

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

## Relevanz und Zielsetzung

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

## Beschreibung

Im vorliegenden Steckbrief werden die gebäudebezogenen Kosten im Lebenszyklus als Grundlage zur Beurteilung der ökonomischen Qualität ermittelt. Als finanzmathematische Methode wird die Barwertmethode angewendet. Dabei werden die im Lebenszyklus anfallenden Kosten entsprechend ihres zeitlichen Auftretens abgezinst und dann aufaddiert. Der auf diesem Weg gebildete Summenwert, welcher als Barwert bezeichnet wird, wird auf die Bruttogrundfläche bezogen. Der so ermittelte Wert wird - bei der Bewertung von Labor- und Forschungsgebäuden - einem flexiblen Vergleichswert gegenübergestellt. Es wird bewertet, wie weit der Vergleichswert unter- oder überschritten ist, wobei eine möglichst hohe Unterschreitung das Ziel ist. Der flexible Vergleichswert wird dabei durch das virtuelle Gebäude definiert, welches das real gebaute Gebäude bei Einhaltung der gesetzlichen Mindestanforderungen darstellt (vgl. auch Steckbrief 0.1.0). Auf diese Weise ist es möglich, jeder Art von Laborgebäude gerecht zu werden.

### Quantitative Bewertung

## Methode

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

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

Als Vergleichswert dient eine Lebenszykluskostenberechnung für das Vergleichsgebäude (virtuelles Gebäude). Diese erfolgt äquivalent zur Lebenszykluskostenberechnung für das reale Gebäude. Das für die Bewertung zugrunde zu legende virtuelle Laborgebäude ergibt sich, indem für die in Anlage 2 und 4 des Steckbriefes 0.1.0 dargestellten Eigenschaften des virtuellen Gebäudes die resultierenden Kosten ermittelt werden.

Darüber hinaus wird der Medien- und Energiebedarf für Laborprozesse grundsätzlich berücksichtigt (ausgenommen Laborgase). Die Nutzungskosten, die durch verschiedene Nutzungsprofile entstehen, können stark variieren. Hier werden die Vorgaben gemäß Steckbrief 0.1.0 verwendet.

Bewertet wird die prozentuale Unterschreitung (oder Überschreitung) des realen Gebäudes gegenüber dem virtuellen Gebäude.

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

### Methode

Folgende ausgewählte Kostengruppen werden im Detail berücksichtigt:

#### 1. Ausgewählte Herstellungskosten

##### Reales Gebäude

Es werden folgende Kosten nach DIN 276 berücksichtigt:

- KG 300
- KG 400 (vollständig inkl. der KG 470)
- KG 530 (teilweise)
- KG 540
- KG 550 (teilweise)
- KG 570 (teilweise)

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

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

##### Vergleichswerte

Die vergleichenden Herstellungskosten für das virtuelle Gebäude werden über die sogenannten „Richtlinien für die Baukostenplanung“ („RBK-Werte“, entwickelt von der Informationsstelle Wirtschaftliches Bauen (IWB), Referat der Betriebsleitung des Landesbetriebs Vermögen und Bau Baden-Württemberg) errechnet. Diese weisen Kosten der Kostengruppen KG 300 und KG 400 aus. Die Kosten der KG 500 sind nicht Teil der RBK-Berechnung. Daher werden hier die Kosten des realen Gebäudes eingesetzt.

Es werden folgende Kosten nach DIN 276 berücksichtigt:

- KG 300 (aus RBK-Berechnung)
- KG 400 (aus RBK-Berechnung)
- KG 530 (teilweise, gemäß realem Gebäude)
- KG 540 (gemäß realem Gebäude)
- KG 550 (teilweise, gemäß realem Gebäude)
- KG 570 (teilweise, gemäß realem Gebäude)

Die Ermittlung ist mit Nettokosten vorzunehmen und per Baupreisindex auf den Zeitpunkt 4. Quartal 2014 umzurechnen.

Die RBK-Werte ermöglichen vergleichbare Benchmarks für unterschiedliche Raumkonfigurationen. So kann z.B. 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.

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

## Methode

Bei der Erstellung der RBK-Berechnung ist folgendes zu berücksichtigen:

- Die RBK-Berechnung muss dem realisierten Gebäude entsprechen. Wurde zu Beginn der Planung eine RBK-Berechnung erstellt, so ist die RBKBerechnung für die Zertifizierung für das umgesetzte und gebaute Gebäude anzupassen.
- Es darf die bei Planungsbeginn gültige Version der RBK-Software verwendet werden.
- Die auf diese Weise berechneten vergleichenden Investitionskosten werden auch für die Ermittlung der vergleichenden Betriebskosten (Wartung, Inspektion, Instandsetzung, Instandhaltung) zugrunde gelegt.

## 2. Ausgewählte Nutzungskosten

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

KG 311: Versorgung- Wasser  
KG 312- 316: Versorgung- Öl, Gas, feste Brennstoffe, Fernwärme, Strom  
KG 321: Entsorgung- Abwasser  
KG 331, 332 und 333: Unterhalts-, Glas- und Fassadenreinigung  
KG 352: Inspektion und Wartung der Baukonstruktion  
KG 353: Inspektion und Wartung der TGA  
KG 410: Instandsetzung der Baukonstruktion  
KG 420: Instandsetzung der TGA

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

### **KG 311 nach DIN 18960: Versorgung- Wasser sowie**

### **KG 321 nach DIN 18960: Entsorgung- 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. vollentsalztes Wasser („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	<b>Ökonomische Qualität</b>
Kriteriengruppe	<b>Lebenszykluskosten</b>
Kriterium	<b>Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus</b>

### Methode

#### Reales Gebäude

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

1. Gebäudebezogener Wasserbedarf und Abwasseraufkommen:  
die Berechnungsergebnisse gemäß Steckbrief für das Kriterium „Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen“. Die Ergebnisse werden mit entsprechenden Preiskennwerten für die Trinkwasserversorgung und die Abwasserentsorgung (siehe Anlage 3) verknüpft.
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.

#### Vergleichswerte

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

1. die Grenzwerte zu den Berechnungsergebnissen gemäß Steckbrief für das Kriterium „Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen“. Die Ergebnisse werden mit entsprechenden Preiskennwerten für die Trinkwasserversorgung (siehe Anlage 3) verknüpft.
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: Versorgung- Öl, Gas, feste Brennstoffe, Fernwärme, 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 Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung, Kühlung, Beleuchtung und Hilfsenergie gemäß Steckbrief 0.1.0 in Anlehnung an die DIN V 18599.

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

### Methode

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).

Die jährlichen Kosten pro Endenergieträger  $K_j$  sind durch Multiplikation der Endenergiemenge  $Q_{E,j}$  mit dem jeweiligen Endenergiepreis  $k_j$  (siehe Anlage 3) zu ermitteln. Die Energiekosten für das gesamte Gebäude ergeben sich für das erste Jahr der Nutzung durch Summation über die Kosten aller benötigten Energieträger:

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

Mit:

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

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

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

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

### Methode

#### 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.

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

##### Reales Gebäude

Die Kosten der Reinigung des Gebäudes werden aus der Summe der Kosten für die Unterhaltsreinigung einschließlich der Reinigung der Sanitäranlagen sowie der Fenster-, Glas- und Fassadenflächen gebildet. In die Ermittlung fließen ein der Reinigungsaufwand je Oberflächenart in Stunden/m<sup>2</sup> Bauteil, der Reinigungszyklus sowie ein mittlerer Stundenverrechnungssatz. Die Grundlagen der Berechnung sind in Anlage 1 aufgeführt. Für Fensterflächen sind die Besonderheiten der Ermittlung zu reinigender Flächen zu beachten.

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

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

mit

$A_{\text{Fb},i}$  Teilfläche [m<sup>2</sup>] mit definiertem Bodenbelag je Teilbereich i

$f_{\text{Fb},i}$  Anzahl der Reinigungen des Fußbodens pro Jahr

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

$k_{\text{Fb}}$  Stundenverrechnungssatz für die Reinigungsdienstleistung Bodenflächen [€/h]

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

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

mit

$A_{\text{Fe},i}$  Glas- bzw. Fenster- bzw. Fassadenfläche [m<sup>2</sup>] je Teilbereich i

$f_{\text{Fe},i}$  Anzahl der Reinigungen pro Jahr

$p_{\text{Fe},i}$  Reinigungsleistungswert der Fläche in Abhängigkeit des Reinigungsintervalls in [h/m<sup>2</sup>]

$f_{\text{Fe}1/2}$  Faktor für einseitige oder zweiseitige Reinigung der Glasfläche

$k_{\text{Fe}}$  Stundenverrechnungssatz für die Reinigungsdienstleistung Fenster-, Glas- und Fassadenflächen [€/h]

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

### Methode

#### 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.

#### **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 entsprechend der Anlage 2 ermittelt.

#### Vergleichswerte

Berechnungsrandbedingungen sind wie beim realen Gebäude beschrieben anzusetzen, 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 TGA werden als Prozentsatz der Herstellungskosten entsprechend der Anlage 2 ermittelt.

Die Zuordnung der Laborgeräte zu den Kostenruppen nach DIN 276 ist der Anlage 4 zum Steckbrief 0.1.0 zu entnehmen.

#### 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 2 in Abhängigkeit von den (virtuellen) Herstellungskosten KG 400 zu ermitteln. Da diese aus der RBK-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.

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

### Methode

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

##### Reales Gebäude

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

Die Kosten für die Ersatzinvestition sind nach Ablauf der rechnerischen Nutzungsdauern anzusetzen. Die rechnerischen Nutzungsdauern und Austauschzyklen sind der Tabelle für Nutzungsdauern und Austauschzyklen von Bauteilen des Hochbaus:  
<http://www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/nutzungsdauern-von-bauteilen.html> zu entnehmen.

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

##### Vergleichswerte

Für die Bauteile der Kostengruppe 300 nach DIN 276 sind die Kosten für die „Instandsetzung“ pauschal entsprechend dem Prozentsatz in Anlage 2 zu berücksichtigen. Der Prozentsatz bezieht sich auf die Herstellungskosten des virtuellen Gebäudes.

Die Kosten für die Ersatzinvestition nach Ablauf der rechnerischen Nutzungsdauern werden im virtuellen Gebäude nicht detailliert betrachtet. Stattdessen werden vereinfacht 1,0% der Herstellungskosten pro Jahr für die vergleichenden Kosten der Kostengruppe 300 angesetzt.

Optimierungspotenzial für das reale Gebäude besteht somit über den Einsatz möglichst langlebiger Bauteile.

#### **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 nach Anlage 2 berechnet. Zusätzlich sind die Kosten für die Ersatzinvestition nach Ablauf der rechnerischen / oder vom Hersteller bescheinigten Nutzungsdauer anzusetzen.

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

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

## Methode

### Berechnungsansatz

Die Formel für den Barwert lautet:

$$C_0 = \sum C_j$$

mit

$C_0$  Barwert in €

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

Der Barwert ist auf die Bruttogrundfläche zu beziehen:

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

mit:

$C_0$  Barwert in €

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

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

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

mit

$C_j$  Teilbarwert in €

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

t Jeweiliges Jahr, t läuft von 0 bis 50.

T Betrachtungszeitraum (im System mit 50 a vorgegeben)

i Kalkulationszinssatz (bzw. Diskontierungssatz)

m Preissteigerung nach Anlage 4

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

## Methode

### Vergleichswerte

Die jährlichen Kosten für die regelmäßige Instandsetzung der technischen Anlagen werden als Prozentsatz der Herstellungskosten nach Anlage 2 berechnet. Die Prozentsätze beziehen sich auf die Herstellungskosten des virtuellen Gebäudes.

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

Da die Herstellungskosten aus der RBK-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 indirekt über die Herstellungskosten.

### Hinweise:

Die Preissteigerung erfolgt ab dem 2. Jahr.

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

Folgende Teilbarwerte sind anzugeben:

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

Die zur Berechnung notwendigen Kenngrößen können folgenden Anlagen entnommen werden:

Anlage 1: Reinigungsaufwand

Anlage 2: Bauteile, Nutzungsdauern und Instandhaltungsaufwand

Anlage 3: Energie- und Medienpreise

Anlage 4: Preissteigerungsraten und Kalkulationszins

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

## Methode

### Sonderbedingungen

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

- schwierige Baugrundbedingungen
- Standsicherheit
- Brandschutz
- Terrorprävention

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

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

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

## Direkt in Bezug genommene Regelwerke

- DIN 276-1: 2006-11: Kosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau
- DIN 277-1: 2005-2: Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken im Hochbau - Teil 1: Begriffe, Ermittlungsgrundlagen
- DIN 18960: 2008-2: Nutzungskosten im Hochbau
- DIN V 18599 Teil 1 - 10: Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz- End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung. Jeweils aktuelle Fassung
- Vermögen und Bau Baden-Württemberg, Informationsstelle Wirtschaftliches Bauen (IWB): RBK-Werte (Richtlinien für Baukosten)
- VDI 2067-1: Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen. Grundlagen und Kostenberechnung. September 2012

**Weitere Regelwerke** keine Angaben

**Fachinformationen  
und  
Anwendungshilfen** keine Angaben

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

## Erforderliche Unterlagen

- Berechnung der gebäudebezogenen Lebenszykluskosten wie im Steckbrief beschrieben (nur digital einzureichen) für das reale und das virtuelle Gebäude
- Detaillierte Kostenfeststellung nach DIN 276
- Detaillierte und dem gebauten Gebäude entsprechende RBK-Berechnung (gemäß den RBK-Werten der Vermögen und Bau Baden-Württemberg, Informationsstelle Wirtschaftliches Bauen (IWB)) für das virtuelle Gebäude mit nachvollziehbarer Aufstellung, welche Räume welcher Kostenflächenart zugeordnet sind
- Detaillierte Kostenfeststellung nach DIN 18960 jeweils für das ers hr der Nutzung für alle relevanten Kostengruppen für das reale und das virtuelle Gebäude
- Endenergiebedarf geordnet nach Energieträgern, berechnet in Anlehnung an die DIN V 18599 gemäß BNB-Anforderungen für Laborgebäude / Steckbrief 0.1.0 für die gebaute Variante (reales Gebäude)
- Endenergiebedarf geordnet nach Energieträgern, berechnet in Anlehnung an die DIN V 18599 gemäß BNB-Anforderungen für Laborgebäude / Steckbrief 0.1.0 für das Vergleichsgebäude (virtuelles Gebäude)
- Flächensystematik mit:
  - Flächen- und Kubaturangaben nach DIN 277-1
  - Dachflächen (jeweils mit Abflussbeiwert)
  - Zu reinigende Fassadenflächen, Fensterflächen, Fußbodenflächen, systematisiert lt. Berechnungsvorgabe für KG 331, 332 und 333 nach DIN 18960
- Berechnung des Trinkwasserbedarfs und des Abwasseraufkommens gemäß Steckbrief 1.2.3 „Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen“ und des entsprechenden Grenzwertes
  
- Berechnung der prozentualen Verbesserung der Lebenszykluskosten des gebauten gegenüber dem virtuellen Gebäude (virtuelles Gebäude = 100%)
- Raumbuch für alle Laborräume
- Dokumentation der Berechnung der jährlich zu erwartenden Prozessenergiemengen für das gebaute Gebäude gemäß Vorgaben aus dem Steckbrief 0.1.0 oder Angabe, warum keine Prozessenergien zu betrachten sind
- Dokumentation der Berechnung der jährlich zu erwartenden Prozessenergiemengen für das virtuelle Gebäude gemäß Vorgaben aus dem Steckbrief 0.1.0

## Hinweise zur Nachweisführung

keine Angaben

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

### 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 €/m<sup>2</sup>BGF für ausgewählte Bauteile der KG 300 und KG 400 und Teile der KG 500 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	≥ 10%
90	Verringerung der LCC gegenüber dem virtuellen Gebäude um	8%
80	Verringerung der LCC gegenüber dem virtuellen Gebäude um	6%
70	Verringerung der LCC gegenüber dem virtuellen Gebäude um	4%
60	Verringerung der LCC gegenüber dem virtuellen Gebäude um	2%
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	<b>Ökonomische Qualität</b>
Kriteriengruppe	<b>Lebenszykluskosten</b>
Kriterium	<b>Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus</b>

**Anlage 1: Reinigungsaufwand**

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

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

## Anlage 2: Bauteile, Nutzungsdauern und Instandhaltungsaufwand

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

Faktoren nach AMEV TGA 2013:

Kostengruppen nach DIN 276 - Bauteile	Angenommene Nutzungsdauer in Jahren	Wartung und Inspektion in % der Herstellkosten pro Jahr	Laufende Instandsetzung in % der Herstellkosten pro Jahr
410 – Abwasser-, Wasser-, Gas- und Feuerlöschanlagen	50	1,01	0,98
420 – Wärmeversorgungsanlagen	25	0,41	0,66
430 – Lufttechnische Anlagen	25	0,96	1,10
440 – Starkstromanlagen	25	0,60	0,70
450 – Fernmelde- und informationstechnische Anlagen	25	1,04	1,04
460 – Förderanlagen	25	1,76	1,78
470 - Nutzungsspezifische Anlagen	25	1,60	1,40
480 – Gebäudeautomation	10	1,16	0,76

Faktoren nach AMEV TGA 2013:

Kostengruppen nach DIN 276 - Bauteile	Angenommene Nutzungsdauer in Jahren	Wartung und Inspektion in % der Herstellkosten pro Jahr	Laufende Instandsetzung in % der Herstellkosten pro Jahr
534 – Rampen, Treppen, Tribünen <i>nur Kinderwagen- und Behindertenrampen</i>	50	0,1	0,35
535 – Überdachungen <i>nur Fahrradstellplätze</i>	siehe Anlage „Nutzungsdauern Instandhaltung“	0,1	0,35

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

Fortsetzung

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

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

### **Anlage 3: Energie- und Medienpreise**

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

<b>Medium</b>	<b>Einheit</b>	<b>Preis ohne MwSt. [€/Einheit]</b>
Strom	kWh	0,200
Heizöl	kWh	0,070
Erdgas	kWh	0,060
Holzpellets	kWh	0,057
Fernwärme	kWh	0,077
Trinkwasser	m <sup>3</sup>	2,01
Abwasser	m <sup>3</sup>	2,14
Niederschlag	m <sup>3</sup>	1,10

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

## Anlage 4: Preissteigerungsraten und Diskontierungszinssatz

Für die Berechnung der Lebenszykluskosten werden folgende Preissteigerungsraten vorgegeben:

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

Für die Ermittlung des Barwerts wird folgender Diskontierungszinssatz vorgegeben:

- Diskontierungszinssatz 1,5 %