN 18960 bezogen auf einen Be- trachtungszeitraum von 50 Jahren		HER- STELLUNG nach DIN 276	NUTZUNG nach DIN 18960							
			300 + 400 Baukon- struktion + TGA	BETRIEB KG 300				INSTANDSETZUNG KG 400		
				310 Versorgung	320 Ent- sorgung	330 Reini- gung	350 Bedienung, Inspektion, Wartung	410 Instand- setzung der Baukon- struktion	420 Instandsetzung der TGA	
Kostengruppen		Herstellung	Energie	Wasser	Ab- wasser	Reini- gung	Wartung	Ersatz- investition	laufend, regelmäßig	Ersatz- investition
329	Gründung, sonstiges	x						x		
<b>330</b>	<b>Außenwände</b>	x						x		
331	Tragende Außenwände	x						x		
332	Nichttragende Außenwände	x						x		
333	Außenstützen	x						x		
334	Außentüren und -fenster	x				x	x	x		
335	Außenwandbekleidungen, außen	x				x		x		
336	Außenwandbekleidungen, innen	x						x		
337	Elementierte Außenwände	x				x		x		
338	Sonnenschutz	x				x	x	x		
339	Außenwände, sonstiges	x						x		
<b>340</b>	<b>Innenwände</b>	x						x		
341	Tragende Innenwände	x						x		
342	Nichttragende Innenwände	x						x		



Hauptkriteriengruppe **Ökonomische Qualität**

Kriteriengruppe **Lebenszykluskosten**

Kriterium **Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus**

### Anlage 1

Folgende Gebäudeelemente und -anlagen sowie Kostenarten werden mit einbezogen:

Berechnung der Lebenszykluskosten eines Gebäudes netto in €/m <sup>2</sup> BGF für ausgewählte Bauteile der KG 300 und 400 nach DIN 276 und für ausgewählte Nutzungsarten nach DIN 18960 bezogen auf einen Be- trachtungszeitraum von 50 Jahren		HER- STELLUNG nach DIN 276  300 + 400 Baukon- struktion + TGA	NUTZUNG nach DIN 18960							
			BETRIEB KG 300				INSTANDSETZUNG KG 400			
			310 Versorgung		320 Ent- sorgung	330 Reini- gung	350 Bedienung, Inspektion, Wartung	410 Instand- setzung der Baukon- struktion	420 Instandsetzung der TGA	
Kostengruppen		Herstellung	Energie	Wasser	Ab- wasser	Reini- gung	Wartung	Ersatz- investition	laufend, regelmäßig	Ersatz- investition
343	Innenstützen	x						x		
344	Innentüren und -fenster	x				x	x	x		
345	Innenwandbekleidungen	x						x		
346	Elementierte Innenwände	x						x		
349	Innenwände, sonstiges	x						x		
<b>350</b>	<b>Decken</b>	x						x		
351	Deckenkonstruktionen	x						x		
352	Deckenbeläge	x				x		x		
353	Deckenbekleidungen	x						x		
359	Decken, sonstiges	x						x		
<b>360</b>	<b>Dächer</b>	x						x		
361	Dachkonstruktionen	x						x		
362	Dachfenster, Dachöffnungen	x				x	x	x		
363	Dachbeläge	x						x		



Hauptkriteriengruppe **Ökonomische Qualität**

Kriteriengruppe **Lebenszykluskosten**

Kriterium **Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus**

### Anlage 1

Folgende Gebäudeelemente und -anlagen sowie Kostenarten werden mit einbezogen:

Berechnung der Lebenszykluskosten eines Gebäudes netto in €/m <sup>2</sup> BGF für ausgewählte Bauteile der KG 300 und 400 nach DIN 276 und für ausgewählte Nutzungsarten nach DIN 18960 bezogen auf einen Be- trachtungszeitraum von 50 Jahren		HER- STELLUNG nach DIN 276	NUTZUNG nach DIN 18960							
			300 + 400 Baukon- struktion + TGA	BETRIEB KG 300				INSTANDSETZUNG KG 400		
				310 Versorgung		320 Ent- sorgung	330 Reini- gung	350 Bedienung, Inspektion, Wartung	410 Instand- setzung der Baukon- struktion	420 Instandsetzung der TGA
Kostengruppen		Herstellung	Energie	Wasser	Ab- wasser	Reini- gung	Wartung	Ersatz- investition	laufend, regelmäßig	Ersatz- investition
364	Dachbekleidungen	x						x		
369	Dächer, sonstiges	x						x		
<b>370</b>	<b>Baukonstruktive Einbauten</b>	x						x		
371	Allgemeine Einbauten	x						x		
372	Besondere Einbauten	x						x		
379	Baukonstruktive Einbauten, sonstiges	x						x		
<b>390</b>	<b>Baukonstruktion, sonstiges</b>	x						x		
<b>400</b>	<b>Bauwerk - Technische Anlagen</b>									
<b>410</b>	<b>Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen</b>	x	x	x	x		x		x	x
411	Abwasseranlagen	x	x		x	x			x	x
412	Wasseranlagen	x	x	x		x			x	x
413	Gasanlagen	x							x	x
414	Feuerlöschanlagen	x							x	x



Hauptkriteriengruppe **Ökonomische Qualität**

Kriteriengruppe **Lebenszykluskosten**

Kriterium **Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus**

### Anlage 1

Folgende Gebäudeelemente und -anlagen sowie Kostenarten werden mit einbezogen:

Berechnung der Lebenszykluskosten eines Gebäudes netto in €/m <sup>2</sup> BGF für ausgewählte Bauteile der KG 300 und 400 nach DIN 276 und für ausgewählte Nutzungsarten nach DIN 18960 bezogen auf einen Be- trachtungszeitraum von 50 Jahren		HER- STELLUNG nach DIN 276  300 + 400 Baukon- struktion + TGA	NUTZUNG nach DIN 18960							
			BETRIEB KG 300				INSTANDSETZUNG KG 400			
			310 Versorgung		320 Ent- sorgung	330 Reini- gung	350 Bedienung, Inspektion, Wartung	410 Instand- setzung der Baukon- struktion	420 Instandsetzung der TGA	
Kostengruppen		Herstellung	Energie	Wasser	Ab- wasser	Reini- gung	Wartung	Ersatz- investition	laufend, regelmäßig	Ersatz- investition
419	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen, sonstiges	x		x	x					x
<b>420</b>	<b>Wärmeversorgungsanlagen</b>	x	x				x		x	x
421	Wärmeerzeugungsanlagen	x	x						x	x
422	Wärmeverteilnetze	x	x						x	x
423	Raumheizflächen	x	x						x	x
429	Wärmeversorgungsanlagen, sonstiges	x	x							x
<b>430</b>	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	x	x				x		x	x
431	Lüftungsanlagen	x	x						x	x
432	Teilklimaanlagen	x	x						x	x
433	Klimaanlagen	x	x						x	x
434	Kälteanlagen	x	x						x	x
439	Lufttechnische Anlagen, sonstiges	x	x							x
<b>440</b>	<b>Starkstromanlagen</b>	x	x				x		x	x
441	Hoch- und Mittelspannungsanlagen	x								x



Hauptkriteriengruppe **Ökonomische Qualität**

Kriteriengruppe **Lebenszykluskosten**

Kriterium **Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus**

### Anlage 1

Folgende Gebäudeelemente und -anlagen sowie Kostenarten werden mit einbezogen:

Berechnung der Lebenszykluskosten eines Gebäudes netto in €/m <sup>2</sup> BGF für ausgewählte Bauteile der KG 300 und 400 nach DIN 276 und für ausgewählte Nutzungsarten nach DIN 18960 bezogen auf einen Be- trachtungszeitraum von 50 Jahren		HER- STELLUNG nach DIN 276	NUTZUNG nach DIN 18960							
			300 + 400 Baukon- struktion + TGA	BETRIEB KG 300				INSTANDSETZUNG KG 400		
				310 Versorgung		320 Ent- sorgung	330 Reini- gung	350 Bedienung, Inspektion, Wartung	410 Instand- setzung der Baukon- struktion	420 Instandsetzung der TGA
Kostengruppen		Herstellung	Energie	Wasser	Ab- wasser	Reini- gung	Wartung	Ersatz- investition	laufend, regelmäßig	Ersatz- investition
442	Eigenstromversorgungsanlagen	x								x
443	Niederspannungsschaltanlagen	x								x
444	Niederspannungsinstallationsanlagen	x								x
445	Beleuchtungsanlagen	x	x				x		x	x
446	Blitzschutz- und Erdungsanlagen	x								x
449	Starkstromanlagen, sonstiges	x								x
450	<b>Fernmelde- und inform.-techn. Anlagen</b>	x	*)				x		x	x
451	Telekommunikationsanlagen									
452	Such- und Signalanlagen									
453	Zeitdienstanlagen									
454	Elektroakustische Anlagen									
455	Fernseh- und Antennenanlagen									
456	Gefahrenmelde- und Alarmanlagen									
457	Übertragungsnetze									



Hauptkriteriengruppe **Ökonomische Qualität**

Kriteriengruppe **Lebenszykluskosten**

Kriterium **Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus**

### Anlage 1

Folgende Gebäudeelemente und -anlagen sowie Kostenarten werden mit einbezogen:

Berechnung der Lebenszykluskosten eines Gebäudes netto in €/m <sup>2</sup> BGF für ausgewählte Bauteile der KG 300 und 400 nach DIN 276 und für ausgewählte Nutzungsarten nach DIN 18960 bezogen auf einen Be- trachtungszeitraum von 50 Jahren		HER- STELLUNG nach DIN 276	NUTZUNG nach DIN 18960							
			300 + 400 Baukon- struktion + TGA	BETRIEB KG 300				INSTANDSETZUNG KG 400		
				310 Versorgung	320 Ent- sorgung	330 Reini- gung	350 Bedienung, Inspektion, Wartung	410 Instand- setzung der Baukon- struktion	420 Instandsetzung der TGA	
Kostengruppen		Herstellung	Energie	Wasser	Ab- wasser	Reini- gung	Wartung	Ersatz- investition	laufend, regelmäßig	Ersatz- investition
459	Fernmelde- und inf.- techn. Anlagen,sonstiges									
460	<b>Förderanlagen</b>	x	*)				x		x	x
461	Aufzugsanlagen									
462	Fahrtreppen, Fahrsteige									
463	Befahranlagen									
464	Transportanlagen									
465	Krananlagen									
469	Förderanlagen, sonstiges									
470	<b>Nutzungsspezifische Anlagen</b>	x	*)				x		x	x
471	Küchentechnische Anlagen									
472	Wäscherei- und Reinigungsanlagen									
473	Medienversorgungsanlagen									
474	Medizin- und labortech. Anlagen									
475	Feuerlöschanlagen									



Hauptkriteriengruppe **Ökonomische Qualität**

Kriteriengruppe **Lebenszykluskosten**

Kriterium **Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus**

### Anlage 1

Folgende Gebäudeelemente und -anlagen sowie Kostenarten werden mit einbezogen:

Berechnung der Lebenszykluskosten eines Gebäudes netto in €/m <sup>2</sup> BGF für ausgewählte Bauteile der KG 300 und 400 nach DIN 276 und für ausgewählte Nutzungsarten nach DIN 18960 bezogen auf einen Be- trachtungszeitraum von 50 Jahren		HER- STELLUNG nach DIN 276  300 + 400 Baukon- struktion + TGA	NUTZUNG nach DIN 18960							
			BETRIEB KG 300				INSTANDSETZUNG KG 400			
			310 Versorgung		320 Ent- sorgung	330 Reini- gung	350 Bedienung, Inspektion, Wartung	410 Instand- setzung der Baukon- struktion	420 Instandsetzung der TGA	
Kostengruppen		Herstellung	Energie	Wasser	Ab- wasser	Reini- gung	Wartung	Ersatz- investition	laufend, regelmäßig	Ersatz- investition
476	Badetechnische Anlagen									
478	Entsorgungsanlagen									
479	Nutzungsspezifische Anlagen, sonstiges									
480	<b>Gebäudeautomation</b>	X	*)				X		X	X
481	Automationssysteme									
482	Schaltschränke									
483	Management- und Bedieneinrichtungen									
484	Raumautomationssysteme									
485	Übertragungsnetze									
489	Gebäudeautomation, sonstiges									
490	<b>Technische Anlagen, sonstiges</b>	X	*)				X		X	X

\*) Aufgrund der fehlenden Berechnungen der EnEV 2009 zum anlagenspezifischen Energiebedarf der KG 450 bis 490 (DIN 276), werden diese vorläufig in den gebäudebezogenen Lebenszykluskosten nicht mit bilanziert



Hauptkriteriengruppe	<b>Ökonomische Qualität</b>
Kriteriengruppe	<b>Lebenszykluskosten</b>
Kriterium	<b>Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus</b>

**Anlage 2**

**Reinigungsaufwand und Kostenkennwerte**  
gemäß Ergebnissen des Forschungsprojektes  
„Weiterentwicklung von Instrumenten für eine Nachhaltige Baupolitik“  
(Projekt-Nr. 10.06.03 – 03.125)

Stundensatz: 15 €/h

KG	BAUTEIL	Leistungs- wert [m <sup>2</sup> / h]	Aufwand h/m <sup>2</sup>	€/m <sup>2</sup> pro Vorgang	Anzahl pro Jahr	Stun- den/ m <sup>2</sup> a	€/m <sup>2</sup> a
<b>KG 334</b>	<b>Glasfläche</b>	m <sup>2</sup> Glasfläche	Achtung: Verglasungen mit 2 Seiten beachten!				
	gut zugänglich	25	0,0400	0,60	2	0,08	1,20
	Mittelwert	20	0,0500	0,75	2	0,10	1,50
	schwer zugänglich	13	0,0769	1,15	2	0,15	2,31
<b>KG 335</b>	<b>Außenwandbekleidung (außen)</b>	m <sup>2</sup> AW-Fläche					
	Naturstein, weich	1,15	0,8696	13,04	0,25	0,22	3,26
	Aluminium, Edelstahl Kupferblech, Stahl, kor- rosionsgeschützt	3	0,3333	5,00	0,25	0,08	1,25
	Glas variabel	20	0,0500	0,75	0,25	0,01	0,19
	Keramik, Kunststein / Werkstein, Naturstein, hart	6	0,1667	2,50	0,25	0,04	0,63
<b>KG 338</b>	<b>Sonnenschutz</b>	3	0,333	5,00	0,25	0,08	1,25
<b>KG 344</b>	<b>Innentüren und - fenster</b>	250	0,004	0,06	4	0,02	0,24
<b>KG 352</b>	<b>Bodenbeläge normal belastet</b>	m <sup>2</sup> Bodenfläche					
	keramische Fliesen, Natur/Werkstein, weich	250	0,0040	0,06	100	0,40	6,00
	Textilbelag	300	0,0033	0,05	100	0,33	5,00
	Kunststoff bis 2,5 mm, Laminat, Linoleum bis 2,5 mm, Parkett	400	0,0025	0,04	100	0,25	3,75
	<b>Bodenbeläge stark be- lastet (incl. Treppenbeläge)</b>	m <sup>2</sup> Bodenfläche					
	keramische Fliesen Parkett	212,5	0,0047	0,07	100	0,47	7,06
	Kunststoff über 2,5 mm Linoleum ab 3,2 mm Natur/Werkstein, hart Textilbelag	340	0,0029	0,04	100	0,29	4,41
<b>KG 410</b>	<b>Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen</b>	m <sup>2</sup> Bodenfläche					
<b>KG 412</b>	<b>Sanitäreinrichtungen</b>	212,5	0,0047	0,07	250	0,47	7,06



Hauptkriteriengruppe	<b>Ökonomische Qualität</b>
Kriteriengruppe	<b>Lebenszykluskosten</b>
Kriterium	<b>Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus</b>

### Anlage 3

#### Anleitung zur Abschätzung der Nutzungskosten

- für:
- Heizungsanlagen,
  - raumluftechnischen Anlagen
  - und Anlagen zur Trinkwassererwärmung / -versorgung

auf Basis der VDI 2067: 2000 und Ergänzung auf Basis der Werte des Internetportals Nachhaltiges Bauen des BMVBS\* sowie AMEV

#### 1. In VDI 2067 und AMEV enthaltene Angaben

VDI 2067 enthält für einzelne Bauteile der Haustechnik folgende Anteile:

- rechnerische Nutzungsdauer in Jahren
- Aufwand für Instandsetzung in Prozent der Investitionssumme pro Jahr
- Aufwand für Wartung und Inspektion in Prozent der Investitionssumme pro Jahr
- Aufwand für Bedienung in Stunden pro Jahr

AMEV enthält für die Kostengruppen der Haustechnik folgende Anteile:

- Aufwand für Instandsetzung in Prozent der Investitionssumme pro Jahr
- Aufwand für Wartung und Inspektion in Prozent der Investitionssumme pro Jahr
- Aufwand für Bedienung in Stunden pro Jahr

*(Für die Ermittlung von Kosten im Rahmen der Zertifizierung wird vereinbart, dass Kosten für die Bedienung von Anlagen nicht berücksichtigt werden.)*

#### 2. Voraussetzungen

Voraussetzung für die Anwendung der VDI 2067 ist eine detaillierte Ermittlung der Baukosten nach DIN 276 für die Kostengruppe 400. Soweit möglich sind dabei die Anlagen wie folgt zu erfassen

- die Heizungsanlage
  - Komponenten der Erzeugung (u. a. Heizkessel)
  - Komponenten der Nutzenübergabe (u. a. Heizkörper)
  - Komponenten der Verteilung (u. a. Rohrleitungen)

*(Angaben für Wärmepumpen, Blockheizkraftwerke, Solarkollektoren, Hausübergabestationen, Wärmenetze, Tanks und bauliche Anlagen liegen vor)*

- die Raumluftechnik
  - Komponenten der Nutzenübergabe
  - Komponenten der Verteilung
  - Komponenten der Erzeugung

*(Angaben für Wärmerückgewinnung, Kühldecken, Kühlsegel, Entfeuchter usw. liegen vor)*

- die Erwärmung von Trinkwasser
  - Komponenten der Nutzenübergabe
  - Komponenten der Verteilung
  - Komponenten der Erzeugung

Voraussetzung für die Anwendung der AMEV ist eine Aufschlüsselung der Baukosten in die Untergruppen der technischen Ausrüstung.

*Die Angaben zur Instandsetzung der TGA (KG 400) verstehen sich als „laufende Instandsetzung“. Eine Ersatzinvestition nach Ablauf der Nutzungsdauer ist zusätzlich zu berücksichtigen, z. Z. jedoch ohne Rückbau und Entsorgung.*



Hauptkriteriengruppe	<b>Ökonomische Qualität</b>
Kriteriengruppe	<b>Lebenszykluskosten</b>
Kriterium	<b>Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus</b>

**Anlage 3**

ACHTUNG: Dies ist eine grobe Vereinfachung auf der Basis von Festlegungen

Kostengruppen / Bauteile	Angenommene Nutzungsdauer in Jahren	Aufwand für Wartung / Inspektion in % pro Jahr	Aufwand für Instandsetzung in % pro Jahr
<b>KG 300</b>	mittlere Lebensdauer nach BMVBS *	0,1	- z.Z. keine Ermittlung der „laufenden“ Instandsetzung - Zu erfassen sind die Ersatzinvestitionen nach Ablauf der Nutzungsdauer.
<b>410 - Gas-, Wasser- und Abwasseranlagen</b> (Angaben auf Basis AMEV)	50	0,70	0,55
<b>420 - Heizung</b>	als Gesamtwert aus AMEV (ohne GA)		
Wärmeversorgungsanlagen	25	0,9	0,5
in Anlehnung an VDI 2067			
Nutzenübergabe	25	0	1
Verteilung	50	0	1
Erzeugung	25	1	2
Trinkwassererwärmung			
Nutzenübergabe	15	1	1
Verteilung (u.a. Wasserleitungen)	25	0	2
Erzeugung	25	1	2
Wasseraufbereitungsanlagen	15	1	1
<b>430 – Raumlufttechnik</b>	als Gesamtwert aus AMEV (ohne GA)		
Lufttechnische und kältetechnische Anlagen	25	2,05	2,4
in Anlehnung an VDI 2067			
Nutzenübergabe allg.	25	1	1
Wärmerückgewinnung	25	10	2
Luftkühler	25	4	2
Kühldecken	25	1	1
Be- / Entfeuchter	15	2	3
Verteilung	25	0	1
Erzeugung -Kälte	15	1	2
Erzeugung - Wärme	25	1	2
<b>440 – Starkstromanlagen</b> (Angaben auf Basis AMEV)	25	1,25	0,65
<b>450 – Fernmeldetechnische Anlagen</b> (Angaben auf Basis AMEV)	25	0,70	0,25
<b>460 – Aufzüge</b> (Angaben auf Basis AMEV)	25	2,05	1,10
<b>470 – Abfallentsorgungsanlagen</b> (Angaben auf Basis AMEV)	25	1,60	1,40

\* <http://www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/nutzungsdauern-von-bauteilen.html>



Hauptkriteriengruppe	<b>Ökonomische Qualität</b>
Kriteriengruppe	<b>Lebenszykluskosten</b>
Kriterium	<b>Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus</b>

## Anlage 4

### LCC-Berechnungsgrundlagen Version 2009

	ohne MWSt.		€	Heizwert kWh/kg
<b>Strom</b>	Arbeit	kWh	0,17	
	Wärme	kWh	0,11	
<b>Öl</b>		l	0,65	11,9
<b>Erdgas</b>		m <sup>3</sup>	0,62	10,4
<b>Holzpellets</b>		kg	0,18	4,4
<b>Braunkohle</b>		kg	0,50	7,05
<b>Steinkohle</b>		kg	0,70	8,88
<b>Fernwärme/KWK</b>	fossil	kWh	0,09	
	erneuerbar	kWh	0,07	
<b>Frischwasser</b>		m <sup>3</sup>	2,01	
<b>Abwasser</b>	Schmutzwasser	m <sup>3</sup>	2,14	
	Niederschlag (bezogen auf die versiegelte Grundstücksfläche pro m <sup>2</sup> und Jahr)	m <sup>2</sup>	1,10	
Zusatzinformation: <b>Stundenverrechnungssatz für Reinigung</b>		h	15,00	

## Anlage 5

### Preissteigerung und Diskontierungszinssatz Version 2009

Für die Berechnung der Lebenszykluskosten werden folgende Zinssätze vorgegeben:

<b>Allgemeine jährliche Preissteigerung:</b>	<b>2%</b>
<b>Diskontierungszinssatz (nominal):</b>	<b>5,5%</b>

Abweichend von der allgemeinen mittleren Preissteigerung gilt für Heiz- und Elektroenergie:

<b>Jährliche Preissteigerung Heiz- und Elektroenergie (nominal):</b>	<b>4%</b>
--	-----------