

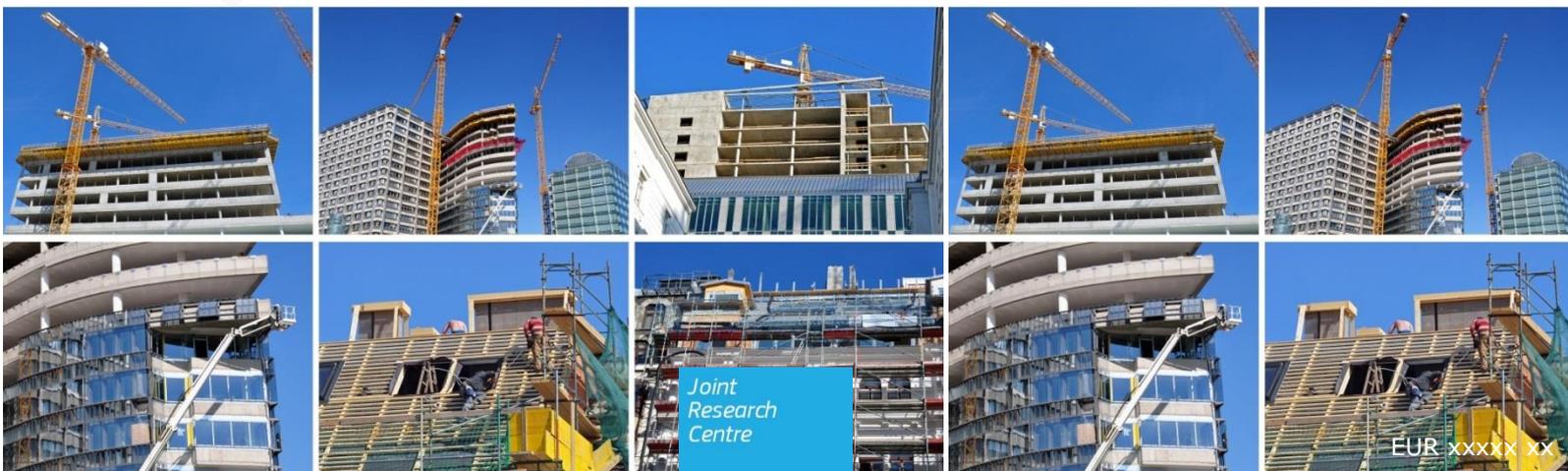
JRC SCIENCE FOR POLICY REPORT

Level(s) – Ein gemeinsamer EU- Rahmen zentraler Nachhaltigkeitsindikatoren für Büro- und Wohngebäude

*Teil 1 und 2: Level(s) –
Einführung und
Funktionsweise (Beta
v1.0)*

Nicholas Dodd, Mauro Cordella, Marzia
Traverso, Shane Donatello (Referat B5)

August 2017



Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um einen „Science for Policy“-Bericht der Gemeinsamen Forschungsstelle, dem internen wissenschaftlichen Dienst 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. Weder die Europäische Kommission noch eine andere Person, die im Auftrag der Kommission handelt, sind für die mögliche Verwendung dieser Publikation verantwortlich.

Kontaktinformationen

Nicholas Dodd

Adresse: Edificio Expo. c/ Inca Garcilaso, 3. E-41092 Sevilla (Spanien)

E-Mail: jrc-b5-levels@ec.europa.eu

Tel.: +34 954 488 728

JRC Science Hub

<https://ec.europa.eu/jrc>

JRC109285

EUR 28899 DE

PDF ISBN 978-92-79-76914-6 ISSN 1831-9424 doi: 10.2760/827838

Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, 2017

© Europäische Union, 2017

Weiterverwendung mit Quellenangabe gestattet. Die Weiterverwendung von Dokumenten der Europäischen Kommission ist durch den Beschluss 2011/833/EU (ABl. L 330 vom 14.12.2011, S. 39) geregelt.

Für die Verwendung oder den Nachdruck von Fotos oder anderem Material, an dem die EU kein Urheberrecht hält, ist eine Genehmigung direkt bei den Urheberrechtsinhabern einzuholen.

Bezugnahme auf diesen Bericht: Dodd, N., Cordella, M., Traverso M. und Donatello, S., *Level(s) – Ein gemeinsamer EU-Rahmen zentraler Nachhaltigkeitsindikatoren für Büro- und Wohngebäude: Teil 1 und 2*, EUR 28899EN, Europäische Kommission, Luxemburg 2017, ISBN 978-92-79-76914-6, doi 10.2760/827838, JRC109285.

Alle Bilder © Europäische Union 2017, *außer: Seite 29, Abbildung 1.1.1, Quelle: CEN (2017)*

Titel Level(s) – Ein gemeinsamer EU-Rahmen zentraler Nachhaltigkeitsindikatoren für Büro- und Wohngebäude: Teil 1 und 2:

Kurzfassung

Level(s), das als gemeinsamer EU-Rahmen von Kernindikatoren für die Nachhaltigkeit von Büro- und Wohngebäuden entwickelt wurde, enthält eine Reihe von Indikatoren und gemeinsamen Parametern für die Messung der Leistung von Gebäuden während ihres gesamten Lebenszyklus. 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 und Abfall, Wasser und Raumluftqualität beitragen.
2. Kernindikatoren: Ein Bündel aus neun gemeinsamen Indikatoren zur Messung der Leistung von Gebäuden, die zur Erreichung der einzelnen Makroziele beitragen.
3. Lebenszyklus-Instrumente: Ein Paket aus vier Szenario-Instrumenten und einem Datenerhebungsinstrument, zusammen mit einer vereinfachten Methode für die Lebenszyklusanalyse (Life Cycle Assessment, LCA), die eine ganzheitlichere Analyse der Leistung von Gebäuden auf der Grundlage des Lebenszyklusdenkens unterstützen sollen.
4. Wert- und Risikoeinstufung: Ein Checklisten- und Ratingsystem gibt Aufschluss über den möglicherweise positiven Einfluss auf eine Immobilienbewertung und die jeweilige Zuverlässigkeit von Leistungsbewertungen, die mithilfe von Level(s) durchgeführt werden.

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

Inhaltsverzeichnis

.....	5
.....	6
Teil 1 des Level(s)-Rahmens	7
1. Einführung zu Teil 1 des Level(s)-Rahmens	7
1.1 Was ist der Level(s)-Rahmen?	7
1.2 Für welche Art von Gebäuden kann Level(s) eingesetzt werden?	7
1.3 Warum Level(s) verwenden?	8
1.4 Welches sind die Zielgruppen von Level(s)?.....	9
1.4.1 Bauplaner, Bauherren und Bauleiter	9
1.4.2 Projektinvestoren, Bauträger und Endnutzer	10
1.4.3 Leistungsbewertung durch Behörden und Dritte	11
1.5 In welcher Phase eines Bauprojekts kann Level(s) eingesetzt werden?	11
2. Die Struktur von Level(s)	11
2.1 Die Makroziele von Level(s)	11
2.2 Förderung des Lebenszyklusansatzes	15
2.3 Verschiedene Ebenen zur Gewinnung von Leistungsdaten	15
3. Wie Level(s) verwendet werden kann	16
3.1 Wie lässt sich eine Leistungsbewertung durchführen und ausweisen?	16
3.1.1 Direkte Verwendung von Level(s)	17
3.1.2 Indirekte Verwendung von Level(s)	18
3.2 Die drei Ebenen der Leistungsbewertung	18
3.2.1 Ebene 1: Die gemeinsame Leistungsbewertung	19
3.2.2 Ebene 2: Die vergleichende Leistungsbewertung	19
3.2.3 Ebene 3: Die optimierte Leistungsbewertung	19
Methodische Aspekte	21
Ebene 1:	21
Gemeinsame	21
Leistungsbewertung	21
Ebene 2:	21
Vergleichende	21
Leistungsbewertung	21
Ebene 3:	21
Optimierte	21
Leistungsbewertung	21

Allgemeine Beschreibung	21
Parameter	21
Verwendung gemeinsamer Maßeinheiten	21
Verwendung gemeinsamer Maßeinheiten	21
Verwendung gemeinsamer Parameter, dabei ggf. Ausweisung konkreterer Leistungsaspekte.	21
Referenzeinheit	21
m ² Nutzfläche/Jahr	21
m ² Nutzfläche/Jahr	21
Ggf. Verwendung anderer Einheiten wie „pro Bett“ oder „pro Arbeitsplatz“.	21
Berechnungsmethode	21
Es werden gemeinsame Bezugsnormen festgelegt. Ein gewisses Maß an Flexibilität ist erlaubt, um den Unterschieden in der Methodik der Mitgliedstaaten Rechnung zu tragen.	21
Es werden gemeinsame Bezugsnormen festgelegt.	21
Es werden gemeinsame Bezugsnormen festgelegt. Es besteht die Möglichkeit, komplexere Methoden zu verwenden.	21
Eingabedaten	21
Vereinfachte Anleitung zu Qualität und Quellen der Eingabedaten.	21
Bestimmte für Berechnungen erforderlichen Eingabedaten und Annahmen sind vorab festgelegt oder basieren auf Standardwerten aus den Bezugsnormen.	21
Ausführliche Anleitung, bei welchen Aspekten sich die Auswahl der Eingabedaten verbessern lässt, um die Repräsentativität und Genauigkeit der berechneten Werte zu verbessern.	21
Verwendung von Lebenszyklus-Instrumenten	21
Vereinfachte Methode zur Berechnung des Erderwärmungspotenzials (als einzelнем Indikator) und LCA als übergreifendes Bewertungsinstrument.	21
Vereinfachte Methode zur Berechnung des Erderwärmungspotenzials (als einzelнем Indikator) und LCA als übergreifendes Bewertungsinstrument.	21
Fortgeschrittene Methode zur Berechnung des Erderwärmungspotenzials (als einzelнем Indikator) und LCA als übergreifendes Bewertungsinstrument für verschiedene Lebenszyklus-Szenarien. ...	21
Inspektion und Stichprobenverfahren	21
<i>(soweit von Belang)</i>	21
Festgelegte gemeinsame Methoden.	21
Festgelegte gemeinsame Methoden.	21
Komplexere Methoden sind zur Verbesserung der Analyse ggf. zweckmäßiger.	21
3.3 Bereitstellung eines Berichtsformats für die Indikatorenergebnisse	22
3.4 Einfluss auf die Wertermittlung und Zuverlässigkeits-Rating der ausgewiesenen Ergebnisse ..	22
3.5 Im Fokus: Leistung des Gebäudes, wie es gebaut wurde, und nach Bezug	23
3.5.1 Beurteilung und Überwachung der Leistung nach Fertigstellung	23
3.5.2 Beurteilung der Zufriedenheit nach dem Bezug	24
Teil 2 des Level(s)-Rahmens	26
Einleitung zu Teil 2 des Level(s)-Rahmens	26
Lebenszyklusdenken bei Gebäuden	26

Beschreibung des zu bewertenden Gebäudes	27
Die Makroziele und die damit verknüpften Indikatoren	28
Makroziel 1: Treibhausgasemissionen während des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes ...	31
Makroziel 2: Ressourceneffiziente und geschlossene Stoffkreisläufe	39
Makroziel 3: Effiziente Nutzung der Wasserressourcen	51
Makroziel 4: Gesunde und das Wohlbefinden fördernde Räume	55
Makroziel 5: Anpassung an den Klimawandel und Klimaresilienz	64
Makroziel 6: Optimierung von Lebenszykluskosten und -wert	67
Übergreifendes Bewertungsinstrument 7: Lebenszyklusanalyse (LCA) nach dem Cradle-to-Cradle-Prinzip.....	77
.....	79

Danksagungen

Die Verfasser möchten Josefina Lindblom von der GD Umwelt und Manfred Fuchs von der GD GROW für ihre Unterstützung bei der Entwicklung des Level(s)-Rahmens danken.

Entscheidend zum Aufbau von Level(s) beigetragen hat außerdem die vielfältige Unterstützung, fachliche Zuarbeit und Beratung durch Mitglieder der Projekt-Lenkungsgruppe (SG1), der Sachverständigen-Untergruppen (SG2 und SG3) und der Gruppe der wichtigsten Interessenträger (SG4). Die Mitglieder dieser Gruppen sind hier aufgeführt:

http://susproc.jrc.ec.europa.eu/Efficient_Buildings/subgroups.html

Teil 1 des Level(s)-Rahmens

1. Einführung zu Teil 1 des Level(s)-Rahmens

1.1 Was ist der Level(s)-Rahmen?

Level(s), das als gemeinsamer EU-Rahmen von Kernindikatoren für die Nachhaltigkeit von Büro- und Wohngebäuden entwickelt wurde, enthält eine Reihe von Indikatoren und gemeinsamen Parametern für die Messung der Umweltleistung von Gebäuden während ihres gesamten Lebenszyklus. Neben der Umweltleistung, die im Mittelpunkt steht, können dadurch auch andere wichtige Aspekte der Gebäudeleistung anhand von Indikatoren für Gesundheit und Wohlbefinden, Lebenszykluskosten und potenzielle künftige 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 und Abfall, Wasser und Raumluftqualität beitragen.
- 2 Kernindikatoren: Ein Bündel aus neun gemeinsamen Indikatoren zur Messung der Leistung von Gebäuden, die zur Erreichung der einzelnen Makroziele beitragen.
- 3 Lebenszyklus-Instrumente: Ein Paket aus vier Szenario-Instrumenten und einem Datenerhebungsinstrument, zusammen mit einer vereinfachten Methode für die Lebenszyklusanalyse (Life Cycle Assessment, LCA), die eine ganzheitlichere Analyse der Leistung von Gebäuden auf der Grundlage des Lebenszyklusdenkens unterstützen sollen.
- 4 Wert- und Risikoeinstufung: Ein Checklisten- und Ratingsystem gibt Aufschluss über die Zuverlässigkeit von Leistungsbewertungen, die mithilfe von Level(s) durchgeführt werden.

Darüber hinaus zielt der Level(s)-Rahmen darauf ab, das Lebenszyklusdenken zu fördern. Es führt die Nutzer von einem anfänglichen Fokus auf einzelne Aspekte der Gebäudeleistung hin zu einer ganzheitlicheren Perspektive, wodurch letztlich ermöglicht werden soll, die beiden wichtigsten Instrumente – die Lebenszyklusanalyse (LCA) und die Lebenszykluskostenanalyse (Life Cycle Cost Assessment, LCCA) – europaweit verstärkt einzusetzen.

1.2 Für welche Art von Gebäuden kann Level(s) eingesetzt werden?

Level(s) ist für Büro- und Wohngebäude geeignet. Es umfasst sowohl Neubauten als auch bestehende Gebäude zum Zeitpunkt einer größeren Renovierung.¹

Die Leistung kann in mehrerlei Hinsicht beurteilt und ausgewiesen werden, je nachdem, um welche Art von Immobilie es sich handelt:

- einzelne Büro- und Wohngebäude;

¹ Eine größere Renovierung ist dann gegeben, wenn a) die Gesamtkosten der Renovierung der Gebäudehülle oder der gebäudetechnischen Systeme 25 % des Gebäudewerts – den Wert des Grundstücks, auf dem das Gebäude errichtet wurde, nicht mitgerechnet – übersteigen, oder b) mehr als 25 % der Oberfläche der Gebäudehülle einer Renovierung unterzogen werden.

- Komplexe aus mehreren Bürogebäuden (für jeden einzelnen Gebäudetyp innerhalb des Komplexes);
- Komplexe aus mehreren Wohngebäuden (für jeden einzelnen Haus- oder Wohnungstyp innerhalb des Komplexes);
- Wohnungsbestand (für jeden einzelnen Haus- oder Wohnungstyp innerhalb des Bestandes);
- Bürogebäude-Portfolio (für jeden einzelnen Gebäudetyp innerhalb des Portfolios).

1.3 Warum Level(s) verwenden?

Hinter der Planung und dem Bau „nachhaltiger“ Gebäude steckt eine recht simple Idee: Einsatz von weniger Energie, Wasser und Material, Fertigstellung von Gebäuden mit besserer Umweltbilanz, während die Gebäude gleichzeitig gesünder und komfortabler für ihre Nutzer werden sollen, sodass letztlich ihre Betriebskosten reduziert werden und sie langfristig an Wert gewinnen.

Level(s) konzentriert sich auf die wichtigsten Aspekte der Leistung eines Gebäudes und bietet einen einfachen Einstieg für diejenigen, die zum ersten Mal an „nachhaltigen“ Gebäuden arbeiten möchten. Der für ein Projekt jeweils gewünschte (oder von Kunden verlangte) Komplexitätsgrad kann dabei unterschiedlich sein und von sehr grundlegenden Anforderungen bis zum Einsatz anspruchsvollerer Programme und Instrumente für die Leistungsbewertung reichen.

Die Europäische Kommission hat dieses System deshalb mit folgenden Zielsetzungen entwickelt:

- Schaffung einer einfachen Ausgangsbasis, um Nachhaltigkeit und Lebenszyklusdenken in Projekte einzubringen;
- Konzentration auf eine überschaubare Anzahl wesentlicher Konzepte und Indikatoren, die zur Erreichung umweltpolitischer Ziele beitragen;
- Unterstützung bei der Optimierung von Gebäudeplanung und -betrieb, wobei der Schwerpunkt auf der Genauigkeit von Daten, Berechnungsmethoden und Simulationen liegt;
- Unterstützung der Bemühungen zur Minimierung der Diskrepanz zwischen geplanter und tatsächlicher Leistung, sowohl im Hinblick auf die gemessene Leistung als auch auf die Zufriedenheit der Nutzer;
- Unterstützung von Verpflichtungen zur Leistungskontrolle von der Planungsphase bis hin zum Betrieb und der Nutzung eines Gebäudes;
- Schaffung von Vergleichsmöglichkeiten zwischen Gebäuden in einem geografischen Gebiet oder in einem Portfolio oder zwischen Gestaltungsoptionen in einem frühen Stadium;
- Wahlmöglichkeit für Nutzer in Abhängigkeit von ihren jeweiligen Prioritäten und Zielen zwischen drei verschiedenen Optionen, wie ausführlich die Leistung berechnet und ausgewiesen werden soll;
- Sicherstellung, dass die Nutzer bei der Verwendung dieser Indikatoren zu gemeinsamen, in der EU zum Einsatz kommenden Methoden und Standards zur Leistungsbewertung beitragen, um so bestehende Initiativen zu ergänzen und zu verstärken.

Das Ziel ist hierbei nicht die Schaffung eines neuen, eigenständigen Zertifizierungssystems für Gebäude oder die Festlegung von Leistungsbenchmarks, sondern vielmehr die Bereitstellung eines einheitlichen und vergleichbaren Berichtsrahmens auf freiwilliger Basis, der über nationale Grenzen hinweg funktioniert und für Baufachleute in der gesamten EU ein breites Einsatzpotenzial bietet.

1.4 Welches sind die Zielgruppen von Level(s)?

Der Level(s)-Rahmen richtet sich an Fachleute, die bei der Entwicklung von Bauprojekten eine wichtige Rolle spielen. Er wurde entwickelt, um eine gemeinsame Sprache für die Bewertung der Nachhaltigkeitsleistung zu bieten, die von folgenden Projektbeteiligten genutzt werden sollte:

- Immobilieneigentümer, Bauträger und Investoren;
- Planungsteams (darunter Architekten, Ingenieure und Baukostenplaner);
- Bau- und Abbruchleitung (einschließlich Bauleiter und Generalunternehmer);
- Immobilienmakler und -gutachter;
- Vermögens- und Anlagenverwalter;
- öffentliche und private Einrichtungen, die die bewerteten Gebäude nutzen werden.

Zu diesen Akteuren zählen sowohl öffentliche wie private Kunden und Leiter von Bauprojekten. Im Rahmen von Level(s) werden kontinuierlich Leitfäden bereitgestellt, die sich an diese sechs verschiedenen Zielgruppen richten.

1.4.1 Bauplaner, Bauherren und Bauleiter

Zusätzlich zu den in Abschnitt 1.3 beschriebenen allgemeinen Vorteilen durch den Einsatz von Level(s) kann sich ein konkreter Mehrwert gerade für diese drei Zielgruppen ergeben. Level(s) unterstützt den professionellen Aufbau von Projektteams zur Bewertung der Leistung von Gebäuden während ihres gesamten Lebenszyklus.

Tabelle 1.1 Potenzielle Vorteile für Projektteams bei der Nutzung von Level(s)

Projektbeteiligte	Potenzielle Vorteile bei Nutzung von Level(s)
Planungsteams (u. a. Architekten, Ingenieure und Baukostenplaner)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Es bietet Flexibilität bezüglich der Detailtiefe, in der Nachhaltigkeitsaspekte im Planungsprozess berücksichtigt werden können. ✓ Im Mittelpunkt stehen die Leistung des fertiggestellten Gebäudes und die Schritte, die in der Planungsphase zur Sicherstellung einer hohen Leistung unternommen werden müssen. ✓ Es bietet eine einfache Struktur, die Kunden präsentiert werden kann, um verstärkt auf Nachhaltigkeitsaspekte aufmerksam zu machen. ✓ Es unterstützt die Nutzer in jeder Phase eines Projekts und bietet Leitfäden für die Durchführung präziser Leistungsbewertungen.
Bauleitung (einschließlich Bauleiter und Generalunternehmer)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Es bietet eine einfache Struktur, mit deren Hilfe verstärkt auf Nachhaltigkeitsaspekte aufmerksam gemacht werden kann. ✓ Es legt fest, wie die Bauleitung überwachen und kontrollieren kann, dass die geplante Leistung erbracht wird.
Immobilienmakler und -gutachter	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Es ermittelt, wie sich eine verbesserte Leistung in den Kriterien zur Wertermittlung und Risikoeinstufung niederschlagen kann. ✓ Es bietet ein vereinfachtes System für die Einstufung der potenziellen Zuverlässigkeit der Leistungseinschätzung eines Gebäudes.
Vermögens- und Anlagenverwalter	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Es bietet Orientierungshilfen für die Überwachung und Bewertung von Gebäudeleistungen, einschließlich Erhebungen

	<p>nach dem Bezug.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Es bietet Orientierungshilfen für das Lebenszyklus-Management eines Gebäudes, einschließlich Instandhaltungs- und Erneuerungsplanung.
--	--

1.4.2 Projektinvestoren, Bauträger und Endnutzer

Level(s) unterstützt die Entscheidungsfindung von Immobilieneigentümern, Bauträgern und Investoren, indem bei der Berichterstattung darüber, wie Leistungsbewertungen durchgeführt werden, Transparenz hergestellt wird, und indem eine Prognose bezüglich der Verlässlichkeit der Daten bereitgestellt wird, die als Grundlage für Investitionsentscheidungen, Schätzungen und Risikoeinstufungen herangezogen werden kann.

Die Zufriedenheit, das Wohlbefinden und die Produktivität der Gebäudenutzer ist für den Werterhalt von Immobilien und die Hervorhebung nachhaltiger Gebäude auf dem Immobilienmarkt ebenfalls ein wichtiger Faktor, weshalb er im System von Level(s) naturgemäß einen Schwerpunkt bildet.

Tabelle 1.2 Potenzielle Vorteile für Kunden bei der Nutzung von Level(s)

Projektbeteiligte	Potenzielle Vorteile bei der Nutzung von Level(s)
Immobilieneigentümer, Bauträger und Investoren	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Es setzt in Sachen Gebäudeleistung eindeutige Schwerpunkte, auf die es zu achten gilt und die als Grundlage für die Anleitung von Planungsfachleuten dienen können. ✓ Es sorgt für Transparenz bei der Ausweisung der Leistungsbewertung und der entsprechenden Daten, Berechnungsmethoden und Annahmen. ✓ Es rückt die Minimierung der Diskrepanz zwischen der Leistung des geplanten und der des bezogenen Gebäudes in den Blickpunkt. ✓ Es bietet vereinfachte Einstufungen zur potenziellen Zuverlässigkeit der Leistungseinschätzung eines Gebäudes. ✓ Es ermittelt, wie die mit der Leistung eines Gebäudes verbundenen Kosten und Risiken wie auch sein entsprechender Wert so zu steuern sind, dass sich langfristig Vorteile ergeben. ✓ Es bietet Instrumente zur Ermittlung von Möglichkeiten, wie die Lebensdauer von Gebäuden verlängert und ihr langfristiger Wert gesteigert werden kann.
Öffentliche und private Einrichtungen, die die bewerteten Gebäude nutzen werden.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Es rückt Leistungsaspekte, die für die Nutzer finanziell von direktem und anhaltendem Interesse sind, wie etwa Betriebs- und Instandhaltungskosten, in den Blickpunkt. ✓ Es beinhaltet Schlüsselindikatoren zur Messung von Komfortaspekten eines Gebäudes und seiner Innenräume, z. B. Raumlufthqualität oder thermische Behaglichkeit. ✓ Es unterbreitet Empfehlungen, wie die Leistung eines bezogenen Gebäudes überwacht und kontrolliert werden kann.

1.4.3 Leistungsbewertung durch Behörden und Dritte

Level(s) bietet ein gemeinsames Bündel leistungsbasierter Indikatoren, die sich an den politischen Zielsetzungen der EU für Umwelt, Gesundheit und bauliche Umwelt orientieren. Ihre Berechnung wird zudem, soweit möglich, durch EN- und ISO-Bezugsnormen unterstützt. Dies führt zu einem einheitlichen Vorgehen für die Leistungsbewertung, das für den breiten Einsatz in der gesamten EU geeignet ist.

Wenn Gebäudebewertungsprogramme, Berichtsinstrumente für Investoren und Instrumente der öffentlichen Hand auf Level(s) abgestimmt werden bzw. Level(s) im Rahmen von deren Kriterien berücksichtigt wird, können sie als Mittel eingesetzt werden, um sicherzustellen, dass die Gestaltung von Gebäuden zu denselben politischen Zielsetzungen beiträgt.

1.5 In welcher Phase eines Bauprojekts kann Level(s) eingesetzt werden?

Um zwischen der Leistung des geplanten Gebäudes, des Gebäudes, wie es gebaut wurde, und des bezogenen Gebäudes einen Bogen zu spannen, ermöglicht Level(s), die Gebäudeleistung in den folgenden Projektphasen während des Lebenszyklus eines Gebäudes anhand der Indikatoren auszuweisen:

- Planungsphase (anhand der Berechnungen, Simulationen und Szenarien)
- Ausführungsphase (anhand der Bestandszeichnungen, Baubeschreibungen und Projektverfolgung)
- Phase der Fertigstellung (anhand der Inbetriebnahme- und Prüfungsverfahren)
- Betriebsphase (anhand der gemessenen Leistung und Zufriedenheit der Nutzer)

Um zwischen diesen Projektphasen und denen im Zusammenhang mit der Immobilienbewertung und Investitionsprüfung einen Bogen zu spannen, bietet Level(s) auch Informationen zur Unterstützung der folgenden Phasen bei der Finanzierung eines Bauvorhabens:

- Finanzielle Grobbewertung (anhand eines Grobkonzepts)
- Detaillierte finanzielle Bewertung (anhand eines detaillierten Entwurfs)
- Finanzielle Genehmigungen und Due Diligence (nach Erhalt der Baugenehmigung)
- Kostenkontrolle und Wertanalyse (während des Bauprozesses)
- Vermögensverwaltung und Vermietung (nach Fertigstellung und Bezug)

Um dies zu erreichen, konzentriert sich Level(s) darauf, wie die Zuverlässigkeit von Leistungsschätzungen verbessert werden kann. Hierzu stellt es transparente Informationen bereit und fördert den Einsatz standardisierter Berechnungsmethoden. Darüber hinaus konzentriert es sich auf verschiedene Aspekte der Leistung, die sich für den langfristigen Werterhalt der Immobilie als wichtig erwiesen haben.

2. Die Struktur von Level(s)

2.1 Die Makroziele von Level(s)

Level(s) umfasst sechs Makroziele mit Vorgaben, wie Gebäude in der gesamten EU zu den Zielsetzungen in Bezug auf Umwelt, Gesundheit und Wohlbefinden sowie Kosten, Wert und Risiko beitragen können.

Ausgehend von diesen Vorgaben sind gebäudespezifische Indikatoren entwickelt worden. Auf diese Weise können die Nutzer sicher sein, dass sie bei der Verwendung von Level(s) oder darauf abgestimmter Programme bzw. Instrumente zur Erreichung dieser Vorgaben beitragen. Tabelle 2.1. bietet eine Zusammenfassung der Makroziele.

Abbildung 2.1 gibt einen Überblick über die Indikatoren, Szenarien und LCA-Instrumente, die Bestandteil von Level(s) sind.

Beta Version 1.0

Tabelle 2.1 Die sechs Makroziele von Level(s)

Makroziele	Beschreibung
Themenfeld: Lebenszyklus-Umweltleistung	
1. Treibhausgasemissionen während des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes	Minimierung der gesamten Treibhausgasemissionen während des Lebenszyklus eines Gebäudes (<i>Cradle-to-Cradle</i> oder Öko-Effektivität), mit Schwerpunkt auf den Emissionen durch den Energieverbrauch in der Nutzungsphase und durch graue Energie.
2. Ressourceneffiziente und geschlossene Stoffkreisläufe	Optimierung der Gebäudeplanung, -technik und Bauweise, um schlanke und zirkuläre Abläufe zu unterstützen, den langfristigen Materialnutzen zu erhöhen und signifikante Umweltauswirkungen zu reduzieren.
3. Effiziente Nutzung der Wasserressourcen	Effiziente Nutzung der Wasserressourcen, insbesondere in Gebieten mit festgestellter langfristiger oder prognostizierter Wasserknappheit.
Themenfeld: Gesundheit und Wohlbefinden	
4. Gesunde und das Wohlbefinden fördernde Räume	Schaffung von Gebäuden, die komfortabel und attraktiv sind, ein produktives Leben und Arbeiten ermöglichen und die menschliche Gesundheit schützen.
Themenfeld: Kosten, Wert und Risiko	
5. Anpassung an den Klimawandel und Klimaresilienz	Zukunftssichere Gebäudeleistung angesichts prognostizierter zukünftiger Klimaveränderungen, um die Gesundheit und das Wohlbefinden der Nutzer zu schützen und um Risiken für die Immobilienwerte zu minimieren.
6. Optimierung von Lebenszykluskosten und -wert	Optimierung der Lebenszykluskosten und des Lebenszykluswerts von Gebäuden, um das Potenzial für eine langfristige Leistungssteigerung deutlich zu machen, einschließlich der Anschaffung, des Betriebs, der Instandhaltung, der Modernisierung, der Entsorgung und des Endes des Lebenszyklus.

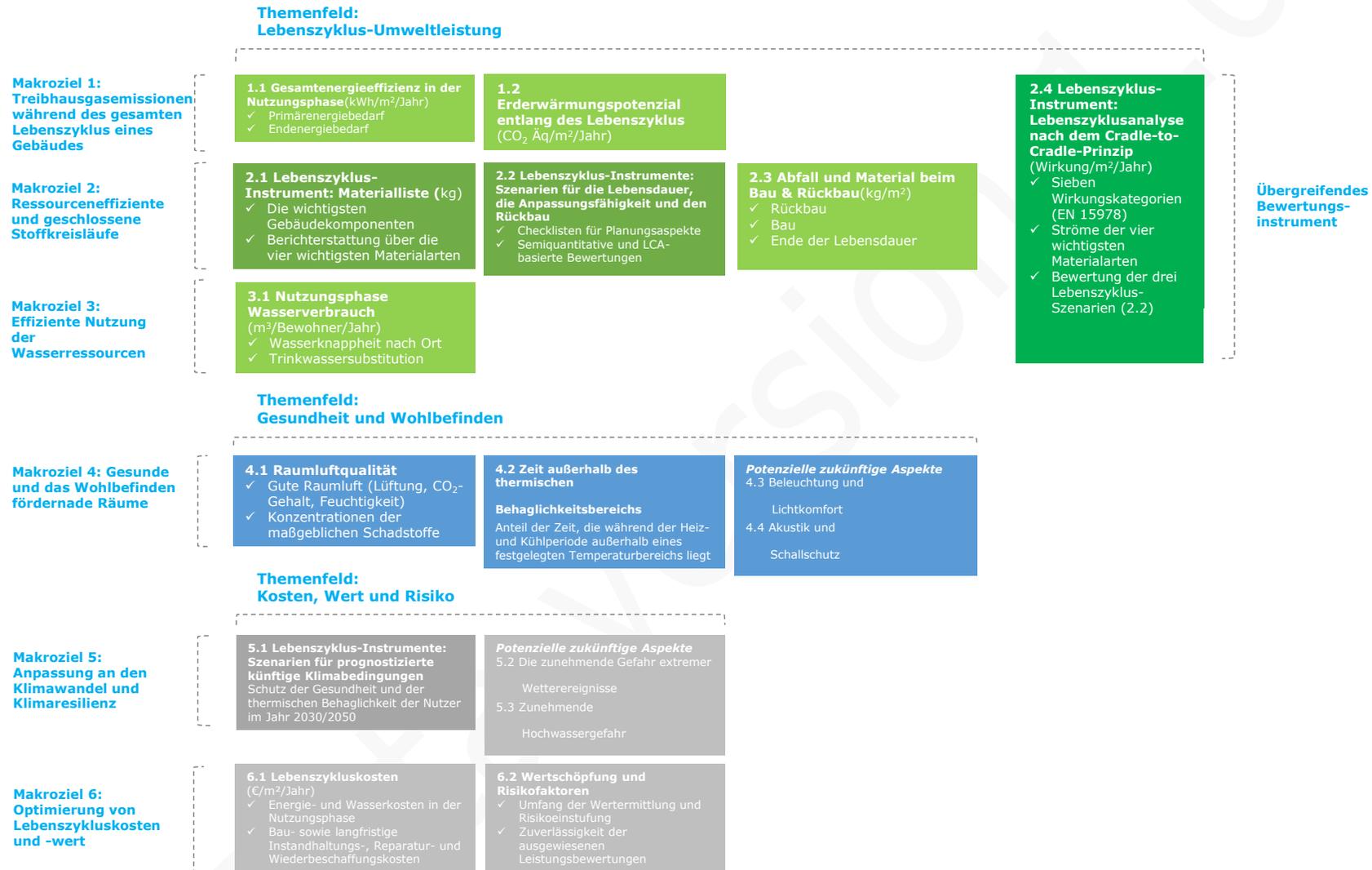


Abbildung 2.1 Das System von Level(s) im Überblick

2.2 Förderung des Lebenszyklusansatzes

Das System regt die Nutzer dazu an, den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes zu bedenken – von der Herstellung der Produkte und Materialien, die zum Bau des Gebäudes verwendet werden, bis hin zum Rückbau des Gebäudes und der Wiederverwendung und Verwertung der Materialien. Bei der Lebenszyklusanalyse wird dieses Konzept als „Öko-Effektivität“ (Cradle to Cradle) bezeichnet.

Das System ist so gestaltet, dass sich die Nutzer zunächst darüber informieren können, welche Schritte zur Durchführung der Lebenszyklusanalyse (LCA) wie auch der Lebenszykluskostenanalyse (LCCA) notwendig sind. Sobald sie mit den verschiedenen Schritten vertraut sind, fühlen sich die Nutzer womöglich sicherer, um die LCA und auch die LCCA als Lebenszyklus-Instrumente zur Unterstützung der Leistungsoptimierung tatsächlich anzuwenden. Diese Schritte sind in Abbildung 2.2 dargestellt.

Lebenszyklusanalyse eines Gebäudes nach dem Cradle-to-Cradle-Prinzip

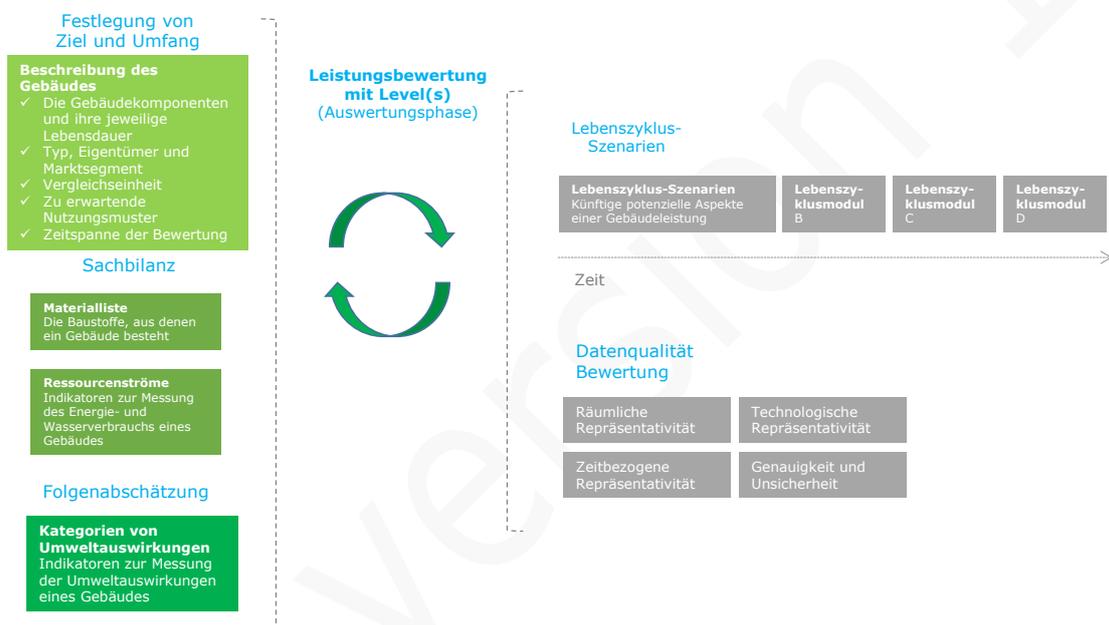


Abbildung 2.2 Stufen bei der Erstellung einer LCA, die Bestandteil von Level(s) sind

Quelle: nach CEN (2011), ISO (2006)

Je mehr Erfahrungen im Umgang mit dem System gewonnen werden, desto leichter wird die Erstellung einer umfassenden LCA fallen, zu der in Gebäudebewertungsprogrammen und Berichtsinstrumenten für Investoren zunehmend geraten wird.

Bei der Lebenszykluskostenanalyse (LCC) ist das Prinzip weitgehend dasselbe: Leistungsindikatoren wie der Energie- oder Wasserverbrauch liefern Daten, die in Kosten umgerechnet werden können. Angenommene Zukunftsszenarien, etwa für Instandhaltung und Modernisierung, erfordern eine Analyse, um Kostenpläne aufstellen zu können. Wichtig ist außerdem, als Schritt bei der Analyse der Lebenszykluskosten auf die Datenqualität zu achten.

2.3 Verschiedene Ebenen zur Gewinnung von Leistungsdaten

Nutzer des Level(s)-Systems werden erfahren, wie sich bestimmte Daten im Zusammenhang mit der Leistung eines Büro- oder Wohngebäudes erheben, simulieren, messen und analysieren lassen. Diese Daten können, je nachdem, in

welcher Phase sich das Projekt befindet, geschätzt oder gemessen werden. Sie umfassen

- für Energie und Wasser:
 - den Verbrauch
 - die Emissionen
 - die Kosten
- für Gebäudekomponenten und Materialien:
 - die Menge
 - die Emissionen
 - die Kosten
 - die Lebensdauer
- für Innenräume:
 - die Überwachung des Lüftungssystems
 - die Überwachung der Raumluft
 - die Überwachung der Raumtemperatur

Die Nutzer werden mit Daten und Berechnungsmethoden auf drei hinsichtlich Fachkenntnissen und Ausführlichkeit umrissenen Ebenen arbeiten können – einer gemeinsamen Ebene (Ebene 1), einer Vergleichsebene (Ebene 2) und einer Ebene der Leistungsoptimierung (Ebene 3) –, wobei für jede Ebene ein jeweils höheres Maß an Kompetenz und Know-how bei der Datenverarbeitung erforderlich ist.

Sobald die Daten vorliegen, kann die Leistung des Gebäudes analysiert werden im Hinblick auf

- „Brennpunkte“ in Bezug auf Umweltauswirkungen während des Lebenszyklus;
- Szenarien für die künftige Leistung, die durch Entscheidungen in der Planungsphase beeinflusst werden kann;
- Konstruktionsparameter, die die Umweltqualität des Innenraums beeinflussen können;
- kurz-, mittel- und langfristige Kosten während des Lebenszyklus;
- das Maß, in dem die bei der Planung kalkulierte Leistung im Vergleich zu der Leistung des Gebäudes, wie es gebaut wurde, und der gemessenen Leistung erreicht wurde.

Zudem werden die Nutzer noch einen Schritt weiter gehen und bewerten können, wie zuverlässig ihre Analyse ist. Diese Bewertung wird sich auf die Qualität und Repräsentativität der verwendeten Daten und Berechnungsmethoden stützen.

3. Wie Level(s) verwendet werden kann

3.1 Wie lässt sich eine Leistungsbewertung durchführen und ausweisen?

Den Nutzern stehen im Wesentlichen zwei Wege offen, um eine Leistungsbewertung nach dem Level(s)-System durchzuführen:

- Direkter Weg: Befolgung der Anleitung und Verwendung der Berichtsformate, die von der Europäischen Kommission in Teil 3 der Dokumentation bereitgestellt wurden;
- Indirekter Weg: Verwendung von Gebäudebewertungsprogrammen, Berichtsinstrumenten für Investoren oder Indikatorenätzen, die speziell auf Level(s) abgestimmt sind.

Eine Orientierungshilfe, wie diese beiden Optionen genutzt werden können, bieten die folgenden Teilabschnitte.

3.1.1 Direkte Verwendung von Level(s)

In Teil 2 der Dokumentation zu diesem System werden die Indikatoren, ihre Maßeinheiten und ihre Abgrenzung und ihr Umfang definiert. In Teil 3 wird das gesamte zur Durchführung einer Leistungsbewertung erforderliche Referenzmaterial zusammen mit den Berichtsformaten für die Daten bereitgestellt.

Bei der Nutzung dieser Option wird ein schrittweises Vorgehen empfohlen, wie es im folgenden Leitfaden skizziert ist.

Leitfaden 1 für alle Nutzer von Level(s)

Eine schrittweise Heranführung an die Leistungsbewertung und Berichterstattung

Schritt 1: Festlegung des Gebäudes, das beurteilt werden soll	<ul style="list-style-type: none">- Zur Festlegung des Gebäudes und des damit verbundenen Zieles und Umfangs der Leistungsbewertung sollte Teil 3 Abschnitt 1.1 befolgt werden.
Schritt 2: Auswahl der Ebene der Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none">- Ausgehend vom Ziel und Umfang der Leistungsbewertung sollte die geeignete Bewertungsebene für das Projekt aus den drei verfügbaren Optionen ausgewählt werden.- Teil 1 Abschnitt 3.2 enthält weitere Hinweise zum Unterschied zwischen den drei Ebenen.
Schritt 3: Befolgung der Anleitungen und Regeln, wie eine Bewertung durchzuführen ist	<ul style="list-style-type: none">- Teil 2 enthält eine allgemeine Einführung zu den einzelnen Indikatoren.- Sodann sollte Teil 3 konsultiert werden, wo für jede einzelne Ebene Hilfestellung gegeben wird, wie eine Leistungsbewertung durchzuführen ist. Es werden auch Regeln für den Fall festgelegt, dass Berichte frei zugänglich sind.- Die Anleitungen zu Ebene 1 bilden die gemeinsame Grundlage für alle Bewertungen und sollten vor Nutzung der Ebenen 2 und 3 konsultiert werden.- Tabelle iii in Teil 3 gibt einen Überblick, wo die entsprechende Ebene der fachlichen Anleitung für die einzelnen Indikatoren zu finden ist.
Schritt 4: Vervollständigung des Berichtsformulars	<ul style="list-style-type: none">- Jede fachliche Anleitung in Teil 3 enthält ein Format für die Berichterstattung.

<p>Schritt 5: Ermittlung des Einflusses auf die Wertermittlung und der Zuverlässigkeit der Bewertung</p>	<p>- Als optionaler letzter Schritt für jeden Indikator können der mögliche Einfluss auf eine Immobilienbewertung und die Zuverlässigkeit der Daten und der Berechnungsmethode eingestuft und ausgewiesen werden. Teil 3 stellt eine Rating-Methodik für jeden einzelnen Indikator bereit.</p>
---	--

3.1.2 Indirekte Verwendung von Level(s)

In der Regel wird der Systemanbieter alle Informationen bereitstellen, die für eine Leistungsbewertung mit auf Level(s) abgestimmten ausgewiesenen Ergebnissen erforderlich sind. Es wird deshalb empfohlen, die vom jeweiligen Systemanbieter bereitgestellten Anleitungen zu konsultieren.

In einigen Fällen ermöglicht Level(s) auch den Einsatz von Berechnungsmethoden und Parametern, die durch ein Kriterium innerhalb eines bestehenden Systems oder Instruments festgelegt werden. In diesem Fall ist das System oder Instrument immer mit aufzuführen, um eine transparente Basis für Vergleichbarkeit zu schaffen.

3.2 Die drei Ebenen der Leistungsbewertung

Im Rahmen von Level(s) sind drei Ebenen der Leistungsbewertung vorgesehen, die mithilfe der Indikatoren verwendet werden können:

1. die gemeinsame Leistungsbewertung,
2. die vergleichende Leistungsbewertung,
3. die optimierte Leistungsbewertung.

Die drei Ebenen sind progressiv aufgebaut, sowohl hinsichtlich der Genauigkeit und Zuverlässigkeit bei der Durchführung der Leistungsbewertung, als auch hinsichtlich des Maßes an fachlicher Kompetenz und Leistungsfähigkeit, das für die Verwendung der jeweiligen Ebene erforderlich ist. Dieser progressive Aufbau ist in Abbildung 3.1 dargestellt.

Der einfachste Ausgangspunkt für die Verwendung der Ebenen dieses Systems ist die „gemeinsame Leistungsbewertung“. Es wird empfohlen, sich den Überblick zu jedem Indikator in Abschnitt 4.3 durchzulesen, bevor die Anleitungen und Methoden zu Ebene 1, 2 oder 3 konsultiert werden.

Die auf Ebene 1 festgelegten gemeinsamen Maßeinheiten und Berechnungsmethoden bilden die Grundlage für die beiden weiteren Ebenen – die der vergleichenden Leistungsbewertung und die der optimierten Leistungsbewertung.

Mit diesen beiden zusätzlichen Arten der Leistungsbewertung sollen spezifischere Anforderungen erfüllt und Flexibilität bei der Setzung bestimmter Schwerpunkte und dem angestrebten Maß an Ausführlichkeit und Präzision ermöglicht werden. Hierfür sind im jeweiligen Fall spezifische Regeln und Anleitungen zu befolgen. Ein Vergleich dieser beiden Ebenen mit Ebene 1 ist in Tabelle 3.1 zusammenfassend dargestellt.

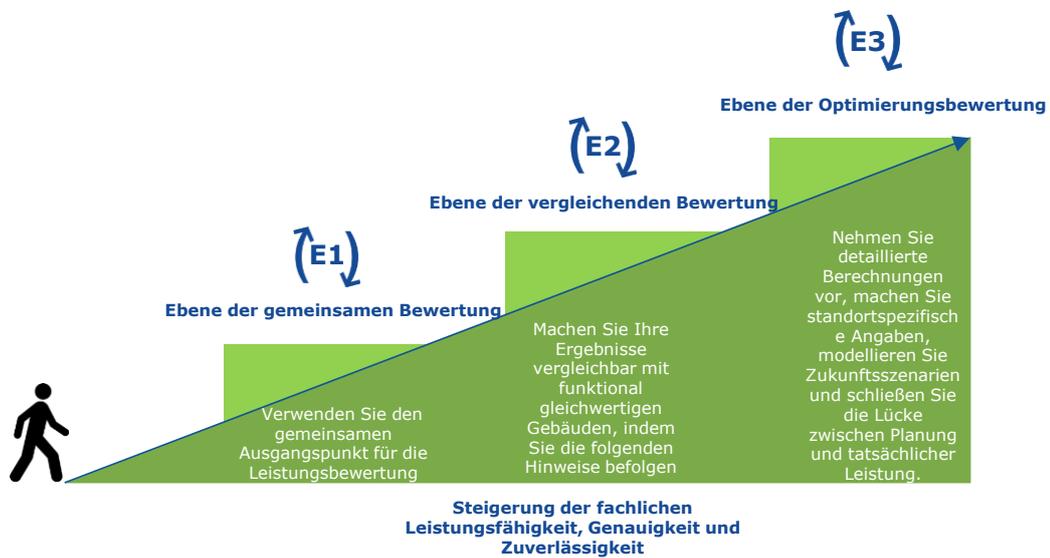


Abbildung 3.1 Die drei Ebenen der Leistungsbewertung

3.2.1 Ebene 1: Die gemeinsame Leistungsbewertung

Die Option der gemeinsamen Leistungsbewertung ermöglicht die einfachste und am leichtesten zugängliche Anwendung der einzelnen Indikatoren. Sie soll als gemeinsamer Bezugspunkt für die Leistungsbewertung von Gebäuden in ganz Europa dienen.

Es werden gemeinsame Maßeinheiten und grundlegende Referenzberechnungsmethoden zur Verfügung gestellt. Diese können von Fachleuten direkt verwendet werden, sollen aber auch von Gebäudebewertungsprogrammen, Berichtsinstrumenten für Investoren und der öffentlichen Hand ohne Weiteres übernommen werden können.

3.2.2 Ebene 2: Die vergleichende Leistungsbewertung

Diese zweite Ebene richtet sich an Fachleute, die aussagekräftige Vergleiche zwischen funktional gleichwertigen Gebäuden anstellen möchten. Das System legt Regeln fest, um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse auf nationaler Ebene oder bezogen auf ein Portfolio zu verbessern. Dabei kann es notwendig sein, bestimmte Schlüsselparameter und die für die Berechnungen verwendeten Eingabedaten festzulegen.

3.2.3 Ebene 3: Die optimierte Leistungsbewertung

Dies ist die anspruchsvollste Anwendung der einzelnen Indikatoren. Das System bietet Orientierungshilfen, um Fachleute zu unterstützen, die auf einer detaillierteren Ebene die Leistung simulieren und verbessern wollen. Dazu zählt z. B.

- die Durchführung genauerer Berechnungen;

- die Durchführung von Modellrechnungen zur Optimierung der Leistung des geplanten Gebäudes und des Gebäudes wie es gebaut wurde;
- die Vorwegnahme zukünftiger Kosten, Risiken und Chancen während des gesamten Lebenszyklus des Gebäudes.

Tabelle 3.1 verschafft einen kurzen Überblick über die Unterschiede zwischen der gemeinsamen Leistungsbewertung und den anderen beiden Arten der hier beschriebenen Bewertungen.

Beta Version 1.0

Tabelle 3.1 Die drei Ebenen der Leistungsbewertung im Vergleich

Methodische Aspekte	Ebene 1: Gemeinsame Leistungsbewertung	Ebene 2: Vergleichende Leistungsbewertung	Ebene 3: Optimierte Leistungsbewertung
Allgemeine Beschreibung	Verwendung ein und derselben Maßeinheit, Berechnung nach festgelegten Bezugsnormen.	Berechnung nach spezifischeren Regeln, um die Ergebnisse vergleichbarer zu machen.	Berechnung mithilfe repräsentativerer und präziserer Daten sowie fortschrittlicherer Simulationsmodelle und Berechnungsmethoden.
Parameter	Verwendung gemeinsamer Maßeinheiten	Verwendung gemeinsamer Maßeinheiten	Verwendung gemeinsamer Parameter, dabei ggf. Ausweisung konkreterer Leistungsaspekte.
Referenzeinheit	m ² Nutzfläche/Jahr	m ² Nutzfläche/Jahr	Ggf. Verwendung anderer Einheiten wie „pro Bett“ oder „pro Arbeitsplatz“.
Berechnungsmethoden	Es werden gemeinsame Bezugsnormen festgelegt. Ein gewisses Maß an Flexibilität ist erlaubt, um den Unterschieden in der Methodik der Mitgliedstaaten Rechnung zu tragen.	Es werden gemeinsame Bezugsnormen festgelegt.	Es werden gemeinsame Bezugsnormen festgelegt. Es besteht die Möglichkeit, komplexere Methoden zu verwenden.
Eingabedaten	Vereinfachte Anleitung zu Qualität und Quellen der Eingabedaten.	Bestimmte für Berechnungen erforderlichen Eingabedaten und Annahmen sind vorab festgelegt oder basieren auf Standardwerten aus den Bezugsnormen.	Ausführliche Anleitung, bei welchen Aspekten sich die Auswahl der Eingabedaten verbessern lässt, um die Repräsentativität und Genauigkeit der berechneten Werte zu verbessern.
Verwendung von Lebenszyklus-Instrumenten	Vereinfachte Methode zur Berechnung des Erderwärmungspotenzi als (als einzelner Indikator) und LCA als übergreifendes Bewertungsinstrument.	Vereinfachte Methode zur Berechnung des Erderwärmungspotenzi als (als einzelner Indikator) und LCA als übergreifendes Bewertungsinstrument.	Fortgeschrittene Methode zur Berechnung des Erderwärmungspotenzi als (als einzelner Indikator) und LCA als übergreifendes Bewertungsinstrument für verschiedene Lebenszyklus-Szenarien.
Inspektion und Stichprobenverfahren (soweit von Belang)	Festgelegte gemeinsame Methoden.	Festgelegte gemeinsame Methoden.	Komplexere Methoden sind zur Verbesserung der Analyse ggf. zweckmäßiger.

3.3 Bereitstellung eines Berichtsformats für die Indikatorenergebnisse

In Teil 3 der Dokumentation zu diesem System wird ein Berichtsformat für die einzelnen Indikatoren bereitgestellt, was ein gemeinsames Vorgehen bei der Ausweisung der Leistung eines Gebäudes erleichtert. Die Berichterstattung ist in fünf Teile untergliedert und muss folgende Mindestanforderungen erfüllen:

Mindestanforderungen bei der Berichterstattung

1. Festlegung des Ziels und des Umfangs (siehe Teil 3, Abschnitt 1), darin Beschreibung der Eckdaten des Gebäudes, wo es sich befindet und wie es genutzt werden soll;
2. gemäß der gemeinsamen Leistungsbewertung und ihrer Referenzmethodik zumindest die berechnete oder tatsächliche Leistung für die Kernindikatoren.

Optionale zusätzliche Berichterstattung

3. Materialliste eines Gebäudes (siehe Teil 3, Lebenszyklus-Instrument 2.1), in der die Materialien aufgeführt sind, aus denen sich die einzelnen Bauteile und Komponenten zusammensetzen;
4. Ergebnisse für die Lebenszyklus-Szenarien (siehe Teil 3, Lebenszyklus-Instrumente 2.2 und 5.1), die Aufschluss geben über die potenzielle künftige Leistung eines Gebäudes;
5. Zuverlässigkeits-Rating (siehe Teil 3, Indikator 6.2), das eine Prognose enthält hinsichtlich der Daten, der Berechnungsmethode und der Simulationsinstrumente, die als Grundlage für die Leistungsbewertung herangezogen wurden;
6. Ergebnisse einer Lebenszyklusanalyse (siehe Teil 3 Abschnitt 3). Die Nutzer können über die Ergebnisse einer solchen Analyse berichten und dabei u. U. die Ergebnisse von Lebenszyklus-Szenarien einfließen lassen (siehe Teil 3, Szenario-Instrumente 2.2).

Sollten Ergebnisse der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden, so sind die Regeln zu befolgen, die für die jeweilige Art von Leistungsbewertung in Teil 3 der Dokumentation zu Level(s) festgelegt wurden.

3.4 Einfluss auf die Wertermittlung und Zuverlässigkeits-Rating der ausgewiesenen Ergebnisse

Bei jeder Leistungsbewertung besteht die Möglichkeit, für eine beliebige Ebene

1. den Einfluss der Bewertung auf die Wertermittlung einer Immobilie sowie
2. eine Beurteilung der Zuverlässigkeit einer Leistungsbewertung auszuweisen.

Diese beiden Komponenten richten sich speziell an Investoren und Sachverständige, können aber genauso von diversen Baufachleuten verwendet werden. Mit dem Rating soll ein Bild davon vermittelt werden, wie genau und repräsentativ die für die einzelnen Indikatoren ausgewiesenen Entwurfsberechnungen sein dürften.

Das Rating unterstützt Investoren und Wertgutachter insbesondere folgendermaßen:

1. Überprüfung, welche Aspekte der Leistung, die sich auf den Wert eines Gebäudes auswirken könnten, bei der eingesetzten Wertermittlungsmethode berücksichtigt wurden. Der Schwerpunkt liegt auf Aspekten mit möglicherweise starkem Einfluss auf

- das Risikoprofil der Immobilie (z. B. Anpassung an künftige Klimaveränderungen), oder
 - das Wertschöpfungspotenzial (z. B. niedrigere Nutzungskosten)
2. Schaffung von Transparenz bei der Beurteilung der Zuverlässigkeit der Ergebnisse, die womöglich als Grundlage für die Risikobewertung und Wertermittlung von Immobilien herangezogen werden (z. B. der Genauigkeit der Methoden zur Leistungsabschätzung).

Für jeden Indikator steht ein Rating-Instrument zur Verfügung, mit dem die Nutzer die zur Erzielung des ausgewiesenen Ergebnisses eingesetzten Berechnungsmethoden, Daten und Modelle bewerten können.

Generell gilt: Je realistischer die Modellierung der Leistung und je höher die Qualität der verwendeten Daten, desto besser das Rating. Ist-Daten eines fertiggestellten und bezogenen Gebäudes erhalten die höchste Bewertung. Auf diese Weise wird das Rating dabei helfen, etwaige Diskrepanzen zwischen der geschätzten und tatsächlichen Leistung zu minimieren sowie eine korrekte Überwachung der Leistung nach dem Bezug zu fördern.

Das Gesamt-Rating wird nach oben korrigiert, wenn die Bewertungsergebnisse oder Überwachungsdaten von Dritten überprüft (d. h. als „investment grade“ eingestuft) und von Fachleuten mit entsprechender Zulassung berechnet oder erhoben wurden.

3.5 Im Fokus: Leistung des Gebäudes, wie es gebaut wurde, und nach Bezug

Um sicherzustellen, dass Ziele wie eine effiziente Betriebsleistung und die Zufriedenheit der Nutzer mit der inneren Umgebung tatsächlich erreicht werden (z. B. Energieverbrauch und -kosten, Raumluftqualität), ist es wichtig, die Leistung eines Gebäudes nach seiner Fertigstellung zu überwachen und Erhebungen zur Nutzerzufriedenheit nach dem Bezug in Betracht zu ziehen.

3.5.1 Beurteilung und Überwachung der Leistung nach Fertigstellung

Bei einer korrekten Überwachung der Leistung eines fertiggestellten Gebäudes werden Messdaten für die Berichterstattung zur Verfügung stehen, was manchmal auch als „Building Performance Evaluation“ (BPE) bezeichnet wird. Die BPE wird zur Erkennung und Behebung etwaiger Probleme oder Fehler beitragen, die zu einer geringeren Leistung als der erwarteten führen können.

Für jeden Indikator werden Möglichkeiten zur Überwachung wie auch Bezugsnormen aufgeführt. Der Schwerpunkt liegt dabei nicht nur – wie bislang – auf dem Energie- und Wasserverbrauch, sondern auch auf den verwendeten Baustoffen und ihren Kosten.

Hinweise zu Messstrategien zur Unterstützung der BPE finden sich in Leitfaden 2.

Leitfaden 2 für Gebäudeeigentümer, Investoren und Nutzer

Bedeutung von Messungen bei der Building Performance Evaluation

Eine Messstrategie ist unverzichtbar, um eine genaue Messung des Energie- und Wasserverbrauchs eines Gebäudes sicherzustellen. Es sollte dafür gesorgt werden, dass die Zähler wie angegeben installiert werden, wobei auf ihre Eichung und Platzierung zu achten ist.

Die Einrichtung der Zähler und Überwachungssysteme sollte im Zuge der Inbetriebnahme vorgenommen werden. Dies umfasst auch die Abstimmung der Einzel- mit der Gesamtverbrauchserfassung und den Protokollen des Energiemanagement-Systems des Gebäudes (falls vorhanden).

Alle Zähler sollten korrekt eingerichtet werden, um ihren Einsatz als Kontrollinstrument zu ermöglichen. Dies geschieht entweder durch direktes Ablesen oder mittels Zusammenführung von Daten durch ein Energiemanagement-System. Die Speicherkapazität von Energiemanagement-Systemen für Gebäude kann hier ein Hemmnis darstellen, weshalb überprüft werden sollte, dass genügend Datenkapazität für die laufende Überwachung zur Verfügung steht.

Außerdem ist das Mess- und Energiemanagement-System bei der Übergabe vollständig zu dokumentieren, damit es vom Gebäudeverwalter oder den Nutzern ordnungsgemäß bedient werden kann.

Intelligente Zähler können zusätzlich getrennt erfasste Verbrauchsdaten liefern, die zur Steuerung des Energieverbrauchs eines Gebäudes verwendet werden können. Mit solchen Zählern lassen sich auch Probleme vermeiden, die entstehen können, wenn die verwendeten Daten auf Abschlagsrechnungen basieren, was zu ihrer fehlerhaften Ausweisung führen kann. Allerdings sollte eine übermäßig komplexe Einzelerfassung vermieden werden, da dies bei fehlerhafter Installation oder Inbetriebnahme zu Problemen führen kann.

Nach Carbon Trust (2012), Innovate UK (2016)

3.5.2 Beurteilung der Zufriedenheit nach dem Bezug

Die Zufriedenheit der Nutzer ist eine entscheidende Bestimmungsgröße für den Erfolg eines Gebäudes. Für die Beurteilung der Nutzerzufriedenheit sind strukturierte Befragungen und Erhebungen nötig, bei denen man sich auf konkrete Leistungsaspekte konzentriert, die für die Verwirklichung gesunder und komfortabler Gebäude als wichtig erachtet werden.

Das Beurteilungsverfahren kann die Bezeichnung Post Occupancy Evaluation (POE), Occupant Indoor Environmental Quality (IEQ) Survey oder Building User Survey (BUS) tragen. Im Rahmen von Level(s) wird dieses Verfahren als Post Occupancy Evaluation (POE) bezeichnet.

Beispiele für POE-Instrumente und -Methoden finden sich in Leitfaden 3.

Leitfaden 3 für Gebäudeeigentümer, Investoren und Nutzer

Post Occupancy Evaluation (POE) zu Wohlbefinden und Zufriedenheit

Eine POE wird typischerweise mindestens ein Jahr nach dem vollständigen Bezug des Gebäudes durchgeführt. Sie besteht in der Regel aus Befragungen von Nutzern, um qualitative Aspekte im Zusammenhang mit den Indikatoren für die Gebäudeleistung zu beurteilen. Eine POE sollte im Allgemeinen von Dritten durchgeführt werden, wobei eine standardisierte Methodik zur Anwendung kommen sollte.

Eine Reihe von Bewertungsmethoden und -standards gelten mittlerweile als Referenz für Post Occupancy Evaluations. Diese Methoden und Standards bieten jeweils einen Katalog von Orientierungshilfen, wie Kombinationen subjektiver und objektiver Beurteilungen durchzuführen sind, und enthalten für die Erhebungen Musterfragen, die verwendet werden können.

Im Folgenden eine nicht erschöpfende Liste der Methoden und Standards, auf die

am häufigsten Bezug genommen wird:

- Building User Survey (BUS): entwickelt ausgehend von den Erfahrungen bei der Bewertung von Niedrigenergiegebäuden in den 1980er und 1990er Jahren;²
- Occupant Indoor Environmental Quality (IEQ) Survey des CBE (Berkeley): ein webbasiertes Format, bei dem auf sieben Aspekte der Innenraumqualität eingegangen wird;³
- der Soft-Landings-Prozess: ein mehrstufiger Ansatz zur Förderung besserer Gebäude, dessen letzte Stufe eine erweiterte Nachsorge und eine POE umfasst.⁴

Darüber hinaus sind bei mehreren Gebäudebewertungsprogrammen und Berichtsinstrumenten Post Occupancy Evaluations vorgesehen, und zwar

- als grundsätzliche Anforderung des Programms (z. B. Miljöbyggnad in Schweden oder SSO in Spanien);
- als Indikator, Kriterium oder Auszeichnung mit optionalem Charakter (z. B. BREEAM New Construction, LEED Building Operations & Maintenance oder die GBC-Gebäudeleistungsindikatoren in Finnland).

² Arup, *BUS methodology*, <http://www.busmethodology.org/>.

³ University of California Berkeley, *Occupant Indoor Environmental Quality (IEQ) Survey and Building Benchmarking*, Centre for the Built Environment, <https://www.cbe.berkeley.edu/research/briefs-survey.htm>.

⁴ BSRIA, *Soft landings process*, <https://www.bsria.co.uk/services/design/soft-landings/>.

Teil 2 des Level(s)-Rahmens

Einleitung zu Teil 2 des Level(s)-Rahmens

In Teil 2 der Dokumentation zu Level(s) erhalten potenzielle Nutzer eine allgemeine Einführung in die verschiedenen Elemente des Systems und dazu, wie es als Ganzes oder teilweise zur Ausweisung der Leistung von Bauvorhaben eingesetzt werden kann.

Die in diesem Abschnitt beschriebenen vier Hauptelemente von Level(s) sind:

1. Wie wird das Lebenszyklusdenken im Rahmen dieses Systems gefördert?
2. Welches sind die Makroziele des Systems und in welcher Weise hängen sie mit der EU-Umweltpolitik zusammen?
3. Welche Indikatoren können auf der Einstiegsebene der Leistungsbewertung verwendet werden, und wie können sie berechnet und genutzt werden?
4. Wie können fortgeschrittenere Nutzer eine Lebenszyklusanalyse (LCA) nach dem Cradle-to-Cradle-Prinzip durchführen?

Im gesonderten Teil 3 der Dokumentation zu Level(s) sind weitere ausführliche Anleitungen zur Berechnung und Ausweisung der Ergebnisse enthalten, darunter auch zur fortgeschrittenen Anwendung der Indikatoren. Die Anleitungen in Teil 3 enthalten:

- mehr Einzelheiten zu Berechnungsmethoden und Datenanforderungen;
- ein Berichtsformat für Leistungsbewertungen, die nach den gemeinsamen Methoden der Leistungsbewertung vorgenommen werden;
- Leitlinien und Regeln, wie für die Optionen Leistungsvergleich und Planungsoptimierung Bewertungen vorzunehmen und Ergebnisse auszuweisen sind.

Lebenszyklusdenken bei Gebäuden

Die Nutzer werden kontinuierlich ermutigt, Gebäude aus der Lebenszyklusperspektive zu betrachten und zu analysieren. Das System von Level(s) ist deshalb so strukturiert, dass sich die Nutzer mit den verschiedenen Aspekten des Lebenszyklusdenkens und der Bewertung der Leistung über den gesamten Lebenszyklus vertraut machen können.

Jedes einzelne Element von Level(s) trägt daher zu einem allgemeinen Lebenszyklusansatz bei und ist ein Bestandteil davon. Tabelle i bietet einen Überblick, wie die verschiedenen Elemente des Systems miteinander zusammenhängen.

Tabelle i. Wie Elemente von Level(s) zum Lebenszyklusansatz beitragen

Element von Level(s)	Beitrag zum Lebenszyklusansatz
Festlegung von Ziel und Umfang	Funktionsbeschreibung des Gebäudes und seiner geplanten Nutzung (siehe Teil 3 Abschnitt 1).
Daten zu Materialströmen	Daten zum Bau des Gebäudes (Materialliste) und den Energie- und Wasserströmen während seines Lebenszyklus (siehe Lebenszyklus-Instrument 2.1 und Indikatoren 1.1 und 3.1).
Indikatoren zur Messung der Umweltauswirkungen eines Gebäudes	Sie ermöglichen die Messung konkreter Umweltauswirkungen, entweder durch einfache gemeinsame Indikatoren oder Indikatoren, die auf Methoden der Wirkungsabschätzung basieren (siehe

	Indikator 1.2).
Szenarien, die einen Aspekt im Gebäudelebenszyklus beschreiben	Leitlinien zur Unterstützung von Baufachleuten bei der Analyse der möglichen Leistung von Bauweisen in der Zukunft und während des Lebenszyklus (siehe Lebenszyklus-Instrumente 2.2 und 5.1).
Lebenszyklusanalyse (LCA) von Gebäuden nach dem Cradle-to-Cradle-Prinzip	Dies ist die am weitesten fortgeschrittene Option im Rahmen von Level(s). Die Nutzer des Systems können sich entscheiden, ob sie direkt zu einer LCA übergehen oder andere gesonderte LCA-Schritte von Level(s) nutzen (siehe Abschnitt 7).
Qualität und Zuverlässigkeit der Sachbilanzdaten	Die Qualität und Zuverlässigkeit der Daten ist eminent wichtig, wenn dafür gesorgt werden soll, dass die Ergebnisse für das bewertete Gebäude möglichst repräsentativ sind (siehe Indikator 6.2).

Beschreibung des zu bewertenden Gebäudes

Ein wichtiges Prinzip von Level(s) ist die Vergleichbarkeit auf Grundlage der funktionalen Äquivalenz. Daher ist es wichtig, dass bei jedem Gebäude, dessen Leistung bewertet und ausgewiesen wird, zusammen mit den Ergebnissen der Leistungsbewertung auch das Bestehen einer funktionalen Äquivalenz ausgewiesen wird.

Teil 3 Abschnitt 1 der Dokumentation enthält deshalb Leitlinien, wie eine grundlegende Beschreibung eines Gebäudes zu erstellen und auszuweisen ist (gemäß LCA „Festlegung von Ziel und Umfang“), die dann als Grundlage für die funktionale Äquivalenz dienen soll.

Die Beschreibung umfasst die folgenden Informationen (in Klammern die entsprechenden Begriffe, wie sie bei einer Lebenszyklusanalyse verwendet werden):

- Das Gebäude und seine Komponenten: Gebäudety (oder Nutzungsklasse) und ein vorab festgelegter Mindestumfang an Gebäudeteilen und -komponenten („Gegenstand der Bewertung“).
- Gebäudety, Eigentümer und Marktsegment: Beschreibung des Marktsegments des Gebäudes, der Eigentumsverhältnisse und der geplanten Nutzungsdauer („funktionelle Einheit und deren Entsprechung“).
- die für Vergleichszwecke zu verwendende Einheit: die gemeinsamen Methoden, die für die Messung der Gesamtnutzfläche eines Gebäudes anzuwenden sind („Referenzeinheit“).
- Geplante Nutzungsart des Gebäudes und Lebensdauer seiner Komponenten: Beschreibung der Außenumgebung, der das Gebäude ausgesetzt ist, und der geplanten Nutzungsbedingungen. Ebenfalls Angabe der standardmäßigen Nutzungsdauer von Bauteilen und -komponenten („Referenz-Nutzungsbedingungen“).
- Zeitspanne der Leistungsbewertung: geplante oder standardmäßige Nutzungsdauer des betrachteten Gebäudes („Referenz-Betrachtungszeitraum“).
- Phasen des Lebenszyklus: Berücksichtigung bestimmter Lebenszyklusphasen bei der Leistungsbewertung („Systemgrenze“).

Zusammengenommen liefern diese Informationen eine Vergleichsbasis für die Ergebnisse der Indikatoren und Szenarien und entsprechen einer Ziel- und Umfangsdefinition für die Durchführung einer LCA.

Die Makroziele und die damit verknüpften Indikatoren

Dieser Abschnitt enthält eine Einführung zu den Makrozielen und den entsprechenden Indikatoren.

Für jedes Makroziel werden die Definition, der politische Kontext und der geplante Umfang und Schwerpunkt angegeben.

Für jeden Indikator wird knapp erläutert, was er misst, warum sein Einsatz erwogen werden sollte und wie er bei Bauvorhaben verwendet werden kann. Ebenfalls angegeben sind die Maßeinheit und eine technische Zusammenfassung der Methodik, die gemäß dem Level(s)-Rahmen für Ebene 1, d. h. die gemeinsame Leistungsbewertung, anzuwenden ist.

Tabelle i gibt einen Überblick über das System insgesamt und zeigt an, wo in Teil 2 und Teil 3 die entsprechenden Anleitungen für eine Leistungsbewertung auf Ebene 1 (gemeinsame Bewertung), Ebene 2 (vergleichende Bewertung) und Ebene 3 (Optimierungsbewertung) zu finden sind.

Tabelle ii. Wegweiser, wo Anleitungen für die einzelnen Indikatoren oder Lebenszyklus-Instrumente im Rahmen von Level(s) zu finden sind

Indikator oder Lebenszyklus-Instrument	Einheit der Leistungsmessung	Wo ein Überblick über die einzelnen Indikatoren oder Instrumente zu finden ist
Makroziel 1: Treibhausgasemissionen während des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes		
1.1 Energieeffizienz in der Nutzungsphase 1.1.1 Primärenergiebedarf 1.1.2 Endenergiebedarf (Hilfsindikator)	Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr (kWh/m ² /Jahr)	Der Indikator im Überblick Kurzdarstellung der Methodik
1.2 Erderwärmungspotenzial entlang des Lebenszyklus	kg CO ₂ -Äquivalente pro Quadratmeter und Jahr (kg CO ₂ -Äq/m ² /Jahr)	Der Indikator im Überblick Kurzdarstellung der Methodik
Makroziel 2: Ressourceneffiziente und geschlossene Stoffkreisläufe		
2.1 Lebenszyklus-Instrumente: Materialliste des Gebäudes	Ausweisung der Materialliste für das Gebäude sowie der vier wichtigsten eingesetzten Materialarten.	Das Lebenszyklus-Instrument im Überblick
2.2 Lebenszyklus-Instrumente: Szenarien für die Lebensdauer, die Anpassungsfähigkeit und den Rückbau von Gebäuden	Je nach Ebene der Leistungsbewertung: 1. Planungsaspekte 2. Semiquantitative Bewertung 3. LCA-basierte Bewertung	Das Lebenszyklus-Instrument im Überblick Kurzdarstellung der Methodik
2.3 Abfall und Material beim Bau und Rückbau	kg Abfall und Material pro m ² der Gesamtnutzfläche (pro ausgewiesene Lebenszyklus- und Projektphase)	Der Indikator im Überblick Kurzdarstellung der Methodik
2.4 Lebenszyklusanalyse nach dem Cradle-to-Grave-Prinzip	Sieben Indikatoren für Kategorien von Umweltauswirkungen (siehe ausführliche Anleitung unter Übergreifendes Bewertungsinstrument 7)	Das Lebenszyklus-Instrument im Überblick
Makroziel 3: Effiziente Nutzung der Wasserressourcen		
3.1 Gesamtwasserverbrauch	m ³ Wasser pro Nutzer und Jahr	Der Indikator im Überblick Kurzdarstellung der Methodik
Makroziel 4: Gesunde und das Wohlbefinden fördernde Räume		
4.1 Raumluftqualität	4.1.1 Gute Raumluft: Parameter für Lüftung, CO ₂ -Gehalt und Feuchtigkeit 4.1.2 Liste der maßgeblichen Schadstoffe: Emissionsbelastung durch Bauprodukte und Außenluftzufuhr.	Der Indikator im Überblick Kurzdarstellung der Methodik

4.2 Zeit außerhalb des thermischen Behaglichkeitsbereichs	Anteil der Zeit, die während der Heiz- und Kühlperiode außerhalb eines festgelegten Temperaturbereichs liegt	Der Indikator im Überblick Kurzdarstellung der Methodik
Makroziel 5: Anpassung an den Klimawandel und Klimaresilienz		
5.1 Lebenszyklus-Instrumente: Szenarien für prognostizierte zukünftige Klimabedingungen	<i>Szenario 1: Schutz der Gesundheit und der thermischen Behaglichkeit der Nutzer</i> Simulation der Zeit, in dem sich ein Gebäude im Jahr 2030 bzw. 2050 außerhalb des thermischen Behaglichkeitsbereichs befinden dürfte.	Das Lebenszyklus-Instrument im Überblick Kurzdarstellung der Methodik
Makroziel 6: Optimierung von Lebenszykluskosten und -wert		
6.1 Lebenszykluskosten	Euro pro Quadratmeter Nutzfläche und Jahr (€/m ² /Jahr)	Der Indikator im Überblick Kurzdarstellung der Methodik
6.2 Wertschöpfung und Risikofaktoren	Zuverlässigkeits-Ratings der Daten und Berechnungsmethoden für die ausgewiesene Leistung der einzelnen Indikatoren und Lebenszyklus-Szenarioinstrumente.	Der Indikator im Überblick Kurzdarstellung der Methodik

Makroziel 1: Treibhausgasemissionen während des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes

Definition:

Minimierung der gesamten Treibhausgasemissionen während des Lebenszyklus eines Gebäudes, mit Schwerpunkt auf den energiebedingten Emissionen in der Nutzungsphase eines Gebäudes und indirekten Emissionen, die durch Baustoffe und damit verbundene Prozesse während des Lebenszyklus verursacht werden (graue Energie).

Geplanter Umfang und Schwerpunkt:

Das Makroziel umfasst gebäudeseitige Maßnahmen mit Schwerpunkt auf der

1. Gesamtenergieeffizienz in der Nutzungsphase, darunter dem Beitrag kosteneffizienter und emissionsarmer bzw. -freier Energietechnologien und Infrastrukturen;
2. Reduzierung der Treibhausgasemissionen in der Nutzungsphase und durch graue Energie während des Lebenszyklus eines Gebäudes, darunter auch derjenigen Emissionen, die mit der Herstellung von Baustoffen verbunden sind.

Ein Schwerpunkt sollte auf die potenziellen Abwägungen zwischen der Herstellungs- und Nutzungsphase gelegt werden, um so eine Minimierung der gesamten Treibhausgasemissionen während des Lebenszyklus zu ermöglichen.

Die Indikatoren zu Makroziel 1

Indikator	Leistungsparameter
1.1 Energieeffizienz in der Nutzungsphase 1.1.1 Primärenergiebedarf 1.1.2 Endenergiebedarf (Hilfsindikator)	Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr (kWh/m ² /Jahr)
1.2 Erderwärmungspotenzial entlang des Lebenszyklus	kg CO ₂ -Äquivalente pro Quadratmeter und Jahr (kg CO ₂ -Äq/m ² /Jahr)

1.1 Indikator für die Energieeffizienz in der Nutzungsphase

Indikator 1.1 konzentriert sich auf die Energie, die von einem Gebäude während der Nutzungsphase⁵ verbraucht wird. Er besteht aus zwei Teilindikatoren:

- dem Schlüsselindikator 1.1.1, der auf der Berechnung des Primärenergiebedarfs basiert;
- dem Hilfsindikator 1.1.2, der auf der Berechnung oder Messung des Endenergiebedarfs basiert;

Der erstgenannte Indikator wird im Rahmen der Definition von Niedrigstenergiegebäuden gemäß Artikel 9 der Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD) verwendet. Mithilfe der beiden Indikatoren soll sichergestellt werden, dass der Nachdruck sowohl auf der

⁵ In der Bezugsnorm EN 15978 ist das entsprechende Modul für die Nutzungsphase das Modul B6 „Energienutzung im Betrieb“.

Effizienz der Bausubstanz als auch der Primärenergieeffizienz der Gebäudetechnik liegt.

1.1.1 Die Indikatoren im Überblick

Was wird mit ihnen gemessen?

Primärenergie wird in Artikel 2 Absatz 5 der Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden definiert ⁶als „Energie [...], die keinem Umwandlungsprozess unterzogen wurde“. Berechnet wird sie „auf der Grundlage von Primärenergiefaktoren je Energieträger“. Es handelt sich um die Energie, die benötigt wird, um die von einem Gebäude genutzte Elektrizität, Wärme und Kälte zu erzeugen. Erneuerbare, nicht erneuerbare und exportierte Energie werden getrennt ausgewiesen. Auf diese Weise soll ermöglicht werden, die Vorzüge einer Erzeugung kohlenstoffarmer oder erneuerbarer Energie zu berücksichtigen.

Endenergie bezeichnet die Energie, die in Form von Strom, Wärme oder Brennstoff für das Gebäude bereitgestellt wird. Es handelt sich um die Energie je „Träger“, die an das Gebäude geliefert wird, um den Verwendungszwecken innerhalb des Gebäudes zu genügen (Heizung, Kühlung, Lüftung, Brauchwarmwasserbereitung, Beleuchtung, Geräte usw.). In der Regel ist es die Endenergie, die von den Versorgungsbetrieben gemessen wird. Bei der Berichterstattung wird deshalb die für Heizung, Warmwasser, Kühlung, Lüftung und Beleuchtung verwendete Energie jeweils getrennt erfasst. Es wird dazu ermutigt, auch über weitere Aspekte des Energieverbrauchs durch die Nutzer⁷ zu berichten.

Warum eine Leistungsmessung mit diesen Indikatoren?

Die Indikatoren vermitteln den Nutzern ein Bild vom Energiebedarf eines Gebäudes in der Nutzungsphase.

Der Energiebedarf eines Gebäudes in der Nutzungsphase ist bei Gebäuden, die vor der Jahrtausendwende erbaut wurden, im Allgemeinen für das Gros des Energieverbrauchs während des Lebenszyklus verantwortlich. Bei neuen Gebäuden kommt den Baustoffen eine größere Bedeutung zu; hier entfallen je nach Gebäudetyp, Bauform und Baubeschreibung 30-70 % des Energieverbrauchs während des Lebenszyklus auf die Nutzungsphase.

Darüber hinaus ist in den einzelnen Mitgliedstaaten unter Umständen die Angabe des Primär- und Endenergiebedarfs Voraussetzung für eine Baugenehmigung. Gleichzeitig schreibt die EPBD-Richtlinie bei Verkauf oder Vermietung eines Gebäudes die Ausstellung eines Energieeffizienzausweises vor. In diesem Ausweis angegeben sind die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes (Primärenergiebedarf) und Referenzwerte, wie etwa Mindestanforderungen an die Energieeffizienz, oder zusätzliche Informationen wie der Jahresenergieverbrauch bei Nichtwohngebäuden und der Anteil der Energie aus erneuerbaren Quellen am Gesamtenergieverbrauch.

Darüber hinaus kann eine Berichterstattung über diese beiden Indikatoren zur Nutzungsphase nützliche Erkenntnisse über die Gesamtemissionen von Luftschadstoffen in die Atmosphäre liefern. Ein allgemeiner Rückgang der

⁶ Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung).

⁷ In EN 15603 bezeichnet als „other uses of energy“ (siehe Anhang C) und in pr EN 52000-1 als „energy use for other services“ oder „non-EPB uses“.

gemessenen Endenergie dürfte sich zwar in der Regel positiv auf die Luftqualität auswirken⁸, allerdings könnte ein Umstieg auf andere Brennstoffe auch zu einer Erhöhung der Emissionen bestimmter Luftschadstoffe führen⁹. Deshalb ist es wichtig, auch den Primärenergieverbrauch zu minimieren, da dieser ein Gradmesser für die Menge an Brennstoff ist, die zur Deckung des Energiebedarfs eines Gebäudes eingesetzt wird.

Wie können sie bei Bauvorhaben eingesetzt werden?

Die Berichterstattung über diese Indikatoren kann sowohl auf der berechneten als auch gemessenen Leistung beruhen. Dies bedeutet, dass sie von einer Reihe von Projektbeteiligten genutzt werden können, unter anderem während der Planungsphase, um die Leistung zu simulieren, und nach der Fertigstellung, um zu überprüfen, wie sich das Gebäude in der Praxis tatsächlich verhält.

Der Endenergieverbrauch kann auch als Lebenszykluskosten ausgewiesen werden, und zwar mithilfe von Indikator 6.1a: Versorgungskosten während der Nutzungsphase.

Es wird Hilfestellung gegeben, wie die Diskrepanz zwischen geplanter und tatsächlicher Leistung minimiert werden kann, wobei die Genauigkeit der Berechnungen, die Bauqualität und die Abläufe bei der Inbetriebnahme den Schwerpunkt bilden.

Tabelle 1.1.1 Projektphasen, in denen Indikator 1.1 eingesetzt werden kann

Projektphase	Tätigkeiten, die mit dem Einsatz von Indikator 1.1 verknüpft sind
1. Planungsphase (Berechnungen)	✓ Rechnerische Bewertung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPB): Varianten entwurfsbasiert und maßgeschneidert
2. Phase der Fertigstellung (Pläne mit dem Ist-Zustand)	✓ Rechnerische Bewertung der EPB: Variante Ist-Zustand ✓ Qualitätsprüfung: Luftdichtheit und intakte Bausubstanz
3. Phase nach der Fertigstellung (Inbetriebnahmeverfahren und Prüfungen)	✓ Inbetriebnahme: Prüfung der Funktionstüchtigkeit und saisonabhängige Prüfungen
4. Nutzungsphase (gemessene Leistung)	✓ Messbasierte Bewertung der EPB: Varianten klimabereinigt, nutzungsbereinigt oder standard

⁸ Folgenabschätzung der Kommission – Begleitunterlage des Vorschlags für eine Richtlinie zur Änderung der Richtlinie 2012/27/EU zur Energieeffizienz, SWD(2016) 405 final/2, Teil 1/3, Brüssel, 6. Dezember 2016, S. 57: *Gerade im Wohnungsbereich besteht ein großes ungenutztes Potenzial für Energieeffizienz und infolgedessen auch zur Verringerung der Luftverschmutzung [...]. Die Größe dieses Potenzials hängt ab von der Wahl des Brennstoffs durch die Haushalte und die Effizienz des Heizsystems.*

⁹ Siehe auch Europäische Umweltagentur, Bericht 2016 zur Luftqualität in Europa, Kapitel 3: *Verbrennung von Biomasse durch Haushalte: eine wichtige Quelle von Luftverschmutzung.* November 2016, <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2016>.

1.1.2 Kurzdarstellung der Methodik für eine gemeinsame Leistungsbewertung

Maßeinheit

Die gemeinsame Maßeinheit für den Primärenergie- wie auch Endenergiebedarf in der Nutzungsphase ist **Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr (kWh/m²/Jahr)**.

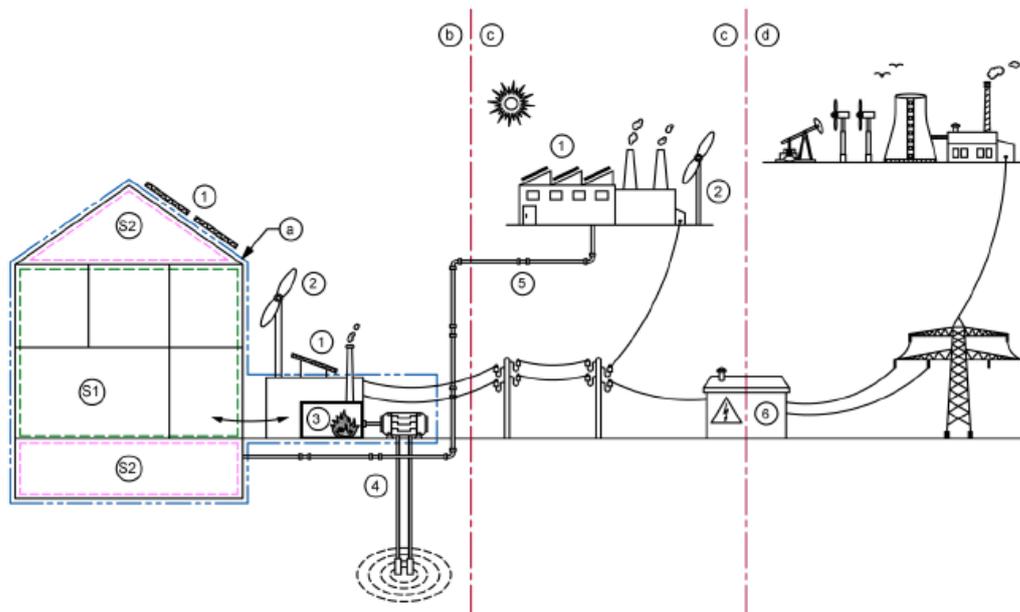
Die Leistung wird bewertet für die Referenzfläche und die Gebäudegröße, die nach der Methodik in Teil 3 Abschnitt 1.3.1 festgelegt werden. Sodann werden gemäß den Bezugsnormen oder nationalen bzw. regionalen Berechnungsmethoden Kriterien für die Zonierung angewandt. Mithilfe dieser Zonierungskriterien kann festgelegt werden, ob bestimmte Flächen zu berücksichtigen sind oder nicht.

Abgrenzung und Umfang

Der Indikator erstreckt sich auf folgende energetische Verwendungszwecke, die auch als gebäudetechnische Systeme bezeichnet werden: Heizung, Kühlung, Lüftung, Brauchwarmwasserbereitung und (eingebaute) Beleuchtung. Bei einem Lebenszyklusansatz werden diese Verwendungszwecke als Betriebsenergieverbrauch bezeichnet.

Die Systemgrenze für die Bewertung bildet das Gebäude. Energie kann durch die Systemgrenze (das Gebäude) hindurch von Stellen am Standort selbst, nahegelegenen oder entfernten Orten importiert und dorthin exportiert werden – wie in Abbildung 1.1.1 dargestellt. Innerhalb der Systemgrenze werden die Systemverluste explizit bei dem auf den Energieträger angewandten Umrechnungsfaktor berücksichtigt, der auch als Primärenergiefaktor¹⁰ bezeichnet wird.

¹⁰ Primärenergiefaktoren werden meist im Rahmen der jeweiligen nationalen Berechnungsmethoden bereitgestellt. Falls nicht, lassen sich in den Bezugsnormen der EN-Reihe Standardfaktoren finden.



Key		
a	Assessment boundary (use energy balance)	
b	On-site	
c	Nearby	
d	Distant	
S1	Thermally conditioned space	1
S2	Space outside thermal envelope	2
		3
		4
		5
		6

Abbildung 1.1.1 Systemgrenze bei der Gebäudebewertung und Energiebilanzstandorte

Quelle: CEN (2017)

Berechnungsmethode und Bezugsnormen

Die jeweilige Berechnungsmethode für die einzelnen Teilindikatoren findet sich in den CEN-Normenreihen, welche die EU-weite Umsetzung der Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD) unterstützen.

Die CEN-Normenreihe, die aktuell den meisten nationalen Berechnungsmethoden zugrunde liegt, umfasst unter anderem die Normen EN 15603 und EN ISO 13790. Ab 2017 wird diese Normenreihe nach und nach ersetzt durch die neue Reihe EN ISO 52000¹¹, wobei es jedoch einige Zeit dauern dürfte, bis die nationalen Berechnungsmethoden entsprechend aktualisiert werden.

Dies bedeutet, dass die meisten nationalen Berechnungsmethoden, die in Bezug auf die Erfüllung der Effizianzforderungen oder für die Ausstellung von Energieeffizienzausweisen anzuwenden sind und die auf die EN-Normenreihe abgestimmt wurden, verwendet werden können. Ein wichtiger erster Schritt ist die Auswahl der geeigneten Bewertungsart und der jeweiligen Variante aus EN 15603 und prEN ISO 52000-1 (siehe Abschnitt 1.1.1 Tabelle 1.1.1 in Teil 3 der Dokumentation).

¹¹ Die im Rahmen des Normungsauftrags M/480, der dem Europäischen Komitee für Normung (CEN) seitens der Europäischen Kommission erteilt wurde, entwickelten „übergreifenden Normen“ sind folgende: ISO/EN 52000-1, 52003-1, 52010-1, 52016-1 und 52018-1.

1.2 Indikator für das Erderwärmungspotenzial entlang des Lebenszyklus

Indikator 1.2 konzentriert sich auf den Beitrag eines Gebäudes zur globalen Erwärmung entlang seines Lebenszyklus.

Dies wird manchmal auch als Bewertung des CO₂-Fußabdrucks („carbon footprint assessment“) oder Lebensdauer-CO₂-Bilanz („whole life carbon measurement“) bezeichnet. Es umfasst die Bewertung dessen, was manchmal auch als „graue“ CO₂-Emissionen bezeichnet wird, d. h. derjenigen Emissionen, die nicht unmittelbar mit der Energienutzung in einem Gebäude verbunden sind, sondern stattdessen indirekt durch die Vorgänge zur Errichtung, Reparatur, Instandhaltung, Renovierung und schließlich zum Rückbau eines Gebäudes verursacht werden.

Die Leistung ist deshalb nach Lebenszyklusphasen auszuweisen. Die Qualität der zur Abschätzung der Lebenszyklusemissionen herangezogenen Daten ist zusätzlich zu evaluieren und auszuweisen.

1.2.1 Der Indikator im Überblick

Was wird mit ihm gemessen?

Mit diesem Indikator wird der Beitrag der mit dem Lebenszyklus eines Gebäudes verbundenen Treibhausgasemissionen zur globalen Erderwärmung und zum Klimawandel gemessen.

Treibhausgase sind Bestandteile der Atmosphäre, die Strahlung bei bestimmten Wellenlängen innerhalb des Spektrums der thermischen Infrarotstrahlung, die von der Erdoberfläche, der Atmosphäre selbst und von Wolken abgegeben wird, absorbieren und emittieren. Dadurch behindern sie den Verlust von Wärmeenergie an den Weltraum und verhalten sich wie eine Decke, die die Erde isoliert und warm hält.

Die Folgen für die Erde sind je nach Treibhausgas verschieden. Der Begriff des Erderwärmungspotenzials (Global Warming Potential, GWP) wurde entwickelt, um einen Vergleich der Auswirkungen verschiedener Gase auf die Erderwärmung zu ermöglichen. Konkret handelt es sich um eine relative Messgröße dafür, wie viel Energie in einem festgelegten Zeitraum durch eine Gasmasse im Vergleich zu der gleichen Masse an Kohlendioxid (CO₂) in der Atmosphäre eingeschlossen werden kann. Ein höherer GWP-Wert bedeutet einen größeren Erwärmungseffekt in diesem Zeitraum.

Warum eine Leistungsmessung mit diesem Indikator?

Das Vorhandensein von Treibhausgasen ist für Leben auf der Erde unabdingbar. Gleichwohl hat deren Konzentration in der Atmosphäre in den letzten Jahrzehnten gefährliche und niemals zuvor gemessene Werte erreicht, was zu einer übermäßigen Erderwärmung beitragen und verheerende Auswirkungen auf das Klima zur Folge haben kann. Der GWP-Wert bietet eine gemeinsame Maßeinheit, mit der sich der Einfluss von Treibhausgasen auf das Klima bewerten lässt.

Wie kann er bei Bauvorhaben eingesetzt werden?

Bei der Quantifizierung des Erderwärmungspotenzials im Zusammenhang mit einem Gebäude geht es letztlich darum, dessen Einfluss auf das globale Klima zu reduzieren. Nach den verschiedenen Berichtsoptionen von Level(s) können die Zwischenziele je nach Anwendungsgebiet des Indikators voneinander abweichen:

- Bewertung auf Ebene 1: Förderung der Messung dieses Indikators und umfassendes Verständnis der wichtigsten Einflussgrößen auf die CO₂-Gesamtbelastung durch Gebäude, was im Rahmen der gemeinsamen Bewertungsvariante das Mindestziel wäre;

- Bewertung auf Ebene 2: Bereitstellung einer Referenzmethode für die Messung und Berichterstattung, die letztlich Vergleiche, Benchmarking und die Festsetzung von Zielen ermöglichen könnte;
- Bewertung auf Ebene 3: Einbeziehung der CO₂-Effizienz in die Kriterien, die für die Optimierung der Planungsleistung zu berücksichtigen sind.

1.2.2 Kurzdarstellung der Methodik für eine gemeinsame Leistungsbewertung

Maßeinheit

Die für die Berichterstattung über diesen Indikator zu verwendende Maßeinheit ist **kg CO₂-Äquivalente/m²/Jahr** für jede Lebenszyklusphase. Diese Maßeinheit ist einer der bei Lebenszyklusanalysen üblicherweise angegebenen Indikatoren für Kategorien von Umweltauswirkungen.

Zusätzliche, zur Beschreibung der Funktionalität des Gebäudes notwendige Informationen sind ebenfalls auszuweisen, und zwar entsprechend der Anleitung zur Durchführung einer Lebenszyklusanalyse nach dem Cradle-to-Cradle-Prinzip (siehe 2.4 Lebenszyklus-Instrument).

Abgrenzung und Umfang

Der Umfang erstreckt sich auf den Weg eines Gebäudes von der „Wiege bis zur Wiege“ (Cradle to Cradle), d. h. von der Herstellung und Bereitstellung bis zur Entsorgung am Ende der Nutzungsdauer und der Wiederverwertung der Materialien.

Die Festlegung der Systemgrenzen erfolgt nach dem „Modularitätsprinzip“ gemäß EN 15978. Demnach sind die Prozessmodule, die die Umweltleistung des Gebäudes während seines Lebenszyklus beeinflussen, dem Modul im Lebenszyklus zuzuweisen, in dem sie stattfinden.

Zusätzlich zum allgemeinen Ansatz, wonach alle Lebenszyklusphasen eines Gebäudes bewertet werden, sind Regeln auf Einstiegsebene vorgesehen, die eine Konzentration auf besonders relevante Teile des Gebäudelebenszyklus ermöglichen, wie etwa:

- die Produktphase (A1-3)
- die Nutzungsphase (B2-4, B6)
- die Nachnutzungsphase (C3,4)
- Vorteile und Belastungen jenseits der Systemgrenze (D)

Werden nur einige Lebenszyklusphasen berechnet und ausgewiesen, sind strenge Regeln zu befolgen, wie diese Ergebnisse auszuweisen sind, da sie für die Leistung während des gesamten Lebenszyklus nicht repräsentativ sind (siehe Abschnitt 1.2.1.1).

Das Gebäude ist in dem in Teil 3 Abschnitt 1.1.2 festgelegten Umfang zu dokumentieren:

- Komponenten (Elemente, Konstruktionsteile, Produkte, Materialien), die während seiner Lebensdauer benötigt werden. Hierbei müssen auch die Nutzungsbedingungen (etwa Schäden durch Witterung oder Abnutzung) und zeitabhängige Faktoren (wie der notwendige Austausch von Komponenten nach einer bestimmten Zeit) berücksichtigt werden;
- zugehörige Prozesse wie Instandhaltung, Austausch und Nachnutzungsprozesse sowie Wiederverwendung, Verwertung und Energierückgewinnung;
- Energie- und Wasserverbrauch während des Betriebs des Gebäudes.

Zusätzliche methodische Regeln und Ausschlusskriterien werden in Teil 3 Abschnitt 1.2.1 beschrieben.

Die Nachnutzungsphase eines Gebäudes beginnt, wenn es stillgelegt wird und keine weitere Nutzung geplant ist. Vom Standort zu entfernende Komponenten und Materialien müssen beseitigt werden, und der Standort muss auf seine nächste Nutzung vorbereitet werden. Die Nachnutzungsphase ist gemäß Modul C1-C4 der Norm EN 15978 festzulegen. Umweltlasten und -vorteile, die sich aus der Wiederverwendung, Verwertung und Energierückgewinnung von Materialien letztlich ergeben, werden in Modul D ausgewiesen. Der Umweltnutzen der aus dem Gebäude exportierten Energie wird ebenfalls in Modul D ausgewiesen, wie etwa der von Solarpaneelen in das Netz eingespeiste Strom.

Wie bei Makroziel 2 beschrieben, enthält das System zusätzliche Regeln für die Durchführung einer LCA hinsichtlich der Lebenszyklus-Szenarien unter Punkt 2.2, die sich auf die Ressourceneffizienz konzentrieren:

Szenario 1: Planung der Nutzungsdauer des Gebäudes und seiner Komponenten

Szenario 2: Gestaltung mit Blick auf Anpassungsfähigkeit und Modernisierung

Szenario 3: Gestaltung mit Blick auf Rückbau, Wiederverwendung und Recyclbarkeit

Berechnungsmethode und Bezugsnormen

Die genaue Berechnungsmethode, einschließlich von „Charakterisierungs“-Faktoren für das Erderwärmungspotenzial zur Umrechnung der Endenergie in CO₂-Äquivalente, ist in Teil 3 der Dokumentation zu diesem System aufgeführt. Die maßgeblichen Bezugsnormen für den Indikator sind ISO 14040/44, EN 15804 und EN 15978.

Das Erderwärmungspotenzial ist für jede Lebenszyklusphase separat auszuweisen. Auf diese Weise können die Abwägungen zwischen den in verschiedenen Phasen getroffenen Entscheidungen nachvollzogen und berücksichtigt werden.

Makroziel 2: Ressourceneffiziente und geschlossene Stoffkreisläufe

Definition:

Optimierung der Bauweise, -technik und -form, um schlanke und kreisförmige Abläufe zu unterstützen, den langfristigen Materialnutzen zu erhöhen und signifikante Umweltauswirkungen zu reduzieren.

Geplanter Umfang und Schwerpunkt:

Dieses Makroziel umfasst Maßnahmen, die gebäudeseitig mit Schwerpunkt auf Materialeffizienz und Kreislaufeignung getroffen werden können. Dazu zählen im Laufe des Lebenszyklus ergriffene Maßnahmen bei der Herstellung von Bauprodukten, der Bauweise, der Bautechnik und der Bauleitung, sowie eine Auseinandersetzung mit Erneuerungszyklen, der Anpassungsfähigkeit und dem Rückbau.

Das Gesamtziel besteht darin, das Abfallaufkommen zu verringern, den Materialeinsatz zu optimieren und die durch Bauweise und Materialwahl bedingten Umweltauswirkungen während des Lebenszyklus zu reduzieren. Erreicht werden kann dies durch den Einsatz von Parametern zur Messung vorgegebener Gebäudekomponenten oder Abfälle, aber auch durch die Betrachtung der potenziellen Leistung über eine längere Zeit hinweg mithilfe von Szenarien.

Die Lebenszyklus-Instrumente im Rahmen von Makroziel 2

Lebenszyklus-Instrument	Leistungsparameter oder Berichtsformat
2.1 Lebenszyklus-Instrumente: Materialliste des Gebäudes	Ausweisung der Materialliste für das Gebäude sowie der vier wichtigsten eingesetzten Materialarten.
2.2 Lebenszyklus-Instrumente: Szenarien für die Lebensdauer, die Anpassungsfähigkeit und den Rückbau von Gebäuden	Je nach Ebene der Leistungsbewertung: <ol style="list-style-type: none"> 1. Vorgeschlagene/bereits umgesetzte Planungsaspekte (gemeinsame Leistungsbewertung) 2. Semiquantitative Bewertung mit Benotung (vergleichende Leistungsbewertung) 3. LCA-basierte Bewertung der Szenarioleistung (Planungsoptimierung)

Die Indikatoren zu Makroziel 2

Indikator	Leistungsparameter
2.3 Bau- und Abbruchabfälle	kg Abfall und Material pro m ² der Gesamtnutzfläche (pro ausgewiesene Lebenszyklus- und Projektphase)
2.4 Lebenszyklusanalyse nach dem Cradle-to-Grave-Prinzip	Sieben Indikatoren für Kategorien von Umweltauswirkungen (ausführliche Anleitung unter Abschnitt 4.4: Übergreifendes Bewertungsinstrument)

2.1 Lebenszyklus-Instrument: Materialliste des Gebäudes

Mit diesem Lebenszyklus-Instrument soll eine Orientierungshilfe gegeben werden, wie eine Materialliste für ein Gebäude zusammengestellt wird und die vier wichtigsten eingesetzten Materialarten dann ausgewiesen werden.

Das Hauptaugenmerk liegt auf der Erfassung von Daten über die Zusammensetzung des Gebäudes, wozu die Massenermittlung als Ausgangspunkt dient. Ausgewiesen werden können die vier wichtigsten eingesetzten Materialarten entsprechend den vier von Eurostat definierten Kategorien.¹² Dieser Schritt liefert die Rohdaten für die Berechnung von Umweltauswirkungen, etwa für Indikator 1.2.

Damit verbunden ist die Frage, wie lange die einzelnen Materialien und Komponenten eines Gebäudes halten dürften; sie wird in Abschnitt 2.2 – Lebenszyklus-Instrumente, Szenario 1 – behandelt.

2.1.1 Was ist eine Materialliste?

Eine Materialliste ist eine massebezogene Aufstellung der Materialien, die ein Gebäude bilden. Die Materialliste ist geordnet nach den wichtigsten Komponenten, aus denen sich ein Gebäude zusammensetzt.

2.1.2 Überblick über die Informationen, die ausgewiesen werden können

Die Massenermittlung bildet den Ausgangspunkt für die Erstellung der Materialliste. Durch die Massenermittlung werden die Elemente eines Gebäudes festgelegt (z. B. Fundamente, Stützen), einschließlich ihrer technischen Spezifikationen und erwarteten Lebensdauer. Die Massenermittlung umfasst verschiedene Kategorien von Elementen, die unterschiedliche Funktionseigenschaften haben können. Eine Materialliste unterscheidet sich von einer Massenermittlung insofern, als sie die Materialien beschreibt, die in den Gebäudeelementen enthalten sind (z. B. Beton, Stahl, Aluminium).

Sobald eine Materialliste erstellt wurde, kann für die vier wichtigsten von Eurostat berücksichtigten Materialarten – Metalle, nichtmetallische Mineralien, fossile Brennstoffe und Biomasse – eine erste Ausweisung erfolgen.

2.1.3 Kurzdarstellung der Methodik für die Zusammenstellung der Informationen

Für die Erstellung der Materialliste sollten die folgenden Schritte befolgt werden:

1. Erstellung der Massenermittlung: Sie umfasst die Elemente, die mindestens 99 % der Gebäudemasse ausmachen;
2. Bestimmung der Grundzusammensetzung der einzelnen Gebäudekomponenten: Es sollte für die Werkstoffe der einzelnen Gebäudekomponenten eine Aufgliederung nach Masse vorgenommen werden;
3. Bestimmung der technischen Spezifikation der einzelnen Gebäudekomponenten: Die technischen Informationen werden später, falls konkrete Daten vom Hersteller fehlen, die Auswahl repräsentativer Daten aus einer generischen Sachbilanz-Datenbank ermöglichen;
4. Zusammenfassung nach Material: Die Masse eines jeden Materials sollte danach zusammengefasst werden, um für jede Art von Material eine Masse zu erhalten. Weiterhin sollten die Materialien zu den folgenden vier Materialarten zusammengefasst werden, die von Eurostat berücksichtigt werden:
 - metallische Werkstoffe
 - nichtmetallische mineralische Werkstoffe
 - fossile Brennstoffe
 - Biomasse-basierte Werkstoffe

¹² Eurostat, *Materialflussrechnung und Ressourcenproduktivität*, http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Material_flow_accounts_and_resource_productivity/de.

2.2 Lebenszyklus-Instrumente: Szenarien für die Lebensdauer, die Anpassungsfähigkeit und den Rückbau von Gebäuden

Das System von Level(s) bietet Instrumente und Anleitungen für die Beschreibung und Bewertung einer Reihe von Lebenszyklus-Szenarien, die aus dem Blickwinkel der Ressourceneffizienz wichtig sind. Der Schwerpunkt der Instrumente und Anleitungen zu den Lebenszyklus-Szenarien in Abschnitt 2.2 liegt auf der

- Schätzung der Nutzungsdauer des Gebäudes und seiner Komponenten;
- Bewertung, wie anpassungsfähig das Gebäude mit Blick auf etwaige zukünftige Marktbedürfnisse ist;
- Bewertung, in welchem Maße sich die wichtigsten Komponenten des Gebäudes am Ende seiner Lebensdauer zurückgewinnen, wiederverwenden und verwerten lassen.

Auf diese Weise könnte jedes Szenario dazu beitragen, die Lebensdauer und Einsatzfähigkeit eines Gebäudes und seiner Komponenten zu verlängern.

2.2.1 Was ist ein Lebenszyklus-Szenario?

Szenarien sind keine Indikatoren als solche, sondern ein wichtiges Instrument zur Bewertung der langfristigen potenziellen und künftigen Leistung eines Gebäudes. Definiert sind sie nach der EN 15978 als „*Sammlung von Annahmen und Informationen zu einer erwarteten Abfolge möglicher zukünftiger Ereignisse*“.

Szenarien beschreiben zukünftige Ereignisse im Lebenszyklus eines Gebäudes, die die physische Beschreibung des Gebäudes (die Materialliste) ergänzen und für die Veränderungen bei der potenziellen künftigen Leistung analysiert werden können.

Mithilfe eines Szenarios kann beispielsweise beschrieben werden, was mit dem Gebäude am Ende seiner Lebensdauer voraussichtlich geschieht und welche Verwertungsquoten bei den Materialien ausgehend von der derzeitigen Praxis erreicht werden dürften. Lebenszyklus-Szenarien werden zur Bestimmung mehrerer Indikatoren benötigt, z. B. für den Indikator zum Erderwärmungspotenzial entlang des Lebenszyklus in Abschnitt 1.2.

2.2.2 Wie können die Instrumente zu den Lebenszyklus-Szenarien bei Bauvorhaben eingesetzt werden?

Bei der Konzeption von Gebäuden mit größerer Ressourceneffizienz und Kreislaufeignung muss man sich sowohl auf die aktuelle als auch potenzielle künftige Leistung während des Lebenszyklus konzentrieren – dazu zählen die Bau-, Nutzungs- und Nachnutzungsphase.

Durch die Entwicklung und Beurteilung von Zukunftsszenarien für die Kreislaufeignung eines Gebäudes können Planer Maßnahmen ermitteln, mit denen sich die Nutzungsdauer, die künftige Anpassungsfähigkeit und die künftige Verwertung von Gebäudekomponenten, Systemen und Materialien beeinflussen lässt. Diese drei Lebenszyklus-Szenarien entsprechen dem aktuellen Wissensstand auf dem Gebiet des Kreislaufdenkens.

2.2.3 Schwerpunkt der Szenario-Instrumente

Es sind drei Szenarien ausgewählt worden, die einen großen Einfluss auf die Ressourceneffizienz eines Gebäudes haben. Die Anleitung und Berichterstattung für die einzelnen Szenarien bietet den Nutzern qualitative und quantitative Möglichkeiten der Darstellung, inwieweit das Gebäude den folgenden Aspekte der Ressourceneffizienz und Kreislaufeignung jeweils Rechnung trägt:

- Szenario 1: Planung der Nutzungsdauer des Gebäudes und seiner Komponenten – Schwerpunkt auf der geplanten Gesamtnutzungsdauer des

Gebäudes als Ganzes und der wichtigsten Gebäudekomponenten (z. B. Fassaden und Baukörper);

- Szenario 2: Gestaltung mit Blick auf Anpassungsfähigkeit und Modernisierung – Schwerpunkt auf der Frage, wie die Gestaltung eines Gebäudes eine künftige Anpassung an sich wandelnde Nutzerbedürfnisse und Marktbedingungen erleichtern kann;
- Szenario 3: Gestaltung mit Blick auf Rückbau, Wiederverwendung und Recyclbarkeit – Schwerpunkt auf der Frage, in welchem Maße sich die wichtigsten Komponenten des Gebäudes zurückgewinnen, wiederverwenden und verwerten lassen.

Jedes Szenario wird seinerseits Rückwirkungen auf die Input-Ströme (Materialeinsatz) wie auch die Output-Ströme (Bau- und Abbruchabfälle) entlang des Lebenszyklus eines Gebäudes haben. Es bestehen deshalb enge Verbindungen zu Indikator 2.3 (Bau- und Abbruchabfälle).

2.2.4 Berichtsoptionen für die einzelnen Szenario-Instrumente

Welche Methode für die jeweilige Bewertungsebene anzuwenden ist, hängt davon ab, wie ausführlich dort der Aspekt der Ressourceneffizienz behandelt wird und in welchem Maße die Be- und Entlastungen und die potenziellen Konflikte zwischen den verschiedenen Konstruktionsszenarien modelliert und quantifiziert werden:

1. Ebene der gemeinsamen Leistungsbewertung (qualitativ): eine Checkliste mit den wichtigsten Planungsaspekten, die berücksichtigt werden können, und ob bzw. wie ihnen Rechnung getragen wird;
2. Ebene der vergleichenden Leistungsbewertung (semiquantitativ): Planungsaspekte, die unbedingt zu berücksichtigen sind, werden gewichtet, und die von einem Entwurf erzielten Noten werden sodann addiert, um eine Gesamtleistung zu erhalten, die ausgewiesen werden kann. Diese Leistung kann verglichen werden, wenn dieselbe Gewichtungsmethodik verwendet wurde;
3. Ebene der Leistungsoptimierung (quantitativ): Analyse der Umweltleistung von Entwürfen mithilfe anderer Indikatoren dieses Systems, wie etwa 1.2 (Erderwärmungspotenzial entlang des Lebenszyklus) oder 2.4 (LCA nach dem Cradle-to-Cradle-Prinzip), damit sie evaluiert, verglichen und ausgewiesen werden können.

Eine Kurzdarstellung der Regeln für Ebene 1 (die gemeinsame Leistungsbewertung) erfolgt in Tabelle 2.2.1.

Bei der gemeinsamen Leistungsbewertung mithilfe der Szenarien liegt der Schwerpunkt darauf, ein grundsätzliches Verständnis für den Begriff der Nutzungsdauer und einige der gebräuchlichsten Planungsaspekte zu schaffen, die zur Unterstützung der künftigen Anpassungsfähigkeit und des Rückbaus wichtig sind.

Tabelle 2.2.1 Lebenszyklus-Szenarien für eine gemeinsame Leistungsbewertung

Szenario	Regeln für die gemeinsame Leistungsbewertung
Szenario 1 Planung der Nutzungsdauer des Gebäudes und seiner Komponenten	○ Eine Schätzung der Nutzungsdauer ist für das Gebäude als Ganzes und für seine wichtigsten Komponenten auszuweisen (siehe Berichtsformat in Teil 3 Abschnitt 2.2.2.1)
Szenario 2	○ Ausgehend von der in Abschnitt 2.2.2.2 aufgeführten Checkliste zu den Planungsaspekten

Gestaltung mit Blick auf Anpassungsfähigkeit und Modernisierung	<p>Ermittlung derjenigen Aspekte, denen Rechnung getragen wurde</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Für jeden Aspekt Beschreibung der spezifischen planerischen Maßnahmen, die umgesetzt wurden (siehe Berichtsformat in Teil 3 Abschnitt 2.2.2.2)
Szenario 3 Gestaltung mit Blick auf Rückbau, Wiederverwendung und Recyclbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ausgehend von der in Abschnitt 2.2.2.3 aufgeführten Checkliste zu den Planungsaspekten Ermittlung derjenigen Aspekte, denen Rechnung getragen wurde. ○ Für jeden Aspekt Beschreibung der spezifischen planerischen Maßnahmen, die umgesetzt wurden (siehe Berichtsformat in Teil 3 Abschnitt 2.2.2.3)

2.3 Indikator zu Bau- und Abbruchabfällen

Indikator 2.3 konzentriert sich auf Abfälle, die zu bestimmten, genau festgelegten Zeitpunkten im Lebenszyklus eines Gebäudes anfallen können. Die verschiedenen möglichen Phasen und gebäudebezogenen Maßnahmen sind in Tabelle 2.3.1 aufgeführt.

Die Ausweisung orientiert sich an den Output-Strömen relevanter Vorgänge innerhalb und außerhalb des Standortes. Diese Output-Ströme werden in die verschiedenen Abfallfraktionen aufgeteilt, um den Materialfluss insgesamt besser nachvollziehen zu können und zu sehen, wie viel wiederverwendet und recycelt wird.

Tabelle 2.3.1 Für den Indikator relevante Lebenszyklusphasen

Lebenszyklusphase(n)	Auszuweisende gebäudebezogene Maßnahmen
Teil des Lebenszyklus des vorherigen Gebäudes	Rückbau und Abbruch eines Gebäudes/mehrerer Gebäude, um einen Standort für die Errichtung eines neuen Gebäudes freizumachen
	Teilrückbau eines Gebäudes/mehrerer Gebäude, um nutzbare Teile für eine Wiederverwendung vor Ort vorzubereiten
	Vorbereitung eines Gebäudes zur Erleichterung einer größeren Renovierung
Lebenszyklusphasen A3/5	Errichtung eines neuen Gebäudes vor Ort und/oder Vorfertigung/Herstellung von Bauteilen und Komponenten außerhalb des Standortes
Lebenszyklusphasen C1/3, D	Rückbau und Abbruch des Gebäudes zu einem zukünftigen Zeitpunkt nach dem Ende seiner Nutzungsdauer

2.3.1 Der Indikator im Überblick

Bei der gemeinsamen Leistungsbewertung liegt der Schwerpunkt auf der Sammlung von Daten, die hinsichtlich der gesamten beseitigten und der verwerteten Abfälle auszuweisen sind. Hierzu bedarf es einer Bestätigung, um welche Abfallarten es sich handelt und ob die Daten geschätzt sind oder von einem Standort stammen. Die Ausweisung erfolgt in Grundzügen, wobei zwischen beseitigten und verwerteten Abfällen unterschieden wird.

Was wird mit dem Indikator gemessen?

Für die einzelnen festgelegten Phasen im Lebenszyklus eines Gebäudes, und sofern für die Art des betreffenden Bauvorhabens relevant, sind die folgenden Kategorien von Output-Strömen auszuweisen, wobei die einzelnen Ströme nach Materialstrom aufgeschlüsselt werden können:

- Beseitigte Abfälle: gefährliche und nicht gefährliche Abfallströme. Dies umfasst Abfälle, die durch Deponierung und Verbrennung beseitigt werden.
- Komponenten für die Wiederverwendung: Dies umfasst alle Materialien, die innerhalb oder außerhalb des Standortes zur Wiederverwendung

rückgewonnen werden, wobei die Förderung der Wiederverwendung von Bauelementen im Vordergrund steht.

- Materialien zum Recycling: Dies umfasst alle Materialien, die innerhalb oder außerhalb des Standortes zum Recycling rückgewonnen werden. Abfälle, die innerhalb oder außerhalb des Standortes zur Verfüllung eingesetzt werden, sind ausgenommen.
- Materialien zur sonstigen stofflichen Verwertung: Dies umfasst die Verfüllung und Vorgänge, die der EU-Definition von Energierückgewinnung entsprechen.

Abfälle, die bei der Vorfertigung oder Montage von Bauteilen und Komponenten außerhalb des Standortes anfallen, diese aber ansonsten am Standort stattfinden würde, sind als beseitigte Abfälle auszuweisen. Damit soll einer etwaigen Lastenabwälzung zur Reduzierung der Abfälle am Standort Rechnung getragen werden.

Die im Rahmen dieses Indikators ausgewiesenen Abfallströme entsprechen in der Bezugsnorm EN 15978 den „*Indikatoren, die zusätzliche Umweltinformationen beschreiben*“.

Warum eine Leistungsmessung mit diesem Indikator?

Der Gebäudesektor ist für den größten Fluss stofflicher Ressourcen in der EU verantwortlich. So gesehen bilden Gebäude einen bedeutenden und umfangreichen Baustoffbestand. Deutschland beispielsweise verfügt Schätzungen zufolge über einen Baustoffbestand von mehr als 50 Milliarden Tonnen an mineralischen Ressourcen, wogegen das jährliche Abfallaufkommen bei etwa 0,2 Milliarden Tonnen liegt.

Beim Abbruch von Gebäuden fallen typischerweise zwischen 664 und 1637 kg Abfälle pro m² an. Bei größeren Renovierungen fallen zwischen 20 und 326 kg Abfälle pro m² an, und an Baustellen können weitere 48 bis 135 kg/m² entstehen. Es bestehen daher erhebliche Möglichkeiten für die Reduzierung der Abfälle, wenn man zu einem stärker kreislauforientierten Konzept übergeht, bei dem der Rückbau anstelle des Abbruchs und die Wiederverwendung und Verwertung anstelle der Beseitigung im Mittelpunkt stehen. Die Deponiekosten und Abgaben in vielen Mitgliedstaaten stellen ebenfalls einen erheblichen finanziellen Anreiz in der Größenordnung von 36–170 EUR/t¹³ dar. Einige Mitgliedstaaten wie die Niederlande verbieten sogar die Deponierung von Bau- und Abbruchabfällen.

Wie kann er bei Bauvorhaben eingesetzt werden?

Je nach Projektphase und Art der Abfälle kann für die Ausweisung der Indikatoren sowohl die geschätzte als auch tatsächliche, am Standort ermittelte Leistung zugrunde gelegt werden. Dies bedeutet, dass sie von einer Reihe von Projektbeteiligten genutzt werden können, sowohl während der Planungsphase, um die Leistung abzuschätzen, als auch während der Bau- und Abbruchphase, um zu überprüfen, wie sich das Projekt in der Praxis tatsächlich verhält.

Nutzer des Indikators erhalten eine Anleitung zu den Möglichkeiten der Abfallminimierung, sowohl durch die Nutzung eines bestehenden

¹³ Europäische Kommission, *Resource efficient use of mixed wastes – Task 1 Member State factsheets*, http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/mixed_waste.htm.

Baustoffbestandes und die Vermeidung von Abfall während des Bauprozesses, als auch durch die Verfolgung des Abfallaufkommens vor Ort.

Tabelle 2.3.2 Projektphasen, in denen Indikator 2.3 eingesetzt werden kann

Projektphase	Tätigkeiten, die mit dem Einsatz von Indikator 2.3 verknüpft sind
1. Planungsphase (Schätzungen)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Schätzungen des Abfallaufkommens ausgehend von Gutachten zu bestehenden Gebäuden, bei denen eine größere Renovierung oder eine Wiederverwendung der Struktur geplant ist (Lebenszyklusphase B5). ✓ Auf Szenarien basierende Schätzungen zum Rückbau und Abbruch des Gebäudes zu einem zukünftigen Zeitpunkt nach dem Ende seiner Nutzungsdauer (Lebenszyklusphasen C1/3, D).
2. Bauphase (am Standort ermittelte Daten)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Daten zum Rückbau und Abbruch eines Gebäudes/mehrerer Gebäude, um einen Standort für die Errichtung eines neuen Gebäudes freizumachen (als Teil eines früheren Lebenszyklus). ✓ Daten zum Teilrückbau eines Gebäudes/mehrerer Gebäude, um nutzbare Teile für eine Wiederverwendung vor Ort vorzubereiten. ✓ Daten zur Errichtung eines neuen Gebäudes vor Ort und/oder Vorfertigung/Herstellung von Bauteilen und Komponenten außerhalb des Standortes (Lebenszyklusphasen A3/5). ✓ Daten zur Vorbereitung eines Gebäudes für die Erleichterung einer größeren Renovierung.
3. Phase der Fertigstellung (Schätzungen, die durch Pläne mit dem Ist-Zustand untermauert werden)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Auf Szenarien basierende Schätzungen zum Rückbau und Abbruch des Gebäudes zu einem zukünftigen Zeitpunkt nach dem Ende seiner Nutzungsdauer (Lebenszyklusphasen C1/3, D).
4. Phase nach der Fertigstellung (Inbetriebnahmeverfahren und Prüfungen)	nicht angegeben
5. Nutzungsphase (gemessene Leistung)	nicht angegeben
6. Nachnutzungsphase (basierend auf der geplanten Leistung)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Einzelheiten zu den in der Planungsphase getroffenen Maßnahmen, um den Rückbau, die Wiederverwendung und die Verwertung zu einem späteren Zeitpunkt zu erleichtern (Lebenszyklusphasen C1/3, D).

Die Indikatoren 2.3 und 2.4 können auch verwendet werden, um das Kreislaufpotenzial von Lebenszyklus-Szenarien, die für ein Gebäude betrachtet wurden, einzuschätzen und zu vergleichen. Tabelle 2.3.3 gibt einen Überblick, wie die einzelnen Szenarien, für die in Level(s) eine Methode vorgesehen ist,

eindeutige Möglichkeiten eröffnen, um das Abfallaufkommen während des Lebenszyklus des Gebäudes möglichst gering zu halten.

Tabelle 2.3.3 Möglichkeiten der Abfallminimierung durch Lebenszyklus-Szenarien

Lebenszyklus-Instrument	Relevante Lebenszyklusphasen	Mögliche Schwerpunktbereiche für Abfallminimierung
2.1 Lebenszyklus-Instrument: Materialliste	<ul style="list-style-type: none"> - Nachnutzungsphase eines früheren Gebäudes - Produktphase (A1-3) - Bauabfälle (A4-5 Bauphase) 	<ul style="list-style-type: none"> - Nutzung des Baustoffbestandes durch Verwendung bestehender Bauteile und Komponenten für ein neues oder renoviertes Gebäude - Höhere Präzision durch Vorfertigung, rechnergestützte Fertigung und standardisierte Komponenten/Bauteile - Reduzierung der Bauabfälle durch Lean Design entlang der Lieferkette
Lebenszyklus-Szenario 1: Planung der Nutzungsdauer des Gebäudes und seiner Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> - B2-5 Nutzungsphase 	<ul style="list-style-type: none"> - Festlegung soliderer, langlebigerer Bauteile und Komponenten
Lebenszyklus-Szenario 2: Gestaltung mit Blick auf Anpassungsfähigkeit und Modernisierung	<ul style="list-style-type: none"> - B5 Modernisierung - D Vorteile und Belastungen jenseits der Systemgrenze 	<ul style="list-style-type: none"> - Erhöhung der Wahrscheinlichkeit, dass ein gesamtes Gebäude an künftige Bedürfnisse angepasst wird - Gestaltung mit Blick auf eine leichtere In-situ-Anpassung größerer Teile an künftige Bedürfnisse ohne Abbruch
Lebenszyklus-Szenario 3: Gestaltung mit Blick auf Rückbau, Wiederverwendung und Recyclbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> - C1 Rückbau und Abbruch - C3 Abfallbehandlung - D Vorteile und Belastungen jenseits der Systemgrenze 	<ul style="list-style-type: none"> - Verwaltung von Informationen zu Komponenten, Systemen und Materialien im Baustoffbestand - Gestaltung mit Blick auf die leichtere Demontage, damit ganze Bauteile und Komponenten wiederverwendet oder recycelt werden können. - Gestaltung so, dass die Recyclbarkeit der getrennten Materialien sichergestellt ist

2.3.2 Kurzdarstellung der Methodik für eine gemeinsame Leistungsbewertung gemäß Ebene 1

Maßeinheit

Die gemeinsame Maßeinheit für Output-Ströme im Zusammenhang mit Bau- und Abbruchvorgängen ist **kg anfallende Abfälle und Materialien pro 1 m² abgerissene oder gebaute Nutzfläche (kg/m²/ausgewiesene Lebenszyklusphase)**.

Abgrenzung und Umfang

Einzubeziehen sind Abfälle (Output-Ströme), die in der Nachnutzungsphase von Gebäuden und durch deren Teile anfallen, sowie durch alle für den Bau

einsatzbereiten Materialien, die an eine Baustelle gebracht werden (Input-Ströme) und Bestandteil eines Gebäudes und seiner Außenanlagen innerhalb des Baugeländes sein sollen, wie auch Abfälle, die durch die damit verbundenen Anwendungs- und Montageprozesse anfallen. Verpackungen, die bei der Anlieferung baufertiger Produkte anfallen, sind mit zu berücksichtigen.

Wo die Grenze des Indikators verläuft, hängt davon ab, an welcher Stelle des Projekts und seines Lebenszyklus die auszuweisenden Abfälle anfallen. Tabelle 2.3.1 in Teil 3 der Dokumentation gibt einen Überblick, welche Lebenszyklusphasen jeweils relevant sind.

Eine Lastenabwälzung durch die Erzeugung von Abfällen abseits der Baustelle ist mit zu berücksichtigen, wozu die Grenze der Berichterstattung erweitert wird. In der Praxis bedeutet dies, dass bei allen Arbeiten, die am Standort hätten stattfinden können, jedoch in eine Fabrik außerhalb des Standortes verlagert wurden (z. B. vorgefertigte Wandplatten oder Klinkerverkleidungen), das entsprechende in der Fabrik anfallende Abfallaufkommen mit zu berücksichtigen ist.

2.4 Lebenszyklus-Instrument: Lebenszyklusanalyse (LCA) nach dem Cradle-to-Cradle-Prinzip

Gemäß Makroziel 2 ist es notwendig, auf den Materialeinsatz zurückzuführende „signifikante Umweltauswirkungen zu reduzieren“. Eine LCA ist ein übergreifendes Instrument, das zur Analyse der Gesamtleistung eines Gebäudes und der in ihm verwendeten Werkstoffe im Hinblick auf vielerlei Umweltauswirkungen eingesetzt werden kann, womit es das beste Instrument darstellt, um diese Vorgabe zu erfüllen.

Allerdings geht das mögliche Anwendungsspektrum einer LCA über den Rahmen von Makroziel 2 hinaus, da sie als ganzheitliches Instrument zur Analyse diverser Aspekte der Leistung von Gebäuden während ihres Lebenszyklus eingesetzt werden kann.

Da eine LCA aufgrund ihrer Komplexität gewisse Fachkenntnisse aufseiten der Nutzer erfordert, wird ungeübten Nutzern außerdem empfohlen, zunächst mithilfe der einzelnen Indikatoren und Lebenszyklusinstrumente Erfahrungen zu sammeln, von denen einige den Nutzern dabei helfen werden, sich mit verschiedenen Aspekten der Durchführung einer LCA vertraut zu machen.

Anleitungen und Regeln für die Durchführung einer LCA sind deshalb gesondert in Abschnitt 7 als übergreifendes Instrument im Rahmen von Level(s) aufgeführt.

2.4.1 Was ist eine Lebenszyklusanalyse?

Die modernste Methodik zur Ermittlung und Analyse der signifikantesten Umweltauswirkungen eines Gebäudes ist die Lebenszyklusanalyse (Life Cycle Assessment, LCA). Eine LCA ist ein Instrument, mit dem sich analysieren lässt, wo und wann bestimmte Umweltauswirkungen in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus eines Gebäudes auftreten können.

Durch die Analyse mehrerer Umweltauswirkungen wird sichergestellt, dass etwaige Konflikte zwischen den verschiedenen Auswirkungen wie auch zwischen den verschiedenen Lebenszyklusphasen ermittelt werden können. Somit wird gründlicher analysiert, welches Verbesserungspotenzial bei den Gestaltungsoptionen besteht, und auch dazu beigetragen, „Brennpunkte“ in Bezug auf Umweltauswirkungen während des Lebenszyklus eines Gebäudes zu ermitteln.

Für die Durchführung einer LCA sind Fachkenntnisse erforderlich. Das liegt daran, dass für die Erhebung repräsentativer Daten zu den Materialien, aus denen das Gebäude besteht, sowie ihren unterschiedlichen Fertigungsverfahren und ihrer Herkunft zahlreiche Entscheidungen und Annahmen getroffen werden müssen. Die Beurteilung und Nutzung der Ergebnisse erfordert dann schließlich Expertenwissen.

2.4.2 Wie kann die Lebenszyklusanalyse bei Bauvorhaben eingesetzt werden?

Nutzer von Level(s) werden ermutigt, Lebenszyklusanalysen als Mittel zur Beurteilung der weiterreichenden Umweltauswirkungen der verwendeten Bauprodukte zu nutzen. Die Bezugsnorm für die Durchführung einer LCA ist EN 15978, in der sieben Kategorien von Umweltauswirkungen und weitere Indikatoren zur Beschreibung der Verwendung von Ressourcen aufgeführt sind:

- Erderwärmungspotenzial (GWP₁₀₀)
- Potenzial für den Abbau von stratosphärischem Ozon (ODP)
- Potenzial für die Versauerung (AP) von Böden und Gewässern
- Eutrophierungspotenzial (EP)
- Potenzial für die Bildung von troposphärischem fotochemischem Ozon (POCP)

- Potenzial für den Abbau abiotischer Ressourcen – Elemente (ADP-Stoffe)
- Potenzial für den Abbau abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger)
- Erneuerbare Primärenergieträger, die als Rohstoffe verwendet werden (MJ)
- Einsatz nichtmetallischer mineralischer Ressourcen (kg)

Diese Kategorien berücksichtigen einige der wichtigsten Umweltauswirkungen, die im Mittelpunkt der EU-Umweltpolitik stehen.

Man muss sich allerdings bewusst sein, dass einer LCA als Instrument Grenzen gesetzt sind. Eine erhebliche Schwierigkeit besteht darin, aussagekräftige Vergleiche zwischen möglichen Bauweisen anzustellen. Das liegt daran, dass die gängigen, EU-weit eingesetzten Baustoffe jeweils unterschiedliche Umweltauswirkungen haben, die nicht alle anhand der in der EN 15978 aufgeführten sieben Indikatoren modelliert und quantifiziert werden können. Das gilt beispielsweise für die Nachhaltigkeit von Wäldern, aus denen Holz gewonnen wurde, oder die Ökotoxizität von Schadstoffen, die bei der Materialherstellung entstehen.

Weitere Orientierungshilfen zu den verschiedenen Umweltauswirkungen, die mithilfe einer LCA analysiert werden können, finden sich in Abschnitt 7.

Makroziel 3: Effiziente Nutzung der Wasserressourcen

Definition:

Effiziente Nutzung der Wasserressourcen, insbesondere in Gebieten mit anhaltender oder saisonaler Wasserknappheit.

Geplanter Umfang und Schwerpunkt:

Maßnahmen zur Minimierung des gebäudeseitigen Wasserverbrauchs in allen Bereichen, mit besonderem Schwerpunkt auf der Wiederverwendung von Wasser bei Gebäuden in Gebieten mit anhaltender oder saisonaler Wasserknappheit. Hierzu können Effizienzmaßnahmen mit versorgungsseitigen Maßnahmen wie etwa der Wiederverwendung häuslicher Abwässer und der Regenwassernutzung kombiniert werden.

Der Indikator zu Makroziel 3

Indikator	Leistungsparameter
3.1 Gesamtwasserverbrauch	m ³ Wasser pro Nutzer und Jahr

3.1 Indikator für den Wasserverbrauch in der Nutzungsphase

3.1.1 Der Indikator im Überblick

Was wird mit ihm gemessen?

Mit diesem Indikator wird ausgehend von den jeweils herangezogenen Verbrauchswerten (d. h. konkreten Daten der Versorgungsbetriebe oder übermittelten Standarddaten) und den angenommenen Nutzungsfaktoren der Wasserverbrauch sanitärer Einrichtungen/Anlagen und wasserverbrauchender Geräte, die bauweiserrelevant sind, geschätzt oder gemessen.

Eine Schätzung oder Messung, inwieweit sich Trinkwasser durch Nicht-Trinkwasser aus alternativen Quellen ersetzen lässt, ist ebenfalls möglich. Diese Option besteht für Gebäude, die sich in Gebieten mit Wasserknappheit befinden, wie sie im Wassernutzungsindex (WEI+) für das Flusseinzugsgebiet, in dem sich das Gebäude befindet, definiert ist.¹⁴

Wie kann er bei Bauvorhaben eingesetzt werden?

Dieser Indikator kann bei neuen und bestehenden Gebäuden angewendet werden, um den Wasserbedarf einzuschätzen und letztlich zu reduzieren. Spezifische Informationen zum Wasserverbrauch sanitärer Einrichtungen und wasserverbrauchender Geräte sollten, soweit verfügbar, genutzt werden. Anderenfalls können alternativ relativ vorsichtige Standardwerte für die Durchfluss- und Spülmengen angesetzt werden.

¹⁴ Der Wassernutzungsindex (Water Exploitation Index, WEI+) für ein bestimmtes Flusseinzugsgebiet ist definiert als Nettoentnahme von Süßwasser geteilt durch die in einem bestimmten Zeitraum durchschnittlich verfügbaren Süßwasserressourcen. Es beschreibt, wie die Nettowasserentnahme die Süßwasserressourcen belastet.

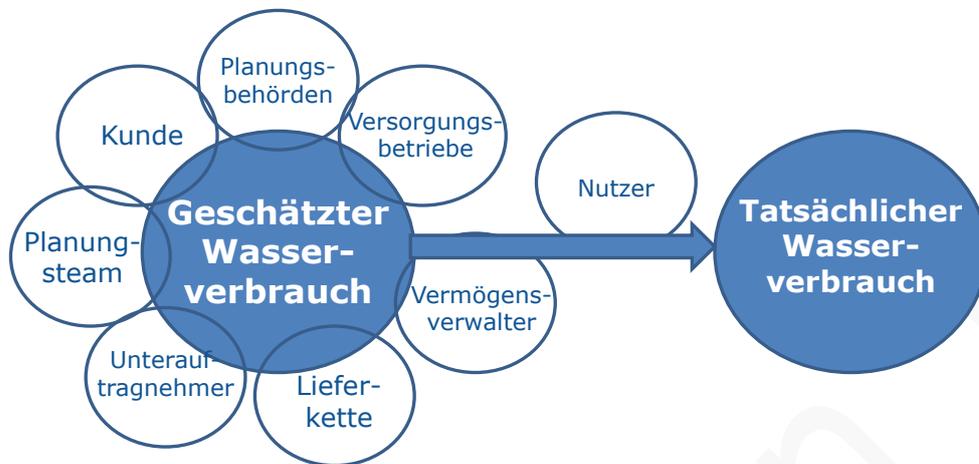


Abbildung 3.1.1 Bedeutung verschiedener Akteure für den Indikator zum Wasserverbrauch.

Die Planungsbehörden können für die Wassereffizienz sanitärer Einrichtungen und Anlagen sowie für die Bewässerung bestimmte Mindestanforderungen festlegen, wie dies durch lokale (z. B. Brescia, Italien), regionale (z. B. Provinz Madrid, Spanien) oder nationale (z. B. Teil G der britischen Bauverordnung) Bauvorschriften geschieht. In Regionen, in denen die derzeit vorhandenen Trinkwasseraufbereitungs- und/oder Kläranlagen an ihre Kapazitätsgrenzen gelangen, könnten Wasserversorgungsunternehmen in der Planungsphase eine gewisse Rolle spielen.

Das Planungsteam und die Kunden werden letztlich entscheiden, wie anspruchsvoll ein Entwurf hinsichtlich der Wassereffizienz sein soll. Dazu wird man die Wassereffizienz der derzeit auf dem Markt erhältlichen sanitären Anlagen und Einrichtungen und wasserverbrauchenden Geräte kennen müssen. Es wird die Aufgabe des Unterauftragnehmers sein, diese Einrichtungen, Anlagen und Geräte richtig auszuwählen und zu installieren, um Undichtigkeiten oder eine nicht optimale Funktion durch fehlerhaften Einbau zu vermeiden.

Vermögensverwalter werden bestrebt sein, den Wasserverbrauch zu beziffern, seinen Einfluss auf die Betriebskosten abzuschätzen und zu ermitteln, wo kosteneffiziente Einsparmöglichkeiten bestehen. Diese Einflussgrößen erlauben in Kombination mit angenommenen Nutzungsfaktoren eine Schätzung des Wasserverbrauchs pro Kopf, noch bevor das Gebäude bezogen ist. Wenn es allerdings um den tatsächlichen Wasserverbrauch geht, so ist letztlich das Verhalten der Nutzer und die Personenauslastung ausschlaggebend.

Der tatsächliche Wasserverbrauch kann durch regelmäßiges Ablesen der Zählerstände genau überwacht werden. Die wahrscheinlichste Ursache für Abweichungen zwischen dem geschätzten und tatsächlichen Pro-Kopf-Wasserverbrauch ist eine falsche Einschätzung der Personenauslastung, vor allem in Gebäuden mit einer hohen Zahl von Besuchern. Werden Sammelsysteme für Grauwasser und/oder Regenwasser installiert, so ist eine Vorrichtung erforderlich, die kontrolliert, wie viel Wasser insgesamt von den Sammelbehältern zu den wasserverbrauchenden Geräten und Einrichtungen fließt.

Warum eine Leistungsmessung mit diesem Indikator?

Die öffentliche Wasserversorgung, deren Wasser größtenteils in Gebäuden verwendet wird, ist für ca. 21 % des in der EU insgesamt entnommenen Wassers verantwortlich. Allein in Wohngebäuden liegt der durchschnittliche Wasserverbrauch EU-weit bei ca. 160 Litern pro Person und Tag, weshalb es politischer Instrumente bedarf, um dem Wasserverbrauch in Gebäuden Herr zu werden.¹⁵

Triebfeder für die nachhaltigere Nutzung von Wasserressourcen sind unter anderem der steigende Wasserbedarf, die zunehmende Wasserknappheit in vielen Regionen und die abnehmende Wasserqualität. Die Bereitstellung von Trinkwasser ist mit wirtschaftlichen wie auch ökologischen Belastungen verbunden – die reduziert werden könnten, wenn bereits in der Planungsphase neuer Gebäude oder vor der Renovierung bestehender Gebäude technische Systeme, wasserverbrauchende Geräte und sanitäre Einrichtungen vorgesehen werden, die wassersparend sind.

Der Wasserverbrauch ist besonders hoch in Regionen, die unter anhaltender oder saisonaler Wasserknappheit leiden, worauf ein hoher jährlicher oder saisonaler Wassernutzungsindex (WEI+) hindeutet. Obwohl erneuerbare Wasserressourcen EU-weit reichlich vorhanden sind, ist das pro Kopf verfügbare Wasser aus solchen Quellen zwischen 1960 und 2012 um etwa 24 % zurückgegangen.¹⁶ Das Wachstum der Bevölkerung, ihre Verlagerung in dichter besiedelte Großstädte und die Spitzenzeiten beim Sommertourismus können das Ausmaß der lokalen oder saisonalen Wasserknappheit stark beeinflussen. Der Europäischen Umweltagentur zufolge lassen sich drei verschiedene Stufen der Wasserknappheit frei definieren:

- WEI+ < 20 %: Region ohne Wasserknappheit
- WEI+ 20-40 %: Region mit Wasserknappheit
- WEI+ > 40 %: Region mit starker Wasserknappheit.

In Gebieten mit Wasserknappheit gewinnt die Messung des Trinkwasserverbrauchs und der Substitutionsquote von Trinkwasser durch alternative Quellen wie Regenwasser und wiederverwendetes Wasser zunehmend an Bedeutung. Das Konzept des Wassernutzungsindex (WEI+) wird im Leitfaden 3.2 in Teil 3 Abschnitt 3.1.1 näher erläutert.

3.1.2 Kurzdarstellung der Methodik für eine gemeinsame Leistungsbewertung gemäß Ebene 1

Maßeinheit

Der Wasserverbrauch während der Nutzungsphase des Gebäudelebenszyklus wird in **m³ pro Nutzer und Jahr** angegeben und berechnet sich nach dem geschätzten Verbrauch der wasserverbrauchenden Geräte und sanitären Einrichtungen im Gebäude.

Obwohl sich der Schlüsselindikator auf den *gesamten Wasserverbrauch* bezieht, besteht die Möglichkeit, *Trinkwasserverbrauch und Nicht-Trinkwasserverbrauch* getrennt auszuweisen, wenn beispielsweise Sammelsysteme für Grauwasser oder Regenwasser installiert wurden.

Abgrenzung und Umfang

Der mit dem Indikator gemessene Wasserverbrauch bezieht sich auf das Lebenszyklusmodul B7 „Wassernutzung im Betrieb“ in der Bezugsnorm EN 15978.

¹⁵ BIO, 2012. Water Performance of Buildings. Bericht von Bio Intelligence Service für die GD Umwelt der Europäischen Kommission. Abgerufen im Juli 2017.

¹⁶ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/use-of-freshwater-resources-2/assessment-2>

Der Begriff „*Wassernutzung im Betrieb*“ umfasst die Nutzung und Aufbereitung (vor und nach der Nutzung) von Trinkwasser wie auch Nicht-Trinkwasser und bezieht sich auf Vorgänge im Zusammenhang mit

- Trinkwasser;
- Wasser für sanitäre Zwecke;
- Brauchwarmwasser;
- Bewässerung dazugehöriger Grünflächen, begrünter Dächer und begrünter Wände;
- Wasser für Heizung, Kühlung, Lüftung, Befeuchtung und weitere spezifische Nutzungen durch *gebäudeintegrierte technische Systeme* (z. B. Brunnen, Schwimmbecken, Saunen).

Was die zeitliche Abgrenzung betrifft, so gilt der Zeitraum von der Übergabe des Bauwerks bis zum Zeitpunkt, an dem das Gebäude zurückgebaut bzw. abgerissen wird.

Von Geräten genutztes Wasser (z. B. Waschmaschinen und Geschirrspüler) kann wahlweise einbezogen werden. Das in Baustoffen „indirekt“ enthaltene Wasser und Wasser, das bei Instandhaltungs-, Reparatur-, Austausch- und Modernisierungsmaßnahmen zum Einsatz kommt, wird nicht einbezogen.

Aufgrund des allgemeinen Fehlens von Hintergrunddaten für Standardwerte wird der Wasserverbrauch durch Brunnen, Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik, Reinigung (für Wohngebäude) und Schwimmbecken vom generischen Instrument zur Entwurfsberechnung nicht berücksichtigt.

Die Bewässerung kann sowohl bei Wohngebäuden als auch Büro-/Geschäftsgebäuden wahlweise mit erfasst werden. Falls dies geschieht, muss zusätzlich bedacht werden, welche Fläche begrünt und welches Bewässerungssystem installiert werden soll, wozu die Nutzer unter Umständen nicht immer bereit oder in der Lage sein dürften.

Berechnungsmethode und Bezugsnormen

Die Berechnungsmethode wird zusammen mit standardmäßigen Nutzungsfaktoren und Leistungsdaten für Einrichtungen und Geräte von Level(s) vorgegeben. Die Methodik wurde in der Absicht konzipiert, diejenigen Verfahren, die von den wichtigsten in der EU im Einsatz befindlichen Bewertungsprogrammen für nachhaltiges Bauen entwickelt wurden, zu ergänzen.

Makroziel 4: Gesunde und das Wohlbefinden fördernde Räume

Definition:

Konzeption von Gebäuden, die komfortabel und attraktiv sind, ein produktives Leben und Arbeiten ermöglichen und die menschliche Gesundheit schützen.

Geplanter Umfang und Schwerpunkt:

Die Schwerpunktbereiche von Makroziel 4 sind zunächst die Raumlufthqualität und die thermische Behaglichkeit:

- Für die Raumlufthqualität werden zwei zusammengesetzte Indikatoren bereitgestellt, für die jeweils mehrere Parameter im Zusammenhang mit der Raumlufthqualität in den nutzbaren Gebäudeinnenräumen berücksichtigt werden müssen.
- Für die thermische Behaglichkeit wird beurteilt, wie lange sich der nutzbare Gebäudeinnenraum in einem Durchschnittsjahr außerhalb des thermischen Behaglichkeitsbereichs befindet.

In dem Bewusstsein, dass die oben genannten Indikatoren nur zwei der vielen möglichen Aspekte dieses Makroziels aufgreifen, wird zusätzlich eine erste Orientierungshilfe für die Leistungsbewertung zweier weiterer Aspekte geboten, die für die Entwicklung etwaiger künftiger Indikatoren berücksichtigt werden könnten:

- Beleuchtung und Lichtkomfort
- Akustische Eigenschaften der Bausubstanz

Nutzer von Level(s) werden ermutigt, in ihren Berichten nach und nach anzugeben, wie sie diese beiden Aspekte berücksichtigt haben. Eine erste Orientierungshilfe zu den vor allem zu beachtenden Planungsaspekten und den Bezugsnormen findet sich in den Abschnitten 4.3 und 4.4 von Teil 3 der Level(s)-Dokumentation.

Die Indikatoren zu Makroziel 4

Indikator	Leistungsparameter
4.1 Raumlufthqualität	4.1.1 Gute Raumlufth: Parameter für Lüftung, CO ₂ -Gehalt und Feuchtigkeit 4.1.2 Liste der maßgeblichen Schadstoffe: Emissionsbelastung durch Bauprodukte und Außenluftzufuhr.
4.2 Zeit außerhalb des thermischen Behaglichkeitsbereichs	Anteil der Zeit, die während der Heiz- und Kühlperiode außerhalb eines festgelegten Temperaturbereichs liegt

4.1 Indikator zur Raumlufthqualität

Indikator 4.1 konzentriert sich auf die Qualität der Raumlufth, so wie sie von Nutzern eines Gebäudes während der Nutzungsphase erlebt wird.¹⁷ Er besteht aus zwei Teilindikatoren:

¹⁷ In der Bezugsnorm EN 15978 ist das entsprechende Modul für die Nutzungsphase das Modul B6 „Energienutzung im Betrieb“.

- Indikator 4.1.1: Bewertung von drei Parametern für gute Raumlufte, die sich jeweils auf die Lüftungsrate, den CO₂-Gehalt und die relative Luftfeuchtigkeit beziehen.
- Indikator 4.1.2: Bewertung der Konzentrationen von häufig in der Raumlufte vorkommenden maßgeblichen Schadstoffen zwecks Reduzierung an ihrer Quelle.

Die beiden Teilindikatoren ermöglichen eine vereinfachte Bewertung der wichtigsten Parameter für Raumluftequalität.

4.1.1 Die Indikatoren im Überblick

Was wird mit ihnen gemessen?

Mit den Indikatoren für gute Raumluftebedingungen werden die drei wichtigsten Parameter gemessen, die in den Normen EN 15251 und EN 16978 für die Versorgung der Nutzer mit einer gesunden und das Wohlbefinden fördernden Raumlufte als wichtig eingestuft werden: Lüftung (Luftwechselrate), CO₂-Gehalt und relative Luftfeuchtigkeit.

Mit den Indikatoren für die Reduzierung maßgeblicher Luftschadstoffe an ihrer Quelle werden die größten potenziellen Gefahren für die menschliche Gesundheit gemessen, die von der Raumlufte ausgehen können. Nutzer von Gebäuden können einer Reihe potenzieller Emissionen flüchtiger und krebserregender organischer Verbindungen ausgesetzt sein. In einem luftdichten, modernen Heim oder Büro gelten als größte direkte Emissionsquellen im Zusammenhang mit Bauprodukten und Ausstattungsmaterialien:

- Farben und Lacke;
- Textilien;
- Bodenbeläge;
- dazugehörige Klebe- und Dichtstoffe sowie
- Ausstattungsmaterialien, die Spanplatten enthalten.¹⁸

Einige bei der Renovierung von Immobilien eingesetzte Produkte könnten auch von Bedeutung sein, da erwiesen ist, dass Innendämmung und Wandverkleidung in manchen Fällen eine Emissionsquelle sein können. Bei Gebäuden mit Lüftungsanlagen wurde festgestellt, dass auch indirekte äußere Quellen wie der Verkehr einen wesentlichen Einfluss auf die Raumluftequalität haben.¹⁹ Level(s) konzentriert sich auf die Emissionen aus Produkten, um sie an ihrer Quelle zu reduzieren, und die nach Fertigstellung eines Gebäudes gemessenen Emissionen, die als Grundlage für die Leistungsüberwachung dienen sollen.

Aussagekräftige Grenzwerte für die Raumluftebelastung durch Schadstoffe, die im Rahmen von Level(s) bewertet werden, liefert die Weltgesundheitsorganisation (siehe Teil 3, Leitfaden 4.2). Leistungsbenchmarks für Emissionen aus Bauprodukten bieten die nationalen Kennzeichnungssysteme. Nach einer Übergangsphase für die Einführung werden die Mitgliedstaaten die neuen EU-weiten Emissionsklassen übernehmen müssen.

Warum eine Leistungsmessung mit diesen Indikatoren?

¹⁸ Bluysen et al., *European Indoor Air Quality Audit in 56 office buildings*, Indoor Air: 1996, 6(4), S. 221–228.

¹⁹ Europäische Kommission (2011), *Promoting actions for healthy indoor air*, GD Gesundheit und Verbraucher.

Mit diesen Indikatoren verfügen die Nutzer über Schlüsselparameter für die Planung von Lüftungsanlagen und die Schaffung raumklimatischer Verhältnisse, die eine gesunde Luftversorgung der Nutzer sicherstellen. Sie können auch zum Schutz der menschlichen Gesundheit eingesetzt werden, indem die Gefahr minimiert wird, dass Nutzer gesundheitlichen Risiken durch Schadstoffe ausgesetzt werden, die in Bau- und Ausstattungsmaterialien enthalten sein können oder womöglich durch Zuluftsysteme oder Luftinfiltration in das Gebäude gelangen.

Die Luftwechselrate und der CO₂-Gehalt sind – kombiniert eingesetzt – ein wichtiges Maß dafür, wie schnell verbrauchte Luft durch saubere Zuluft ersetzt wird. Die Luftwechselrate hat außerdem einen Einfluss auf die Bildung anderer chemischer und biologischer Schadstoffe.

Die relative Luftfeuchtigkeit ist ein wichtiger Einflussfaktor für das Wohlbefinden der Nutzer. Eine hohe oder niedrige Luftfeuchtigkeit kann als unangenehm empfunden werden, da beispielsweise Hitze intensiver erlebt wird oder Nase und Hals austrocknen und gereizt werden können. Die Beseitigung von Feuchtigkeitsquellen, etwa in Küchen und Bädern, ist ebenfalls wichtig, um keine Voraussetzungen für Schimmelbildung zu schaffen, die wiederum Atemwegsprobleme oder Allergien auslösen kann.

Weitere potenzielle und konkrete Gefährdungsquellen für Gebäudenutzer, die gemessen werden sollten, sind mit der Renovierung von Wohnimmobilien verknüpft. In erster Linie hängen sie mit den Renovierungsmaterialien zusammen, wobei Schimmelbildung (ein biologisches Risiko) erkannt, behandelt und von vornherein ausgeschlossen werden muss.

Sowohl in neu errichteten als auch renovierten Immobilien, die in hohem Maße luftdicht sind, ist unbedingt sicherzustellen, dass Feuchtigkeitsquellen beseitigt und Kältebrücken in der Bausubstanz so weit wie möglich eliminiert werden, um keine Voraussetzungen für Schimmelbildung zu schaffen.

Wie können sie bei Bauvorhaben eingesetzt werden?

Die Indikatoren ermöglichen den Nutzern eine Beurteilung der Raumlufthbedingungen und die Kontrolle maßgeblicher Luftschadstoffe zu drei wesentlichen Zeitpunkten in den Phasen eines Bauvorhabens – Planung, nach der Fertigstellung (vor Bezug) und nach dem Bezug. Sie werden in Tabelle 4.1.1 näher beschrieben.

Tabelle 4.1.1. Projektphasen, in denen Indikator 4.1 eingesetzt werden kann

Projektphase	Tätigkeiten, die mit dem Einsatz von Indikator 4.1 verknüpft sind
1. Planungsphase (Berechnungen)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Gestaltung der Bausubstanz und Lüftungsanlagen so, dass die anvisierten Lüftungsraten erreicht werden ✓ Beseitigung möglicher Feuchtigkeitsquellen durch entsprechende Auslegung der Belüftung ✓ Überprüfung zu renovierender Immobilien zur Feststellung etwaiger Feuchtigkeits- oder Schimmelprobleme ✓ Konstruktive Lösungen für Bereiche, in denen bei renovierten Immobilien Kältebrücken und Feuchtigkeitsschäden festgestellt wurden

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reduzierung maßgeblicher Schadstoffe an ihrer Quelle durch Auswahl entsprechend emissionsgeprüfter Bauprodukte
2. Phase der Fertigstellung (Pläne mit dem Ist-Zustand)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Überprüfung, ob die tatsächliche Bausubstanz und Haustechnik den Planungen entspricht
3. Phase nach der Fertigstellung (Inbetriebnahmeverfahren und Prüfungen)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vor-Ort-Messung der Raumluftkonzentration maßgeblicher Schadstoffe vor dem Bezug ✓ Prüfung der Funktionstüchtigkeit von Lüftungsfiltren und ihrer Eignung für den Standort des Gebäudes
4. Nutzungsphase (gemessene Leistung)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vor-Ort-Messung der Raumluftkonzentration maßgeblicher Schadstoffe während der Nutzung mit bereits vorhandenen Möbeln und Einrichtungsgegenständen ✓ Vor-Ort-Messung des CO₂-Gehalts und der relativen Luftfeuchtigkeit.

4.1.2 Kurzdarstellung der Methodik für eine gemeinsame Leistungsbewertung gemäß Ebene 1

Maßeinheiten

Der Indikator erfordert die Messung mehrerer Parameter. Die gemeinsamen Maßeinheiten für die Parameter der zusammengesetzten Teilindikatoren sind nachstehend in Tabelle 4.1.2 und 4.1.3 aufgeführt.

Tabelle 4.1.2 Indikator 4.1.1: Gute Raumluftbedingungen

Umfang des Indikators	Wichtigster Umweltparameter	Maßeinheiten
Gute Raumluft	Lüftungsrate (Luftmenge)	Liter pro Sekunde und Quadratmeter (l/s/m ²)
	CO ₂	Teile je Million (ppm)
	Relative Luftfeuchtigkeit	%-Verhältnis des Partialdampfdrucks zum Sättigungsdampfdruck

Tabelle 4.1.3 Indikator 4.1.2: Maßgebliche Schadstoffe, die an der Quelle reduziert werden sollen

Liste der maßgeblichen Schadstoffe: <i>Hauptquelle: Bauprodukte</i>	Krebserregende VOC	µg/m ³
	EU-LCI-Verhältnis	<i>Verhältnis der gemessenen Konzentration eines Stoffes in Emissionen aus Produkten zu</i>

		<i>seinem LCI-Wert</i>
	Formaldehyd	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Schimmel	<i>nur Orientierungshilfe</i>
Liste der maßgeblichen Schadstoffe: <i>Hauptquelle: Außenluft</i>	Benzol	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Partikel (PM 2,5 und 10,0)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Radon (je nach geografischem Risiko)	Bq/m^3

Bewertet wird die Leistung in Bezug auf die Raumlufthqualität, so wie sie von Nutzern des nutzbaren (klimatisierten) Gebäudeinnenraums erlebt wird. Innerhalb der EPB-Normen EN 15603 und prEN 52000-1 sind die Parameter für gute Raumlufthbedingungen Bestandteil des Moduls Gebäudenutzung und Betriebsbedingungen.

Die Lüftungsrate ist auf die Nutzfläche des Gebäudes zu normieren. Damit wird ermöglicht, dass bei der geplanten Lüftungsrate eine etwaige Verdünnung der Innenraumemissionen, wie in EN 15251 und ihrer Nachfolgenorm EN 16978 ausgeführt, berücksichtigt wird.

Die Bestimmung von Emissionen aus Bauprodukten hat im Einklang mit CEN/TS 16516 zu erfolgen. Von den Herstellern bzw. Anbietern der ausgewählten Bauprodukte werden Prüfdaten benötigt, wie sie im Anwendungsbereich festgelegt sind. Alle Prüfungen werden am fertigen Produkt durchgeführt.

Für Schimmelbildung existiert kein spezifischer Parameter, da für die Charakterisierung und Quantifizierung von Schimmel noch eine Methodik entwickelt wird. In dieser ersten Version von Level(s) findet sich stattdessen eine Orientierungshilfe für entsprechende Prüfungen und Untersuchungen.

Ob Radon vorhanden ist, sollte ausgehend von Informationen zur geografischen Lage des Gebäudes und der Bodenbeschaffenheit gemessen werden.²⁰ In einigen Mitgliedstaaten müssen eventuell auch die Emissionen aus bestimmten Bauprodukten aufgrund ihrer Inhaltsstoffe berücksichtigt werden.

Abgrenzung und Umfang

Die Grenze des Indikators bilden die klimatisierte Nutzfläche und die dort herrschenden Raumlufthbedingungen, so wie sie von Nutzern eines Gebäudes innerhalb dieser Gebäudebereiche erlebt werden.

Der Umfang ist festgelegt entsprechend den Parametern in Tabelle 4.1.2 und 4.1.3 und in der Planungsphase durch die Wahl eines der folgenden Baustoffe und -produkte:

- Deckenplatten

²⁰ Europäische Umweltagentur, *European indoor radon map*, Dezember 2011, <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/european-indoor-radon-map-december-2011>.

- Farben und Lacke, einschließlich solcher, die auf Treppen, Türen und Fenster aufgetragen werden
- Textilböden und Wandbekleidungen
- Laminat und elastische Bodenbeläge
- Bodenbeläge aus Holz
- dazugehörige Klebe- und Dichtstoffe

Darüber hinaus sind Produkte für die Innendämmung sowie spezielle Behandlungen von Innenoberflächen (etwa zum Feuchtigkeitsschutz) mit zu erfassen.

Beta Version 1.0

4.2 Indikator für die Zeit außerhalb des thermischen Behaglichkeitsbereichs

Indikator 4.2 konzentriert sich auf die Fähigkeit eines Gebäudes, vorab festgelegte Bedingungen der thermischen Behaglichkeit während der Heiz- und Kühlperiode aufrechtzuerhalten. Thermische Behaglichkeit wird nach EN ISO 7730 definiert als:

„[...] Befinden, bei dem die Person mit den thermischen Verhältnissen ihrer Umgebung zufrieden ist. Unzufriedenheit kann durch wärme- oder kältebedingtes Unbehagen des [menschlichen] Körpers als Ganzes [...] oder durch eine unerwünschte Abkühlung (oder Erwärmung) eines bestimmten Teiles des [menschlichen] Körpers verursacht werden.“

Im Zusammenhang mit diesem Behaglichkeitsaspekt ist die zur Aufrechterhaltung dieser Bedingungen zusätzlich erforderliche Heiz- oder Kühlenergie zu berücksichtigen.

4.2.1 Der Indikator im Überblick

Was wird mit ihm gemessen?

Mit dem Indikator wird hilfsweise der Anteil des Jahres gemessen, in dem die Gebäudenutzer thermische Unbehaglichkeit verspüren könnten.

Warum eine Leistungsmessung mit diesem Indikator?

In Niedrig- oder Niedrigstenergiegebäuden ist die Kontrolle der thermischen Behaglichkeit und insbesondere des solaren Wärmegewinns im Sommer ein wichtiger Faktor. Das liegt daran, dass selbst an nordeuropäischen Standorten unkontrollierte Wärmegewinne durch Sonneneinstrahlung zu unbehaglichen Bedingungen führen können, die zusätzliche Kühlenergie erfordern.

Das Problem der Überhitzung wird in der Neufassung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden gezielt angesprochen. Dort heißt es:

„[...] sollte man sich auf Maßnahmen zur Vermeidung einer übermäßigen Erwärmung, wie Sonnenschutz und ausreichende Wärmekapazität der Gebäudekonstruktion, und auf Weiterentwicklung und Einsatz der passiven Kühlung konzentrieren, und zwar in erster Linie auf solche Maßnahmen, die zur Verbesserung der Qualität des Raumklimas und zur Verbesserung des Mikroklimas in der Umgebung von Gebäuden beitragen.“

Ein weiterer wichtiger Faktor ist, inwieweit die Bewohner in der Lage sind, ihre Wohnungen im Winter warm zu halten. Ein Großteil des Wohnungsbestandes in der EU kann aufgrund einer Kombination von Faktoren wie fehlender Dämmung, minderwertiger Fenster, Kältebrücken in der Bausubstanz und hoher Luftinfiltration als schwer beheizbar angesehen werden. Dies kann zu einer unzureichenden Beheizung führen, wodurch für anfälligerer Bewohner die Gefahr von Saisonkrankheiten bestehen kann.

Die negativen Auswirkungen des Klimawandels könnten diese Probleme künftig beide verstärken; für sie ist der gleiche Indikator anzuwenden, der auch zur

Berechnung und Ausweisung künftiger Klimaszenarien im Rahmen von Makroziel 5 herangezogen wird.

Wie kann der Indikator bei Bauvorhaben eingesetzt werden?

Die Berichterstattung kann sowohl auf der berechneten als auch gemessenen Leistung beruhen. Dies bedeutet, dass der Indikator von einer Reihe von Projektbeteiligten genutzt werden kann, unter anderem während der Planungsphase, um die Leistung zu simulieren, und nach der Fertigstellung, um unter kontrollierten Bedingungen und anhand von Nutzererhebungen zu überprüfen, wie sich das Gebäude tatsächlich verhält.

Tabelle 4.2.1 gibt einen Überblick, bei welchen Maßnahmen in den einzelnen Projektphasen Level(s) wertvolle Hilfestellung leisten kann. Der entsprechende zusätzliche Wärme- und Kälteverbrauch kann auch als Energiebedarf mithilfe von Indikator 1.1 und als Lebenszykluskosten mithilfe von Indikator 6.1 ausgewiesen werden.

Es werden die Projektphasen aufgeführt, in denen der Indikator bzw. die Indikatoren verwendet werden können, sowie Hilfestellung gegeben, wie die Diskrepanz zwischen geplanter und tatsächlicher Leistung minimiert werden kann, wobei die Repräsentativität von Wetterdaten, der Berechnungsrhythmus und die Dauer und Intensität von Hitzewellen den Schwerpunkt bilden und auch die lokale thermische Unbehaglichkeit berücksichtigt wird.

Tabelle 4.2.1 Projektphasen, in denen Indikator 4.2 eingesetzt werden kann

Projektphase	Tätigkeiten, die mit dem Einsatz von Indikator 4.2 verknüpft sind
1. Planungsphase (Berechnungen)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Als Komponente der rechnerischen Bewertung der EPB: Varianten entwurfsbasiert und maßgeschneidert ✓ Berücksichtigung verschiedener Aspekte der thermischen Behaglichkeit, u. a. von Auswirkungen wie lokalem Unbehagen
2. Phase der Fertigstellung (Pläne mit dem Ist-Zustand)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Als Komponente der rechnerischen Bewertung der EPB: Variante Ist-Zustand
3. Phase nach der Fertigstellung (Inbetriebnahmeverfahren und Prüfungen)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inbetriebnahme: Prüfung der Funktionstüchtigkeit
4. Nutzungsphase (gemessene Leistung)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Als Komponente der messbasierten Bewertung der EPB: Varianten klimabereinigt, nutzungsbereinigt oder standard ✓ Vergleich der geschätzten Zufriedenheit mit den Werten aus den Nutzererhebungen

4.2.2 Kurzdarstellung der Methodik für eine gemeinsame Leistungsbewertung gemäß Ebene 1

Maßeinheit

Die gemeinsame Maßeinheit ist der **Anteil der Zeit, die während der Heiz- und Kühlperiode außerhalb eines festgelegten Temperaturbereichs liegt.**

Die Leistung wird bewertet für die Nutzfläche des Gebäudes und das erwartete Nutzungsverhalten. Die Leistung eines Gebäudes sollte stets mit wie auch ohne mechanische Kühlung bewertet werden. Wird eine Modellierung des Energieverbrauchs durchgeführt, so ist ein flächengewichteter Mittelwert auszuweisen.

Abgrenzung und Umfang

Der Indikator erstreckt sich auf die Innenraum-Betriebstemperatur und die Behaglichkeitsbedingungen für die Nutzer im Innern des Gebäudes.

Die Systemgrenze für die Bewertung bildet das Gebäude. Wärmeverluste und -gewinne, die sich auf die Behaglichkeitsbedingungen im Innern des Gebäudes auswirken, wie auch die zur Aufrechterhaltung dieser Bedingungen möglicherweise erforderliche Heiz- oder Kühlenergie sind zu berücksichtigen. Die ausgewiesene Leistung muss sich auf 95 % der bewerteten Nutzfläche beziehen.

Berechnungsmethode und Bezugsnormen

Die Berechnung der ausgewiesenen Leistung erfolgt entsprechend der Methode, die in Anhang F der EN 15251 beschrieben ist, und/oder gemäß einer Überhitzungs-Beurteilung im Rahmen einer nationalen Berechnungsmethode. Es sind Gebäude mit und ohne mechanische Kühlung zu bewerten. Bei Gebäuden mit vollständiger mechanischer Kühlung oder Mischbetrieb sind zusätzlich die Eigenschaften der Bausubstanz ohne mechanische Systeme wie Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik zu bewerten.

Soll eine Beurteilung der Zufriedenheit bzw. Unzufriedenheit mit den thermischen Verhältnissen nach dem Bezug durchgeführt werden, so ist der vorhergesagte Prozentsatz Unzufriedener auf Basis der EN ISO 7730 (für mechanisch gekühlte Gebäude) oder des vertretbaren Raumtemperaturbereichs im Sommer (für Gebäude ohne mechanische Kühlung) zu schätzen. Dieser geschätzte Prozentsatz kann sodann mit den Ergebnissen einer Nutzererhebung verglichen werden.

Makroziel 5: Anpassung an den Klimawandel und Klimaresilienz

Definition:

Zukunftssichere Auslegung der Gebäudeleistung angesichts prognostizierter Klimaveränderungen, um die Gesundheit und das Wohlbefinden der Nutzer zu schützen und um Risiken für die Immobilienwerte zu minimieren.

Geplanter Umfang und Schwerpunkt:

Das Hauptaugenmerk von Makroziel 5 liegt zunächst auf dem Schutz der Gesundheit und des Wohlbefindens unter den prognostizierten zukünftigen klimatischen Bedingungen. Bei der Bewertung von Zukunftsszenarien für die thermische Behaglichkeit der Gebäudeinnenräume ist die gleiche Berechnungsmethode anzuwenden wie bei Indikator 4.2.

In dem Bewusstsein, dass dieses erste Szenario nur einen möglichen Aspekt dieses Makroziels aufgreift, wird zusätzlich eine erste Orientierungshilfe für zwei weitere Aspekte geboten, die für die Entwicklung etwaiger künftiger Szenarien berücksichtigt werden könnten:

- die zunehmende Gefahr extremer Wetterereignisse, die Überlegungen zur Beständigkeit und Widerstandsfähigkeit von Gebäudekomponenten erfordern könnte;
- die zunehmende Hochwassergefahr, die Überlegungen zur Kapazität der Entwässerungssysteme und der Belastbarkeit von Bauwerken erfordern könnte.

Nutzer von Level(s) werden dazu ermutigt, in ihren Berichten nach und nach anzugeben, wie sie diese beiden Aspekte berücksichtigt haben. Eine erste Orientierungshilfe zu den vor allem zu beachtenden Planungsaspekten und den Bezugsnormen findet sich in den Abschnitten 5.2 und 5.3 von Teil 3 der Dokumentation zu Level(s).

Lebenszyklus-Instrument	Leistungsparameter oder Berichtsformat
5.1 Lebenszyklus-Instrumente: Szenarien für prognostizierte zukünftige Klimabedingungen	<p><i>Szenario 1: Schutz der Gesundheit und der thermischen Behaglichkeit der Nutzer</i></p> <p>Simulation der Zeit, in dem sich ein Gebäude im Jahr 2030 bzw. 2050 außerhalb des thermischen Behaglichkeitsbereichs befinden dürfte.</p>

5.1 Lebenszyklus-Szenarien: Prognostizierte zukünftige Klimabedingungen

5.1.1 Was ist ein Lebenszyklus-„Szenario“?

Definiert sind Szenarien nach der EN 15978 als „*Sammlung von Annahmen und Informationen zu einer erwarteten Abfolge möglicher zukünftiger Ereignisse*“. Sie beschreiben zukünftige Ereignisse im Lebenszyklus eines Gebäudes, für die Veränderungen bei der potenziellen künftigen Leistung analysiert werden können.

Als solche können sie zeitliche Merkmale beschreiben, die sich auf eine beliebige Lebenszyklusphase beziehen können und die unter Umständen einen erheblichen Einfluss auf die Umweltleistung des Gebäudes haben. Beispiele für Makroziel 5 wären etwa die Widerstandsfähigkeit der Bausubstanz gegen Hitzewellen, die Verwitterungsbeständigkeit von Gebäudekomponenten und planerische Maßnahmen zur Minimierung von Hochwasserschäden.

Für Makroziel 5 wird ein Szenario-Instrument zu Verfügung gestellt. Im Mittelpunkt des Szenarios steht die Modellierung von Gebäuden unter künftigen Wetterbedingungen in den Jahren 2030 und 2050.

5.1.2 Wie kann das Instrument zu den Lebenszyklus-Szenarien bei Bauvorhaben eingesetzt werden?

Bei der Gestaltung von Gebäuden, die dem Klimawandel besser standhalten, muss man sich auf Anpassungsmaßnahmen konzentrieren, die bereits jetzt in Gebäuden umsetzbar sind oder gegebenenfalls zu einem späteren Zeitpunkt vorgenommen werden können.

Durch die Entwicklung und Beurteilung von Zukunftsszenarien für die Widerstandsfähigkeit eines Gebäudes und den Einsatz von Klimaprognosen, die durch ausgewiesene Experten erstellt werden, können Planer Maßnahmen ermitteln, mit denen sich künftige Risiken und Belastungen minimieren lassen.

Das erste Lebenszyklus-Instrument im Rahmen dieses Makroziels konzentriert sich auf Temperaturextreme und stellt dabei den Schutz der Gesundheit und des Wohlbefindens der Gebäudenutzer in den Mittelpunkt. Ausgewählt wurde dieses Szenario, um die in der Neufassung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden angesprochene Gefahr einer übermäßigen Erwärmung stärker hervorzuheben und deutlich zu machen, dass ihre Erkennung einen wichtigen Aspekt in der EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel²¹ darstellt.

Durch die Entwicklung eines solchen Szenarios können die Nutzer außerdem den möglichen positiven Einfluss einer „grünen Infrastruktur“ am Gebäude

²¹ COM(2013) 216, Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – *Eine EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel*.

untersuchen, da Anhaltspunkte dafür vorliegen, dass bestimmte Merkmale hohe Temperaturen um ein Gebäude herum abmildern können.

5.1.3 Schwerpunkt der Szenarien

Zunächst wird ein Szenario-Instrument vorgesehen, das den anfänglichen Schwerpunkt bildet. Zwei weitere potenzielle Zukunftsszenarien, die auf andere Aspekte der Belastbarkeit und Anpassungsfähigkeit von Gebäuden eingehen und eventuell in spätere Versionen von Level(s) einbezogen werden, werden in Teil 3 lediglich zu Informationszwecken kurz erwähnt.

Es werden die Optionen beschrieben, wie die Ergebnisse der Szenario-Modellierung ausgewiesen werden können. Damit erhalten die Nutzer qualitative und quantitative Möglichkeiten der Berichterstattung darüber, inwieweit ein Gebäude dem potenziellen künftigen Risiko einer Überhitzung Rechnung trägt.

Da Überhitzung wiederum zu einem größeren Unbehagen für die Nutzer und einem höheren Verbrauch von Kühlenergie führen könnte, wird außerdem die Möglichkeit betont, die Ergebnisse einer Beurteilung der Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes gemäß Indikator 1.1 miteinander zu vergleichen.

Eine erste Orientierungshilfe wird für zwei potenzielle Zukunftsszenarien zu den folgenden Aspekten geboten:

- die zunehmende Hochwassergefahr in einigen Gebieten;
- das gehäufte Auftreten extremer Wetterereignisse.

Die einzelnen Szenarien können sich wiederum auf die im Rahmen anderer Indikatoren prognostizierte künftige Leistung eines Gebäudes auswirken – beispielsweise in Bezug auf die Nutzungsdauer (Instrumente zu den Lebenszyklus-Szenarien 2.2), den Wasserverbrauch (Indikator 3.1) und den Energiebedarf (Indikatoren 1.1 und 6.1).

5.1.4 Szenarioentwicklung für die Option der gemeinsamen Leistungsbewertung gemäß Ebene 1

Die Regeln für die Berechnung und Ausweisung im Rahmen der gemeinsamen Leistungsbewertung (Ebene 1) ermöglichen die Durchführung einer vereinfachten Bewertung des Szenarios „Schutz der Gesundheit und der thermischen Behaglichkeit der Nutzer“. Es gelten die folgenden Regeln:

- Verwendung der gleichen Berechnungsmethode und Indikator-Parameter wie für Indikator 4.2;
- Verwendung der thermischen Simulation, die für die Ausweisung von Indikator 4.2 herangezogen wird, auch für die Leistungsberechnung anhand von Wetterprognosen für die Jahre 2030 und 2050;
- Berechnung der künftigen Leistung anhand des gleichen Betriebstemperaturbereichs wie bei Indikator 4.2;
- Sind geeignete Zukunftsprognosen auf nationaler, regionaler oder lokaler Ebene nicht verfügbar, können Wetterdaten zu Hitzewellen der vergangenen 20-30 Jahre herangezogen werden.

Weitere ausführliche Anleitungen finden sich in Teil 3 Abschnitt 5.1.1 und 5.1.2.

Makroziel 6: Optimierung von Lebenszykluskosten und -wert

Definition:

Optimierung der Lebenszykluskosten und des Lebenszykluswerts von Gebäuden, um das langfristige Leistungspotenzial deutlich zu machen, einschließlich der Anschaffung, des Betriebs, der Instandhaltung, der Modernisierung, der Entsorgung und des Endes des Lebenszyklus.

Geplanter Umfang und Schwerpunkt:

Eine Lebenszykluskostenrechnung (Life Cycle Costing, LCC) ist besonders mit Blick auf eine bessere Umweltleistung von Bedeutung, da ein höherer anfänglicher Kapitalaufwand erforderlich sein kann, um die laufenden Kosten über den Lebenszyklus hinweg zu senken, einen höheren Restwert bei Immobilien zu erzielen und die Mitarbeiterproduktivität zu erhöhen. Sie stellt deshalb eine Methode dar, um sinnvolle langfristige Investitionsentscheidungen zu treffen.

Die LCC ist ein wichtiges Instrument im Stadium der Projektdefinition, der Konzeptplanung und der Detailplanung, wo sie zur Auswahl und Wertanalyse des Entwurfs herangezogen werden kann, der während des Lebenszyklus der Immobilie die geringsten Gesamtkosten verursachen (und den höchsten Restwert erzielen) wird. Bei ihr können auch die immateriellen Vorteile berücksichtigt werden, darunter unter Umständen Faktoren, die das Wohlbefinden und die Produktivität der Nutzer beeinflussen.

Die europäischen Normen zu Lebenszykluskosten greifen ebenfalls das Konzept des Immobilienwerts auf und behandeln die Frage, inwieweit sich eine verbesserte Umweltleistung von Gebäuden positiv auf die Wertentwicklung, die Vermietungen und die Stabilität auf dem Immobilienmarkt auswirken könnte. Auf EU-Ebene tätige, professionelle Bewertungsinstanzen haben zwar versucht, die Umweltleistung in ihre Kriterien für die Wertermittlung und Risikoeinstufung aufzunehmen, doch ist es noch ein weiter Weg, bis sich der tatsächliche Wert effizienterer Gebäude in den Schätzungen niederschlägt.

Der Möglichkeit, die Vorteile nachhaltigerer Gebäude in den Methoden zur Immobilienbewertung und Risikoeinstufung vollständig zu erfassen, ist weniger Beachtung geschenkt worden als die Lebenszykluskosten, allerdings birgt sie ein größeres Potenzial, Investitionsentscheidungen auf lange Sicht zu fördern. Das liegt daran, dass eine bessere Leistung nicht nur mit niedrigeren Gemeinkosten (durch Minimierung der Betriebskosten) gleichzusetzen ist, sondern auch mit höheren Erträgen und stabileren Investitionen (durch die gesteigerte Attraktivität von Immobilien) und einem verringerten Risiko (durch Antizipierung eines etwaigen zukünftigen Verlustrisikos).

Die Indikatoren zu Makroziel 6

Indikatoren	Leistungsparameter
6.1 Lebenszykluskosten	Euro pro Quadratmeter Nutzfläche und Jahr (€/m ² /Jahr)
6.2 Wertschöpfung und Risikofaktoren	Zuverlässigkeits-Ratings der Daten und Berechnungsmethoden für die ausgewiesene Leistung der einzelnen Indikatoren und Lebenszyklus-Szenarioinstrumente.

6.1 Indikator zu den Lebenszykluskosten

Indikator 6.1 konzentriert sich auf die elementaren Lebenszykluskosten eines Gebäudes, darunter die Bau-, Betriebs-, Instandhaltungs-, Modernisierungs- und Entsorgungskosten.²²

Die Nutzer werden ermutigt, die Kosten für alle Lebenszyklusphasen auszuweisen. Die Berichterstattung muss dabei zumindest folgende Phasen umfassen:

- Energie- und Wasserkosten in der Nutzungsphase (Lebenszyklusphasen B6 und B7)
- Bau- sowie langfristige Instandhaltungs-, Reparatur- und Wiederbeschaffungskosten (Lebenszyklusphasen A1–3/B2–4)

Hiermit wird bereits ein wichtiger Teil der gesamten Lebenszykluskosten eines Gebäudes erfasst. Sie sind als Informationen gedacht, die denjenigen, die ein Gebäude betreiben oder in dieses investieren, unmittelbar zugutekommen.

6.1.1 Der Indikator im Überblick

Was wird mit dem Indikator gemessen?

Mit dem Indikator werden alle Kosten im Zusammenhang mit den Gebäudekomponenten gemessen, die in den einzelnen Lebenszyklusphasen eines Projekts im Referenz-Betrachtungszeitraum und, sofern von Kundenseite so festgelegt, während der geplanten Nutzungsdauer anfallen. Die Lebenszyklusphasen werden in Teil 1 Abschnitt 2.2 von Level(s) dargestellt, und die Liste der Gebäudekomponenten findet sich in Teil 3 Abschnitt 1.1.2. Die Lebenszyklusphasen entsprechen denen, die für die Bezugsnormen EN 16627 und ISO 15686-5 zugrunde gelegt wurden.

Zur Information von Investoren, Vermögensverwaltern und Nutzern könnten zumindest die folgenden Lebenszyklusphasen ausgewiesen werden:

- Energie- und Wasserkosten in der Nutzungsphase (Lebenszyklusphasen B6 und B7): durch die Nutzung eines Gebäudes entstehende Versorgungskosten, einschließlich der Gemeinschaftskosten durch den Betrieb eines Gebäudes und der Kosten im Zusammenhang mit dem Energie- und Wasserverbrauch durch die Nutzer.
- Bau-, Instandhaltungs-, Reparatur- und Wiederbeschaffungskosten (Lebenszyklusphasen A1–3/B2–4): Dies umfasst die eigentlichen Kosten zur Errichtung der Immobilie ohne Grundstückskosten. Hierzu zählen
 - Arbeiten zur Vorbereitung des Geländes für den Bau (oder eines Gebäudes für seine Renovierung);
 - Errichtung des Gebäudes (Tätigkeiten innerhalb und außerhalb des Standortes);
 - Ausstattung in Vorbereitung auf die Nutzung.

Die angenommenen künftigen Kosten für die Instandhaltung, Reparatur und Wiederbeschaffung sind ebenfalls zu berücksichtigen. Dies umfasst reaktive, periodische und größere geplante Maßnahmen.

²² In der Bezugsnorm EN 15978 ist das entsprechende Modul für die Nutzungsphase das Modul B6 „Energienutzung im Betrieb“.

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

- 1.1a Endenergieverbrauch in der Nutzungsphase;
- 2.2a Planung der Nutzungsdauer des Gebäudes und seiner Komponenten;
- 3.1 Effiziente Nutzung der Wasserressourcen.

Warum eine Leistungsmessung mit diesem Indikator?

Diese Kosten liefern Investoren, Vermögensverwaltern und Nutzern wichtige Erkenntnisse. Zu den Nutzern zählen Hausbesitzer, die vielleicht wissen möchten, welche Kosten mit der Instandhaltung und dem Unterhalt einer Wohnung während der gesamten Laufzeit der Hypothek anfallen, und Eigentümergeinschaften, die für die Gemeinschaftskosten zur Instandhaltung von Wohnhäusern aufkommen müssen.

Einerseits werden Kunden und Planer angehalten, den Zusammenhang zwischen anfänglichen Investitionskosten und späteren Nutzungskosten zu berücksichtigen, andererseits können diese Kosten eine fundiertere Grundlage liefern, um abzuschätzen, welche Leistung, Wertentwicklung und Belastungen künftig bei einem Gebäude zu erwarten sind.

Einsparungen durch energie- und wassersparende Gebäude können in Cashflow umgewandelt werden, um den Wert der Einsparungen gewinnbringend zu nutzen und damit Immobilienbewertungen und Investitionsentscheidungen zu beeinflussen. Geschehen kann dies im Vergleich zu Leistungsbenchmarks in einem lokalen Markt, innerhalb eines Portfolios oder im Vergleich zu der Leistung vor einer größeren Renovierung.

Die Ausarbeitung eines mittel- bis langfristigen Instandhaltungs- und Erneuerungsplans kann eine kosteneffizientere Verwaltung von Immobilien unterstützen. Dies kann Entscheidungen hinsichtlich der Lebensdauer und Beständigkeit wichtiger Bauteile und Komponenten umfassen, aber auch Prognosen zu den potenziellen künftigen Kosten und Belastungen, die mit dem vorzeitigen Ausfall von Komponenten verbunden sein könnten.

Wie kann dieser Indikator bei Bauvorhaben eingesetzt werden?

Für die Berichterstattung kann die in der Planungsphase geschätzte Leistung zugrunde gelegt werden, die Leistung des Gebäudes im Ist-Zustand nach der Fertigstellung, oder aber die während der Nutzung beobachtete Leistung. Dies bedeutet, dass er von einer Reihe von Projektbeteiligten genutzt werden kann, unter anderem während der Planungsphase, um die künftige Leistung zu schätzen, und nach dem Bezug, um zu überprüfen, wie sich das Gebäude im Vergleich zu den geplanten kurz-, mittel- und langfristigen Kostenverläufen tatsächlich verhält.

Etwaige Diskrepanzen und Abweichungen zwischen der geplanten und tatsächlichen Kostenentwicklung können abhängen von

- der Qualität und Repräsentativität der vorgenommenen Kostenschätzungen, für die verschiedene Quellen herangezogen werden können;
- den Annahmen, die den Hochrechnungen der potenziellen künftigen Betriebskosten und der potenziellen künftigen Instandhaltungs-, Wiederbeschaffungs- und Modernisierungskosten zugrunde liegen.

Teil 3 Abschnitt 6.1.2.2 enthält weitere Orientierungshilfen zu diesen beiden Aspekten; für eine Berichterstattung gemäß Ebene 3 kann eine ausführlichere

Bewertung der Qualität der Kostendaten und Hochrechnungen zugrunde gelegt werden.

Tabelle 6.1.1 Projektphasen, in denen Indikator 6.1 eingesetzt werden kann

Projektphase	Tätigkeiten, die mit dem Einsatz von Indikator 6.1 verknüpft sind
1. Planungsphase (Schätzungen und Annahmen)	✓ Kostenschätzungen und -modellierungen: ausgehend von Kundenbedürfnissen und der jeweiligen Detailplanung
2. Phase der Fertigstellung (Pläne mit dem Ist-Zustand)	✓ Überprüfung der Ist-Kosten: ausgehend von den endgültigen Kosten und den Spezifikationen zum Ist-Zustand
3. Phase nach der Fertigstellung (Inbetriebnahmeverfahren und Prüfungen)	nicht angegeben
4. Nutzungsphase (gemessene Leistung)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Per Zähler gemessene Versorgungskosten: Daten zur realen Energie- und Wasserkostenentwicklung ✓ Überwachung der Instandhaltungs- und Wiederbeschaffungskosten: Verfeinerung der Hochrechnungen mit zunehmender Verfügbarkeit tatsächlicher Leistungsdaten

6.1.2 Kurzdarstellung der Methodik für eine gemeinsame Leistungsbewertung gemäß Ebene 1

Maßeinheit

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

Die Grundlage für die gemeinsame Maßeinheit bilden die Nettogegenwartskosten der jeweiligen Lebenszyklusphase. Bei deren Berechnung ist ein Abzinsungssatz auf die Kosten anzuwenden, die in jedem Jahr des Referenz-Betrachtungszeitraums anfallen.

Die Nettogegenwartskosten sollten generell anhand der tatsächlichen Kosten, d. h. ohne Inflation, berechnet werden. Gleichwohl können auch Annahmen zur Inflation in den Abzinsungssatz einbezogen werden, wenn für detaillierte Finanzplanungen nominale Kosten benötigt werden.

Abgrenzung und Umfang

Die Systemgrenze umfasst alle in Teil 1 Abschnitt 2.2 dargestellten Lebenszyklusphasen. Bei der Renovierung von bestehenden Gebäuden umfasst die Systemgrenze alle Lebenszyklusphasen, die mit der verlängerten Nutzungsdauer in Verbindung stehen.

Der Indikator umfasst zumindest die in Teil 3 Abschnitt 1.1 Tabelle 1.1 beschriebenen Bauteilen und -komponenten.

Es kann eine vereinfachte Methode angewandt werden, bei der man sich auf eine kleinere Zahl von Lebenszyklusphasen konzentriert. In einem solchen Fall müssen allerdings die in Teil 3 Abschnitt 6.1.1.2 beschriebenen Berichtsregeln befolgt werden, da die Ergebnisse nicht für den kompletten Lebenszyklus repräsentativ sind.

Berechnungsmethode und Datenanforderungen

Nach der Methode für die gemeinsame Leistungsbewertung müssen die Kosten nach Lebenszyklusphasen ausgewiesen werden. Daten zu den Ist-Kosten und den sich allmählich abzeichnenden Lebenszykluskosten in der Nutzungsphase nach dem Bezug können dann zu einem späteren Zeitpunkt ausgewiesen werden.

Die Bezugsnormen für die Berechnung der Lebenszykluskosten der einzelnen Lebenszyklusphasen sind ISO 15686-5 und EN 16627. Die Bezugsnorm ISO 15686-8 bietet eine Methodik zur Berechnung und Schätzung der Lebensdauer von Bauteilen und Komponenten.

Die Aufstellung eines Lebenszyklus-Kostenplans für ein Gebäude erfordert die Erhebung verschiedener Kostendaten, die je nach Quelle und Alter in ihrer Qualität variieren können. Weitere Hinweise zur Erhebung von Kostendaten finden sich in Teil 3 Abschnitt 6.1.2.2.

6.2 Indikator zu Wertschöpfung und Risikofaktoren

Indikator 6.2 konzentriert sich auf diejenigen Aspekte einer nachhaltigeren Gebäudeleistung, die einen finanziellen Mehrwert schaffen oder aber Eigentümer und Investoren künftigen (Haftungs-)Risiken aussetzen können.

Der Indikator soll auch den an der Wertermittlung eines Gebäudes Beteiligten Informationen über die Zuverlässigkeit der Daten und Berechnungsmethoden bieten, auf denen eine ausgewiesene Leistung basiert.

Auf diese Weise wird der Indikator Immobiliensachverständige und Investoren unterstützt, indem er nämlich ihre vorhandenen Daten und Kenntnisse ergänzt und ihnen damit ermöglicht, den etwaigen Einfluss von Nachhaltigkeitsaspekten auf den Wert und das Risiko besser zu berücksichtigen.

6.2.1 Der Indikator im Überblick

Was wird mit dem Indikator gemessen?

Mit dem Indikator sollen die Verfahren zur Wertermittlung und Risikoeinstufung in zweierlei Hinsicht unterstützt werden:

- Umfang der Wertermittlung und Risikoeinstufung: durch Ermittlung, inwieweit eine Leistungsbewertung mit Level(s) die Wertermittlung oder Risikoeinstufung einer Immobilie beeinflussen kann. Dieser potenzielle Einfluss ist für jeden ausgewiesenen Indikator zu prüfen. Bei dieser Prüfung ist ein besonderer Schwerpunkt darauf zu legen, welche Kriterien Wertgutachter zugrunde legen und welche Annahmen sie zum Einfluss einer verbesserten Nachhaltigkeitsleistung auf den Marktwert treffen.
- Zuverlässigkeit der ausgewiesenen Leistungsbewertungen: durch Beurteilung der Zuverlässigkeit einer Leistungsbewertung mit Level(s). Dies umfasst eine Beurteilung der Daten und der Berechnungsmethode, der fachlichen Leistungsfähigkeit derjenigen, die die Leistungsbewertung durchführen, und des Maßes, in dem eine unabhängige Überprüfung der Ergebnisse stattfindet.

Durch diese Vorgehensweise dürften die Projektbeteiligten ermutigt werden, stärker darauf zu achten, wie die Verwendung von Level(s) den Wert und das Risiko wie auch die Genauigkeit und Richtigkeit der durchgeführten Leistungsbewertungen beeinflussen kann.

Tabelle 6.2.1 Ermittelte oder sich abzeichnende Einfluss der Level(s)-Indikatoren auf Wert und Risiko von Immobilien

Indikator oder Szenario gemäß dem EU-Rahmen Level(s)	Potenzieller Einfluss auf den Wert und das Risiko		
	1. Höhere Erträge durch Marktpräsenz und niedrigeren Leerstand	2. Geringere Betriebs-, Instandhaltungs-, Reparatur- und Wiederbeschaffungskosten	3. Künftiges Risiko erhöhter Gemeinkosten oder von Ertragsausfällen
1.1 Energieeffizienz in der Nutzungsphase	✓	✓	
1.2 Erderwärmungspotenzial entlang des Lebenszyklus			✓

Lebensdauer, Anpassungsfähigkeit und Rückbau – Szenario 1: Nutzungsdauer des Gebäudes und seiner Komponenten			✓
Lebensdauer, Anpassungsfähigkeit und Rückbau – Szenario 2: Gestaltung mit Blick auf Modernisierung und Anpassungsfähigkeit		✓	✓
Lebensdauer, Anpassungsfähigkeit und Rückbau – Szenario 3: Gestaltung mit Blick auf Rückbau, Wiederverwendung und Recyclbarkeit			✓
2.3 Abfall und Material beim Bau und Rückbau		✓	✓
3.1 Effiziente Wassernutzung		✓	✓
4.1 Raumluftqualität	✓		
4.2 Zeit außerhalb des thermischen Behaglichkeitsbereichs	✓		
Prognostizierte zukünftige Klimabedingungen – Szenario 1 5.1 Schutz der Gesundheit und der thermischen Behaglichkeit der Nutzer			✓
6.1 Lebenszykluskosten		✓	✓
Lebenszyklusanalyse (LCA) nach dem Cradle-to-Cradle-Prinzip	✓		✓

Warum eine Wert- und Risikoermittlung mit diesem Indikator?

Mit diesem Berichtsformat soll sichergestellt werden, dass die Nachhaltigkeit in die Verfahren zur Risikoeinstufung und Wertermittlung einbezogen wird und dass dies auf eine möglichst fundierte und transparente Weise geschieht. Damit dürfte wiederum das Vertrauen in die Aussagen, die zur aktuellen und künftigen Leistung getroffen werden können, gestärkt werden; zugleich dürfte stärker ins Blickfeld rücken, dass mehr Daten darüber benötigt werden, wie Kosten, Erträge und Immobilienwerte in der Praxis beeinflusst werden.

Das Royal Institute of Chartered Surveyors (RICS), die europäische Vereinigung von Immobiliensachverständigen (TEGoVA) und der Rat für internationale Bewertungsstandards (IVSC) haben Nachhaltigkeit als zu berücksichtigenden Aspekt in ihre Standards zur Risikoeinstufung und Wertermittlung einbezogen, weisen gezielt auf die Möglichkeit hin, „spezielle Annahmen“ zu ihrem künftigen

Einfluss auf den Wert zu treffen, und fordern „einschlägige Fachkenntnisse, Zertifizierungen und Berichte“ zur Ergänzung der beruflichen Fähigkeiten ihrer Fachleute.

Eine konkrete Anleitung gibt das RICS in seinem „Red Book“. Unter Nummer 2 der dort aufgeführten Grundsätze zur Immobilienschätzungspraxis (Valuation Practice Statement, VPS) wird Sachverständigen empfohlen,

„für die spätere Vergleichbarkeit geeignete und hinreichende Nachhaltigkeitsdaten zu erheben und zu erfassen, sobald diese verfügbar werden, selbst wenn sie sich derzeit nicht auf den Wert auswirken“.

Darüber hinaus wird auf die Bedeutung der „Inputdaten und Annahmen“ verwiesen, die einer Beurteilung zugrunde liegen. In der Ausgabe 2017 der International Valuation Standards heißt es dazu:

„Für die Wertermittlung ist erforderlich, dass Wertermittler zu der Zuverlässigkeit der Inputdaten und Annahmen objektive Beurteilungen vornehmen. Damit eine Wertermittlung glaubwürdig ist, müssen diese Beurteilungen unbedingt in einer Weise erfolgen, die Transparenz fördert und den Einfluss subjektiver Faktoren auf den Prozess minimiert.“

Die Einbeziehung von Nachhaltigkeitsaspekten in die Wertermittlung und Risikoeinstufung wird zwangsläufig Kunden und deren Expertenteams dazu animieren, sich mit den Nachhaltigkeitsmerkmalen der betreffenden Immobilie auseinanderzusetzen. Die Rückmeldungen aus der Praxis legen nahe, dass sie dabei Dinge über die Immobilie erfahren, auf die sie sonst nicht geachtet hätten. Infolgedessen wird der – nicht zuletzt qualitative – Mehrwert, den Nachhaltigkeitsaspekte für eine Bauweise und die Baubeschreibung darstellen können, leichter nachvollziehbar.

Wie kann das Zuverlässigkeits-Rating bei Bauvorhaben eingesetzt werden?

Skalen zum Zuverlässigkeits-Rating finden sich im gesamten Level(s)-System für jeden einzelnen Indikator. Für jeden Indikator wird das Rating auf der Grundlage der Qualität, der Repräsentativität und der Genauigkeit einer Leistungsbewertung vorgenommen. Die formalen Fähigkeiten der Fachleute, die die Bewertung durchführen, und das Maß, in dem das Ergebnis von unabhängiger Seite überprüft wird, werden ebenfalls berücksichtigt. Dies bedeutet, dass die Baufachleute, die Leistungsbewertungen für einen konkreten Indikator durchführen, gleichzeitig die Möglichkeit haben, ein Zuverlässigkeits-Rating vorzunehmen.

Es ist deshalb wahrscheinlich, dass die Ratings größtenteils in der Planungs- und in der Bauphase erstellt werden. Parallel dazu dürften sie von Kunden und ihren Sachverständigen als Information genutzt werden, die eine fundiertere Risikoeinstufung und Schätzung eines Gebäudes ermöglicht. Ein zusätzlicher Schwerpunkt liegt auf den von ihnen herangezogenen Kriterien zur Wertermittlung und Risikoeinstufung und dem Maß, in welchem die zugrunde gelegten Annahmen durch eine Bewertung im Rahmen von Level(s) beeinflusst werden könnten.

Tabelle 6.2.2 veranschaulicht, welche Informationen in der jeweiligen Projektphase in Ratings einfließen. Sie zeigt, dass die Informationen zur Leistung mit der Zeit aktualisiert werden können. Dazu zählen auch Rückmeldungen aus der Prüfung des Gebäudes und der Systeme.

Tabelle 6.2.2 Projektphasen, in denen Indikator 6.2 aus Sicht der Projektleitung und aus finanzieller Sicht eingesetzt werden kann

a. Phasen im Zusammenhang mit Planung, Bau und Gebäudeverwaltung

Projektphase	Tätigkeiten, die mit dem Einsatz von Indikator 6.2 verknüpft sind
1. Planungsphase (Berechnungen)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rating der verwendeten Input-Daten, Berechnungsmethoden und Simulationsinstrumente. ✓ Informationen zur fundierteren Einschätzung der Realisierbarkeit/Wirtschaftlichkeit des Vorhabens in der Planungsphase.
2. Phase der Fertigstellung (Pläne mit dem Ist-Zustand)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Validierung von Input-Daten ausgehend von den Plänen mit dem Ist-Zustand und der Baubeschreibung. ✓ Inbetriebnahme und Qualitätsprüfung: Rückmeldungen aus der Prüfung der Funktionstüchtigkeit der Systeme, Prüfung der Bausubstanz.
3. Phase nach der Fertigstellung (Inbetriebnahmeverfahren und Prüfungen)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vor-Ort-Prüfung: Rückmeldungen zu Gesundheits- und Behaglichkeitsaspekten zur Validierung einer gewählten Bauweise.
4. Nutzungsphase (gemessene Leistung)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ (Per Zähler) gemessene Energie- und Wasserdaten: ggf. Feststellung von Abweichungen zwischen geplanter und tatsächlicher Leistung.

b. Phasen im Zusammenhang mit Wertermittlung und Investitionsprüfung

Projektphase	Tätigkeiten, die mit dem Einsatz von Indikator 6.2 verknüpft sind
1. Grobbewertung	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Frühzeitige Erkennung möglicher konstruktiver Einflüsse auf die Wertermittlung und Risikoeinschätzung
2. Detaillierte Bewertung und Risikoeinschätzung	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Zur Unterstützung einer detaillierten Beurteilung und Wertanalyse planerischer Entscheidungen ✓ Zur Erstellung fundierterer Szenarien zur Entwicklung der Immobilie auf dem Markt
3. Finanzielle Genehmigungen und Due Diligence	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Zur Verbesserung der Erkenntnisse über die Zuverlässigkeit von Leistungsbewertungen ✓ Zum Nachweis, inwieweit Leistungsaspekte bei der Wertanalyse des Projekts berücksichtigt wurden
4. Kostenkontrolle vor Ort	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Zur eindeutigeren Ermittlung derjenigen Bauvorgaben, die aus der Wert- und Risikoperspektive wichtig sind
5. Vermögensverwaltung und Vermietung	-

6.2.2 Kurzdarstellung der Methodik für die Vornahme eines Zuverlässigkeits-Ratings

Die Methodik für die Vornahme eines Ratings wird in Teil 3 Abschnitt 6.2.1 beschrieben.

Maßeinheit

Bei diesem Indikator handelt es sich um eine Kombination aus Checklisten und Ratings. Die Ratings liefern eine semiquantitative Benotung. Je höher die Bewertung, desto zuverlässiger die für diesen Indikator vorgenommene Leistungsbewertung. Mithilfe der Checklisten wiederum soll ermittelt werden, auf welche Aspekte der Wertschöpfung und des Risikomanagements eingegangen wurde und welche Wertermittlungskriterien zur Anwendung kamen.

Bei einem der Ratings wird die Zuverlässigkeit der Daten, der Berechnungsmethoden, der fachlichen Kompetenz und der unabhängigen Überprüfung beurteilt. Der Zuverlässigkeitsgrad kann für jeden einzelnen Indikator im Rahmen von Level(s) bestimmt werden. Grundlage für diese Bewertung ist eine semiquantitative Beurteilung der Repräsentativität und Genauigkeit der Daten und Berechnungsmethoden, die für eine Leistungsbewertung verwendet wurden.

Übergreifendes Bewertungsinstrument 7: Lebenszyklusanalyse (LCA) nach dem Cradle-to-Cradle-Prinzip

Nutzer des Level(s)-Systems werden Näheres dazu erfahren, wie eine LCA durchzuführen ist. Level(s) wurde nämlich entwickelt, um den Nutzern dabei zu helfen, die Lebenszyklusphasen eines Gebäudes, wie sie in der Bezugsnorm EN 15978 beschrieben werden, zu verstehen und zu modellieren:

- Rohstoffabbau und Herstellung von Bauprodukten (A1-3)
- Errichtung des Gebäudes (A4-5)
- Nutzung des Gebäudes (B1-7)
- Nachnutzungsphase und Rückbau des Gebäudes (C1-4)
- Vorteile und Belastungen jenseits der Systemgrenze durch die Verwertung von Materialien und Produkten aus einem Gebäude (D)

Die Nutzer können sich zunächst darüber informieren, wie die verschiedenen Schritte zur Durchführung einer LCA funktionieren (siehe Teil 2), und dann, wenn sie besser damit vertraut sind, eine solche LCA selbst vornehmen (siehe Teil 3 Abschnitt 7).

7.1 Vereinfachte Methode zur Durchführung einer LCA

In diesem Abschnitt wird ein kurzer Überblick über die LCA-Methode gegeben. Eine ausführliche Beschreibung der vereinfachten Methodik zur Durchführung einer LCA findet sich in Teil 3 Abschnitt 7 der Dokumentation zu Level(s).

7.1.1 Was wird damit gemessen?

Die LCA ist eine Methode zur Bewertung der Umweltleistung eines Gebäudes während seines gesamten Lebenszyklus, wie sie in den Bezugsnormen ISO 14040/10444 (2006) und EN 15978 (2011) beschrieben wird. Die Umweltauswirkungen eines Gebäudes sind durch Quantifizierung und Ausweisung folgender Indikatoren für Kategorien von Umweltauswirkungen zu bewerten:

- Erderwärmungspotenzial (GWP₁₀₀)
- Potenzial für den Abbau von stratosphärischem Ozon (ODP)
- Potenzial für die Versauerung (AP) von Böden und Gewässern
- Eutrophierungspotenzial (EP)
- Potenzial für die Bildung von troposphärischem fotochemischem Ozon (POCP)
- Potenzial für den Abbau abiotischer Ressourcen – Elemente (ADP-Stoffe)
- Potenzial für den Abbau abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger)

Zusätzlich ist die Verwendung erneuerbarer biologischer Ressourcen und nichtmetallischer Mineralien für Baustoffe anzugeben.

7.1.2 Maßeinheiten

Die Umweltauswirkungen der für ein Gebäude verwendeten Materialien sind zu quantifizieren und auszuweisen, und zwar bezogen auf **die Nutzung von 1 m² Innennutzfläche pro Jahr für jede Lebenszyklusphase** (d. h. 1 m²/Jahr, was in der LCA-Terminologie dem „Referenzfluss“ entspricht).

Umweltauswirkungen werden in den Einheiten ausgedrückt, die auch für die entsprechenden Berechnungsmethoden verwendet werden (z. B. kg CO₂-Äq für das GWP, kg CFC-11 Äq für das ODP, kg SO₂-Äq für das AP, kg (PO₄)³⁻-Äq für das EP, kg C₂H₄-Äq für das POCP, kg Sb-Äq für das ADP-Stoffe, MJ für das ADP fossile Energieträger), MJ für erneuerbare Primärenergieträger, die als Rohstoffe verwendet werden, kg für nichtmetallische Mineralien.

Das Gebäude ist entsprechend der Anleitung in Teil 3 Abschnitt 1 zu bewerten („Festlegung von Ziel und Umfang“). Dies umfasst:

- Gebäudetyp und erwartete Nutzung(en), Funktion(en) und technischen Ausrüstungen;
- Zeitraum der Nutzung und Umfang der Nutzung (z. B. Anzahl der Nutzer);
- geografische Lage und Klimabedingungen;
- technische, funktionale und qualitative Eigenschaften des Gebäudes;
- Referenz-Betrachtungszeitraum.

Die Berechnungen sind entsprechend anzupassen, wenn die geplante Nutzungsdauer des Gebäudes kürzer oder länger als der Referenz-Betrachtungszeitraum sein dürfte, wie in Teil 3 Abschnitt 1.4 festgelegt. Der Referenz-Betrachtungszeitraum kann sich mit der geplanten Nutzungsdauer des Gebäudes decken.

7.1.3 Warum eine Leistungsmessung nach dieser Methode?

Die Lebenszyklusanalyse ist ein ganzheitliches Konzept, das einen umfassenden Überblick über die Umweltauswirkungen ermöglicht, die sich aus unterschiedlichen Gebäudetypen, gewählten Bauweisen und mittel- bis langfristigen Szenarien ergeben könnten. Sie kann von Fachleuten als Instrument eingesetzt werden, um

- von der Größenordnung der von einem Gebäude und seiner Komponenten ausgehenden Auswirkungen eine Vorstellung zu bekommen und die kritischen Stellen im Lebenszyklus zu ermitteln;
- Verbesserungsmöglichkeiten zur Reduzierung der Umweltauswirkungen zu formulieren und zu analysieren und etwaige Konflikte zu ermitteln;
- zu vermeiden, dass Auswirkungen von einer Lebenszyklusphase auf eine andere verschoben werden (z. B. geringerer Energieverbrauch in der Nutzungsphase durch die Einführung effizienterer Materialien, die aber zu einem höheren Energieeinsatz bei der Materialherstellung führen), ohne dabei die Umweltleistung des Gebäudes insgesamt zu verbessern.

7.1.4 Wie kann sie bei Bauvorhaben eingesetzt werden?

Bei der Durchführung einer LCA werden verschiedene Elemente des Systems zusammengeführt (d. h. Sachbilanzdaten, Lebenszyklus-Szenarien, Umweltauswirkungen). Die Methode kann deshalb entweder eingesetzt werden als:

1. ganzheitliches Instrument zur umfassenden Bewertung der Umweltauswirkungen des Gebäudes und zur Optimierung der Planungen (eher fachkundige/fortgeschrittene Anwendung), und/oder
2. Lernwerkzeug zur Förderung eines besseren Verständnisses und einer besseren Quantifizierung der Umweltauswirkungen des Gebäudes (pädagogische Funktion; für Fachleute, die mit LCA nicht vertraut sind).

Eine LCA für sich genommen kann als Instrument eingesetzt werden, um verschiedene Materialien, Komponenten und Optionen in den verschiedenen Projektphasen zu analysieren. Es werden drei verschiedene Einsatzmöglichkeiten einer LCA vorgestellt, die davon abhängen, welche der drei Ebenen von Level(s) genutzt wird und welches die Ziele des Projektes sind.

DIE EU KONTAKTIEREN

Besuch

In der Europäischen Union gibt es Hunderte von „Europe-Direct“-Informationsbüros. Über diesen Link finden Sie ein Informationsbüro in Ihrer Nähe: <http://europa.eu/contact>

Telefon oder E-Mail

Der Europe-Direct-Dienst beantwortet Ihre Fragen zur Europäischen Union. Kontaktieren Sie Europe Direct

- über die gebührenfreie Rufnummer: 00 800 6 7 8 9 10 11 (manche Telefondienstleister berechnen allerdings Gebühren),
- über die Standardrufnummer: +32 22999696, oder
- per E-Mail über: <http://europa.eu/contact>

INFORMATIONEN ÜBER DIE EU

Im Internet

Auf dem Europa-Portal finden Sie Informationen über die Europäische Union in sämtlichen EU-Amtssprachen: <http://europa.eu>

EU-Veröffentlichungen

Beim EU-Bookshop können Sie – zum Teil kostenlos – EU-Veröffentlichungen herunterladen oder bestellen: <http://bookshop.europa.eu>. Wünschen Sie mehrere Exemplare einer kostenlosen Veröffentlichung,

JRC Mission

As the science and knowledge service of the European Commission, the Joint Research Centre's mission is to support EU policies with independent evidence throughout the whole policy cycle.



EU Science Hub
ec.europa.eu/jrc



@EU_ScienceHub



EU Science Hub - Joint Research Centre



Joint Research Centre



EU Science Hub

