European Commission

JRC TECHNICAL REPORTS

Level(s)-Indikator 6.1: Lebenszykluskosten

Benutzerhandbuch: Einführende Informationen, Anweisungen und Anleitungen

(Veröffentlichungsversion 1.1)

Nicholas Dodd, Shane Donatello,
Mauro Cordella (JRC, Referat B.5)

Januar 2021

Europäische Kommission
Gemeinsame Forschungsstelle
Direktion B, Wachstum und Innovation
Referat 5, Kreislaufwirtschaft und Industrial Leadership

Kontaktinformationen
Shane Donatello
Adresse: Edificio Expo. c/ Inca Garcilaso, 3. E-41092 Sevilla (Spanien)
E-Mail: jrc-b5-levels@ec.europa.eu
https://ec.europa.eu/jrc
https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/product-groups/412/home

Rechtlicher Hinweis
Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um einen technischen Bericht der Gemeinsamen Forschungsstelle (JRC), des wissenschaftlichen Dienstes der Europäischen Kommission. Er soll evidenzbasierte wissenschaftliche Hilfestellung für die Gestaltung der EU-Politik leisten. Die enthaltenen wissenschaftlichen Ergebnisse sind nicht als Hinweis auf einen politischen Standpunkt der Europäischen Kommission zu verstehen. Die Europäische Kommission und die in ihrem Namen handelnden Personen übernehmen keine Haftung für die Verwendung der in dieser Veröffentlichung enthaltenen Informationen.

Bezugnahmen auf diesen Bericht: Dodd, N., Donatello, S. & Cordella, M., 2021. Level(s)-Indikator 6.1: Lebenszykluskosten – Benutzerhandbuch: Einführende Informationen, Anweisungen und Anleitungen (Veröffentlichungsversion 1.1)

Titel
Level(s)-Indikator 6.1: Lebenszykluskosten – Benutzerhandbuch: Einführende Informationen, Anweisungen und Anleitungen (Veröffentlichungsversion 1.1)

Kurzfassung

Level(s), das als gemeinsamer EU-Rahmen von Kernindikatoren für die Bewertung der Nachhaltigkeit von Büro- und Wohngebäuden entwickelt wurde, kann von den frühesten Phasen des konzeptionellen Entwurfs bis zum voraussichtlichen Ende der Lebensdauer des Gebäudes angewendet werden. Neben der Umweltleistung, die im Mittelpunkt steht, können dadurch auch andere wichtige, damit verbundene Leistungsaspekte anhand von Indikatoren und Instrumenten für Gesundheit und Wohlbefinden, Lebenszykluskosten und mögliche zukünftige Gefährdungen der Leistung bewertet werden.

Level(s) soll eine gemeinsame Sprache in Sachen Nachhaltigkeit von Gebäuden bieten. Diese gemeinsame Sprache sollte die Durchführung gebäudeseitiger Maßnahmen ermöglichen, die eindeutig zu den übergeordneten umweltpolitischen Zielsetzungen der EU beitragen können. Level(s) weist die folgende Struktur auf:

1. Makroziele: Ein übergreifendes Paket aus sechs Makrozielen für den Level(s)-Rahmen, die zu den politischen Zielsetzungen der EU und der Mitgliedstaaten in Bereichen wie Energie, Materialverbrauch, Abfallmanagement, Wasser und Raumluftqualität beitragen.
2. Kernindikatoren: Ein Bündel aus 16 gemeinsamen Indikatoren, die zusammen mit einer vereinfachten Lebenszyklusanalyse (Life Cycle Assessment, LCA) verwendet werden können, um die Leistung von Gebäuden und ihren Beitrag zu den einzelnen Makrozielen zu messen.

Darüber hinaus zielt der Level(s)-Rahmen darauf ab, das Lebenszyklusdenken zu fördern. Er lenkt den anfänglichen Fokus der Nutzer von einzelnen Aspekten der Gebäudeleistung hin zu einer ganzheitlicheren Perspektive, mit dem Ziel, die Lebenszyklusanalyse (LCA) und die Lebenszykluskostenanalyse (Life Cycle Cost Assessment, LCCA) europaweit verstärkt einzusetzen.

Inhalt

Aufbau der Level(s)-Dokumentation 4
Verwendete technische Begriffe und Definitionen 5
Einführende Informationen 7
Anweisungen für Ebene 1 9
Anweisungen für Ebene 2 11
Anweisungen für Ebene 3 14
Anleitungen und weitere Informationen für die Verwendung des Indikators 18
Für die Verwendung von Ebene 2 und 3 18
L2.2. Schritte für die Einrichtung des Kostenmodells: Die anzuwendende Berechnungsmethode 18
L2.2. Schritte für die Einrichtung des Kostenmodells: Annahmen, die für die Modellierung verwendet werden sollen 20
L2.2/3.2. Schritte für die Datenerfassung: Datenanforderungen und -quellen 20
L2.2/3.2. Schritte für die Datenerfassung: Qualität und Repräsentativität der verwendeten Kostendaten . 21
L2.2/3.2. Schritte für die Datenerfassung: Erstellung von Plänen und Projektionen für Instandhaltung, Instandsetzung und Austausch 22

Aufbau der Level(s)-Dokumentation

Benutzerhandbuch 1
Einführung in den gemeinsamen Rahmen

Anleitungen und Informationen für potenzielle Nutzer von Level(s)

1. **Wie wird Level(s) verwendet?**
2. **Die gemeinsame Sprache der Nachhaltigkeit**
3. **Wie funktioniert Level(s)?**

Nachhaltig Denken
- Lebenszyklus- und Kreislaufdenken
- Schließung der Leistungslücke
- Nachhaltiger Umbau
- Wertschöpfung durch Umbau

Benutzerhandbuch 2
Aufbau eines Projekts

Planung des Level(s)-Einsatzes für Ihr Projekt und Erstellung der Gebäudebeschreibung

1. **Erstellung eines Projektplans**
2. **Erstellung einer Gebäudebeschreibung**

Benutzerhandbuch 3
Indikator-Benutzerhandbücher

Detaillierte Anweisungen und Anleitungen, wie die einzelnen Indikatoren zu nutzen sind

1.1 **Energieeffizienz in der Nutzungsphase**
1.2. **Erderwärmungspotenzial entlang des Lebenszyklus**

2.1 **Leistungsverzeichnisse, Materialien und Lebensdauern**
2.2. **Bau- und Abbruchabfälle und -materialien**
2.3 **Entwurf für Anpassungsfähigkeit und Umbau**
2.4. **Entwurf für Rückbau, Wiederverwendung und Recycling**

3.1 **Wasserverbrauch in der Nutzungsphase**

4.1. **Raumluftqualität**
4.2 **Zeit außerhalb des thermischen Behaglichkeitsbereichs**
4.3. **Beleuchtung und Sehkomfort**
4.4 **Akustik und Lärmschutz**

5.1. **Schutz der Gesundheit und der thermischen Behaglichkeit der Nutzer**
5.2. **Zunehmendes Risiko extremer Wetterereignisse**
5.3. **Nachhaltige Entwässerung**

6.1. **Lebenszykluskosten**
6.2. **Wertschöpfung und Risikoexposition**

Abbildung 1. Dokumentstruktur von Level(s)

Verwendete technische Begriffe und Definitionen

Begriff	Definition
Jährliche Kosten	Kosten, die die Summe aus laufenden Kosten und periodischen Kosten oder Austauschkosten darstellen, die innerhalb eines Jahres gezahlt werden.
Diskontierte Kosten	Resultierende Kosten, wenn die realen Kosten mit dem realen Diskontsatz abgezinst werden oder wenn die nominalen Kosten mit dem nominalen Diskontsatz abgezinst werden.
Diskontsatz	Faktor oder Satz, der den Zeitwert des Geldes widerspiegelt, der verwendet wird, um Geldflüsse, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten stattfinden, auf einen gemeinsamen Zeitpunkt umzurechnen.
Elementbasierter Kostenplan	Die Gesamtbaukosten für das Projekt, unterteilt in Bauelemente, geschätzt auf der Grundlage der tatsächlichen Mengen an Arbeit und Materialien, die für den Bau des Projekts benötigt werden.
Globale Kosten	Summe des aktuellen Wertes der anfänglichen Investitionskosten, der jährlichen Betriebskosten und der Austauschkosten (bezogen auf das Anfangsjahr) sowie gegebenenfalls der Entsorgungskosten.
Anfängliche Investitionskosten	Kosten, die bis zu dem Zeitpunkt anfallen, an dem das Gebäude (oder das Gebäudeelement) an den Kunden übergeben wird und bereit zur Nutzung ist. Diese Kosten umfassen den Entwurf, den Kauf von Gebäudeelementen, die Verbindung zu Lieferanten, die Installation und den Inbetriebnahmeprozess.
Lebenszykluskosten (Life Cycle Cost, LCC)	Kosten einer Anlage oder ihrer Teile über ihren gesamten Lebenszyklus, während dessen sie ihre Leistungsanforderungen erfüllt.
Instandhaltung	Kombination aller technischen Maßnahmen während der Nutzungsdauer, um ein Gebäude oder ein zusammengesetztes System in einem Zustand zu erhalten, in dem es seine geforderten Funktionen erfüllen kann.
Instandhaltungskosten	Summe der notwendigen anfallenden Arbeits-, Material- oder sonstigen Kosten, um ein Gebäude oder seine Teile in einem Zustand zu erhalten, in dem es seine geforderten Funktionen erfüllen kann.
Nettogegenwartskosten	Summe der abgezinsten zukünftigen Kosten.
Nominale Kosten	Erwarteter Preis, der gezahlt wird, wenn Kosten fällig werden, einschließlich geschätzter Preisänderungen, z. B. aufgrund von prognostizierten Änderungen der Effizienz, Inflation oder Deflation und Technologie.
Betriebskosten	Kosten, die durch den Betrieb oder die Verwaltung einer Einrichtung oder der gebauten Umgebung entstehen, einschließlich der unterstützenden Dienstleistungen der Verwaltung.
Periodisch anfallende Kosten	Die Investition in Ersatz, der aus Altersgründen notwendig ist. Dies entspricht den Kosten für den Austausch aller Komponenten (oder des Systems) entsprechend ihrer Lebensdauer, die im Jahr der prognostizierten Abnutzung anfallen. Zu den periodisch anfallenden Kosten gehören alle Austauschkosten für alle Komponenten oder Systeme, die im gleichen Jahr anfallen.
Reale Kosten	Kosten, die als Wert zum Basisdatum ausgedrückt werden, einschließlich geschätzter Preisänderungen aufgrund prognostizierter Änderungen von Effizienz und Technologie.
Bezugsnutzungsdauer	Nutzungsdauer eines Bauprodukts, von der bekannt ist, dass sie unter einem bestimmten Bezugssatz von Nutzungsbedingungen zu erwarten ist, und die die Grundlage für die Schätzung der Lebensdauer unter anderen Nutzungsbedingungen bilden kann.
Instandsetzung	Wiederherstellung eines Gegenstands in einen akzeptablen Zustand durch Erneuerung, Austausch oder Ausbesserung abgenutzter, beschädigter oder

	verschlissener Teile.
Austausch	Austausch eines ganzen Bauprodukts, eines ganzen Bauelements oder einer ganzen Anlage durch das gleiche oder ein gleichwertiges Produkt bzw. Bauelement oder eine gleiche oder gleichwertige Anlage, um die erforderliche funktionale und technische Leistung wiederherzustellen.
Geforderte (oder beabsichtigte) Nutzungsdauer	Vom Kunden oder der Gesetzgebung geforderte Nutzungsdauer.
Szenario	Sammlung von Annahmen und Informationen über eine erwartete Abfolge von möglichen zukünftigen Ereignissen.

Einführende Informationen

Hinweise für Nutzer: *Nutzer können die im Rahmen von Indikator 2.1 für das Gebäude gesammelten Daten verwenden, Leistungsverzeichnisse, Materialien und Lebensdauern, um diesen Indikator zu berechnen.*

Warum die Leistung mit diesem Indikator messen?

Die Lebenszykluskostenberechnung ist eine Technik, die *„vergleichende Kostenbewertungen über einen bestimmten Zeitraum ermöglicht, wobei alle relevanten wirtschaftlichen Faktoren berücksichtigt werden, sowohl in Bezug auf die anfänglichen Kapitalkosten als auch auf die zukünftigen Betriebs- und Austauschkosten"*.[1] Sie ist besonders relevant für die Erzielung einer verbesserten Umweltleistung, da höhere anfängliche Kapitalkosten erforderlich sein können, um niedrigere Lebenszyklusbetriebskosten zu erreichen.

Durch die Abschätzung der Lebenszykluskosten können wichtige Informationen für Investoren, Anlagenverwalter und Nutzer bereitgestellt werden. Dies könnten beispielsweise Hausbesitzer sein, die die Kosten erfahren möchten, die mit der Instandhaltung und dem Betrieb eines Hauses für die Dauer der Hypothekenlaufzeit verbunden sind, oder Eigentümergesellschaften, die für die kommunalen Kosten der Instandhaltung von Wohnanlagen verantwortlich sind.

Eine Lebenszykluskosten-Perspektive unterstützt Kunden und Entwerfer, das Verhältnis zwischen den Kapitalkosten im Vorfeld und den Kosten in der Nutzungsphase zu berücksichtigen. Außerdem kann sie eine informiertere Grundlage für das Verständnis der zukünftigen Leistung, des Wertes und der mit einem Gebäude verbundenen Verbindlichkeiten bieten.

Einsparungen, die mit energie- und wassereffizienten Gebäuden verbunden sind, können in einen Geldfluss umgewandelt werden, um den Wert der Einsparungen zu kapitalisieren und diesen in Immobilienbewertungen und Investitionsentscheidungen zu berücksichtigen. Dies kann im Vergleich mit Benchmarks der Leistung in einem lokalen Markt, in einem Portfolio oder der Anlagenleistung vor einem größeren Umbau erfolgen.

Die Entwicklung eines mittel- bis langfristigen Instandhaltungs- und Austauschplans kann eine kosteneffektivere Verwaltung der Anlagen unterstützen. Dies kann Entscheidungen in Bezug auf die Nutzungsdauer und Haltbarkeit von wichtigen Elementen und Komponenten umfassen, ebenso wie Vorhersagen über potenzielle zukünftige Kosten und Verbindlichkeiten, die mit dem frühzeitigen Ausfall von Komponenten verbunden sein können.

Was misst er?

Der Indikator misst alle Bauelementekosten, die in den einzelnen Lebenszyklusphasen eines Projekts innerhalb des Bezugsstudienzeitraums und, falls vom Kunden definiert, für die vorgesehene Nutzungsdauer anfallen. Die Lebenszyklusphasen werden im ersten Teil der einführenden Informationen 1.4 (siehe Abbildung 4 in Benutzerhandbuch 1) vorgestellt und erläutert. Der Mindestumfang der zu berücksichtigenden Gebäudeelemente wird anfänglich in den einführenden Informationen 2.2 und 2.3 (siehe Tabelle 11 in Benutzerhandbuch 2) als Teil der Gebäudebeschreibung angegeben. Die Lebenszyklusphasen spiegeln diejenigen wider, die als Grundlage für die Bezugsnormen EN 16627 und ISO 15686-5 verwendet wurden.

Diese Kosten werden stark von den Entscheidungen und der berechneten Leistung der folgenden Indikatoren im Rahmen von Level(s) beeinflusst:

- 1.1 Primärenergieverbrauch in der Nutzungsphase
- 2.1 Leistungsverzeichnisse, Materialien und Lebensdauern
- 3.1 Effiziente Nutzung von Wasserressourcen

In welcher Phase eines Projekts?

Ebene	Tätigkeiten, die mit dem Einsatz von Indikator 6.1 verknüpft sind
1. Konzeptioneller Entwurf (nach	✓ Lebenszyklusdenken: Förderung einer längerfristigen Perspektive bei Entwurfs-

[1] Davis Langdon, 2007. Life cycle costing (LCC) as a contribution to sustainable construction: a common methodology, Literature review prepared for the European Commission, Mai 2007.

Ebene	Tätigkeiten, die mit dem Einsatz von Indikator 6.1 verknüpft sind
den Entwurfsprinzipien)	und Spezifikationsentscheidungen.
2. Detaillierter Entwurf und Konstruktion (basierend auf Berechnungen, Simulationen, Zeichnungen und Angeboten)	✓ Kostenschätzungen und Modellierung: Basierend auf den Anforderungen des Kunden und detaillierten Entwürfen.
3. Leistung während der Nutzung (Rechnungen, Messwerte und vertragliche Vereinbarungen)	✓ Überprüfung der Bestandskosten: Basierend auf den endgültigen Kosten und den Bestandsspezifikationen. ✓ Gemessene Versorgungskosten: Reale Leistungsdaten der Energie- und Wasserkosten. ✓ Überwachung der Instandhaltungs- und Austauschkosten: Verfeinerung der Projektionen im Laufe der Zeit, wenn reale Leistungsdaten eintreffen.

Maßeinheit

Die gemeinsame Maßeinheit für jede Lebenszyklusphase ist **EUR pro Quadratmeter Nutzfläche pro Jahr (EUR/m²/Jahr)**.

Die gemeinsame Einheit basiert auf den Nettogegenwartskosten für jede Lebenszyklusphase. Diese werden durch Anwendung eines Diskontsatzes auf die geschätzten oder ausgewiesenen Kosten für jedes Jahr des Bezugsstudienzeitraums von 50 Jahren berechnet.

Die Nettogegenwartskosten sollten im Allgemeinen unter Verwendung realer Kosten berechnet werden, d. h. ohne Berücksichtigung der Inflation. Annahmen über die Inflation können jedoch auch in den Diskontsatz einbezogen werden, wenn für die Zwecke der detaillierten Finanzplanung nominale Kosten erforderlich sind.

Systemgrenze

Die Systemgrenze muss alle Lebenszyklusphasen umfassen, einschließlich der Kosten für Errichtung, Betrieb[2], Instandhaltung, Modernisierung und Entsorgung. Bei umgebauten Bestandsgebäuden muss die Systemgrenze alle Lebenszyklusphasen umfassen, die sich auf die verlängerte Nutzungsdauer des Gebäudes beziehen.

Die Nutzer werden gebeten, die Kosten für alle Lebenszyklusphasen zu berichten. Der Mindestumfang der Berichterstattung umfasst die folgenden Phasen:

- Kosten für Energie- und Wasserverbrauch im Betrieb (Lebenszyklusphasen B6 und B7)
- Errichtungskosten (Lebenszyklusphasen A1-3) und langfristige Instandhaltungs-, Instandsetzungs- und Austauschkosten (Lebenszyklusphasen B2-4)

Der Mindestumfang stellt einen maßgeblichen Teil der gesamten Lebenszykluskosten eines Gebäudes dar. Er soll Informationen liefern, die für die Betreiber oder Investoren eines Gebäudes von direktem Nutzen sind.

Umfang

Der Indikator muss für die elementbasierten Kosten eines Gebäudes berechnet werden. Der Vergleichbarkeit halber wird ein Mindestumfang an zu bewertenden Gebäudeelementen, Bauteilen, Produkten und Materialien in den Gebäudebeschreibungen in Level(s) definiert (siehe einführende Informationen 2.2 und 2.3).

Berechnungsmethode und Bezugsnormen

Als Bezugsnorm für die Berechnung der Lebenszykluskosten der einzelnen Lebenszyklusphasen gelten EN 15459, ISO 15686-5 und EN 16627. Die Bezugsnorm ISO 15686-8 bietet eine Methode zur Berechnung und Abschätzung der Lebensdauer von Elementen und Komponenten.

Für die Entwicklung eines Lebenszykluskostenplans für ein Gebäude müssen verschiedene Kostendaten gesammelt werden, die je nach Quelle und Alter in ihrer Qualität variieren können. Weitere Hinweise zur Sammlung von Kostendaten finden Sie in den Anleitungen zur Datensammlung, die den Anleitungen für die Ebenen 2 und 3 beigefügt sind.

[2] In der Bezugsnorm EN 15978 sind die relevanten Module der Nutzungsphase B6 „Energieverbrauch im Betrieb“ und B7 „Wasserverbrauch im Betrieb“.

Anweisungen für Ebene 1

L1.1. Zweck dieser Ebene

Diese Ebene richtet sich an diejenigen, die nicht beabsichtigen, die Lebenszykluskosten ihres Bauprojekts zu *berechnen*, sondern erfahren wollen, wie sie eine längerfristige Perspektive auf die mit einem Bauprojekt verbundenen Kosten erhalten können. Sie bietet daher Anleitungen, wie einige wichtige Lebenszykluskostenkonzepte in konzeptionelle Entwürfe und später in Detailplanungen einbezogen werden können.

L1.2. Schrittweise Anweisungen

Diese Anweisungen sollten in Verbindung mit der Anleitung und weiteren Informationen zur Verwendung des Indikators gelesen werden, die Sie ab Seite 17 finden.

1. Vervollständigen Sie die Gebäudebeschreibung von Level(s), da einige der Informationen möglicherweise benötigt werden, um die Relevanz der Entwurfskonzepte zu überprüfen.
2. Konsultieren Sie die Checkliste der Lebenszykluskosten-Entwurfskonzepte, die später in Abschnitt L1.4 gezeigt wird.
3. *Optionaler Schritt:* Lesen Sie relevante Studien zu den Lebenszykluskosten ähnlicher Gebäudetypen im selben Land und vorzugsweise in derselben Region oder am selben Ort. Möglicherweise sind auch Studien innerhalb des Entwurfsteams vorhanden.
4. Optionaler Schritt: Interpretieren und identifizieren Sie Empfehlungen zur Optimierung der Lebenszykluskosten aus den gesichteten Studien.
5. Prüfen und identifizieren Sie innerhalb des Entwurfsteams Optionen für die Anwendung der Lebenszykluskonzepte sowie für die Berücksichtigung aller Empfehlungen aus früheren Studien und Erfahrungen.
6. Sobald das Entwurfskonzept mit dem Kunden abschließend festgelegt ist, halten Sie die berücksichtigten Lebenszykluskosten-Entwurfskonzepte unter Verwendung des L1-Berichtsformats fest.

L1.3. Wer sollte wann beteiligt werden?

Akteure, die an der konzeptionellen Entwurfsphase beteiligt sind, in der Regel unter der Leitung des Entwurfsarchitekten. Die Lebenszyklus-Entwurfskonzepte können weiter untersucht werden, sobald Fachleute wie ein Statiker, ein Mengengutachter und ein Immobilienmarktexperte in das Projekt einbezogen werden.

L1.4. Checkliste der Lebenszykluskosten-Entwurfskonzepte

Die folgenden Entwurfskonzepte wurden als Möglichkeiten identifiziert, sich über Entwurfskonzepte und eine Verbesserung der Leistung zu informieren, ohne dass notwendigerweise eine neue Lebenszykluskostenbewertung vorgenommen werden muss.

Entwurfskonzept Ebene 1	Beschreibung
1. Erhalt einer längerfristigen Perspektive im Hinblick auf Kosten und Entscheidungen	Lebenszykluskostenmodelle schaffen die Möglichkeit, die gesamten Lebenszykluskosten einer Investition zu betrachten. Dies bedeutet, dass eine Verbindung zwischen den anfänglichen Investitionskosten (Kapitalkosten) und den laufenden Betriebs- und Instandhaltungskosten hergestellt werden sollte. Durch Investitionen zur Senkung der langfristigen Betriebs- und Instandhaltungskosten kann der Wert eines Gebäudes gesteigert werden.
2. Qualität und Repräsentativität der Kostendaten	Die Kostendaten, auf deren Grundlage Entscheidungen getroffen werden können, sollten geografisch, zeitlich und technisch so repräsentativ wie möglich für den Gebäudeentwurf und die Errichtung sowie für die langfristigen Prognosen für Instandhaltungs- und Austauschpläne sein. Auf diese Weise können die Fehlerspannen im Lebenszykluskostenmodell minimiert werden.
3. Planen und Schätzen zukünftiger Kosten, Risiken	Erfahrungen aus der langfristigen Bewirtschaftung von Gebäudebeständen, wie z. B. Sozialwohnungen, bieten einen nützlichen Ausgangspunkt für die Planung und Schätzung der zukünftigen Kosten, die mit der Instandhaltung, Instandsetzung und dem Austausch

Entwurfskonzept Ebene 1	Beschreibung
und Verbindlichkeiten	von Gebäudeelementen und -komponenten verbunden sind. Auf diese Weise kann ein Plan auch dazu verwendet werden, potenzielle zukünftige Risiken und Verbindlichkeiten zu verwalten.
4. Herstellung der Verbindung zwischen Lebenszykluskosten und Umweltleistung	Durch die parallele Bewertung der Lebenszykluskosten und der Umweltleistung, wie z. B. des Energieverbrauchs und des Lebenszyklus-GWP, können Investitionen zur Verbesserung der Umweltleistung optimiert werden. Auch die potenziellen Synergien können leichter identifiziert werden, wobei der langfristige Nutzen einer verbesserten Umweltleistung durch die LCC besser erfasst werden kann.
5. Unterstützung von Gebäudeeigentümern und -nutzern	Durch die Abschätzung der Lebenszykluskosten können wichtige Informationen für Investoren, Anlagenverwalter und Nutzer bereitgestellt werden. Dies könnten beispielsweise Hausbesitzer sein, die die Kosten erfahren möchten, die mit der Instandhaltung und dem Betrieb eines Hauses für die Dauer der Hypothekenlaufzeit verbunden sind, oder Eigentümergesellschaften, die für die kommunalen Kosten der Instandhaltung von Wohnanlagen verantwortlich sind.

L1.5. Berichtsformat

Um das Berichtsformat für Ebene 1 zu vervollständigen, sollten Sie für jedes der von Ihnen berücksichtigten Entwurfskonzepte mit Ja oder Nein antworten und eine kurze Beschreibung der für jedes Konzept getroffenen Maßnahmen oder Entscheidungen angeben.

Lebenszykluskosten-Entwurfskonzept	Berücksichtigt? *(ja/nein)*	Wie wurde es in das Entwurfskonzept für das Gebäude integriert? *(kurze Beschreibung bereitstellen)*
1. Erhalt einer längerfristigen Perspektive im Hinblick auf Kosten und Entscheidungen		
2. Qualität und Repräsentativität der Kostendaten		
3. Planen und Schätzen zukünftiger Kosten, Risiken und Verbindlichkeiten		
4. Herstellung der Verbindung zwischen Lebenszykluskosten und Umweltleistung		
5. Unterstützung von Gebäudeeigentümern und -nutzern		

Anweisungen für Ebene 2

L2.1. Umfang dieser Ebene

Diese Ebene richtet sich an diejenigen, die beabsichtigen, die Lebenszykluskosten ihres Bauprojekts zu berechnen. Sie enthält die Anweisungen zu:

- Verwendung der Gebäudebeschreibung von Level(s)
- Auswahl von Software-Tools und Datenbanken
- Grundlegenden Teilen der Berechnung und die Berechnungsschritte nach der Cost-Optimal-Methode, EN 15459 und der Norm ISO 15686-5
- Informationen und Annahmen, die zusätzlich zur Cost-Optimal-Methode und der Norm ISO 15686-5 für die Berechnung benötigt werden, einschließlich der zu verwendenden Standardparameter und dem Auffüllen von Datenlücken

L2.2. Schrittweise Anweisungen

Der Bewertungsprozess muss eingehalten werden, um reproduzierbare und vergleichbare Ergebnisse zu erhalten.

Einrichtung des Kostenmodells

1. Vervollständigen Sie die Gebäudebeschreibung von Level(s), da diese Informationen für die Bewertung erforderlich sind.
2. Bringen Sie den Architekten und den Mengengutachter (manchmal auch als Kostenberater bezeichnet) zusammen, um das Kostenmodell einzurichten und mit der Sammlung der erforderlichen Kostendaten zu beginnen.
3. *Optionaler Schritt:* Wählen Sie ein Software-Tool für die Lebenszykluskosten aus, mit dem Berechnungen nach einer nationalen kostenoptimalen Methode, EN 15459 oder ISO 15686-5 durchgeführt werden können. Stellen Sie sicher, dass Sie bzw. die Teammitglieder, die diese Software verwenden, zumindest über grundlegende Kenntnisse ihrer Anwendung verfügen.
4. Legen Sie den Umfang der zu berechnenden Lebenszyklusphasen-Szenarien fest – ziehen Sie die Anleitung zurate, um zu erfahren, wie einige der längerfristigen Szenarien eine neue Perspektive für die Kostenplanung schaffen können.
5. Richten Sie das Kostenmodell mit einem jahrweise abgezinsten Kostenplan für das Projekt ein. Das Modell sollte auf dem Mindestumfang der Bauelemente von Level(s) basieren, den detaillierten Anleitungen für den Umfang der Bauelemente folgen und den Bezugsstudienzeitraum einhalten. Außerdem sollte es die vorgegebenen Standardparameter verwenden, wie z. B. den Diskontsatz.

Datenerfassung

1. Erfassen und sammeln Sie die erforderlichen Daten. Identifizieren Sie ergänzende Datenquellen aus verfügbaren Datenbanken. Verwenden Sie auch repräsentative Durchschnittsdaten und zusätzliche Daten, um etwaige Lücken zu schließen.
2. Langfristige Kostenprognosen müssen auf der Grundlage von Daten anderer Indikatoren wie 1.1 „Energieeffizienz in der Nutzungsphase“ und 3.1 „Wasserverbrauch in der Nutzungsphase“ sowie auf der Grundlage von Instandhaltungs- und Austauschplanungen erstellt werden.
3. Nehmen Sie eine Klassifizierung der Datenquelle anhand der Datentransparenzklassifizierung vor, die in der Anleitung zu diesem Schritt weiter unten in diesem Dokument zu finden ist.

Berechnung und Analyse der Lebenszykluskosten

1. Geben Sie die gesammelten Daten in das aufgestellte Kostenmodell oder das gewählte Software-Tool ein, verarbeiten Sie sie und berechnen Sie die Lebenszykluskosten über 50 Jahre.
2. *Ein Schritt weiter:* Parallel zu einer Lebenszykluskostenberechnung auf der Grundlage dieser Anweisungen kann das Erderwärmungspotenzial entlang des Lebenszyklus (Global Warming Potential, GWP) ermittelt oder eine Lebenszyklusbewertung (LCA) durchgeführt werden.

3. Interpretieren Sie die Ergebnisse. Dies könnte beispielsweise die Analyse verschiedener Entwürfe, die Ermittlung von Möglichkeiten zur Optimierung der Lebenszykluskosten sowie die Berücksichtigung von Unsicherheiten und Schwankungen in der Datenqualität umfassen.
4. Prüfen und ermitteln Sie innerhalb des Entwurfsteams Optionen zur Optimierung der Lebenszykluskosten des Gebäudes sowie etwaige Kompromisse.
5. Wenn möglich, nehmen Sie Verbesserungen am Entwurf vor, bis Sie sich endgültig für einen Entwurf entscheiden und auf den Markt gehen, um einen Bauunternehmer auszuwählen.
6. Vervollständigen Sie das Berichtsformat mit den Ergebnissen und den wichtigsten Annahmen, zusammen mit einem präzisen Hintergrundbericht für den Kunden.

L2.3. Was benötigen Sie für eine Bewertung?

Die wichtigsten Dinge, die benötigt werden:

- ✓ eine vollständige Level(s)-Gebäudebeschreibung
- ✓ die vollständigen Leistungsverzeichnisse aus Indikator 2.1 für die Gebäudeentwürfe, die modelliert werden
- ✓ das Kostenmodell für das Projekt
- ✓ optional: ein Software-Tool für die LCC-Berechnung mit entsprechenden Funktionalitäten
- ✓ Zugang zu Kostendatenbanken und Bezugsprojektkosten, die eine gute Abdeckung der vorgesehenen Bauprodukte aufweisen

L2.4. Wer sollte wann beteiligt werden?

Die Mitglieder des Projektteams, die an der Entwurfsphase beteiligt sind, unter der Leitung des technischen Architekten und des Mengengutachters. Die Unterstützung des Kundenteams, das an der Kostenermittlung beteiligt ist, sowie des Bauunternehmers kann ebenfalls relevant sein, je nach Aufgabenverteilung und Projektphase.

L2.5. Vergleichbarkeit der Ergebnisse sicherstellen

Die standardisierte Grundlage für die Sicherstellung der Vergleichbarkeit der Lebenszykluskostenbewertung von Level(s) ist:

- eine Berechnungsroutine, die mit der kostenoptimalen Methode der EU, EN 15459 und ISO 15686-5 konform ist
- eine Berechnungsroutine, die mit den zusätzlichen Level(s)-Anforderungen konform ist, auch in Bezug auf die verwendeten Software-Tools
- Identifizierung der Quellen für die verwendeten Kostendaten, mindestens gemäß der Level(s)-Anleitung
- Berichterstattung unter Verwendung der vorgeschriebenen Maßeinheit

Lebenszykluskostendaten, die mit einer nationalen Methode und/oder einem Software-Tool erzeugt wurden, können als Grundlage für die Berichterstattung über den Indikator verwendet werden, sofern sie diese Anforderungen erfüllen.

L2.6. Ein Schritt weiter

Sobald die Benutzer Erfahrungen gesammelt haben, indem sie die Anweisungen befolgt und Ergebnisse unter Verwendung einer Erweiterung eines Projektkostenmodells oder eines LCC-Software-Tools ermittelt haben, besteht die Möglichkeit, parallel dazu eine Lebenszyklus-GWP-Bewertung oder eine vollständige Lebenszyklusbewertung (LCA) für das Gebäude durchzuführen. Dies kann später eine Analyse der Beziehungen und Kompromisse zwischen der Verbesserung der Lebenszykluskosten und der Umweltleistung unterstützen. Eine vollständige Anleitung zur Erstellung einer Lebenszyklus-Umweltbewertung wird als Teil von Indikator 1.2 bereitgestellt.

L2.7. Format für den Bericht über die Ergebnisse einer Bewertung

Teil 1 – Ergebnisse der Leistungsbewertung von Ebene 2

Kostentyp	**Normalisierte Kosten nach Lebenszyklusphase (EUR/m²/Jahr)**			
	A Herstellungs- und Errichtungsphasen	**B Nutzungsphase**		**C Entsorgungsphase**
Anfängliche Kosten	*Errichtung*	*Modernisierung und Anpassung*		*Rückbau und Abriss*
Jährliche Kosten	-	*Energie*	*Wasser*	-
	-	*Instandhaltung, Instandsetzung und Austausch*		-
Periodisch anfallende Kosten	-	*Instandhaltung, Instandsetzung und Austausch*		-
Globale Kosten nach Lebenszyklusphase	*Summe Kosten Phase A*	*Summe Kosten Phase B*		*Summe Kosten Phase C*

Teil 2 – Datentransparenzbericht von Ebene 2

Bauelemente	**Typen der für die ermittelten Lebenszyklusphasen verwendeten Datenquelle***			
	A Herstellungs- und Errichtungsphasen	**Grundlage für weitere Annahmen**		
		B2 Instandhaltung	**B3 Instandsetzung**	**B4 Austausch**
Fundamente				
Lasttragender Strukturrahmen				
Nicht-lasttragende Elemente				
Fassaden				
Dach				
Parkplätze				
Festes Beleuchtungssystem				
Energiesystem				
Belüftungssystem				
Sanitäre Systeme				
Verschiedene Systeme				

** Zu verwendende Datenquellenklassifizierung:*

1. Generische oder standardmäßige nationale oder EU-Daten
   1a. Auf EU- oder nationaler Ebene bereitgestellte Standarddaten
   1b. Von einer vorhandenen Bewertung oder einem Berichtsschema bereitgestellte Standarddaten
2. Ältere oder geografisch weniger spezifische Benchmark- und Durchschnittsdaten
   2a. Veröffentlichte Benchmark-Daten, aggregierte und gemittelte Daten aus vergleichbaren Projekten
   2b. Schätzungen aus veröffentlichen durchschnittlichen Kostendaten von Bauunternehmern und Lieferanten
3. Schätzungen anhand neuerer Ausschreibungen und Marktschätzungen
   3a. Analysen der Stücklisten und Pläne von anderen, vergleichbaren Projekten
4. Schätzungen anhand aktueller Ausschreibungen und Marktschätzungen
   4a. Direkte Schätzungen basierend auf Angeboten von Bauunternehmern und Lieferanten

Anweisungen für Ebene 3

L3.1. Umfang dieser Ebene

Diese Ebene ist für Nutzer vorgesehen, die beabsichtigen, die Lebenszykluskosten ihres Gebäudeprojekts auf der Grundlage der anfänglichen Bestandskosten und aller damit verbundenen Berichtigungen der prognostizierten jährlichen und periodisch anfallenden Kosten zu überarbeiten. Sie kann auch verwendet werden, um über die Lebenszykluskosten für ein fertiggestelltes Gebäude zu berichten.

L3.2. Schrittweise Anweisungen

Der Bewertungsprozess für Ebene 3 muss wie in diesem Abschnitt beschrieben eingehalten werden, um reproduzierbare und vergleichbare Ergebnisse zu erhalten.

Für Projekte, für die bereits auf Ebene 2 ein Bericht erstellt wurde:

Überarbeitung des Kostenmodells

1. Bringen Sie den Architekten, den Bauunternehmer und den Mengengutachter (manchmal auch als Kostenberater bezeichnet) zusammen, um das Kostenmodell zu überprüfen und mit der Aktualisierung der auf Ebene 2 verwendeten Kostendaten zu beginnen.
2. Erfassen und sammeln Sie die erforderlichen überarbeiteten Bestands-Baukostendaten.
3. Identifizieren Sie alle Aktualisierungen, die für Datenprojektionen erforderlich sind, die anhand von Leistungsberechnungen ermittelt wurden, z. B. Energie- und Wasserverbrauch sowie Annahmen zu Instandhaltungs- und Austauschkosten.
4. Nehmen Sie eine Klassifizierung der überarbeiteten Daten vor. Verwenden Sie dazu die Methode zur Bewertung der Datenqualität, die in der Anleitung für diesen Schritt weiter unten in diesem Dokument beschrieben wird.

Neuberechnung und Analyse der Lebenszykluskosten

1. Geben Sie die überarbeiteten gesammelten Daten in das eingerichtete Kostenmodell oder das gewählte Software-Tool ein, verarbeiten Sie sie und berechnen Sie die Lebenszykluskosten über 50 Jahre neu.
2. Interpretieren Sie die Ergebnisse. Dies könnte beispielsweise eine Analyse aller signifikanten Änderungen oder Abweichungen von den geschätzten anfänglichen Kosten des Gebäudes für die Lebenszyklusphase der Herstellung und Errichtung umfassen.
3. Vervollständigen Sie das Berichtsformat mit den Ergebnissen und den wichtigsten Annahmen, zusammen mit einem präzisen Hintergrundbericht für den Kunden.

Für Projekte, für die nur auf Ebene 3 ein Bericht erstellt wird:

Einrichtung des Kostenmodells

1. Vervollständigen Sie die Gebäudebeschreibung von Level(s), da diese Informationen für die Bewertung erforderlich sind.
2. Bringen Sie den Architekten und den Mengengutachter (manchmal auch als Kostenberater bezeichnet) zusammen, um das Kostenmodell einzurichten und mit der Sammlung der erforderlichen Kostendaten zu beginnen.
3. *Optionaler Schritt:* Wählen Sie ein Software-Tool für die Lebenszykluskosten aus, mit dem Berechnungen nach einer nationalen kostenoptimalen Methode, EN 15459 oder ISO 15686-5 durchgeführt werden können. Stellen Sie sicher, dass Sie bzw. die Teammitglieder, die diese Software verwenden, zumindest über grundlegende Kenntnisse ihrer Anwendung verfügen.
4. Legen Sie den Umfang der zu berechnenden Lebenszyklusphasen-Szenarien fest – ziehen Sie die Anleitung zurate, um zu erfahren, wie einige der längerfristigen Szenarien eine neue Perspektive für die Kostenplanung schaffen können.
5. Richten Sie das Kostenmodell mit einem jahrweise abgezinsten Kostenplan für das Projekt ein. Das Modell sollte auf dem Mindestumfang der Bauelemente von Level(s) basieren, den detaillierten

Anleitungen für den Umfang der Bauelemente folgen und den Bezugsstudienzeitraum einhalten. Außerdem sollte es die vorgegebenen Standardparameter verwenden, wie z. B. den Diskontsatz.

Datenerfassung

6. Erfassen und sammeln Sie die erforderlichen Daten. Identifizieren Sie ergänzende Datenquellen aus verfügbaren Datenbanken. Verwenden Sie auch repräsentative Durchschnittsdaten und zusätzliche Daten, um etwaige Lücken zu schließen.
7. Langfristige Kostenprognosen müssen auf der Grundlage von Daten anderer Indikatoren wie 1.1 und 3.1 sowie auf der Grundlage von Instandhaltungs- und Austauschplanungen erstellt werden.
8. Nehmen Sie eine Klassifizierung der Datenquelle anhand der Datentransparenzklassifizierung vor, die in der Anleitung zu Ebene 2 zu finden ist.

Berechnung und Analyse der Lebenszykluskosten

9. Geben Sie die gesammelten Daten in das eingerichtete Kostenmodell oder das gewählte Software-Tool ein, verarbeiten Sie sie und berechnen Sie die Lebenszykluskosten über 50 Jahre.
10. *Ein Schritt weiter:* Parallel zu einer Lebenszykluskostenberechnung können ein Lebenszyklus-GWP ermittelt oder eine Lebenszyklusbewertung (LCA) durchgeführt werden.
11. Interpretieren Sie die Ergebnisse. Dies könnte beispielsweise die Analyse verschiedener Entwürfe, die Identifizierung von Möglichkeiten zur Optimierung der Lebenszykluskosten sowie die Berücksichtigung von Unsicherheiten und Schwankungen in der Datenqualität umfassen.
12. Prüfen und identifizieren Sie innerhalb des Entwurfsteams Optionen zur Optimierung der Lebenszykluskosten des Gebäudes sowie etwaige Kompromisse.
13. Wenn möglich, nehmen Sie Verbesserungen am Entwurf vor, bis Sie sich endgültig für einen Entwurf entscheiden, bevor Sie auf den Markt gehen, um einen Bauunternehmer auszuwählen.
14. Vervollständigen Sie das Berichtsformat mit den Ergebnissen und den wichtigsten Annahmen, zusammen mit einem präzisen Hintergrundbericht für den Kunden.

L3.3. Was benötigen Sie für eine Bewertung?

Die wichtigsten Dinge, die benötigt werden:

- ✓ eine vollständige Level(s)-Gebäudebeschreibung
- ✓ die vollständigen Leistungsverzeichnisse für die Gebäudeentwürfe, die modelliert werden
- ✓ das Kostenmodell für das Projekt
- ✓ optional: ein Software-Tool für die LCC-Berechnung mit entsprechenden Funktionalitäten
- ✓ Zugang zu Kostendatenbanken und Bezugsprojektkosten

L3.4. Wer sollte wann beteiligt werden?

Die Mitglieder des Projektteams, die an der Phase nach der Fertigstellung beteiligt sind, sollten einbezogen werden, unter der Leitung des technischen Architekten und des Mengengutachters. Auch der Bauunternehmer sollte beteiligt werden. Die Unterstützung des Kundenteams, das an der Kostenermittlung beteiligt ist, sowie des Bauunternehmers kann ebenfalls relevant sein, je nach Aufgabenverteilung.

L3.5. Vergleichbarkeit der Ergebnisse sicherstellen

Die standardisierte Grundlage für die Sicherstellung der Vergleichbarkeit der Lebenszyklus-GWP-Bewertung von Level(s) ist:

1. eine Berechnungsroutine, die mit der kostenoptimalen Methode der EU, EN 15459 und ISO 15686-5 konform ist
2. eine Berechnungsroutine, die mit den zusätzlichen Level(s)-Anforderungen konform ist, auch in Bezug auf die verwendeten Software-Tools

3. Identifizierung der Quellen für die verwendeten Kostendaten, mindestens gemäß der Level(s)-Anleitung
4. Berichterstattung unter Verwendung der vorgeschriebenen Maßeinheit

Lebenszykluskostendaten, die mit einer nationalen Methode und/oder einem Software-Tool erzeugt wurden, können als Grundlage für die Berichterstattung über den Indikator verwendet werden, sofern sie diese Anforderungen erfüllen.

L3.6. Ein Schritt weiter

Sobald die Benutzer Erfahrungen gesammelt haben, indem sie die Anweisungen befolgt und Ergebnisse unter Verwendung einer Erweiterung eines Projektkostenmodells oder eines LCC-Software-Tools ermittelt haben, besteht die Möglichkeit, parallel dazu eine Lebenszyklus-GWP-Bewertung oder eine Lebenszyklusbewertung (LCA) für das Gebäude durchzuführen. Dies kann später eine Analyse der Beziehungen und Kompromisse zwischen der Verbesserung der Lebenszykluskosten und der Umweltleistung unterstützen. Eine vollständige Anleitung zur Erstellung einer Lebenszyklus-Umweltbewertung wird als Teil des Benutzerhandbuchs für Indikator 1.2 bereitgestellt.

L3.7. Format für den Bericht über die Ergebnisse einer Bewertung

Teil 1 – Ergebnisse der Leistungsbewertung von Ebene 3

Kostentyp	**Normalisierte Kosten nach Lebenszyklusphase (EUR/m²/Jahr)**			
	A Herstellungs- und Errichtungsphasen	**B Nutzungsphase**		**C Entsorgungsphase**
Anfängliche Kosten	*Errichtung*	*Modernisierung und Anpassung*		*Rückbau und Abriss*
Jährliche Kosten	-	*Energie*	*Wasser*	-
	-	*Instandhaltung, Instandsetzung und Austausch*		-
Periodisch anfallende Kosten	-	*Instandhaltung, Instandsetzung und Austausch*		-
Globale Kosten nach Lebenszyklusphase	*Summe Kosten Phase A*	*Summe Kosten Phase B*		*Summe Kosten Phase C*

Teil 2 – Datentransparenzbericht von Ebene 3

Bauelemente	**Typen der für die identifizierten Lebenszyklusphasen verwendeten Datenquelle***			
	A Herstellungs- und Errichtungsphasen	**Grundlage für weitere Annahmen**		
		B2 Instandhaltung	**B3 Instandsetzung**	**B4 Austausch**
Fundamente				
Lasttragender Strukturrahmen				
Nicht-lasttragende Elemente				
Fassaden				
Dach				
Parkplätze				
Festes Beleuchtungssystem				
Energiesystem				

Bauelemente	Typen der für die identifizierten Lebenszyklusphasen verwendeten Datenquelle*			
	A	Grundlage für weitere Annahmen		
	Herstellungs- und Errichtungsphasen	B2 Instandhaltung	B3 Instandsetzung	B4 Austausch
Belüftungssystem				
Sanitäre Systeme				
Verschiedene Systeme				

** Zu verwendende Datenquellenklassifizierung:*

1. Generische oder standardmäßige nationale oder EU-Daten
   1a. Auf EU- oder nationaler Ebene bereitgestellte Standarddaten
   1b. Von einer vorhandenen Bewertung oder einem Berichtsschema bereitgestellte Standarddaten
2. Ältere oder geografisch weniger spezifische Benchmark- und Durchschnittsdaten
   2a. Veröffentlichte Benchmark-Daten, aggregierte und gemittelte Daten aus vergleichbaren Projekten
   2b. Schätzungen aus veröffentlichen durchschnittlichen Kostendaten von Bauunternehmern und Lieferanten
3. Schätzungen anhand neuerer Ausschreibungen und Marktschätzungen
   3a. Analysen der Stücklisten und Pläne von anderen, vergleichbaren Projekten
4. Schätzungen anhand aktueller Ausschreibungen und Marktschätzungen
   4a. Direkte Schätzungen basierend auf Angeboten von Bauunternehmern und Lieferanten

Anleitungen und weitere Informationen für die Verwendung des Indikators

Für die Verwendung von Ebene 2 und 3

In diesem Abschnitt der Anleitung werden zusätzliche Hintergrunderklärungen und Informationen für die drei grundlegenden Elemente zur Berechnung der Lebenszykluskosten – die Berechnungsmethode, die Annahmen für die Kostenmodellierung und die Datenerfassung – bereitgestellt:

- L2.2. Schritte für die Einrichtung des Kostenmodells: Die anzuwendende Berechnungsmethode
- L2.2 Schritte für die Einrichtung des Kostenmodells: Annahmen, die für die Modellierung verwendet werden sollen
- L2.2/3.2 Schritte für die Datenerfassung: Datenanforderungen und -quellen
- L2.2/3.2 Schritte für die Datenerfassung: Qualität und Repräsentativität der verwendeten Kostendaten
- L2.2/3.2 Schritte für die Datenerfassung: Erstellung von Plänen und Projektionen für Instandhaltung, Instandsetzung und Austausch

Die Anleitung ist sowohl auf Ebene 2 als auch auf Ebene 3 relevant, wobei der Hauptunterschied darin besteht, dass auf Ebene 3 die geschätzten anfänglichen Baukosten und die kalkulierten Betriebskosten durch Kosten ersetzt werden, die auf der Bestandsleistung basieren.

L2.2. Schritte für die Einrichtung des Kostenmodells: Die anzuwendende Berechnungsmethode

Die Berechnungsmethode verwendet elementbasierte Kostenschätzungen, d. h. die Kosten für Grundstück und Arbeit sind nicht enthalten. Kostenschätzungen sind für jedes der Gebäudeelemente und ihre zugehörigen Komponenten zu erstellen, wie im Mindestumfang von Level(s) in Tabelle 1 vorgegeben. Die Kosten müssen Folgendes enthalten und sind wie folgt zu klassifizieren:

- Anfängliche Kapitalkosten: die Kosten, die sich auf den Bau des Gebäudes beziehen (anfängliche Kosten)
- Jährliche Betriebskosten: die voraussichtlichen jährlichen Kosten, die mit dem künftigen Betrieb des Gebäudes verbunden sind (z. B. Versorgungskosten)
- Jährliche und periodisch anfallende Kapitalkosten: die projizierten Kosten im Zusammenhang mit der Instandsetzung, der Instandsetzung und/oder dem Austausch von Gebäudeelementen und -komponenten

Weitere Hinweise zur Planung und Prognose zukünftiger Kosten finden Sie unter den Schritten zur Einrichtung des Kostenmodells in dieser Anleitung.

Als Bezugsnormen für die Berechnung der Lebensdauer der einzelnen Lebenszyklusphasen gelten EN 15459, ISO 15686-5 und EN 16627. Die begleitende Bezugsnorm ISO 15686-8 bietet eine Methode zur Berechnung der Entwurfslebensdauer von Elementen und Komponenten.

Die Kostendaten werden verwendet, um einen Geldfluss der realen Kosten während des Lebenszyklus des Gebäudes zu schaffen. Anschließend ist ein Diskontsatz anzuwenden, um einen abgezinsten Geldfluss und die Nettogegenwartskosten zu erhalten. Basierend auf der Anleitung der Europäischen Kommission zur Berechnung kostenoptimaler Niveaus für Mindestanforderungen an die Energieleistung wird ein „sozialer Standarddiskontsatz“ von 3 % verwendet.[3]

Die Nettogegenwartskosten müssen unter Verwendung realer Kosten berechnet werden, d. h. ohne Berücksichtigung der Inflation. Annahmen über die Inflation können jedoch auch in den Diskontsatz einbezogen werden, wenn für die Zwecke der detaillierten Finanzplanung nominale Kosten erforderlich sind.[4]

[3] Delegierte Verordnung (EU) Nr. 244/2012 der Kommission vom 16. Januar 2012 zur Ergänzung der Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden durch die Schaffung eines Rahmens für eine Vergleichsmethode zur Berechnung kostenoptimaler Niveaus von Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und Gebäudekomponenten.

[4] Die Inflationsrate muss den Mitgliedstaat widerspiegeln, in dem die Bewertung stattfindet, und auf dem Harmonisierten Verbraucherpreisindex (HVPI) basieren.

Gibt es in einem Mitgliedstaat Anhaltspunkte dafür, dass die Indizes der Versorgungs- oder Baukosten in der Vergangenheit mit einer deutlich von der Inflationsrate abweichenden Rate gestiegen sind, kann auf diese Kosten eine andere Rate angewandt werden.

In allen Fällen werden die Material- und Energiekosten angepasst, um die aktuellen Preise ab dem Bezugsjahr 2019 widerzuspiegeln. Diese Anpassung erfolgt auf der Grundlage jährlicher Preisindizes für das Land, in dem sich das Projekt befindet. Ist eine nationale Indexzeitreihe nicht verfügbar, werden die von Eurostat veröffentlichten Daten des EU-Baupreisindexes verwendet.[5]

Es ist der definierte Bezugsstudienzeitraum von 50 Jahren zu verwenden. Zusätzlich können die Lebenszykluskosten für die vorgesehene Nutzungsdauer oder die Investitionsdauer eines Kunden berechnet werden, müssen jedoch separat ausgewiesen werden. In allen Fällen wird davon ausgegangen, dass Elemente und Komponenten erst dann ausgetauscht werden, wenn sie das Ende ihrer vorgesehenen Nutzungsdauer erreicht haben. Abschnitt 9.5 der EN 16627 enthält weitere Hinweise zur Berechnung von Austauschraten.

Tabelle 1. Mindestumfang von Bauteilen und Elementen in Level(s)

Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3
Hülle	Fundamente (Unterbau)	i) Pfeiler ii) Untergeschosse iii) Stützwände
	Lasttragender Strukturrahmen	i) Rahmen (Träger, Säulen und Platten) ii) Obergeschosse iii) Außenwände iv) Balkone
	Nicht-lasttragende Elemente	i) Erdgeschossplatte ii) Innenwände iii) Trennwände und Türen iv) Treppen und Absätze
	Fassaden	i) Außenwandsysteme ii) Verkleidungs- und Beschattungsvorrichtungen iii) Fassadenöffnungen (einschließlich Fenstern und Außentüren) iv) Außenanstriche, Beschichtungen und Putze
	Dach	i) Struktur ii) Wetterschutz
	Parkplätze	i) Ober- und unterirdisch (innerhalb des Gebäudeumfelds und zur Versorgung der Gebäudenutzer)
Kern	Ausstattung und Mobiliar	i) Sanitäre Einrichtungen ii) Schränke, Garderoben und Arbeitsflächen (falls in Wohneigentum bereitgestellt) iii) Decken iv) Wand- und Deckenverkleidungen v) Bodenbeläge und -verkleidungen
	Eingebautes Beleuchtungssystem	i) Beleuchtungskörper ii) Steuersysteme und Sensoren
	Energiesystem	i) Heizanlage und -verteilung ii) Kühlanlage und -verteilung iii) Stromerzeugung und -verteilung
	Belüftungssystem	i) Klimageräte ii) Rohrleitungen und Verteilung
	Sanitäre Systeme	i) Kaltwasserverteilung ii) Heißwasserverteilung iii) Wasseraufbereitungssysteme iv) Drainagesystem
	Weitere Systeme	i) Aufzüge und Rolltreppen ii) Brandschutzeinrichtungen iii) Kommunikations- und Sicherheitseinrichtungen iv) Telekommunikations- und Dateneinrichtungen
Externe Arbeiten	Versorgung	i) Anschlüsse und Abzweigungen ii) Umspannwerke und Ausrüstung
	Gartenbau	i) Pflasterung und andere Hartbeläge ii) Zäune, Handläufe und Wände iii) Drainagesystem

Übernommen aus CEN (2011), BCIS (2012), DGNB (2014), BRE (2016)

[5] Eurostat, http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Construction_producer_price_and_construction_cost_indices_overview

L2.2. Schritte für die Einrichtung des Kostenmodells: Annahmen, die für die Modellierung verwendet werden sollen

Zusätzlich zur Beschreibung der Berechnungsmethode werden nachfolgend die wichtigsten zu verwendenden Annahmen aufgeführt:

- Der Bezugszeitraum der Studie beträgt 50 Jahre. Die Ergebnisse, die für die vom Kunden beabsichtigte Nutzungsdauer oder die Investitionsdauer ermittelt werden, können zusätzlich angegeben werden.
- Für die Berechnung der Nettogegenwartskosten ist ein Diskontsatz von 4 % zu verwenden. Die Ergebnisse, die unter Verwendung des vom Kunden für interne Bewertungszwecke vorgegebenen Diskontsatzes ermittelt werden, können zusätzlich angegeben werden.
- Das Bezugsjahr für die Baukosten ist an die aktuellen Preise ab 2019 anzupassen.
- Die generierten Geldströme sind über den Bezugszeitraum der Studie abzuzinsen, um die Nettogegenwartskosten des Gebäudes zu erhalten.
- Es sind die durchschnittlichen nationalen Versorgungskosten für Haushalte oder Dienstleistungen zu verwenden.[6] Die von der Europäischen Kommission in den Leitlinien zur Delegierten Verordnung (EU) Nr. 244/2012 bereitgestellten Zukunftsprojektionen können als Bezugswerte verwendet werden.

Alternativ können vergleichbare Berichterstattungsregeln eines anderen Gebäudebewertungs- oder Berichterstattungssystems gewählt werden. In diesem Fall müssen das System und die zugehörigen Parameter angegeben werden, die für die Kostenmodellierung verwendet werden, um die Vergleichsbasis zu ermitteln.

Die folgenden Lebenszyklusphasen sind optional, sofern angegeben wird, dass sie innerhalb des Bezugsstudienzeitraums stattfinden, über den berichtet wird. Falls sie im Bericht erwähnt werden, sind die folgenden Annahmen zu treffen:

- **Modernisierung (allgemein auch als „größerer Umbau“ bezeichnet):** Die folgenden Szenarien sind zu Vergleichszwecken zu kalkulieren und im Bericht darzulegen:
  - **Bürogebäude:** Modernisierung des Innenausbaus sowie Erneuerung der Fenster und der folgenden Systeme – Beleuchtung und HLK. Die Einfachheit der Durchführung der Modernisierung ist in die Kosten einzubeziehen.
  - **Mehrfamilienhaus:** Modernisierung des Innenausbaus und der Fassaden sowie der folgenden Systeme – Beleuchtung und Energie.
  - **Einfamilienhäuser:** Modernisierung des Innenausbaus und der Fassaden sowie der folgenden Systeme – Beleuchtung und Energie.
- **Entsorgung:** Die Kosten für die Entsorgungsphasen werden auf der Grundlage der aktuellen Technologie und Preise berechnet. Einige Kosten werden in jedem Fall im Zusammenhang mit Investitionen in der Nutzungsphase anfallen (z. B. der Austausch von Ausrüstung).

L2.2/3.2. Schritte für die Datenerfassung: Datenanforderungen und -quellen

Für die Entwicklung des Lebenszykluskostenmodells für ein Gebäude müssen verschiedene Daten erfasst werden. Für den gesamten Lebenszyklus müssen die Kosten zu verschiedenen Zeitpunkten dargestellt oder modelliert werden. Dies kann zur Folge haben, dass mehrere unterschiedliche Datentypen und -quellen verwendet werden müssen, insbesondere auf Ebene 2. Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die Datenanforderungen und die Baufachleute, die normalerweise für die Erfassung und Schätzung der Kostendaten verantwortlich sind.

Tabelle 2. Datenanforderungen und Verantwortlichkeiten nach Lebenszyklusphase

Lebenszyklusphase	Professionelle Beteiligung	Art und Quelle der benötigten Daten

[6] Siehe Eurostat, http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_price_statistics

Lebenszyklusphase	Professionelle Beteiligung	Art und Quelle der benötigten Daten
Baukosten	Werden während der Entwurfs- und Vertragsphasen durch den Kostenberater ermittelt.	Kostendaten, die von Lieferanten und Bauunternehmen eingeholt werden.
Betriebskosten (Versorgung)	Erhalten aus Entwurfs- und Bestandsberechnungen oder gemessener Leistung im Betrieb.	Während der Entwurfs- und Errichtungsphase, auf der Grundlage der Leistungsbewertungen für Energie- und Wasserverbrauch. Nach der Fertigstellung können Hausverwalter und Eigentümer Daten von Zählern erhalten.
Instandhaltungs-, Instandsetzungs- und Austauschkosten	Geschätzt von Kostenberatern, die mit Hausverwaltern beim Kauf von Gebäuden zusammenarbeiten.	Auf einer grundlegenden Ebene werden für Schätzungen Daten benötigt über: – die Entwurfslebensdauer von Elementen und Komponenten – die Umgebungsbedingungen, denen die Gebäudeelemente ausgesetzt sein können – die Betriebsbedingungen, denen die Gebäudeelemente ausgesetzt sein werden – die möglichen Ursachen und die Wahrscheinlichkeit von Frühausfällen
Modernisierungskosten	Potenzielle Szenarien für die zukünftige Anpassung einer Immobilie an veränderte Marktbedingungen müssen von Kosten- und Immobiliengutachtern entwickelt und kalkuliert werden.	Basierend auf derzeit verfügbaren Produkten und Technologien zu aktuellen Preisen. Bei Büroräumen könnte dies von den Kosten für eine Erneuerung der Ausstattung und Instandhaltung bis hin zu einer Nutzungsänderung von Büro- zu Wohneinheiten oder Kurzzeitvermietungseinheiten (oder umgekehrt) reichen.
Entsorgungskosten	Mögliche Szenarien für den Rückbau und Abriss des Gebäudes müssen entwickelt und kalkuliert werden.	Auf der Grundlage von Entwurfsmerkmalen, die den Rückbau, die Wiederverwertung und das Recycling des Gebäudes erleichtern sollen, könnten überarbeitete Kostenschätzungen von Bauunternehmen eingeholt werden. Die Kostenschätzungen müssten auf der Grundlage aktueller Technologien und Preise erstellt werden.

L2.2/3.2. Schritte für die Datenerfassung: Qualität und Repräsentativität der verwendeten Kostendaten

Die verwendeten Kostendaten sollten geografisch, zeitlich und technisch möglichst repräsentativ für die Typologie und die Elemente des Gebäudes sein. Starke regionale Unterschiede bei den Bau- und Nutzungskosten bedeuten, dass die Nutzer die von ihnen verwendeten Daten, ihre Qualität und ihre Repräsentativität genau betrachten müssen.

Die Nutzer sollten versuchen, Daten zu erhalten, die so repräsentativ wie möglich für die realen Bau- und Marktkosten sind. Die Repräsentativität der Daten kann anhand der folgenden groben Kategorien bewertet werden, wobei 1 für weniger repräsentativ und 4 für am repräsentativsten steht:

1. Generische oder standardmäßige nationale oder EU-Daten

- Auf EU- oder nationaler Ebene bereitgestellte Standarddaten
- Von einer vorhandenen Bewertung oder einem Berichtsschema bereitgestellte Standarddaten

2. Ältere oder geografisch weniger spezifische Benchmark- und Durchschnittsdaten

- Veröffentlichte Benchmark-Daten, aggregierte und gemittelte Daten aus vergleichbaren Projekten
- Schätzungen aus veröffentlichen durchschnittlichen Kostendaten von Bauunternehmern und Lieferanten

3. Schätzungen anhand neuerer Ausschreibungen und Marktschätzungen

- Analysen der Stücklisten und Pläne von anderen, vergleichbaren Projekten

4. Schätzungen anhand aktueller Ausschreibungen und Marktschätzungen

- Direkte Schätzungen basierend auf Angeboten von Bauunternehmern und Lieferanten

Anleitungen zu möglichen Quellen für Standard-, generische und spezifische Daten finden Sie im nachstehenden Rahmen. Die Quellen der Kostendaten, die für jedes Hauptgebäudeelement verwendet werden, sind unter Verwendung des für die Ebenen 2 und 3 vorgesehenen Formats anzugeben. Dazu ist die Klassifizierung der verwendeten Datenquellen gemäß den oben genannten Kategorien der Datenrepräsentativität erforderlich.

Weitere Informationen:

Potenzielle Quellen für elementbasierte Kostendaten für die Bewertung der Lebenszykluskosten

Es gibt mehrere Quellen für Baukostendaten, die in der Regel auf der Grundlage von Durchschnittswerten für bestimmte Gebäudetypen auf Ebene der jeweiligen Mitgliedstaaten zusammengestellt werden. Diese können eine kosteneffiziente Quelle für Ausgangsdaten darstellen. Einige Beispiele:

- European Construction Costs: Ein privater, kostenpflichtiger Abo-Service, der Zugang zu Daten bietet, die von mehreren Mitgliedstaaten zusammengestellt wurden.
- Nationale Kostendatenbanken:
  - BCIS (Building Cost Information Service) online (UK): Ein kostenpflichtiger Service, der vom Royal Institute for Chartered Surveyors (RICS) bereitgestellt wird.
  - Catálogo de Elementos Constructivos del CTE (BEDEC, Spanien): Eine nationale Datenbank für Bauelemente und Materialien, die reale LCC- und LCA-Daten enthält.
  - Belgische Kostendatenbank (ASPEN) (www.aspen-index.eu/benl/home.asp): Eine nationale Datenbank für Bauelemente und Materialien.
  - BKI (Deutschland): Ein kostenpflichtiger Service für Entwurfsteams, der Zugang zu Kostenmaßstäben für typische Bauelemente und verschiedene Gebäudetypen bietet.[7]
  - OSCAR (Deutschland): Ein kostenpflichtiger Service, der von Immobilienspezialisten zusammengestellt wird und Kostenbenchmarks für Bürogebäude liefert.[8]

Der Energie- und Wasserverbrauch eines Gebäudes und das Einsparpotenzial im Vergleich zu den Benchmarks anderer Gebäude auf dem Markt können mit einem Standard wie dem International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP)[9] überprüft werden.

L2.2/3.2. Schritte für die Datenerfassung: Erstellung von Plänen und Projektionen für Instandhaltung, Instandsetzung und Austausch

Die prognostizierten Kosten für Instandhaltung, Instandsetzung und Austausch sollten auf den besten verfügbaren Daten, Kenntnissen und Erfahrungen basieren. Die Entwicklung eines glaubwürdigen Satzes von Prognosen für jährliche und periodisch anfallende Kosten erfordert die Strukturierung verschiedener Daten, die die zukünftige Entwicklung des Gebäudes beschreiben, in einen kohärenten Zeitrahmen und Plan. Der folgende Rahmen bietet einen ersten Überblick über typische Elemente eines solchen Plans.

Weitere Informationen:

[7] Baukosteninformationszentrum Deutscher Architekten (BKI), *Statistische Kostenkennwerte für Gebäude*, 2010, www.baukosten.de

[8] Jones Lang LaSalle, *Büronebenkostenanalyse* OSCAR – Office Service Charge Analysis Report, Jones Lang Lasalle, Deutschland, 2009 http://www.joneslanglasalle.de/Germany/DE-DE/Pages/Research-OSCAR.aspx

[9] Efficiency Valuation Organisation, *International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP),* https://evo-world.org/en/products-services-mainmenu-en/protocols/ipmvp

Entwicklung von Plänen für Instandhaltung, Instandsetzung und Austausch

Erfahrungen aus der langfristigen Bewirtschaftung von Gebäudebeständen, wie z. B. Sozialwohnungen, bieten einen nützlichen Ausgangspunkt für die Planung und Schätzung der zukünftigen Kosten, die mit der Instandhaltung, Instandsetzung und dem Austausch von Gebäudeelementen und -komponenten verbunden sind.

Ein besseres Verständnis für den Bedarf an Daten und die Art der erforderlichen Schätzungen lässt sich durch eine Gliederung der Planung nach den folgenden Kategorien gewinnen:

- **Außerplanmäßige Austausch-, Instandsetzungs- und Instandhaltungskosten:** Diese Kosten beziehen sich auf unvorhergesehene Ausfälle oder Schäden vor Ablauf der Entwurfslebensdauer. Sie können normalerweise auf der Basis von Wahrscheinlichkeiten geschätzt werden.
- **Vorhersehbare periodisch anfallende Austausch-, Instandsetzungs- und Instandhaltungskosten:** Diese Kosten sind während der Nutzungsdauer wiederkehrend. Dies kann die prognostizierten Abnutzungsraten von Elementen oder Systemen im Laufe der Zeit umfassen. Beispiele dafür sind der Neuanstrich von Fensterrahmen und Außenputz, die Instandsetzung/der Austausch von Fensterverglasungen, die Instandsetzung/der Austausch von Heizkesseln im Haushalt.
- **Regelmäßige geringere Austausch-, Instandsetzungs- und Instandhaltungskosten:** Diese Kosten beziehen sich auf Komponenten, die während der Nutzungsdauer möglicherweise mehrmals ausgetauscht werden müssen, die aber für sich genommen jedes Mal relativ geringe Kosten verursachen. Beispiele dafür sind Teile der Außenausstattung.
- **Geplante periodisch anfallende große Austauschkosten:** Diese Kosten beziehen sich auf den geplanten Austausch größerer Elemente des Gebäudes nach Ablauf ihrer geplanten Lebensdauer, z. B. Dachbelag, Außenputz, Fassade, Fenster und HLK-Systeme.

Der resultierende Plan kann verwendet werden, um zukünftige Kosten zu prognostizieren, wenn sie auftreten. So kann jährlich ausreichend Geld in einem Tilgungsfonds angespart werden, um einen bekannten oder prognostizierten zukünftigen Austausch zu bezahlen, der zu verschiedenen Zeitpunkten erforderlich sein wird. Ein solcher Plan kann auch verwendet werden, um potenzielle Risiken und Verbindlichkeiten zu verwalten.

Weitere Anleitungen finden sich in Abschnitt 5.4.2 der ISO 15686-5.

Nutzern des Level(s)-Rahmenwerks, die die Zuverlässigkeit von Plänen und Projektionen verbessern wollen, wird empfohlen, auf die Qualität der Datenanalyse und Annahmen zu achten, die die Grundlage für den Plan bilden. Dabei ist Folgendes zu berücksichtigen:

- ✓ Daten zur Entwurfslebensdauer und Abnutzung von Elementen und Komponenten
- ✓ Berücksichtigung der Umweltexpositionsbedingungen im Laufe der Zeit
- ✓ Berücksichtigung der Betriebsbedingungen, denen die Bauelemente ausgesetzt sein werden
- ✓ die möglichen Ursachen und die Wahrscheinlichkeit von Frühausfällen

Darüber hinaus könnte eine fachliche Überprüfung des Gesamtplans und der Annahmen durch einen erfahrenen Instandhaltungsfachmann zusätzliche Verbesserungsmöglichkeiten aufzeigen.