

JRC TECHNICAL REPORTS

Level(s)-Indikator 2.3: Entwurf für Anpassungsfähigkeit und Umbau

*Benutzerhandbuch:
Einführende Informationen,
Anweisungen und Anleitungen
(Veröffentlichungsversion 1.1)*

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

Januar 2021



Joint
Research
Centre



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

Kontaktinformationen

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

Rechtlicher Hinweis

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

Bezugnahme auf diesen Bericht: Dodd N., Donatello S. & Cordella M., 2021. Level(s)-Indikator 2.3: Entwurf für Anpassungsfähigkeit und Umbau– Benutzerhandbuch: Einführende Informationen, Anweisungen und Anleitungen (Veröffentlichungsversion 1.1)

Titel

Level(s)-Indikator 2.3: Entwurf für Anpassungsfähigkeit und Umbau– Benutzerhandbuch: Einführende Informationen, Anweisungen und Anleitungen (Veröffentlichungsversion 1.1)

Kurzfassung

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

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

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

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

Inhalt

Aufbau der Level(s)-Dokumentation	4
Wie dieses Indikator-Benutzerhandbuch genutzt werden kann	5
Verwendete technische Begriffe und Definitionen	6
Einführende Informationen	7
Anweisungen zur Verwendung des Indikators auf jeder Ebene	9
Anweisungen für Ebene 1	9
Anweisungen für Ebene 2	12
Anweisungen für Ebene 3	15
Anleitung und weitere Informationen für die Verwendung des Indikators	17
Für die Verwendung von Ebene 1	17
L1.4a. Allgemeine Checkliste: Anpassung an bestehende und zukünftige Bedürfnisse der Nutzer	17
L1.4b. Allgemeine Checkliste: Anpassung an die geänderte Nachfrage auf dem Immobilienmarkt	18
L1.4c. Allgemeine Checkliste: Anpassung von Wohneigentum an Änderungen der Lebenssituation.....	19
Für die Verwendung von Ebene 2	21
L2.2. Schritt 2: Szenarien für zukünftige Immobilienmarktbedingungen.....	21
L2.2. Schritt 3: Europäische technische Regeln für die Bewertung und Nachrüstung von Bestandsbauwerken	21
L2.2. Schritt 7: Bewertung der Lebenszyklus-Umweltleistung von Gebäudeentwürfen.....	22

Aufbau der Level(s)-Dokumentation

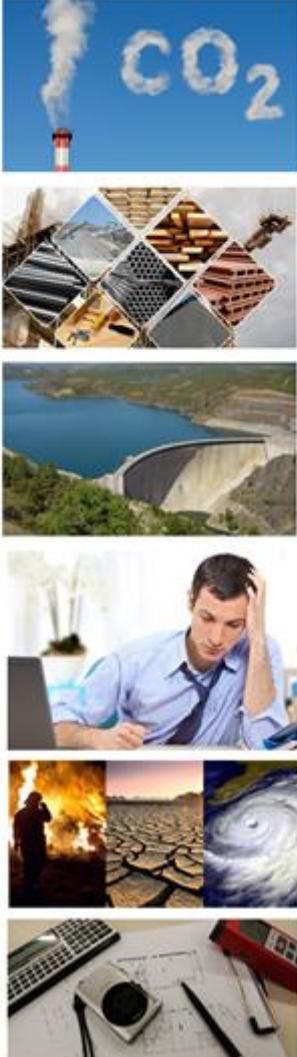
<p>Benutzerhandbuch 1 Einführung in den gemeinsamen Rahmen</p> <p>Anleitungen und Informationen für potenzielle Nutzer von Level(s)</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Wie wird Level(s) verwendet? 2. Die gemeinsame Sprache der Nachhaltigkeit 3. Wie funktioniert Level(s)? <p>Nachhaltig Denken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lebenszyklus- und Kreislaufdenken • Schließung der Leistungslücke • Nachhaltiger Umbau • Wertschöpfung durch Umbau
<p>Benutzerhandbuch 2 Aufbau eines Projekts</p> <p>Planung des Level(s)- Einsatzes für Ihr Projekt und Erstellung der Gebäudebeschreibung</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Erstellung eines Projektplans 2. Erstellung einer Gebäudebeschreibung
<p>Benutzerhandbuch 3 Indikator- Benutzerhandbücher</p> <p>Detaillierte Anweisungen und Anleitungen, wie die einzelnen Indikatoren zu nutzen sind</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1.1 Energieeffizienz in der Nutzungsphase 1.2. Erderwärmungspotenzial entlang des Lebenszyklus 2.1 Leistungsverzeichnisse, Materialien und Lebensdauern 2.2. Bau- und Abbruchabfälle und -materialien 2.3 Entwurf für Anpassungsfähigkeit und Umbau 2.4. Entwurf für Rückbau, Wiederverwendung und Recycling 3.1 Wasserverbrauch in der Nutzungsphase 4.1. Raumluftqualität 4.2 Zeit außerhalb des thermischen Behaglichkeitsbereichs 4.3. Beleuchtung und Sehkomfort 4.4 Akustik und Lärmschutz 5.1. Schutz der Gesundheit und der thermischen Behaglichkeit der Nutzer 5.2. Zunehmendes Risiko extremer Wetterereignisse 5.3. Nachhaltige Entwässerung 6.1. Lebenszykluskosten 6.2. Wertschöpfung und Risikoexposition

Abbildung 1. Aufbau der Level(s)-Dokumentation

Wie dieses Indikator-Benutzerhandbuch genutzt werden kann

Level(s) ist ein Rahmen von Kernindikatoren der Nachhaltigkeit. Sie können auf Bauprojekte angewendet werden, um über deren Leistung zu berichten und diese zu verbessern. Die unterstützende Dokumentation wurde so gestaltet, dass sie für alle Akteure zugänglich ist, die an diesem Prozess beteiligt sein können.

Wenn Sie noch keine Erfahrung im Hinblick auf die Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden besitzen, empfehlen wir Ihnen, **den ersten Teil des Level(s)-Benutzerhandbuchs** zu lesen. Hier erhalten Sie eine Einführung in die grundlegenden Konzepte hinter Level(s) und wie Sie diese auf ein Bauprojekt anwenden können.

Falls Sie Ihr Bauprojekt noch nicht auf die Verwendung von Level(s) ausgelegt haben, wie beispielsweise durch Anfertigung eines Projektplans und der Gebäudebeschreibung, empfehlen wir Ihnen, **den zweiten Teil des Level(s)-Benutzerhandbuchs** zu lesen.

Dieses Indikator-Benutzerhandbuch gehört zum dritten Teil des Level(s)-Benutzerhandbuchs, in dem Sie Anweisungen zur Verwendung der Indikatoren finden. Es soll Ihnen helfen, den gewählten Indikator auf ein Bauprojekt anzuwenden. Es hilft Ihnen dabei auf folgende Weise:

- **Einführende Informationen:** Dieser Abschnitt bietet einen Überblick über den Indikator, unter anderem mit den folgenden Informationen:
 - ✓ warum Sie die Leistung damit messen sollten,
 - ✓ was er misst,
 - ✓ in welchen Phasen eines Projekts er genutzt werden kann,
 - ✓ die Maßeinheit und
 - ✓ die zugehörige Berechnungsmethode sowie Bezugsnormen.
- **Anweisungen zur Verwendung der Indikatoren auf den verschiedenen Ebenen:** Dieser Abschnitt bietet:
 - ✓ schrittweise Anweisungen für jede Ebene,
 - ✓ Informationen darüber, was für eine Bewertung benötigt wird,
 - ✓ eine Checkliste für das Entwurfskonzept (auf Ebene 1) und
 - ✓ die Berichtsformate.

Die Anweisungen verweisen oft auf den Abschnitt mit den Anleitungen und weiteren Informationen, der nach den Anweisungen zu finden ist.

- **Anleitungen und weitere Informationen für die Verwendung des Indikators:** In diesem Abschnitt finden Sie weitere Hintergrundinformationen und Leitlinien, die Sie dabei unterstützen, bestimmte Schritte der Anweisungen zu befolgen, einschließlich der auf Ebene 1 eingeführten Entwurfskonzepte und der praktischen Schritte zur Berechnung oder Messung der Leistung auf den Ebenen 2 und 3. Sie alle enthalten Querverweise zu bestimmten Anweisungsschritten auf den Ebenen 1, 2 oder 3.

Dieses Indikator-Benutzerhandbuch ist so aufgebaut, dass Sie, sobald Sie mit der Verwendung des Indikators vertraut sind und wissen, wie Sie damit arbeiten, nicht mehr auf die Anleitungen und Hintergrundinformationen zurückgreifen müssen, sondern nur noch direkt mit den Anweisungen auf der betreffenden Ebene arbeiten.

Verwendete technische Begriffe und Definitionen

Begriffe	Definition
Anpassungsfähigkeit	Die Eigenschaft des Bewertungsobjekts oder seiner Teile, während seiner Lebensdauer so verändert oder umgebaut werden zu können, dass es sich für eine neue oder angepasste Nutzung eignet.
Bausubstanz	Alle baulichen Komponenten, die dauerhaft mit dem Gebäude verbunden sind, sodass die Demontage oder der Austausch des Produkts eine Baumaßnahme darstellt.
Baukomponente	Ein Bauprodukt, das als eigenständige Einheit hergestellt wird, um eine bestimmte Funktion oder bestimmte Funktionen zu erfüllen.
Geschätzte Nutzungsdauer	Die Nutzungsdauer, die für ein Gebäude oder ein zusammengesetztes System unter bestimmten Nutzungsbedingungen zu erwarten ist. Sie wird anhand der Bezugsnutzungsdauer ermittelt, wobei Abweichungen von den für die Bezugswerte angenommenen Nutzungsbedingungen berücksichtigt werden.
Bezugsnutzungsdauer	Die Nutzungsdauer eines Bauprodukts, von der bekannt ist, dass sie unter bestimmten Bezugsnutzungsbedingungen zu erwarten ist. Diese Bezugsnutzungsdauer kann die Grundlage für die Abschätzung der Nutzungsdauer unter anderen Nutzungsbedingungen bilden.
Umbau	Die Veränderung und Verbesserung eines bestehenden Gebäudes, um es in einen akzeptablen Zustand zu bringen.
Szenario	Sammlung von Annahmen und Informationen über eine erwartete Abfolge von möglichen zukünftigen Ereignissen
Nutzungsdauer (Betriebslebensdauer)	Zeitspanne nach dem Bau, während der ein Gebäude oder ein zusammengesetztes System die technischen Leistungs- und Funktionsanforderungen erfüllt oder übertrifft

Einführende Informationen

Warum die Leistung mit diesem Indikator messen?

Die voraussichtliche Nutzungsdauer eines Gebäudes hat erhebliche Auswirkungen darauf, wie viel funktionaler Nutzen aus den Investitionen für Materialien und Ressourcen für den Bau eines Gebäudes gezogen werden kann. Die bedeutendsten Umweltauswirkungen beim Bau eines Gebäudes haben mit dessen Struktur und Fassade zu tun. Wenn die Nutzungsdauer des Gebäudes, und damit auch seiner Struktur, verlängert werden kann, kann dies erhebliche Vorteile für die Umwelt bedeuten.

Die Nutzungsdauer eines Gebäudes kann früher enden als seine potenzielle Entwurfslebensdauer. Dies kann unter anderem auf Marktfaktoren zurückzuführen sein, aufgrund derer es veraltet, wie beispielsweise im Laufe der Zeit geänderte Anforderungen und Bedürfnisse der Nutzer. Dies macht deutlich, wie wichtig es ist, bereits in der Entwurfsphase zu überlegen, wie zukünftige Flexibilität und Anpassungsfähigkeit an sich ändernde Bedürfnisse berücksichtigt werden können. Die Internationale Energieagentur (IEA) hat drei Hauptwege identifiziert, wie Gebäudeentwürfe anpassungsfähiger gemacht werden können:¹

- **Effizientere Nutzung des Raums:** Effektivere Nutzung, wenn sich die Bedürfnisse der Nutzer ändern. Dies könnte beispielsweise der Fall sein, wenn sich ein Unternehmen oder eine Familie vergrößert, was wiederum eine höhere Raumnutzung mit sich bringen kann.
- **Erhöhte Lebensdauer:** Verlängerung der Gesamtlebensdauer eines Gebäudes, wobei sichergestellt wird, dass diese Lebensdauer die Entwurfslebensdauer der Komponenten widerspiegelt, wie z. B. der Struktur. Dadurch werden die mit der Bauphase verbundenen erheblichen Umweltbelastungen reduziert.
- **Verbesserte Betriebsleistung:** Einfachere Umstellung auf neue, effizientere Technologien, sobald diese verfügbar sind. Dabei könnte es sich um technologische Innovationen in den Bereichen Beleuchtung, Heizung, Kühlung, Lüftung und Energieerzeugung handeln. Die durchschnittliche Effizienz vieler Energietechnologien in Gebäuden hat sich in den letzten zehn Jahren um 20-100 % verbessert.

Die Berücksichtigung dieser Entwurfsaspekte ist jedoch mit einem hohen Maß an Unsicherheit verbunden. Neben den unmittelbaren funktionalen Anforderungen des Bauherrn und/oder der potenziellen Käufer und Nutzer kann dies eine wesentliche Herausforderung darstellen. Mit einem Indikator für die Anpassungsfähigkeit erhalten die Projektbeteiligten klare Optionen für eine längerfristige Sicht auf die Entwurfsaspekte und Entscheidungen, die die Nutzungsdauer des Gebäudes beeinflussen können. Die damit getroffenen Entscheidungen können eine verlängerte Nutzungsdauer des gesamten Gebäudes ermöglichen, entweder durch die Ermöglichung der weiteren beabsichtigten Nutzung oder durch mögliche künftige Nutzungsänderungen. Dies wiederum trägt dazu bei, einen größeren Wert aus der ursprünglichen Investition zu erzielen.

Was misst er?

Der Indikator bietet eine halbquantitative Bewertung, inwieweit der Entwurf eines Gebäudes zukünftige Anpassungen an geänderte Nutzerbedürfnisse und Marktbedingungen erleichtern könnte. Damit bietet er einen Anhaltspunkt für die Fähigkeit eines Gebäudes, seine Funktion weiterhin zu erfüllen und die Nutzungsdauer in die Zukunft zu verlängern.

Der Indikator misst die besonders relevanten Aspekte im Hinblick auf Entwurf und Haustechnik, die auf der Grundlage von Marktforschung und Erfahrung ermittelt wurden. Die bewerteten Aspekte unterscheiden sich je nachdem, ob es sich um ein Büro- oder Wohngebäude handelt.

- **Bei Büros** konzentrieren sich Entwurf und Haustechnik auf die Flexibilität innerhalb des Büromarktes sowie auf die Flexibilität bei Nutzungsänderungen innerhalb des Immobilienmarktes.
- **Bei Wohngebäuden** konzentriert sich die Checkliste auf das Potenzial, sich im Laufe der Zeit an veränderte familiäre und persönliche Umstände anzupassen, sowie auf die Flexibilität, auf Nutzungsänderung innerhalb des Immobilienmarktes zu reagieren.

¹ International Energy Agency, *Assessing buildings for adaptability*, Annex 31 Energy-related environmental impacts of buildings, November 2001.

Zu welcher Phase eines Projekts?

Ebene	Tätigkeiten, die mit dem Einsatz von Indikator 2.3 verknüpft sind
1. Konzeptioneller Entwurf (nach Entwurfsprinzipien)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Wesentliche Entwurfsaspekte für den Architekten und den Statiker, die zu berücksichtigen sind ✓ Wertermittlung der Entwurfsaspekte durch den Bauträger und Kostengutachter
2. Detaillierter Entwurf und Konstruktion (basierend auf Zeichnungen und Maßangaben)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Räumliche Dimensionen des Gebäudes und des strukturellen Entwurfs, einschließlich Laibungsbreiten, Spannweiten, Deckenhöhen, Raumgrößen und Zugängen. ✓ Haustechnikentwurf des Gebäudes, einschließlich Technikräumen, Zugangskanälen und Verteilernetzen
3. Informationen über Bestand und Nutzung (basierend auf finalen Entwurfsmerkmalen und Inspektion)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Kenntnisse und Informationen über anpassbare Entwurfsmerkmale und ihren potenziellen zukünftigen Wert

Die Maßeinheit

Die gemeinsame Maßeinheit ist ein **dimensionsloser Punktwert für die Anpassungsfähigkeit** eines Gebäudes. Die Punktzahl stellt die Summe der gewichteten Punktzahlen für jeden Aspekt der Anpassungsfähigkeit dar, der in den Gebäudeentwurf eingeflossen ist.

Systemgrenze

Die Bewertungsgrenze sind das Gebäude und die relevanten räumlichen und strukturellen Entwurfsmerkmale, die es beinhaltet.

Umfang

Die Aspekte, die zur Bewertung des Entwurfs für die Anpassungsfähigkeit beitragen können, umfassen vor allem die Bautechnik eines Gebäudes, die internen Layouts und die technische Ausstattung.

Berechnungsmethode und Bezugsnormen

Die Berechnungsmethode wird als maßgeschneiderter Teil von Level(s) bereitgestellt. Es wird eine Übergangsberechnungsmethode zur Verfügung gestellt, die teilweise auf dem Gebäudeflexibilitätsrechner von BREEAM Netherlands und der niederländischen Real Estate Norm (REN) basiert. Das Flexibilitäts- und Umnutzungsfähigkeitskriterium ECO2.1 der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) kann ebenfalls zur Vergabe einer Punktzahl herangezogen werden.

Die Methode bezieht sich zusätzlich auf die Prinzipien und Entwurfsaspekte, die in EN 15643-3, EN 16309 und ISO 20887 enthalten sind.

Anweisungen zur Verwendung des Indikators auf jeder Ebene

Anweisungen für Ebene 1

L1.1. Zweck dieser Ebene

Diese Ebene ist für Nutzer vorgesehen, die:

- verstehen wollen, wie der Entwurf eines Gebäudes zukünftige Anpassungen an geänderte Nutzerbedürfnisse und Marktbedingungen erleichtern könnte;
- verstehen wollen, wie diese Entwurfsaspekte die Lebensdauer des Gebäudes als Ganzes verlängern könnten, entweder durch die Erleichterung der weiteren beabsichtigten Nutzung oder durch mögliche Änderungen für zukünftige Nutzungszwecke.

L1.2. Schrittweise Anweisungen

Diese Anweisungen sollten in Verbindung mit der begleitenden technischen Anleitung und den unterstützenden Informationen gelesen werden (ab Seite 16).

1. Stellen Sie sicher, dass Sie die Gebäudebeschreibung in Level(s) ausgefüllt haben, da einige der Informationen möglicherweise benötigt werden, um die Relevanz der Entwurfskonzepte zu überprüfen.
2. Ziehen Sie die Checkliste für Entwurfskonzepte für die Anpassungsfähigkeit unter L1.4 zurate und lesen Sie die weiteren Informationen in den Anleitungen für Ebene 1 später in diesem Benutzerhandbuch.
3. (optional) Holen Sie den Rat eines Immobilienmarktexperten ein, der über einschlägige Kenntnisse des Gebäudetyps und der lokalen, regionalen und/oder nationalen Marktanforderungen verfügt (je nach Art der geplanten Investition).
4. Prüfen und identifizieren Sie innerhalb des Entwurfsteams, wie Entwurfskonzepte für die Anpassungsfähigkeit in den Entwurfsprozess eingeführt werden könnten.
5. Sobald das Entwurfskonzept mit dem Kunden abschließend vereinbart ist, halten Sie alle Entwurfskonzepte für die Anpassungsfähigkeit fest, die berücksichtigt wurden. Verwenden Sie dazu das L1-Berichtsformat (siehe L1.5).

L1.3. Wer sollte wann beteiligt werden?

Akteure, die unter der Leitung des Konzeptarchitekten an der Konzeptionsphase beteiligt sind. Die Konzepte für die Anpassungsfähigkeit können weiter untersucht werden, sobald Fachleute wie Statiker und Haustechniker stärker in das Projekt eingebunden sind.

L1.4. Checkliste relevanter Entwurfskonzepte

Die folgenden Entwurfskonzepte für die Anpassungsfähigkeit wurden aus Immobilienmarktbewertungen und Instrumenten für die Gebäudezertifizierung ermittelt. Sie bieten Anhaltspunkte für einen Gebäudeentwurf, der anpassungsfähiger ist und eine verbesserte langfristige Umweltleistung bieten kann. Die Entwurfskonzepte sind in Konzepte unterteilt, die für Bürogebäude (siehe Tabelle 1) und Wohngebäude (siehe Tabelle 2) gelten.

Tabelle 1. Checkliste für Entwurfskonzepte für die Anpassungsfähigkeit von Bürogebäuden

Entwurfskonzept für die Anpassungsfähigkeit	Spezifischer zu berücksichtigender Entwurfsaspekt	Wie der Entwurfsaspekt zur Anpassungsfähigkeit beitragen kann
1. Änderungen der internen Raumaufteilung	1.1 Stützenrasterabstände	Größere Stützenabstände ermöglichen eine flexiblere Grundrissgestaltung.
	1.2 Fassadenmuster	Schmalere Fassadenöffnungen unterstützen mehr interne Raumkonfigurationen.
	1.3 Innenwandsystem	Nicht tragende Innenwände ermöglichen eine einfachere Änderung der Grundrisse.
	1.4 Größe der Einheiten und	Durch die Sicherstellung des Zugangs auch zu Unterteilungen

Entwurfskonzept für die Anpassungsfähigkeit	Spezifischer zu berücksichtigender Entwurfsaspekt	Wie der Entwurfsaspekt zur Anpassungsfähigkeit beitragen kann
	Zugang	der Flächen bestehen mehr Optionen zur Untervermietung.
2. Änderungen an der Haustechnik im Gebäude	2.1 Einfacher Zugang zu Haustechnikkanälen	Der Zugang wird verbessert, indem die Haustechnikleitungen nicht in die Gebäudestruktur eingebettet sind.
	2.2 Einfacher Zugang zu den Technikräumen	Künftige Änderungen der technischen Ausstattung werden erleichtert, wenn ein einfacher Zugang zu den Technikräumen und der Ausrüstung besteht.
	2.3 Längskanäle für Haustechniktrassen	Der Einbau von Längskanälen bietet Flexibilität bei der Platzierung von Haustechnik-Anschlusspunkten.
	2.4 Höhere Decken für Haustechniktrassen	Die Verwendung höherer Decken sorgt für mehr Flexibilität bei der Verlegung von Haustechnikleitungen.
	2.5 Haustechnikleitungen zu Unterteilungen	Durch die Sicherstellung einer individuellen Nutzung der Sanitäreinrichtungen bei Unterteilung der Flächen werden mehr Möglichkeiten für die Untervermietung geschaffen.
3. Änderungen an der Gebäudefassade und -struktur	2.5 Nicht tragende Fassaden	Nicht tragende Fassaden ermöglichen eine einfachere Änderung der Innenaufteilung und der äußeren Elemente.
	2.6 Zukunftssicherheit der Tragfähigkeit	Der Einbau einer redundanten Tragfähigkeit unterstützt mögliche zukünftige Änderungen der Fassade und der Nutzung des Gebäudes.
	2.7 Struktureller Entwurf zur Unterstützung einer zukünftigen Erweiterung	Strukturelle Entwürfe, die die vertikale Stärke besitzen, zusätzliche Stockwerke zu tragen, ermöglichen eine zukünftige Erweiterung der Geschossfläche.

Tabelle 2. Checkliste für Entwurfskonzepte für die Anpassungsfähigkeit von Wohngebäuden

Entwurfskonzept für die Anpassungsfähigkeit	Spezifischer zu berücksichtigender Entwurfsaspekt	Wie der Entwurfsaspekt zur Anpassungsfähigkeit beitragen kann
1. Änderungen der internen Raumaufteilung	1.1 Wandsysteme, die Grundrissänderungen unterstützen	<i>Innenwandentwürfe, die eine einfache Änderung der Grundrisse ermöglichen.</i>
	1.2 Höhere Decken für oberflächliche Trassen	Die Verwendung höherer Decken bietet mehr Flexibilität bei der Verlegung von Haustechnikleitungen.
2. Änderungen an der Haustechnik im Gebäude	2.1 Einfacher Zugang zur Haustechnik des Gebäudes	Anordnung der Haustechnik innerhalb des Hauses oder Wohngebäudes, um eine flexible Anpassung zu gewährleisten.
	2.2 Einfache Anpassung der Verteilernetze und Anschlüsse	Die interne Aufteilung der Räume, die Verteilernetze und Anschlüsse können bei einer Grundrissänderung angepasst werden.
3. Änderung der Nutzung von Einheiten oder Stockwerken	3.1 Das Potenzial für einen abgetrennten Heimarbeitsplatz	Das Potenzial, einen Raum innerhalb der Wohnung abzutrennen, der über ausreichende Größe, Licht und Haustechnik verfügt und die Telearbeit unterstützt.
	3.2 Das Potenzial für die Umwandlung des Erdgeschosses in eine abgeschlossene Einheit	Das Potenzial für die Umwandlung des Erdgeschosses in eine abgeschlossene Einheit mit Schlafraum, Küche, Toilette und Dusche unterstützt zukünftige Änderungen der Wohnsituation.
4. Änderungen der Zugangsanforderungen	4.1 Einfacher Zugang zu jeder Wohneinheit	Erleichterung des Zugangs zu den Wohneinheiten, wenn ein Kinderwagen oder ein Rollstuhl benötigt wird.
	4.2 Zugang zu und Bewegungsfreiheit in Räumen	Erleichterter Zugang zu und Bewegungsfreiheit innerhalb von Wohnräumen, Küchen und Bädern unterstützen die Mobilität mit Kinderwagen oder Rollstuhl.

L1.5. Berichtsformat

Um das Berichtsformat für Ebene 1 auszufüllen, sollten Sie die Frage für jedes der berücksichtigten Entwurfskonzepte mit Ja oder Nein beantworten und eine kurze Beschreibung der Maßnahmen oder Entscheidungen geben, die für jedes Konzept getroffen wurden.

Berichtsformat für Bürogebäude

Entwurfskonzept für die Anpassungsfähigkeit	Berücksichtigt? (ja/nein)	Wie wurde es in das Gebäudeentwurfskonzept eingebunden? (kurze Beschreibung bereitstellen)
1. Änderungen der internen Raumaufteilung		
2. Änderungen an der Haustechnik im Gebäude		
3. Änderungen an der Gebäudefassade und -struktur		

Berichtsformat für Wohngebäude

Entwurfskonzept für die Anpassungsfähigkeit	Berücksichtigt? (ja/nein)	Wie wurde es in das Gebäudeentwurfskonzept eingebunden? (kurze Beschreibung bereitstellen)
1. Änderungen der internen Raumaufteilung		
2. Änderungen an der Haustechnik im Gebäude		
3. Änderung der Nutzung von Einheiten oder Stockwerken		
4. Änderungen der Zugangsanforderungen		

Anweisungen für Ebene 2

L2.1. Zweck dieser Ebene

Diese Ebene richtet sich an Nutzer, die Entwurfsziele festlegen möchten oder die sich in der Phase der Entwurfsentscheidungen befinden und Entwurfsoptionen hinsichtlich ihrer relativen Anpassungsfähigkeit vergleichen möchten.

L2.2. Schrittweise Anweisungen

Diese Anweisungen sollten in Verbindung mit der begleitenden technischen Anleitung für Ebene 2 und den unterstützenden Informationen gelesen werden (siehe Seite 19).

1. Bringen Sie den Architekten sowie die Statiker und Haustechniker zusammen, um die Entwurfsaspekte zu überprüfen, die berücksichtigt werden müssen/sollen.
2. *Optionaler Schritt:* Holen Sie den Rat eines Immobilienmarktexperten ein, der über einschlägige Kenntnisse des Gebäudetyps und der lokalen, regionalen und/oder nationalen Marktanforderungen verfügt (je nach Art der geplanten Investition).
3. *Für Umbauprojekte:* Die Entwurfsaspekte für die Anpassungsfähigkeit, die sich auf den Umfang der vorgeschlagenen Arbeiten auswirken können, müssen ermittelt werden.
4. Entwickeln Sie die zu beurteilenden Entwurfsoptionen unter Berücksichtigung verschiedener Kombinationen von Entwurfsaspekten für die Anpassungsfähigkeit.
5. Bei Wohnanlagen mit mehreren Haus- oder Wohnungstypologien ist eine repräsentative Auswahl der Entwürfe zu treffen.
6. Identifizieren und sammeln Sie die relevanten architektonischen und strukturellen Entwurfszeichnungen, Haustechnikpläne sowie die unterstützenden Berechnungen, die für die Bewertung erforderlich sind.
7. *Optionaler Schritt:* Um das Potenzial für Kompromisse bei der Umweltleistung verschiedener Entwurfskonzepte für die Anpassungsfähigkeit über den gesamten Lebenszyklus zu untersuchen, kann eine GWP-Bewertung über den gesamten Lebenszyklus oder eine vollständige LCA-Bewertung durchgeführt werden.
8. Verwenden Sie die Matrix der Entwurfsaspekte in den Tabellen 6 und 7 der technischen Anleitung für Ebene 2, um jedem berücksichtigten Aspekt eine Punktzahl zuzuweisen.
9. Um die Punktzahl für die Anpassungsfähigkeit des Entwurfs zu erhalten, multiplizieren Sie die für jeden Entwurfsaspekt erhaltene Punktzahl mit dem Gewichtungsfaktor und summieren dann die gewichteten Punktzahlen, um eine Punktzahl bis zu 100 zu erhalten.

L2.3. Was benötigen Sie für eine Bewertung?

Die folgenden wichtigsten Komponenten werden benötigt:

- ✓ Ein Gebäudeentwurf, einschließlich Struktur- und Haustechnikplänen, die weit genug fortgeschritten sind, um detaillierte Informationen zu liefern, auf deren Grundlage eine Bewertung der Entwurfsaspekte für die Anpassungsfähigkeit vorgenommen werden kann.
- ✓ *Bei Umbauprojekten* ein vereinbarter Arbeitsumfang, der es ermöglicht, die beeinflussbaren Entwurfsaspekte für die Anpassungsfähigkeit zu identifizieren.

L2.4. Wer sollte wann beteiligt werden?

Die Akteure, die unter der Leitung des Architekten und unter Einbeziehung der Statiker und Haustechniker an der detaillierten Entwurfsphase beteiligt sind. Unterstützende Lebenszyklus-GWP- oder LCA-Bewertungen können von den Energie-/Nachhaltigkeitsberatern oder den Mitarbeitern des Entwurfsteams mit internen Kompetenzen durchgeführt werden.

L2.5. Vergleichbarkeit der Ergebnisse sicherstellen

Für die Durchführung der Bewertung ist eine einzige Methode vorgesehen, die von den Nutzern von Level(s) verwendet werden muss. Alle Bewertungen aus anderen Methoden können auf das Bewertungssystem von

Ebene 2 übertragen werden, müssen sich aber auf dieselben spezifischen Entwurfsaspekte beziehen. Die Punktzahl kann dann anhand der in den Tabellen 6 und 7 angegebenen Punkteklassen ermittelt werden.

L2.6. Ein Schritt weiter

Zwei Optionen können verfolgt werden, um Entwürfe für die Anpassungsfähigkeit eines Gebäudes zu optimieren:

1. Lebenszyklusleistung: Der Indikator 1.2 Lebenszyklus-GWP oder eine vollständige LCA kann verwendet werden, um die Leistung verschiedener Optionen für den Gebäudeentwurf zu bewerten oder um die Lebenszyklusleistung eines Entwurfs zu optimieren. Dazu sind Entwürfe zu entwickeln und zu testen und die Regeln für die Modellierung von Szenarien zur Anpassungsfähigkeit im Benutzerhandbuch für den Indikator 1.2 zu befolgen.
2. Szenarien zum Immobilienmarkt: Ergänzend zu Option 1 oder zu einer Bewertung der Lebenszykluskosten unter Verwendung von Indikator 6.1 können Softwaretools für die Wahrscheinlichkeitsanalyse von marktbasierter Lebenszyklus-Szenarien für die zukünftige Nutzung eines Gebäudes verwendet werden (siehe Benutzerhandbuch für Indikator 6.1).

Wenn bei Option 1 die Lebenszyklus-GWP- oder LCA-Ergebnisse veröffentlicht werden sollen, wird empfohlen, Informationen von einem Immobilienmarktspezialisten einzuholen und dessen Meinung der Berichterstattung beizufügen.

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

Punkte für die Anpassungsfähigkeit eines Bürogebäudeentwurfs

Entwurfskonzept für die Anpassungsfähigkeit	Spezifischer zu berücksichtigender Entwurfsaspekt	Gewichtete Punkte
1. Änderungen der internen Raumaufteilung	1.1 Stützenrasterabstände	
	1.2 Fassadenmuster	
	1.3 Innenwandssystem	
	1.4 Größe der Einheiten und Zugang	
2. Änderungen an der Haustechnik im Gebäude	2.1 Einfacher Zugang zu Haustechnikkanälen	
	2.2 Einfacher Zugang zu den Technikräumen	
	2.3 Längskanäle für Haustechniktrassen	
	2.4 Höhere Decken für Haustechniktrassen	
	2.5 Haustechnikleitungen zu Unterteilungen	
3. Änderungen an der Gebäudefassade und -struktur	3.1 Nicht tragende Fassaden	
	3.2 Zukunftssicherheit der Tragfähigkeit	
	3.3 Struktureller Entwurf zur Unterstützung einer zukünftigen Erweiterung	
Gewichtete Gesamtpunkte		

Punkte für die Anpassungsfähigkeit eines Wohngebäudeentwurfs

Entwurfskonzept für die Anpassungsfähigkeit	Spezifischer zu berücksichtigender Entwurfsaspekt	Gewichtete Punkte
1. Änderungen der internen Raumaufteilung	1.1 Wandsysteme, die Grundrissänderungen unterstützen	
	1.2 Höhere Decken für oberflächliche Trassen	
2. Änderungen an der	2.1 Einfacher Zugang zur Haustechnik des	

Haustechnik im Gebäude	Gebäudes	
	2.2 Einfache Anpassung der Verteilernetze und Anschlüsse	
3. Änderung der Nutzung von Einheiten oder Stockwerken	3.1 Das Potenzial für einen abgetrennten Heimarbeitsplatz	
	3.2 Das Potenzial für die Umwandlung des Erdgeschosses in eine abgeschlossene Einheit	
4. Änderungen der Zugangsanforderungen	4.1 Einfacher Zugang zu jeder Wohneinheit	
	4.2 Zugang zu und Bewegungsfreiheit in Räumen	
Gewichtete Gesamtpunkte		

Anweisungen für Ebene 3

L3.1. Zweck dieser Ebene

Diese Ebene ist für diejenigen Nutzer gedacht, die den endgültigen Bestandsentwurf mit den früheren Detailentwürfen vergleichen möchten. Sie kann auch den Ausgangspunkt für eine langfristige Überwachung des Gebäudes und seiner Leistung auf dem lokalen Immobilienmarkt bilden.

L3.2. Schrittweise Anweisungen

Diese Anweisungen sollten in Verbindung mit der begleitenden technischen Anleitung für Ebene 3 und den unterstützenden Informationen gelesen werden (ab Seite 17).

1. Bringen Sie den Architekten und den Bauunternehmer sowie die Statiker und Haustechniker zusammen, um die berücksichtigten Entwurfsaspekte zu identifizieren.
2. Identifizieren und sammeln Sie die relevanten architektonischen und strukturellen Entwurfszeichnungen und Haustechnikpläne sowie die unterstützenden Berechnungen, die für die Überprüfung der Bewertung des Ist-Zustands erforderlich sind.
3. Stellen Sie sicher, dass die gleiche repräsentative Auswahl an Haus- oder Wohnungstypen wie bei der Bewertung auf Ebene 2 verwendet wurde.
4. Um die Punktzahl für die Anpassungsfähigkeit für einen fertigen Entwurf zu erhalten, multiplizieren Sie die für jeden Entwurfsaspekt erhaltene Punktzahl mit dem Gewichtungsfaktor und summieren dann die resultierenden gewichteten Punktzahlen, um eine Punktzahl bis zu 100 zu erhalten.
5. Optionaler Schritt: Um das Potenzial für Kompromisse bei der Umweltleistung verschiedener Entwurfskonzepte für die Anpassungsfähigkeit über den gesamten Lebenszyklus zu bewerten, können eine GWP-Bewertung über den gesamten Lebenszyklus oder eine vollständige LCA-Bewertung durchgeführt werden.

L3.3. Was benötigen Sie für eine Bewertung?

Die folgenden wichtigsten Komponenten werden benötigt:

- ✓ Einen Baubestandsentwurf, einschließlich Struktur- und Haustechnikplänen, um die detaillierten Informationen zu liefern, auf deren Grundlage eine Bewertung der Entwurfsaspekte für die Anpassungsfähigkeit vorgenommen werden kann.
- ✓ Bei Umbauprojekten ein vereinbarter Arbeitsumfang, der es ermöglicht, die beeinflussbaren Entwurfsaspekte für die Anpassungsfähigkeit zu identifizieren.

L3.4. Wer sollte wann beteiligt werden?

Die Akteure, die unter der Leitung des Architekten sowie unter Einbeziehung des Bauunternehmens, der Statiker und Haustechniker an der detaillierten Entwurfsphase beteiligt sind. Unterstützende Lebenszyklus-GWP- oder LCA-Bewertungen können von den Energie-/Nachhaltigkeitsberatern oder den Mitarbeitern des Entwurfsteams mit internen Kompetenzen durchgeführt werden.

L3.5. Vergleichbarkeit der Ergebnisse sicherstellen

Für die Durchführung der Bewertung ist eine einzige Methode vorgesehen, die von den Nutzern von Level(s) verwendet werden muss. Alle Bewertungen aus anderen Methoden können auf das Bewertungssystem von Ebene 2 übertragen werden, müssen sich aber auf dieselben spezifischen Entwurfsaspekte beziehen. Die Punktzahl kann dann anhand der in den Tabellen 6 und 7 angegebenen Punkteklassen ermittelt werden.

L3.6. Format für den Bericht über die Ergebnisse einer Bewertung

Punkte für die Anpassungsfähigkeit für ein fertiggestelltes Bürogebäude

Entwurfskonzept für die Anpassungsfähigkeit	Spezifischer zu berücksichtigender Entwurfsaspekt	Gewichtete Punkte
1. Änderungen der	1.1. Stützenrasterabstände	

internen Raumaufteilung	1.2. Fassadenmuster	
	1.3. Innenwandsystem	
	1.4. Größe der Einheiten und Zugang	
2. Änderungen an der Haustechnik im Gebäude	2.1. Einfacher Zugang zu Haustechnikkanälen	
	2.2. Einfacher Zugang zu den Technikräumen	
	2.3. Längskanäle für Haustechniktrassen	
	2.4. Höhere Decken für Haustechniktrassen	
	2.5. Haustechnikleitungen zu Unterteilungen	
3. Änderungen an der Gebäudefassade und -struktur	3.1. Nicht tragende Fassaden	
	3.2. Zukunftssicherheit der Tragfähigkeit	
	3.3. Struktureller Entwurf zur Unterstützung einer zukünftigen Erweiterung	
Gewichtete Gesamtpunkte		

Punkte für die Anpassungsfähigkeit für ein fertiggestelltes Wohngebäude

Entwurfskonzept für die Anpassungsfähigkeit	Spezifischer zu berücksichtigender Entwurfsaspekt	Gewichtete Punkte
1. Änderungen der internen Raumaufteilung	1.1 Wandsysteme, die Grundrissänderungen unterstützen	
	1.2 Höhere Decken für oberflächliche Trassen	
2. Änderungen an der Haustechnik im Gebäude	2.1 Einfacher Zugang zur Haustechnik des Gebäudes	
	2.2 Einfache Anpassung der Verteilernetze und Anschlüsse	
3. Änderung der Nutzung von Einheiten oder Stockwerken	3.1 Das Potenzial für einen abgetrennten Heimarbeitsplatz	
	3.2 Das Potenzial für die Umwandlung des Erdgeschosses in eine abgeschlossene Einheit	
4. Änderungen der Zugangsanforderungen	4.1 Einfacher Zugang zu jeder Wohneinheit	
	4.2 Zugang zu und Bewegungsfreiheit in Räumen	
Gewichtete Gesamtpunkte		

Anleitung und weitere Informationen für die Verwendung des Indikators

Für die Verwendung von Ebene 1

In diesem Abschnitt der Anleitung werden zusätzliche Hintergrunderklärungen und -informationen für drei Schlüsselkonzepte bereitgestellt, die die Grundlage für die Checkliste für das Konzept der Anpassungsfähigkeit L1.4 bilden, nämlich Anpassung an:

- L1.4a. Allgemeine Checkliste: Bestehende und zukünftige Bedürfnisse der Nutzer.
- L1.4b. Allgemeine Checkliste: Veränderte zukünftige Nachfrage auf dem Immobilienmarkt.
- L1.4c. Allgemeine Checkliste: Änderungen der Lebenssituation im Fall von Wohnimmobilien.

Auf diese Weise können die Nutzer ein besseres Verständnis dafür erlangen, warum die Anpassungsfähigkeit wichtig ist und wie sie die Nutzungsdauer eines Gebäudes mittel- bis langfristig beeinflussen kann.

L1.4a. Allgemeine Checkliste: Anpassung an bestehende und zukünftige Bedürfnisse der Nutzer

Die Anpassung an veränderte Bedürfnisse von Mietern ist ein natürlicher Fokus für Kunden von Anlageimmobilien, da sie überlegen müssen, wie sie Leerstände minimieren können. Falls Gebäude und Stockwerke unterteilt und an verschiedene Nutzer vermietet sind, wollen sie ihren Zielertrag bzw. ihre Rendite erreichen. Ein gutes Beispiel ist die niederländische Immobiliennorm (Dutch Real Estate Norm), die standort- und gebäudebezogene Faktoren identifiziert und versucht, diese mit Leerstandsrisikofaktoren in Beziehung zu setzen.²

Diese kommerzielle Sichtweise auf die Anpassungsfähigkeit war auch zentrales Thema der sogenannten „Open Building“-Bewegung in den Niederlanden sowie der Kriterien für die Anpassungsfähigkeit der Gebäudezertifizierungssysteme DGNB (Deutschland) und BREEAM Niederlande. Die beiden letztgenannten Systeme sowie Untersuchungen der IEA wurden als Grundlage für die Übergangsbewertungsmethode herangezogen, die für die Berichterstattung über diesen Indikator verwendet wird.

Beim Entwurf eines Bürogebäudes können vier verschiedene „Schichten“ identifiziert werden, die jeweils typische durchschnittliche Lebensdauern haben:

1. **Hülle:** Oberbau, einschließlich Fassade, falls tragend (> 50 Jahre Lebensdauer)
2. **Haustechnik:** Rohre, Kanäle, Kabel, Maschinen, Aufzüge, Rolltreppen (15 Jahre Lebensdauer)
3. **Szenerie:** Trennwände, Decken, Oberflächenbehandlungen (6 Jahre)
4. **Ausstattung:** Einrichtung, Möbel, IT-Ausstattung (Jahre bis Monate)

Die für den Indikator 2.1 gesammelten Daten können mit dem potenziellen Anpassungs- und Ersatzbedarf im Laufe der Zeit in Beziehung gesetzt werden. Auf diese Weise kann ein besseres Verständnis dafür gewonnen werden, worauf vor allem geachtet werden sollte, um zukünftige Flexibilität zu ermöglichen.

Untersuchungen und Erfahrungen haben gezeigt, dass bei Bürogebäuden verschiedene Faktoren große Hindernisse für deren Umbau darstellen können. Beispiele dafür sind die Höhe zwischen Boden und Decke oder auch Probleme bei der Anpassung der Verteilerrohre für die Haustechnik (z. B. Strom, Klimaanlage), die sich in der Regel in den Decken befinden. Weitere wichtige zu berücksichtigende Faktoren sind:

- die Platzierung von Stützen und Laibungsbreiten,
- wie einfach Innenwände versetzt werden können,
- in welchem Maß das Gebäude in einen oder mehrere Teile oder Flügel unterteilt ist,
- die Tragfähigkeit der Böden,
- Plantiefe und Tageslichtdurchdringung.

Faktoren wie diese, manchmal auch als Aspekte der „funktionalen Anpassungsfähigkeit“ bezeichnet, sollten sowohl in der Konzept- als auch in der detaillierten Entwurfsphase berücksichtigt werden. Die in Level(s) berücksichtigten Entwurfsaspekte sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

² Real Estate Norm, Netherlands Foundation (1992).

Tabelle 3. Entwurfsaspekte der funktionalen Anpassungsfähigkeit

Spezifischer zu berücksichtigender Entwurfsaspekt	Wie der Entwurfsaspekt zur Anpassungsfähigkeit beitragen kann
1.1 Stützenrasterabstände	Größere Stützenabstände ermöglichen eine flexiblere Grundrissgestaltung.
1.2 Fassadenmuster	Schmälere Laibungen unterstützen mehr interne Raumkonfigurationen.
1.3 Innenwandsystem	Nicht tragende Innenwände ermöglichen eine einfachere Änderung der Grundrisse.
1.4 Größe der Einheiten und Zugang	Durch die Sicherstellung des Zugangs auch zu Unterteilungen der Flächen bestehen mehr Optionen zur Untervermietung.

L1.4b. Allgemeine Checkliste: Anpassung an die geänderte Nachfrage auf dem Immobilienmarkt

Die Anpassung an eine allgemein veränderte Nachfrage auf dem Immobilienmarkt ist eine größere Herausforderung, da sie das Potenzial für Änderungen der Nutzung oder sogar der Nutzungsklasse eines Gebäudes voraussetzt. Die daraus resultierende Marktreaktion könnte die Umwandlung von Büros in Wohngebäude oder umgekehrt beinhalten. Zu den Beschränkungen, die eine Umsetzung erschweren, und die sich möglicherweise aus dem ursprünglichen Entwurf des Wohngebäudes ergeben, gehören unter anderem niedrigere Decken, schmale strukturelle Laibungen und kleinere Unterteilungen der Grundfläche.

Technisch anspruchsvoller ist das Potenzial, auf Änderungen der internen Lasten auf Strukturen zu reagieren – zum Beispiel bei Büros, die zusätzlich Archive benötigen –, und in Ausnahmefällen auf Änderungen im Hinblick auf die Höhe und den Rauminhalt eines Gebäudes. Für die Aufstockung eines Gebäudes durch zusätzliche Aufbauten und die Bewertung der Tragfähigkeit des vorhandenen Ober- und Unterbaus im Hinblick auf die zusätzliche Belastung ist eine sorgfältige technische Beurteilung notwendig.

Eine ähnliche Überlegung betrifft das Potenzial, die Fassade zu verändern. Sowohl die Entwurfsästhetik als auch die Leistungsaspekte können sich im Laufe der Zeit ändern. Die Entscheidung, eine Fassade zu verändern oder zu modifizieren, kann erhebliche finanzielle Investitionen nach sich ziehen.

Die in Level(s) berücksichtigten Entwurfsaspekte, die sich auf Strukturen und Fassaden beziehen, sind in Tabelle 4 zusammengefasst. Dieser Aspekt der Anpassungsfähigkeit wird in der Anleitung zu Ebene 2 dieses Benutzerhandbuchs weiter behandelt.

Tabelle 4. Strukturelle Kapazität in Verbindung mit Entwurfsaspekten für die Anpassungsfähigkeit

Aspekt	Wie der Entwurfsaspekt zur Anpassungsfähigkeit beitragen kann
3.1 Nicht tragende Fassaden	Nicht tragende Fassaden ermöglichen eine einfachere Änderung der Innenaufteilung und der äußeren Elemente.
3.2 Zukunftssicherheit der Tragfähigkeit	Der Einbau einer redundanten Tragfähigkeit unterstützt mögliche zukünftige Änderungen der Fassade und der Nutzung des Gebäudes.
3.3 Struktureller Entwurf zur Unterstützung einer zukünftigen Erweiterung	Strukturelle Entwürfe, die die vertikale Stärke besitzen, zusätzliche Stockwerke zu tragen, ermöglichen eine zukünftige Erweiterung der Geschossfläche.

Ein zusätzlicher zu berücksichtigender Faktor ist der Entwurf von Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage (HLK), damit diese an zukünftige Veränderungen während des Lebenszyklus des Gebäudes angepasst werden können. Dies könnte sich auf Änderungen bei Brennstoffen oder Energiequellen beziehen, aber auch auf Belegungsmuster, die sich wiederum in der Nutzungsintensität eines Gebäudes und den internen Grundrissen niederschlagen können.

Ein einfacher Austausch der HLK-Anlage ist ebenfalls eine wichtige Überlegung, zumal es in der Zukunft notwendig sein kann, die Haustechnikstrategie zu ändern und geplante Verbesserungen der Gebäudeleistung vorzunehmen.

Die in Level(s) berücksichtigten Entwurfsaspekte zur Haustechnik sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

Tabelle 5. Entwurfsaspekte für die Anpassungsfähigkeit in Verbindung mit der Haustechnik

Aspekt	Wie der Entwurfsaspekt zur Anpassungsfähigkeit beitragen kann
2.1 Einfacher Zugang zu Haustechnikkanälen	Der Zugang wird verbessert, indem die Haustechnikleitungen nicht in die Gebäudestruktur eingebettet sind.
2.2 Einfacher Zugang zu den Technikräumen	Künftige Änderungen der technischen Ausstattung werden erleichtert, wenn ein einfacher Zugang zu den Technikräumen und der Ausrüstung besteht.
2.3 Längskanäle für Haustechniktrassen	Der Einbau von Längskanälen bietet Flexibilität bei der Platzierung von Haustechnik-Anschlusspunkten.
2.4 Höhere Decken für Haustechniktrassen	Die Verwendung höherer Decken sorgt für mehr Flexibilität bei der Verlegung von Haustechnikleitungen.
2.5 Haustechnikleitungen zu Unterteilungen	Durch die Sicherstellung einer individuellen Nutzung der Sanitäreinrichtungen bei Unterteilung der Flächen werden mehr Möglichkeiten für die Untervermietung geschaffen.

L1.4c. Allgemeine Checkliste: Anpassung von Wohneigentum an Änderungen der Lebenssituation

Während es beim Entwurf für die Anpassungsfähigkeit einige Überschneidungen mit den für Bürogebäude relevanten Aspekten gibt – zum Beispiel bei einer Nutzungsänderung von Wohn- zu Büroräumen –, können bei Wohnimmobilien auch ausgeprägte Aspekte festgestellt werden, die sich auf Änderungen der Lebenssituation beziehen. Beispiele sind die Gründung einer Familie oder eine Veränderung der Lebensumstände, die zu einer eingeschränkten Mobilität führt. Auch die zahlreichen Einschränkungen infolge der Covid-19-Pandemie im Jahr 2020 haben deutlich gemacht, wie wichtig Flexibilität ist, um geeignete Arbeitsumgebungen zu Hause zu schaffen.

Der wohl wichtigste Bezugspunkt für Wohnimmobilien sind die Entwurfskriterien Lifetime Homes³. Lifetime Homes wurde in den 1990er-Jahren entwickelt. Die darin beschriebenen Entwurfskriterien sollen die sich verändernden Bedürfnisse von Einzelpersonen und Familien in verschiedenen Lebensabschnitten widerspiegeln. Sie werden manchmal auch als Kriterien für „inklusive Gestaltung“ bezeichnet. Die Bewertung der Anpassungsfähigkeit von Level(s) beinhaltet mehrere Aspekte, die in den 15 Kriterien angesprochen werden.

Tabelle 6. Entwurfsaspekte für die Anpassungsfähigkeit im Wohnbereich in Verbindung mit Änderungen der Lebenssituation

Spezifischer zu berücksichtigender Entwurfsaspekt	Wie der Entwurfsaspekt zur Anpassungsfähigkeit beitragen kann
3.1 Das Potenzial für einen abgetrennten Heimarbeitsplatz	Das Potenzial, einen Raum innerhalb der Wohnung abzutrennen, der über ausreichende Größe, Licht und Haustechnik verfügt und die Telearbeit unterstützt.
3.2 Das Potenzial für die Umwandlung des Erdgeschosses in eine abgeschlossene Einheit	Das Potenzial für die Umwandlung des Erdgeschosses in eine abgeschlossene Einheit mit Schlafraum, Küche, Toilette und Dusche unterstützt zukünftige Änderungen der Wohnsituation.

³ Die Lifetime-Homes-Kriterien sind hier zu finden: <http://www.lifetimehomes.org.uk/pages/revised-design-criteria.html>

4.1 Einfacher Zugang zu jeder Wohneinheit	Erleichterung des Zugangs zu den Wohneinheiten, wenn ein Kinderwagen oder ein Rollstuhl benötigt wird.
4.2 Zugang zu und Bewegungsfreiheit in Räumen	Erleichterter Zugang zu und Bewegungsfreiheit innerhalb von Wohnräumen, Küchen und Bädern unterstützen die Mobilität mit Kinderwagen oder Rollstuhl.

Für die Verwendung von Ebene 2

In diesem Teil der Anleitung werden zusätzliche Hintergrundinformationen und -erklärungen bereitgestellt, um die Bewertung der Anpassungsfähigkeit auf Ebene 2 zu unterstützen. Die folgenden spezifischen Themen werden behandelt:

- L2.2. Schritt 2: Szenarien für zukünftige Immobilienmarktbedingungen.
- L2.2. Schritt 3: Europäische technische Regeln für die Bewertung und Nachrüstung von Bestandsbauwerken.
- L2.2. Schritt 7: Bewertung der Lebenszyklus-Umweltleistung von Gebäudeentwürfen.

Tabelle 7, die die Punktevergabe und Gewichtung für eine Bewertung der Anpassungsfähigkeit für Ebene 2 oder 3 beschreibt, finden Sie am Ende dieses Abschnitts.

L2.2. Schritt 2: Szenarien für zukünftige Immobilienmarktbedingungen

Aufgrund der Unsicherheit bei Entscheidungen und Investitionen, die mit Maßnahmen zur Anpassungsfähigkeit verbunden sind, wird empfohlen, zusätzlichen Rat von Experten für den gewerblichen Immobilienmarkt einzuholen. Auf diese Weise können Einblicke in die voraussichtlichen Bedürfnisse von Käufern und Mietern, sowohl kurz- als auch mittelfristig, gewonnen werden. Im öffentlichen Sektor sollte für das Bauprojekt die mittel- bis langfristige Strategie für die Nutzung der Immobilie ermittelt werden.

Neben der Marktkenntnis von Experten können auch Softwaretools eingesetzt werden, um die Wahrscheinlichkeitsanalyse von Lebenszyklus-Szenarien für die zukünftige Nutzung eines Gebäudes zu unterstützen. Ein Beispiel ist das von der EU geförderte Projekt CILECCTA⁴, das ein Softwaretool entwickelt hat, mit dem Nutzer Zukunftsszenarien für verschiedene Gebäudekonfigurationen und den Einfluss, den diese Szenarien auf Kosten und Umweltauswirkungen haben würden, analysieren können.

Mit dem Softwaretool CILECCTA kann der Benutzer – im Idealfall basierend auf professionellem Wissen und Erfahrung – die lokalen Marktbedingungen und ihre Eintrittswahrscheinlichkeit während eines festgelegten Untersuchungszeitraums definieren, ebenso wie Gebäudespezifikationen, die eine Anpassung an mögliche zukünftige Änderungen der Marktbedingungen ermöglichen. Beispiele sind unter anderem die Möglichkeit, ein Gebäude höher zu machen oder die primäre Nutzung eines Gebäudes zu ändern.

Es können aktuelle und zukünftige Kosten für Anpassungen definiert werden, die dann durch Durchläufe des Modells über einen definierten Zeitraum mittels einer Monte-Carlo-Simulation ausgelöst werden. Auf diese Weise können die Nettokosten verschiedener Maßnahmen für die Anpassungsfähigkeit anhand begründeter Annahmen über die zukünftigen Marktbedingungen bewertet werden.

Das Softwaretool CILECCTA ist in einer Beta-Testversion über eine Online-Plattform verfügbar. Der Zugang für die nicht-kommerzielle Nutzung kann bei den Entwicklern der Software beantragt werden.

L2.2. Schritt 3: Europäische technische Regeln für die Bewertung und Nachrüstung von Bestandsbauwerken

Die Gemeinsame Forschungsstelle hat neue europäische technische Regeln für die Bewertung und Nachrüstung von Bestandsbauwerken veröffentlicht.⁵ Diese wurden von der CEN/TC250 Arbeitsgruppe (AG) 2 zur Bewertung und Nachrüstung von Bestandsbauwerken entwickelt.

Eine Bewertung bestehender Bauwerke kann erforderlich sein, wenn diese umgebaut oder anderweitig genutzt werden sollen. Dies kann unter anderem dann der Fall sein, wenn eine Nutzungsänderung erfolgt oder neue Stockwerke oder Aufbauten hinzugefügt werden. Eine solche Bewertung eines bestehenden Bauwerks kann in den folgenden Fällen erforderlich sein:

- Eignungsprüfung, um festzustellen, ob das bestehende Bauwerk den Belastungen standhalten kann, die mit einer zu erwartenden Nutzungsänderung der Einrichtung, betrieblichen Änderungen oder einer Verlängerung der geplanten Nutzungsdauer verbunden sind

⁴ CORDIS (2014), *CILECCTA Report Summary*: http://cordis.europa.eu/result/rcn/141443_en.html

⁵ Gemeinsame Forschungsstelle, *New European Technical Rules for the Assessment and Retrofitting of Existing Structures*, Institut für Schutz und Sicherheit des Bürgers, EU, 2015.

- Reparatur eines bestehenden Bauwerks, das sich aufgrund von zeitabhängigen Umwelteinflüssen verschlechtert hat oder das Schäden durch unfallbedingte Einwirkungen erlitten hat, z. B. durch Aufprall, Explosion, Feuer oder Erdbeben
- Zweifel an der Zuverlässigkeit des Bauwerks
- Sanierung einer bestehenden Gebäudestruktur in Verbindung mit der Nachrüstung der Haustechnik
- Anforderungen von Behörden, Versicherungen, Eigentümern oder aus einem Instandhaltungsplan

Die Verschlechterung eines bestehenden Bauwerks muss berücksichtigt werden. Wenn eine Verschlechterung eines bestehenden Bauwerks beobachtet wird, wird die Zuverlässigkeitsbewertung des Bauwerks zu einer Frage der zeitabhängigen Verschlechterung, wie in ISO 2394 beschrieben, und es muss eine geeignete Analyseverfahren verwendet werden.

L2.2. Schritt 7: Bewertung der Lebenszyklus-Umweltleistung von Gebäudeentwürfen

Einige der Entwurfsaspekte im Hinblick auf die Anpassungsfähigkeit können Kompromisse zwischen erhöhter Anpassungsfähigkeit und Umweltleistung beinhalten. Beispiele dafür sind:

- Die Verwendung von Spannbeton anstelle von Ortbeton, um größere Spannweiten zu erreichen, kann zu höheren GWP-Emissionen führen.⁶
- Das Potenzial für unabhängige Vorkehrungen der Mieter von Bürogebäuden im Hinblick auf HLK-Services. Dies könnte dazu führen, dass es dem Entwurf einer natürlichen Belüftung des gesamten Gebäudes und passiven Kühlungsoptionen entgegenwirkt. Im Falle von Wohneinheiten könnte das Gleiche für kommunale Systeme für erneuerbare Energien gelten.
- Flexible Raumaufteilungen könnten eine häufigere Neueinrichtung von Büros nach sich ziehen. Abbildung 2 veranschaulicht, wie wiederkehrende Neueinrichtungen zu den gesamten CO₂-Äquivalent-Emissionen im Lebenszyklus beitragen können.

Diese Kompromisse können nicht durch die Punktzahl für die Anpassungsfähigkeit erfasst werden. Eine Quantifizierung ist nur durch eine Lebenszyklus-GWP-Bewertung oder eine vollständige LCA für das Gebäude möglich. Damit kann die Leistung von Entwürfen berechnet und verglichen werden. Dazu sollten unter Einbeziehung von Fachleuten mögliche Zukunftsszenarien für die Nutzung des Gebäudes entwickelt und getestet werden. Es sind spezifische Regeln zu befolgen, die im Benutzerhandbuch für Indikator 1.2 angegeben sind.

⁶ Kaethner, S. C. und Burrige, J. A., Embodied CO₂ of structural frames, *The Structural Engineer*, Mai 2012.

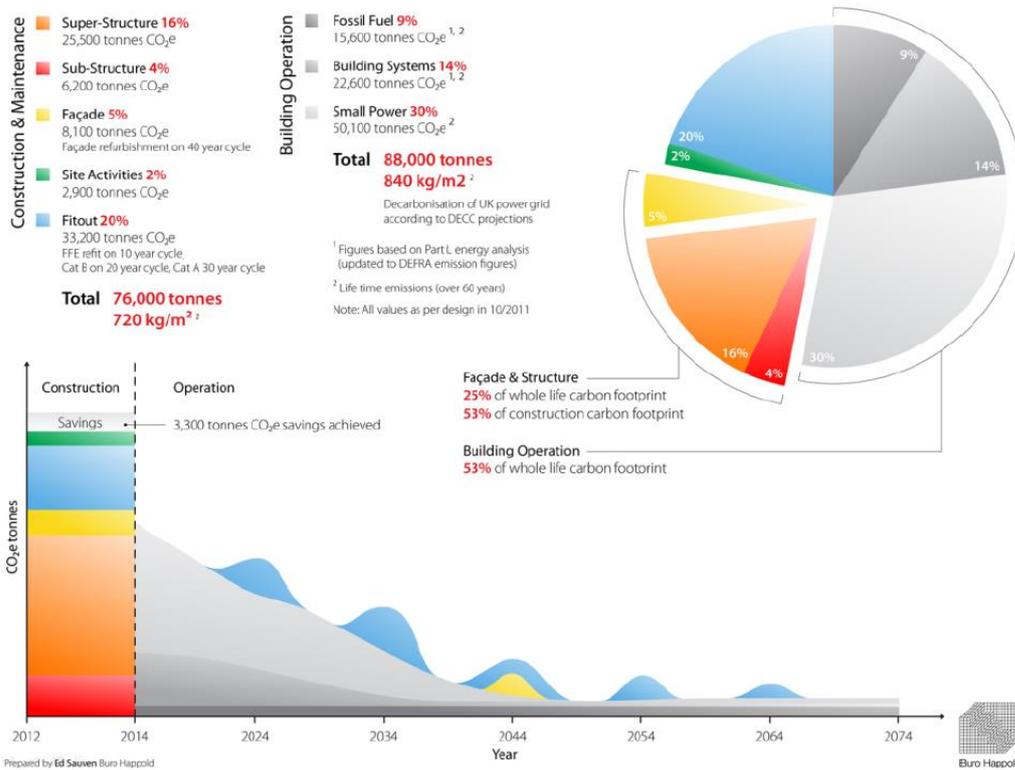


Abbildung 2. Geschätzter CO₂-Fußabdruck über die gesamte Lebensdauer für ein Bürogebäude in Nordeuropa

Quelle: Buro Happold (2014)

Tabelle 7. Bewertungs- und Gewichtungssystem für Entwurfsaspekte zur Anpassungsfähigkeit bei Bürogebäuden

Entwurfskonzept für die Anpassungsfähigkeit	Spezifischer zu berücksichtigender Entwurfsaspekt	Wie der Entwurfsaspekt zur Anpassungsfähigkeit beitragen kann	Punktesystem	Gewichtungsfaktor
1. Änderungen der internen Raumaufteilung	1.1 Stützenrasterabstände	Größere Stützenabstände ermöglichen eine flexiblere Grundrissgestaltung.	Stützenabstand: - < 5400 mm 0 Punkte - 5400 mm < 8100 mm 1 Punkt - > 8100 mm 2 Punkte - freie Spanne 3 Punkte	1,5
	1.2 Fassadenmuster	Schmälere Laibungen unterstützen mehr interne Raumkonfigurationen.	Abstand zwischen den Laibungen: - 1350 bis > 1800 mm 0 Punkte - 1350-1800 mm 1 Punkt - 1350-1800 mm, einige Laibungen 900-1350 mm 2 Punkte - 900-1350 mm, einige Laibungen < 900 mm 3 Punkte	1,5
	1.3 Innenwandsystem	Nicht tragende Innenwände ermöglichen eine einfachere Änderung der Grundrisse.	- Nicht versetzbare Innenwände, mehrere Funktionen 0 Punkte - Nicht versetzbare Innenwände, temporäre Strukturen 1 Punkt - Versetzbare Innenwände, Demontage erforderlich 2 Punkte - Einfach versetzbare Innenwände, Trennwandsystem 3 Punkte	4,5
	1.4 Größe der Einheiten und Zugang	Durch die Sicherstellung des Zugangs auch zu Unterteilungen der Flächen bestehen mehr Optionen zur Untervermietung.	Gewichtete durchschnittliche Plattengröße von Einheit/Stockwerk: - > 600 m ² 0 Punkte - 400-600 m ² 1 Punkt - 200-400 m ² 2 Punkte - < 200 m ² 3 Punkte	3,0
2. Änderungen an der Haustechnik im Gebäude	2.1 Einfacher Zugang zu Haustechnikanälen	Der Zugang wird verbessert, indem die Haustechnikleitungen nicht in die Gebäudestruktur eingebettet sind.	Position der wichtigsten Haustechnikanäle - In den Boden eingebettet 0 Punkte - Zwischen 2 Gebäudeebenen 1 Punkt - Oberhalb einer Gebäudeebene (Boden) 2 Punkte - Unterhalb einer Gebäudeebene (Decke) 3 Punkte	1,5
	2.2 Einfacher Zugang zu den Technikräumen	Künftige Änderungen der technischen Ausrüstung werden erleichtert, wenn ein einfacher Zugang zu den Technikräumen und der Ausrüstung besteht.	- Eingebettet in einem Untergeschoss des Gebäudes 0 Punkte - Befindet sich in einem Technikraum auf dem Dach oder innerhalb eines zugänglichen Innenhofs 1 Punkt - Befindet sich in einem Technikraum im Erdgeschoss mit leichtem Zugang von außen 2 Punkte - Befindet sich außerhalb des Gebäudes mit uneingeschränktem Zugang 3 Punkte	1,5

Entwurfskonzept für die Anpassungsfähigkeit	Spezifischer zu berücksichtigender Entwurfsaspekt	Wie der Entwurfsaspekt zur Anpassungsfähigkeit beitragen kann	Punktesystem	Gewichtungsfaktor
	2.3 Längskanäle für Haustechniktrassen	Der Einbau von Längskanälen bietet Flexibilität bei der Platzierung von Haustechnik-Anschlusspunkten.	<ul style="list-style-type: none"> - Anschlussraster in 1 Richtung 0 Punkte - Kabelkanal in 1 Richtung 1 Punkt - Anschlussraster in 2 Richtungen 2 Punkte - Kabelkanal in 2 Richtungen 3 Punkte 	1,5
	2.4 Höhere Decken für Haustechniktrassen	Die Verwendung höherer Decken sorgt für mehr Flexibilität bei der Verlegung von Haustechnikleitungen.	Innenhöhe (Bodenfläche bis Deckenfläche): <ul style="list-style-type: none"> - < 3000 mm 0 Punkte - 3000-3500 mm 1 Punkt - 3500-4000 mm 2 Punkte - > 4000 mm 3 Punkte 	4,5
	2.5 Haustechnikleitungen zu Unterteilungen	Durch die Sicherstellung einer individuellen Nutzung der Sanitäranlagen bei Unterteilung der Flächen werden mehr Möglichkeiten für die Untervermietung geschaffen.	Gewichtete durchschnittliche Größe der Einheit/Bodenplatte für die Unterteilung, die bedient werden kann: <ul style="list-style-type: none"> - > 600 m² 0 Punkte - 400-600 m² 1 Punkt - 200-400 m² 2 Punkte - < 200 m² 3 Punkte 	3,0
3. Änderungen an der Gebäudefassade und -struktur	3.1 Nicht tragende Fassaden	Nicht tragende Fassaden ermöglichen eine einfachere Änderung der Innenaufteilung und der äußeren Elemente.	<ul style="list-style-type: none"> - Tragende Fassade mit tragenden Hindernissen 0 Punkte - Tragende Fassade ohne tragende Hindernisse 1 Punkt - Nicht tragende Fassade mit tragenden Hindernissen 2 Punkte - Nicht tragende Fassade ohne tragende Hindernisse 3 Punkte <i>Hinweis: Beispiele für Hindernisse sind tragende Innenwände, Säulen, Aufzugsschächte oder Installationskanäle.</i>	4,5
	3.2 Zukunftssicherheit der Tragfähigkeit	Der Einbau einer redundanten Tragfähigkeit unterstützt mögliche zukünftige Änderungen der Fassade und der Nutzung des Gebäudes.	Variable Kapazität: <ul style="list-style-type: none"> - 1,75 kN/m² 0 Punkte - 2,50 kN/m² 1 Punkt - 4,00 kN/m² 2 Punkte - 5,00 kN/m² 3 Punkte 	4,5
	3.3 Struktureller Entwurf zur Unterstützung einer zukünftigen Erweiterung	Strukturelle Entwürfe, die die vertikale Stärke besitzen, zusätzliche Stockwerke zu tragen, ermöglichen eine zukünftige Erweiterung der Geschossfläche.	Kapazität, weitere Stockwerke hinzuzufügen: <ul style="list-style-type: none"> - 1 Stockwerk 0 Punkte - 2 Stockwerk 1 Punkt - 3 Stockwerke 2 Punkte - 4 oder mehr Stockwerke 3 Punkte 	1,5