



Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriteriengruppe	Lebenszykluskosten
Kriterium	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

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 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. Der besonderen Komplexität der Laborgebäude und der engen Verzahnung von Nutzungsprozessen und Gebäude geschuldet, wird der Bewertung ein Vergleich zwischen einem Vergleichsgebäude (virtuelles Laborgebäude) und dem Bewertungsgegenstand (reales Gebäude) zugrunde gelegt (siehe auch Steckbrief 0.1.0).

Bewertung

Quantitative Bewertung mit Bezugseinheit [€/m² BGF_a]

Methode

Die Bewertung erfolgt mittels einer Lebenszykluskostenberechnung nach der Barwertmethode für das geplante (reale) Laborgebäude und einer vergleichenden Lebenszykluskostenberechnung für das virtuelle Gebäude aus Steckbrief 0.1.0. Es wird die prozentuale Verbesserung gegenüber dem Vergleichsgebäude bewertet.

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 Lebenszykluskosten werden als Barwert über den vorgegebenen Betrachtungszeitraum von 50 Jahren ermittelt. Sie werden als Nettowert angegeben und auf einen m² BGF_a bezogen.

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, Inspektion und Wartung)
 - 2.2 Ausgewählte Instandsetzungskosten
3. Kosten für Rückbau und Entsorgung



Hauptkriteriengruppe

Ökonomische Qualität

Kriteriengruppe

Lebenszykluskosten

Kriterium

Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Der Medien-, und Energiebedarf für Prozesse wird grundsätzlich berücksichtigt. Laborgase sind davon ausgenommen, diese werden nicht betrachtet. Die Nutzungskosten, die durch verschiedene Nutzungsprofile entstehen, können stark variieren. Hier werden die Vorgaben gemäß Steckbrief 0.1.0 verwendet.

Zunächst werden sämtliche Kosten für das Bewertungsobjekt nach den Maßgaben dieses Steckbriefes ermittelt. Das für die Bewertung zugrunde zu legende virtuelle Laborgebäude ergibt sich daraus folgend, indem für die in Anlage 2 und 4 des Steckbriefes 0.1.0 dargestellten Eigenschaften des virtuellen Gebäudes die resultierenden Kosten ermittelt werden. Bewertet wird die Differenz der ermittelten Lebenszykluskosten von Bewertungsobjekt und Vergleichsgebäude.

Die Berechnungsverfahren für die ausgewählten Kostenarten werden im Folgenden erläutert.

Berechnungsverfahren

1. Ausgewählte Herstellungskosten

Reales Gebäude

Bei der Berechnung der Herstellungskosten werden die Kosten der Kostengruppen 300 (Baukonstruktion) und 400 (Technische Anlagen) sowie ggf. KG 540 (Technische Anlagen in Außenanlagen, sofern diese Kosten eigentlich den Bauwerkskosten KG 400 zuzuordnen wären) nach DIN 276 berücksichtigt. Details werden in Anlage 1 angegeben.

Die Ermittlung der Herstellungskosten der Kostengruppen 300, 400 und ggf. 540 erfolgt auf Basis der Kostenfeststellung. Die Ermittlung ist für das Jahr der Bewertung vorzunehmen, es ist eine Umrechnung auf den entsprechenden Preisstand vorzunehmen. Die Angabe erfolgt netto und wird auf den m^2 BGF_a bezogen.

Vergleichswerte

Die vergleichenden Herstellungskosten für das virtuelle Gebäude werden über Kostenflächenarten (KFA-Werte: Flächen- und Kostendaten abgerechneter Baumaßnahmen, entwickelt von der Informationsstelle Wirtschaftliches Bauen (IWB), Referat der Betriebsleitung des Landesbetriebs Vermögen und Bau Baden-Württemberg) errechnet. Grundsätzlich sind bei der Ermittlung der Vergleichswerte die gleichen Kostenarten anzusetzen wie beim realen Gebäude (KG 300, KG 400), es gelten dieselben Randbedingungen. Die KFA-Werte ermöglichen vergleichbare Benchmarks für unterschiedliche Raumkonfigurationen. Z.B. kann ein Gebäude mit 30% Laborflächenanteil ebenso abgebildet werden wie ein Gebäude mit 60% Laborflächenanteil, da jeder Nutzungsart die entsprechenden Kosten flächenbezogen zugeordnet werden. Außerdem werden unterschiedliche Standards der Laborräume (und aller anderen Räume) berücksichtigt.

Bei der Berechnung der KFA-Werte ist folgendes zu berücksichtigen:

- Die KFA-Werte werden auf den gleichen Preisstand wie die Kostenfeststellung des realen Gebäudes umgerechnet.
- Liegen die KFA-Werte als Brutto-Kostenkennwerte vor, ist eine Anpassung auf die benötigten Netto-Werte erforderlich.
- Die KFA-Berechnung muss dem realisierten Gebäude entsprechen. Wurde zu Beginn der Planung eine KFA-Berechnung erstellt, so ist die KFA-Berechnung für die Zertifizierung für das umgesetzte und gebaute Gebäude anzupassen.
- Es sind die KFA 12-Werte zu verwenden.
- Die auf diese Weise berechneten vergleichenden Investitionskosten werden auch für die Ermittlung der vergleichenden Betriebskosten (Wartung, Inspektion, Instandsetzung, Instandhaltung) zugrunde gelegt.



Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriteriengruppe	Lebenszykluskosten
Kriterium	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Die zugrunde zu legenden KFA-Werte sind als Kostenkennwerte für die Herstellung der Bauteile der KG 300 und KG 400 zu verwenden, die verwendeten Kostengrundlagen sind auszuweisen.

2. Ausgewählte Nutzungskosten

Berücksichtigt werden ausgewählte Kostengruppen der DIN 18960 mit unmittelbarem Bezug zum Gebäude und über einen Zeitraum von 50 Jahren. Details werden in Anlage 1 angegeben.

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 (Anlage 5). Für die Ermittlung des Barwertes werden der vorgegebene einheitliche Diskontierungszinssatz und der Betrachtungszeitraum von 50 Jahren verwendet. Die Kosten für Ver- und Entsorgung werden einheitlich auf den m^2 BGF_a bezogen.

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

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

2.1.1 KG 310/320 nach DIN 18960: Ausgewählte Versorgungskosten (Energie / Strom und Wasser)

KG 311 und KG 320 nach DIN 18960: Wasser / Abwasser

In Laborgebäuden gibt es folgende Wasser- und Abwasserarten, die potenziell betrachtet werden können (siehe auch Anlage 4 zum Steckbrief 0.1.0):

1. Gebäudebezogener Wasser- und Abwasserbedarf (Wasserbedarf und Abwasseraufkommen für die Mitarbeiter für Händewaschen, Duschen, WC-Spülung, Teeküche, Wasserbedarf und Abwasseraufkommen für die Reinigung des Gebäudes, Abwasseraufkommen durch die Ableitung von Regenwasser)
2. Wasserbedarf und Abwasseraufkommen für /aus Laborprozessen (z.B. VE-Wasser)
3. Wasserbedarf und Abwasseraufkommen für/ aus haustechnischen Anlagen (z.B. für adiabatische Kühlung).

Der gebäudebezogene Trinkwasserbedarf ist bei Laborgebäuden voraussichtlich gering im Vergleich zu den Prozesswassermengen.



Hauptkriteriengruppe

Ökonomische Qualität

Kriteriengruppe

Lebenszykluskosten

Kriterium

Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Reales Gebäude

Grundlage für die Ermittlung der Kosten für Versorgung mit Trinkwasser bilden:

1. Gebäudebezogener Wasserbedarf und Abwasseraufkommen:
die Berechnungsergebnisse aus dem Tool zum Kriterium 1.2.3 „Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen“ (Wasserbedarf, Abwasseraufkommen, Niederschlag gemäß Berechnung des Wassergebrauchskennwertes)
2. Wasserbedarf und Abwasseraufkommen durch Laborprozesse:
Die notwendigen Wassermengen sind durch die Nutzung vorgegeben und daher im realen und virtuellen Gebäude gleich. Da hier kein Optimierungspotenzial besteht, werden Wassermengen für Laborprozesse nicht betrachtet. Für eine spätere Version des Zertifizierungssystems kann die Berücksichtigung vorgesehen werden.
3. Wasserbedarf und resultierendes Abwasseraufkommen für haustechnische Anlagen:
Aufgrund des Mangels an Vergleichswerten wird der Wasserbedarf für haustechnische Anlagen aktuell nicht betrachtet, sondern erst in einer späteren Version berücksichtigt.

Die Ergebnisse für den gebäudebezogenen Wasserbedarf und das Abwasseraufkommen werden mit entsprechenden Kostenkennwerten für die Trinkwasserversorgung verknüpft. Über eine vorgegebene Preissteigerungsrate wird die angenommene jährliche Preissteigerung berücksichtigt.

Vergleichswerte

Grundlage für die Ermittlung der vergleichenden Kosten für Versorgung mit Trinkwasser bilden:

1. die Grenzwerte zu den Berechnungsergebnissen aus dem Tool zum Kriterium 1.2.3 „Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen“ (Wasserbedarf, Abwasseraufkommen, Niederschlag gemäß Berechnung des Grenzwertes zum Wassergebrauchskennwertes)
2. Wasserbedarf und Abwasseraufkommen Laborprozesse: entfällt
3. Wasserbedarf und Abwasseraufkommen haustechnische Anlagen: entfällt

Berechnungsrandbedingungen sind wie beim realen Gebäude beschrieben anzusetzen. Es müssen die gleichen Verbraucher berücksichtigt werden.

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

Reales Gebäude

Grundlage für die Ermittlung der Kosten für Versorgung mit Öl, Gas, festen Brennstoffen, Fernwärme und Strom bilden die Berechnungsergebnisse zum Bedarf an Endenergieträgern für Raumheizung, Warmwasserbereitung, Hilfsenergie, Beleuchtung und Klimatisierung gemäß Steckbrief 0.1.0 in Anlehnung an die DIN V 18599 (äquivalent zur Ökobilanzierung - nicht der gesetzliche EnEV-Nachweis!).

Zusätzlich zum gebäudebezogenen Energiebedarf wird der Prozessenergiebedarf berücksichtigt. Zu berücksichtigende Prozessenergien sind dabei gemäß Steckbrief 0.1.0 anzusetzen (siehe Steckbrief 0.1.0 sowie zugehörige Anlage 4).

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 den entsprechenden Kostenkennwerten multipliziert (Anlage 4). Über eine Preissteigerungsrate wird eine angenommene jährliche Preissteigerung berücksichtigt (Anlage 5).

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.

Vergleichswerte

Für die Ermittlung von Vergleichskosten ist die Energiebedarfsberechnung des virtuellen Gebäudes gemäß Steckbrief 0.1.0 in Anlehnung an die DIN V 18599 zugrunde zu legen.

Zusätzlich zum gebäudebezogenen Energiebedarf wird der Prozessenergiebedarf (Vergleichswert virtuelles Gebäude) berücksichtigt, Vorgaben für die anzusetzenden Energiebedarfe für die Prozessenergien siehe Steckbrief 0.1.0 inkl. Anlagen.

Berechnungsrandbedingungen sind wie beim realen Gebäude beschrieben anzusetzen.

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

Reales Gebäude

Die Kosten für ausgewählte Kostenarten der Reinigung des Gebäudes werden aus der Summe der Kosten für die Unterhaltsreinigung der Boden- und Glasflächen sowie der Sanitäreinrichtungen gebildet. In die Ermittlung fließen der Reinigungsaufwand je Oberflächenart in Stunden/m² Bauteil, der Reinigungszyklus sowie ein mittlerer Stundenrechnungssatz ein. Die Grundlagen der Berechnung sind in Anlage 2 aufgeführt.

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



Hauptkriteriengruppe

Ökonomische Qualität

Kriteriengruppe

Lebenszykluskosten

Kriterium

Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

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

mit

$A_{B,i}$ Netto-Grundfläche [m²] 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/m²]

lk_B Stundenverrechnungssatz der Lohnkosten für die Reinigungsdienstleistung Bodenflächen [€/h]

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

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

mit

A_{NGF} Netto-Grundfläche [m²] 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/m²]

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.

Vergleichswerte

Da das virtuelle Gebäude eine zum realen Gebäude identische Geometrie und identische Oberflächen hat, sind für die Vergleichswerte die gleichen Werte wie für das reale Gebäude anzusetzen.

Eine Möglichkeit zur Optimierung der Kosten besteht hiermit in diesem Bereich nicht.

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

Reales Gebäude

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).



Hauptkriteriengruppe

Ökonomische Qualität

Kriteriengruppe

Lebenszykluskosten

Kriterium

Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

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.

Vergleichswerte

Berechnungsrandbedingungen sind wie beim realen Gebäude beschrieben anzusetzen. Die Kosten für Inspektion und Wartung der Baukonstruktion betragen somit 0,1% der Herstellungskosten KG 300, beziehen sich jedoch auf die vergleichenden und nicht auf die realen Herstellungskosten. Optimierungspotenzial für das reale Gebäude besteht indirekt über die Herstellungskosten.

KG 353 nach DIN 18960: Inspektion und Wartung der TGA

Reales Gebäude

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 (nach AMEV/VDI 2067). Der detaillierte Nachweis entsprechend hygienischer Anforderungen richtet sich nach den VDMA Einheitsblättern der Arbeitsgemeinschaft Instandhaltung Gebäudetechnik (AIG) im VDMA. Zu beachten sind insbesondere VDMA-Einheitsblatt 24176 für die Inspektion und VDMA 24186 für die Wartung. Letzteres enthält alle notwendigen Wartungstätigkeiten nach Art einer Checkliste.

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:

1. sanitärtechnische und feuerschutztechnische Anlagen (nach AMEV/VDI 2067)
2. Heizungsanlage (nach AMEV/VDI 2067)
3. Lüftungsanlage (nach AMEV/VDI 2067)
4. Klimaanlage (nach AMEV/VDI 2067)
5. Anlage zur Trinkwassererwärmung (nach AMEV/VDI 2067)
6. Beleuchtungsanlagen, Stark- und Schwachstromanlagen (nach AMEV)
7. Aufzüge (nach AMEV)
8. Gebäudeautomation (nach AMEV)
9. Anlagen für die Medien der Labortechnik, deren Herstellungskosten betrachtet werden (Dampf, Kälte, Druckluft) etc.
10. Prüfpflichtige Teile der Laboreinrichtung

Die Hygienereinigungen der Lüftung sind mit zu berücksichtigen.

Bei Anlagenkomponenten, die von AMEV technisch, mit Auswirkung auf die Wartungskosten, abweichen, muss eine individuelle Berechnung erfolgen.

Die Ermittlung der Kosten erfolgt unter Verwendung der Anlage 3. Die Zuordnung der Laborgeräte zu den Kostengruppen nach DIN 276 ist der Anlage 4 zum Steckbrief 0.1.0 zu entnehmen.



Hauptkriteriengruppe

Ökonomische Qualität

Kriteriengruppe

Lebenszykluskosten

Kriterium

Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

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.

Vergleichswerte

Berechnungsrandbedingungen sind wie beim realen Gebäude beschrieben anzusetzen. Die Kosten für Inspektion und Wartung der Technischen Anlagen sind somit unter Zugrundelegung der Prozentsätze aus Anlage 3 in Abhängigkeit von den (virtuellen) Herstellungskosten KG 400 zu ermitteln. Da diese aus der KFA-Berechnung nur als Gesamtsumme vorliegen, darf die Verteilung in die zweite Ebene der DIN 276 anteilmäßig aus dem realen auf das virtuelle Gebäude übertragen werden. Optimierungspotenzial besteht indirekt über die Herstellungskosten.

2.2 KG 400 nach DIN 18960: Instandsetzungskosten

Die jährlichen Kosten für die Instandsetzung der Baukonstruktion und der technischen Anlagen werden 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 unterschieden.

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

Reales Gebäude

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



Hauptkriteriengruppe

Ökonomische Qualität

Kriteriengruppe

Lebenszykluskosten

Kriterium

Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

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-gebaeuedaten/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.

Vergleichswerte

Berechnungsrandbedingungen sind wie beim realen Gebäude beschrieben anzusetzen. Es werden vereinfacht 1,2% der Herstellungskosten pro Jahr für die vergleichenden Kosten der Kostengruppe 300 angesetzt.

Optimierungspotenzial für das reale Gebäude besteht somit indirekt über die Herstellungskosten.

2.2.2 KG 420 nach DIN 18960: Instandsetzung der TGA

Reales Gebäude

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 Zuordnung der Laborgeräte zu dem Kostengruppen nach DIN 276 ist der Anlage 4 zum Steckbrief 0.1.0 zu entnehmen.

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.



Hauptkriteriengruppe

Ökonomische Qualität

Kriteriengruppe

Lebenszykluskosten

Kriterium

Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Die Kosten für die regelmäßige Instandsetzung 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)
- Anlage zur Trinkwassererwärmung (nach AMEV/VDI 2067)
- Beleuchtungsanlagen, Stark- und Schwachstromanlagen (nach AMEV)
- Aufzüge (nach AMEV)
- Gebäudeautomation (nach AMEV)
- Anlagen für Medien der Labortechnik (Druckluft, Laborgase, Laborwasser (vollentsalztes Wasser (VE-Wasser)) etc.
- Laboreinrichtung

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

Bei Anlagenkomponenten, die von AMEV technisch, mit Auswirkung auf die Instandsetzungskosten, abweichen, muss eine individuelle Berechnung erfolgen.

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

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

Vergleichswerte

Berechnungsrandbedingungen sind wie beim realen Gebäude beschrieben anzusetzen.

Die jährlichen Kosten für die regelmäßige Instandsetzung der TGA sowie die Ersatzinvestition nach Ablauf der Nutzungsdauer können somit gemäß Anlage 3 als Prozentsatz der Herstellungskosten (KG 400) für das vergleichende Gebäude angenommen werden. Da die Herstellungskosten aus der KFA-Berechnung nur als Gesamtsumme vorliegen, darf die Verteilung in die zweite Ebene der DIN 276 anteilmäßig aus dem realen auf das virtuelle Gebäude übertragen werden.

Optimierungspotenzial für das reale Gebäude besteht.

3. Kosten für Rückbau und Entsorgung

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



Hauptkriteriengruppe

Ökonomische Qualität

Kriteriengruppe

Lebenszykluskosten

Kriterium

Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

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	Kalkulationszinssatz

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
- 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, In Kraft getreten 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
- Vermögen und Bau Baden-Württemberg, Informationsstelle Wirtschaftliches Bauen (IWB): KFA-Werte (Kostenflächenarten)

Fachinformationen und Anwendungshilfen

- 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



Hauptkriteriengruppe

Ökonomische Qualität

Kriteriengruppe

Lebenszykluskosten

Kriterium

Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

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:

<http://www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebauededaten/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 [€/m² BGF] netto der KG 300, KG 400 und ggf. KG 540 (sofern die Kosten aus KG 540 eigentlich den Bauwerkskosten KG 400 zuzuordnen wären) für 50 Jahre für die Lebenszyklusphasen Herstellung und Nutzung (Betrieb und Instandsetzung) für das gebaute Gebäude (Vergleichswerte). Nur digital einzureichen.
- Berechnung der Lebenszykluskosten in [€/m² BGF] netto der KG 300 und 400 für 50 Jahre für die Lebenszyklusphasen Herstellung und Nutzung (Betrieb und Instandsetzung) für das virtuelle Gebäude.



Hauptkriteriengruppe

Ökonomische Qualität

Kriteriengruppe

Lebenszykluskosten

Kriterium

Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

- Dokumentation des o. g. Berechnungsergebnisses und der Zwischenergebnisse.
Die Ergebnisse sind vollständig und prüffähig für den gesamten Lebenszyklus und je m² BGF und Jahr darzustellen, gegliedert nach Herstellung, Betrieb (Strom und Wärme), Instandsetzung (auf Basis der Anlage 1 des Kriteriums).
- Berechnung der prozentualen Verbesserung der Lebenszykluskosten des gebauten gegenüber dem virtuellen Gebäude
- Detaillierte Kostenfeststellung des gebauten Gebäudes nach DIN 276: KG 300 – 400, ggf. KG 540
- Schlussrechnungen aller Gewerke
- Detaillierte Kostenberechnung nach den KFA-Werten des Vermögen und Bau Baden-Württemberg Informationsstelle Wirtschaftliches Bauen (IWB) (12 KFA) mit nachvollziehbarer Aufstellung, welche Räume welcher KFA-Fläche zugeordnet sind
- Raumbuch für alle Laborräume
- Detaillierte Flächenberechnung nach DIN 277
- Auszug aus dem Energieausweis des gebauten Gebäudes gemäß BNB-Vorgaben in Anlehnung an die gültige EnEV / DIN V 18599, aus dem der Strom- und Wärmebedarf ersichtlich ist.
- Auszug aus dem Energieausweis des virtuellen Gebäudes gemäß BNB-Vorgaben, aus dem der Strom- und Wärmebedarf ersichtlich ist
- Dokumentation der Berechnung der jährlich zu erwartenden Prozessenergie-mengen für das gebaute Gebäude gemäß Vorgaben aus dem Steckbrief 0.1.0
- Dokumentation der Berechnung der jährlich zu erwartenden Prozessenergie-mengen für das virtuelle Gebäude gemäß Vorgaben aus dem Steckbrief 0.1.0
- Dokumentation der Wasser- und Abwassermengen (Ergebnisse und Grenzwerte) aus Kriterium „Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen“
- Nachweis der eingesetzten Nutzungsdauern für Bauteile bzw. Oberflächen / Materialien mit Nutzungsdauern unter 50 Jahren (mit Mengen-/ Flächenangaben)
- Mengenermittlung nach Kostengruppen

Hinweise zur Bewertung

Für die Bau- und Nutzungskosten ist der Preisstand aus dem Jahr der Zertifizierung 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 aus den Herstellkosten und dem Barwert der Nutzungskosten über 50 Jahre (inkl. Erneuerungsinvestition) zusammen.

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



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	Ökonomische Qualität
Kriteriengruppe	Lebenszykluskosten
Kriterium	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Bewertungsmaßstab

Für die Beurteilung des Kriteriums „Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus“ sind das (reale) Bewertungsgebäude und das virtuelle Laborgebäude gegenüberzustellen. Die Punktwertung ergibt sich aus der prozentualen Verbesserung oder Verschlechterung des Bewertungsgebäudes gegenüber dem virtuellen Gebäude.

Angabe der Lebenszykluskosten netto in €/m² BGF_a für ausgewählte Bauteile der KG 300 und KG 400 und ggf. KG 540 nach DIN 276 und für ausgewählte Nutzungsarten nach DIN 18960 bezogen auf einen Betrachtungszeitraum von 50 Jahren.

Anforderungsniveau		
Z: 100	Verringerung der LCC gegenüber dem virtuellen Gebäude um	≥ 30%
90	Verringerung der LCC gegenüber dem virtuellen Gebäude um	24%
80	Verringerung der LCC gegenüber dem virtuellen Gebäude um	18%
70	Verringerung der LCC gegenüber dem virtuellen Gebäude um	12%
60	Verringerung der LCC gegenüber dem virtuellen Gebäude um	6%
R: 50	Abweichung der LCC gegenüber dem virtuellen Gebäude um	0%
40	Erhöhung der LCC gegenüber dem virtuellen Gebäude um	6%
30	Erhöhung der LCC gegenüber dem virtuellen Gebäude um	12%
20	Erhöhung der LCC gegenüber dem virtuellen Gebäude um	18%
G: 10	Erhöhung der LCC gegenüber dem virtuellen Gebäude um	≥24%
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 ² 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 (DIN 18960)				INSTANDSETZUNG KG 400 (DIN 18960)		
				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
420	Wärmeversorgungsanlagen	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
430	Lufttechnische Anlagen	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
440	Starkstromanlagen	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 ² 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 (DIN 18960)				INSTANDSETZUNG KG 400 (DIN 18960)		
				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	Fernmelde- und inform.-techn. Anlagen	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 ² 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 (DIN 18960)				INSTANDSETZUNG KG 400 (DIN 18960)		
				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	Förderanlagen	x	*)				x		x	x
461	Aufzugsanlagen									
462	Fahrtreppen, Fahrsteige									
463	Befahranlagen									
464	Transportanlagen									
465	Krananlagen									
469	Förderanlagen, sonstiges									
470	Nutzungsspezifische Anlagen	x	*)				x		x	x
471	Küchentechnische Anlagen									
472	Wäscherei- und Reinigungsanlagen									
473	Medienversorgungsanlagen		x				x		x	x
474	Medizin- und labortechn. Anlagen		x				x		x	x
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 ² 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							
			BETRIEB KG 300 (DIN 18960)				INSTANDSETZUNG KG 400 (DIN 18960)			
			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									
477	Prozesswärme-, Kälte- und Luftanlagen		x				x		x	x
478	Entsorgungsanlagen									
479	Nutzungsspezifische Anlagen, sonstiges									
480	Gebäudeautomation	x	*)				x		x	x
481	Automationssysteme									
482	Schaltschränke									
483	Management- und Bedieneinrichtungen									
484	Raumautomationssysteme									
485	Übertragungsnetze									
489	Gebäudeautomation, sonstiges									
490	Technische Anlagen, sonstiges	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	Ökonomische Qualität
Kriteriengruppe	Lebenszykluskosten
Kriterium	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

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 ² / h]	Aufwand h/m ²	€/m ² pro Vorgang	Anzahl pro Jahr	Stun- den/ m ² a	€/m ² a
KG 334	Glasfläche	m ² 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
KG 335	Außenwandbekleidung (außen)	m ² 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
KG 338	Sonnenschutz	3	0,333	5,00	0,25	0,08	1,25
KG 344	Innentüren und - fenster	250	0,004	0,06	4	0,02	0,24
KG 352	Bodenbeläge normal belastet	m ² 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
	Bodenbeläge stark be- lastet (incl. Treppenbeläge)	m ² 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
KG 410	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	m ² Bodenfläche					
KG 412	Sanitäreinrichtungen	212,5	0,0047	0,07	250	0,47	7,06



Hauptkriteriengruppe

Ökonomische Qualität

Kriteriengruppe

Lebenszykluskosten

Kriterium

Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

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 bzw. der VDMA-Einheitsblätter 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	Ökonomische Qualität
Kriterien­gruppe	Lebenszykluskosten
Kriterium	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

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
KG 300	mittlere Lebensdauer nach BMVBS *	0,1	- z. Z. keine Ermittlung der „laufenden“ Instandsetzung - Zu erfassen sind die Ersatzinvestitionen nach Ablauf der Nutzungsdauer.
410 - Gas-, Wasser- und Abwasseranlagen (Angaben auf Basis AMEV)	50	0,70	0,55
420 - Wärmeversorgungsanlagen	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
430 – Raumlufttechnik	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
440 – Starkstromanlagen (Angaben auf Basis AMEV)	25	1,25	0,65
450 – Fernmeldetechnische Anlagen (Angaben auf Basis AMEV)	25	0,70	0,25
460 – Förderanlagen (Angaben auf Basis AMEV)	25	2,05	1,10
470 – Nutzungsspezifische Anlagen (Angaben auf Basis AMEV)	25	1,60	1,40

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



Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriteriengruppe	Lebenszykluskosten
Kriterium	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Anlage 4

LCC-Berechnungsgrundlagen

	ohne MWSt.	ME	€/ME	Heizwert kWh/ME	€/kWh
Strom	Arbeit	kWh	0,17		0,17
	Wärme	kWh	0,11		0,11
Öl		l	0,65	11,9	0,0546
Erdgas		m ³	0,62	10,4	0,0596
Holzpellets		kg	0,18	4,4	0,0409
Braunkohle		kg	0,50	7,05	0,0709
Steinkohle		kg	0,70	8,88	0,0788
Fernwärme/KWK	fossil	kWh	0,09		0,09
	erneuerbar	kWh	0,07		0,07
Frischwasser		m ³	2,01		
Abwasser	Schmutzwasser	m ³	2,14		
	Niederschlag (bezogen auf die versiegelte Grundstücksfläche pro m ² und Jahr)	m ²	1,10		
Zusatzinformation: Stundenverrechnungssatz für Reinigung		h	15,00		

Anlage 5

Preissteigerung und Diskontierungszinssatz

Für die Berechnung der Lebenszykluskosten werden folgende Zinssätze vorgegeben:

Allgemeine jährliche Preissteigerung: 2%
Diskontierungszinssatz (nominal): 5,5%

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

Jährliche Preissteigerung Heiz- und Elektroenergie (nominal): 4%



Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriteriengruppe	Lebenszykluskosten
Kriterium	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Anlage 6

LCC-Berechnungsgrundlagen
Version 2013

			Reales Gebäude	Virtuelles Gebäude
KONSTRUKTION	Herstellung	KG 300	Ermittlung der realen Investitionskosten des gebauten Gebäudes aus Kostenfeststellung	Kostenberechnung KG 300 und KG 400 auf Grundlage von KFA-Werten (KFA-12)
		KG 400		Anpassung der KFA-Berechnung auf das gebaute Gebäude Anpassung auf den Preisstand wie Kostenfeststellung
NUTZUNG	Regelmäßige Inspektion, Wartung, Instandsetzung	KG 300	Kostenkennwert in prozentualer Abhängigkeit von den Herstellungskosten	Kostenkennwert in prozentualer Abhängigkeit von den Herstellungskosten des virtuellen Gebäudes
		KG 400	Kostenkennwert in prozentualer Abhängigkeit von den Herstellungskosten Alternativ detaillierter Nachweis nach VDMA	Kostenkennwert in prozentualer Abhängigkeit von den Herstellungskosten des virtuellen Gebäudes Prozentuale Verteilung der KG 400 wie im realen Gebäude
	Unregelmäßige Instandsetzung	KG 300	Kostenkennwert in Abhängigkeit von der Lebensdauer der Bauteile alternativ in prozentualer Abhängigkeit von den Herstellungskosten	Kostenkennwert in prozentualer Abhängigkeit von den Herstellungskosten des virtuellen Gebäudes
		KG 400	Kostenkennwert in Abhängigkeit von der Lebensdauer der Bauteile nach Steckbrief und Angaben des BBSR zur Lebensdauer von Bauteilen	Kostenkennwert in Abhängigkeit von der Lebensdauer der Bauteile nach Steckbrief und Angaben des BBSR zur Lebensdauer von Bauteilen Prozentuale Verteilung der KG 400 wie im realen Gebäude



Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriteriengruppe	Lebenszykluskosten
Kriterium	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Anlage 6

	Energie	„gebäude- bezogene“ Energien	auf Grundlage freie EnEV- Berechnung nach BNB- Vorgaben für das gebaute Ge- bäude	auf Grundlage freie EnEV- Berechnung nach BNB- Vorgaben für das virtuelle Gebäude
		Prozess- energien	Prozessenergien des gebauten Gebäudes aus Laborgeräten der KG 400 gemäß Steckbrief 0.1.0	Prozessenergien des virtuellen Gebäudes aus Laborgeräten der KG 400 gemäß Steckbrief 0.1.0
	Wasser		Wassermengen gemäß Was- sergebrauchskennwert (aus Kriterium 1.2.3 Wasserbedarf und Abwasseraufkommen)	Wassermengen gemäß Grenzwert zum Wasserge- brauchskennwert (aus Kriteri- um 1.2.3 Wasserbedarf und Abwasseraufkommen)
	Reinigung		Berechnung der Reinigungs- kosten gemäß Steckbrief	Identisch zum realen Gebäude