

Neubau Ein- bis Fünffamilienhäuser BNK_V1.0

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriterium	Ausgewählte Kosten im Lebenszyklus 2.1.1

Beschreibung

Bauherren und Nutzern soll durch die Berechnung der Lebenszykluskosten aufgezeigt werden, dass Kosteneinsparungen bei der Errichtung des Gebäudes oftmals über den gesamten Lebenszyklus gesehen, d.h. von der Errichtung des Gebäudes über die Nutzung bis hin zum Abriss, zu höheren Kosten in der Nutzungsphase führen können. Das Ziel ist es daher, die Kosten über den gesamten Gebäudelebenszyklus so gering wie möglich zu halten.

Methode

Ziel ist die Reduzierung der Kosten über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes (Herstellung, Betrieb und End-of-Life).

Zur Vereinfachung der Lebenszykluskostenberechnung werden im Rahmen der Bewertung von Ein- bis Fünffamilienhäusern nur folgende Aspekte bewertet:

1. Ausgewählte Herstellungskosten nach DIN 276 – Kostengruppen 300 und 400, je nach Planungs- oder Baufortschritt nach dazugehöriger Stufe der Kostermittlung (ab Kostenberechnung, Kostenanschlag oder Kostenfeststellung / nicht erlaubt Kostenrahmen, Kostenschätzung)
2. Ausgewählte Nutzungskosten nach Kostengruppen der DIN 18960 mit unmittelbarem Bezug zum Gebäude (Energie, Trinkwasser, Abwasser)

Zudem werden dem Bauherrn die Nutzungskosten anhand einer erstellten Hausakte nach Steckbrief 4.2.1 Objektdokumentation aufgezeigt. Dabei werden dem Bauherrn die Kapitel der Nutzungskosten sowie der Inspektion und Wartung detailliert und verständlich erläutert. Ziel ist, neben der Darstellung der laufenden Kosten pro Jahr auch das Bewusstsein für die Notwendigkeit einer Instandhaltungsrücklage zu wecken.

Dokumente, Normen und Richtlinien

- Abschlussbericht der Enquête-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“, Berlin, 1999, S. 234
- BMVBS: Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung EnEV)
- Preissteigerungsraten: Messzahlen für Bauleistungspreise und Preisindizes für Bauwerke, Statistisches Bundesamt (Fachserie 17/Reihe 4, SFG – Servicecenter Fachverlage, Wiesbaden)
- DIN 276-1 Kosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau
- DIN 277-1 Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken im Hochbau. Teil 1: Begriffe, Ermittlungsgrundlagen
- DIN 4108-6:2003 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs
- DIN 4701/10 Regeln zur Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden
- DIN 31051 Grundlagen der Instandhaltung
- DIN EN 13306 Begriffe der Instandhaltung
- BMVBS: Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte im Wohngebäudebestand, Berlin 2007
- VDI 3807 Blatt 3 Wasserverbrauchskennwerte für Gebäude und Grundstücke
- BKI
- VDI 2067
- AMEV
- BMVBS: Leitfaden Nachhaltiges Bauen, www.nachhaltigesbauen.de

Neubau Ein- bis Fünffamilienhäuser BNK_V1.0

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriterium	Ausgewählte Kosten im Lebenszyklus 2.1.1

- Kruschwitz, Lutz: Investitionsrechnung, 11. aktualisierte und erw. Aufl., München / Oldenburg 2007

Allgemeine Hinweise zur Bewertung

Im Rahmen der Bewertung wird auf ein vereinfachtes Verfahren zurückgegriffen, da die Nutzungskosten speziell bei Ein- bis Fünffamilienhäusern (Instandsetzungszyklen, Wartung, Inspektion etc.) stark nutzerabhängig sind. Besteht ein detailliert begründeter und prüffähiger Nachweis von Sonderbedingungen für das Wohngebäude, kann der Bewertungsmaßstab für Sonderbedingungen zur Einstufung herangezogen werden. Dies ist ausführlich zu beschreiben und zu begründen. Besondere Fälle sind insbesondere gegeben, wenn

- erschwerte Baugrundbedingungen einen erhöhten baulichen Aufwand für die Gründung erfordern,
- Besonderheiten am Standort einen erhöhten baulichen Aufwand zur Gewährleistung der Standsicherheit und/oder Verkehrssicherheit erfordern,
- der Einsatz innovativer Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz und des Umweltschutzes erfolgt, die derzeit noch nicht wirtschaftlich sind,
- Besonderheiten am Standort zu besonderen Maßnahmen für die Sicherung der gestalterischen und städtebaulichen Qualität führen, die einen erhöhten baulichen Aufwand erfordern,
- Besonderheiten der konkreten Markt- und Standortsituation zu deutlichen Abweichungen der Baupreise von Durchschnittswerten führen.

Neubau Ein- bis Fünffamilienhäuser BNK_V1.0

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität	
Kriterium	Ausgewählte Kosten im Lebenszyklus	2.1.1

Bewertungsmaßstab

Erfüllt das Gebäude folgende Eigenschaften, können die angegebenen Checklistenpunkte erreicht werden:	Checklistenpunkte
Allgemein	
Es wird eine Berechnung von ausgewählten Kosten im Lebenszyklus durchgeführt.	10
Dem Bauherrn wurden die Kapitel „Nutzungskosten“ und „Inspektion und Wartung“ der Hausakte ausführlich erläutert und deren Relevanz hinsichtlich der Anlage einer Instandhaltungsrücklage erklärt.	10
1. Herstellkosten	
Die Herstellkosten werden nach DIN 276 ermittelt und der berechnete Kennwert ist kleiner oder gleich 700,00 €/ m ² _{BGF} (netto). Im Fall von Sonderbedingungen kleiner oder gleich 1.000,00 €/ m ² _{BGF} (netto).	30
ODER Die Herstellkosten werden nach DIN 276 ermittelt und der berechnete Kennwert ist kleiner oder gleich 1.000,00 €/ m ² _{BGF} (netto). Im Fall von Sonderbedingungen kleiner 1.500,00 €/ m ² _{BGF} (netto).	20
ODER Die Herstellkosten werden nach DIN 276 ermittelt und sind plausibel.	10
ODER Herstellkosten werden nicht ermittelt, sind nicht plausibel.	0
2. Nutzungskosten	
Die Nutzungskosten werden nach DIN 19860 ermittelt und der berechnete Kennwert ist kleiner oder gleich 250,00 €/ m ² _{BGF} (netto).	50
ODER Die Nutzungskosten werden nach DIN 19860 ermittelt und der berechnete Kennwert ist kleiner oder gleich 450,00 €/ m ² _{BGF} (netto).	40

Neubau Ein- bis Fünffamilienhäuser BNK_V1.0

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität	
Kriterium	Ausgewählte Kosten im Lebenszyklus	2.1.1

ODER Die Nutzungskosten werden nach DIN 19860 ermittelt und der berechnete Kennwert ist kleiner oder gleich 600,00 €/ m ² _{BGF} (netto).	30
ODER Die Nutzungskosten werden nach DIN 19860 ermittelt und der berechnete Kennwert ist kleiner oder gleich 800,00 €/ m ² _{BGF} (netto).	20
ODER Die Nutzungskosten werden nach DIN 276 ermittelt und sind plausibel.	10
ODER Die Nutzungskosten werden nicht ermittelt, sind nicht plausibel.	0

10	Erreichte Checklistenpunkte = 100
5	Erreichte Checklistenpunkte = 50
1	Erreichte Checklistenpunkte = 10

Eine Interpolation ist möglich.

Neubau Ein- bis Fünffamilienhäuser BNK_V1.0

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriterium	Ausgewählte Kosten im Lebenszyklus 2.1.1

Dokumentation und Nachweis

- Tabellarische Darstellung der Nutzungskosten durch Kostenermittlung nach DIN 18960
- Dokumentation der Lebenszykluskosten für den gesamten Betrachtungszeitraum bezogen auf m² BGFa; als Hilfsmittel kann die Berechnungshilfe Lebenszykluskosten (vereinfachtes Verfahren) für Steckbrief 2.1.1 des BNB-Systems Version 2011 (Büro- und Verwaltungsgebäude) auf www.bnb-nachhaltigesbauen.de verwendet werden.
- Endenergiebedarf des Gebäudes nach EnEV-Berechnung
- Angabe der referenzierten Energieträger (für die Berücksichtigung von gebäudebezogenen Anlagen, die Energie ins Netz speisen, ist ein Nachweis über die erzielte Einspeisevergütung beizulegen).
- Übernommene Werte aus Kriterium Trinkwasserbedarf und Berechnung zur Übernahme der Werte in die Berechnungshilfe.
- Ggf. Verwendete Quellen bei Anwendung von pauschalisierten Werten oder Referenzwerten (beispielsweise nach BKI)

Neubau Ein- bis Fünffamilienhäuser BNK_V1.0

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriterium	Ausgewählte Kosten im Lebenszyklus 2.1.1

ANLAGE 1

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, Bedienung, Inspektion und Wartung)
 - 2.2 ausgewählte Instandsetzungskosten

Die Berechnungsverfahren für diese ausgewählten Kostenarten werden im Folgenden erläutert.

Berechnungsverfahren

1. Ausgewählte Herstellungskosten

Bei der Berechnung der Herstellungskosten werden die Kosten der Kostengruppen 300 und 400 nach DIN 276 berücksichtigt. Details sind in Anlage 4 angegeben. Die Ermittlung der Herstellungskosten der Kostengruppen 300 und 400 erfolgt auf Basis der Kostenermittlung. 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 m² BGF bezogen.

2. Ausgewählte Nutzungskosten

Berücksichtigt werden ausgewählte Kostengruppen der DIN 18960 mit unmittelbarem Bezug zum Gebäude. Details sind in Anlage 4 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, siehe Anlage 2). 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 (Konventionen, siehe Anlage 4). Die Kosten für Ver- und Entsorgung werden einheitlich auf den m² BGF bezogen. Die für die Ermittlung der Ver- und Entsorgungskosten erforderlichen Randbedingungen sind in der Anlage 2 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 und Wasser)

KG 311 nach DIN 18960: Wasser

Neubau Ein- bis Fünffamilienhäuser BNK_V1.0

Hauptkriteriengruppe

Ökonomische Qualität

Kriterium

Ausgewählte Kosten im Lebenszyklus

2.1.1

Grundlage für die Ermittlung der Kosten für Versorgung mit Trinkwasser bilden statistische Mittelwerte. Es werden entsprechende Kostenkennwerte für die Trinkwasserversorgung herangezogen. Über eine vorgegebene Preissteigerungsrate wird die angenommene jährliche Preissteigerung berücksichtigt. Der geschätzte Trinkwasserbedarf wird anhand des erreichten Punkte-Standards in Kriterium 3.4.1 Einsatz von Wasserspararmaturen bestimmt.

Hierzu sind für den jeweiligen Standard folgende durchschnittliche Trinkwasserbedarfswerte in Liter pro Kopf und Tag anzunehmen:

0-Punkte-Standard:	122 l / Kopf und Tag
1-Punkte-Standard:	110 l / Kopf und Tag
5-Punkte-Standard:	104 l / Kopf und Tag
10-Punkte-Standard:	85 l / Kopf und Tag

Zur Berechnung des Trinkwasserbedarfs über den gesamten Lebenszyklus ist pro 40 m² Wohnfläche je ein Nutzer einzukalkulieren (z.B. für 160 m² Wohnfläche werden vier Nutzern im Gebäude angenommen). Bei ungeraden Nutzerwerten kann entsprechend auf- bzw. abgerundet werden (z.B. für 170 m² Wohnfläche werden vier Nutzer im Gebäude angenommen)

Die Werte für das Nutzerverhalten beim Wasserverbrauch wurden nach EU Impact Assessment COM (2007) 414 final bestimmt und mit den jeweiligen Durchflusswerten der Armaturen für die drei Standards berechnet.

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 nach DIN 4108 und DIN 4701.

Für die Ermittlung der Energiekosten ist der Endenergiebedarf in Abhängigkeit vom Energieträger anhand des Heizwerts $H_{i,j}$ aus der Anlage 2 in Brennstoffmengen umzurechnen.

Die Berechnung ist nach folgender Formel durchzuführen:

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

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 tatsächlicher Wert oder nach Anlage 2

Die ermittelte Menge $M_{h,j}$ an Endenergieträgern wird mit einem entsprechenden Kostenkennwert multipliziert, über eine Preissteigerungsrate wird eine angenommene jährliche Preissteigerung berücksichtigt.

Neubau Ein- bis Fünffamilienhäuser BNK_V1.0

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriterium	Ausgewählte Kosten im Lebenszyklus 2.1.1

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 321 nach DIN 18960: Entsorgung Abwasser

Grundlage für die Ermittlung der Kosten für Abwasserentsorgung bilden statistische Mittelwerte. Es werden entsprechende Kostenkennwerte für die Abwasserentsorgung verwendet. Über eine vorgegebene Preissteigerungsrate wird die angenommene jährliche Preissteigerung berücksichtigt. Als Eingangsgrößen können je nach Erhebungsart der Abwassergebühr (gesplittet nach Schmutz- und Niederschlagswasser oder Pauschal nach Frischwasserverbrauch) in der zuständigen Kommune sowohl der Frischwasserbedarf als auch die versiegelte Grundstücksfläche herangezogen werden. Die Werte für den Frischwasserverbrauch sind analog zu KG311 anzunehmen.

2.1.3 KG 330 und 340 nach DIN 18960: Reinigung und Pflege von Gebäuden und Außenanlagen (entfällt)

Die Reinigung von kleinen Wohngebäude wird normalerweise vom Nutzer übernommen und ist zudem stark Nutzerabhängig. Es werden daher keine Reinigungskosten in die Berechnung der Lebenszykluskosten mit einbezogen.

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.

Neubau Ein- bis Fünffamilienhäuser BNK_V1.0

Hauptkriteriengruppe

Ökonomische Qualität

Kriterium

Ausgewählte Kosten im Lebenszyklus

2.1.1

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:

- der sanitärtechnischen und feuerschutztechnischen Anlagen (nach AMEV/VDI 2067)
- der Heizungsanlage (nach AMEV/VDI 2067)
- der Lüftungsanlage (nach AMEV/VDI 2067)
- der Klimaanlage (nach AMEV/VDI 2067)
- der Anlage zur Trinkwassererwärmung (nach AMEV/VDI 2067)
- der Beleuchtungsanlagen, Stark- und Schwachstromanlagen (nach AMEV)
- der Aufzüge (nach AMEV)
- der Gebäudeautomation (nach AMEV)

Die Ermittlung der Kosten erfolgt unter Verwendung der Anlage 3.

Die Inspektions- und Wartungskosten für alle Bauteile der Kostengruppe 410 bis 470 nach DIN 276 können 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 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.

Die Kosten für das Jahr der Ersatzinvestition werden 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. Für die regelmäßigen Instandsetzungen können die Prozentsätze der Anlage 3 entnommen werden.

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,

Neubau Ein- bis Fünffamilienhäuser BNK_V1.0

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriterium	Ausgewählte Kosten im Lebenszyklus 2.1.1

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 Baukonstruktionen deren rechnerische / angenommene Lebensdauer kleiner als 50 Jahre ist.

Die Kosten für die Ersatzinvestition nach Ablauf der rechnerischen / angenommenen Nutzungsdauer ohne Kosten für Rückbau und Entsorgung werden gemäß Anlage 4 erfasst für folgende Bauteilgruppen:

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

Die rechnerischen Nutzungsdauern sind dem Leitfaden Nachhaltiges Bauen in der überarbeiteten Fassung Stand 2013, den Angaben auf www.nachhaltigesbauen.de und VDI 2067 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 Instandsetzung 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 für regelmäßige Instandsetzung der TGA werden ermittelt für folgende Bauteile:

- der sanitär- und feuerschutztechnische Anlagen (nach AMEV/VDI 2067)
- der Heizungsanlage (nach AMEV/VDI 2067)
- der Lüftungsanlage (nach AMEV/VDI 2067)
- der Klimaanlage (nach AMEV/VDI 2067)
- der Anlage zur Trinkwassererwärmung (nach AMEV/VDI 2067)

Neubau Ein- bis Fünffamilienhäuser BNK_V1.0

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriterium	Ausgewählte Kosten im Lebenszyklus 2.1.1

- der Beleuchtungsanlagen, Stark- und Schwachstromanlagen (nach AMEV)
- der Aufzüge (nach AMEV)- der 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.

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 Anlagen zu berücksichtigen:

- Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen
- Wärmeversorgungs- und 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.

Neubau Ein- bis Fünffamilienhäuser BNK_V1.0

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität	
Kriterium	Ausgewählte Kosten im Lebenszyklus	2.1.1

ANLAGE 2

LCC-Berechnungsgrundlagen (Version 2009)

	ohne MWst.		€	Heizwert kWh/kg
Strom	Arbeit	kWh	0,17	
	Wärme	kWh	0,11	
Öl		l	0,65	11,9
Erdgas		m ³	0,62	10,4
Holzpellets		kg	0,18	4,4
Braunkohle		kg	0,50	7,05
Steinkohle		kg	0,70	8,88
Fernwärme/KWK	Fossil	kWh	0,09	
	Erneuerbar	kWh	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	

ANLAGE 3

Anleitung zur Abschätzung der Nutzungskosten

für :

- Heizungsanlagen,
- raumluftechnische 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

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

(Es wird vereinbart, dass Kosten für die Bedienung von Anlagen nicht berücksichtigt werden.)

Neubau Ein- bis Fünffamilienhäuser BNK_V1.0

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität
Kriterium	Ausgewählte Kosten im Lebenszyklus 2.1.1

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.

Neubau Ein- bis Fünffamilienhäuser BNK_V1.0

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität	
Kriterium	Ausgewählte Kosten im Lebenszyklus	2.1.1

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 – Heizung	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 – Raumluftechnik	als Gesamtwert aus AMEV (ohne GA)		
Luftechnische 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 – Aufzüge (Angaben auf Basis AMEV)	25	2,05	1,10
470 – Abfallentsorgungsanlagen (Angaben auf Basis AMEV)	25	1,60	1,40

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

Neubau Ein- bis Fünffamilienhäuser BNK_V1.0

Hauptkriteriengruppe	Ökonomische Qualität	
Kriterium	Ausgewählte Kosten im Lebenszyklus	2.1.1

ANLAGE 4

Übersicht über die zur Berechnung der Lebenszykluskosten zugrunde gelegten Konventionen

Betrachtungszeitraum	50 Jahre
Lebenszyklusphasen	Herstellungsphase, Nutzungsphase
Kostengruppen	Ausgewählte Kostengruppen:
	<p>Herstellungskosten nach DIN 276-1</p> <p>KG 300 Bauwerk – Baukonstruktionen</p> <p>KG 400 Bauwerk – Technische Anlagen</p> <p>(exkl. KG 470 Nutzungsspezifische Anlagen)</p>
	<p>Nutzungskosten nach DIN 18960</p> <p>KG 310 und 320 Ver- und Entsorgungskosten</p> <p>KG 311 Wasser</p> <p>KG 312 bis 316 Brennstoffe, Energie</p> <p>KG 321 Abwasser</p> <p>KG 351 Bedienung der technischen Anlagen</p> <p>KG352 Inspektion und Wartung der Baukonstruktionen</p> <p>KG353 Inspektion und Wartung der technischen Anlagen</p> <p>KG400 Instandsetzungskosten</p> <p>KG410 Instandsetzung der Baukonstruktionen</p> <p>KG420 Instandsetzung der Technischen Anlagen</p>
Einbezogene Berechnungen	Endenergiebedarf, Wasserbedarf und Abwasseraufkommen, Nutzerstrom
Preisentwicklung für unterschiedliche Kostengruppen	Allgemeine Baupreissteigerung: 2 % Kosten für Wasser und Abwasser: 3% Kosten für Energie: 4 %
Kalkulationszinssatz	5,5 %
Bezugsgröße	m ² BGFa
Erlaubte Vereinfachungen, Abschneidekriterien	Maximal 5 % prognostizierte Herstellungskosten Vereinfachungen und Abschneidekriterien entsprechend der Ökobilanz
Zeitpunkt der Zahlung je Periode	Nachschüssig

Neubau Ein- bis Fünffamilienhäuser BNK_V1.0

Hauptkriteriengruppe

Ökonomische Qualität

Kriterium

Ausgewählte Kosten im Lebenszyklus

2.1.1

ANLAGE 5

Grundlagen der Barwertmethode

Die allgemeine Formel für den Barwert lautet (vgl. Kruschwitz, Lutz: Investitionsrechnung, 11. aktualisierte und erw. Aufl., München / Oldenburg 2007):

$$C_0 = \sum_{t=0}^T \frac{c_t}{(1+i)^t} \quad \text{mit}$$

C_0 : Barwert
 C_t : Summe der Zahlungen
 t : aktueller Zeitpunkt
 T : Betrachtungshorizont
 i : Kalkulationszinssatz