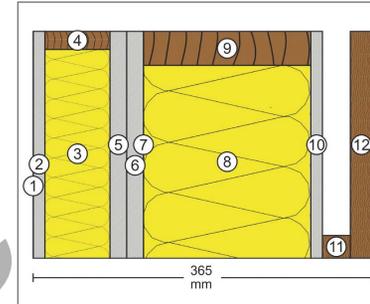


Konstruktions- atlas

Bauteile mit Ökobilanzen, CO₂-Äquivalenten und Baupreisen für die nachhaltige und wirtschaftliche Planung



Ökologische Kennwerte GWP und FHERT für Bauteile (S3 Bauteile)	
GWP (globales Treibhauspotenzial)	
Modi A-C	0,932 kg CO ₂ e / m ³ (A1-A3, B4, C3, C4)
Modi D1	-0,652 kg CO ₂ e / m ³
A-C	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 MJ / m ³
D1	0 -1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -10 -11 -12 -13 -14 -15 -16 -17 -18 -19 -20 MJ / m ³
FHERT (Gesamteintritt nicht erneuerbare Primärenergie)	
Modi A-C	14,887 MJ / m ³ (A1-A3, B4, C3, C4)
Modi D1	-8,703 MJ / m ³
A-C	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 MJ / m ³
D1	0 -10 -20 -30 -40 -50 -60 -70 -80 -90 -100 -110 -120 -130 -140 -150 -160 -170 -180 MJ / m ³

Kostenkennwerte für Positionen nach Kostengruppen der 1. Ebene nach DIN 276				
Nr.	Kg.	Beschreibung	Anzahl Einh. EP 40)	GP
1	336	Frühdämmung innen, Putz glatt, Diagonen ab	1,000 m ²	2,29 4,40 2,29 8,34
		Frühdämmung, Außenputz, Leihung	0,100 m	4,81 0,29 0,46 0,73
		JSB Boden abstrich, Vlies	0,400 m ²	2,39 0,74 0,96 1,38
4	336	Tragschicht, Holzfaser, 10x50mm	1,000 m ²	8,72 7,04 8,72 10,59
		Wärmedämmung, zwischen Holz-UK, bis 80mm	1,000 m ²	13,85 12,39 13,85 17,14
		Dampfsperre, Trittschalldämmung	1,000 m ²	3,34 8,33 3,34 11,18
2	336	Styropor-Ägypter-Isolierung, einseitig, auf UK	1,000 m ²	35,52 32,96 35,52 39,01
		Abdichtungsgipsputz einseitig, Dampfsperre	0,800 m ²	5,91 1,52 1,37 2,54
		336 AW innen, Beschichtung, Diagonen st, auf Putz Vorsatzschale innen, Gipsplatten, Dämmung, Holzbohle		69,47 77,61 91,61
5-9	331	Außenwand, Holzrahmen bis 200mm, Dämmung, Holzbohlen	1,000 m ²	206,23 197,58 206,23 226,30
		331 Terrazzo, Blumenbahn	0,300 m ²	4,33 1,56 1,30 2,04
		331 Ausgleichsschicht, Quatsch	0,200 m ²	21,60 5,00 4,49 7,61
		331 Öffnung, Holzrahmenwand, Öffnung bis 2,5m ²	0,150 St	56,03 8,33 8,40 9,01
		331 Baumwollschal, Dämmung, einseitig, einseitig	0,300 m ²	5,79 1,38 1,24 2,13
		331 AW Holzrahmen, 20cm, Dämmung, Beschichtung		214,35 224,16 246,49
10	331	Unterputzschichten, Holzbohle	1,000 m ²	11,33 9,61 11,33 13,72
11	331	Außenwandbildung, Holz, Terrazzo, Feder	1,000 m ²	129,43 116,25 129,43 146,96
		Leihungsbildung, Fensterflur	0,350 m	63,60 19,76 22,28 24,84
		Außenwandbildung, Holz, Terrazzo, Feder	0,100 m	95,07 6,11 8,36 10,11
		Fassadenabschluss oben	0,180 m	29,06 4,59 5,33 7,87
		Fassadenabschluss unten	0,180 m	47,49 6,11 7,05 10,69
		331 AW Beschichtung, Holz, Fassadenbildung, Holzbohle		446,52 482,93 546,79

**BKI Konstruktionsatlas:
Bauteile mit Ökobilanzen, CO₂-Äquivalenten und Baupreisen
für die nachhaltige und wirtschaftliche Planung**

BKI Baukosteninformationszentrum (Hrsg.)
Stuttgart: BKI, 2023

Mitarbeit:

Hannes Spielbauer (Geschäftsführer)
Brigitte Lechler (Prokuristin)
Christian Bäumlisberger
Daniel Borutta-Adolphs
Michael Laiß
Wolfgang Mandl
Thomas Schmid
Jeannette Sturm

Fachautoren:

Elise Pischetsrieder, Architektin BDA, weberbrunner berlin GvAmbH
Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Lützkendorf
Dipl.-Ing. Architektur (FH), Dipl.-Ing. Wirtschaft (FH) Stephan Rössig
Wolfgang Mandl - Fachautor Bauteilkatalog

Layout, Satz:

Hans-Peter Freund
Thomas Fütterer

Fachliche Begleitung:

NZB-Bau Karina Krause, Michael Storck, Annette Hafner, Bauingenieure Partnerschaftsgesellschaft, vertreten durch
Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner

Beirat Baukosteninformationszentrum
Stephan Weber (Vorsitzender)
Markus Lehrmann (stellv. Vorsitzender)
Prof. Dr. Bert Bielefeld
Markus Fehrs
Andrea Geister-Herbolzheimer
Prof. Dr. Wolfdietrich Kalusche
David Meuer
Martin Müller
Markus Weise

Alle Rechte vorbehalten. Zahlenangaben ohne Gewähr. Für etwaige Fehler, Irrtümer usw. kann der Herausgeber keine Verantwortung übernehmen. Mit Kauf des Produktes werden die AGBs akzeptiert. Die aktuelle Fassung der AGBs ist zu finden unter: www.bki.de/agb.

© Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern GmbH
Seelbergstraße 4
70372 Stuttgart
Kundenbetreuung: 0711 954 854-0
Telefax: 0711 954 854-54
Baukosten-Hotline: 0711 954 854-41
info@bki.de, www.bki.de

Vorwort

Die Bedeutung klimaneutraler und nachhaltiger Planung wächst unaufhaltsam und stellt Architektinnen und Architekten vor wegweisende Herausforderungen.

2021 wurde das Klimaschutzgesetz einer umfassenden Überarbeitung unterzogen, was zu einer erheblichen Verschärfung der Klimaschutzanforderungen führte. Das langfristige Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2045 wurde dabei festgelegt. Insbesondere der Gebäudesektor erhielt die klare Aufforderung, die Treibhausgasemissionen bis 2030 im Vergleich zu 1990 um mehr als zwei Drittel zu reduzieren. Als Präsidentin der Bundesarchitektenkammer begrüße ich diese Ambitionen der Bundesregierung, denn es ist von entscheidender Bedeutung, dass auch wir unseren Beitrag zum Schutz unserer Umwelt und zur Bewältigung des Klimawandels leisten.

Die Bundesarchitektenkammer als Interessenvertretung der Architektenschaft ist sich der Verantwortung bewusst, die wir als Berufsstand tragen. Wir haben die Pflicht, durch nachhaltige und ökologisch sinnvolle Bauweisen einen positiven Einfluss auf die Umwelt zu nehmen. Die Anwendung von Ökobilanzierungsmethoden ermöglicht es uns, den gesamten Lebenszyklus unserer Gebäude zu analysieren und Verbesserungspotenziale zu identifizieren.

Unser Ziel ist es, die Etablierung einer klimafreundlichen Bau- und Planungskultur in Deutschland voranzutreiben. Politisch wird dieses Ziel durch eine ganzheitlich orientierte Förderung im Neubau und bei der Modernisierung von Gebäuden unterstützt. Die Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten, wie die des staatlichen Qualitätssiegels Nachhaltiges Gebäude (QNG), spielt hierbei eine bedeutende Rolle. Es ist erfreulich zu sehen, dass die politischen Weichen in Richtung einer ökologischen Bauweise gestellt wurden und wir als Architektenschaft diese Entwicklung nun aktiver und gezielter vorantreiben können.

Es liegt in der Hand der Architektinnen und Architekten, energieeffiziente und in Herstellung, Errichtung, Instandhaltung und Entsorgung emissionsarme und ressourcenschonende Materialien sowie umweltfreundliche Konstruktionen in ihre Planungsprozesse zu integrieren und im Bauwerk umzusetzen.

Es ist ein großer Verdienst der Gründerinnen und Gründer des Baukosteninformationszentrums, dass von jeher neben der Dokumentation der Kostendaten auch viele weitere relevante Parameter der einzelnen Objekte erfasst werden. Zukünftig sollen bei der Dokumentation auch die Themen Klimaneutralität, CO₂-Äquivalente, Einsparpotenziale grauer Energien u.ä. Berücksichtigung finden.

Ein erster Schritt ist das hier vorliegende Werk, in dem der Aspekt der nachhaltigen Planung im Vordergrund steht und in dem u.a. ökobilanzierte Bauteilaufbauten mit ihren entsprechenden Kosten der Schichten der Veranschaulichung der Auswirkungen dieser Einflussgrößen auf die unterschiedlichen Konstruktionen dient. Das Autorenteam und der Herausgeber der vorliegenden Fachpublikation geben gerne Ihre Erfahrungen, einschließlich praktischer Hinweise, aus dem Bereich der ökologisch, nachhaltigen Bauweise weiter. Das Fachbuch sollte daher sowohl als Lehrbuch als auch Nachschlagewerk Verwendung finden.

In diesem Sinne wünsche ich dem vorliegenden Buch eine große Verbreitung und eine weite Anwendung.

Dem Baukosteninformationszentrum und seinen ehren- wie hauptamtlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern danke ich für die Entwicklung und Veröffentlichung dieser wichtigen Publikation.

*Andrea Gebhard
Präsidentin der Bundesarchitektenkammer*

Vorwort

Als im Sommer 2021 im Rahmen der BEG-Förderung erstmals mit der Förderstufe „NH-Klasse“ der Begriff der Treibhausgasemissionen im Lebenszyklus adressiert wurde, konnte man wohl schon erahnen, dass die Berechnung von globalen Umweltwirkungen nun auch im Tagesgeschäft der Planenden und Bauenden angekommen ist.

Das Förderprogramm „Klimaneutraler Neubau“ des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) setzt den Nachweis der THG-Emissionen im Lebenszyklus und damit eine gebäudebezogene Ökobilanz voraus.

Dieses Fachbuch „BKI Konstruktionsatlas“ ist somit ein erster wichtiger Wegweiser für Planerinnen und Planer, um ein Gefühl für die neue Währung der „CO₂-Äquivalente“ zu entwickeln und stellt die für ein tieferes Verständnis erforderlichen Informationen durch die drei Fachbeiträge sowie die im Fachbuch enthaltenen ökobilanzierten Schichtaufbauten inklusive ihrer Baupreisangaben zur Verfügung.

Wesentliche Schritte zur Aufnahme der Ökobilanzierung in die Neubauförderung des Bundes waren die seit über 20 Jahren in Gremien und Normungsausschüssen entwickelten Methoden und Festlegungen zum ökobilanziellen Gebäudemodell, die Datenbank ÖKOBAUDAT sowie die Nutzungsdauertabelle des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), die Harmonisierung und Qualitätssicherung von Berechnungswerkzeugen sowie die Verständigung auf einen Bilanzierungsraum Gebäude. In Bewertungssystemen wie DGNB, NaWoh, BNK im privaten Bereich und dem BNB für die öffentliche Hand ist die Aufstellung von Ökobilanzen für Gebäude bereits ein zentraler Baustein.

Eine aktive Klimawende wird nur dann funktionieren, wenn die eigene Planungsleistung auch Auskunft zur Leitgröße Global Warming Potential (GWP) geben kann. Der Indikator bezieht sich auf die CO₂-Äquivalente (CO₂e) in allen Lebenszyklusphasen eines Gebäudes.

Es gibt aber auch noch viele weitere gute Gründe, ein Gefühl für die auch „graue Emissionen“ genannten globalen Umweltwirkungen von Gebäuden zu entwickeln: Denkbar wäre es, das GWP als Wertungskriterium in Wettbewerben und Kriterium für die nachhaltige Beschaf-

fung heranzuziehen oder den Indikator als Grundlage für die Ermittlung von Umweltschadenskosten heranzuziehen. Weitere mögliche Anwendungsfelder sind die CO₂-Kompensation, die Berücksichtigung in Berechnungen der Lebenszykluskosten sowie neue Finanzierungsanforderungen der Taxonomie.

Auch die Verortung in Gesetzen oder im Bauordnungsrecht wird derzeit diskutiert – somit ist jede Minute zum Studium dieses Fachbuchs gut investierte Zeit, um sich mit dieser „universellen Währung“ auseinanderzusetzen.

Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Studium des BKI Konstruktionsatlas!

Ihr Nicolas Kerz

Dipl. Ing. Nicolas Kerz

*Leiter Referat WB 5 – Grundlagen und Systematik des nachhaltigen Bauens
Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung*

Vorwort BKI

Die Gestaltung einer nachhaltigen und ökologisch verantwortungsbewussten Architektur ist eine der drängendsten Aufgaben unserer Zeit. Mit großer Freude präsentieren wir Ihnen daher dieses Nachschlagewerk, das die Auswahl praxisrelevanter Bauteil-Varianten hinsichtlich der Auswirkungen auf Kostenplanung und Ökobilanzierung gleichzeitig aufzeigt.

Eine sichere Baukostenplanung und die Entwicklung von klimaschonender und nachhaltiger Lösungen gewinnen zunehmend an Bedeutung als zentrale Elemente der Architektenleistung. Bereits jetzt trägt das Baukosteninformationszentrum (BKI) maßgeblich dazu bei, durch qualifizierte Vergleichsdaten und Methoden eine fundierte Baukostenplanung zu ermöglichen. Zukünftig sollen bereits bei der Datenerhebung der Objektdokumentationen auch die Kennwerte der Ökobilanzierung veröffentlicht werden.

Mit der vorliegenden Publikation möchten wir einen ersten unterstützenden Beitrag dazu leisten, das Bewusstsein für die Verbindung dieser beiden wichtigen Themen Kosten und ökologisch nachhaltige Planung zu schärfen.

Das Ziel der Nachhaltigkeit und die damit verbundene Ökobilanzierung sollten von Beginn an in allen Planungsphasen gleichwertig zur Kostenplanung berücksichtigt werden. Die Detaillierungsstufen der DIN 276, vom Kostenrahmen bis zur -feststellung, bieten hierfür eine ideale Grundlage. Die Nutzung dieser Struktur ermöglicht die Betrachtung der ökologischen Aspekte und der Kostenplanung in einem Arbeitsgang. Dadurch kann den Anforderungen der Bauherrenschaft an eine ganzheitliche und gleichzeitig wirtschaftlich effiziente Planung Rechnung getragen werden.

Die Zukunftsfähigkeit der Architektur geht weit über die reinen Herstellungskosten hinaus. Es ist von entscheidender Bedeutung, ökologische Aspekte in den Planungsprozessen zu integrieren und einen umfassenden Überblick über die ökologischen Auswirkungen der Bauwerke, z.B. auch hinsichtlich CO₂-Äquivalenten, zu erhalten. Die Berücksichtigung der GWPs (*Global Warming Potential*) von Bauteilen ermöglicht es, umweltfreundlichere Materialien zu wählen und deren Klima-Auswirkungen zu berücksichtigen.

Wir möchten unseren besonderen Dank Frau Elise Pischetsrieder vom Büro Weberbrunner aussprechen. Die Muster-Bauteil-Daten mit Ökobilanzierung des Architekturbüros Weberbrunner sind ein wesentlicher Bestandteil dieser Publikation und sollen als fundierte und anschauliche Dokumentation gebauter Architektur der Inspiration und Orientierung von nachhaltiger Planung unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten dienen.

Neben diesen Bauteilaufbauten mit ihren Ökobilanzierungen und den entsprechenden Kosten enthält das Buch drei wertvolle Fachbeiträge die grundsätzlich in das Thema einführen. Darüber hinaus werden unterschiedliche Mustergebäude in konventioneller Ausführung ihren optimierten nachhaltigen Varianten gegenübergestellt. Für die eingebrachte Expertise der anerkannten Fachautoren Frau Elise Pischetsrieder, Architektin BDA, weberbrunner berlin GvAmbH, Herrn Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Lützkendorf und Herrn Dipl.-Ing. Stephan Rössig ein besonderer Dank. Ebenso für die Beratung durch Frau Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner, Architektin und Herrn Michael Storck.

Besonderer Dank gilt auch dem BKI-Beirat, der mit seinem Expert*innenwissen aus der Architektenpraxis, den Architekten- und Ingenieurkammern, Normausschüssen und Universitäten zum Gelingen der BKI-Fachinformationen beiträgt. Dieses Gremium hat das Erscheinen dieses Fachbuchs aktiv gefördert und die Entwicklung tatkräftig unterstützt.

BKI möchte mit dem vorliegenden neuen Konstruktionsatlas alle Anwender*innen in den frühen Phasen der Kostenplanung und Ökobilanzierung unterstützen, sicher und qualifiziert agieren zu können, im Spannungsfeld zwischen ökologischen Betrachtungen und Baukostenermittlung sowie dem verantwortungsvollen Umgang mit unserer Umwelt und einer zufriedenen Bauherrenschaft.

Anregungen und Kritik zur Verbesserung der BKI-Fachbücher sind uns jederzeit willkommen.

*Hannes Spielbauer – Geschäftsführer
Brigitte Lechler – Prokuristin*

*Baukosteninformationszentrum
Deutscher Architektenkammern GmbH
Stuttgart, im Oktober 2023*

Benutzerhinweise

Einführung

Benutzerhinweise

Erläuterungen zum BKI Konstruktionsatlas

- Allgemeine Hinweise
- Allgemeine Hintergrundinformationen
- Kurzerläuterungen Systemaufbauten
- Normen

Musterseiten mit Erläuterungen

Abkürzungsverzeichnis

A Fachbeiträge

- „Planungsbegleitende Ökobilanzierung in der Praxis“
ein Beitrag von Elise Pischetsrieder
- „Die Elementmethode in der Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden“
ein Beitrag von Thomas Lützkendorf
- „eLCA als Hilfsmittel für die Ökobilanzierung“
ein Beitrag von Stephan Rössig

B Beispiele Mustergebäude / Gegenüberstellung

- Objektbeschreibungen für das Objekte A mit Varianten konv und eco
- Gegenüberstellung der Ökobilanzwerte
- Objektbeschreibungen für das Objekte B mit Varianten konv und eco
- Gegenüberstellung der Ökobilanzwerte
- Objektbeschreibungen für das Objekte C mit Varianten konv und eco
- Gegenüberstellung der Ökobilanzwerte
- Fazit des Objektvergleichs

C Bauteilaufbauten mit Ökobilanzierung und Kosten (sortiert nach 2. Ebene DIN 276)

- Ökobilanz von Bauteilen mit Positionen
- KG 320 Gründung, Unterbau
- KG 330 Außenwände / Vertikale Baukonstruktionen, außen
- KG 340 Innenwände / Vertikale Baukonstruktionen, innen
- KG 350 Decken / Horizontale Baukonstruktionen
- KG 360 Dächer

D Anhang

- Regionalfaktoren für Deutschland und Österreich

Einführung

Dieses Fachbuch, der BKI Konstruktionsatlas KA1, richtet sich an Architekt*innen, Planer*innen und alle Fachleute, die sich mit der Ökobilanzierung von Bauprojekten unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Baukosten befassen. Neben den Kosteninformationen stehen in erster Linie die ausgewählten Ergebnisse einer Ökobilanzierung einzelner Bauteile im Mittelpunkt, welche für verschiedene Zertifizierungssysteme von Bedeutung sind.

In einer Zeit, in der das Thema der Ökobilanzierung aufgrund aktueller Förderrichtlinien und verschärfter Anforderungen an die Reduzierung des Treibhauspotenzials an Bedeutung gewinnt, bietet dieses Fachbuch einen grundlegenden Einstieg in das Thema der Ökobilanzierung von Gebäuden. Das Fachbuch liefert Informationen und unterstützt Sie, ökologisch und wirtschaftlich motivierte Planungsentscheidungen zu treffen.

Die Ökobilanzierung von Gebäuden bezieht sich auf eine Methode, die die Umwelteinflüsse eines Gebäudes über seinen gesamten Lebenszyklus bewertet. Dabei werden der Ressourcenverbrauch, der Energiebedarf sowie die Emissionen von Treibhausgasen und von Schadstoffen berücksichtigt, die während des Baus, des Betriebs und der Entsorgung des Gebäudes entstehen. Der BKI Konstruktionsatlas betrachtet das Treibhauspotenzial GWP, gemessen in CO₂-Äquivalenten [CO₂e] und den Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie (PENRT [MJ]) für die Herstellung, Instandhaltung (Ersatz) und Entsorgung verschiedener Gebäude und Bauteile nach DIN 276.

Die Grundlagen dazu bilden die DIN 15643, DIN EN 15978, DIN EN 15804 sowie die nationalen Rechenregeln zum QNG.

Die Berechnungslogik für die Ökobilanzwerte orientiert sich am Online-Ökobilanztool des BBSR (eLCA). Das eLCA nutzt für seine Berechnungen die Datensätze der Ökobaudat. Da das eLCA-Tool stetig weiterentwickelt wird und die Datensätze der Ökobaudat ebenfalls regelmäßig aktualisiert werden, muss dies für eine Vergleichbarkeit der Werte bei zukünftigen Berechnungen berücksichtigt werden.

Der BKI Konstruktionsatlas ermöglicht nicht nur eine umfassende Betrachtung von Schichtaufbauten und deren Kostenfaktoren, sondern auch eine Bewertung der ökologischen Qualität dieser Bauteile. Dabei wurden vorwiegend ökologisch optimierte Schichtaufbauten für verschiedene Bauelemente ausgewählt, welche nach der 2. Ebene der Kostengruppen der DIN 276 gegliedert werden:

- KG 320 Gründung, Unterbau
- KG 330 Außenwände / Vertikale Baukonstruktionen, außen
- KG 340 Innenwände / Vertikale Baukonstruktionen, innen
- KG 350 Decken / Horizontale Baukonstruktionen
- KG 360 Dächer.

Dieses Buch bietet somit nicht nur eine umfangreiche Wissensquelle, sondern auch eine Orientierungshilfe für Bauherr*innen und Investoren*innen, die an einer CO₂-optimierten Planung interessiert sind.

Der BKI Konstruktionsatlas verbindet konstruktive Lösungen mit dem Ausschreibungs- und Vergabeprozess. Die Schichten der detaillierten Bauteildarstellungen sind verknüpft mit aktuellen BKI-Ausschreibungs-Kurztexten inklusive ihrer Kostenangaben. Zusätzlich werden die Anforderungen der HOAI an die Bepreisung von Leistungsverzeichnissen kompetent unterstützt, indem jede Kurztext-Position den BKI-Bundesdurchschnittspreis für das 3. Quartal des Jahres 2023 sowie die Bandbreite der Baupreise angibt.

Die Ökobilanzwerte wurden unter Verwendung von Lebenszyklusdaten für Materialien aus der ÖKOBAUDAT gemäß DIN EN 15804+A1 ermittelt.

Die vorrangige Absicht des BKI Konstruktionsatlas ist es, den Fokus auf das Thema Klimaschutz durch die Erfassung, Bewertung und Beeinflussung der Treibhausgasemissionen im Lebenszyklus von Bauteilen und Bauwerken unter Nutzung des Indikators Treibhauspotenzial zu lenken.

Benutzerhinweise

1. Allgemeines

Wie alle BKI Fachbücher ist das vorliegende in erster Linie eine Dokumentation, wie bei ausgewählten Bauteilen die Detailplanung ausgeführt und welche Ökobilanzwerte (GWP), (PENERT) dabei erreicht wurden. Die Details wurden im eLCA Tool vom Architekturbüro Weberbrunner erstellt und anschließend von BKI hinsichtlich besserer Lesbarkeit überarbeitet.

An einzelnen Stellen wurden Materialien ausgetauscht, um eine größere Bandbreite an Lösungsmöglichkeiten darstellen zu können. Anhand der Darstellungen können die Bauteile hinsichtlich ihrer ökologischen Qualität beurteilt werden. Grundsätzlich sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass alle Bauteile vom Anwender eigenverantwortlich auf die Richtigkeit in seinem besonderen Anwendungsfall zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen sind. In diesem Zusammenhang empfehlen wir besonders, die Austauschzyklen zu beachten, insbesondere wenn einzelne Schichten im Bauteil ausgetauscht werden.

2. Definitionen (Positionen)

Kostenkennwerte sind Werte, die das Verhältnis von Kosten bestimmter Kostengruppen nach DIN 276:2018-12 zu bestimmten Bezugseinheiten nach DIN 277:2021-08 darstellen.

Planungskennwerte im Sinne dieser Veröffentlichung sind Werte, die das Verhältnis bestimmter Flächen und Rauminhalte zueinander darstellen, angegeben als Prozentsätze oder als Faktoren.

Als Positionen werden in dieser Veröffentlichung Leistungsbeschreibungen für Bauleistungen mit den zugehörigen Texten, Mengen, Preisen und sonstigen Angaben bezeichnet. Positionstexte sind Leistungsbeschreibungen von Bauleistungen, die in diesem Fachbuch in ihren Kurzfassungen (Kurztexte) angegeben sind.

Einheitspreise (EP) sind die Preise für Bauleistungen pro definierter Einheit, Gesamtpreise (GP) sind die Preise für die Gesamtmenge einer einzelnen Bauleistung.

BKI dokumentiert und veröffentlicht ausschließlich Preise abgerechneter Bauleistungen, die

insofern endgültig und keinen weiteren Veränderungen durch Verhandlungen, Preisanpassungen etc. unterworfen sind.

3. Datenstand für Ökobilanzierung

In diesem Buch wurde für die Berechnungen der Ökobilanzwerte die Version „Ökobilanzierungs-Rechenwerte 2023 v1.2.“ als Datengrundlage benutzt. Sie enthält Lebenszyklusdaten zu Materialien aus der ÖKOBAUDAT gemäß DIN EN 15804+A1.

4. Kostenstand und Mehrwertsteuer

Kostenstand aller Kennwerte ist das 3. Quartal 2023. Die Kostenkennwerte werden inklusive 19% Mehrwertsteuer angegeben. Die Angabe aller Kostenkennwerte dieser Veröffentlichung erfolgt in Euro. Die vorliegenden Kostenkennwerte sind Orientierungswerte. Sie können nicht als Richtwerte im Sinne einer verpflichtenden Obergrenze angewendet werden.

5. Datengrundlage - Haftung

Die Bauteilvorlagen und Vergleichsprojekte wurden dem BKI für diese Publikation durch das Architekturbüro Weberbrunner zur Verfügung gestellt. Die Vergleichsobjekte sind nicht in den BKI Datenbanken dokumentiert, jedoch im Layout an diese angelehnt. Die Bauteilvorlagen wurden mit BKI-Elementarten und Teilleistungen als Kostenelemente nach DIN 276 nachgestellt.

Die BKI-Elementarten sind mit vollständiger Rezeptur und Anteilsfaktoren der BKI-Positionen zusammengestellt und berechnet. Die in den Bauteilvorlagen gelisteten Materialien der Bauteile sind mit den Teilleistungen der Elementarten verknüpft und, soweit notwendig, untereinander anzugleichen. Nicht alle Teilleistungen der Elementarten haben entsprechende Materialverknüpfungen. Es entspricht aber der derzeitigen Praxis, nur die wesentlichen Materialien der Baukonstruktionen für Ökobilanzierung anzusetzen.

Zudem sind in der Ökobaudat und Rechenwerttabelle noch nicht alle in der Praxis verwendeten Materialien erfasst. Daher wurden in einigen Fällen ähnliche Materialien verwendet. Ein vollständiger Abgleich zwischen den Kostenelementen und den Bauteilvorlagen kann derzeit noch nicht durchgeführt werden. Das Ziel dieser Veröffentlichung ist, entsprechende Bauteilvorlagen mit Ökobilanzwerten und Kosten für vergleichbare Elemente gemeinsam darzustellen.

Grundlage aller Kostendaten sind realisierte und abgerechnete Bauvorhaben. Nur vereinzelt wurden Preise, gekennzeichnet mit *, auf vorgenannter Dokumentationsbasis hergeleitet. Bei den angegebenen Preisspannen ist zu berücksichtigen, dass Gebäude aller Größen, Schwierigkeitsgrade, regionaler und konjunktureller Unterschiede zusammengefasst wurden.

Die Daten wurden mit größtmöglicher Sorgfalt vom BKI bzw. seinen Dokumentationsstellen erhoben und zusammengestellt. Für die Richtigkeit, Aktualität und Vollständigkeit dieser Daten, Analysen und Tabellen übernehmen jedoch weder Herausgeber noch BKI eine Haftung, ebenso nicht für Druckfehler und fehlerhafte Angaben.

Die Benutzung dieses Fachbuchs und die Umsetzung der darin erhaltenen Informationen erfolgen auf eigenes Risiko. Angesichts der vielfältigen Einflussfaktoren müssen Anwender*innen die genannten Orientierungswerte eigenverantwortlich prüfen und entsprechend dem jeweiligen Verwendungszweck anpassen.

6. Anwendungsbereiche

Die Kostenkennwerte sind als Orientierungswerte konzipiert; sie können bei Kostenberechnungen und Kostenanschlägen angewendet werden. Die formalen Anforderungen hinsichtlich der Darstellung der Ergebnisse einer Kostenermittlung sind in DIN 276:2018-12 unter Ziffer 4 Grundsätze der Kostenplanung festgelegt. Die Anwendung des Positionsverfahrens bei Kostenermittlungen setzt voraus, dass genügend Planungsinformationen vorhanden sind, um Qualitäten und Mengen von Positionen ermitteln zu können.

7. Geltungsbereiche

Die genannten Ökobilanz-Kennwerte spiegeln die ausgewählten Vergleichsobjekte und Bauteile wider. Ebenso sind die Positionen und Preise näherungsweise an die entsprechenden Bauteile angelehnt. Die Geltungsbereiche der Tabellenwerte sind fließend. Die „von-/ bis- Werte“ markieren weder nach oben noch nach unten absolute Grenzwerte. Das schließt nicht aus, dass diese Werte in der Praxis unter- oder überschritten werden können.

8. von-bis Preise

Die dokumentierten Preise wurden aus abgerechneten Neubau-Projekten erhoben. Die „von-bis-Preise“ wurden mit der Standardabweichung ermittelt, ein statistisches Verfahren, das aus dem kompletten Spektrum der Preisbeispiele einen wahrscheinlichen Mittelbereich errechnet. Um dem Umstand Rechnung zu tragen, dass Abweichungen vom Mittelwert nach oben bei Baupreisen wahrscheinlicher sind als nach unten, wurde die Standardabweichung für Preise oberhalb des Mittelwerts getrennt von denen unterhalb des Mittelwerts ermittelt. Das Verfahren findet auch in anderen BKI Publikationen Anwendung und ist im Fachbuch „BKI Baukosten, Statistische Kostenkennwerte für Gebäude“ näher beschrieben.

9. Kosteneinflüsse

In die Streubereiche (von-/bis-Werte) der Kostenkennwerte fließen die vielfältigen Kosteneinflüsse aus Nutzung, Markt, Gebäudegeometrie, Ausführungsstandard, Projektgröße etc. ein. Die Orientierungswerte können daher nicht schematisch übernommen werden, sondern müssen entsprechend den spezifischen Planungsbedingungen überprüft und ggf. angepasst werden. Mögliche Einflüsse, die eine Anpassung der Orientierungswerte erforderlich machen, können sein:

- besondere Nutzungsanforderungen
- Standortbedingungen (Erschließung, Immission, Topografie, Bodenbeschaffenheit)
- Bauwerksgeometrie (Grundrissform, Geschosszahlen, Geschosshöhen, Dachform, Dachaufbauten)
- Bauwerksqualität (gestalterische, funktionale und konstruktive Besonderheiten),
- Baumarkt (Zeit, regionaler Baumarkt, Vergabeart).

10. Regionalisierung der Daten

Grundlage der BKI Regionalfaktoren sind Daten aus der amtlichen Bautätigkeitsstatistik der statistischen Landesämter, eigene Berechnungen auch unter Verwendung von Schwerpunktpositionen und regionale Umfragen. Zusätzlich wurden von BKI Verfahren entwickelt, um die Eingangsdaten auf Plausibilität prüfen und ggf. anpassen zu können. Auf der Grundlage dieser

Berechnungen hat BKI einen bundesdeutschen Mittelwert gebildet. Anhand des Mittelwertes lassen sich die einzelnen Land- und Stadtkreise prozentual einordnen. Diese Prozentwerte wurden die Grundlage der BKI Deutschlandkarte mit „Regionalfaktoren für Deutschland und Europa“. Für die größeren Inseln Deutschlands wurden separate Regionalfaktoren ermittelt. Dazu wurde der zugehörige Landkreis in Festland und Inseln unterteilt. Alle Inseln eines Landkreises erhalten durch dieses Verfahren den gleichen Regionalfaktor. Der Regionalfaktor des Festlandes enthält keine Inseln mehr und ist daher gegenüber früheren Ausgaben verringert. Die Kosten der Objekte der BKI Datenbanken wurden auf den Bundesdurchschnitt umgerechnet. Für den/die Anwender*innen bedeutet die Umrechnung der Daten auf den Bundesdurchschnitt, dass einzelne Kostenkennwerte oder das Ergebnis einer Kostenermittlung mit dem Regionalfaktor des Standorts des geplanten Objekts multipliziert werden können. Die BKI Landkreisfaktoren befinden sich im Anhang des Buchs.

11. Urheberrechte

Alle Objekt-, Bauteilinformationen und die daraus abgeleiteten Auswertungen (Statistiken und Kennwerte) sind urheberrechtlich geschützt. Die Urheberrechte liegen beim Architekturbüro Weberbrunner und beim BKI. Es ist ausschließlich eine Anwendung der Daten im Rahmen der praktischen Kostenplanung im Hochbau sowie in der Ökobilanzierung von Gebäuden zugelassen. Die Nutzung der Informationen für einen anderen als den Vertragszweck ist nicht zulässig. Dies gilt auch für die daraus abgeleiteten Auswertungen (Statistiken). Eine Vervielfältigung des Werks oder von Teilen daraus außer für den Vertragszweck ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers gestattet. Auch eine Übersetzung oder Bearbeitung, insbesondere eine Übertragung des Werks oder Teilen daraus in elektronische Systeme ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Erläuterungen zum BKI Konstruktionsatlas

- Allgemeine Hinweise
- Allgemeine Hintergrundinformationen
- Kurzerläuterungen Systemaufbauten
- Normen

Leseprobe

Allgemeine Hinweise

[1] Sortierung der Bauteile

Die Bauteile wurden nach DIN 276:2018-12 2. Ebene mit Untergliederung sortiert und nach technischer Funktion gegliedert.

[2] Systemskizzen

Alle Systemskizzen stammen ursprünglich aus dem eLCA-Tool. BKI hat jedoch zur besseren Lesbarkeit geringfügige Anpassungen umgesetzt.

[3] Nummerierung der Bauteile im eLCA

Im eLCA werden die Bauteilschichten wie folgt nummeriert:

- Bei Gründungen, Außenwänden und Dächern von innen nach außen,
- bei Innenwänden von links nach rechts,
- bei Decken von unten nach oben.

[4] Hochgestellte Buchstaben bei Bauteilschichten

Die ÖKOBAUDAT unterscheidet in Bezug auf die Repräsentativität von Ökobilanzdaten verschiedene Datensatztypen, welche in diesem Fachbuch mit einem hochgestellten Buchstaben gekennzeichnet sind:

(A) Durchschnittliche Datensätze von Industrieverbänden, mehreren Firmen, mehreren Werken oder mehreren Produkten (d.h. auf Grundlage von Daten der Industrieproduktion von Unternehmen). (average dataset)

(B) Datensätze, die repräsentativ für ein Land / eine Region sind (z.B. Durchschnitt Deutschland (DE)). (representative dataset)

(C) Hersteller-(unternehmens-)spezifischer Datensatz für ein konkretes Produkt eines Werkes. (specific dataset).

Alle weiteren Schichten, die nicht mit einem hochgestellten Buchstaben gekennzeichnet werden, sind generische Datensätze gemäß DIN EN 15804 sowie andere, nicht auf Basis von Industriedaten modellierte Datensätze (z.B. auf der Basis von Literatur, Expertenwissen etc.).

Weitere Informationen dazu finden Sie im

ÖKOBAUDAT-Handbuch:

https://www.oekobaudat.de/fileadmin/downloads/2021-11-29_OEBD-Handbuch_v2.1.pdf

[5] Modul D1 (Recyclingpotenzial) und D2 (Effekte exportierter Energie)

Die Module D1 und D2 haben keinen direkten Einfluss auf die einzuhaltenden Anforderungen für QNG-Nachweise.

Im BKI Konstruktionsatlas werden Datensätze zu Modul D1 angegeben. Zum Modul D2 werden keine Datensätze angegeben.

[6] Austauschzyklen (Nutzungsdauer einzelner Bauteilschichten)

Die Nutzungsdauer einer Bauteilschicht beeinflusst unmittelbar das Ergebnis der Lebenszyklusberechnung. Die Häufigkeit, mit der ein Bauteil oder Baustoff innerhalb eines 50-jährigen Betrachtungszeitraums ausgetauscht werden muss, kann je nach Einbausituation variieren.

Die im BKI Konstruktionsatlas den Bauteilschichten für Berechnungen zugewiesenen Nutzungsdauern basieren grundsätzlich auf der Nutzungsdauertabelle des BNB und werden in diesem Fachbuch nicht im Detail angegeben. Um möglicherweise geringfügige Abweichungen in den Nutzungsdauern einzelner Schichten zu berücksichtigen, sind in diesem Fachbuch Austauschzyklen angeführt, die innerhalb eines 50-jährigen Betrachtungszeitraums für eine Bauteilschicht erforderlich sind.

Zur Nutzungsdauertabelle des BNB:

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

Die Nutzungsdauern sind bauteilspezifisch nach den Empfehlungen des Forschungsprojektes „Lebens- und Nutzungsdauern von Bauteilen“ des KIT Karlsruhe angepasst.

Für das Modul D1 wird der Austauschzyklus berücksichtigt.

Die Systeme von DGNB und BNB geben für die Berechnung von Lebenszykluskosten (LCC) und Ökobilanzen (LCA) einen Betrachtungszeitraum von 50 Jahren für die Zertifizierung eines Gebäudes vor.

Beispiel:

$(A1+A2+A3+C3+C4) = 1$ Lebenszyklus (LZ)

(ohne Bauteil Ersatz)

$(A1+A2+A3+B4+C3+C4) = 2$ Lebenszyklen (LZ)

(mit einmal Bauteil Ersatz)

B4 wird folgend berechnet:

$B4 = A1+A2+A3+C3+C4$

Somit bildet B4 einen Austauschzyklus.

Stahlbeton mit 50 Jahren Nutzungsdauer in einem Betrachtungszeitraum von 50 Jahren:

Module $(A1+A2+A3+C3+C4) = 1$ LZ = 0 Austauschzyklen

Putzschicht mit 40 Jahre Nutzungsdauer in einem Betrachtungszeitraum von 50 Jahren:

Module $(A1+A2+A3+B4+C3+C4) = 2$ LZ = 1 Austauschzyklus

Dispersionsfarbe mit 20 Jahre Nutzungsdauer in einem Betrachtungszeitraum von 50 Jahren:

Module $(A1+A2+A3+B4+B4+C3+C4) = 3$ LZ = 2 Austauschzyklen

[7] Kostenelemente bezogen auf eLCA Bauteilschichten

Die Kostenelemente stützen sich größtenteils auf standardisierte Positionen und reflektieren die Bauteilschichten im eLCA. Allerdings kann es aufgrund der Standardisierung zu geringfügigen Abweichungen kommen.

[8] Treibhauspotenzial (Global Warming Potential, GWP)

Das Global Warming Potential (GWP), zu deutsch Treibhauspotenzial, ist eine Maßzahl, die dazu dient, den potenziellen Einfluss bestimmter Materialien, Bauteilen oder Gebäuden auf die Erwärmung der unteren Atmosphäre, also auf den sogenannten Treibhauseffekt, zu bewerten. Dieser Einfluss wird im Verhältnis zum Treibhauspotenzial von Kohlendioxid (CO₂) ausgedrückt. Zur Berechnung und Bewertung wird in der Regel der GWP100-Wert verwendet, der den Beitrag eines Materials zum Treibhauseffekt über einen Zeitraum von 100 Jahren durchschnittlich berücksichtigt.

Die Berechnung des GWP erfolgt anhand des sogenannten CO₂-Äquivalents (CO₂e), das die Gesamtheit der Treibhausgasemissionen über

den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes, einschließlich Konstruktion und Betrieb, umfasst. Diese Berechnung erfolgt sowohl auf Flächen- als auch auf Jahresbasis, um eine umfassende Einschätzung des Treibhauspotenzials zu ermöglichen. In diesem Fachbuch ist der Betrieb (Modul B6) nicht genauer betrachtet worden.

Es ist wichtig zu betonen, dass das GWP100 unabhängig von der spezifischen Betrachtungsdauer von 50 Jahren für die Systemgrenze des Gebäudes ist. Das bedeutet, dass es sich auf den Einfluss eines Materials auf den Treibhauseffekt über einen Zeitraum von 100 Jahren bezieht und daher konstant bleibt, unabhängig davon, welchen Zeitraum man zur Analyse des Gebäudes wählt. Diese Standardisierung erlaubt es, Treibhausgasemissionen aus verschiedenen Materialien und Prozessen, die im Lebenszyklus eines Gebäudes auftreten, auf eine vergleichbare Basis zu stellen.

[9] Totaler nicht-erneuerbarer Primärenergiebedarf (Primary Energy Non Renewable Total, PENRT)

Totaler nicht-erneuerbarer Primärenergiebedarf (PENRT) bezieht sich auf die Gesamtmenge an nicht erneuerbarer Primärenergie, die für die Herstellung bestimmter Materialien, Bauteilen oder Gebäude benötigt wird und wird oft in Einheiten wie Megajoule (MJ) oder Kilowattstunden (kWh) pro funktioneller Einheit des Materials angegeben.

Um den PENRT zu berechnen, werden zwei Hauptkomponenten berücksichtigt:

Primärenergiebedarf für Rohstoffe als Energieträger (PENRE): Dieser Teil des PENRT bezieht sich auf die Menge an nicht erneuerbarer Primärenergie, die verwendet wird, um die benötigte Energie für die Herstellung eines Materials zu liefern. Dies kann beispielsweise die Energie umfassen, die zur Extraktion und Verarbeitung von Rohstoffen wie Erdöl oder Kohle benötigt wird.

Primärenergiebedarf für Rohstoffe zur stofflichen Nutzung (PENRM): Dieser Aspekt des PENRT bezieht sich auf die nicht erneuerbare Primärenergie, die für die stoffliche Verwen-

derung von Ressourcen in einem Material benötigt wird. Dies könnte beispielsweise die Energie sein, die benötigt wird, um Rohstoffe in ein Material umzuwandeln.

Zusammengefasst enthält der PENRT sowohl die energetisch als auch die stofflich genutzten nicht erneuerbaren Ressourcen. Dieser Ansatz ermöglicht es, die Gesamtauswirkungen eines Materials auf die Umwelt in Bezug auf die Inanspruchnahme nicht erneuerbarer Energieressourcen zu bewerten.

Leseprobe

Allgemeine Hintergrundinformationen

KFN-Neubauförderung

Die „KFN-Neubauförderung“ ist eine Förderinitiative, die darauf abzielt, den Neubau von Gebäuden ökologisch und nachhaltig zu gestalten. „KFN“ steht hierbei für „Klimafreundlicher Neubau“. Diese Förderung legt besonderen Wert auf umweltfreundliche Bauprojekte und die Reduzierung von Treibhausgasemissionen im Baubereich.

Ökobilanzierung-Rechenwerte

Die „Ökobilanzierung-Rechenwerte“ ist eine Tabelle, die spezifische Daten zu Umweltauswirkungen von Baumaterialien enthält. Sie basiert auf der ÖKOBAUDAT-Datenbank und berücksichtigt insbesondere auch Angaben zum Lebensende der Materialien. Diese Daten sind essenziell für die Durchführung von Ökobilanzierungen von Gebäuden.

Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG)

Das QNG ist ein staatliches Gütesiegel des Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) für Gebäude, das durch unabhängige Zertifizierungsstellen im Rahmen eines Zertifizierungsprozess verliehen wird. Dafür müssen bestimmte Vorgaben im Bereich Nachhaltigkeit erfüllt werden. Diese Vorgaben können verschiedene Aspekte wie Energieverbrauch, Umgang mit Ressourcen, minimale Umweltauswirkungen und soziale Verträglichkeit einschließen. Die Zertifizierung bestätigt, dass ein Gebäude die festgelegten Standards für umweltfreundliches und nachhaltiges Bauen erfüllt. Dies ist von Vorteil, da nachhaltige Gebäude normalerweise geringere Auswirkungen auf die Umwelt haben, energieeffizienter sind und oft niedrigere Betriebskosten haben. Das QNG-Zertifikat kann auch in einigen Fällen erforderlich sein, um staatliche Fördermittel zu erhalten.

Das eLCA - Tool

Das Ökobilanzierungstool eLCA (Life Cycle Assessment-Lebenszyklusanalyse) ist ein Umweltbewertungstool für Nachhaltigkeitsbewertung im Bauwesen, das vom Bundesinstitut für

Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) entwickelt wurde. Es dient zur einfachen und schnellen Bestimmung sowie Bewertung der Umweltauswirkungen von Gebäuden über deren gesamten Lebenszyklus. Das Tool ermöglicht eine benutzerfreundliche Modellierung von Bauteilen und präsentiert die Ergebnisse in übersichtlichen grafischen Darstellungen. Dabei basieren die Berechnungen auf den ÖKOBAUDAT-Datensätzen wie zum Beispiel die „Ökobilanzierung-Rechenwerte“. Das eLCA kann kostenfrei in deutscher und englischer Sprache genutzt werden. Das eLCA ist ein integraler Bestandteil des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen (BNB).

ÖKOBAUDAT

Die ÖKOBAUDAT ist eine Datenbank mit Informationen, Links und Datensätzen zur Ökobilanzierung von Bauwerken, welche auf einer Internetplattform vom Bundesinstitut Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) angeboten und betrieben wird. Im Vordergrund stehen präzise Ökobilanz-Datensätze für Materialien, Bau- und Transportprozesse. Die Plattform erleichtert zudem die Integration der Daten in Gebäudeökobilanzierungstools wie eLCA, was die Nutzung der Informationen erleichtert.

Zertifizierungssysteme für nachhaltiges Bauen

Weltweit finden sich heutzutage mehrere Zertifizierungsstellen für nachhaltiges Bauen, die verschiedene Zertifizierungssysteme anbieten.

Nachfolgend finden Sie aufgelistet einige der bekanntesten Organisationen:

DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen)

ist eine Nichtregierungsorganisation mit Sitz in Deutschland. Sie bietet ein Zertifizierungssystem für nachhaltiges Bauen, welches auch international anerkannt ist. DGNB bewertet Gebäude nach ökologischen, ökonomischen, sozialen und funktionalen Kriterien. Das DGNB-System ist für privatwirtschaftliche Bauvorhaben geeignet. DGNB vergibt das Gütesiegel für nachhaltiges Bauen (QNG).

BNK (Bewertungssystem Nachhaltiger Kleingewohnhausbau)

Das BNK-System wurde vom Bundesbauministerium eingeführt. Es ermöglicht die Zertifizierung von Wohngebäuden jeder Größe. Dieses System basiert auf 19 objektiven Bewertungskriterien.

BNB (Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen)

Ein Zertifizierungssystem, das speziell in Deutschland für öffentliche Gebäude entwickelt wurde. BNB berücksichtigt ebenfalls ökologische, soziale und wirtschaftliche Aspekte. BNB vergibt das Gütesiegel für nachhaltiges Bauen (QNG).

NaWoh (Nachhaltiger Wohnungsbau) wurde von verschiedenen Immobilien- und Wohnungsbauverbänden in ganz Deutschland ins Leben gerufen. Seit 2012 können mit diesem System neu gebaute Mehrfamilienhäuser beschrieben und bewertet werden.

Zertifizierungssysteme für nachhaltiges Bauen im Ausland

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) bietet ein Zertifizierungssystem mit verschiedenen Nachhaltigkeitskategorien von Gebäuden. Es wurde in Großbritannien entwickelt und wird international genutzt.

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) wurde in den Vereinigten Staaten gegründet. Es bewertet die ökologische Effizienz von Gebäuden und wird weltweit verwendet.

Einführung der „Ökobilanzierung-Rechenwerte“
Die KFN-Neubauförderung die ab dem 01.03.2023 Anwendung findet, erfordert die Nutzung der Tabelle „Ökobilanzierung-Rechenwerte“ im QNG.

Diese Förderung bietet sowohl eine Grundförderstufe ohne QNG-Zertifizierung als auch eine Stufe mit QNG-Zertifizierung an. Beide Stufen erfordern eine Ökobilanzierung über den gesamten Lebenszyklus des zu fördernden Neubaus, basierend auf den einheitlichen QNG-Regeln.

In der Grundförderstufe ohne Zertifizierung erfolgt keine unabhängige Prüfung der Berechnungsergebnisse durch eine Zertifizierungsstelle. Daher hat das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) die Tabelle „Ökobilanzierung-Rechenwerte“ für die Ökobilanzierung im QNG eingeführt, um die Qualitätssicherung auf der Grundförderstufe sicherzustellen.

In diesem Buch wurde für die Berechnungen der Ökobilanzwerte die Version „Ökobilanzierung-Rechenwerte 2023 v1.2.“ als Datengrundlage benutzt. Sie enthält Lebenszyklusdaten zu Materialien aus der ÖKOBAUDAT gemäß DIN EN 15804+A1.

Es gilt zu beachten dass zum aktuellen Zeitpunkt eine Umstellung auf die Norm DIN EN 15804+A2 geplant ist, was auch die Umstellung des QNG auf die ÖKOBAUDAT nach DIN EN 15804+A2 mit einheitlichen Anforderungswerten bedeuten würde.

Lebenszyklusmodule

Die DIN EN 15643 definiert die Lebenszyklusmodule, die in einer Ökobilanzrechnung berücksichtigt werden sollten. Im Zusammenhang mit der Ökobilanzierung von Gebäuden werden in der Regel folgende Phasen näher betrachtet:

- Modul A0 betrifft nicht-physische Prozesse in der Planungsphase, wie die Bewertung von Auswirkungen (einschließlich Umweltverträglichkeitsprüfungen und Risikobewertungen für die Baulanderschließung), die Einbeziehung von Interessengruppen, technische Voruntersuchungen sowie die Datenerhebung und Kostenermittlung für den Erwerb von Land/Bauland, Planung und Entwurf.
- Module A1-A3 umfassen die Produktion von Materialien, einschließlich Rohstoffgewinnung und deren Transport zu den Herstellern.
- Module A4-A5 beziehen sich auf die Bauphase, einschließlich des Transports der Materialien zur Baustelle.
- Modul B4 behandelt den Austausch von Bauteilen am Ende ihrer Nutzungsdauer.
- Modul B6 betrifft den Energiebedarf während des Gebäudebetriebs.
- Module C1-C2 decken den Rückbau des Gebäudes ab und den Transport zu weiteren Verarbeitungsstellen.
- Module C3-C4 befassen sich mit der Entsorgung und Behandlung von Abfällen.
- Modul D untersucht die Auswirkungen von:

D1: Nettoflüsse aus Wiederverwendung, Recycling, Energierückgewinnung und anderen Verwertungsverfahren von Materialien und Substanzen (z.B. Verfüllung) einzeln.

D2: Exportierte Versorgungsmedien außerhalb der Systemgrenze.

Modul D1 befasst sich mit möglichen Szenarien, die nach dem Ende des Lebenszyklus eines Bauprodukts auftreten können. Dies umfasst potenzielle Vorteile und Belastungen, die sich aus dem Recycling oder der Wiederverwendung von Baustoffen ergeben können. Es gibt mit anderen Worten eine Art Einsparung der Umweltbelastungen an.

Modul D2 hingegen betrachtet das Potenzial für die Erzeugung und den Export von Energie durch das Gebäude selbst. Dies kann beispielsweise bedeuten, dass ein Gebäude überschüssige Energie, die es durch Photovoltaik-Anlagen erzeugt, ins nationale Stromnetz einspeist. Es ist wichtig zu beachten, dass die Ergebnisse aus Modul D1 und D2 keinen direkten Einfluss auf das Gebäude innerhalb seiner Systemgrenzen haben. Die Vorteile von wiederverwendeten Materialien können sich beispielsweise erst in einem neuen Gebäude zeigen, indem die Herstellungsphase (A1-A3) reduziert wird.

CO₂e (GWP) und CO₂

Die Bewertung der Beiträge unterschiedlicher Treibhausgase zum Klimawandel stellt eine komplexe Herausforderung dar. Einige dieser Gase, wie beispielsweise Kohlendioxid (CO₂), verweilen Hunderte von Jahren in der Atmosphäre, während andere bereits nach wenigen Jahren abgebaut werden. Darüber hinaus haben diese Gase unterschiedliche Auswirkungen auf das Klima, abhängig von ihrer Fähigkeit, Wärmestrahlung zu absorbieren oder zu reflektieren.

Um diese Vielfalt an Effekten zu bewerten, bedienen sich Wissenschaftler des Konzepts der Treibhausgaspotentiale (Global Warming Potentials, GWP). Dabei wird die Klimawirkung eines Gases über einen definierten Zeitraum (zum Beispiel 20, 100 oder 500 Jahre) im Vergleich zu CO₂ ausgedrückt. Diese Methode ermöglicht es, alle Emissionen in sogenannten CO₂-Äquivalenten zu quantifizieren und erleichtert den Vergleich von Treibhausgasemissionen zwischen verschiedenen Ländern. Sie bildet auch die Grundlage für die Festlegung von Emissionsreduktionszielen und -verpflichtungen.

Für internationale Berichterstattungszwecke wurde beschlossen, GWP-Werte mit einem Zeithorizont von 100 Jahren (GWP100) zu verwenden. Diese Werte basieren derzeit auf dem Vierten Sachstandsbericht des Weltklimarats Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) von 2007. Es ist jedoch geplant, für Berichterstattungen ab dem Jahr 2024 auf die aktualisierten GWP100-Werte des Fünften Sachstandsberichts des IPCC von 2014/2015 umzustellen.

Ein konkretes Beispiel hierfür ist Methan, das gemäß dem vierten Sachstandsbericht des Weltklimarats einen GWP100 von 25 aufweist. Das bedeutet, dass eine Tonne ausgestoßenes Methan in der internationalen Berichterstattung als Äquivalent von 25 Tonnen CO₂ betrachtet wird. Über einen Zeitraum von 100 Jahren ist Methan daher 25-mal so klimaschädlich wie CO₂.

Wenn wir stattdessen den GWP20 aus dem gleichen vierten Sachstandsbericht verwenden und einen kürzeren Zeitraum von 20 Jahren betrachten, erscheint Methan in den ersten 20 Jahren als 72 mal so klimaschädlich wie CO₂. Diese Darstellung vernachlässigt jedoch die langfristige Wirkung von CO₂, da dieses Gas über Jahrhunderte in der Atmosphäre verbleibt. Da CO₂ das am weitesten verbreitete Treibhausgas ist und alle Treibhausgase denselben Zeitraum für den Vergleich verwenden sollten, bleibt der GWP100 als sinnvolle Grundlage für die Bewertung des Treibhauspotenzials erhalten.

Zusammengefasst ist das Konzept des Global Warming Potentials (GWP) von großer Bedeutung für die Beurteilung des Einflusses von Materialien auf den Treibhauseffekt. Es bietet eine Vergleichsbasis, indem es die Klimawirkung eines Materials über einen Zeitraum von 100 Jahren berücksichtigt und in CO₂-Äquivalenten ausdrückt. Diese Methode unterstützt die Bewertung der Umweltauswirkungen von Materialien und Prozessen und trägt dazu bei, nachhaltige Entscheidungen zu treffen.

Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de>

Kurzerläuterungen Systemaufbauten

Anmerkung: Alle Aufbauten sind projektspezifisch mit dem Fachplanungsteam zu koordinieren. Brandschutzprüfzeugnisse, technische Regelwerke sowie Richtlinien sind in ihrer geltenden Fassung zu berücksichtigen.

KG 320 Gründung

Besonderheiten

Die Aufbauten der folgenden Bauteilgruppe unterscheiden sich i.d.R. durch die Wahl der Dämmung und Fußbodenbeläge, die Bodenplatte ist Stahlbeton.

Potenziale

Innerhalb dieser Bauteilgruppe ist es möglich, das Gesamttreibhausgaspotenzial (im folgenden Gesamt-GWP genannt) durch die Wahl bestimmter Materialien fast zu halbieren. Generell ist in jedem Projekt zu hinterfragen, ob eine geplante Tiefgarage/Unterkellerung wirklich erforderlich ist. Diese Frage betrifft bereits die Projektentwicklung bzw. Bestellung durch die Auftraggeberseite. Sie verändert maßgeblich den Entwurf und daher möglichst früh im Planungsprozess zu treffen. Alternativen zu einer Tiefgarage wären ein Parkdeck, was zukünftig umgenutzt werden könnte. Kellerräume, die sonst als Abstellflächen genutzt werden, können möglicherweise innerhalb der Wohnungen, auf dem Dach oder im Erschließungsbereich verortet werden. Durch die Einsparung der Unterkellerung kann bis zu 40% des Gesamt-GWP der Konstruktion pro Gebäude in Gebäudeklasse 4 und 5 reduziert werden. Diese Stellschrauben stellen ein großes Potenzial in der Reduktion von Treibhausgasemissionen (THH) dar.

Schwierigkeiten

Da es bei erdberührenden Bauteilen noch keine wirtschaftliche Materialalternative zu Stahlbeton, Bitumen und XPS gibt und es durch den Kfz-Stellplatz-Schlüssel oft unmöglich erscheint Stellplätze anders unterzubringen, ist es mitunter schwer in dieser Kategorie viele THG-Emissio-

sionen durch Materialsubstitution einzusparen. Die wirkungsvollste Verringerung lässt sich durch Reduktion der gebauten Quadratmeter und Volumen erreichen.

KG 330 Außenwände

Besonderheiten

Die Bauteilgruppe der Außenwände zeichnet sich durch eine hohe Bandbreite an Möglichkeiten von Materialalternativen aus, deren Unterschiede in der Treibhausgasbilanz in der Ökobilanzierung sichtbar werden. Tragende und nichttragende Außenwände bringen verschiedene Anforderungen an Statik, Brand- und Schallschutz mit. Im Folgenden werden sechs verschiedene Konstruktionstypen verglichen: Es gibt Ziegel- und Porotonaufbauten, Stahlbeton- und Kalksandsteinwände, Brettsperrholz- und Holzständerkonstruktionen. Zusätzlich ist die gewählte Dämmung sowie Fassadenbekleidung maßgeblich für die Ökobilanzierung. Kellerwände und Aufzugswände stellen eine Ausnahme dar.

Potenziale

In dieser Bauteilgruppe steckt ein enormes Potenzial für die Gesamtökobilanz eines Gebäudes, denn meist werden viele Quadratmeter der Bauteilgruppe Außenwände verbaut. Durch die bewusste Wahl der Materialien und Konstruktionsweisen kann viel an THG-Emissionen im Vergleich zu herkömmlichen Aufbauten eingespart werden.

Schwierigkeiten

Nicht-monolithische Außenwände sind sehr komplexe Bauteile mit vielen Bauteilschichten. Ein Konstruktionsprinzip mit nichttragenden Außenwänden vermindert die Anforderungen an die Außenwände, dadurch können ggf. Schichten reduziert und CO₂e eingespart werden. Schlankere Aufbauten ermöglichen bei identischer Grundfläche mehr vermietbare Wohnfläche.

KG 340 Innenwände

Besonderheiten

Auch bei dieser Bauteilgruppe gibt es wie bei den Außenwänden die Unterscheidung in tragende und nicht-tragende Wände. Wohnungstrennwände haben erhöhte Anforderungen und bestehen dadurch oft aus noch komplexeren Wandaufbauten. Stahlbeton, Kalksandstein, Brettspertholz, Holzrahmenkonstruktionen und Metallständerwände werden auf den kommenden Seiten dargestellt.

Potenziale

Verschiedene Konstruktionsweisen und eine Vielfalt an Materialien ermöglichen eine hohe Flexibilität und genaue Bedarfsanpassung.

Schwierigkeiten

Zusätzlich zu der Materialwahl stellt auch die Bauteildicke eine entscheidende Größe dar: Je breiter ein Wandaufbau desto mehr Wohnfläche geht verloren. Diese Komponente ist daher so früh wie möglich und planungsbegleitend zu berücksichtigen.

KG 350 Decken

Besonderheiten

Die Bauteilgruppe der Deckenaufbauten zeigt zum einen die Tragstruktur und zum anderen den Bodenaufbau. Konstruktiv wird in Stahlbeton, Brettspertholz-, Hohlkastendecken und Holz-Hybridkonstruktionen unterschieden. Trittschalldämmung und Fußbodenbeläge sind weitere Differenzierungen. Da die Fußbodenheizung in der aktuell geltenden Rechenwerttabelle des BBSR nicht enthalten ist und die in allen Aufbauten identisch wäre, ist diese nicht in den Aufbauten bilanziert.

Potenziale

Die Potenziale liegen bei den Decken zum einen in der Tragstruktur und deren Konstruktion, zum anderen in der Wahl der Dämmung und des Fußbodenbelags. Insgesamt kann durch die Wahl der Konstruktion und des Materials bis zu 50% des durch die Gesamdeckenbauten verursachten THG-Emissionen eingespart werden.

Schwierigkeiten

Die hohen Anforderungen an Deckenkonstruktionen hinsichtlich Schall- und Brandschutz erschweren oftmals den Prozess bei der Suche nach dem passenden Deckenaufbau.

KG 360 Dächer

Besonderheiten

Wie bei der Bauteilgruppe der Decken werden auf den folgenden Seiten Stahlbeton-, Brettspertholz- und Hohlkasten- sowie Holz-Hybridkonstruktionen gezeigt. Unabhängig von Konstruktion und Materialwahl und auch ohne Einfluss auf das Gesamt GWP können z. B. PV-Anlagen auf lange Sicht Treibhausgasemissionen und Kosten senken. Extensive und intensive Gründächer verursachen nicht nur weniger THG-Emissionen als konventionelle Alternativen, sondern bieten auch sommerlichen Wärmeschutz und einen Lebensraum für Insekten und leisten somit einen Beitrag zur Biodiversität.

Potenziale

Es gibt eine große Spanne von Dachaufbauten, die sich pro m² Dachfläche unterscheiden. Konventionelle Dachaufbauten verursachen rund 300% mehr CO₂e als ökologischen Alternativen aus Holz mit Gründach. Das Reduktionspotenzial des GWP liegt hauptsächlich in der Wahl des Tragwerks und der Dämmung.

Schwierigkeiten

Für wasserführende Schichten, Wurzelschutz etc. muss oft auf herkömmliche Materialien aus PVC, Bitumen etc. zurückgegriffen werden. Ökologischere Alternativen sind oft schwer zu finden.

Prozentualer Anteil von Materialien in einer Schicht

Verschiedene Materialien, die sich in derselben Bauteilschicht befinden, werden mit einem prozentualen Volumen- oder Flächenanteil angegeben. Stahlbeton besteht beispielsweise aus einem Anteil Beton und einem Anteil Stahl. Diese beiden Materialien werden als Gefach in einer Schicht mit dem jeweiligen prozentualen Anteil zusammengefasst. Die Summe der prozentualen Verteilung von Material A und B beträgt immer 100%.

Es ist jedoch möglich, dass Materialschichten existieren, in denen die Materialkombinationen jedoch nicht für jede einzelne Schicht angegeben sind. Ein Beispiel hierfür sind Mauerwerke, bei denen in den Bauteilen, wie sie in diesem Fachbuch dargestellt sind, keine spezifischen Angaben zum Mörtel gemacht werden.

In diesem Zusammenhang weisen wir darauf hin, dass alle Bekleidungen mit Gipskartonplatten in den Bauteilen ohne Feuerschutz berechnet wurden.

Weitere Informationen

Die Verbindungen zwischen den Bauteilen, die aus verschiedenen Kleelementen und Befestigungsmaterialien bestehen wie zum Beispiel Kleber, Schrauben und Nägel, wurden bei der Berechnung der Einzelbauteile nicht miteinbezogen.

Für die Dachbegrünung wurde als Substrat Lavaschüttung verwendet. Diese Schüttung aus Lavasteinen bildet die Basis, auf der die Begrünung aufgebaut wird. Zum Zeitpunkt der Erstellung der Bauteile wurde in den Rechenwerten für die Dachbegrünung keine geeignetere Alternative angeboten. Die Berechnungen für Brettstapelkonstruktionen basieren auf Datensätzen für Schichtholz.

Normen

Die folgenden, ausschnittsweise dargestellten Normen spielen eine wichtige Rolle bei Umweltkennzeichnungen, -deklarationen sowie im Umweltmanagement und Kostenplanung im Bauwesen.

1. DIN EN ISO 14020

Titel: Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Allgemeine Grundsätze
Originaltitel: Environmental Labels and Declarations – General principles
Normnummer: ISO 14020:2000
Deutsche Fassung: EN ISO 14020:2001
Veröffentlichungsdatum: Februar 2002

2. DIN EN ISO 14025

Titel: Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren
Originaltitel: Environmental Labels and Declarations – Type III Environmental Declarations – Principles and Procedures
Normnummer: ISO 14025:2006
Deutsche und Englische Fassung: EN ISO 14025:2011
Veröffentlichungsdatum: Oktober 2011

3. DIN EN ISO 14040

Titel: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen
Originaltitel: Environmental Management – Life Cycle Assessment – Principles and Framework
Normnummer: ISO 14040:2006
Deutsche und Englische Fassung: EN ISO 14040:2006

4. DIN EN ISO 14044

Titel: Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen
Originaltitel: Environmental Management – Life Cycle Assessment – Requirements and Guidelines
Normnummer: ISO 14044:2006
Deutsche und Englische Fassung: EN ISO 14044:2006

5. DIN EN 15804+A1

Titel: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte
Normnummer: EN 15804:2012+A1:2013
Ausgabedatum: 2014-07

6. DIN EN 15804+A2

Titel: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte
Normnummer: EN 15804 A2: 2022

7. DIN EN 15978

Titel: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bewertung der umweltbezogenen Qualität von Gebäuden – Berechnungsmethode
Normnummer: EN 15978:2012-10
Veröffentlichungsdatum: Januar 2012
Hinweis: Diese Norm befindet sich in Überarbeitung

8. SN 506 511 (2009)

Titel: Baukostenplan Hochbau
Herausgeber: CRB Schweizerische Zentralstelle für Baurationalisierung, Zürich

9. SIA D 0123 (1995)

Titel: Hochbaukonstruktionen nach ökologischen Gesichtspunkten
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Zürich

10. SIA D 0200 (2004)

Titel: SNARC - Systematik zur Beurteilung der Nachhaltigkeit von Architekturprojekten für den Bereich Umwelt
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Zürich

11. SIA 2040 (2017)

Titel: SIA Effizienzpfad Energie
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Zürich

12. SIA 2030 (2020)

Titel: Graue Energie – Ökobilanzierung für die Erstellung von Gebäuden
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Zürich

13. DIN 18205:2016-11

Titel: Bedarfsplanung im Bauwesen
Herausgeber: DIN Deutsches Institut für
Normung e.V., Beuth Verlag, Berlin

14. DIN EN 15643:2021-12

Titel: Nachhaltigkeit von Bauwerken - Allgemeine
Rahmenbedingungen zur Bewertung von
Gebäuden und Ingenieurbauwerken
Herausgeber: DIN Deutsches Institut für
Normung e.V., Beuth Verlag, Berlin

15. EN 16516:2017+A1:2020

Titel: Construction products: Assessment of re-
lease of dangerous substances – Determination
of emissions into indoor air

16. DIN 276:2018-12

Titel: Kosten im Bauwesen
Veröffentlicht von: DIN (Deutsches Institut für
Normung) e.V.
Veröffentlichungsdatum: Dezember 2018

17. DIN 277:2021-08

Titel: Grundflächen und Rauminhalte im Hoch-
bau
Veröffentlicht von: DIN (Deutsches Institut für
Normung) e.V.
Veröffentlichungsdatum: August 2021

Leseprobe

Musterseiten mit Erläuterungen

Leseprobe

1

Objekt A konv/eco

Objektübersicht

Ökobilanzkennwerte der Bauteilgruppen nach KG 300 DIN 276



BRI



BGF



NUF

konv	2,72 kg CO ₂ e/m ³	8,29 kg CO ₂ e/m ²	10,64 kg CO ₂ e/m ²
eco	1,68 kg CO ₂ e/m ³	5,11 kg CO ₂ e/m ²	6,56 kg CO ₂ e/m ²

2

3

- Objekt:**
a) BRI: 13.974 m³
 BGF: 4.584 m²
 NUF: 3.572 m²
b) Bauzeit: 70 Wochen
c) Bauzeit: 2022
d) Standard: Durchschnitt
e) Gebäudeklasse: 5
f) Bundesland: Berlin
g) Kreis: Berlin



4

Architekt*in:
 Arnold und Gladisch
 Objektplanung
 Generalplanung GmbH
 Belziger Straße 25
 10823 Berlin

Bauherrschaft:
 Stadt und Land Wohnbauten-
 Gesellschaft mbH
 Geschäftsbesorgerin der
 WoGeHe mbH
 Werbellinstraße 12
 12053 Berlin

5

Generalübernehmer:
 mib märkische ingenieur
 bau gmbh
 Ratsstraße 7
 16269 Wriezen

*Alle Projektinformationen
 wurden vom Architekturbüro
 Arnold und Gladisch
 Objektplanung GmbH zur Ver-
 fügung gestellt und sind nicht
 Teil der BKI Datenbanken.*



© BKI Baukosteninformationszentrum

Datenstand: eLCA Ökobilanzierung-Rechenwerte 2023_v1.1

6

Erläuterung nebenstehender Tabellen und Abbildungen

①

Objektbezeichnung

②

Ökobilanzkennwerte für GWP (A1-A3, B4, C3-C4) für das Bauwerk (Kostengruppe 300 nach DIN 276) bezogen auf:

- BRI: Brutto-Rauminhalt (DIN 277)
- BGF: Brutto-Grundfläche (DIN 277)
- NUF: Nutzungsfläche (DIN 277)
- NE: Nutzeinheiten (z.B. Arbeitsplätze etc.)

③

- a) Angaben zu BRI, BGF und NUF
- b) Angaben zur Bauzeit
- c) Angaben zum Bauende
- d) Angaben zum Standard
- e) Gebäudeklasse*
- f) Angaben zum Bundesland
- g) Angaben zum Kreis

④

Planendes und/oder ausführendes Architektur- oder Planungsbüro, sowie teilweise Angaben zu Bauherr*innen

⑤

Abbildungen des Objekts

⑥

Anzeige des Datenstands

*Gebäude und Gebäudeklassen: Gebäude sind selbstständig benutzbare, überdeckte bauliche Anlagen, die von Menschen betreten werden können und geeignet oder bestimmt sind, dem Schutz von Menschen, Tieren oder Sachen zu dienen.

Gebäude werden in folgende Gebäudeklassen eingeteilt:

- Gebäudeklasse 1: a) freistehende Gebäude mit einer Höhe bis zu 7m und nicht mehr als zwei Nutzungseinheiten von insgesamt nicht mehr als 400m² und b) freistehende land- oder forstwirtschaftlich genutzte Gebäude
- Gebäudeklasse 2: Gebäude mit einer Höhe bis zu 7m und nicht mehr als zwei Nutzungseinheiten von insgesamt nicht mehr als 400m²
- Gebäudeklasse 3: sonstige Gebäude mit einer Höhe bis zu 7m
- Gebäudeklasse 4: Gebäude mit einer Höhe bis zu 13m und Nutzungseinheiten mit jeweils nicht mehr als 400m²
- Gebäudeklasse 5: sonstige Gebäude einschließlich unterirdischer Gebäude

Quelle: Musterbauordnung (MBO), vom 22./23.09.2022

Objekt A konv/eco

Die in der nachfolgenden ökologischen Bilanzierung verglichenen Varianten repräsentieren beispielhafte Konstruktionsmöglichkeiten und dienen dazu, die Einflussfaktoren und ihre Auswirkungen in einem breiten Spektrum darzustellen.

1

Objektbeschreibung

Allgemeine Objektinformationen

Auf einer Grundstücksfläche von rund 7.500 m² werden in Berlin-Hellersdorf bis Anfang 2022 drei Gebäude mit 138 neuen Mietwohnungen gebaut. Es entstehen kostenminimierte 2- bis 6-Zimmerwohnungen mit hohem Wohnwert. Davon ist die Hälfte barrierefrei nutzbar. Die Planung der Wohnungsgrundrisse in der Hoyerswerdaer Straße/Schwarzeider Straße basiert auf dem TypenhausSM-Katalog, den Arnold und Gladisch Architekten in Auftrag der Stadt und Land entwickelt haben. Das Konzept des typisierten Planens ermöglicht eine schnelle und kostengünstige Realisierung bei hoher Stückzahl. Jeder Treppenaufgang erhält einen Aufzug und eine komplette Unterkellerung für Nebenräume und Mieterkeller. Das für die Betrachtung ausgewählte Gebäude hat zwei dreispännige Aufgänge mit sechs und sieben Geschossen.

Nutzung

Untergeschoss

Fahrrad, Kinderwagen und Rollatorenplätze, Mieterkeller und Haustechnikräume

Erdgeschoss

6 Wohneinheiten

Obergeschosse

30 Wohneinheiten

Dachgeschoss

3 Wohneinheiten

Nutzeinheiten

2 Zi-Whg: 13
3 Zi-Whg: 2
4 Zi-Whg: 11
5 Zi-Whg: 7
6 Zi-Whg: 6
Wohneinheiten insgesamt: 39

Grundstück

Bauraum: freier Bauraum
Neigung: keine

Markt

Hauptvergabezeit: 2020
Baubeginn: 2. Quartal 2020
Bauende: 1. Quartal 2022

Baukonstruktion konv und eco

Die bilanzierten Varianten vergleichen in der konv-Variante in der Außenwandkonstruktion verputzte Kompaktfassaden einerseits in Stahlbetonwänden mit WDVS (im Erdgeschoss) und andererseits Kalksandstein mit WDVS (in den Obergeschossen) mit hinterlüfteten Holzrahmenkonstruktionen inklusive Holzverkleidung in der eco-Variante. Es wird eine Putzfassade mit vorgestellten Aluminium-Balkonen mit einer Streckmetall-Brüstung ausgeführt. Es werden bei den Fenstern PVC-mit Holzfenstern verglichen. Tragende Innenwände aus Kalksandsteinmauerwerk werden mit Holzrahmenkonstruktionen und Zellulose-Einblasdämmung substituiert. Stahlbetondecken und die Dachkonstruktion werden als Holz-Hybrid-Aufbauten gegenübergestellt. Das Gebäude hat einen innenliegenden Treppenhaukern. Die Erschließung und erdberührenden Bauteile unterscheiden sich nur in der Dämmung und im Bodenbelag. Das voll unterkellerte Gebäude wird in beiden Varianten im Untergeschoss als Beton-Konstruktion ausgeführt.

Technische Anlagen

Die Wärmeversorgung für Warmwasser und Heizung wird durch das Fernwärmenetz von Vattenfall gedeckt. In den Wohneinheiten wurden Fußbodenheizungen als Nasssystem mit Kunststoffrohren als Tackersystem auf dem Rohfußboden geplant. Alle innenliegenden Bäder werden über feuchtegeführte Abluftelemente nutzerunabhängig mit einer Grund- und Intensivlüftungsstufe entlüftet. Die Nachführung der Außenluft erfolgt über Außenluftdurchlässe in den Fensterrahmen oder Fensterlügeln.

Energetische Kennwerte

Gesetzliche Grundlage: EnEV 2014 mit Verschärfungen ab 2016
Gebäudenutzfläche: 3.572,5 m²
Gebäudevolumen: 11.771 m³
Hüllfläche des beheizten Volumens: 3.860 m²
spez. Jahresprimärenergiebedarf (eco): 0,318 W/m²K

2

Erläuterung nebenstehender Tabellen und Abbildungen

①

Objektbeschreibung mit:

- Allgemeine Objektinformationen
- Angaben zur Nutzung
- Nutzeinheiten
- Grundstück
- Markt
- Baukonstruktion
- Technische Anlagen
- Sonstiges

②

Energetische Kennwerte:

Die Angaben stammen aus dem Energieausweis (EnEV), bzw. der Energiebedarfsberechnung oder aus dem Passivhaus-Projektierungspaket (PHPP). Die Werte unterscheiden sich aufgrund unterschiedlicher Rechenverfahren. Die Zielsetzung bundesweit vergleichbarer Ergebnisse bedingt bei der EnEV bundesweit einheitliche Klimadaten und weitere einheitliche Randbedingungen. Das PHPP Verfahren verfolgt das Ziel, den späteren Energieverbrauch möglichst genau zu prognostizieren. Es berücksichtigt daher individuelle Klimadaten und Randbedingungen und bezieht mehr energetisch wirksame Faktoren mit ein.

Leseprobe

Baukonstruktive Unterschiede Varianten konv und eco

1

Baukonstruktion konv

KG 320 Gründung: Stahlbeton mit EPS Dämmung**KG 330 Außenwände:**

OG: Kalksandstein und WDVS (Mineralwolle)

EG: Stahlbeton und WDVS (Mineralwolle)

UG: Stahlbeton mit XPS Dämmung und Bitumenbahn

KG 340 Innenwände:

Tragende Innenwände aus Kalksandstein

Nichttragende Innenwände mit Metallständern, Mineralwolle und Gipskarton

KG 350 Decken: Stahlbeton mit EPS-Hartschaum und

Bodenbelag Vinyl (PVC)

KG 360 Dächer: Stahlbeton mit EPS Dämmung und Kies

Baukonstruktion eco

KG 320 Gründung: Stahlbeton mit Holzfaserdämmplatten**KG 330 Außenwände:**

OG: Holzrahmen mit Gipskarton, Mineralwolle und Steinwolle

EG: Stahlbeton mit Steinwolle

UG: Stahlbeton mit XPS Dämmung und Bitumenemulsion

KG 340 Innenwände:

Tragende Innenwände aus Stahlbeton

Nichttragende Innenwände mit Holzständern, Zellulose und Gipskarton

KG 350 Decken: Brettsper Holz mit Splitt und Holzfaserdämmung, Bodenbelag Linoleum**KG 360 Dächer:** Brettsper Holz mit Steinwolle

2

Planungskennwerte für Flächen und Rauminhalte nach DIN 277

3

Flächen des Grundstücks	Menge Einheit	% an GF
BF Bebaute Fläche	611 m ²	24%
UF Unbebaute Fläche	1.898 m ²	76%
GF Grundstücksfläche	2.509 m ²	100%

4

Grundflächen des Bauwerks	Menge Einheit	% an NUF	% an BGF
NUF Nutzungsfläche	3.573 m ²	100%	78%
TF Technikfläche	47 m ²	1%	1%
VF Verkehrsfläche	318 m ²	9%	7%
NRF Netto-Raumfläche	3.937 m ²	110%	86%
KGf Konstruktions-Grundfläche	647 m ²	18%	14%
BGF Brutto-Grundfläche	4.584 m ²	128%	100%

5



6

Brutto-Rauminhalt des Bauwerks	Menge Einheit	BRI/NUF (m)	BRI/BGF (m)
BRI Brutto-Rauminhalt	13.974 m ³	3,91	3,05

7



8

KG Kostengruppen (2. Ebene)	Menge Einheit	Menge/NUF	Menge/BGF
310 Baugrube / Erdbau	2.494 m ³ BGI	0,70	0,54
320 Gründung, Unterbau	1.131 m ² GRF	0,32	0,25
330 Außenwände/Vertikale Baukonstruktionen, außen	2.268 m ² AWF	0,63	0,49
340 Innenwände/Vertikale Baukonstruktionen, innen	4.726 m ² IWF	1,32	0,34
350 Decken/Horizontale Baukonstruktionen	3.694 m ² DEF	1,03	0,81
360 Dächer	595 m ² DAF	0,17	0,13

Erläuterung nebenstehender Tabellen und Abbildungen

①

Vergleich der konventionellen Variante (konv) und nachhaltigen Variante (eco) in ihren konstruktiven Eigenschaften nach Kostengruppen der 2. Ebene nach DIN 276.

②

Planungskennwerte für Flächen und Rauminhalte nach DIN 277

Für jedes Objekt werden Planungskennwerte angegeben, die zur Überprüfung der Vergleichbarkeit des Objekts mit der geplanten Baumaßnahme dienen. Ein Planungskennwert im Sinne dieser Veröffentlichung ist ein Wert, der das Verhältnis bestimmter Flächen und Rauminhalte zur Nutzungsfläche (NUF) und Brutto-Grundfläche (BGF) darstellt, angegeben als Prozentwert oder als Faktor (Mengenverhältnis).

③

Bebaute und unbebaute Flächen des Grundstücks sowie deren Verhältnis in Prozent zur Grundstücksfläche (GF).

④

Grundflächen im Verhältnis zur Nutzungsfläche (NUF = 100%) und Brutto-Grundfläche (BGF = 100%) in Prozent.

⑤

Grafische Darstellung der Grundflächen im Verhältnis zur Nutzungsfläche (NUF = 100%)

⑥

Verhältnis von Brutto-Rauminhalt (BRI) zur Nutzungsfläche (NUF) und Brutto-Grundfläche (BGF), ($BRI / BGF =$ mittlere Geschosshöhe), angegeben als Faktor (in Meter).

⑦

Grafische Darstellung der Verhältnisse Brutto-Rauminhalt (BRI) zur Nutzungsfläche (NUF = 100%) und Brutto-Grundfläche (BGF); ($BRI / BGF =$ mittlere Geschosshöhe), angegeben als Faktor (in Meter).

⑧

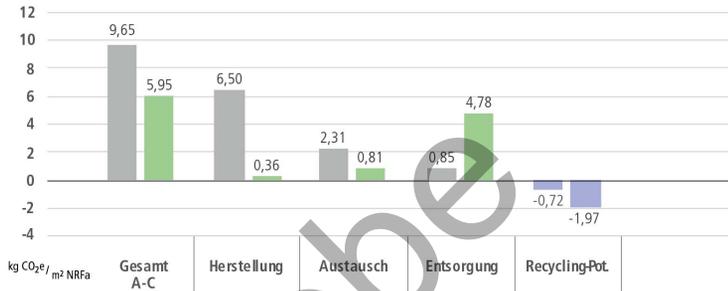
Verhältnis der Mengen dieser Kostengruppen nach DIN 276 („Grobelemente“) zur Nutzungsfläche (NUF) und Brutto-Grundfläche (BGF), angegeben als Faktor. Wenn aus der Grundlagenermittlung die Nutzungs- oder Brutto-Grundfläche für ein Projekt bekannt ist, ein Vorentwurf als Grundlage für Mengenermittlungen aber noch nicht vorliegt, so können mit diesen Faktoren die Grobelementmengen überschlägig ermittelt werden.

Objekt A konv/eco

- 1 Kennwerte sind pro
Nettoraumfläche und Jahr
(NRFa) angegeben.
Bilanzierungszeitraum:
50 Jahre

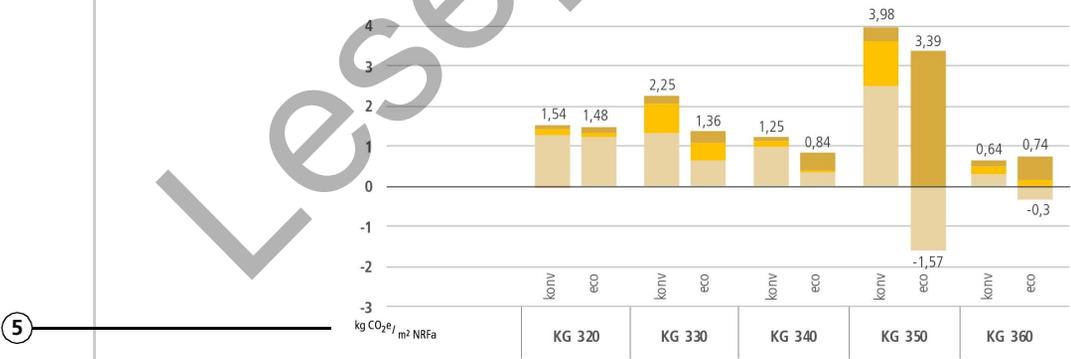
GWP Maßnahmenpotenzial bezogen auf KG 300 DIN 276, 1. Ebene [kg CO₂e / m² NRFa]

KG Kostengruppe	Modul:	Herstellung A1-A3		Austausch B4		Entsorgung C3-C4		Recycling-Pot. D1		Vergl. konv/eco A-C
		konv	eco	konv	eco	konv	eco	konv	eco	
300 Baukonstruktionen		6,50	0,36	2,31	0,81	0,85	4,78	-0,72	-1,97	-38%



3 GWP Betrachtung nach Bauteilen/Kostengruppe der KG 300 DIN 276, 2. Ebene [kg CO₂e/m² NRFa]

	KG	320 Gründung		330 Außenwände		340 Innenwände		350 Decken		360 Dächer	
		konv	eco	konv	eco	konv	eco	konv	eco	konv	eco
Herstellung	A1-A3	1,31	1,23	1,36	0,64	1,01	0,34	2,51	-1,56	0,3	-0,3
Austausch	B4	0,14	0,12	0,71	0,44	0,14	0,06	1,1	0,01	0,22	0,18
Entsorgung	C3-C4	0,09	0,12	0,17	0,28	0,09	0,44	0,37	3,37	0,12	0,56
Vergleich konv/eco	A-C		-4%		-39%		-32%		-54%		-31%



- 5
- © BfI Baukosteninformationszentrum

Erläuterung nebenstehender Ökobilanztabellen und Diagrammen

Die Ökobilanzkennwerte der Vergleichsobjekte wurden mit dem Datenstand „eLCA Ökobilanzierung-6 Rechenwerte 2023_v1.1“ berechnet.

①

Bilanzierungszeitraum, mit dem der jährliche Durchschnitt gebildet wird.

②

Variantenvergleich von GWP nach Lebenszyklusmodulen.

③

Variantenvergleich von GWP nach Bauteilgruppen der 2. Ebene der DIN276

④

Es wird ein Vergleich der Varianten konv und eco nach Bauteilgruppen der 2. Ebene der DIN276 durchgeführt. Dabei wird analysiert, wie sich das GWP in Abhängigkeit von den Kostengruppen der 2. Ebene der DIN276 in den verschiedenen Modulphasen (Herstellung, Austausch und Entsorgung) verteilt.

⑤

Beachten Sie: Gemäß der Norm DIN EN 15978 ist Modul D als „Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenzen“ definiert. Dieses Modul tritt erst in Kraft, wenn Materialien für neue Bauvorhaben recycelt werden.

Leseprobe

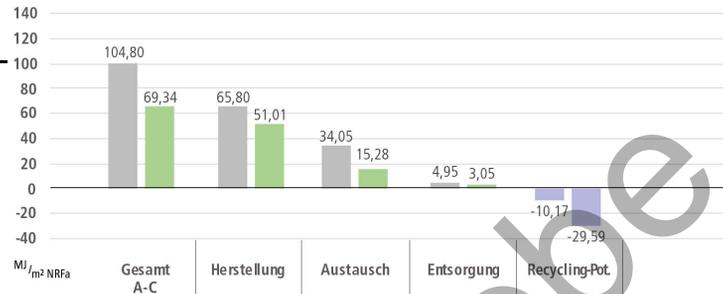
1

Objekt A konv/eco

Kennwerte sind pro
Nettoraumfläche und Jahr
(NRFa) angegeben.
Bilanzierungszeitraum:
50 Jahre

PENRT Maßnahmenpotenzial bezogen auf KG 300 DIN 276, 1. Ebene [MJ/m² NRFa]

KG Kostengruppe	Modul:	Herstellung		Austausch		Entsorgung		Recycling-Pot.		Vergl. konv/eco
		A1-A3	B4	C3-C4	D1	A-C				
300 Baukonstruktionen		konv	eco	konv	eco	konv	eco	konv	eco	-34%
		65,80	51,01	34,05	15,28	4,95	3,05	-10,17	-29,59	



2

PENRT Betrachtung nach Bauteilen/Kostengruppe der KG 300 DIN 276, 2. Ebene [MJ/m² NRFa]

	KG	320 Gründung		330 Außenwände		340 Innenwände		350 Decken		360 Dächer	
		konv	eco	konv	eco	konv	eco	konv	eco	konv	eco
Herstellung	A1-A3	9,60	9,45	14,16	9,80	9,32	7,82	26,34	19,49	6,37	4,45
Austausch	B4	1,90	1,87	9,62	5,89	2,90	0,60	14,37	3,62	5,25	3,29
Entsorgung	C3-C4	1,11	1,07	0,95	0,47	0,76	0,55	1,85	0,88	0,28	0,07
Vergleich konv/eco	A-C		-2%		-35%		-31%		-44%		-34%

3

4



5

© BKI Baukosteninformationszentrum

Datenstand: eLCA Ökobilanzierung-Rechenwerte 2023_v1.1

Erläuterung nebenstehender Ökobilanztabellen und Diagrammen

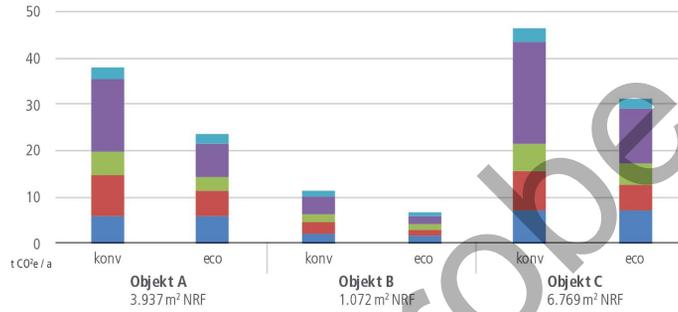
Die Ökobilanzkennwerte der Vergleichsobjekte wurden mit dem Datenstand „eLCA Ökobilanzierung-6 Rechenwerte 2023_v1.1“ berechnet.

- ① Bilanzierungszeitraum, mit dem der jährliche Durchschnitt gebildet wird.
- ② Variantenvergleich von PENRT nach Lebenszyklusmodulen.
- ③ Variantenvergleich von PENRT nach Bauteilgruppen der 2. Ebene der DIN276
- ④ Es wird ein Vergleich der Varianten konv und eco nach Bauteilgruppen der 2. Ebene der DIN276 durchgeführt. Dabei wird analysiert, wie sich das PENRT in Abhängigkeit von den Kostengruppen der 2. Ebene der DIN276 in den verschiedenen Modulphasen (Herstellung, Austausch und Entsorgung) verteilt.
- ⑤ Beachten Sie: Gemäß der Norm DIN EN 15978 ist Modul D als „Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenzen“ definiert. Dieses Modul tritt erst in Kraft, wenn Materialien für neue Bauvorhaben recycelt werden.

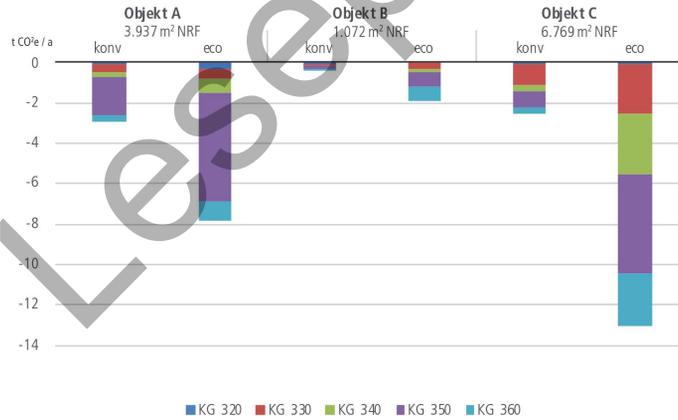
Leseprobe

GWP nach Kostengruppen der 2. Ebene DIN 276

Modul A-C (A1-A3, B6, C3-C4) bezogen auf die gesamte NRF der einzelnen Objekte



Recyclingpotential D1 bezogen auf die gesamte NRF der einzelnen Objekte



Erläuterung nebenstehender Tabellen

Gesamtbilanz aller Objekte und Varianten in Abhängigkeit zu den Netto-Raumflächen der Objekte für GWP nach Kostengruppen der 2. Ebene der DIN 276.

Die Module A-C (A1-A3, B4, C3-C4) und D1 werden gesondert betrachtet.

Leseprobe

Erläuterung nebenstehender Tabellen und Abbildungen

①

Bezeichnung der Bauteilgruppe mit möglicher Aufteilung in Untergruppen

②

Detailschnitt von Bauteil aus eLCA mit nummerierten Schichten

③

Kostenstand für Kostenkennwerte und Datenstand für Ökobilanzen

④

Legende für Beschriftung von Detailschnitt

⑤

Bilanzierungszeitraum: Dauer der Lebenszyklusbetrachtung aller Bauteile und Bauteilschichten

⑥

Vergleichsobjekte GWP und PENRT

Die Punkte zeigen auf die bauteilbezogenen Ökobilanzkennwerte in $\text{kg CO}_2\text{e/m}^2\text{a}$ für GWP und $\text{MJ/m}^2\text{a}$ für PENRT der Bauteilgruppe. Diese Tabelle verdeutlicht den Sachverhalt, dass die Ökobilanzkennwerte der verschiedenen Bauteile auch außerhalb des statistisch ermittelten Streubereichs (Standardabweichung) liegen können. Ein direkter Vergleich ist jedoch nicht möglich, da die Bauteile in ihrer Gruppe teilweise unterschiedliche bauphysikalische Eigenschaften haben können. Unabhängig davon erhält man jedoch ein Verständnis dafür, in welchem Belastungsbereich sich Bauteile einer bestimmten Gruppe aufhalten.

Der farbintensive innere Bereich stellt diesen Streubereich (von-bis) grafisch mit der Angabe des Mittelwerts dar. Die Breiten der Streubereiche variieren bei den unterschiedlichen Bauteilgruppen.

4

Ökologische Kennwerte für Schichten GWP für Modul A1-A3, B4, C3, C4 und D1						
Nr.	Bezeichnung	Stärke [cm]	A-C	D1	(D1) (A-C) [kg CO ₂ e/m ² a]	B4 ↕
1	PVC Fußbodenbelag	0,300	1,7134	-0,1982		2
2	Zementgebundene Spanplatte	2,500	1,9735	-0,0846		1
3	Blähton Planstein Innenwand	5,000	0,4347	-0,0029		1
4	Dampfbremse PE	0,020	0,0382	-0,0110		1
5	Mineralfolie (Boden-Dämmung)	2,000	0,1100	0,0000		1
6	Holzfaserdämmplatten ^A	3,000	0,1285	-0,2708		1
7	Dampfbremse PE	0,020	0,0382	-0,0110		1
8	Transportbeton C20/25 (98,2%)	35,000	1,6806	-0,0333		-
9	Bewehrungsstahl (1,8%)	35,000	0,6759	0,0000		-
10	PE/PP Vlies	0,130	0,0649	-0,0176		-
11	Schaumglas 115 kg ^C	20,000	0,6134	-0,0025		-
12	PE/PP Vlies	0,130	0,0649	-0,0176		-
13	Transportbeton C20/25	10,000	0,4890	-0,0097		-

1

2

Kostenkennwerte für Positionen nach Kostengruppen der 3. Ebene nach DIN 276							
Nr.	KG	Bezeichnung	Anteil	Einh.	EP (0)	GP	
1	324	Bodenbelag, PVC, 3,0mm	1,000	m ²	57,06	51,16	57,06
	324	PVC-Bahnen verschweißen	1,000	m ²	3,06	2,79	3,06
	324	Sockelausbildung, PVC	1,000	m	8,22	7,04	8,22
	324	Erstpflege, Bodenbelag	1,000	m ²	3,36	2,72	3,36
	324	Randstreifen abschneiden	1,000	m	0,77	0,64	0,77
	324	Trennschiene, Aluminium	0,080	m	18,54	1,31	1,48
4,7	324	Trennlage, Dämmung, Estrich	2,000	m ²	1,60	2,76	3,20
5	324	Trittschalldämmung MW 20-5mm DES	1,000	m ²	7,65	7,01	7,65
6	324	Trittschalldämmung WF 30-2mm, DES, sh	1,000	m ²	22,12	18,59	22,12
3	324	Schüttung, Blähton 5cm, auf Decken	1,000	m ²	28,79	23,04	28,79
2	324	Trockenboden, Holzspanplatte P7, 25mm	1,000	m ²	34,52	31,56	34,52
	324	Messung, Feuchte, Estrich	0,001	St	56,79	0,05	0,06
	324	Randdämmstreifen, PE-Schaum	0,800	m	1,36	0,89	1,09
	324	Übergangsprofil, Aluminium	0,060	m	21,06	1,12	1,26
	324 GR	PVC-Belag, 3,0mm, Sockelleiste; Heizestrich, Spanplatte + Blähton, TSD, WF-Dämmung		m²	150,68	172,64	213,48
8	322	Bodenplatte, Ortbeton, C25/30, bis 35cm	0,350	m ³	237,49	78,24	83,12
	322	Randschalung, Bodenplatte	0,470	m	17,06	6,68	8,02
9	322	Betonstahlmatten, Bst 500A/500B	0,033	t	2.414,70	71,84	79,69
9	322	Betonstahl, Bst 500B	0,016	t	2.528,85	36,14	40,46
	322	Fugenband, Kunststoff	0,470	m	39,36	16,15	18,50
	322	Fugenband, Kunststoff-Formstück	0,055	St	71,88	3,10	3,95
	322	Fundamenteerde, Stahlband	0,470	m	9,75	3,96	4,58
	322 GR	Fundamentplatte, Stahlbeton, C25/30, 35cm, Bewehrung		m²	216,11	238,32	264,48
10	325	Trennlage, PE-Folie	1,000	m ²	2,67	2,27	2,67
11	325	Sauberkeitsschicht, Beton C8/10	0,100	m ³	220,87	18,81	22,09
11	325	Bodenabdichtung, Bodenfeuchte, PMBC	1,000	m ²	38,27	37,11	38,27
11	325	Schaumglasdämmung, Bodenplatte, bis 200mm	1,000	m ²	227,46	216,08	227,46
12	325	Trennlage, PE-Folie	1,000	m ²	2,67	2,27	2,67
	325 GR	Unterbau, Sauberkeitsschicht, Abdichtung, CG 200mm		m²	276,54	293,16	322,12
	320 GR	Stahlbeton, 35cm, auf CG 200mm, PVC, Spanplatte, TSD MW, WD MW 40		m²	643,33	704,12	800,08

3

Gründung
Außenwand
Innenwand
Decke
Dach

Kosten:
Stand 3. Quartal 2023
Bundesdurchschnitt
inkl. 19% MwSt.

Baukosten entsprechen einer
Lebenszyklusbetrachtung von
A1-A5

Datenbasis:
Stand eLCA Ökobilanzierung
Rechenwerte 2023 v1.2

Kennwerte sind pro Jahr
angegeben.

Bilanzierungszeitraum:
50 Jahre für
1m² Bauteilfläche

Erläuterung nebenstehender Tabellen und Abbildungen

①

Farbliche und Schriftliche Zuordnung der Bauteilschichten zu den Positionen.

②

Die grafische Darstellung verdeutlicht, welchen Anteil die einzelnen Schichten am Gesamt GWP des Bauteils haben. Für eine Optimierung der Ökobilanzen durch Reduktion des GWP werden die besonders relevanten Schichten auch optisch sofort erkennbar.

Zusätzlich wird der Austauschzyklus (Modul B4= Ersatz) angegeben. Dieser ist abhängig vom Material und der Einbausituation. Mehr dazu finden Sie in den Erläuterungen zum BKI Konstruktionsatlas unter Punkt [6].

③

Positionspreise

Zum Bepreisen von Leistungsverzeichnissen, Vorbereitung der Vergabe sowie Prüfen von Preisen kann der BKI Konstruktionsatlas ergänzend zu Statistikbänden von BKI herangezogen werden. In diesem Band sind ausgewertete Positionen aus den BKI-Positionsdatenbanken tabellarisch mit Minimal-, Von-, Mittel-, Bis- sowie Maximalpreisen aufgelistet. Aufgeführt sind jeweils Bruttopreise.

Die Von-, Mittel-, Bis-Preise stellen dabei die übliche Bandbreite der Positionspreise dar. Minimal- und Maximalpreise bezeichnen die kleinsten und größten aufgetretenen Preise einer in den BKI-Positionsdatenbanken dokumentierten Position. Sie stellen jedoch keine absolute Unter- oder Obergrenze dar. Die Positionen sind gegliedert nach Kostengruppen der 2. und 3. Ebene der DIN 276. Es werden näherungsweise Positionen für das jeweilige Bauteil dokumentiert.

④

Skalenüberschreitende Balken in den Bauteilschichten werden am Ende des Balkens mit einem Pfeil gekennzeichnet.

Maximal- und Minimalwerte:

(A-C) = 1,6 [kg CO₂e/m²a]

(D1) = 0,8 [kg CO₂e/m²a]

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bezeichnung
Abb	Abbildung
ADP elem	Potenzial für den abiotischen Ressourcenabbau – Elemente für nichtfossile Ressourcen (ADP-Stoffe) (Abiotic depletion potential for non fossil resources)
ADP fossil	Potenzial für den abiotischen Ressourcenabbau – fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger) (Abiotic depletion potential for fossil resources)
AP	Versauerungspotenzial (Acidification potential of soil and water)
AW	Außenwand
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BF	Bebaute Fläche
BGF	Brutto-Grundfläche (Summe der Regelfall (R)- und Sonderfall (S)-Flächen nach DIN 277)
BIM	Bauwerksdatenmodellierung (Building Information Modeling)
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
BNB	Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (Zertifizierungsstelle)
BNK	Bewertungssystem Nachhaltiger Kleinwohnbau
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
BRI	Brutto-Rauminhalt (Summe der Regelfall (R)- und Sonderfall (S)-Rauminhalte nach DIN 277)
BRI/BGF (m)	Verhältnis von Brutto-Rauminhalt zur Brutto-Grundfläche angegeben in Meter
BRI/NUF (m)	Verhältnis von Brutto-Rauminhalt zur Nutzungsfläche angegeben in Meter
Bst	Betonstahl
C.../I...	Festigkeitsklassen bei Beton
CG	Schaumglas (Cellular Glass)
CO _{2e}	Kohlenstoffdioxidäquivalent
CT	Festigkeitsklasse bei Estrich
DA	Dach
DE	Decke
DEO	Dämmung unter Estrich ohne Schallschutzanforderung
DES	Dämmung unter Estrich mit Schallschutzanforderung
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (Zertifizierungsstelle)
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DIN 276	Kosten im Bauwesen (DIN 276:2018-12)
DIN 277	Grundflächen und Rauminhalte im Hochbau (DIN 277:2021-08)
DN	Durchgangsnorm - Nennweite
eco	optimierte nachhaltige Varianten (eco)
EnEV	Energieeinsparverordnung
EP	Eutrophierungspotenzial (Eutrophication potential)
EP	Einheitspreis
EPB	Blähperlite
EPD	Umwelt-Produktdeklaration (Environmental Product Declaration)
EPS	expandiertes Polystyrol
G 200 DD	Feinsand
G 200 S4	Feinsandfolie
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GF	Grundstücksfläche
GF-Platten	Gipsfaserplatten
ggf.	gegebenenfalls
GP	Gesamtpreis
GR	Gründung
GWP	globales Treibhauspotenzial (Global Warming Potential)
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure

Abkürzung	Bezeichnung
inkl.	einschließlich
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IW	Innenwand
KFN	Klimafreundlicher Neubau
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KG	Kostengruppe
KGF	Konstruktions-Grundfläche
KMz	Vollklinker
konv	konventionelle Variante (konv)
KS	Kalksandstein
LCA	Lebenszyklusanalyse (Life Cycle Assessment)
LCC	Lebenszykluskostenrechnung (Life Cycle Costing)
LEED	Leadership in Energie- u. Umweltdesign (Zertifizierungsstelle) (Leadership in Energy and Environmental Design)
LEGEP	Software für eine integrale Gebäudeplanung
Lino	Linoleum
NaWoh	Nachhaltigkeit im Wohnungsbau
Menge/BGF	Menge der genannten Kostengruppen-Bezugsgröße bezogen auf die Menge der Brutto-Grundfläche
Menge/NUF	Menge der genannten Kostengruppen-Bezugsgröße bezogen auf die Menge der Nutzungsfläche
MW	Mineralwolle
NaWoh	Nachhaltigkeit im Wohnungsbau
NE	Nutzeinheit
NGF	Netto-Grundfläche (DIN 277-3:2005-04)
NRF	Netto-Raumfläche (DIN 277:2021-08)
NRFa	Netto-Raumfläche / Jahr
NUF	Nutzungsfläche (Summe der Regelfall (R)- und Sonderfall (S)-Flächen nach DIN 277)
Ø	Mittelwert
ODP	Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht (Depletion potential of the stratospheric ozone layer)
OK	Oberkante
P1-P7	Flachpressplatten
PE	Polyethylen (Material für Folien)
PENRE	Einsatz nicht erneuerbarer Primärenergieträger ohne die als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger (Use of non renewable primary energy)
PENRM	Einsatz der als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger (stoffliche Nutzung) (Use of non renewable primary energy resources used as raw materials)
PENRT	Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie (Total use of non renewable primary energy resource)
PERE	Einsatz erneuerbarer Primärenergie ohne die als Rohstoff verwendeten erneuerbaren Energieträger (Use of renewable primary energy)
PERM	Einsatz der als Rohstoff verwendeten erneuerbaren Primärenergieträger (stoffliche Nutzung) (Use of renewable primary energy resources used as raw materials)
PERT	Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie (Total use of renewable primary energy resources)
PMBC	Polymermodifizierte Bitumendickbeschichtung
POCP	Potenzial zur Bildung für troposphärisches Ozon (Formation potential of tropospheric ozone)
Pot	Potential
PS	Polystyrol
PVC	Polyvinylchlorid
Q1-Q4	Qualitätsstufe für Oberflächen (Wie glatt ist die Oberfläche)
QNG	Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude
S13TS K	Sortierklasse für Holz
SIA	Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein
TF	Technikfläche
THG	Treibhausgas
TSD	Trittschalldämmung

Abkürzung	Bezeichnung
UF	Unbebaute Fläche
UK	Unterkante
VF	Verkehrsfläche
von / bis	unterer / oberer Grenzwert des Streubereichs um einen Mittelwert
wb	waschbeständig
WDVS	Wärmedämm-Verbundsystem
WECOBIS	webbasiertes ökologisches Baustoffinformationssystem
WF	Holzfaserdämmplatten / sh und sg Angabe für Steifigkeit
WINGIS	Gefahrstoffinformationssystem der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
WU	wasserundurchlässig bei Beton
XPS	extrudiertes Polystyrol

Einheiten	
kg	Kilogramm
kWh	Kilowattstunden
cm	Zentimeter
mm	Millimeter
m	Meter
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
MJ	Megajoule
MJ / m ² a	Megajoule pro Quadratmeter im Jahr
CO ₂ e / m ² a	Kohlenstoffdioxidäquivalent pro Quadratmeter im Jahr
St	Stück
t	Tonne
W/m ² K	Wärmedurchgangskoeffizient
%	Prozent

Fachbeiträge

A

Leseprobe

Planungsbegleitende Ökobilanzierung in der Praxis

ein Beitrag von Elise Pischetsrieder

Diese Leseprobe ist nur ein Ausschnitt aus dem Fachbeitrag. Der vollständige Fachartikel umfasst gesamt 12 Seiten. Der Artikel beleuchtet das Thema Ökobilanzierung in der Praxis, betrachtet dabei das Thema der Lebenszyklusanalyse und gibt Beispiele für methodische Werkzeuge.

Elise Pischetsrieder ist geschäftsführende Gesellschafterin des Architekturbüros weberbrunner berlin Gesellschaft von Architekten gmbH. Das Büro wendet Ökobilanzierung begleitend im Planungsprozess an.

1. Einführung

1.1. Ökobilanzierung in der Praxis

In der Architektur und Planung von Gebäuden sind eine Vielzahl von Parametern zu beachten. Neben der gestalterischen Qualität, den Flächen (Raumprogramm) und der Genehmigungsfähigkeit ist in der Regel ein Kostenrahmen einzuhalten und Anforderungen an die energetische Qualität zu erreichen, um ein Projekt erfolgreich realisieren zu können. Für quantitative Kriterien gibt es Erfahrungswerte und Zielvorgaben sowie Berechnungswerkzeuge. Ausgelöst durch die Klimakrise und die Ressourcenverknappung kommen zu den genannten Projektzielen, die weiterhin ihre Gültigkeit behalten, neue Aufgaben und Anforderungen hinzu. Im Bereich der Umweltqualität, die als ökologische Dimension der Nachhaltigkeit an Bedeutung gewinnt, ist dies die Ermittlung, Bewertung und Beeinflussung von Treibhausgasemissionen sowie der grauen Energie im Lebenszyklus. Doch wie können diese gemessen und gemindert, wie Zielvorgaben formuliert und deren Erreichen nachgewiesen werden?

Das vorliegende Fachbuch „BKI Konstruktionsatlas“ richtet sich an all diejenigen, die beim Planen und Bauen zur Minderung von Treibhausgasemissionen sowie der grauen Energie beitragen wollen. Alle Akteur:innen – Projektentwicklung, Bestellung, Architektur, Planung, Ausführung sowie Behörden – können die vorgestellten Ergebnisse nutzen, um gemeinsam die beste Entscheidung für ein Projekt und die Umwelt zu treffen. Der BKI Konstruktionsatlas bietet einen ersten, umfassenden Einstieg in die angewandte Ökobilanzierung. Vorgestellt werden Ergebnisse zur Bilanzierung der Treibhausgasemissionen bei Gebäuden und insbesondere Bauteilen, nachstehend auch als Elemente bezeichnet. Die Ergebnisse sollen künftig an eine sich dynamisch verändernde Situation bei den zu Grunde liegenden Umweltdaten der Bauprodukte und den wissenschaftlichen Fortschritt bei der Bewertung von Umweltwirkungen angepasst werden. Vorgesehen ist, dass in der Tradition des BKI auch Ergebnisse aus konkreten Projekten gesammelt und ausgewertet werden, um zusätzliche Kennwerte veröffentlichen zu können.

Die Elementmethode in der Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden

ein Beitrag von Thomas Lützkendorf

Diese Leseprobe ist nur ein Ausschnitt aus dem Fachbeitrag. Der vollständige Fachartikel umfasst gesamt 9 Seiten. Der Artikel beleuchtet das Thema Elementmethode in der Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden. Er stellt die Grundlagen sowie Anwendungsmöglichkeiten der Element-Methode dar.

Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Lützkendorf ist ein Experte in den Bauwissenschaften. Er ist Gründungsmitglied der Internationalen Initiative für eine nachhaltig gebaute Umwelt (iiSBE) und ein aktiver Berater in Fragen der nachhaltigen Bau- und Immobilienwirtschaft.

Kontext

Die Erfassung, Bewertung und gezielte Beeinflussung des Beitrags eines einzelnen Gebäudes zu einer nachhaltigen Entwicklung ist eine komplexe Aufgabe. Vorausgesetzt wird zunächst die Erfüllung technischer und funktionaler Anforderungen im Sinne vorausgesetzter bzw. vereinbarter Merkmale und Eigenschaften. Der durch die Bauherrschaft zu formulierenden Aufgabenstellung und der Diskussion und Festlegung von Projektzielen mit den Vertreterinnen und Vertretern planender Berufe kommt hierbei eine große Bedeutung zu. Die Bewertung des Beitrages des Gebäudes zu einer nachhaltigen Entwicklung setzt dann die gleichzeitige und gleichberechtigte Beurteilung der ökologischen, ökonomischen und soziokulturellen Qualität voraus. Dabei werden die Auswirkungen sämtlicher Planungsentscheidungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft erfasst. Im Fall von nachhaltigen Gebäuden wird eine überdurchschnittliche ökologische, ökonomische und soziokulturelle Qualität erwartet. Die soziokulturelle Qualität schließt dabei die gestalterische und städtebauliche Qualität mit ein. Voraussetzung ist eine entsprechende Qualität der Planungs- und Ausführungsprozesse, in der späteren Nutzungsphase auch der Betriebs- und Managementprozesse.

Für die Beurteilung des Beitrags von Einzelgebäuden zu einer nachhaltigen Entwicklung werden u. a. Nachhaltigkeitsbewertungssysteme eingesetzt. In Deutschland sind dies BNB, QNG, DGNB, NaWoh und BNK. Sie alle basieren auf dem am Runden Tisch Nachhaltiges Bauen beim Bundesbauministerium unter Mitwirkung von Vertreterinnen und Vertretern aller am Bau Beteiligten entwickelten Nachhaltigkeitsbegriff und Nachhaltigkeitsverständnis für den Bau- und Gebäudebereich. Ein wichtiges Ziel war es, die Nachhaltigkeitsbewertung durch Nutzung wissenschaftlicher Methoden zu objektivieren. So gelangen u. a. sowohl die Lebenszykluskostenrechnung als auch die Ökobilanzierung auf Basis einschlägiger Normen zur Anwendung.

Von Anfang an war es ein Ziel, die Nachhaltigkeitsbewertung planungsbegleitend durchzuführen. Über Variantenvergleiche sollte eine Auswahl besonders vorteilhafter Ansätze ermöglicht werden. Die Nutzung umfangreicher Kriterienkataloge mit entsprechenden Indikatoren sorgte dabei für ein möglichst vollständi-

eLCA als Hilfsmittel für die Ökobilanzierung

ein Beitrag von Stephan Rössig

Diese Leseprobe ist nur ein Ausschnitt aus dem Fachbeitrag. Der vollständige Fachartikel umfasst gesamt 12 Seiten. Der Artikel bietet Informationen zum eLCA als Hilfsmittel für die Ökobilanzierung. Er stellt die Datengrundlage und die Funktionsweisen des eLCA dar. Zudem stellt er die einzelnen Lebenszyklusphasen in Modulen vor.

Stephan Rössig ist Dipl.-Ing. Architektur (FH), Dipl.-Ing. Wirtschaft (FH) und Energieberater (BAFA). Als ehemaliger Mitarbeiter des BBSR hat er als Projektleiter das Ökobilanzierungstool eLCA entwickelt und an der Entwicklung der Datenbank ÖKOBAUDAT maßgeblich mitgewirkt.

Hintergrund zur Ökobilanzierung

Neben der architektonischen, technischen und funktionalen Qualität eines Gebäudes ist in den letzten Jahren die ökologische Betrachtung von Gebäuden weiter in den Fokus gerückt. Gründe für das gestiegene Interesse sind u. a. die innerhalb der Bewertungssysteme des nachhaltigen Bauens geforderten ganzheitlichen Nachweise eines positiven Beitrags zu einer nachhaltigen Entwicklung und die verstärkte öffentliche Diskussion über die Einhaltung bzw. die Realisierbarkeit der deutschen Klimaschutzziele. In diese Richtung weist auch das neu aufgesetzte Förderprogramm „Klimafreundlicher Neubau“, das dazu beitragen soll die Treibhausgasemissionen im Bau- und Gebäudebereich zu mindern, um sowohl die nationalen als auch die europäischen Energie- und Klimaziele bis 2030 und darüber hinaus erreichen zu können. Um eine Förderung zu erhalten muss die Einhaltung von Anforderungen zur Begrenzung der Treibhausgasemissionen im Lebenszyklus von Gebäuden nachgewiesen werden. Diese setzen sich aus einem gebäudebezogenen und einem betriebsbedingten Anteil zusammen. Der Nachweis wird unter Nutzung der angewandten Ökobilanzierung erbracht, Rechenwerte und Umweltdaten zu Bauprodukten stellt der Bund zur Verfügung. Zur Unterstützung der Berechnungen werden Softwareprogramme eingesetzt.

Kontext

Der aktuelle Gebäudeplanungsprozess stützte sich bisher bei umweltrelevanten Themen überwiegend auf den im GEG-Nachweis errechneten Energiebedarf und der daraus resultierenden Umweltwirkung eines Gebäudes und vernachlässigte die Umweltwirkungen der im Bauwerk verwendeten Materialien, der sogenannten grauen Energie mit dem Indikator Primärenergie nicht erneuerbar (PENRT= „*Total use of non-renewable primary energy resources*“ bzw. „Total nicht erneuerbare Primärenergie“) und der grauen Emission (GWP=*Global warming potential* bzw. Globales Erwärmungspotenzial).

Eine Nachweisführung und Bewertung unter Einbezug der gebäudebezogenen „grauen“ Anteile an Energieaufwand und Umweltwirkungen ist in den Systemen des Nachhaltigen Bauens bereits seit langer Zeit etabliert. Die Gebäudeökobilanz war und ist daher ein wesentlicher Aspekt im Bereich der Umweltquali-

Beispiele Mustergebäude / Gegenüberstellung

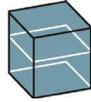
B

Die folgenden Gebäude-Ökobilanzierungen bilden exemplarisch Wohnungsbauten der Gebäudeklasse 4-5 ab. Es werden jeweils zwei Varianten hinsichtlich der Indikatoren GWP und PENRT gegenübergestellt.

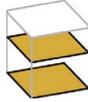
Die benannten Konstruktionen erfüllen die entsprechenden bautechnischen Anforderungen. Weiteres Potenzial ist im Hinterfragen der Bestellung, Anforderungen, zusätzlicher Schichtreduktion und Material-suffizienz möglich.

Die in den Gegenüberstellungen beschriebenen Konstruktionen entsprechen nicht exakt der gebauten Realisierung.

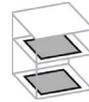
Ökobilanzkennwerte der Bauteilgruppen nach KG 300 DIN 276



BRI



BGF



NUF

konv	2,72 kg CO ₂ e/m ³	8,29 kg CO ₂ e/m ²	10,64 kg CO ₂ e/m ²
eco	1,68 kg CO ₂ e/m ³	5,11 kg CO ₂ e/m ²	6,56 kg CO ₂ e/m ²

Objekt:

BRI: 13.974 m³
 BGF: 4.584 m²
 NUF: 3.572 m²
 Bauzeit: 70 Wochen
 Bauende: 2022
 Standard: Durchschnitt
 Gebäudeklasse: 5
 Bundesland: Berlin
 Kreis: Berlin

Architekt*in:

Arnold und Gladisch
 Objektplanung
 Generalplanung GmbH
 Belziger Straße 25
 10823 Berlin

Bauherrschaft:

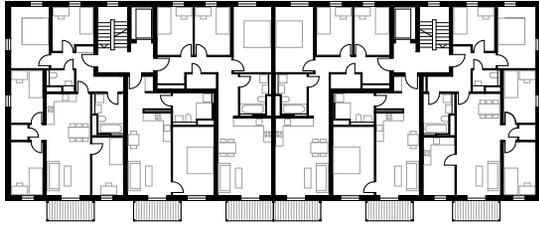
Stadt und Land Wohnbauten-
 Gesellschaft mbH
 Geschäftsbesorgerin der
 WoGeHe mbH
 Werbellinstraße 12
 12053 Berlin

Generalübernehmer:

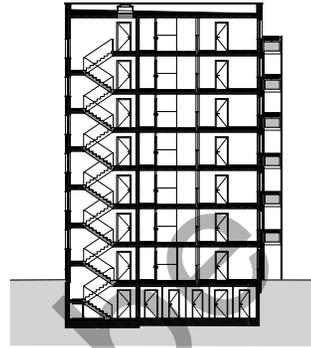
mib märkische ingenieur
 bau gmbh
 Ratsstraße 7
 16269 Wriezen



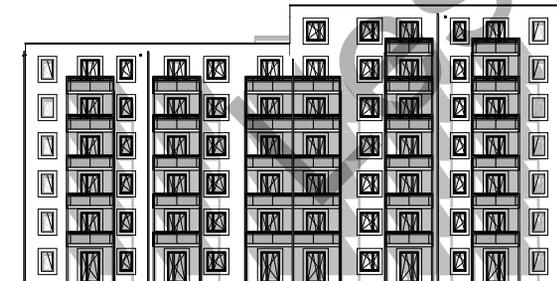
Alle Projektinformationen wurden vom Architekturbüro Arnold und Gladisch Objektplanung GmbH zur Verfügung gestellt und sind nicht Teil der BKI Datenbanken.



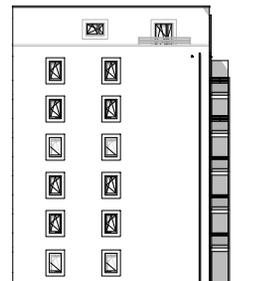
Regelgeschoss



Schnitt



Ansicht Süd



Ansicht West

Die in der nachfolgenden ökologischen Bilanzierung verglichenen Varianten repräsentieren beispielhafte Konstruktionsmöglichkeiten und dienen dazu, die Einflussfaktoren und ihre Auswirkungen in einem breiten Spektrum darzustellen.

Objektbeschreibung

Allgemeine Objektinformationen

Auf einer Grundstücksfläche von rund 7.500 m² werden in Berlin-Hellersdorf bis Anfang 2022 drei Gebäude mit 138 neuen Mietwohnungen gebaut. Es entstehen kostenminimierte 2- bis 6-Zimmerwohnungen mit hohem Wohnwert. Davon ist die Hälfte barrierefrei nutzbar. Die Planung der Wohnungsgrundrisse in der Hoyerswerdaer Straße/Schwarzheider Straße basiert auf dem Typenhaus^{plus}-Katalog, den Arnold und Gladisch Architekten in Auftrag der Stadt und Land entwickelt haben. Das Konzept des typisierten Planens ermöglicht eine schnelle und kostengünstige Realisierung bei hoher Stückzahl. Jeder Treppenaufgang erhält einen Aufzug und eine komplette Unterkellerung für Nebenräume und Mieterkeller. Das für die Betrachtung ausgewählte Gebäude hat zwei dreispännige Aufgänge mit sechs und sieben Geschossen.

Nutzung

Untergeschoss

Fahrrad, Kinderwagen und Rollatorenplätze, Mieterkeller und Haustechnikräume

Erdgeschoss

6 Wohneinheiten

Obergeschosse

30 Wohneinheiten

Dachgeschoss

3 Wohneinheiten

Nutzeinheiten

2 Zi-Whg: 13

3 Zi-Whg: 2

4 Zi-Whg: 11

5 Zi-Whg: 7

6 Zi-Whg: 6

Wohneinheiten insgesamt: 39

Grundstück

Bauraum: freier Bauraum

Neigung: keine

Markt

Hauptvergabezeit: 2020

Baubeginn: 2. Quartal 2020

Bauende: 1. Quartal 2022

Baukonstruktion konv und eco

Die bilanzierten Varianten vergleichen in der konv-Variante in der Außenwandkonstruktion verputzte Kompaktfassaden einerseits in Stahlbetonwänden mit WDVS (im Erdgeschoss) und andererseits Kalksandstein mit WDVS (in den Obergeschossen) mit hinterlüfteten Holzrahmenkonstruktionen inklusive Holzverkleidung in der eco-Variante. Es wird eine Putzfassade mit vorgestellten Aluminium-Balkonen mit einer Streckmetall-Brüstung ausgeführt. Es werden bei den Fenstern PVC mit Holzfenstern verglichen. Tragende Innenwände aus Kalksandsteinmauerwerk werden mit Holzrahmenkonstruktionen und Zellulose-Einblasdämmung substituiert. Stahlbetondecken und die Dachkonstruktion werden als Holz-Hybrid-Aufbauten gegenübergestellt. Das Gebäude hat einen innenliegenden Treppenhaukern. Die Erschließung und erdberührenden Bauteile unterscheiden sich nur in der Dämmung und im Bodenbelag. Das voll unterkellerte Gebäude wird in beiden Varianten im Untergeschoss als Beton-Konstruktion ausgeführt.

Technische Anlagen

Die Wärmeversorgung für Warmwasser und Heizung wird durch das Fernwärmenetz von Vattenfall gedeckt. In den Wohneinheiten wurden Fußbodenheizungen als Nasssystem mit Kunststoffrohren als Tackersystem auf dem Rohfußboden geplant. Alle innenliegenden Bäder werden über feuchtegeführte Abluftelemente nutzerunabhängig mit einer Grund- und Intensivlüftungsstufe entlüftet. Die Nachführung der Außenluft erfolgt über Außenluftdurchlässe in den Fenster- rahmen oder Fensterlügeln.

Energetische Kennwerte

Gesetzliche Grundlage: EnEV 2014 mit Verschärfungen ab 2016

Gebäudenutzfläche: 3.572,5 m²

Gebäudevolumen: 11.771 m³

Hüllfläche des beheizten Volumens: 3.860 m²

spez. Jahresprimärenergiebedarf (eco): 0,318 W/m²K

Baukonstruktion konv

KG 320 Gründung: Stahlbeton mit EPS Dämmung
KG 330 Außenwände:
 OG: Kalksandstein und WDVS (Mineralwolle)
 EG: Stahlbeton und WDVS (Mineralwolle)
 UG: Stahlbeton mit XPS Dämmung und Bitumenbahn
KG 340 Innenwände:
 Tragende Innenwände aus Kalksandstein
 Nichttragende Innenwände mit Metallständern, Mineralwolle und Gipskarton
KG 350 Decken: Stahlbeton mit EPS-Hartschaum und Bodenbelag Vinyl (PVC)
KG 360 Dächer: Stahlbeton mit EPS Dämmung und Kies

Baukonstruktion eco

KG 320 Gründung: Stahlbeton mit Holzfaserdämmplatten
KG 330 Außenwände:
 OG: Holzrahmen mit Gipskarton, Mineralwolle und Steinwolle
 EG: Stahlbeton mit Steinwolle
 UG: Stahlbeton mit XPS Dämmung und Bitumenemulsion
KG 340 Innenwände:
 Tragende Innenwände aus Stahlbeton
 Nichttragende Innenwände mit Holzständern, Zellulose und Gipskarton
KG 350 Decken: Brettsper Holz mit Splitt und Holzfaserdämmung, Bodenbelag Linoleum
KG 360 Dächer: Brettsper Holz mit Steinwolle

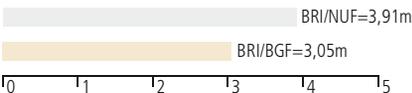
Planungskennwerte für Flächen und Rauminhalte nach DIN 277

Flächen des Grundstücks	Menge Einheit	% an GF
BF Bebaute Fläche	611 m ²	24%
UF Unbebaute Fläche	1.898 m ²	76%
GF Grundstücksfläche	2.509 m ²	100%

Grundflächen des Bauwerks	Menge Einheit	% an NUF	% an BGF
NUF Nutzungsfläche	3.573 m ²	100%	78%
TF Technikfläche	47 m ²	1%	1%
VF Verkehrsfläche	318 m ²	9%	7%
NRF Netto-Raumfläche	3.937 m ²	110%	86%
KGf Konstruktions-Grundfläche	647 m ²	18%	14%
BGF Brutto-Grundfläche	4.584 m ²	128%	100%



Brutto-Rauminhalt des Bauwerks	Menge Einheit	BRI/NUF (m)	BRI/BGF (m)
BRI Brutto-Rauminhalt	13.974 m ³	3,91	3,05



KG Kostengruppen (2. Ebene)	Menge Einheit	Menge/NUF	Menge/BGF
310 Baugrube / Erdbau	2.494 m ³ BGI	0,70	0,54
320 Gründung, Unterbau	1.131 m ² GRF	0,32	0,25
330 Außenwände/Vertikale Baukonstruktionen, außen	2.268 m ² AWF	0,63	0,49
340 Innenwände/Vertikale Baukonstruktionen, innen	4.726 m ² IWF	1,32	0,34
350 Decken/Horizontale Baukonstruktionen	3.694 m ² DEF	1,03	0,81
360 Dächer	595 m ² DAF	0,17	0,13

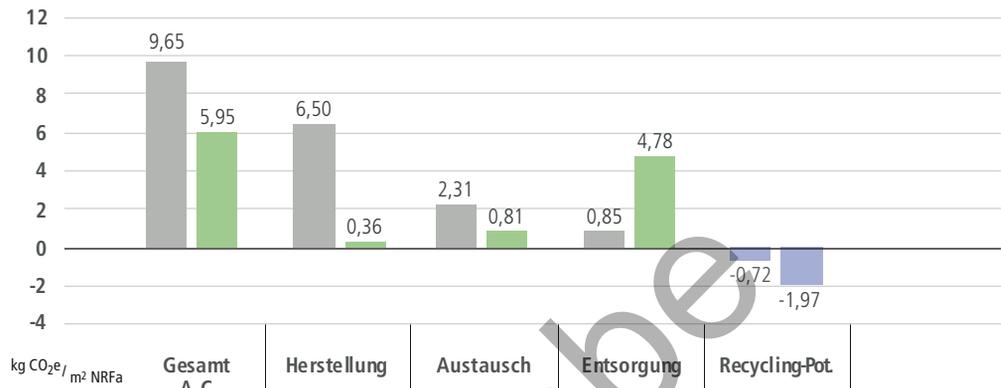
Objekt A konv/eco

Kennwerte sind pro Netto-Raumfläche und Jahr (NRFa) angegeben.

Bilanzierungszeitraum:
50 Jahre

GWP Maßnahmenpotenzial bezogen auf KG 300 DIN 276, 1. Ebene [kg CO₂e / m² NRFa]

KG Kostengruppe Modul:	Herstellung		Austausch		Entsorgung		Recycling-Pot.		Vergl. konv/eco
	A1-A3	B4	C3-C4	D1	A-C				
	konv	eco	konv	eco	konv	eco	konv	eco	
300 Baukonstruktionen	6,50	0,36	2,31	0,81	0,85	4,78	-0,72	-1,97	-38%



Diese Tabelle stellt nur ausschnittsweise die Gegenüberstellung der GWP-Äquivalente dar. Das eBook enthält nach erfolgtem Kauf insgesamt 3 Projekte die in ihrer konventionellen Bauweise der ökologisch nachhaltigen Bauweise gegenübergestellt wurden.

Neben dem hier abgebildeten GWP Maßnahmenpotenzial für die KG 300 in den verschiedenen Lebenszyklen des Gebäudes gibt es detaillierte Darstellungen nach Bauteilen der 2.Ebene nach DIN sowie das PENRT Maßnahmenpotenzial. Das Ganze wird komplettiert durch einen Fazit des Objektvergleichs.

Bauteilaufbauten mit Ökobilanzierung und Kosten (sortiert nach 2. Ebene DIN 276)



Das eBook enthält nach erfolgtem Kauf insgesamt ca. 200 Bauteile aus den Bereichen der Gründung, Außenwand, Innenwand, Decke und Dach.

Exemplarisch für alle Bauteilaufbauten ist auf den Folgeseiten eine Bauteilgruppe aus dem Bereich der Außenwände dargestellt. Die abgebildeten GWP- und PENRT-Werte sind ausschließlich für die abgebildeten Bauteile und nicht für andere anzuwenden.

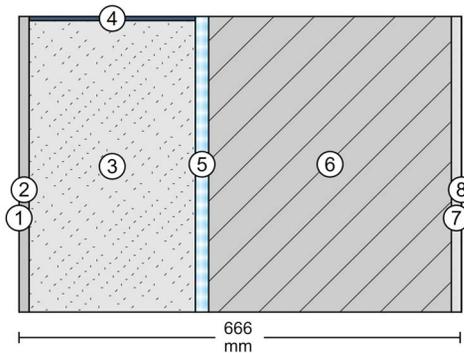
Die abgebildeten Bauteile sind aus dem eLCA konfigurierte, beispielhafte Konstruktionen. Die Bauteile sind vor jeder Verwendung intensiv zu überprüfen. Die verwendeten Bauteilvorlagen müssen für jedes Projekt an die spezifischen Gegebenheiten angepasst werden.

Betreiber des eLCA ist das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Referat WB 6 Bauen und Umwelt
Postanschrift: Straße des 17. Juni 112, 10623 Berlin
Hausanschrift: Reichpietschufer 86-90, 10785 Berlin

Gründung
Außenwand
 Innenwand
 Decke
 Dach

AW Stahlbeton, 25cm, Mauerziegel 36,5mm, Kalkzementputz, Silikatdispersion, Gipsputz, Dispersion

Außenwand Treppenhaus/Aufzug



Legende

- 1 Innenfarbe Dispersionsfarbe scheuerfest
- 2 Gipsputz
- 3 Transportbeton C20/25 (98,6%)
- 4 Bewehrungsstahl (1,4%)
- 5 Luftschicht
- 6 Mauerziegel (Dämmstoff gefüllt)^A
- 7 Kalkzement Putzmörtel
- 8 Fassadenfarbe Silikat-Dispersionfarbe

Kosten:

Stand 3.Quartal 2023
 Bundesdurchschnitt
 inkl. 19% MwSt.

Datenbasis:

Stand eLCA Ökobilanzierung
 Rechenwerte 2023 v1.2

Kennwerte sind pro Jahr
 angegeben.

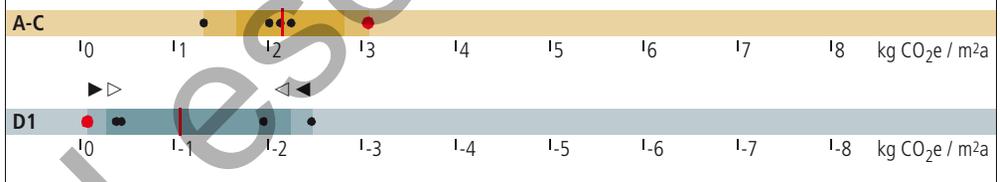
Bilanzierungszeitraum:

50 Jahre für
 1 m² Bauteilfläche

Ökologische Kennwerte GWP und PENRT für Bauteile (5 Bauteile)

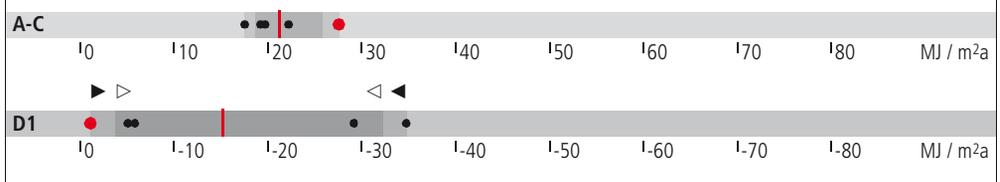
GWP (globales Treibhauspotenzial)

Modul A-C: **3,064** kg CO₂e / m²a (A1-A3, B4, C3, C4)
 Modul D1: **-0,075** kg CO₂e / m²a



PENRT (Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie)

Modul A-C: **27,519** MJ / m²a (A1-A3, B4, C3, C4)
 Modul D1: **-1,070** MJ / m²a



Ökologische Kennwerte für Schichten GWP für Modul A1-A3, B4, C3, C4 und D1						
Nr.	Bezeichnung	Stärke [cm]	A-C	D1	(D1) (A-C) [kg CO ₂ e/m ² a]	B4
1	Innenfarbe Dispersionsfarbe scheuerfest	0,020	0,0658	-0,0003		3
2	Gipsputz	1,500	0,0399	0,0000		-
3	Transportbeton C20/25 (98,6%)	25,000	1,2053	-0,0239		-
4	Bewehrungsstahl (1,4%)	25,000	0,3755	0,0000		-
5	Luftschicht	2,000	0,0000	0,0000		-
6	Mauerziegel (Dämmstoff gefüllt) ^A	36,500	1,2210	-0,0509		-
7	Kalkzement Putzmörtel	1,500	0,1151	0,0000		-
8	Fassadenfarbe Silikat-Dispersionsfarbe	0,030	0,0412	-0,0003		2

Kostenkennwerte für Positionen nach Kostengruppen der 3. Ebene nach DIN 276								
Nr.	KG	Bezeichnung	Anteil	Einh.	EP (Ø)	▷	GP	◁
2	336	Gipsputz, Innenwand, einlagig, Q2, geglättet	1,000	m ²	23,21	20,67	23,21	24,86
		336 Laibung, innen, 150-250mm	0,100	m	12,59	1,09	1,26	1,61
1	336	Erstbeschichtung, innen, Putz rau, Dispersion wb	1,000	m ²	8,99	8,07	8,99	10,96
		336 Eckprofil, verzinkt	0,200	m	6,77	1,08	1,35	1,64
		336 Schutzabdeckung	0,200	m ²	5,63	0,92	1,13	1,45
		336 Boden abdecken, Vlies	0,400	m ²	2,40	0,74	0,96	1,28
		336 AW innen, Putz, Gips, einlagig, Dispersion		m²		32,57	36,90	41,80
3	331	Außenwand, Ortbeton, C25/30, bis 25cm	0,250	m ³	229,46	52,56	57,37	62,79
4	331	Betonstahlmatten, Bst 500A/500B	0,018	t	2.414,70	39,19	43,46	47,25
4	331	Betonstabstahl, Bst 500B	0,012	t	2.528,85	27,11	30,35	34,64
		331 Schalung, Wand, rau	2,000	m ²	50,42	85,24	100,84	115,56
		331 Kleiseisenteile, Baustahl S235JR	0,100	kg	9,83	0,86	0,98	1,49
		331 Wandschalung, Tür 2,01m	0,007	St	259,95	1,69	1,82	2,27
		331 Wandschalung, Fenster bis 2,00m ²	0,063	St	154,18	8,50	9,71	14,71
		331 Wandschalung, Fenster bis 4,00m ²	0,014	St	269,81	3,75	3,78	4,74
		331 Elektrogerätedose	0,080	St	14,77	0,94	1,18	1,64
		331 Elektroerrohr, flexibel, DN25	0,080	m	11,68	0,75	0,93	2,01
6	331	Außenwand, LHLz 36,5cm, tragend, gefüllt	1,000	m ²	187,39	176,15	187,39	198,64
		331 Öffnung überdecken, Außenwand, Ziegelsturz, 36,5cm	0,130	m	85,53	9,66	11,12	11,90
		331 Deckenrandabmauerung, Dämmung MW 80mm	0,470	m	26,44	11,52	12,43	14,55
		331 Querschnittsabdichtung, Mauerwerk bis 36,5cm	0,300	m	9,04	2,30	2,71	3,24
		331 Mauerwerk abgleichen, 36,5cm	0,170	m	21,63	2,93	3,68	5,63
		331 AW Stahlbeton, 25cm, Bewehrung, Schalung rau; Mauerwerk, Planziegel gefüllt, 36,5cm		m²		423,15	467,75	521,06
7	335	Außenputz, zweilagig, Wand, mineralisch	1,000	m ²	48,54	42,52	48,54	51,11
		335 Außenputz, zweilagig, Laibungen	0,100	m	23,16	1,95	2,32	2,78
8	335	Erstbeschichtung, Dispersionsfarbe, Außenputz	1,000	m ²	15,51	13,70	15,51	17,73
		335 Erstbeschichtung, Außenputz, Laibung	0,100	m	4,62	0,29	0,46	0,73
		335 Schutzabdeckung	0,200	m ²	5,63	0,92	1,13	1,45
		335 Kanten-/ Eckschutzprofil Außenputz, verzinkter Stahl	0,450	m	10,96	4,49	4,93	5,41
		335 AW Putz, Beschichtung, Dispersionsfarbe		m²		63,87	72,89	79,21
		330 AW Stahlbeton, 25cm, Mauerziegel 36,5mm, Kalkzementputz, Silikatdispersion, Gipsputz, Dispersion				519,59	577,54	642,07

Kosten:
 Stand 3.Quartal 2023
 Bundesdurchschnitt
 inkl. 19% MwSt.

Baukosten entsprechen einer
 Lebenszyklusbetrachtung von
 A1-A5

Datenbasis:
 Stand eLCA Ökobilanzierung
 Rechenwerte 2023 v1.2

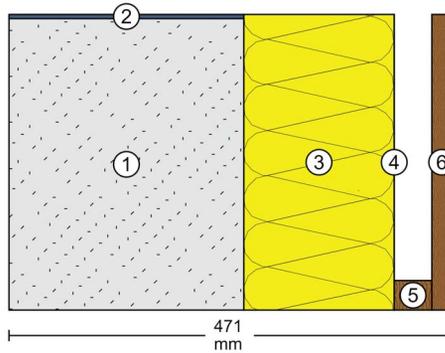
Kennwerte sind pro Jahr
 angegeben.

Bilanzierungszeitraum:
 50 Jahre für
 1m² Bauteilfläche

Gründung
Außenwand
 Innenwand
 Decke
 Dach

AW Stahlbeton, 25cm, Holzbekleidung, MW 160mm

Außenwand Treppenhaus/Aufzug



Legende

- 1 Transportbeton C20/25 (98,6%)
- 2 Bewehrungsstahl (1,4%)
- 3 Mineralwolle (Fassaden-Dämmung)
- 4 Unterspansbahn PP
- 5 Nadelnschnittholz - getrocknet (10,0%)^B
- 6 Nadelnschnittholz - getrocknet^B

Kosten:

Stand 3.Quartal 2023
 Bundesdurchschnitt
 inkl. 19% MwSt.

Datenbasis:

Stand eLCA Ökobilanzierung
 Rechenwerte 2023 v1.2

Kennwerte sind pro Jahr
 angegeben.

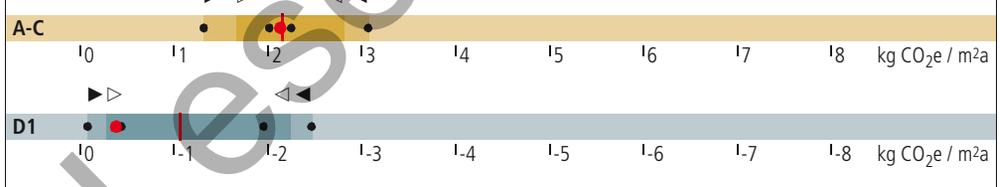
Bilanzierungszeitraum:

50 Jahre für
 1 m² Bauteilfläche

Ökologische Kennwerte GWP und PENRT für Bauteile (5 Bauteile)

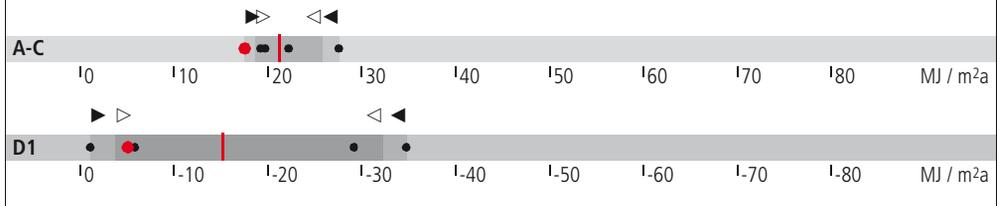
GWP (globales Treibhauspotenzial)

Modul A-C: **2,131** kg CO₂e / m²a (A1-A3, B4, C3, C4)
 Modul D1: **-0,380** kg CO₂e / m²a



PENRT (Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie)

Modul A-C: **17,523** MJ / m²a (A1-A3, B4, C3, C4)
 Modul D1: **-5,046** MJ / m²a



- ▶ min
- ▷ von
- | Mittel
- ◁ bis
- ◀ max
- Kennwerte
- Kennwert
aktuelles Bauteil

Ökologische Kennwerte für Schichten GWP für Modul A1-A3, B4, C3, C4 und D1						
Nr.	Bezeichnung	Stärke [cm]	A-C	D1	(D1) (A-C) [kg CO ₂ e/m ² a]	B4
1	Transportbeton C20/25 (98,6%)	25,000	1,2053	-0,0239		-
2	Bewehrungsstahl (1,4%)	25,000	0,3755	0,0000		-
3	Mineralwolle (Fassaden-Dämmung)	16,000	0,4631	0,0000		1
4	Unterspannbahn PP	0,015	0,0296	-0,0066		1
5	Nadelschrittholz - getrocknet (10,0%) ^B	4,000	0,0093	-0,0559		1
6	Nadelschrittholz - getrocknet ^B	2,100	0,0486	-0,2936		1

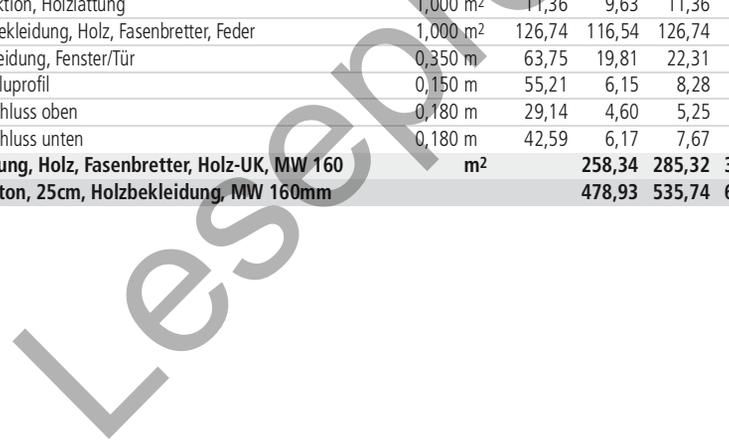
Kostenkennwerte für Positionen nach Kostengruppen der 3. Ebene nach DIN 276								
Nr.	KG	Bezeichnung	Anteil	Einh.	EP (Ø)	GP	GP	
1	331	Außenwand, Ortbeton, C25/30, bis 25cm	0,250	m ³	229,46	52,56	57,37	62,79
2	331	Betonstahlmatten, Bst 500A/500B	0,018	t	2.414,70	39,19	43,46	47,25
2	331	Betonstabstahl, Bst 500B	0,012	t	2.528,85	27,11	30,35	34,64
	331	Schalung, Wand, rau	2,000	m ²	50,42	85,24	100,84	115,56
	331	Kleineisenteile, Baustahl S235JR	0,100	kg	9,83	0,86	0,98	1,49
	331	Wandschalung, Tür 2,01m	0,007	St	259,95	1,69	1,82	2,27
	331	Wandschalung, Fenster bis 2,00m ²	0,063	St	154,18	8,50	9,71	14,71
	331	Wandschalung, Fenster bis 4,00m ²	0,014	St	269,81	3,75	3,78	4,74
	331	Elektrogerätedose	0,080	St	14,77	0,94	1,18	1,64
	331	Elektroleerrohr, flexibel, DN25	0,080	m	11,68	0,75	0,93	2,01
	331 AW	Stahlbeton, 25cm, Bewehrung, Schalung rau		m²		220,59	250,42	287,10
	335	Unterkonstruktion, Holz, 2x80/40mm	1,000	m ²	48,05	47,56	48,05	55,80
3,4	335	Fassadendämmung, MW 035, 160mm, zweilagig, kaschiert	1,000	m ²	55,66	47,88	55,66	65,11
5	335	Unterkonstruktion, Holzlattung	1,000	m ²	11,36	9,63	11,36	13,75
6	335	Außenwandbekleidung, Holz, Fasenbretter, Feder	1,000	m ²	126,74	116,54	126,74	141,31
	335	Laibungsbekleidung, Fenster/Tür	0,350	m	63,75	19,81	22,31	24,90
	335	Außenecke, Aluprofil	0,150	m	55,21	6,15	8,28	10,14
	335	Fassadenabschluss oben	0,180	m	29,14	4,60	5,25	7,89
	335	Fassadenabschluss unten	0,180	m	42,59	6,17	7,67	10,72
	335 AW	Bekleidung, Holz, Fasenbretter, Holz-UK, MW 160		m²		258,34	285,32	329,62
	330 AW	Stahlbeton, 25cm, Holzbekleidung, MW 160mm				478,93	535,74	616,72

Kosten:
 Stand 3.Quartal 2023
 Bundesdurchschnitt
 inkl. 19% MwSt.
 Baukosten entsprechen einer
 Lebenszyklusbetrachtung von
 A1-A5

Datenbasis:
 Stand eLCA Ökobilanzierung
 Rechenwerte 2023 v1.2

Kennwerte sind pro Jahr
 angegeben.

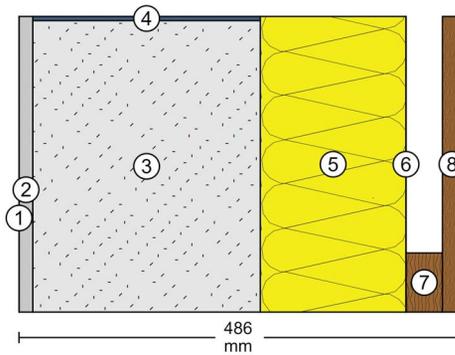
Bilanzierungszeitraum:
 50 Jahre für
 1m² Bauteilfläche



Gründung
Außenwand
 Innenwand
 Decke
 Dach

AW Stahlbeton, 25cm, Holzbekleidung, MW 160mm, Gipsputz, Dispersion

Außenwand Treppenhaus/Aufzug



Legende

- 1 Innenfarbe Dispersionsfarbe scheuerfest
- 2 Gipsputz
- 3 Transportbeton C20/25 (98,6%)
- 4 Bewehrungsstahl (1,4%)
- 5 Mineralwolle (Fassaden-Dämmung)
- 6 Unterspansbahn PP
- 7 Nadelnschnittholz - getrocknet (20,0%)^B
- 8 Nadelnschnittholz - getrocknet^B

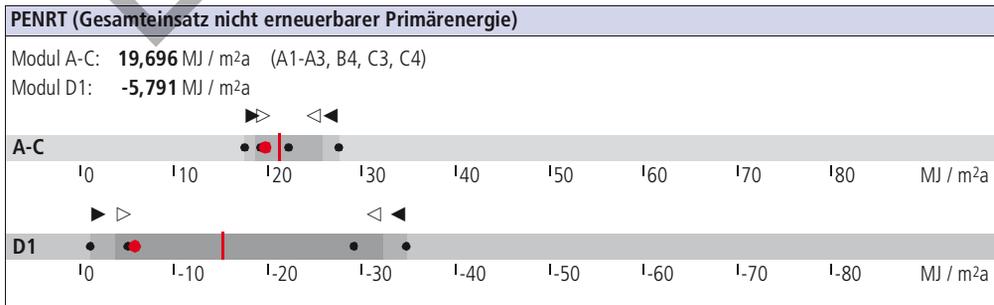
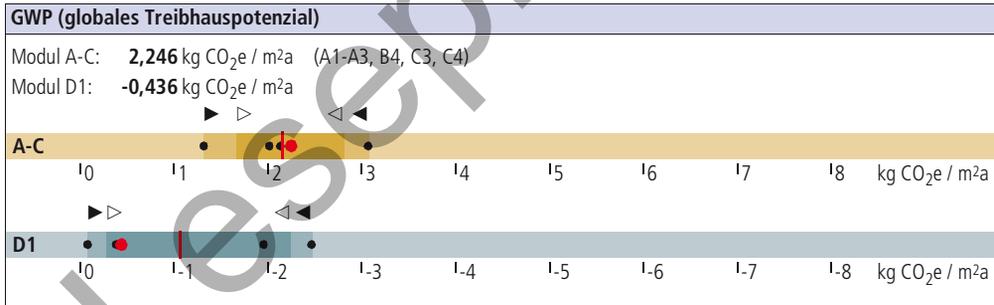
Kosten:
 Stand 3.Quartal 2023
 Bundesdurchschnitt
 inkl. 19% MwSt.

Datenbasis:
 Stand eLCA Ökobilanzierung
 Rechenwerte 2023 v1.2

Kennwerte sind pro Jahr
 angegeben.

Bilanzierungszeitraum:
 50 Jahre für
 1 m² Bauteilfläche

Ökologische Kennwerte GWP und PENRT für Bauteile (5 Bauteile)



- ▶ min
- ▷ von
- | Mittel
- ◁ bis
- ◀ max
- Kennwerte
- Kennwert
aktuelles Bauteil

Ökologische Kennwerte für Schichten GWP für Modul A1-A3, B4, C3, C4 und D1						
Nr.	Bezeichnung	Stärke [cm]	A-C	D1	(D1) (A-C) [kg CO ₂ e/m ² a]	B4
1	Innenfarbe Dispersionsfarbe scheuerfest	0,020	0,0658	-0,0003		3
2	Gipsputz	1,500	0,0399	0,0000		-
3	Transportbeton C20/25 (98,6%)	25,000	1,2053	-0,0239		-
4	Bewehrungsstahl (1,4%)	25,000	0,3755	0,0000		-
5	Mineralwolle (Fassaden-Dämmung)	16,000	0,4631	0,0000		1
6	Unterspannbahn PP	0,015	0,0296	-0,0066		1
7	Nadelschneitholz - getrocknet (20,0%) ^B	4,000	0,0185	-0,1118		1
8	Nadelschneitholz - getrocknet ^B	2,100	0,0486	-0,2936		1

Kostenkennwerte für Positionen nach Kostengruppen der 3. Ebene nach DIN 276								
Nr.	KG	Bezeichnung	Anteil	Einh.	EP (Ø)	▷	GP	◁
2	336	Gipsputz, Innenwand, einlagig, Q2, geglättet	1,000	m ²	23,21	20,67	23,21	24,86
		336 Laibung, innen, 150-250mm	0,100	m	12,59	1,09	1,26	1,61
1	336	Erstbeschichtung, innen, Putz rau, Dispersion wb	1,000	m ²	8,99	8,07	8,99	10,96
		336 Eckprofil, verzinkt	0,200	m	6,77	1,08	1,35	1,64
		336 Schutzabdeckung	0,200	m ²	5,63	0,92	1,13	1,45
		336 Boden abdecken, Vlies	0,400	m ²	2,40	0,74	0,96	1,28
		336 AW innen, Putz, Gips, einlagig, Dispersion		m²		32,57	36,90	41,80
3	331	Außenwand, Ortbeton, C25/30, bis 25cm	0,250	m ³	229,46	52,56	57,37	62,79
4	331	Betonstahlmatten, Bst 500A/500B	0,015	t	2.414,70	32,66	36,22	39,38
4	331	Betonstabstahl, Bst 500B	0,010	t	2.528,85	22,59	25,29	28,86
		331 Schalung, Wand, rau	2,000	m ²	50,42	85,24	100,84	115,56
		331 Kleinteile, Baustahl S235JR	0,100	kg	9,83	0,86	0,98	1,49
		331 Wandschalung, Tür 2,01m	0,007	St	259,95	1,69	1,82	2,27
		331 Wandschalung, Fenster bis 2,00m ²	0,063	St	154,18	8,50	9,71	14,71
		331 Wandschalung, Fenster bis 4,00m ²	0,014	St	269,81	3,75	3,78	4,74
		331 Elektrogerätedose	0,080	St	14,77	0,94	1,18	1,64
		331 Elektroleerrohr, flexibel, DN25	0,080	m	11,68	0,75	0,93	2,01
		331 AW Stahlbeton, 25cm, Bewehrung, Schalung rau		m²		209,54	238,12	273,45
7	335	Unterkonstruktion, Holz, 2x80/40mm	1,000	m ²	48,05	47,56	48,05	55,80
5,6	335	Fassadendämmung, MW 035, 160mm, zweilagig, kaschiert	1,000	m ²	55,66	47,88	55,66	65,11
		335 Unterkonstruktion, Holzlattung	1,000	m ²	11,36	9,63	11,36	13,75
8	335	Außenwandbekleidung, Holz, Fasenbretter, Feder	1,000	m ²	126,74	116,54	126,74	141,31
		335 Laibungsbekleidung, Fenster/Tür	0,350	m	63,75	19,81	22,31	24,90
		335 Außenecke, Aluprofil	0,150	m	55,21	6,15	8,28	10,14
		335 Fassadenabschluss oben	0,180	m	29,14	4,60	5,25	7,89
		335 Fassadenabschluss unten	0,180	m	42,59	6,17	7,67	10,72
		335 AW Bekleidung, Holz, Fasenbretter, Holz-UK, MW 160		m²		258,34	285,32	329,62
		330 AW Stahlbeton, 25cm, Holzbekleidung, MW 160mm, Gipsputz, Dispersion				500,45	560,34	644,87

Kosten:
 Stand 3.Quartal 2023
 Bundesdurchschnitt
 inkl. 19% MwSt.
 Baukosten entsprechen einer
 Lebenszyklusbetrachtung von
 A1-A5

Datenbasis:
 Stand eLCA Ökobilanzierung
 Rechenwerte 2023 v1.2

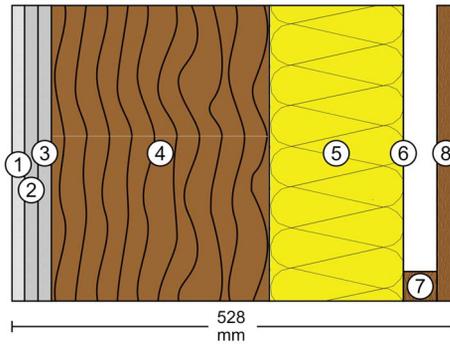
Kennwerte sind pro Jahr
 angegeben.

Bilanzierungszeitraum:
 50 Jahre für
 1m² Bauteilfläche

Gründung
Außenwand
 Innenwand
 Decke
 Dach

AW Brettsperrholz, 26cm, Holzbekleidung, MW 160mm, Lehmplatten, verputzt

Außenwand Treppenhaus/Aufzug



Legende

- 1 Lehmputz
- 2 Lehmbauplatte
- 3 Lehmbauplatte
- 4 Brettsperrholz^B
- 5 Mineralwolle (Fassaden-Dämmung)
- 6 Unterspansbahn PP
- 7 Nadelnschittholz - getrocknet (10,0%)^B
- 8 Nadelnschittholz - getrocknet^B

Kosten:

Stand 3.Quartal 2023
 Bundesdurchschnitt
 inkl. 19% MwSt.

Datenbasis:

Stand eLCA Ökobilanzierung
 Rechenwerte 2023 v1.2

Kennwerte sind pro Jahr
 angegeben.

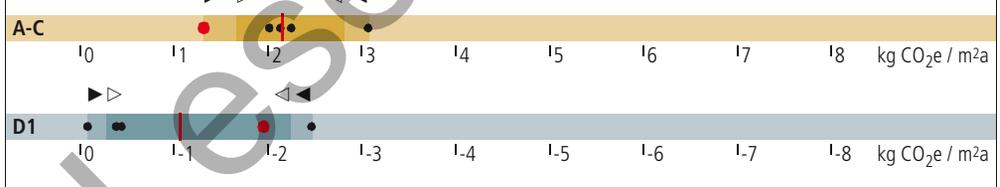
Bilanzierungszeitraum:

50 Jahre für
 1 m² Bauteilfläche

Ökologische Kennwerte GWP und PENRT für Bauteile (5 Bauteile)

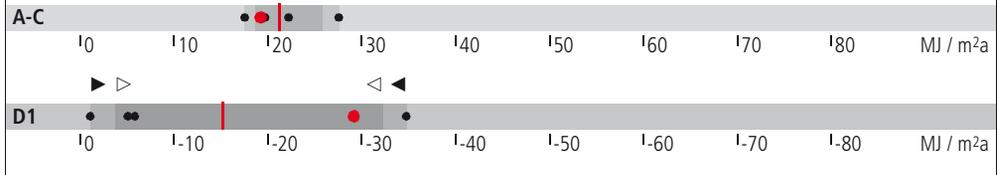
GWP (globales Treibhauspotenzial)

Modul A-C: **1,314** kg CO₂e / m²a (A1-A3, B4, C3, C4)
 Modul D1: **-1,951** kg CO₂e / m²a



PENRT (Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie)

Modul A-C: **19,207** MJ / m²a (A1-A3, B4, C3, C4)
 Modul D1: **-29,129** MJ / m²a



- ▶ min
- ▷ von
- | Mittel
- ◁ bis
- ◀ max
- Kennwerte
- Kennwert
aktuelles Bauteil

Ökologische Kennwerte für Schichten GWP für Modul A1-A3, B4, C3, C4 und D1						
Nr.	Bezeichnung	Stärke [cm]	A-C	D1	(D1) (A-C) [kg CO ₂ e/m ² a]	B4
1	Lehmputz	1,500	0,0576	-0,0023		1
2	Lehmbauplatte	1,600	0,0031	-0,0007		1
3	Lehmbauplatte	1,600	0,0031	-0,0007		1
4	Brettsperrholz ^B	26,000	0,6992	-1,5911		-
5	Mineralwolle (Fassaden-Dämmung)	16,000	0,4631	0,0000		1
6	Unterspannbahn PP	0,015	0,0296	-0,0066		1
7	Nadelschneitholz - getrocknet (10,0%) ^B	4,000	0,0093	-0,0559		1
8	Nadelschneitholz - getrocknet ^B	2,100	0,0486	-0,2936		1

Kostenkennwerte für Positionen nach Kostengruppen der 3. Ebene nach DIN 276								
Nr.	KG	Bezeichnung	Anteil	Einh.	EP (Ø)	GP		
		336 Dampfsperre, Trockenbau	1,000	m ²	9,26	8,15	9,26	11,21
		336 Abdichtungsanschluss verkleben, Dampfsperrbahn	0,300	m	5,93	1,52	1,78	2,55
2,3		336 Innenbekleidung, Lehmbauplatte, 16mm	2,000	m ²	44,45	74,66	88,90	112,90
1		336 Lehmputz, Innenwand, einlagig, gefilzt	1,000	m ²	35,88	34,54	35,88	37,63
		336 AW Bekleidung innen, Lehmplatten, doppellagig, Lehmputz		m²		118,87	135,82	164,29
4		331 Außenwand, tragend, Brettsperrholz, bis 260mm	1,000	m ²	268,62	250,00	268,62	283,93
		331 Aussparung bis 2,5m ² , Massivholzelement	0,150	St	81,78	10,80	12,27	14,35
		331 Trennlage, Bitumenbahn	0,300	m	4,35	1,16	1,31	2,04
		331 Ausgleichsschicht, Quellmörtel	0,300	m	21,68	5,92	6,50	7,63
		331 Bauteilanschluss, Dichtungsband, vorkomprimiert	0,300	m	5,80	1,39	1,74	2,13
		331 AW Massivholz, Brettsperrholz, bis 26cm		m²		269,27	290,44	310,08
		335 Unterkonstruktion, Holz, 2x80/40mm	1,000	m ²	48,05	47,56	48,05	55,80
5,6		335 Fassadendämmung, MW 035, 160mm, zweilagig, kaschiert	1,000	m ²	55,66	47,88	55,66	65,11
7		335 Unterkonstruktion, Holzlattung	1,000	m ²	11,36	9,63	11,36	13,75
8		335 Außenwandbekleidung, Holz, Fasenbretter, Feder	1,000	m ²	126,74	116,54	126,74	141,31
		335 Laibungsbekleidung, Fenster/Tür	0,350	m	63,75	19,81	22,31	24,90
		335 Außenecke, Aluprofil	0,150	m	55,21	6,15	8,28	10,14
		335 Fassadenabschluss oben	0,180	m	29,14	4,60	5,25	7,89
		335 Fassadenabschluss unten	0,180	m	42,59	6,17	7,67	10,72
		335 AW Bekleidung, Holz, Fasenbretter, Holz-UK, MW 160		m²		258,34	285,32	329,62
		330 AW Brettsperrholz, 26cm, Holzbekleidung, MW 160mm, Lehmplatten, verputzt				646,48	711,58	803,99

Kosten:
 Stand 3.Quartal 2023
 Bundesdurchschnitt
 inkl. 19% MwSt.

Baukosten entsprechen einer
 Lebenszyklusbetrachtung von
 A1-A5

Datenbasis:
 Stand eLCA Ökobilanzierung
 Rechenwerte 2023 v1.2

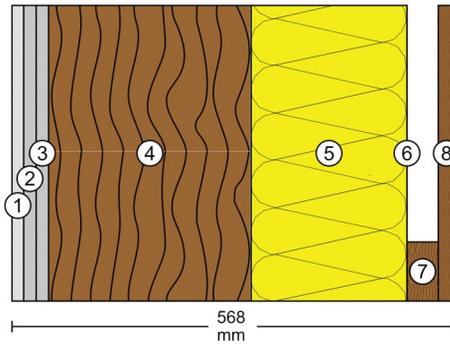
Kennwerte sind pro Jahr
 angegeben.

Bilanzierungszeitraum:
 50 Jahre für
 1m² Bauteilfläche

Gründung
Außenwand
 Innenwand
 Decke
 Dach

AW Brettsperrholz, 26cm, Holzbekleidung, WF 200mm, Lehmplatten, verputzt

Außenwand Treppenhaus/Aufzug



Legende

- 1 Lehmputz
- 2 Lehmbauplatte
- 3 Lehmbauplatte
- 4 Brettsperrholz^B
- 5 Holzwolle-Leichtbauplatte
- 6 Unterspannbahn PP
- 7 Nadelschnittholz - getrocknet (20,0%)^B
- 8 Nadelschnittholz - getrocknet^B

Kosten:

Stand 3.Quartal 2023
 Bundesdurchschnitt
 inkl. 19% MwSt.

Datenbasis:

Stand eLCA Ökobilanzierung
 Rechenwerte 2023 v1.2

Kennwerte sind pro Jahr
 angegeben.

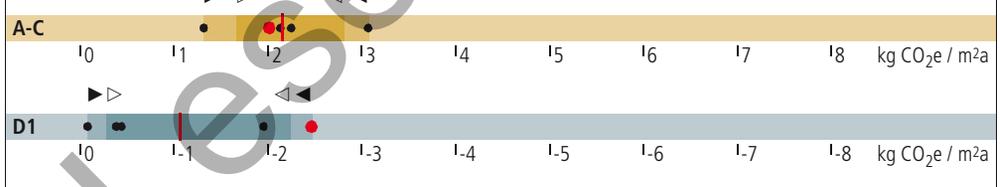
Bilanzierungszeitraum:

50 Jahre für
 1 m² Bauteilfläche

Ökologische Kennwerte GWP und PENRT für Bauteile (5 Bauteile)

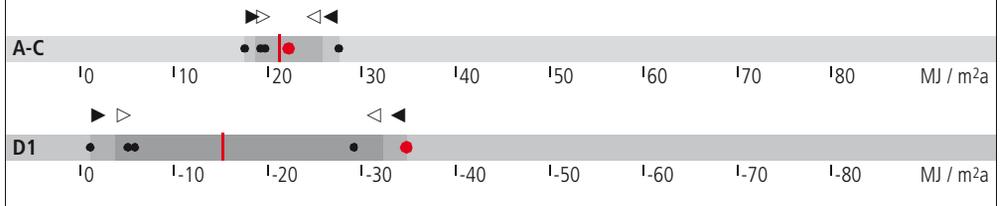
GWP (globales Treibhauspotenzial)

Modul A-C: **2,012** kg CO₂e / m²a (A1-A3, B4, C3, C4)
 Modul D1: **-2,462** kg CO₂e / m²a



PENRT (Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie)

Modul A-C: **22,167** MJ / m²a (A1-A3, B4, C3, C4)
 Modul D1: **-34,733** MJ / m²a



- ▶ min
- ▷ von
- | Mittel
- ◁ bis
- ◀ max
- Kennwerte
- Kennwert
aktuelles Bauteil

Ökologische Kennwerte für Schichten GWP für Modul A1-A3, B4, C3, C4 und D1						
Nr.	Bezeichnung	Stärke [cm]	A-C	D1	(D1) (A-C) [kg CO ₂ e/m ² a]	B4
1	Lehmputz	1,500	0,0576	-0,0023		1
2	Lehmbauplatte	1,600	0,0031	-0,0007		1
3	Lehmbauplatte	1,600	0,0031	-0,0007		1
4	Brettsper Holz ^B	26,000	0,6992	-1,5911		-
5	Holzwohle-Leichtbauplatte	20,000	1,1523	-0,4552		-
6	Unterspannbahn PP	0,015	0,0296	-0,0066		1
7	Nadelschneitholz - getrocknet (20,0%) ^B	4,000	0,0185	-0,1118		1
8	Nadelschneitholz - getrocknet ^B	2,100	0,0486	-0,2936		1

Kostenkennwerte für Positionen nach Kostengruppen der 3. Ebene nach DIN 276								
Nr.	KG	Bezeichnung	Anteil	Einh.	EP (Ø)	GP		
		336 Dampfsperre, Trockenbau	1,000	m ²	9,26	8,15	9,26	11,21
		336 Abdichtungsanschluss verkleben, Dampfsperbahn	0,300	m	5,93	1,52	1,78	2,55
2,3		336 Innenbekleidung, Lehmbauplatte, 16mm	2,000	m ²	44,45	74,66	88,90	112,90
1		336 Lehmputz, Innenwand, einlagig, gefilzt	1,000	m ²	35,88	34,54	35,88	37,63
		336 AW Bekleidung innen, Lehmplatten, doppellagig, Lehmputz		m²		118,87	135,82	164,29
4		331 Außenwand, tragend, Brettsper Holz, bis 260mm	1,000	m ²	268,62	250,00	268,62	283,93
		331 Aussparung bis 2,5m ² , Massivholzelement	0,150	St	81,78	10,80	12,27	14,35
		331 Trennlage, Bitumenbahn	0,300	m	4,35	1,16	1,31	2,04
		331 Ausgleichsschicht, Quellmörtel	0,300	m	21,68	5,92	6,50	7,63
		331 Bauteilanschluss, Dichtungsband, vorkomprimiert	0,300	m	5,80	1,39	1,74	2,13
		331 AW Massivholz, Brettsper Holz, bis 26cm		m²		269,27	290,44	310,08
		335 Unterkonstruktion, Holz, 2x80/40mm	1,000	m ²	48,05	47,56	48,05	55,80
5,6		335 Zwischensparrendämmung, WF, 200mm	1,000	m ²	66,54	59,56	66,54	67,70
7		335 Unterkonstruktion, Holzlattung	1,000	m ²	11,36	9,63	11,36	13,75
8		335 Außenwandbekleidung, Holz, Fasenbretter, Feder	1,000	m ²	126,74	116,54	126,74	141,31
		335 Laibungsbekleidung, Fenster/Tür	0,350	m	63,75	19,81	22,31	24,90
		335 Außenecke, Aluprofil	0,150	m	55,21	6,15	8,28	10,14
		335 Fassadenabschluss oben	0,180	m	29,14	4,60	5,25	7,89
		335 Fassadenabschluss unten	0,180	m	42,59	6,17	7,67	10,72
		335 AW Bekleidung, Holz, Fasenbretter, Holz-UK, WF 200		m²		270,02	296,20	332,21
		330 AW Brettsper Holz, 26cm, Holzbekleidung, WF 200mm, Lehmplatten, verputzt				658,16	722,46	806,58

Kosten:
 Stand 3.Quartal 2023
 Bundesdurchschnitt
 inkl. 19% MwSt.

Baukosten entsprechen einer
 Lebenszyklusbetrachtung von
 A1-A5

Datenbasis:
 Stand eLCA Ökobilanzierung
 Rechenwerte 2023 v1.2

Kennwerte sind pro Jahr
 angegeben.

Bilanzierungszeitraum:
 50 Jahre für
 1m² Bauteilfläche

Leseprobe

Anhang

D

Regionalfaktoren

Leseprobe

Regionalfaktoren Deutschland

Diese Faktoren geben Aufschluss darüber, inwieweit die Baukosten in einer bestimmten Region Deutschlands teurer oder günstiger liegen als im Bundesdurchschnitt. Sie können dazu verwendet werden, die BKI Baukosten an das besondere Baupreisniveau einer Region anzupassen.

Hinweis: Alle Angaben wurden durch Untersuchungen des BKI weitgehend verifiziert. Dennoch können Abweichungen zu den angegebenen Werten entstehen. In Grenznähe zu einem Land-/Stadtkreis mit anderen Baupreisfaktoren sollte dessen Baupreisniveau mit berücksichtigt werden, da die Übergänge zwischen den Land-/Stadtkreisen fließend sind. Die Besonderheiten des Einzelfalls können ebenfalls zu Abweichungen führen.

Für die größeren Inseln Deutschlands wurden separate Regionalfaktoren ermittelt. Dazu wurde der zugehörige Landkreis in Festland und Inseln unterteilt. Alle Inseln eines Landkreises erhalten durch dieses Verfahren den gleichen Regionalfaktor. Der Regionalfaktor des Festlandes erhält keine Inseln mehr und ist daher gegenüber früheren Ausgaben verringert.

Land- / Stadtkreis / Insel	Bundeskorrekturfaktor
Aachen, Städteregion.....	0,945
Ahrweiler.....	1,001
Aichach-Friedberg.....	1,089
Alb-Donau-Kreis.....	1,013
Altenburger Land.....	0,887
Altenkirchen (Westerwald).....	0,990
Altmarkkreis Salzwedel.....	0,892
Altötting.....	0,987
Alzey-Worms.....	0,970
Amberg, Stadt.....	1,090
Amberg-Weizsach.....	1,059
Ammerland.....	0,848
Amrum, Insel.....	1,280
Anhalt-Bitterfeld.....	0,835
Ansbach.....	1,038
Ansbach, Stadt.....	1,072
Aschaffenburg.....	1,086
Aschaffenburg, Stadt.....	1,072
Augsburg.....	1,099

Augsburg, Stadt.....	1,231
Aurich, Festlandanteil.....	0,733
Aurich, Inselanteil.....	1,200
Bad Dürkheim.....	1,058
Bad Kissingen.....	1,040
Bad Kreuznach.....	0,953
Bad Tölz-Wolfratshausen.....	1,169
Baden-Baden, Stadtkreis.....	1,014
Baltrum, Insel.....	1,200
Bamberg.....	1,089
Bamberg, Stadt.....	1,217
Barnim.....	0,878
Bautzen.....	0,911
Bayreuth.....	1,134
Bayreuth, Stadt.....	1,033
Berchtesgadener Land.....	1,138
Bergstraße.....	1,027
Berlin, Stadt.....	1,120
Bernkastel-Wittlich.....	1,055
Biberach.....	1,023
Bielefeld, Stadt.....	0,868
Birkenfeld.....	1,046
Bochum, Stadt.....	0,891
Bodenseekreis.....	0,973
Bonn, Stadt.....	0,918
Borken.....	0,917
Borkum, Insel.....	1,115
Bottrop, Stadt.....	0,856
Brandenburg an der Havel, Stadt.....	0,985
Braunschweig, Stadt.....	0,783
Breisgau-Hochschwarzwald.....	1,101
Bremen, Stadt.....	0,976
Bremerhaven, Stadt.....	0,946
Burgenlandkreis.....	0,869
Böblingen.....	1,107
Börde.....	0,895
Calw.....	1,072
Celle.....	0,838
Cham.....	0,905
Chemnitz, Stadt.....	0,848
Cloppenburg.....	0,756
Coburg.....	1,010
Coburg, Stadt.....	1,140
Cochem-Zell.....	0,991
Coesfeld.....	0,933
Cottbus, Stadt.....	0,877
Cuxhaven.....	0,788
Dachau.....	1,174
Dahme-Spreewald.....	0,953
Darmstadt, Stadt.....	1,046

Darmstadt-Dieburg.....	1,002	Garmisch-Partenkirchen	1,163
Deggendorf.....	0,975	Gelsenkirchen, Stadt	0,898
Delmenhorst, Stadt.....	0,794	Gera, Stadt	0,917
Dessau-Roßlau, Stadt	0,898	Germersheim	1,020
Diepholz.....	0,820	Gießen.....	0,999
Dillingen a.d. Donau.....	1,092	Gifhorn	0,861
Dingolfing-Landau.....	0,986	Goslar.....	0,837
Dithmarschen	1,024	Gotha	0,880
Donau-Ries.....	1,047	Grafschaft Bentheim.....	0,852
Donnersbergkreis.....	0,967	Greiz.....	0,945
Dortmund, Stadt.....	0,792	Groß-Gerau.....	0,975
Dresden, Stadt.....	0,905	Göppingen.....	1,033
Duisburg, Stadt.....	0,923	Görlitz.....	0,887
Düren.....	0,977	Göttingen	0,865
Düsseldorf, Stadt.....	0,990	Günzburg.....	1,091
		Gütersloh.....	0,901
Ebersberg.....	1,294	Hagen, Stadt.....	0,874
Eichsfeld.....	0,907	Halle (Saale), Stadt.....	0,823
Eichstätt.....	1,046	Hamburg, Freie und Hansestadt.....	1,153
Eifelkreis Bitburg-Prüm	1,009	Hameln-Pyrmont	0,834
Elbe-Elster	0,876	Hamm, Stadt.....	0,873
Emden, Stadt.....	0,704	Hannover, Region	0,934
Emmendingen	1,102	Harburg	0,980
Emsland	0,820	Harz.....	0,845
Ennepe-Ruhr-Kreis.....	0,891	Havelland.....	0,985
Enzkreis.....	1,043	Haßberge.....	1,088
Erding	1,163	Heidekreis.....	0,896
Erfurt, Stadt.....	0,901	Heidelberg, Stadtkreis	1,087
Erlangen, Stadt.....	1,143	Heidenheim.....	0,986
Erlangen-Höchstadt	1,046	Heilbronn	1,012
Erzgebirgskreis	0,891	Heilbronn, Stadtkreis	1,036
Essen, Stadt.....	0,888	Heinsberg	0,950
Esslingen	1,028	Helgoland, Insel	1,392
Euskirchen.....	0,931	Helmstedt	0,820
		Herford	0,851
Fehmarn, Insel.....	1,170	Herne, Stadt.....	0,934
Flensburg, Stadt	0,792	Hersfeld-Rotenburg	0,987
Forchheim	1,099	Herzogtum Lauenburg.....	0,931
Frankenthal (Pfalz), Stadt.....	0,943	Hiddensee, Insel.....	1,101
Frankfurt (Oder), Stadt.....	0,825	Hildburghausen.....	0,895
Frankfurt am Main, Stadt.....	1,028	Hildesheim.....	0,840
Freiburg im Breisgau, Stadtkreis.....	1,171	Hochsauerlandkreis	0,920
Freising	1,112	Hochtaunuskreis	1,018
Freudenstadt.....	1,050	Hof	1,130
Freyung-Grafenau.....	0,990	Hof, Stadt	1,165
Friesland, Festlandanteil	0,818	Hohenlohekreis.....	1,052
Friesland, Inselanteil	1,399	Holzminen.....	0,787
Fulda.....	1,000	Höxter.....	0,925
Föhr, Insel	1,280		
Fürstenfeldbruck.....	1,281	Ilm-Kreis.....	0,860
Fürth	1,077	Ingolstadt, Stadt.....	1,128
Fürth, Stadt	1,017		

Jena, Stadt.....	1,000	Mainz, Stadt.....	1,027
Jerichower Land.....	0,849	Mainz-Bingen.....	1,036
Juist, Insel.....	1,200	Mannheim, Stadtkreis.....	1,024
Kaiserslautern.....	0,975	Mansfeld-Südharz.....	0,897
Kaiserslautern, Stadt.....	0,984	Marburg-Biedenkopf.....	0,999
Karlsruhe.....	1,006	Mayen-Koblenz.....	1,001
Karlsruhe, Stadtkreis.....	1,116	Mecklenburgische Seenplatte.....	0,900
Kassel.....	0,994	Meißen.....	0,919
Kassel, Stadt.....	0,983	Memmingen.....	1,073
Kaufbeuren.....	1,073	Merzig-Wadern.....	0,955
Kelheim.....	0,983	Mettmann.....	0,903
Kempton (Allgäu).....	1,067	Miesbach.....	1,274
Kiel, Stadt.....	1,136	Miltenberg.....	1,095
Kitzingen.....	1,065	Minden-Lübbecke.....	0,866
Kleve.....	0,911	Mittelsachsen.....	0,928
Koblenz, Stadt.....	0,906	Märkisch-Oderland.....	0,930
Konstanz.....	1,052	Märkischer Kreis.....	0,921
Krefeld, Stadt.....	0,844	Mönchengladbach, Stadt.....	0,906
Kronach.....	1,135	Mühdorf a. Inn.....	1,044
Kulmbach.....	1,038	Mülheim an der Ruhr, Stadt.....	0,875
Kusel.....	0,961	München.....	1,288
Kyffhäuserkreis.....	0,901	München, Stadt.....	1,549
Köln, Stadt.....	0,962	Münster, Stadt.....	0,878
Lahn-Dill-Kreis.....	1,010	Neckar-Odenwald-Kreis.....	1,063
Landau in der Pfalz, Stadt.....	0,956	Neu-Ulm.....	1,075
Landsberg am Lech.....	1,158	Neuburg-Schrobenhausen.....	1,007
Landshut.....	0,994	Neumarkt i.d.OPf.....	0,978
Landshut, Stadt.....	1,110	Neumünster, Stadt.....	0,842
Langeoog, Insel.....	1,076	Neunkirchen.....	0,944
Leer, Festlandanteil.....	0,721	Neustadt a.d. Aisch-Bad Windsheim.....	1,133
Leer, Inselanteil.....	1,115	Neustadt a.d. Waldnaab.....	1,062
Leipzig.....	0,957	Neustadt an der Weinstraße, Stadt.....	0,986
Leipzig, Stadt.....	0,812	Neuwied.....	0,940
Leverkusen, Stadt.....	0,894	Nienburg (Weser).....	0,758
Lichtenfels.....	1,023	Norderney, Insel.....	1,200
Limburg-Weilburg.....	0,972	Nordfriesland, Festlandanteil.....	1,116
Lindau (Bodensee).....	1,120	Nordfriesland, Inselanteil.....	1,280
Lippe.....	0,925	Nordhausen.....	0,872
Ludwigsburg.....	1,041	Nordsachsen.....	0,961
Ludwigshafen am Rhein, Stadt.....	0,962	Nordwest-Mecklenburg, Inselanteil.....	1,221
Ludwigslust-Parchim.....	0,901	Nordwestmecklenburg, Festlandanteil.....	0,955
Lörrach.....	1,028	Northeim.....	0,878
Lübeck, Hansestadt.....	0,961	Nürnberg, Stadt.....	1,033
Lüchow-Dannenberg.....	0,873	Nürnberger Land.....	1,140
Lüneburg.....	0,940	Oberallgäu.....	1,096
Magdeburg, Stadt.....	0,845	Oberbergischer Kreis.....	0,903
Main-Kinzig-Kreis.....	1,016	Oberhausen, Stadt.....	0,898
Main-Spessart.....	1,065	Oberhavel.....	0,970
Main-Tauber-Kreis.....	1,044	Oberspreewald-Lausitz.....	0,888
Main-Taunus-Kreis.....	1,030	Odenwaldkreis.....	0,980
		Oder-Spree.....	0,936

Offenbach	0,980	Rostock.....	0,939
Offenbach am Main, Stadt	1,008	Rostock, Stadt.....	0,986
Oldenburg	0,898	Rotenburg (Wümme).....	0,753
Oldenburg (Oldb), Stadt.....	0,823	Roth	1,070
Olpe	0,988	Rottal-Inn	0,989
Ortenaukreis.....	1,005	Rottweil.....	0,978
Osnabrück.....	0,836	Rügen, Insel.....	1,101
Osnabrück, Stadt.....	0,839		
Ostalbkreis	1,067	Saale-Holzland-Kreis	0,845
Ostallgäu.....	1,043	Saale-Orla-Kreis	0,879
Osterholz.....	0,830	Saalekreis	0,908
Ostholstein, Festlandanteil.....	0,927	Saalfeld-Rudolstadt.....	0,913
Ostholstein, Inselanteil.....	1,170	Saarbrücken, Regionalverband	0,921
Ostprignitz-Ruppin.....	0,952	Saarlouis	0,964
		Saarpfalz-Kreis	0,938
Paderborn	0,936	Salzgitter, Stadt.....	0,811
Passau	0,916	Salzlandkreis	0,864
Passau, Stadt.....	1,103	Schaumburg.....	0,817
Peine.....	0,818	Schleswig-Flensburg.....	0,910
Pellworm, Insel	1,280	Schmalkalden-Meiningen	0,952
Pfaffenhofen a. d. Ilm	1,030	Schwabach, Stadt.....	1,128
Pforzheim, Stadtkreis.....	1,024	Schwalm-Eder-Kreis	0,959
Pinneberg, Festlandanteil.....	1,018	Schwandorf.....	1,018
Pinneberg, Inselanteil	1,392	Schwarzwald-Baar-Kreis	0,972
Pirmasens, Stadt.....	0,971	Schweinfurt	1,093
Plön	1,005	Schweinfurt, Stadt.....	1,042
Poel, Insel	1,221	Schwerin, Stadt	1,062
Potsdam, Stadt.....	1,022	Schwäbisch Hall	0,979
Potsdam-Mittelmark	0,957	Segeberg	0,965
Prignitz.....	0,819	Siegen-Wittgenstein	0,956
		Sigmaringen.....	1,040
Rastatt	1,024	Soest	0,900
Ravensburg	1,053	Solingen, Stadt.....	0,880
Recklinghausen	0,891	Sonneberg	0,952
Regen	0,935	Speyer, Stadt.....	1,086
Regensburg	1,057	Spiekeroog, Insel.....	1,076
Regensburg, Stadt	1,076	Spree-Neiße	0,748
Rems-Murr-Kreis.....	1,036	St. Wendel	1,009
Remscheid, Stadt.....	0,900	Stade	0,856
Rendsburg-Eckernförde.....	0,939	Starnberg.....	1,294
Reutlingen.....	1,032	Steinburg	0,949
Rhein-Erft-Kreis	0,926	Steinfurt.....	0,869
Rhein-Hunsrück-Kreis	1,008	Stendal	0,729
Rhein-Kreis Neuss.....	0,906	Stormarn.....	0,918
Rhein-Lahn-Kreis	1,012	Straubing, Stadt	1,233
Rhein-Neckar-Kreis	1,045	Straubing-Bogen	1,023
Rhein-Pfalz-Kreis	0,975	Stuttgart, Stadtkreis	1,131
Rhein-Sieg-Kreis	0,944	Suhl, Stadt	0,940
Rheingau-Taunus-Kreis.....	1,037	Sylt, Insel	1,280
Rheinisch-Bergischer Kreis	0,948	Sächsische Schweiz-Osterzgebirge	0,974
Rhön-Grabfeld.....	1,071	Sömmerda	0,886
Rosenheim	1,261	Südliche Weinstraße.....	1,032
Rosenheim, Stadt	1,176	Südwestpfalz.....	1,019

Teltow-Fläming.....	0,978
Tirschenreuth.....	1,038
Traunstein.....	1,115
Trier, Stadt.....	1,076
Trier-Saarburg.....	1,085
Tuttlingen.....	1,050
Tübingen.....	1,078
Uckermark.....	0,889
Uelzen.....	0,887
Ulm, Stadtkreis.....	1,008
Unna.....	0,881
Unstrut-Hainich-Kreis.....	0,873
Unterallgäu.....	1,031
Usedom, Insel.....	1,050
Vechna.....	0,836
Verden.....	0,836
Viersen.....	0,945
Vogelsbergkreis.....	0,949
Vogtlandkreis.....	0,948
Vorpommern-Greifswald, Festlandanteil.....	0,994
Vorpommern-Greifswald, Inselanteil.....	1,050
Vorpommern-Rügen, Festlandanteil.....	0,856
Vorpommern-Rügen, Inselanteil.....	1,101
Vulkaneifel.....	1,010
Waldeck-Frankenberg.....	1,007
Waldshut.....	1,027
Wangerooge, Insel.....	1,399
Warendorf.....	0,926
Wartburgkreis.....	0,910
Weiden i.d.OPf., Stadt.....	1,056
Weilheim-Schongau.....	1,148
Weimar, Stadt.....	1,008
Weimarer Land.....	0,914
Weißenburg-Gunzenhausen.....	1,019
Werra-Meißner-Kreis.....	0,974
Wesel.....	0,941
Wesermarsch.....	0,814
Westerwaldkreis.....	0,994
Wetteraukreis.....	0,957
Wiesbaden, Stadt.....	0,947
Wilhelmshaven, Stadt.....	0,878
Wittenberg.....	0,789
Wittmund, Festlandanteil.....	0,756
Wittmund, Inselanteil.....	1,076
Wolfenbüttel.....	0,899
Wolfsburg, Stadt.....	0,860
Worms, Stadt.....	1,017
Wunsiedel i. Fichtelgebirge.....	1,092
Wuppertal, Stadt.....	0,846
Würzburg.....	1,110
Würzburg, Stadt.....	1,204

Zingst, Insel.....	1,101
Zollernalbkreis.....	1,041
Zweibrücken, Stadt.....	1,021
Zwickau.....	0,917

Regionalfaktoren Österreich

Bundesland	Korrekturfaktor
Burgenland.....	0,994
Kärnten.....	1,119
Niederösterreich.....	0,995
Oberösterreich.....	1,114
Salzburg.....	1,140
Steiermark.....	1,095
Tirol.....	1,143
Vorarlberg.....	1,166
Wien.....	1,199