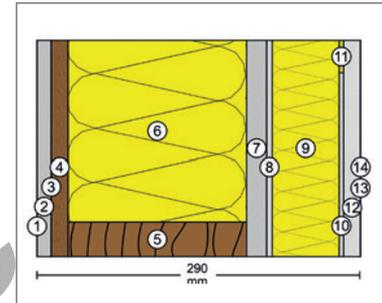


Konstruktions- atlas

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



Ökologische Kennwerte und Kosten für Schichten

13 AW WDVS, WF 100, mineralischer Überputz, Dispersionsmilktafarbe

Ökologie

Code	A	C	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20
0007	A	C	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20
0007	A	C	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20

Kosten

Code	A	C	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20
0007	A	C	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20

Ökologische Kennwerte

№. Beschreibung	Stärke	A-C	D1	(D1)	(A-C) B4
1 Anstrich (Grundputzschicht)	0,500	0,133	—	—	1
2 Halbsandputz	10,000	0,400	—	—	1
3 Anstrich (Mittelputzschicht) (25%)	0,400	0,100	—	—	1
4 Gipsarmierter (15%)	0,400	0,050	—	—	1
5 Kalksammelputz	1,500	0,150	—	—	1
6 Fassadenfarbe Voranstrich Silikat-Dispersion	0,010	0,005	>0,001	—	2
7 Fassadenfarbe Milka-Dispersionfarbe	0,020	0,010	>0,001	—	2

Leistungspreise für Positionen nach Kostengruppen der 3. Ebene nach DIN 244

№.	Bezeichnung	Arbeits-Einheiten	GP	—	GP
1	136 Erdreichschicht, innen, Putz gleich Dispersion ab	1,000 m ²	7,29	6,40	7,29
136	136 Erdreichschicht, Außenputz, Lehm	0,100 m ²	4,41	0,29	6,40
136	136 Boden abdecken, Vlies	0,400 m ²	2,39	0,74	0,96
136	136 Begrünung, Rasen, Kiesflächen	1,000 m ²	6,72	7,06	10,90
136	136 Wärmeisolierung, zwischen Holz-UK, bis 100mm	1,000 m ²	11,65	12,90	13,54
136	136 Wärmeisolierung, zwischen Holz-UK, bis 200mm	1,000 m ²	12,04	13,15	13,80
136	136 Gipsarmierter Gipsbinder, Bekleidung, einseitig, auf UK	1,000 m ²	30,52	30,96	30,52
136	136 Halbsandputzschicht, einseitig, Gipsarmierter	0,500 m ²	5,91	5,57	2,54
136 AW	136 AW innen, Beschichtung, Dispersions (A), auf Putz, Vorsatzschicht	m ²	60,47	77,61	15,61
136	136 AW innen, Gipsputzschicht, Gipsarmierter, Bekleidung	1,000 m ²	206,73	191,50	206,73
136	136 Außenputz, Halbsandputz, bis 200mm, Gipsarmierter, Bekleidung	0,500 m ²	42,37	1,90	1,30
136	136 Außenputzschicht, Quarzputz	0,500 m ²	21,02	5,00	6,40
136	136 Öffnung, Holzrahmenwand, Öffnung bis 2,50m	0,150 Stk	56,03	8,33	8,40
136	136 Außenputzschicht, Holzrahmenwand, unterputzt	0,200 m ²	5,79	1,14	2,14
136 AW	136 AW Holzrahmen, 200mm, Dämmung, Bekleidung	m ²	214,89	224,16	244,99
136	136 Außenputzschicht, einseitig	1,000 m ²	11,33	8,61	11,33
136	136 Außenputzschicht, einseitig, Holz, faszibettlos, feder	1,000 m ²	126,40	116,25	126,40
136	136 Außenputzschicht, einseitig	0,500 m ²	63,60	10,26	24,64
136	136 Außenputzschicht, einseitig	0,150 m ²	35,07	6,14	6,26
136	136 Außenputzschicht, einseitig	0,100 m ²	29,66	4,99	5,25
136	136 Außenputzschicht, einseitig	0,100 m ²	42,49	6,15	7,65
136 AW	136 AW Bekleidung, Holz, Fassadenfarbe, Holz-UK	m ²	162,10	181,16	208,19
136 AW	136 AW Holzrahmen, 200mm, Dämmung, Bekleidung, Vorsatzschicht	m ²	462,12	482,19	542,19

**BKI Konstruktionsatlas KA2:
Bauteile mit Ökobilanzen, CO₂-Äquivalenten und Baupreisen
für die nachhaltige und wirtschaftliche Planung**

BKI Baukosteninformationszentrum (Hrsg.)
Stuttgart: BKI, 2024

Mitarbeit:

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

Fachautoren:

Elise Pischetsrieder, Architektin BDA, weberbrunner berlin GvAmbH
Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Lützkendorf
Prof. Dr. Bert Bielefeld
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

Seit der Einführung der BEG-Förderung, die erstmalig die Treibhausgasemissionen im Lebenszyklus von Gebäuden in den Fokus rückte, hat sich das Bewusstsein für nachhaltige Bauweisen im Planungs- und Bauprozess deutlich weiterentwickelt. In den letzten Jahren hat das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) insbesondere durch Maßnahmen zur Emissionsminderung und Bestandertüchtigung wichtige Impulse gesetzt.

Auch im europäischen Kontext sind nachhaltige Bauanforderungen stärker in den Mittelpunkt gerückt: Mit der Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) wurde im April dieses Jahres das Thema der Treibhausgasemissionen über den Lebenszyklus hinweg regulatorisch verankert.

Mit dem Konstruktionsatlas KA1 wurde Planerinnen und Planern eine praxisnahe Einführung in die angewandte Ökobilanzierung geboten, um die steigenden Anforderungen an den Klimaschutz im Bauwesen zu erfüllen. Jüngste Förderprogramme wie „Klimafreundlicher Neubau“ (KNN) oder „Innovative Pilotprojekte im Gebäudebereich“ verdeutlichen, dass Lebenszyklus-Treibhausgasemissionen zunehmend als fester Bestandteil der Bauplanung etabliert sind. Der Konstruktionsatlas KA2 knüpft an diesen Weg an und greift neue Themen auf, um Planenden eine praxisnahe Grundlage zur Bewertung und Umsetzung von Projekten nach ökologischen und wirtschaftlichen Aspekten zu bieten.

Besonders relevant ist die Nachhaltigkeitsfrage im Gebäudebestand. In diesen Bauwerken steckt enormes Potenzial, durch energetische Sanierung und gezielte Materialwahl die Treibhausgasbilanz signifikant zu verbessern. Die Entscheidung „Erhalt oder Abriss?“ sollte daher stets auf Basis fundierter Vergleichsrechnungen getroffen werden. Der Konstruktionsatlas KA2 leistet hierzu einen wertvollen Beitrag, indem er aufzeigt, wie Bestandsgebäude gezielt nachhaltiger gestaltet werden können. Die Verknüpfung von Baupreisen mit ökobilanzierten Schichtaufbauten schafft eine verlässliche Entscheidungsgrundlage in frühen Planungsphasen.

Der Konstruktionsatlas KA2 bietet damit nicht nur einen umfassenden Überblick über die Grundlagen emissionsarmen Bauens, sondern behandelt gezielt aktuelle Herausforderungen und Chancen im Bereich der Bestandssanierung. Dies ist ein entscheidender Schritt hin zu einer klimaneutralen Zukunft – nicht nur im Neubau, sondern auch im Gebäudebestand, der als zentraler Hebel im „Gebäudeportfolio Deutschland“ eine wichtige Rolle spielt.

Ich wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre des Konstruktionsatlas KA2 und beim Entdecken neuer Ansätze für Ihre nachhaltigen Bauprojekte!

Ihr Nicolas Kerz

Dipl. Ing. Nicolas Kerz

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

Vorwort

Als Beiratsvorsitzender des BKI ist es mir eine außergewöhnliche Freude, die zweite Auflage eines ganz besonderen Fachbuchs zu präsentieren: den Konstruktionsatlas KA2. Als die erste Auflage dieser Publikation im vergangenen Jahr erschien, war uns im BKI und im Beirat zwar bewusst, dass wir Neuland betraten, dass der Fachöffentlichkeit damit erstmals eine sehr umfassende Sammlung von Bauteilaufbauten mit Ihren Ökobilanzierungen und den entsprechenden Kosten, ergänzt durch Fachbeiträge und Musterobjekte mit nachhaltigen Varianten zur Verfügung stand. Mit dem durchschlagenden Erfolg des Fachbuches hatten wir in dieser Form nicht rechnen können.

Dieser Erfolg war nur durch die fundierte und engagierte Arbeit des BKIs und der beteiligten Autor*innen möglich, denen es gelang, komplexe Zusammenhänge so in eine schriftliche und bildliche Form zu bringen, dass der praktische Umgang mit dem Buch ohne größere Einarbeitung und niederschwellig erfolgen kann. Er ist darüber hinaus aber auch ein deutliches berufspolitisches Zeichen, dass das Thema Ökobilanzierung nicht nur theoretisch im Berufsstand angekommen ist, sondern dass auch ein Bedürfnis nach praktischer Umsetzung in der Planung besteht. Gerade in frühen Planungsphasen, wenn noch die Möglichkeit verschiedenste Gebäudekonfigurationen und -konstruktionen zu vergleichen besteht, ist der Konstruktionsatlas eine wertvolle Hilfestellung.

Wie geht es weiter? Wir sind weiterhin überzeugt, dass „CO₂-Äquivalente“ die neue, quasi zweite Währung beim Bauen darstellen werden. So zeigt sich zunehmend, dass Förderprogramme und Finanzierungen nachhaltige Aspekte von der CO₂ Bilanz der Bauteile bis hin zu den Lebenszykluskosten berücksichtigen. Die EU Taxonomie wird dafür sorgen, dass künftig Kapitalströme zu nachhaltigen Investitionen umgelenkt und ökologische Faktoren bei der Risikobetrachtung von Immobilien einbezogen werden: Sowohl beim Neubau als auch bei Bestandsgebäuden. Berufspolitisch setzen sich Kammern und Verbände bereits seit längerem für eine Umstellung des GEG ein: Weg von der

reinen Energie- und hin zu einer CO₂- und Lebenszykluskostenbetrachtung. Die Politik reagiert: Die im Mai dieses Jahres in Kraft getretene Novelle der EU-Gebäuderichtlinie EPBD schreibt Lebenszyklusbetrachtungen ab dem 01. Januar 2028 für alle neuen Gebäude mit einer Nutzfläche von mehr als 1.000 m², ab dem 01. Januar 2030 für alle neuen Gebäude vor.

In diesem Sinne wurde der Konstruktionsatlas KA2 um zahlreiche neue Bauteile als Grob- und Feinelemente mit Positionen erweitert. Unterstützt werden auch Betrachtungen von Bestandsgebäuden. Hinzugekommen sind neben zahlreichen Verbesserungen im Detail auch zwei neue Mustergebäude sowie drei neue Fachbeiträge von Elise Pischetsrieder, Bert Bielefeld und Thomas Lützkendorf; die Daten der Ökobilanzen und Baupreise entsprechen dem aktuellen Stand 2024.

Zuletzt bleibt mir noch der Dank an das Baukosteninformationszentrum und allen Mitarbeitenden an der vorliegenden Überarbeitung des Konstruktionsatlases. Die Gespräche im Beirat waren immer von der Überzeugung geprägt, dass es sich nicht nur um „ein übliches BKI-Buch“, sondern um ein dringend benötigtes Hilfsmittel zur Transformation der Bau- und Planungskultur in Deutschland handelt. In diesem Sinne wünsche ich dem Konstruktionsatlas KA2 mindestens den gleichen Erfolg wie seinem Vorgänger.

Herzlichst
Ihr Stephan Weber

Vorwort

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

vor fast genau einem Jahr erschien der Konstruktionsatlas KA1 des Baukosteninformationszentrum - ein erster bemerkenswerter Meilenstein auf dem Weg zur Planungssicherheit in Bezug auf Kosten sowie Bauteile mit Ökobilanzen und CO₂-Äquivalenten für wirtschaftliche und nachhaltige Planung.

Die Herausforderungen einer klimaneutralen und ressourcenschonenden Bauweise gewinnen in der Baubranche, insbesondere im Berufsfeld der Architekt*innen, mittlerweile stetig und dadurch immer mehr an Bedeutung. Als Vizepräsident der Bundesarchitektenkammer und Mitglied im Beirat des Baukosteninformationszentrums (BKI) freue ich mich, Ihnen den Konstruktionsatlas KA2 vorzustellen, der Planer*innen und Architekt*innen in dieser richtungsweisenden Zeit unterstützt.

Der Konstruktionsatlas KA2 bietet nicht nur eine fundierte Grundlage für Neubauprojekte, sondern leistet, wie schon lange erwartet, auch einen wegweisenden Beitrag zur Bilanzierung von Altbauprojekten. Somit werden in diesem Fachbuch die ersten Weichen gelegt, um auch bestehende Gebäude zukünftig in unsere klimaschützenden Strategien zu integrieren. Für die nationale Umsetzung der Energy Performance of Buildings Directive (EPBD), ist es erforderlich, alle zur Verfügung stehenden Mittel zu nutzen, um energieeffiziente und CO₂-bewusste Planung als festen Bestandteil der Architektenleistungen (oder Planungsleistung) zu verankern.

Dieses Fachbuch stellt Ihnen wertvolle Daten und nützliche Werkzeuge bereit, die Sie dabei unterstützen, Ihre Planungsprozesse zu optimieren und nachhaltigere Lösungen zu verstehen und einfacher umzusetzen. Besonders hervorzuheben sind die neuen Feinelemente mit integrierten Ökobilanzen sowie die detaillierten Kostenkalkulationen auf Positionsebene. Diese ermöglichen Ihnen, fundierte Entscheidungen zu treffen und dabei einen fachübergreifenden, integralen Ansatz zu verfolgen, der ökologische und ökonomische Aspekte in der Planung optimal miteinander vereint.

Darüber hinaus ist der Konstruktionsatlas KA2 ein unverzichtbares Nachschlagewerk, das Ihnen hilft, mit den zunehmend komplexen Material- und Stoffzusammensetzungen von Bauteilen umzugehen, die sich aus den stetig wachsenden Datenmengen der ÖKOBAUDAT ergeben. Auch als Unterstützung für Gespräche mit der Bauherrschaft wird er ein innovatives Medium sein, um schwierige Zusammenhänge schnell transparent und verständlich machen zu können.

Die Verbindung von innovativer Planung und nachhaltiger Bauweise ist entscheidend, um den ökologischen Fußabdruck unserer Gebäude zu reduzieren und die gesetzten Klimaziele zu erreichen.

Ich wünsche Ihnen viel Erfolg und Inspiration bei der Anwendung des Konstruktionsatlas KA2 in Ihren Projekten und danke allen Autor*innen und BKI-Mitarbeiter*innen herzlich für ihren unermüdlichen Einsatz bei der Entwicklung dieses wichtigen Werkes.

Martin Müller
Vizepräsident der Bundesarchitektenkammer
Mitglied im Beirat des BKI

Vorwort BKI

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

Eine sichere Baukostenplanung und die Entwicklung klimaschonender und nachhaltiger Lösungen gewinnt zunehmend an Bedeutung als zentrales Element 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 erfasst werden.

Mit dem zweiten Teil unserer Reihe BKI Konstruktionsatlas KA möchten wir weiter alle Planenden dabei unterstützen, 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 Kostenfeststellung, bieten hierfür eine ideale Grundlage. Die Nutzung dieser Struktur ermöglicht die parallele Betrachtung der ökologischen Aspekte und der Kostenplanung.

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 des GWPs (*Global Warming Potential*) von Bauteilen ermöglicht es, umweltfreundlichere Materialien zu wählen und deren Klima-Auswirkungen zu berücksichtigen.

Die Bauteil-Daten auf Basis der BKI-Elementarten mit Ökobilanzierungen und Kostenangaben auf Positionsebene sind ein wesentlicher Bestandteil dieser Publikation.

Die Bauteil-Daten stehen Ihnen erstmalig mit dieser Publikation auch digital zur Verfügung. Das digitale Format ermöglicht die komfortable Integration der Nachhaltigkeitsbetrachtung von Bauteilen im Planungsprozess.

Zudem sind erneut Mustergebäude enthalten, die in ihrer konventionellen Ausführung ihren optimierten nachhaltigen Varianten gegenübergestellt sind.

Die Publikation wird komplettiert durch drei neue Fachbeiträge, sowie die Aktualisierung der Fachbeiträge aus der letztjährigen Publikation KA1. Für die eingebrachte Expertise bedanken wir uns bei Frau Elise Pischetsrieder, Architektin BDA, weberbrunner berlin GvAmbH, Herrn Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Lützkendorf und Herrn Prof. Dr.-Ing. Bert Bielefeld, Architekt. Ebenso für die Beratung durch Frau Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner, Architektin und Herrn Dr.-Ing. Michael Storck. Die Weiterentwicklung und Perspektiven der ÖKOBAUDAT werden dargestellt durch den Beitrag des BBSR. Dafür bedanken wir uns bei Frau Dr.-Ing. Tanja Brockmann und Herrn Alberto Espina.

Besonderer Dank gilt auch dem BKI-Beirat, der mit seinem Expert*innenwissen aus der Architektenpraxis, den Architekten- und Ingenieurkammern, Normenausschüssen 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 BKI Konstruktionsatlas KA2 alle Anwender*innen bei der Kostenplanung und Ökobilanzierung unterstützen, um sicher und qualifiziert agieren zu können, im Spannungsfeld zwischen ökologischen Betrachtungen und Baukostenermittlungen sowie dem verantwortungsvollen Umgang mit unserer Umwelt und einer zufriedenen Bauherrschaft.

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

*Hannes Spielbauer – Geschäftsführer
Brigitte Lechler – Prokuristin*

*Baukosteninformationszentrum
Deutscher Architektenkammern GmbH*

Stuttgart, im November 2024

Benutzerhinweise

Einführung

**Bericht des Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) Referat WB 6**

„Instrumente des Bundes für die Gebäudeökobilanzierung
– Weiterentwicklungen und Perspektiven für ÖKOBAUDAT“
ein Beitrag von Tanja Brockmann und Alberto Espina

Benutzerhinweise

Erläuterungen zum BKI Konstruktionsatlas

Allgemeine Hinweise
Allgemeine Hintergrundinformationen
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
„LCA und LCC – wie lassen sich Ökobilanzierung und Lebenszykluskostenrechnung
im Planungsprozess kombinieren?“
ein Beitrag von Thomas Lützkendorf
„Die Ermittlung der Treibhausgasemissionen im Planungs- und Bauprozess“
ein Beitrag von Bert Bielefeld
„Planung mit den GWP-Kennwerten: Arbeitshilfe und Beispiel“
ein Beitrag von Elise Pischetsrieder

B Beispiele Mustergebäude / Gegenüberstellung

Objektbeschreibungen für das Objekt A mit Varianten konv und eco
Gegenüberstellung der Ökobilanzwerte Objekt A
Objektbeschreibungen für das Objekt B mit Varianten konv und eco
Gegenüberstellung der Ökobilanzwerte Objekt B

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 Bauteilaufbauten mit Ökobilanzierung und Kosten (sortiert nach 3. 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

E Bauteilübersicht - Elementarten

KG 320 Gründung, Unterbau

KG 330 Außenwände / Vertikale Baukonstruktionen, außen

KG 340 Innenwände / Vertikale Baukonstruktionen, innen

KG 350 Decken / Horizontale Baukonstruktionen

KG 360 Dächer

F Anhang

Regionalfaktoren für Deutschland

Regionalfaktoren für Österreich und den Europa-Raum

Leseprobe

Einführung

Dieses Fachbuch, der BKI Konstruktionsatlas KA2, 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 die ökologische Bewertung eines Gebäudes und auch bei verschiedenen Zertifizierungssystemen 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 im BKI Konstruktionsatlas basiert auf einem eigenen Ansatz und orientiert sich am Online-Ökobilanztool des BBSR (eLCA). Für die Datengrundlage verwendet das eLCA die Datensätze der ÖKOBAUDAT, die als Standard in der Bauwirtschaft gelten.

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 und 3. Ebene der Kostengruppen der DIN 276 gegliedert sind:

- 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 alle am Bau beteiligten, 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 2024 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 Materialbezeichnungen in diesem Fachbuch wurden mit den Bezeichnungen der „Ökobilanzierung Rechenwerte 2023, Version 1.3“ abgeglichen.

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.

Instrumente des Bundes für die Gebäudeökobilanzierung – Weiterentwicklungen und Perspektiven für ÖKOBAUDAT

ein Beitrag von
Tanja Brockmann und Alberto Espina

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) Referat WB 6
Instrumente des ressourcenschonenden und klimaangepassten Bauens

Diese Leseprobe ist nur ein Ausschnitt aus dem Bericht. Der vollständige Bericht umfasst gesamt 3 Seiten. Der Artikel beschreibt, wie der Konstruktionsatlas Planende unterstützt, nachhaltige Aspekte im Planungsprozess zu berücksichtigen. Er zeigt, wie sich ökologische Bewertungen (LCA) und Lebenszykluskostenrechnungen (LCC) kombinieren lassen, um den gesamten Gebäudelebenszyklus effizient und nachhaltig zu gestalten.

Die Bundesregierung macht seit vielen Jahren Nachhaltigkeit zu einem Grundprinzip ihrer Politik. Bauen und Umwelt stehen dabei in einem unmittelbaren Spannungsfeld. Mit der Implementierung des Nachhaltigen Bauens in die Bauförderung mit dem Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG) [1] ist die Nachfrage nach präzisen und verlässlichen Datengrundlagen sowie geeigneter Software zur Bewertung der Nachhaltigkeit von Bauprojekten (Neubau und Sanierung) stark angewachsen und damit steigen die Anforderungen an die Zuverlässigkeit der Datensätze und Bewertungsergebnisse.

Die Qualität der Datengrundlage und Ökobilanzierungsergebnisse sowie die Handhabbarkeit der Instrumente zur Ökobilanzierung des Bundes (Online-Datenbasis ÖKOBAUDAT und Gebäudeökobilanzierungstool eLCA) [2,3] werden durch kontinuierliche Entwicklungsmaßnahmen und Aktualisierungen gewährleistet.

Rolle der ÖKOBAUDAT

Die ÖKOBAUDAT ist von zentraler Bedeutung für die Bewertung der Nachhaltigkeit von Bauprojekten in Deutschland. Sie spielt eine Schlüsselrolle bei der Zertifizierung öffentlicher Bauvorhaben nach dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) [4] und ist ebenso unverzichtbar für die Zertifizierung privater Gebäude im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) mit QNG. Darüber hinaus findet die ÖKOBAUDAT Anwendung in einer Vielzahl von privatwirtschaftlichen Zertifizierungssystemen.

Als umfassende, öffentlich zugängliche Datenbank für generische Datensätze und Datensätze aus Umweltproduktdeklarationen (EPDs) liefert die ÖKOBAUDAT qualitätsgesicherte und international anerkannte Informationen, die für die Erstellung von Gebäudeökobilanzen unerlässlich sind. Sie ist eine der wenigen Datenbanken weltweit, die mit ihren generischen Datensätzen eine vollständige Ökobilanzierung von Gebäuden ermöglicht. Zudem zählen internationale EPD-Programmbetriebe zu den anerkannten Lieferanten von EPD-Daten, was die globale Reichweite und Relevanz der ÖKOBAUDAT weiter unterstreicht.

Die generischen Datensätze in der ÖKOBAUDAT werden jährlich aktualisiert und ergänzt. Diese kontinuierlichen Updates werden in Form von neuen Releases veröffentlicht, um sicherzustellen, dass die Daten stets den neuesten Standards und Entwicklungen entsprechen.

Benutzerhinweise

Leseprobe

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), (PENRT) dabei erreicht werden können. Die Details wurden über die BKI-Positionsdatenbanken erstellt und mittels eLCA-Tool des Bundesministeriums (<https://www.bauteileditor.de/>) plausibilisiert. 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 v1.3 (aktualisiert: 27.03.2024)“ 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 2024. 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 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. In einigen Fällen kamen ähnliche Materialien zur Anwendung. 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 Kosten der Positionsdaten sind realisierte und abgerechnete Bauvorhaben. 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 übernimmt BKI keine 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 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 Preisnäherungsweise 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, Geschoszzahlen, 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 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
- Normen

Leseprobe

Allgemeine Hinweise

[1] Sortierung der Bauteile

Die Bauteile wurden nach DIN 276:2018-12 2. Ebene sortiert.

[2] Systemskizzen

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

[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] Die ÖKOBAUDAT unterscheidet in Bezug auf die Repräsentativität von Ökobilanzdaten verschiedene Datensatztypen:

1. Durchschnittliche Datensätze von Industrieverbänden, mehreren Firmen, mehreren Werken oder mehreren Produkten (d.h. auf Grundlage von Daten der Industrieproduktion von Unternehmen). (average dataset)
2. Datensätze, die repräsentativ für ein Land / eine Region sind (z.B. Durchschnitt Deutschland (DE)). (representative dataset)
3. Hersteller-(unternehmens-)spezifischer Datensatz für ein konkretes Produkt eines Werkes. (specific dataset).

Weitere Informationen dazu finden Sie im ÖKOBAUDAT-Handbuch:

https://www.oekobaudat.de/fileadmin/downloads/2023-11-20_OEBD-Handbuch_v2.1_Red_2023-12-18.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 Stand: 24.02.2017 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/austausch/nutzungsdauern-von-bauteilen/>

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

Um eine realitätsnahe Auswahl der bauteilspezifischen Nutzungsdauern zu gewährleisten, hat das Baukosteninformationszentrum (BKl) verschiedene in der Fachwelt anerkannte Besonderheiten einbezogen (siehe „Festlegungen für Nutzungsdauern“ auf Seite 22).

Die allgemeinen Systemanforderungen im „Handbuch des Qualitätssiegels Nachhaltiges Gebäude“ (Stand: 19.07.2024) legen fest, dass Bewertungssysteme für Gebäudeökobilanzen und Lebenszykluskostenberechnungen grundsätzlich die ersten 50 Jahre des Gebäudelebenszyklus als Betrachtungszeitraum berücksichtigen müssen.

Beispiel Berechnung für Austauschzyklus:

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

(ohne Bauteil Ersatz)

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

(mit einmal Bauteil Ersatz)

B4 wird folgt berechnet:

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

Somit bildet B4 einen Austauschzyklus.

Stahlbeton mit 50 Jahren Nutzungsdauer in einem Betrachtungszeitraum von 50 Jahren: Module $(A1+A2+A3+C3+C4) = 1 \text{ LZ} = 0$ Austauschzyklen

Putzschicht mit 40 Jahre Nutzungsdauer in einem Betrachtungszeitraum von 50 Jahren: Module $(A1+A2+A3+B4+C3+C4) = 2 \text{ LZ} = 1$ Austauschzyklus

Dispersionsfarbe mit 20 Jahre Nutzungsdauer in einem Betrachtungszeitraum von 50 Jahren: Module $(A1+A2+A3+B4+B4+C3+C4) = 3 \text{ LZ} = 2$ 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 (siehe Ökobilanz (Life Cycle Assessment, LCA) Seite 23).

Die Berechnung des Treibhauspotenzials (GWP) in den meisten Zertifizierungssystemen und für ein QNG-Siegel basieren auf dem sogenannten CO₂-Äquivalent (CO₂e), welches 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.

Dieses Fachbuch behandelt das Treibhauspotenzial (GWP) ausschließlich für die Module A1-A3, B4, C3 und C4 (A-C) der Flächenbauteile der Kostengruppe 300. Für die vollständige Darstellung des GWP des Bauwerkes muss das GWP der Kostengruppe 400 separat berechnet werden. Detaillierte Informationen hierzu bietet der Fachbeitrag "Planung mit GWP-Kennwerten: Arbeitshilfe und Beispiel" von Dipl.-Ing. Architektin BDA / AKB / SIA, Elise Pischetsrieder. Betrieb und Nutzung (Module B6 und B1.2) werden in diesem Fachbuch nicht genauer betrachtet.

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 Verwendung 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.

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%. Aufbauend auf die präzisen, positionsbedingten Faktoren für Materialanteile, sind auch die prozentualen Volumenanteile mit mehreren Nachkommastellen gerechnet. Um auch minimale Abweichungen und präzisere Ergebnisse darzustellen, wurden in diesem Buch die Volumenanteile mehrerer Materialien in einer Schicht auf drei Nachkommastellen gerundet angegeben. Bei der händischen Eingabe in das eLCA-Tool des Bundesministeriums, das nur eine Nachkommastelle erlaubt, können daher geringe Abweichungen entstehen.

Festlegungen für Nutzungsdauern

Grundlage der Berechnungen sind die minimale Nutzungsdauer der Baustoffe unter Berücksichtigung der Nutzungsdauern von Bauteilen für Lebenszyklusanalysen nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) (<https://www.nachhaltigesbauen.de/austausch/nutzungsdauern-von-bauteilen/>). Mit vorgenannten Festlegungen gibt es im Zusammenspiel von Material und Verwendungszweck in der Baukonstruktion auch Wechselwirkungen und Interpretationsspielraum.

So ist es bei hochwertigen Baukonstruktionen sinnvoll die Nutzungsdauer von Baustoffen von der minimalen Nutzung auf den spezifischen Anwendungsfall im Bauteil (entsprechend Nutzungsdauer von Bauteilen - Stand: 24.02.2017) anzupassen. Umgekehrt kann es aber auch notwendig sein die Nutzungsdauer des Materials aufgrund der Einbausituation abzusenken. Änderungen der Vorbelegung des Materialzyklus sind in den Auswertungen der Bauteile durch „fett-Druck“ hervorgehoben. Bei Nutzung des Bauteilkatalogs in elektronischer Form kann nach Import in eLCA unter Auswertungen „Zusätzlich“ die eigenen Nutzungsdauern gesichtet werden. Im Anwendungsfall und der Nutzung des Bauteils muss dann vom Anwender ein Grund für die Veränderung angegeben werden. Wir haben die Materialzuordnungen und Vorbelegung der Nutzungsdauern gewissenhaft und mit maximaler Transparenz vorgenommen, können aber dem Anwender die Entscheidung und Verantwortung in seiner Projektplanung nicht abnehmen. Sinnvollerweise klären Sie bei der Materialauswahl die höhere Dauerhaftigkeit bei Lieferanten ab und lassen sich das auch bestätigen.

Hinweise und Besonderheiten

320 Gründung

Neben Dämmungen (s. FAQ Code 325.111 vom 27.04.2020 - https://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/Nutzungsdauer_Bauteile/FAQ_Code_325.111.pdf) haben auch Abdichtungen und Trennlagen unter Fundament- und Bodenplatten, unabhängig der min. Nutzungsdauer von Baustoffen, die Dauerhaftigkeit ≥ 50 Jahre Dämmschichten, Abdichtungen und Trennlagen unter Estrichflächen sowie Kleber unter Bodenbelägen sind mit Dauerhaftigkeit ≥ 50 Jahre gerechnet.

330 Außenwände

In Anlehnung der vorgenannten Bilanzierungsregel für KG 320 sind auch Dämmungen, Abdichtungen und Trennlagen in erdberührten Flächen mit der Dauerhaftigkeit ≥ 50 Jahre angesetzt. Holzwände werden mit ≥ 50 Jahre bilanziert. Das gilt auch für Holzrahmen- und Holztafelkonstruktionen einschl. der Kerndämmung und Beplankungen, sowie ggf. enthaltene Folien in der Tragkonstruktion.

350 Decken

Dämmschichten, Abdichtungen und Trennlagen unter Estrichflächen sowie Kleber unter Bodenbelägen sind mit Dauerhaftigkeit ≥ 50 Jahre gerechnet.

360 Dach

Abdichtungen, Vordeckungen und Unterspannungen unter dauerhaften Dachbelägen oder Plattenbelägen sind ebenfalls mit ≥ 50 Jahre bilanziert.

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.

KNN-Klimafreundlicher Neubau im Niedrigpreissegment

Das KfW-Förderprogramm "Klimafreundlicher Neubau im Niedrigpreissegment" (KNN) wurde eingeführt, um den Bau von energieeffizientem Wohnraum mit niedrigen Bau- und Nebenkosten zu fördern und dabei insbesondere klimafreundliche Bauweisen zu unterstützen. Das Programm wurde am 1. Oktober 2024 gestartet. Finanziert wird es durch das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) und stellt zinsgünstige Kredite für Bauprojekte im Wohn- und Nichtwohnbereich bereit.

Das Programm richtet sich an Investoren, darunter Privatpersonen, Wohnungsbaugenossenschaften, Unternehmen und Kommunen, die Gebäude errichten oder erwerben möchten, die dem Effizienzhausstandard 55 (EH55) entsprechen. Es werden neben allgemeinen technischen Anforderungen auch besondere Vorgaben zur Wohnflächennutzung sowie zu Lebenszykluskosten festgelegt.

Die BKI-Baukosten-Datenbanken bilden die Grundlage für das Online-Prüftool des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB). Sie umfassen BKI-Referenz-Baukosten und BKI-Baukosten-Regionalfaktoren, die für die Kalkulation von Baukosten im Förderkontext genutzt werden.

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.

Ökobilanz (Life Cycle Assessment, LCA)

Die Ökobilanzierung ist eine Methode zur Bewertung der Umweltwirkungen eines Produkts oder einer Dienstleistung über dessen gesamten Lebenszyklus. Dies umfasst Rohstoffgewinnung, Produktion, Nutzung und Entsorgung. Ein Missverständnis entsteht oft, wenn eine LCA mit einer einfachen CO₂-Bilanz gleichgesetzt wird, obwohl sie viele weitere Umweltaspekte (Indikatoren wie GWP, PENRT, AP, EP usw.) umfasst.

In der Ökobilanzierung wird die Wirkungskategorie „Climate Change“ (Klimawandel) über den Indikator GWP (Global Warming Potential) bewertet, meist auf Basis eines 100-Jahres-Zeithorizonts (GWP₁₀₀). Dieser Indikator fasst die Klimawirkung verschiedener Treibhausgase wie Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffoxid (Lachgas, N₂O) sowie die fluorierten Treibhausgase (F-Gase) in CO₂-Äquivalenten zusammen, was die Vergleichbarkeit und die Ermittlung der Gesamtemissionen ermöglicht. Reduktionsziele und Verpflichtungen beruhen oft auf diesen zusammengefassten Treibhauspotenzialen. Ein Missverständnis besteht oft darin, dass „Treibhausgase“ nur als CO₂ verstanden werden, obwohl es sich um eine Vielzahl von Gasen handelt.

Für die internationale Berichterstattung über Treibhausgasemissionen ist die Verwendung von GWP-Werten mit einem 100-Jahres-Zeithorizont (GWP₁₀₀) verbindlich vorgeschrieben. Dies gewährleistet eine einheitliche und vergleichbare Darstellung der Emissionen, die in CO₂-Äquivalenten angegeben werden, um die Klimawirkung zu quantifizieren.

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.

Im Kontext des QNG (Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude) wird der Indikator „Treibhausgase im Lebenszyklus“ verwendet. Dabei geht es um die Bewertung der Treibhausgasemissionen während des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes. Die erfassten Treibhausgasemissionen werden aus Umwelt-Produktdeklaration Daten (Environmental Product Declaration, EPD) mit Ökobilanzen und Emissionsfaktoren zu einem Treibhauspotenzial zusammengefasst, das als Summenparameter für ein Jahr, gemittelt über die Nettoraumfläche (NRF) angegeben.

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 „Ökobilanzierungs-Rechenwerte“. Das eLCA kann kostenfrei in deutscher und englischer Sprache genutzt werden. Das eLCA ist ein integraler Bestandteil des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen (BNB), siehe Bericht, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (Seite 12).

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 Kleinwohnhausbau)

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 v1.3.“ als Datengrundlage benutzt. Sie enthält Lebenszyklusdaten zu Materialien aus der ÖKOBAUDAT gemäß DIN EN 15804+A1.

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 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 Verarbeitungsorten.
- 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.

Unterschied 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 auf Sachstandsberichten des Weltklimarats Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

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>

Zero-Emission-Buildings

Weltweit wird das Konzept der Zero-Emission-Buildings, also Gebäude, die im Lebenszyklus keine oder nur sehr geringe Treibhausgasemissionen verursachen, zunehmend zum Ziel. Diese Gebäude werden häufig als Nearly-Zero-Emission- oder Net-Zero-Emission-Buildings bezeichnet. Dabei geht es darum, die verursachten Treibhausgasemissionen entweder auf ein Minimum zu reduzieren oder durch geeignete Maßnahmen vollständig auszugleichen. Zero-Emission-Buildings sind Gebäude, die im Betrieb keine Treibhausgasemissionen verursachen. Der Begriff kann leicht missverstanden werden, da oft nicht zwischen „Net Zero“ und „Nearly Zero“ unterschieden wird. Net Zero bedeutet, dass alle emittierten Gase ausgeglichen werden, während Nearly Zero darauf hinweist, dass das Gebäude fast keine Emissionen verursacht. Begriffe wie "Zero Carbon" können ebenfalls leicht missverstanden werden, da "Carbon" oft nur mit CO₂ gleichgesetzt wird, obwohl es sich um eine breitere Palette von Treibhausgasen handelt.

CO₂-Schattenpreis

Der CO₂-Schattenpreis ist ein fiktiver Preis, der den sozialen und ökologischen Kosten entspricht, die durch den Ausstoß von einer Tonne CO₂ in die Atmosphäre verursacht werden. Dieser Wert wird genutzt, um die "wahren" Kosten für Umwelt und Gesellschaft bei wirtschaftlichen Entscheidungen sichtbar zu machen, obwohl es sich nicht um einen tatsächlich zu zahlenden Preis handelt. So hilft der CO₂-Schattenpreis, die klimaschädlichen Effekte von Emissionen in wirtschaftliche Bewertungen einzubeziehen und ermöglicht es, Klimaziele langfristig zu berücksichtigen.

Ein häufiger Irrtum ist, den Schattenpreis mit der CO₂-Steuer zu verwechseln. Die CO₂-Steuer ist eine Abgabe, die fossile Brennstoffe verteuert, um den Verbrauch zu senken und klimafreundlichere Technologien attraktiver zu machen. Seit 2021 fällt diese Steuer auf Erdgas, Heizöl, Benzin und Diesel an und steigt jährlich an.

Im Jahr 2024 stieg die CO₂-Steuer wie geplant von 30 auf 45 Euro pro Tonne und 2025 ist ein weiterer Anstieg auf 55 Euro pro Tonne vorgesehen. Zusätzlich gibt es für Strom aus Kohle oder Gas sowie für innereuropäische Flüge bereits seit Langem eine EU-weite CO₂-Steuer. Der CO₂-Schattenpreis hingegen ist ein hypothetischer Wert, der die sozialen Kosten ausdrückt und keine rechtliche Verpflichtung zur Zahlung darstellt.

Ein wichtiger Hinweis ist, dass der CO₂-Schattenpreis nicht statisch ist, er kann je nach Land, Zeitraum und Modellrechnung stark variieren, da er von Faktoren wie den prognostizierten Auswirkungen des Klimawandels abhängt. Unterschiedliche Institutionen, wie die Weltbank oder Umweltorganisationen, verwenden oft abweichende Schattenpreise.

Der CO₂-Schattenpreis wird in der Realität primär bei der Bewertung von öffentlichen Projekten und in der nachhaltigen Unternehmensplanung genutzt, um die langfristigen ökologischen und sozialen Auswirkungen von Investitionen zu reflektieren. Unabhängig von den aufgezählten Missverständnissen kann man sagen, dass durch die Integration eines CO₂-

Schattenpreises in Entscheidungsprozesse, sich die klimaschädlichen Effekte baulicher und wirtschaftlicher Tätigkeiten stärker berücksichtigen lassen, ohne dass dafür ein direkter finanzieller Aufwand nötig ist. Der Schattenpreis zeigt die unsichtbaren Kosten und kann damit zur übergeordneten nachhaltigen Planung und Politikgestaltung beitragen.

Weitere Informationen zum CO₂-Preis und Schattenpreis sind im Beitrag von Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Lützkendorf enthalten.

Diese Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

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 release 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 Hochbau
Veröffentlicht von: DIN (Deutsches Institut für Normung) e.V.
Veröffentlichungsdatum: August 2021

Leseprobe

Musterseiten mit Erläuterungen

Leseprobe

1

Objekt A konv/eco

Objektübersicht

Kosten- und Ökobilanz-Kennwerte der Bauteilgruppen KG 300 DIN 276



BRI

BGF

NUF

2

	BRI		BGF		NUF	
konv	480 €/m³	1,78 kg CO ₂ e/m³	1.768 €/m³	6,57 kg CO ₂ e/m²	3.001 €/m²	11,15 kg CO ₂ e/m²
eco	511 €/m³	1,16 kg CO ₂ e/m³	1.883 €/m³	4,28 kg CO ₂ e/m²	3.197 €/m²	7,26 kg CO ₂ e/m²

3

Baufgabe:
a) Kindertagesstätte

Objekt:
b) BRI: 4.545 m³
BGF: 1.234 m²
NUF: 727 m²
NRF: 1.074 m²

Architekt*in:
A-2 Architekturbüro
Kai Kühnel & Wolfgang Engel
GbR
Schleißheimer Straße 27
85221 Dachau



4



5

Kosten:
Stand 3. Quartal 2024
Bundesdurchschnitt
inkl. 19% MwSt.

6



© BKI Baukosteninformationszentrum

Datenstand: eLCA Ökobilanzierung-Rechenwerte 2023_v1.3

7

Erläuterung nebenstehender Tabellen und Abbildungen

①

Objektbezeichnung

②

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

- BRI: Brutto-Rauminhalt (DIN 277)
- BGF: Brutto-Grundfläche (DIN 277)
- NUF: Nutzungsfläche (DIN 277)

Objektbezogene Kostenkennwerte €/m³ BRI, €/m² BGF und €/m² NUF der Vergleichsobjekte für die Herstellungsphase (A1-A5) gemäß DIN EN 15643:2021-12. Dabei umfasst A1-A3 die Herstellung der Materialien, während A4-A5 die Errichtungsphase des Gebäudes einschließlich Transportkosten abdeckt. Die Module A4-A5 werden in der ökologischen Berechnung nicht berücksichtigt.

③

- a) Bauaufgabe: Kindertagesstätte und Doppelhaushälfte
- b) Angaben zu BRI, BGF, NUF und NRF

④

Planendes und/oder ausführendes Architektur- oder Planungsbüro

⑤

Kostenstand für Kostenkennwerte

⑥

Abbildungen des Objekts

⑦

Anzeige des Datenstands

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

Objektvarianten

Die nachfolgenden Bilanzierungen der Kosten und Ökologiekriterien sind beispielhaft für eine Bauweise mit Ziegelmauerwerk und Stahlbetondecken in Variante 1 sowie alternativ in Variante 2 als optimierte Holzrahmenbauweise mit Vollholz- und Holzkastendecken. Teilweise sind neben den Rohbau- auch die Ausbaustandards etwas verändert, um ein breiteres Spektrum in der Auswertung abzubilden.

Allgemeine Objektinformationen

Das Gebäude wurde als Kindertagesstätte mit Erd- und Obergeschoss sowie flach geneigten Dach geplant. Es ist für sechs Kindergruppen als Projekt in gemischter Bauweise realisiert worden. In den Projektvarianten sind die Bauteile durchgängig in Massiv- bzw. Holzbauweise bilanziert.

Nutzung

Erdgeschoss

Treppenhaus, Aufzugschacht, Foyer, Garderobe, Gäste/Behinderten-WC, Küche, Vorrat, Gang, Personal, Putzkammer, Geräte, Abstellraum, Ruhen, 2 Gruppen, Essen, Elternbetreuung, Hausanschluss, Technik

Obergeschosse

Treppenhaus, Aufzugschacht, Flur, Personal, Putzkammer, Geräte, Materialraum, 2 x Intensivbetreuung, 4 Gruppen, Mehrzweckraum, WC/Waschräume

Nutzeinheiten

6 Gruppen mit 196 Kindern

Baukonstruktion konv und eco

Die bilanzierten Varianten vergleichen die Massivbauweise mit einer Außenwandkonstruktion als gefülltes Ziegelmauerwerk und einer Vorhangsfassade mit Faserzementplatten mit einem Holzbau als Holzrahmenkonstruktion und identischer Fassadenbekleidung.

Es werden bei den Gebäudevarianten die Fenster und Fenstertüren in beiden Varianten mit Holz-Aluprofilen gerechnet. Tragende und nichttragende Innenwände aus Beton und Mauerwerk werden mit Holzrahmenkonstruktionen mit Dämmung variiert. Bei der Massivbauweise sind alle Decken in Stahlbeton und alternativ beim Holzbau die Geschossdecke als Holzbalkendecken sowie das Dach mit Holzkastendecke gerechnet.

Erläuterung nebenstehender Tabellen und Abbildungen

①

Objektbeschreibung mit:

- Allgemeine Objektinformationen
- Angaben zur Nutzung
- Nutzeinheiten
- Beschreibung Baukonstruktion konv und eco

Leseprobe

Baukonstruktive Unterschiede Varianten konv und eco

Objekt A konv/eco

1

Baukonstruktion konv

KG 320 Gründung: Stahlbeton mit XPS-Dämmung, Bodenbeläge aus Estrich, Fliesen, Holzparkett • Stahlbeton-Streifenfundamente, einseitig gedämmt

KG 330 Außenwände: Planziegelmauerwerk mit Vorhangsfassade aus Faserzementplatten • Fenster/Fenstertüren mit Holz-/Alu-Profilen

KG 340 Innenwände: Tragende Wände aus Stahlbeton/Planziegel • Systemtrennwände und Sanitärrennwände mit Melaminbeschichtung • Innentüren mit Vollspanntürblatt

KG 350 Decken: Stahlbeton mit Heizestrich, PS-Dämmung • Bodenbeläge: Fliesen, Parkett, Linoleum • Abgehängte Gipsdecken, Putz, Stahlbetontreppen mit Stahlgeländer

KG 360 Dächer: Flach geneigtes Stahlbetondach • Aufdachdämmung, Titanzinkdeckung

Baukonstruktion eco

KG 320 Gründung: Stahlbeton mit XPS-Dämmung, Bodenbeläge aus Estrich, Fliesen, Holzparkett • Stahlbeton-Streifenfundamente, einseitig gedämmt

KG 330 Außenwände: Holzrahmen mit Zwischensparrendämmung mit Vorhangsfassade aus Faserzementplatten • Fenster/Fenstertüren mit Holz-/Alu-Profilen

KG 340 Innenwände: Tragende Holzrahmenkonstruktion mit OSB/Gipsplatten, beschichtete Systemwände • Innentüren mit Vollspanntürblatt

KG 350 Decken: Brettstapelholz mit Akustikprofil, Trockenestrich, PS-Dämmung • Bodenbeläge: Fliesen, Parkett, Linoleum • Abgehängte Gipsdecken, Putz, Holztreppen mit Stahlgeländer

KG 360 Dächer: Flach geneigtes Holzdach • Aufdachdämmung, Titanzinkdeckung

8

Kosten:

Stand 3. Quartal 2024
Bundesdurchschnitt
inkl. 19% MwSt.

2

Planungskennwerte für Flächen und Rauminhalte nach DIN 277

3

Grundflächen des Bauwerks	Menge Einheit	% an NUF	% an BGF
NUF Nutzungsfläche	727 m ²	100%	59%
TF Technikfläche	28 m ²	4%	2%
VF Verkehrsfläche	320 m ²	44%	26%
NRF Netto-Raumfläche	1.074 m ²	148%	87%
KGf Konstruktions-Grundfläche	160 m ²	22%	13%
BGF Brutto-Grundfläche	1.234 m ²	170%	100%

4



5

Brutto-Rauminhalt des Bauwerks	Menge Einheit	BRI/NUF (m)	BRI/BGF (m)
BRI Brutto-Rauminhalt	4.545 m ³	6,25	3,68

6



7

KG Kostengruppen (2. Ebene)	Menge Einheit	konv [€]	eco [€]	Menge/NUF	Menge/BGF
310 Baugrube / Erdbau	350 m ³ BGI	19.400	19.400	0,48	0,28
320 Gründung, Unterbau	500 m ² GRF	251.200	256.200	0,69	0,41
330 Außenwände/Vertikale Baukonstruktionen, außen	993 m ² AWF	713.800	760.400	1,37	0,80
340 Innenwände/Vertikale Baukonstruktionen, innen	1.014 m ² IWF	354.200	409.100	1,39	0,82
350 Decken/Horizontale Baukonstruktionen	678 m ² DEF	448.200	493.700	0,93	0,55
360 Dächer	585 m ² DAF	395.200	385.200	1,70	1,00
		2.182.000	2.324.000		

© BKI Baukosteninformationszentrum

Datenstand: eLCA Ökobilanzierung-Rechenwerte 2023_v1.3

Erläuterung nebenstehender Tabellen und Abbildungen

①

Vergleich der konventionellen (konv) und nachhaltigen (eco) Variante 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

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

④

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

⑤

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

⑥

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

⑦

Angabe der Kostenkennwerte nach Kostengruppen der 2. Ebene DIN 276 - konv / eco und 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.

⑧

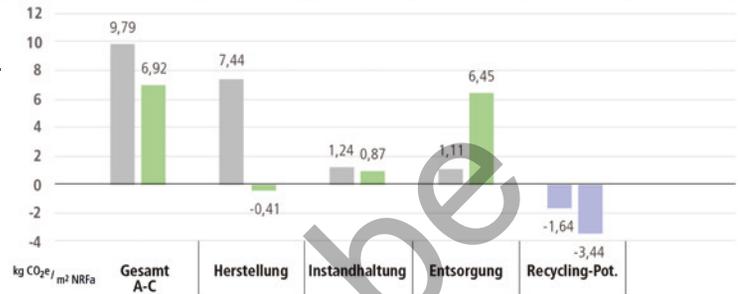
Kostenstand für Kostenkennwerte

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		Instandhaltung		Entsorgung		Recycling-Pot.		Vergl. konv/eco
			A1-A3	C3-C4	B4	D1	A-C				
300	Baukonstruktionen		konv	eco	konv	eco	konv	eco	konv	eco	-29%
			7,44	-0,41	1,24	0,87	1,11	6,45	-1,64	-3,44	

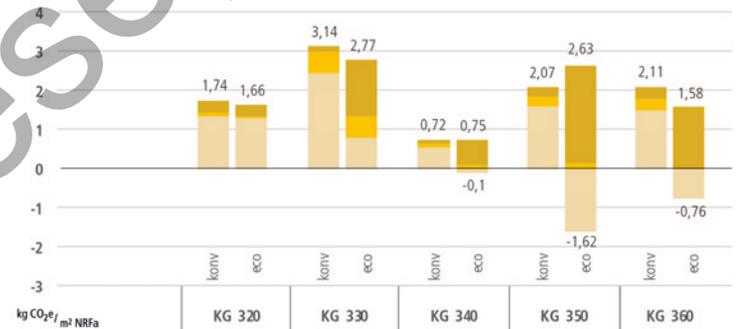


- 3

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	1,36	1,28	2,44	0,79	0,56	-0,10	1,57	-1,62	1,51	-0,76
Instandhaltung	C3-C4	0,06	0,08	0,57	0,57	0,09	0,09	0,25	0,13	0,26	0,00
Entsorgung	B4	0,32	0,30	0,13	1,41	0,07	0,66	0,25	2,50	0,34	1,58
Vergleich konv/eco	A-C		-5%		-12%		-9%		-52%		-29%

- 4



Erläuterung nebenstehender Ökobilanztabellen und Diagrammen

Die Ökobilanzkennwerte der Vergleichsobjekte wurden mit dem Datenstand „eLCA Ökobilanzierung-Rechenwerte 2023_v1.3“ 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.

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

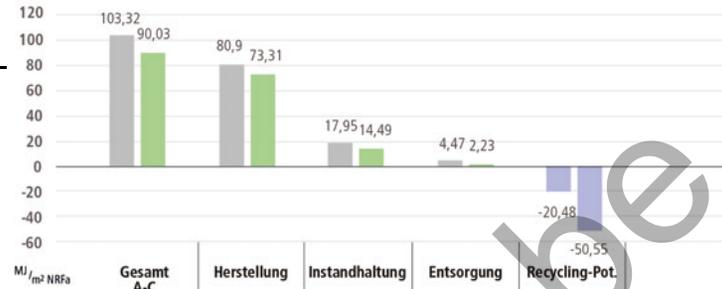
1

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		Instandhaltung		Entsorgung		Recycling-Pot.		Vergl. konv/eco
		A1-A3	C3-C4	B4	D1	A-C				
300 Baukonstruktionen		konv	eco	konv	eco	konv	eco	konv	eco	-13%
		80,90	73,31	17,95	14,49	4,47	2,23	-20,48	-50,55	



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	14,90	14,62	29,98	29,39	6,30	7,98	14,39	12,06	15,34	9,25
Instandhaltung	C3-C4	1,09	2,50	7,75	7,75	1,90	1,90	4,10	2,32	3,10	0,03
Entsorgung	B4	1,17	1,05	0,56	0,41	0,25	0,19	1,27	0,17	1,22	0,42
Vergleich konv/eco	A-C		6%		-2%		19%		-26%		-51%



3

4

Erläuterung nebenstehender Ökobilanztabellen und Diagrammen

Die Ökobilanzkennwerte der Vergleichsobjekte wurden mit dem Datenstand „eLCA Ökobilanzierung-6 Rechenwerte 2023_v1.3“ 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.

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 **Gründung**
Außenwand
Innenwand
Decke
Dach

- ②

- ③ **Kosten:**
Stand 3.Quartal 2024
Bundesdurchschnitt
inkl. 19% MwSt.

- ③ **Datenbasis:**
Stand eLCA Ökobilanzierung
Rechenwerte 2023 v1.3

Kennwerte sind pro Jahr
angegeben.

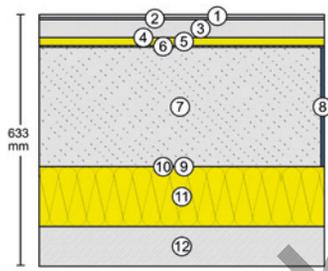
- ⑤ **Bilanzierungszeitraum:**
50 Jahre für
1 m² Bauteilfläche

- ⑥
- ▶ min
▷ von
| Mittel
◁ bis
◀ max
● Kennwerte
● Kennwert
● aktuelles Bauteil

- ⑦

- ⑧

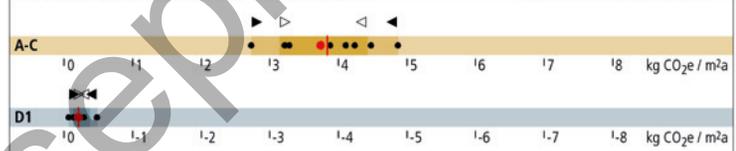
Konstruktionsdetail
GR Stahlbeton 30cm, Bewehrung 100kg/m², XPS 150, Sauberkeitsschicht, CT Estrich 45mm, Fliesen



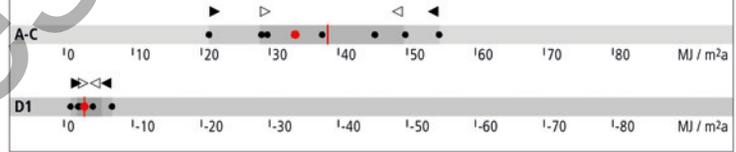
- Legende**
- 1 Steinzeugfliesen glasiert
 - 2 Fliesenkleber
 - 3 Zementestrich
 - 4 Dampfbremse PE
 - 5 Mineralwolle (Boden-Dämmung)
 - 6 Bitumenbahnen G 200 S4
 - 7 Transportbeton C20/25 (98,746%)
 - 8 Bewehrungsstahl (1,254%)
 - 9 Dampfbremse PE
 - 10 Dampfbremse PE
 - 11 XPS-Dämmstoff
 - 12 Transportbeton C20/25

Ökologie und Kosten: Kennwerte für Bauteile

Ökologische Kennwerte GWP und PENRT der Bauteile (9 Bauteile)
GWP Modul A-C: 3,739 kg CO₂e/m²a (A1-A3, B4, C3, C4) **Modul D1: -0,204 kg CO₂e/m²a**

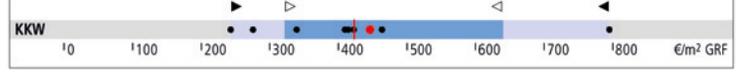


PENRT Modul A-C: 33,673 MJ / m²a (A1-A3, B4, C3, C4) **Modul D1: -2,942 MJ / m²a**



Kostenkennwerte der Bauteile (9 Bauteile) Seiten 138 bis 155

320 Gründung, Unterbau
Gründungsfläche (A1-A5) **445,94 €/m²**



Erläuterung nebenstehender Tabellen und Abbildungen

①

Bezeichnung der Kostengruppe

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

GWP und PENRT der Bauteile in der Stichprobe

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 Kostengruppen.

⑦

Kosten für das Bauteil in der Herstellungsphase (A1-A5) gemäß DIN EN 15643:2021-12. Dabei umfasst A1-A3 die Herstellung der Materialien, während A4-A5 die Errichtungsphase des Gebäudes einschließlich Transportkosten abdeckt. Die Module A4-A5 werden in der ökologischen Berechnung nicht berücksichtigt.

⑧

Die Punkte zeigen auf die Bauteilbezogenen Kostenkennwerte in €/m^2 Bauteilfläche für alle Bauteile in dieser Kostengruppe. Diese Skala verdeutlicht den Sachverhalt, dass die Kostenkennwerte einzelner Bauteile auch außerhalb des statistisch ermittelten Streubereichs (Standardabweichung) liegen können. Der farbintensive innere Bereich stellt diesen Streubereich (von-bis) grafisch mit der Angabe des Mittelwerts dar. Die Breiten der Streubereiche variieren bei den unterschiedlichen Kostengruppen der 2. Ebene der DIN 276.

3

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	Steinzeugfliesen glasiert	0,800	0,101	-0,001	-
2	Fliesenkleber	0,500	0,055	>-0,001	-
3	Zementestrich	4,500	0,429	-	-
4	Dampfbremse PE	0,020	0,019	-0,005	-
5	Mineralwolle	2,000	0,055	-	-
6	Bitumenbahnen G 200 S4	0,400	0,057	-	-
7	Transportbeton C20/25 (98,746%)	30,000	1,449	-0,029	-
8	Bewehrungsstahl (1,254%)	30,000	0,404	-	-
9	Dampfbremse PE	0,020	0,019	-0,005	-
10	Dampfbremse PE	0,020	0,019	-0,005	-
11	XPS-Dämmstoff	15,000	0,644	-0,149	-
12	Transportbeton C20/25	10,000	0,489	-0,010	-

1

2

Kostenkennwerte für Positionen nach Kostengruppen der 3.Ebene nach DIN 276								
Nr.	KG	Bezeichnung	Anteil	Einh.	EP (Ø)	GP		
1,2	324	Bodenfliesen, 30x30	1,000	m ²	95,89	88,79	95,89	109,72
	324	Sockelfliesen, Fliesenbelag	1,000	m	25,58	22,59	25,58	29,48
	324	Sonstige Leistungen				2,30	2,69	3,52
	324 09 GR	Bodenfliesen, 30x30cm, Sockelfliesen	1,000	m²	113,68	124,16	142,72	
	324	Voranstrich, Abdichtung	1,000	m ²	3,90	3,18	3,90	5,16
6	324	Bodenabdichtung, Bodenfeuchte, Bitumenbahn	1,000	m ²	18,23	16,19	18,23	19,99
5	324	Trittschalldämmung MW 20-5mm DES	1,000	m ²	7,98	7,33	7,98	11,00
4	324	Trennlage, Dämmung, Estrich	1,000	m ²	1,73	1,52	1,73	2,64
3	324	Estrich, CT C25 F4 S45	1,000	m ²	25,43	23,99	25,43	27,27
	324	Sonstige Leistungen				14,21	15,71	18,93
	324 04 GR	Estrich, Abdichtung, CT F4, 45mm, TSD	1,000	m²	66,42	72,98	84,99	
7	322	Bodenplatte, Ortbeton, C25/30, bis 35cm	0,300	m ³	253,54	71,12	76,06	81,47
	322	Randschalung, Bodenplatte	0,470	m	18,53	7,34	8,71	10,23
8	322	Betonstahlmatten, Bst 500A/500B	0,018	t	2.520,18	40,38	45,36	49,33
8	322	Betonstahlst, Bst 500B	0,012	t	2.608,83	27,96	31,31	35,73
	322	Sonstige Leistungen				4,08	4,72	6,43
	322 03 GR	Bodenplatte, Stahlbeton, C25/30, 30cm, Bewehrung 100kg/m³	1,000	m²	150,88	166,16	183,19	
	325	Planum herstellen	1,000	m ²	2,32	2,09	2,32	3,36
12	325	Sauberkeitsschicht, Beton C8/10	0,100	m ³	244,06	20,71	24,41	25,88
11	325	Perimeterdämmung, XPS bis 150mm, Bodenplatte	1,000	m ²	52,74	49,01	52,74	55,54
9,10	325	Trennlage, Bodenplatte, Folie, zweilagig	1,000	m ²	3,17	2,74	3,17	4,91
	325 10 GR	Unterbau, gedämmt, XPS 150, Sauberkeitsschicht, Trennlage	1,000	m²	74,55	82,64	89,69	
		GR Stahlbeton 30cm, Bewehrung 100kg/m², XPS 150, Sauberkeitsschicht, CT Estrich 45mm, Fliesen	1,000	m²	405,53	445,94	500,59	

4

5

Gründung
Außenwand
Innenwand
Decke
Dach

Kosten:
Stand 3.Quartal 2024
Bundesdurchschnitt
inkl. 19% MwSt.

Baukosten entsprechen einer
Lebenszyklusbetrachtung von
A1-A5

Datenbasis:
Stand eLCA Ökobilanzierung
Rechenwerte 2023 v1.3

Kennwerte sind pro Jahr
angegeben.

Bilanzierungszeitraum:
50 Jahre für
1 m² 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].

Änderungen der Nutzungsdauer für den Materialzyklus durch BKI sind in den Auswertungen der Bauteile durch **fett-Druck** hervorgehoben. Die im BKI Konstruktionsatlas den Bauteilschichten für Berechnungen zugewiesenen Nutzungsdauern basieren grundsätzlich auf der Nutzungsdauertabelle des BNB Stand: 24.02.2017 und werden in diesem Fachbuch nicht im Detail angegeben.

③

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

Maximal- und Minimalwerte:

(A-C) = [kg CO₂e/m²a] (Module: A1-A3, B4, C3, C4)

(D1) = [kg CO₂e/m²a]

④

Positionspreise

Kosten für das Bauteil in der Herstellungsphase (A1-A5) gemäß DIN EN 15643:2021-12. Dabei umfasst A1-A3 die Herstellung der Materialien, während A4-A5 die Errichtungsphase des Gebäudes einschließlich Transportkosten abdeckt. Die Module A4-A5 werden in der ökologischen Berechnung nicht berücksichtigt.

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

Die Von-, Mittel-, Bis-Preise stellen dabei die übliche Bandbreite der Positionspreise dar. Die Positionen sind gegliedert nach Kostengruppen der 2. und 3. Ebene der DIN 276. Es werden näherungsweise Positionen für das jeweilige Bauteil dokumentiert.

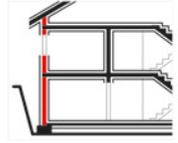
⑤

Angabe der Kostengruppe und der enthaltenen Elementarten des Grobelements. (S. 412-686)

1

**331
Tragende
Außenwände**

3

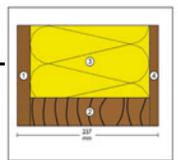


2

4

5

6



7

Datenbasis
Bilanzierungszeitraum
Kostenstand
siehe Seite 38/40

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

Ökologische Kennwerte und Kosten für Schichten

27
AW Holzständer, KVH, MW 200, OSB/MDF

Ökologie

			0,267	2,429
GWP	A-C (A1-A3, B4, C3, C4)	0,569 kg CO ₂ e/m ² a	▶	◀
	D1	-0,528 kg CO ₂ e/m ² a	▷	◁
			0,430	0,902
			1,512	15,72
PENRT	A-C (A1-A3, B4, C3, C4)	8,978 MJ/m ² a	▶	◀
	D1	-9,573 MJ/m ² a	▷	◁
			5,622	8,556
			11,89	

Kosten

			115,6	409,6
KKW	(A1-A5) Außenwandfläche, tragend	207,27 €/m ²	▷	◁
			180,7	230,5
			291,8	

Ökologische Kennwerte

Nr.	Bezeichnung	Stärke [cm]	A-C	D1	(D1)	(A-C) B4
			GWP gesamt			[kg CO ₂ e/m ² a]
1	Oriented Strand Board-OSB	2,200	0,157	-0,110		-
2	Konstruktionsvollholz (28%)	20,000	0,099	-0,394		-
3	Mineralwolle (Fassaden-Dämmung) (72%)	20,000	0,208	-		-
4	Mitteldichte Faserplatte	1,500	0,105	-0,024		-

Kostenkennwerte

Nr.	Bezeichnung	Anteil	Einh.	EP (Ø)	GP	GP
	Lieferung, Konstruktionsvollholz SL C24	0,040	m ³	820,30	31,12	32,81
2	Abbund/Verlegen, Deckenkonstruktion, Bauschnittholz/KVH	2,500	m	13,56	30,93	33,90
3	Dämmung, Außenwand, MW 035, 200mm	1,000	m ²	30,80	27,36	30,80
	Trennlage, Bitumenbahn	0,300	m	4,49	1,20	1,35
	Ausgleichsschicht, unter Wand, Mörtel	0,300	m	22,36	6,10	6,71
4	Außenbekleidung, Unterdeckung, MDF, 16mm	1,000	m ²	31,39	24,81	31,39
	Dampfbrücke, unbelüftetes Dach, sd > 10m	1,000	m ²	15,26	12,75	15,26
1	Innenbekleidung, Feuchtebereich, OSB/4, 22mm	1,000	m ²	44,56	40,45	44,56
	Wandbekleidung, Gipsplatte, einlagig	1,000	m ²	26,02	24,27	26,02
	Öffnung, Holztafelbauteil, Öffnung bis 2,5m ²	0,150	St	57,93	8,61	8,69
	Bauteilanschluss, Dichtungsband, vorkomprimiert	0,300	m	5,99	1,43	1,80
	AW Holzständer, KVH, MW 200, OSB/MDF	1,000	m²	184,76	207,27	233,48

Außenwand als Holzständerkonstruktion, 20cm, Konstruktionsvollholz mit Mineralwolle, Innenbeplankung mit OSB-Platten und Außenbekleidung mit mitteldichter Faserplatten

Erläuterung nebenstehender Tabellen und Abbildungen

①

Ordnungszahl und Bezeichnung der Kostengruppe nach DIN 276:2018-12

②

Piktogramm aus dem BKI Bildkommentar DIN 276 / DIN 277 zur leichten visuellen Identifizierung der Bezugsflächen

③

Ökologische Kennwerte GWP und PENRT für Bauteile aus der Stichprobe

④

Kostenkennwerte für die jeweiligen Elementarten mit Angabe von Mittelwert (Spalte: €/Einheit) und Streubereich (Spalten: von-/bis-Werte unter Berücksichtigung der Standardabweichung).

⑤

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].

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

Maximal- und Minimalwerte:

(A-C) = [kg CO₂e/m²a] (Module: A1-A3, B4, C3, C4)

(D1) = [kg CO₂e/m²a]

⑥

Detailschnitt vom Bauteil aus eLCA

⑦

Die Positionen sind gegliedert nach Kostengruppen der 3. Ebene der DIN 276. Es werden näherungsweise Positionen für das jeweilige Bauteil dokumentiert.

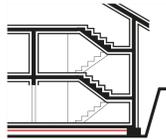
Kosten für das Bauteil in der Herstellungsphase (A1-A5) gemäß DIN EN 15643:2021-12. Dabei umfasst A1-A3 die Herstellung der Materialien, während A4-A5 die Errichtungsphase des Gebäudes einschließlich Transportkosten abdeckt. Die Module A4-A5 werden in der ökologischen Berechnung nicht berücksichtigt.

Grau hinterlegte Positionen sind Bedarfspositionen und werden weder in die Kosten noch in die Ökobilanz einbezogen.

①

325 Abdichtungen und Bekleidungen

②



③

Datenbasis
Bilanzierungszeitraum
Kostenstand
siehe Seite 38/40

Kennwerte für Ökologie und Kosten

Nr.	Kurztex Langtext	A-C	D1	C/m ²	Seite
		GWP PENRT	GWP PENRT	brutto netto	
1	GR Wärmedämmung, XPS 120, Trennlage Dämmung unter Gründungsbodenplatte, mit extrudierten Polystyrolplatten, 120mm, mit Trennlage	0,553 7,401	-0,130 -1,900	58,19 48,90	431
2	GR Wärmedämmung, XPS 160, Trennlage Dämmung unter Gründungsbodenplatte, mit extrudierten Polystyrolplatten, 160mm, mit Trennlage	0,725 9,686	-0,169 -2,479	72,47 60,90	432
3	GR Wärmedämmung, XPS 200, Trennlage Dämmung unter Gründungsbodenplatte, mit extrudierten Polystyrolplatten, 200mm, mit Trennlage	0,896 11,972	-0,209 -3,059	90,06 75,68	433
4	GR Wärmedämmung, XPS 240, Trennlage Dämmung unter Gründungsbodenplatte, mit extrudierten Polystyrolplatten, 240mm, mit Trennlage	1,068 14,257	-0,249 -3,638	103,82 87,24	434
5	GR Unterbau, Sauberkeitsschicht, Beton, Trennlage Gründung, Unterbau für Bodenplatten, Sauberkeitsschicht aus Beton, Trennlage mit Folie	0,527 2,925	-0,021 -0,290	29,90 25,13	435
6	GR Unterbau, Sauberkeitsschicht, Sand, Trennlage Gründung, Unterbau für Bodenplatten, Sauberkeitsschicht aus Sand, Trennlage mit Folie	0,064 0,950	-0,017 -0,235	17,67 14,85	436
7	GR Unterbau, gedämmt, CG 140, Sauberkeitsschicht, Sandbett, Trennlage Dämmung unter Gründungsbodenplatte, mit Schaumglasplatten, bis 140mm, mit Sauberkeitsschicht, Sandbettung, mit Trennlage	0,754 11,662	-0,019 -0,287	240,59 202,18	437
8	GR Unterbau, gedämmt, CG 200, Sauberkeitsschicht, Sandbett, Trennlage Dämmung unter Gründungsbodenplatte, mit Schaumglasplatten, bis 200mm, mit Sauberkeitsschicht, Sandbettung, mit Trennlage	1,050 16,253	-0,020 -0,309	298,23 250,61	438
9	GR Unterbau, gedämmt, XPS 100, Sauberkeitsschicht, Trennlage Gründung, Unterbau für Bodenplatten, mit extrudierten Polystyrolplatten, 100mm Perimeterdämmung, Sauberkeitsschicht, mit Trennlage	0,956 8,638	-0,120 -1,739	71,77 60,31	439
10	GR Unterbau, gedämmt, XPS 150, Sauberkeitsschicht, Trennlage Gründung, Unterbau für Bodenplatten, mit extrudierten Polystyrolplatten, 150mm Perimeterdämmung, Sauberkeitsschicht, mit Trennlage	1,171 11,494	-0,169 -2,464	82,64 69,45	440
11	GR Unterbau, gedämmt, XPS 240, Sauberkeitsschicht, Trennlage Gründung, Unterbau für Bodenplatten, mit extrudierten Polystyrolplatten, 240mm Perimeterdämmung, Sauberkeitsschicht, mit Trennlage	1,557 16,636	-0,258 -3,768	112,98 94,94	442

④

⑤

Erläuterung nebenstehender Tabellen und Abbildungen

①

Ordnungszahl und Bezeichnung der Kostengruppe nach DIN 276:2018-12

②

Piktogramm aus dem BKI Bildkommentar DIN 276 / DIN 277 zur leichten visuellen Identifizierung der Bezugsflächen

③

Kurztext (fett-Druck, grau hinterlegte Zeile) und Langtext für Elementarten mit Ordnungszahl (1-2-stellig), sortiert nach Kostengruppe 3.Ebene DIN 276 (Bauelement)

④

Ökologische Kennwerte GWP (fett-Druck, grau hinterlegte Zeile) und PENRT für Elementarten

⑤

Kosten für Elementarten

Leseprobe

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.../...	Festigkeitsklassen bei Beton
CG	Schaumglas (Cellular Glass)
CH ₄	Methan
CO ₂ e	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
EPBD	Europäische Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Energy Performance of Buildings Directive)
EPD	Umwelt-Produktdeklaration (Environmental Product Declaration)
EPS	expandiertes Polystyrol
F-Gase	Treibhausgase
G 200 DD	Feinsand
G 200 S4	Feinsandfolie
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GF	Grundstücksfläche
GF-Platten	Gipsfaserplatten
ggf.	gegebenenfalls
GP	Gesamtpreis

Abkürzung	Bezeichnung
GR	Gründung
GWP	globales Treibhauspotenzial (Global Warming Potential)
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
inkl.	einschließlich
IPCC	Weltklimarat (Intergovernmental Panel on Climate Change)
IW	Innenwand
KFN	Klimafreundlicher Neubau
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KNN	Klimafreundlicher Neubau im Niedrigpreissegment
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)
N ₂ O	Distickstoffoxid (Lachgas)
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)

Abkürzung	Bezeichnung
QNG	Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude
S13TS K	Sortierklasse für Holz
SIA	Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein
TF	Technikfläche
THG	Treibhausgas
TSD	Trittschalldämmung
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 13 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, 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 Projektbeteiligte – von der Projektentwicklung, Bestellung, Architektur, Planung, Ausführung bis zu den 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 im Konstruktionsatlas veröffentlichten Bauelemente sind – wie in der Kostenplanung mit Hilfe des BKI üblich – auch detailliert in ihren

Die Elementmethode in der Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden

ein Beitrag von Thomas Lützkendorf

Überarbeitete und aktualisierte Fassung mit Stand 07/2024

Diese Leseprobe ist nur ein Ausschnitt aus dem Fachbeitrag. Der vollständige Fachartikel umfasst gesamt 11 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. Empfohlen wird u.a. die Orientierung an den Inhalten der DIN 18205 Bedarfsplanung im Bauwesen mit ihren Hinweisen zur Festlegung soziokultureller und gestalterischer, ökonomischer und zeitlicher sowie ökologischer Projektziele.

Die Bewertung des Beitrages des Gebäudes zu einer nachhaltigen Entwicklung setzt dann zunächst eine Überprüfung der Erfüllung funktionaler und technischer Anforderungen sowie 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 dabei, 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. Aktuell werden

LCA und LCC – wie lassen sich Ökobilanzierung und Lebenszykluskostenrechnung im Planungsprozess kombinieren?

ein Beitrag von Thomas Lützkendorf

Diese Leseprobe ist nur ein Ausschnitt aus dem Fachbeitrag. Der vollständige Fachartikel umfasst gesamt 15 Seiten. Der Artikel beschreibt, wie der Konstruktionsatlas Planende unterstützt, nachhaltige Aspekte im Planungsprozess zu berücksichtigen. Er zeigt, wie sich ökologische Bewertungen (LCA) und Lebenszykluskostenrechnungen (LCC) kombinieren lassen, um den gesamten Gebäudelebenszyklus effizient und nachhaltig zu gestalten.

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.

Einordnung

Planungshilfsmittel wie der hier vorliegende Konstruktionsatlas sollen und können die Vertreterinnen und Vertreter der planenden Berufe bei der Beachtung und Berücksichtigung von Aspekten der Nachhaltigkeit im Entwurfsprozess unterstützen. Es ist dabei von Bedeutung, die Möglichkeiten und Grenzen eines derartigen Hilfsmittels zu verstehen.

Ein sich an den Zielen und Prinzipien einer nachhaltigen Entwicklung orientierendes Planen geht zunächst von den allgemein vorausgesetzten und projektspezifisch vereinbarten Anforderungen an die technischen und funktionalen Eigenschaften des Gebäudes sowie deren nachweisliche Erfüllung aus. Zusätzlich sollen die Auswirkungen aller Planungsentscheidungen auf Gesellschaft, Umwelt sowie Wirtschaft gleichzeitig und gleichberechtigt untersucht werden. Nachhaltige Gebäude zeichnen sich über die Erfüllung der technischen und funktionalen Anforderungen hinaus durch eine überdurchschnittliche ökologische, soziokulturelle und ökonomische Qualität aus. Dies schließt eine hohe gestalterische und städtebauliche Qualität ein.

Bei der Erfassung und Bewertung der ökologischen, soziokulturellen und ökonomischen Qualität stellen das Gebäude und sein vollständiger Lebenszyklus den Gegenstand der Betrachtung dar. Die Berücksichtigung des Lebenszyklus erfolgt unter Nutzung der Lebenszyklusanalyse. Die Interpretation des Begriffs Lebenszyklusanalyse konzentriert sich dabei nicht nur auf die Erfassung von Energie- und Stoffströmen sowie von resultierenden Wirkungen auf die Umwelt unter Nutzung der angewandten Ökobilanzierung, sondern bezieht weitere Aspekte ein. Dies sind u. a. auch die Zahlungsflüsse, die in Form von Aus- und Einzahlungen Gegenstand der Lebenszykluskostenrechnung im engeren und weiteren Sinne sind. Eine gleichzeitige Durchführung einer Ökobilanzierung (LCA – *life cycle assessment*) und einer Lebenszykluskostenrechnung (LCC – *life cycle costing*) als Elemente einer Lebenszyklusanalyse ist damit nicht nur möglich, sondern auch sinnvoll. Einen Überblick zu den Themen einer Lebenszyklusanalyse im weiteren Sinne vermittelt → **Abbildung 1**.

Anforderungen an die Erfassung des Beitrags von einzelnen Gebäuden zu einer nachhaltigen Entwicklung sehen vor, dass die Bewertung der ökologischen, soziokulturellen und ökonomischen Qualität auf der Basis eines einheitlichen

Die Ermittlung der Treibhausgasemissionen im Planungs- und Bauprozess

ein Beitrag von Bert Bielefeld

Diese Leseprobe ist nur ein Ausschnitt aus dem Fachbeitrag. Der vollständige Fachartikel umfasst gesamt 13 Seiten. Der Text befasst sich mit der Integration der Treibhausgasemissionsermittlung in Planungs- und Bauprozesse, um den klimatischen Fußabdruck zu reduzieren. Der Konstruktionsatlas KA2 soll Planenden praxisnahe Informationen zu CO₂-Äquivalenten liefern und sie bei treibhausgasarmen Entscheidungen unterstützen. Durch Synergien mit der Kostenermittlung nach DIN 276 können THG-Emissionen entlang wichtiger Planungsphasen einfach erfasst und bewertet werden, um nachhaltige Bauweisen zu fördern.

Prof. Dr.-Ing. Bert Bielefeld ist ein deutscher Architekt und Professor im Fachbereich Architektur. Er lehrt an der Universität Siegen und hat sich auf Themen wie Projektentwicklung, Bauökonomie und nachhaltiges Bauen spezialisiert. Neben seiner Lehrtätigkeit ist Herr Bielefeld als Autor und Herausgeber zahlreicher Fachbücher aktiv, die Planungs- und Bauprozesse für Architekten, Ingenieure und Bauwirtschaft detailliert erklären.

Darüber hinaus ist Bert Bielefeld Geschäftsführer des Architekturbüros bertbielefeld & partner. Das Büro bietet Dienstleistungen in Bereichen wie Entwurf, Kostenmanagement, Bauleitung und Nachhaltigkeit und ist bekannt für seine praxisorientierte Arbeit im Bauwesen.

1 Einbindung in den Planungs- und Bauprozess

Mit Blick auf die Herausforderungen des Klimawandels und den hohen Anteil des Bau- und Gebäudebereichs an den Treibhausgasemissionen (THG) ist es zwingend erforderlich, möglichst schnell und in breiter Marktimplementierung einen Paradigmenwechsel hin zu treibhausgasarmen Bauweisen und Nutzungsstrategien zu bewirken. Der vorliegende BKI Konstruktionsatlas KA2 möchte hierzu einen Beitrag leisten, indem in Fortsetzung des KA 1 Werte für CO₂-Äquivalente (CO₂e) anschaulich und für den Planungsprozess praxistauglich aufbereitet werden. Im Folgenden wird eine Methodik vorgestellt, wie die Ermittlung der Treibhausgasemissionen in den Planungs- und Bauprozess integriert werden kann. Dies erfolgt vor dem Hintergrund, dass Architekt*innen und Ingenieur*innen dies möglichst einfach implementieren und direkt nutzen können.

1.1 Anforderungen an die Ermittlung der Treibhausgasemissionen

Da im Planungsprozess viele richtungsweisende Entscheidungen getroffen werden müssen, ist es notwendig, eine planungsbegleitende Ermittlung der Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) vorzunehmen, die ähnlich wie bei der Kostenplanung anstehende Entscheidungen auch immer vor dem Hintergrund der Treibhausgasemissionen ermöglicht. Da richtungsweisende Entscheidungen im gesamten Planungsprozess getroffen werden, ist es wichtig, die Ermittlung der THG-Emissionen auch in die Prozesse der Planungsbüros einzubinden. Architekt*innen und Planer*innen sollten die Ermittlung der THG-Emissionen im Planungsprozess eigenverantwortlich durchführen, unabhängig davon, ob eine Zertifizierung angestrebt wird, da diese in der Regel eher punktuell in den Prozess eingebunden werden und somit nicht immer als Entscheidungsgrundlage herangezogen werden können. Die Ermittlung der THG-Emissionen muss möglichst einfach und mitlaufend erfolgen können, um die richtigen treibhausgasarmen Wege auch in laufenden Detaillierungen einschlagen zu können (→ **Abb. 1**).

Planung mit den GWP-Kennwerten: Arbeitshilfe* und Beispiel

ein Beitrag von Elise Pischetsrieder

Diese Leseprobe ist nur ein Ausschnitt aus dem Fachbeitrag. Der vollständige Fachartikel umfasst gesamt 8 Seiten. Der Artikel beschreibt, wie im Planungsprozess die im Konstruktionsatlas dargestellten Treibhauspotenzial-Kennwerte (GWP) genutzt werden können, um Baukonstruktionen ökonomisch und ökologisch zu vergleichen und zu optimieren. Die Arbeitshilfe "Ökobilanz-Quickcheck" ermöglicht dabei den Vergleich der Baukosten und Treibhausgasemissionen unterschiedlicher Konstruktionen. Die Methode fördert fundierte Entscheidungen über Bauweisen und unterstützt die Konstruktionsoptimierung hinsichtlich Nachhaltigkeitszielen.

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

* Die Erläuterungen in diesem Beitrag beziehen sich auf eine Excel-Tabelle, die als Arbeitshilfe unter www.bki.de heruntergeladen werden kann.

Im Konstruktionsatlas werden Kennwerte angegeben, die in der Planung unmittelbar verwendet werden können. Sie eignen sich u.a. für den Variantenvergleich von stofflich-konstruktiven Lösungen auf Elementebene sowie für die Beurteilung der Baukonstruktion (KG 300 der DIN 276) für eine Einschätzung der Vorteilhaftigkeit der gewählten Bauweise sowie die Konstruktionsoptimierung. Verglichen werden können die Baukosten und die Treibhausgasemissionen sowohl einzeln als auch in Kombination. Es handelt sich dann um einen ökonomisch-ökologischen Variantenvergleich. Diese Anwendungsmöglichkeiten sind jedoch an konkrete Voraussetzungen gebunden.

Eine direkte Gegenüberstellung von stofflich-konstruktiven Lösungen zur Bildung einer Rangfolge beim Vergleich von Varianten für einzelne Elemente ist dann möglich, wenn diese hinsichtlich ihrer technischen Eigenschaften und bauphysikalischen Parameter vergleichbar sind. Die Summe dieser Eigenschaften wird auch als funktionales Äquivalent bezeichnet – für weitere Erläuterungen wird auf den Beitrag von Dr. Thomas Lützkendorf – „LCA und LCC – wie lassen sich Ökobilanzierung und Lebenszykluskostenrechnung im Planungsprozess kombinieren?“ verwiesen. Die Notwendigkeit der Vergleichbarkeit der untersuchten Varianten kann auf den Anwendungsfall der Beurteilung der Baukonstruktion insgesamt übertragen werden. Auch hier bildet die Beschreibung des funktionalen Äquivalentes und dessen nahezu vollständige Übereinstimmung bei den untersuchten Varianten eine wesentliche Voraussetzung.

Eine finale Entscheidung zur Bauweise sowie zur Ausgestaltung der stofflich-konstruktiven Lösungen auf Elementebene, die in der Regel in enger Abstimmung mit Auftraggebenden und dem Planungsteam erfolgt, sollte mittels projektspezifischer Bauteilbewertung erfolgen. Zusätzlich fließen Aspekte wie u.a. gestalterische Qualität, Bauzeit und Ressourceninanspruchnahme ein. Es wird empfohlen, diese Bewertungskriterien mit der Auftraggeberseite abzustimmen bzw. aus Nachhaltigkeitsbewertungssystemen zu übernehmen.

Die Nutzung der Kennwerte im Konstruktionsatlas auf Elementebene sowie der damit ermittelten Angaben für Baukonstruktionen eignen sich insbesondere für einen relativen Vergleich. In der Literatur verfügbare Angaben zu Elementen und Baukonstruktionen lassen sich durch

Beispiele Mustergebäude / Gegenüberstellung

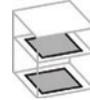
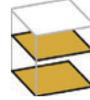
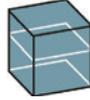
B

Die folgenden Gebäude-Ökobilanzierungen bilden exemplarisch ein Wohnungs- und ein Nichtwohnungsgebäude 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.

Kosten- und Ökobilanz-Kennwerte der Bauteilgruppen KG 300 DIN 276



BRI

BGF

NUF

	BRI		BGF		NUF	
konv	480 €/m ³	1,78 kg CO ₂ e/m ³	1.768 €/m ³	6,57 kg CO ₂ e/m ²	3.001 €/m ²	11,15 kg CO ₂ e/m ²
eco	511 €/m ³	1,16 kg CO ₂ e/m ³	1.883 €/m ³	4,28 kg CO ₂ e/m ²	3.197 €/m ²	7,26 kg CO ₂ e/m ²

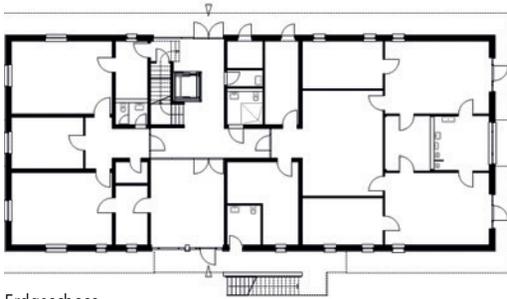
Baufaufgabe:
Kindertagesstätte

Objekt:
BRI: 4.545 m³
BGF: 1.234 m²
NUF: 727 m²
NRF: 1.074 m²

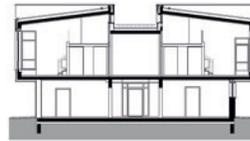
Architekt*in:
A-2 Architekturbüro
Kai Kühnel & Wolfgang Engel
GbR
Schleißheimer Straße 27
85221 Dachau

Kosten:
Stand 3.Quartal 2024
Bundesdurchschnitt
inkl. 19% MwSt.

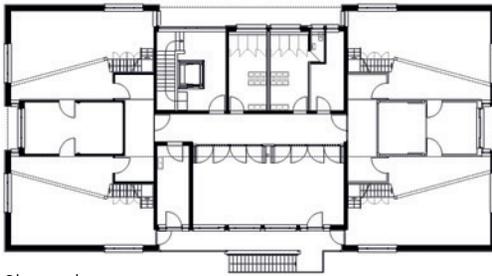




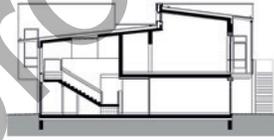
Erdgeschoss



Schnitt A-A



Obergeschoss



Schnitt B-B



Ansicht Nord



Ansicht West



Ansicht Süd

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

Objektvarianten

Die nachfolgenden Bilanzierungen der Kosten und Ökologiekriterien sind beispielhaft für eine Bauweise mit Ziegelmauerwerk und Stahlbetondecken in Variante 1 sowie alternativ in Variante 2 als optimierte Holzrahmenbauweise mit Vollholz- und Holzkastendecken. Teilweise sind neben den Rohbau- auch die Ausbaustandards etwas verändert, um ein breiteres Spektrum in der Auswertung abzubilden.

Allgemeine Objektinformationen

Das Gebäude wurde als Kindertagesstätte mit Erd- und Obergeschoss sowie flach geneigtem Dach geplant. Es ist für sechs Kindergruppen als Projekt in gemischter Bauweise realisiert worden. In den Projektvarianten sind die Bauteile durchgängig in Massiv- bzw. Holzbauweise bilanziert.

Nutzung

Erdgeschoss

Treppenhaus, Aufzugschacht, Foyer, Garderobe, Gäste/Behinderten-WC, Küche, Vorrat, Gang, Personal, Putzkammer, Geräte, Abstellraum, Ruhen, 2 Gruppen, Essen, Elternbetreuung, Hausanschluss, Technik

Obergeschosse

Treppenhaus, Aufzugschacht, Flur, Personal, Putzkammer, Geräte, Materialraum, 2x Intensivbetreuung, 4 Gruppen, Mehrzweckraum, WC/Waschräume

Nutzeinheiten

6 Gruppen mit 196 Kindern

Baukonstruktion konv und eco

Die bilanzierten Varianten vergleichen die Massivbauweise mit einer Außenwandkonstruktion als gefülltes Ziegelmauerwerk und einer Vorhangfassade mit Faserzementplatten mit einem Holzbau als Holzrahmenkonstruktion und identischer Fassadenbekleidung.

Es werden bei den Gebäudevarianten die Fenster und Fenstertüren in beiden Varianten mit Holz-Aluprofilen gerechnet. Tragende und nichttragende Innenwände aus Beton und Mauerwerk werden mit Holzrahmenkonstruktionen mit Dämmung variiert. Bei der Massivbauweise sind alle Decken in Stahlbeton und alternativ beim Holzbau die Geschossdecke als Holzbalkendecken sowie das Dach mit Holzkastendecke gerechnet.

Baukonstruktion konv

- KG 320 Gründung:** Stahlbeton mit XPS-Dämmung, Bodenbeläge aus Estrich, Fliesen, Holzparkett • Stahlbeton-Streifenfundamente, einseitig gedämmt
- KG 330 Außenwände:** Plaziegelmauerwerk mit Vorhangfassade aus Faserzementplatten • Fenster/Fenstertüren mit Holz-/Alu-Profilen
- KG 340 Innenwände:** Tragende Wände aus Stahlbeton/Plaziegel • Systemtrennwände und Sanitärrennwände mit Melaminbeschichtung • Innentüren mit Vollspanntürblatt
- KG 350 Decken:** Stahlbeton mit Heizestrich, PS-Dämmung • Bodenbeläge: Fliesen, Parkett, Linoleum • Abgehängte Gipsdecken, Putz, Stahlbetontreppen mit Stahlgeländer
- KG 360 Dächer:** Flach geneigtes Stahlbetondach • Aufdachdämmung, Titanzinkdeckung

Baukonstruktion eco

- KG 320 Gründung:** Stahlbeton mit XPS-Dämmung, Bodenbeläge aus Estrich, Fliesen, Holzparkett • Stahlbeton-Streifenfundamente, einseitig gedämmt
- KG 330 Außenwände:** Holzrahmen mit Zwischensparrendämmung mit Vorhangfassade aus Faserzementplatten • Fenster/Fenstertüren mit Holz-/Alu-Profilen
- KG 340 Innenwände:** Tragende Holzrahmenkonstruktion mit OSB/Gipsplatten, beschichtete Systemwände • Innentüren mit Vollspanntürblatt
- KG 350 Decken:** Brettstapelholz mit Akustikprofil, Trockenestrich, PS-Dämmung • Bodenbeläge: Fliesen, Parkett, Linoleum • Abgehängte Gipsdecken, Putz, Holztreppe mit Stahlgeländer
- KG 360 Dächer:** Flach geneigtes Holzdach • Aufdachdämmung, Titanzinkdeckung

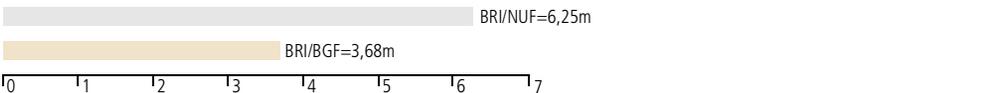
Kosten:
Stand 3.Quartal 2024
Bundesdurchschnitt
inkl. 19% MwSt.

Planungskennwerte für Flächen und Rauminhalte nach DIN 277

Grundflächen des Bauwerks	Menge Einheit	% an NUF	% an BGF
NUF Nutzungsfläche	727 m ²	100 %	59 %
TF Technikfläche	28 m ²	4 %	2 %
VF Verkehrsfläche	320 m ²	44 %	26 %
NRF Netto-Raumfläche	1.074 m ²	148 %	87 %
KGf Konstruktions-Grundfläche	160 m ²	22 %	13 %
BGF Brutto-Grundfläche	1.234 m ²	170 %	100 %



Brutto-Rauminhalt des Bauwerks	Menge Einheit	BRI/NUF (m)	BRI/BGF (m)
BRI Brutto-Rauminhalt	4.545 m ³	6,25	3,68



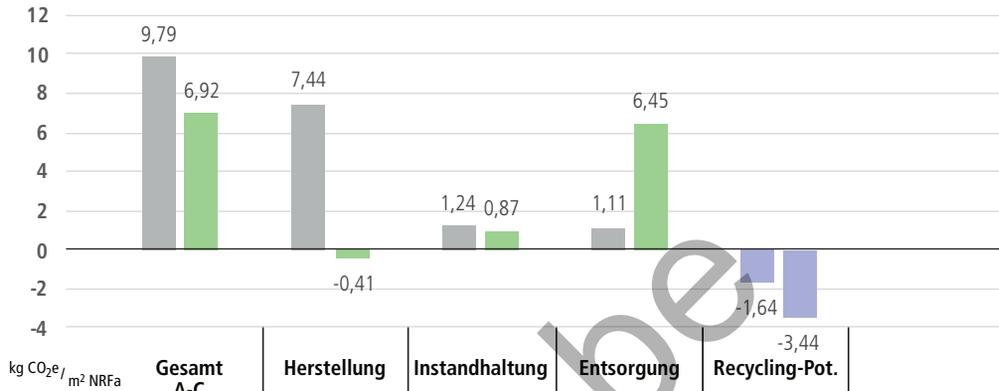
KG	Kostengruppen (2.Ebene)	Menge Einheit	konv [€]	eco [€]	Menge/NUF	Menge/BGF
310	Baugrube / Erdbau	350 m ³ BGI	19.400	19.400	0,48	0,28
320	Gründung, Unterbau	500 m ² GRF	251.200	256.200	0,69	0,41
330	Außenwände/Vertikale Baukonstruktionen, außen	993 m ² AWF	713.800	760.400	1,37	0,80
340	Innenwände/Vertikale Baukonstruktionen, innen	1.014 m ² IWF	354.200	409.100	1,39	0,82
350	Decken/Horizontale Baukonstruktionen	678 m ² DEF	448.200	493.700	0,93	0,55
360	Dächer	585 m ² DAF	395.200	385.200	1,70	1,00
			2.182.000	2.324.000		

Objekt A konv/eco

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		Instandhaltung		Entsorgung		Recycling-Pot.		Vergl. konv/eco
			A1-A3		C3-C4		B4		D1		
			konv	eco	konv	eco	konv	eco	konv	eco	
300	Baukonstruktionen		7,44	-0,41	1,24	0,87	1,11	6,45	-1,64	-3,44	-29%



Diese Tabelle stellt nur ausschnittsweise die Gegenüberstellung der GWP-Äquivalente dar. Das eBook enthält nach erfolgtem Kauf insgesamt 2 Projekte die in ihrer konventionellen Bauweise der ökologisch nachhaltigen Bauweise gegenübergestellt wurden.

Neben dem hier abgebildeten GWP-Maßnahmenpotenzial für die Kostengruppe 300 in den verschiedenen Lebenszyklen des Gebäudes gibt es detaillierte Darstellungen nach Bauteilen der zweiten Ebene gem. DIN 276 sowie das PENRT-Maßnahmenpotenzial. Auch die Kosten werden bis zur zweiten Ebene der DIN 276 aufgeführt.

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



Das eBook enthält nach erfolgtem Kauf insgesamt ca. 130 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 Berechnungslogik für die Ökobilanzwerte im BKI Konstruktionsatlas basiert auf einem eigenen Ansatz und orientiert sich am Online-Ökobilanztool des BBSR (eLCA). Für die Datengrundlage verwendet das eLCA die Datensätze der ÖKOBAUDAT, die als Standard in der Bauwirtschaft gelten. Die Bauteile sind vor jeder Verwendung intensiv zu überprüfen. Die verwendeten Bauteilvorlagen müssen für jedes Projekt an die spezifischen Gegebenheiten angepasst werden.

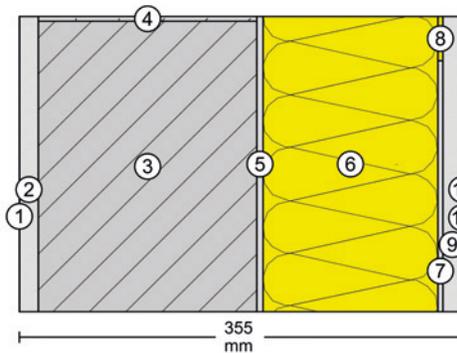
Betreiber des eLCA ist das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Referat WB 6 Bauen und Umwelt

Postanschrift: Straße des 17. Juni 112, 10623 Berlin
Hausanschrift: Reichpietschufer 86-90, 10785 Berlin

Gründung
Außenwand
 Innenwand
 Decke
 Dach

Konstruktionsdetail

AW tragend, Mauerwerk, KS 17,5cm, WDVS PS 140, Oberputz, Dispersionsilikat, Innenputz Kalkgips, Dispersion



Legende

- 1 Innenfarbe Dispersionsfarbe scheuerfest
- 2 Kalk-Gips-Innenputz
- 3 Kalksandstein Mix (98,400%)
- 4 Zementmörtel (1,600%)
- 5 Armierung (Kunstharzspachtel)
- 6 EPS-Hartschaum für Wände und Dächer W/D WLG 035
- 7 Armierung (Kunstharzspachtel) (85%)
- 8 Glasarmierungsgitter (15%)
- 9 Kalkzementmörtel
- 10 Fassadenfarbe Voranstrich Silikat-Dispersion
- 11 Fassadenfarbe Silikat-Dispersionsfarbe

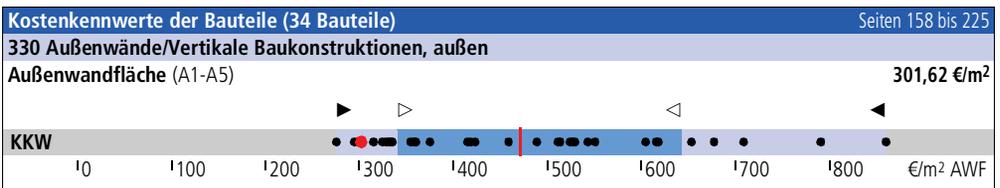
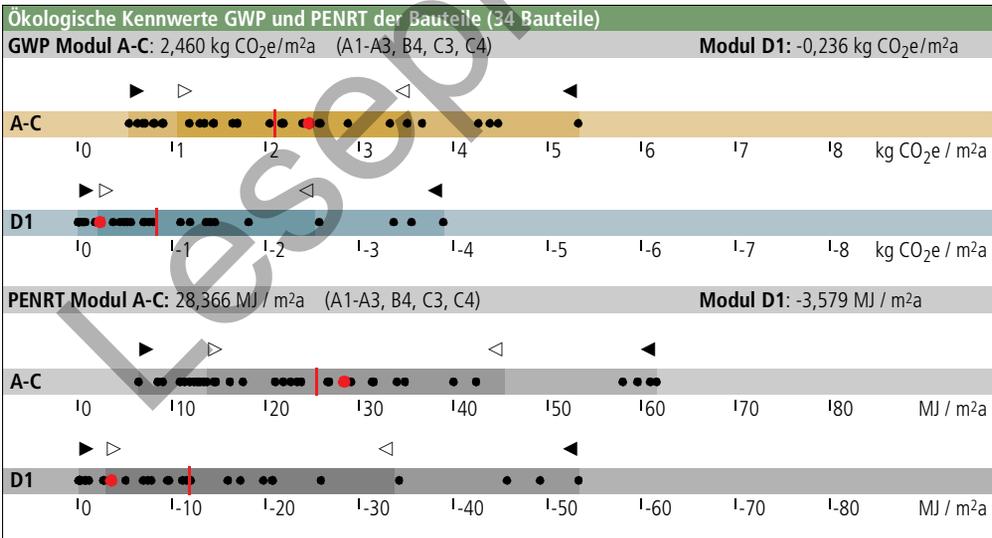
Kosten:
 Stand 3.Quartal 2024
 Bundesdurchschnitt
 inkl. 19% MwSt.

Datenbasis:
 Stand eLCA Ökobilanzierung
 Rechenwerte 2023 v1.3

Kennwerte sind pro Jahr
 angegeben.

Bilanzierungszeitraum:
 50 Jahre für
 1 m² Bauteilfläche

Ökologie und Kosten: Kennwerte für Bauteile



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	0,066	>-0,001	■	3
2	Kalk-Gips-Innenputz	1,500	0,064	-	■	-
3	Kalksandstein Mix (98,400%)	17,500	1,101	-0,014	■	-
4	Zementmörtel (1,600%)	17,500	0,021	-	■	-
5	Armierung (Kunstharzspachtel)	0,500	0,153	-	■	1
6	EPS-Hartschaum W/D-035	14,000	0,754	-0,222	■	1
7	Armierung (Kunstharzspachtel) (85%)	0,400	0,104	-	■	1
8	Glasarmierungsgitter (15%)	0,400	0,026	-	■	1
9	Kalkzementmörtel	1,500	0,139	-	■	1
10	Fassadenfarbe Voranstrich Silikat-Dispersion	0,010	0,005	>-0,001	■	2
11	Fassadenfarbe Silikat-Dispersionsfarbe	0,020	0,027	>-0,001	■	2

Gründung
Außenwand
Innenwand
Decke
Dach

Kostenkennwerte für Positionen nach Kostengruppen der 3. Ebene nach DIN 276							
Nr.	KG	Bezeichnung	Anteil	Einh.	EP (Ø)	GP	Δ
2	336	Kalk-Gipsputz, Innenwand, einlagig, Q2, gerieben	1,000 m ²	22,30	21,85	22,30	24,06
	336	Laibung, innen, 150-250mm	0,100 m	12,94	1,13	1,29	1,65
1	336	Erstbeschichtung, innen, Putz rau, Dispersion wb	1,000 m ²	9,60	8,63	9,60	11,70
	336	Erstbeschichtung, Laibung	0,100 m	4,73	0,29	0,47	0,75
	336	Sonstige Leistungen			2,97	3,64	4,53
	336	07 AW innen, Putz, Kalkgips, einlagig, Dispersion	1,000 m²		34,87	37,30	42,69
3,4	331	Außenwand, KS L-R 17,5cm, tragend	1,000 m ²	102,60	93,70	102,60	110,92
	331	Öffnung überdecken, KS-Sturz, 17,5cm	0,130 m	51,85	6,04	6,74	8,44
	331	Sonstige Leistungen			4,94	6,29	8,68
	331	08 AW Mauerwerk, Kalksandsteine, 17,5cm	1,000 m²		104,68	115,63	128,04
6	335	WDVS, Wärmedämmung, EPS 035, 140mm	1,000 m ²	67,33	55,09	67,33	73,45
	335	WDVS, Laibungsausbildung	0,100 m	31,57	2,83	3,16	3,38
5,7,8	335	WDVS, Armierungsputz, Glasfasereinlage	1,000 m ²	29,66	27,16	29,66	32,02
9	335	Mineralischer Oberputz, WDVS	1,000 m ²	23,29	21,28	23,29	24,42
	335	Außenputz, zweilagig, Laibungen	0,100 m	24,74	2,10	2,47	2,89
10,11	335	Erstbeschichtung Außenwand, WDVS, Dispersionssilikatfarbe	1,000 m ²	12,70	11,43	12,70	14,84
	335	Erstbeschichtung, Außenputz, Laibung	0,100 m	4,73	0,29	0,47	0,75
	335	Schutzabdeckung	0,200 m ²	6,06	1,03	1,21	1,45
	335	WDVS, Fensteranschluss	0,350 m	9,25	2,85	3,24	3,78
	335	WDVS, Kantenausbildung, Profil	0,450 m	11,47	4,38	5,16	6,29
	335	18 AW WDVS, PS 140, mineralischer Oberputz, Dispersionssilikatfarbe	1,000 m²		128,44	148,69	163,27
		AW tragend, Mauerwerk, KS 17,5cm, WDVS PS 140, Oberputz, Dispersionssilikat, Innenputz Kalkgips, Dispersion	1,000 m²		267,99	301,62	334,00

Kosten:
Stand 3.Quartal 2024
Bundesdurchschnitt
inkl. 19% MwSt.

Baukosten entsprechen einer
Lebenszyklusbetrachtung von
A1-A5

Datenbasis:
Stand eLCA Ökobilanzierung
Rechenwerte 2023 v1.3

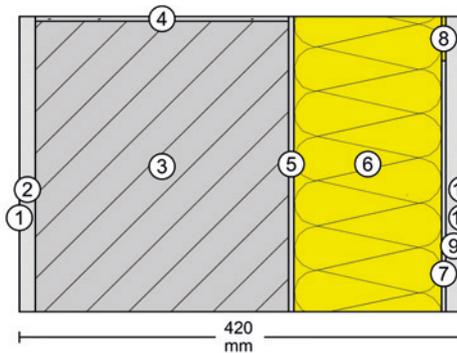
Kennwerte sind pro Jahr
angegeben.

Bilanzierungszeitraum:
50 Jahre für
1m² Bauteilfläche

Gründung
Außenwand
 Innenwand
 Decke
 Dach

Konstruktionsdetail

AW tragend, Mauerwerk, KS 24cm, WDVS PS 140, Oberputz, Dispersionssilikat, Innenputz Kalkgips, Dispersion



Legende

- 1 Innenfarbe Dispersionsfarbe scheuerfest
- 2 Kalk-Gips-Innenputz
- 3 Kalksandstein Mix (98,400%)
- 4 Zementmörtel (1,600%)
- 5 Armierung (Kunstharzspachtel)
- 6 EPS-Hartschaum für Wände und Dächer W/D WLG 035
- 7 Armierung (Kunstharzspachtel) (85%)
- 8 Glasarmierungsgitter (15%)
- 9 Kalkzementmörtel
- 10 Fassadenfarbe Voranstrich Silikat-Dispersion
- 11 Fassadenfarbe Silikat-Dispersionsfarbe

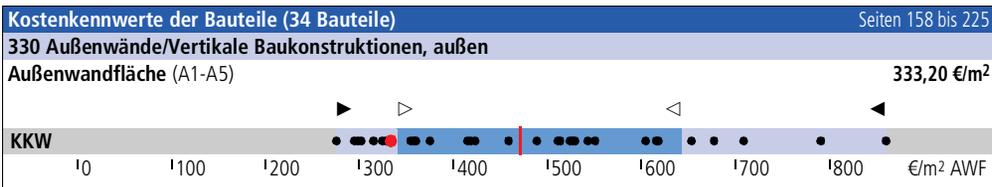
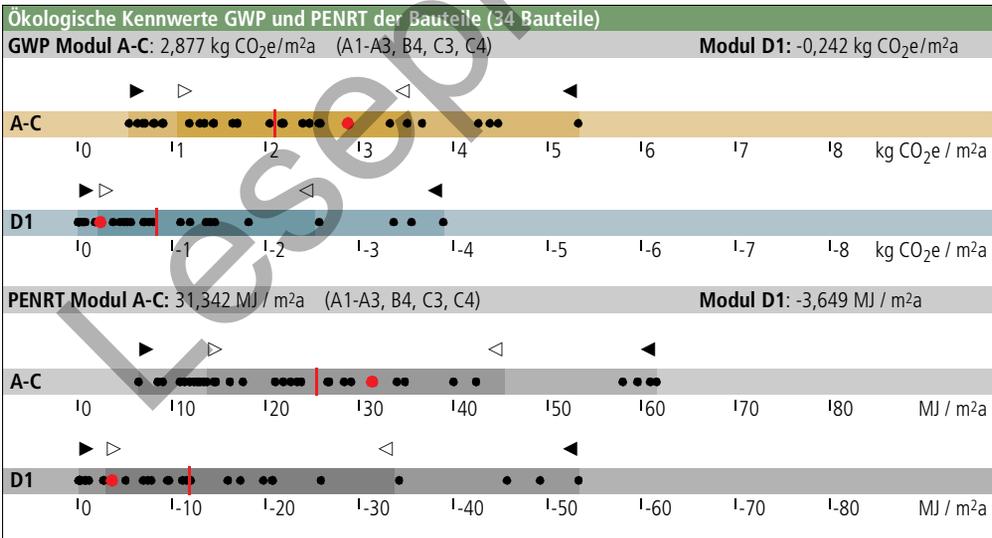
Kosten:
 Stand 3.Quartal 2024
 Bundesdurchschnitt
 inkl. 19% MwSt.

Datenbasis:
 Stand eLCA Ökobilanzierung
 Rechenwerte 2023 v1.3

Kennwerte sind pro Jahr
 angegeben.

Bilanzierungszeitraum:
 50 Jahre für
 1 m² Bauteilfläche

Ökologie und Kosten: Kennwerte für Bauteile



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	0,066	>-0,001	■	3
2	Kalk-Gips-Innenputz	1,500	0,064	-	■	-
3	Kalksandstein Mix (98,400%)	24,000	1,509	-0,019	■	-
4	Zementmörtel (1,600%)	24,000	0,029	-	■	-
5	Armierung (Kunstharzspachtel)	0,500	0,153	-	■	1
6	EPS-Hartschaum W/D-035	14,000	0,754	-0,222	■	1
7	Armierung (Kunstharzspachtel) (85%)	0,400	0,104	-	■	1
8	Glasarmierungsgitter (15%)	0,400	0,026	-	■	1
9	Kalkzementmörtel	1,500	0,139	-	■	1
10	Fassadenfarbe Voranstrich Silikat-Dispersion	0,010	0,005	>-0,001	■	2
11	Fassadenfarbe Silikat-Dispersionsfarbe	0,020	0,027	>-0,001	■	2

Gründung
Außenwand
Innenwand
Decke
Dach

Kostenkennwerte für Positionen nach Kostengruppen der 3. Ebene nach DIN 276								
Nr.	KG	Bezeichnung	Anteil	Einh.	EP (Ø)	GP	GP	
2	336	Kalk-Gipsputz, Innenwand, einlagig, Q2, gerieben	1,000	m ²	22,30	21,85	22,30	24,06
	336	Laibung, innen, 150-250mm	0,100	m	12,94	1,13	1,29	1,65
1	336	Erstbeschichtung, innen, Putz rau, Dispersion wb	1,000	m ²	9,60	8,63	9,60	11,70
	336	Erstbeschichtung, Laibung	0,100	m	4,73	0,29	0,47	0,75
	336	Sonstige Leistungen				2,97	3,64	4,53
	336	07 AW innen, Putz, Kalkgips, einlagig, Dispersion	1,000	m²		34,87	37,30	42,69
3,4	331	Außenwand, KS L-R 24cm, tragend	1,000	m ²	128,47	117,40	128,47	139,47
	331	Öffnung überdecken, Betonsturz, 24cm	0,130	m	95,76	10,29	12,45	14,64
	331	Sonstige Leistungen				4,94	6,29	8,68
	331	10 AW Mauerwerk, Kalksandsteine, 24cm	1,000	m²		132,63	147,21	162,79
5,6	335	WDVS, Wärmedämmung, EPS 035, 140mm	1,000	m ²	67,33	55,09	67,33	73,45
	335	WDVS, Laibungsausbildung	0,100	m	31,57	2,83	3,16	3,38
7,8	335	WDVS, Armierungsputz, Glasfasereinlage	1,000	m ²	29,66	27,16	29,66	32,02
9	335	Mineralischer Oberputz, WDVS	1,000	m ²	23,29	21,28	23,29	24,42
	335	Außenputz, zweilagig, Laibungen	0,100	m	24,74	2,10	2,47	2,89
10,11	335	Erstbeschichtung Außenwand, WDVS, Dispersionssilikatfarbe	1,000	m ²	12,70	11,43	12,70	14,84
	335	Erstbeschichtung, Außenputz, Laibung	0,100	m	4,73	0,29	0,47	0,75
	335	Schutzabdeckung	0,200	m ²	6,06	1,03	1,21	1,45
	335	WDVS, Fensteranschluss	0,350	m	9,25	2,85	3,24	3,78
	335	WDVS, Kantenausbildung, Profil	0,450	m	11,47	4,38	5,16	6,29
	335	18 AW WDVS, PS 140, mineralischer Oberputz, Dispersionssilikatfarbe	1,000	m²		128,44	148,69	163,27
		AW tragend, Mauerwerk, KS 24cm, WDVS PS 140, Oberputz, Dispersionssilikat, Innenputz Kalkgips, Dispersion	1,000	m²		295,94	333,20	368,75

Kosten:
Stand 3.Quartal 2024
Bundesdurchschnitt
inkl. 19% MwSt.

Baukosten entsprechen einer
Lebenszyklusbetrachtung von
A1-A5

Datenbasis:
Stand eLCA Ökobilanzierung
Rechenwerte 2023 v1.3

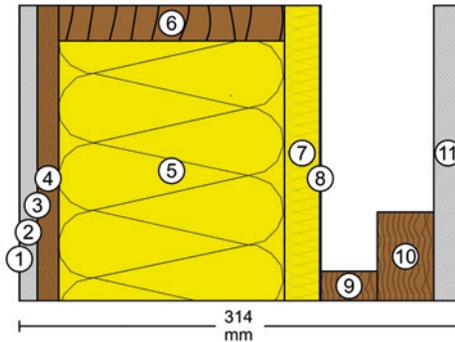
Kennwerte sind pro Jahr
angegeben.

Bilanzierungszeitraum:
50 Jahre für
1m² Bauteilfläche

Gründung
Außenwand
 Innenwand
 Decke
 Dach

Konstruktionsdetail

AW tragend, Holz, Holzrahmen MW160, OSB/WF-Bekplankung, Außenbekleidung FZ-Tafeln, Gipsplatten, Dispersion



Legende

- 1 Innenfarbe Dispersionsfarbe scheuerfest
- 2 Gipsfaserplatte
- 3 Dampfbremse PE
- 4 Oriented Strand Board-OSB
- 5 Mineralwolle (Fassaden-Dämmung) (88%)
- 6 Konstruktionsvollholz (12%)
- 7 Holzfaserdämmplatten
- 8 PE/PP Vlies
- 9 Nadelschnittholz - getrocknet (10%)
- 10 Nadelschnittholz - getrocknet (30%)
- 11 Faserzementplatte

Kosten:
 Stand 3.Quartal 2024
 Bundesdurchschnitt
 inkl. 19% MwSt.

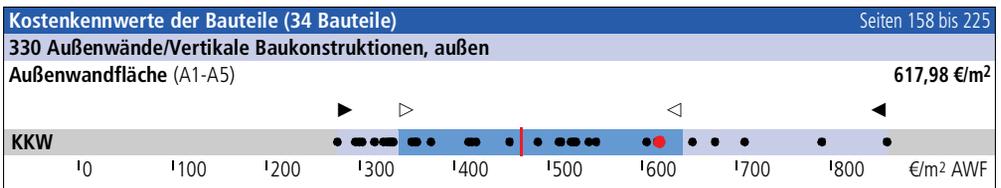
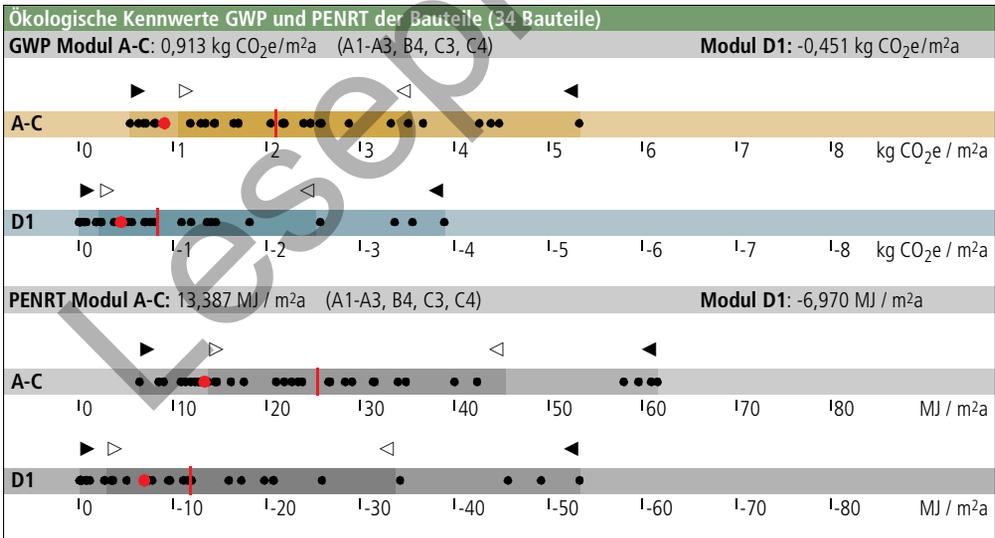
Datenbasis:
 Stand eLCA Ökobilanzierung
 Rechenwerte 2023 v1.3

Kennwerte sind pro Jahr
 angegeben.

Bilanzierungszeitraum:
 50 Jahre für
 1 m² Bauteilfläche

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

Ökologie und Kosten: Kennwerte für Bauteile



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	0,066	>-0,001	■	3
2	Gipsfaserplatte	1,250	0,083	-	■	-
3	Dampfbremse PE	0,020	0,019	-0,005	■	-
4	Oriented Strand Board-OSB	1,500	0,107	-0,075	■	-
5	Mineralwolle (88%)	16,000	0,204	-	■	-
6	Konstruktionsvollholz (12%)	16,000	0,034	-0,135	■	-
7	Holzfaserdämmplatten	2,500	0,054	-0,113	■	-
8	PE/PP Vlies	0,080	0,040	-0,011	■	-
9	Nadelschrittholz - getrocknet (10%)	4,000	0,005	-0,028	■	-
10	Nadelschrittholz - getrocknet (30%)	4,000	0,014	-0,084	■	-
11	Faserzementplatte	2,000	0,288	-	■	-

Gründung
Außenwand
Innenwand
Decke
Dach

Kostenkennwerte für Positionen nach Kostengruppen der 3. Ebene nach DIN 276								
Nr.	KG	Bezeichnung	Anteil	Einh.	EP (Ø)	GP		
1	336	Erstbeschichtung, innen, Putz glatt, Dispersion sb	1,000	m ²	7,70	6,77	7,70	9,24
		336 Erstbeschichtung, Laibung	0,100	m	4,73	0,29	0,47	0,75
		336 Sonstige Leistungen				0,77	1,00	1,34
		336 02 AW innen, Beschichtung, Dispersion sb, auf Putz	1,000	m²		7,83	9,17	11,33
3	336	Dampfsperre, Trockenbau	1,000	m ²	9,87	8,59	9,87	11,77
2	336	Gipsplatten-/Gipsfaser-Bekleidung, einlagig, auf UK	1,000	m ²	37,62	35,12	37,62	41,25
	336	Abdichtungsanschluss verkleben, Dampfsperrbahn	0,300	m	6,10	1,56	1,83	2,63
		336 14 AW innen, Bekleidung, Gipsplatten	1,000	m²		45,27	49,32	55,65
4-7	331	Außenwand, Holzrahmen, 160mm, Dämmung, Bekleidungen	1,000	m ²	201,12	191,31	201,12	211,71
	331	Trennlage, Bitumenbahn	0,300	m	4,49	1,20	1,35	2,11
	331	Ausgleichsschicht, unter Wand, Mörtel	0,300	m	22,36	6,10	6,71	7,87
	331	Öffnung, Holztafelbauteil, Öffnung bis 2,5m ²	0,150	St	57,93	8,61	8,69	9,32
	331	Bauteilanschluss, Dichtungsband, vorkomprimiert	0,300	m	5,99	1,43	1,80	2,20
		331 22 AW Holzrahmen, MW 160, OSB-Platten, WF-Bekleidung	1,000	m²		208,65	219,67	233,21
9,10	335	Unterkonstruktion, Holz, 2x80/40mm	1,000	m ²	50,48	49,78	50,48	57,45
8	335	Winddichtung, Polyestervlies	1,000	m ²	16,37	14,53	16,37	17,77
	335	Unterkonstruktion, Holzlattung	1,000	m ²	13,14	10,25	13,14	15,41
11	335	Fassadenbekleidung, Faserzement-Tafeln	1,000	m ²	214,75	207,48	214,75	227,07
	335	Laibungsbekleidung, Fenster/Tür	0,350	m	68,14	21,62	23,85	26,52
	335	Sonstige Leistungen				16,90	21,23	26,88
		335 26 AW Bekleidung, VHF-FZ-Tafeln, Holz-UK	1,000	m²		320,56	339,82	371,10
		AW tragend, Holz, Holzrahmen MW160, OSB/WF-Bekleidung, Außenbekleidung FZ-Tafeln, Gipsplatten, Dispersion	1,000	m²		582,31	617,98	671,29

Kosten:
Stand 3.Quartal 2024
Bundesdurchschnitt
inkl. 19% MwSt.

Baukosten entsprechen einer
Lebenszyklusbetrachtung von
A1-A5

Datenbasis:
Stand eLCA Ökobilanzierung
Rechenwerte 2023 v1.3

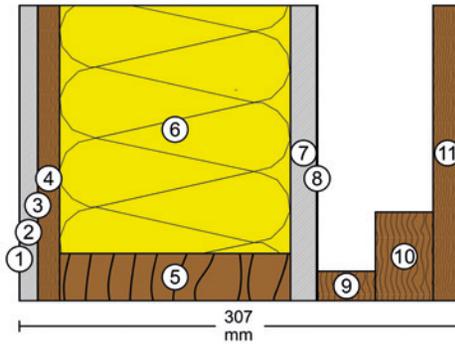
Kennwerte sind pro Jahr
angegeben.

Bilanzierungszeitraum:
50 Jahre für
1 m² Bauteilfläche

Gründung
Außenwand
 Innenwand
 Decke
 Dach

Konstruktionsdetail

AW tragend, Holz, Holztafeln MW 160, OSB-Bepunktung Gipsplatten, Holzbekleidung, Stülpchalung, Dispersion



Legende

- 1 Innenfarbe Dispersionsfarbe scheuerfest
- 2 Gipsfaserplatte
- 3 Dampfbremse PE
- 4 Oriented Strand Board-OSB
- 5 Konstruktionsvollholz (16%)
- 6 Mineralwolle (Fassaden-Dämmung) (84%)
- 7 Gipsfaserplatte
- 8 PE/PP Vlies
- 9 Nadelnschnittholz - getrocknet (10%)
- 10 Nadelnschnittholz - getrocknet (30%)
- 11 Nadelnschnittholz - getrocknet

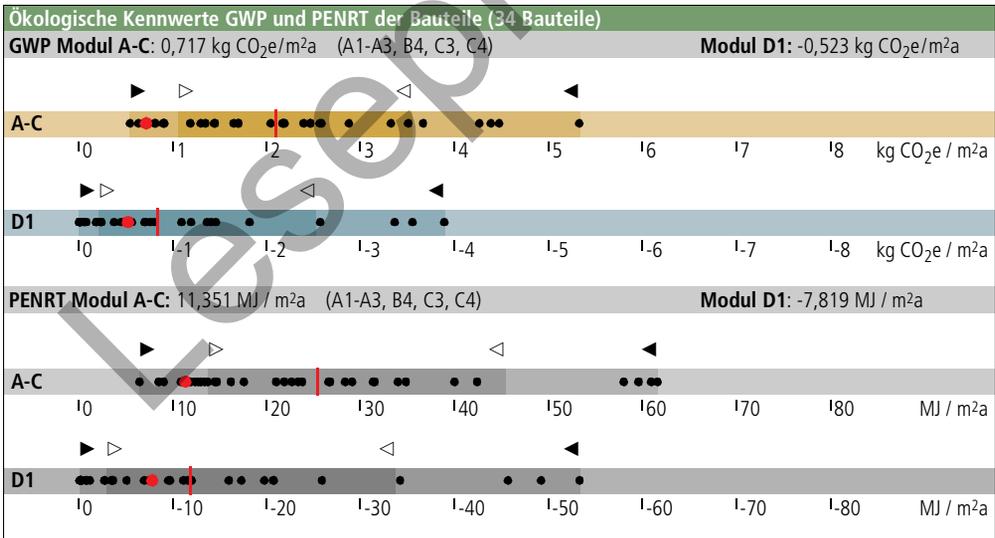
Kosten:
 Stand 3.Quartal 2024
 Bundesdurchschnitt
 inkl. 19% MwSt.

Datenbasis:
 Stand eLCA Ökobilanzierung
 Rechenwerte 2023 v1.3

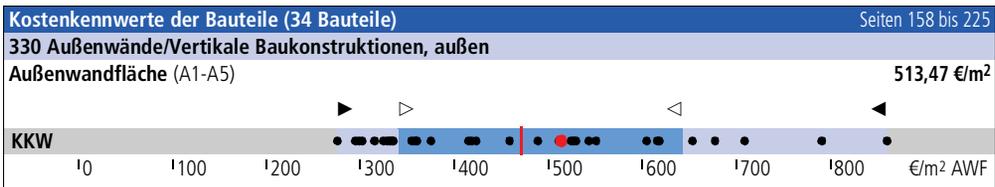
Kennwerte sind pro Jahr
 angegeben.

Bilanzierungszeitraum:
 50 Jahre für
 1 m² Bauteilfläche

Ökologie und Kosten: Kennwerte für 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	0,066	>-0,001	■	3
2	Gipsfaserplatte	1,250	0,083	-	■	-
3	Dampfbremse PE	0,020	0,019	-0,005	■	-
4	Oriented Strand Board-OSB	1,500	0,107	-0,075	■	-
5	Konstruktionsvollholz (16%)	16,000	0,045	-0,180	■	-
6	Mineralwolle (84%)	16,000	0,195	-	■	-
7	Gipsfaserplatte	1,800	0,120	-	■	-
8	PE/PP Vlies	0,080	0,040	-0,011	■	-
9	Nadelschrittholz - getrocknet (10%)	4,000	0,005	-0,028	■	-
10	Nadelschrittholz - getrocknet (30%)	4,000	0,014	-0,084	■	-
11	Nadelschrittholz - getrocknet	2,000	0,023	-0,140	■	-

Gründung
Außenwand
Innenwand
Decke
Dach

Kostenkennwerte für Positionen nach Kostengruppen der 3. Ebene nach DIN 276								
Nr.	KG	Bezeichnung	Anteil	Einh.	EP (Ø)	GP		
1	336	Erstbeschichtung, innen, Putz glatt, Dispersion sb	1,000	m ²	7,70	6,77	7,70	9,24
	336	Erstbeschichtung, Laibung	0,100	m	4,73	0,29	0,47	0,75
	336	Sonstige Leistungen			0,77	1,00	1,34	
	336	02 AW innen, Beschichtung, Dispersion sb, auf Putz	1,000	m²		7,83	9,17	11,33
3	336	Dampfsperre, Trockenbau	1,000	m ²	9,87	8,59	9,87	11,77
2	336	Gipsplatten-/Gipsfaser-Bekleidung, einlagig, auf UK	1,000	m ²	37,62	35,12	37,62	41,25
	336	Abdichtungsanschluss verkleben, Dampfsperrbahn	0,300	m	6,10	1,56	1,83	2,63
	336	14 AW innen, Bekleidung, Gipsplatten	1,000	m²		45,27	49,32	55,65
4-7	331	Außenwand, tragend, Holztafeln 16cm, MW, OSB-Platte, Gipsplatte	1,000	m ²	199,00	167,15	199,00	252,71
	331	Trennlage, Bitumenbahn	0,300	m	4,49	1,20	1,35	2,11
	331	Ausgleichsschicht, unter Wand, Mörtel	0,300	m	22,36	6,10	6,71	7,87
	331	Öffnung, Holztafelbauteil, Öffnung bis 2,5m ²	0,150	St	57,93	8,61	8,69	9,32
	331	Bauteilanschluss, Dichtungsband, vorkomprimiert	0,300	m	5,99	1,43	1,80	2,20
	331	28 AW Holztafeln, MW 160, OSB-Platten, Gipsplatten	1,000	m²		184,49	217,55	274,21
9-11	335	Unterkonstruktion, Holz, 2x80/40mm	1,000	m ²	50,48	49,78	50,48	57,45
8	335	Winddichtung, Polyestervlies	1,000	m ²	16,37	14,53	16,37	17,77
	335	Fassadenbekleidung, Holz, Stülpschalung	1,000	m ²	125,50	121,14	125,50	142,11
	335	Laibungsbekleidung, Fenster/Tür	0,350	m	68,14	21,62	23,85	26,52
	335	Sonstige Leistungen			16,90	21,23	26,88	
	335	22 AW Bekleidung, Holz, Stülpschalung, Holz-UK	1,000	m²		223,97	237,43	270,73
		AW tragend, Holz, Holztafeln MW 160, OSB-Bekleidung, Gipsplatten, Holzbekleidung, Stülpschalung, Dispersion	1,000	m²		461,56	513,47	611,92

Kosten:
Stand 3.Quartal 2024
Bundesdurchschnitt
inkl. 19% MwSt.

Baukosten entsprechen einer
Lebenszyklusbetrachtung von
A1-A5

Datenbasis:
Stand eLCA Ökobilanzierung
Rechenwerte 2023 v1.3

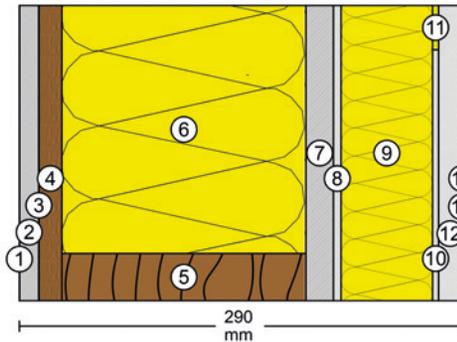
Kennwerte sind pro Jahr
angegeben.

Bilanzierungszeitraum:
50 Jahre für
1 m² Bauteilfläche

Gründung
Außenwand
 Innenwand
 Decke
 Dach

Konstruktionsdetail

AW tragend, Holz, Holztafeln MW 160, OSB-Bepunktung, Gipsplatten, Putzträger WF60mm, min. Putz, Dispersion



Legende

- 1 Innenfarbe Dispersionsfarbe scheuerfest
- 2 Gipsfaserplatte
- 3 Dampfbremse PE
- 4 Oriented Strand Board-OSB
- 5 Konstruktionsvollholz (16%)
- 6 Mineralwolle (Fassaden-Dämmung) (84%)
- 7 Gipsfaserplatte
- 8 Armierung (Kunstharzspachtel)
- 9 Holzfaserdämmplatten
- 10 Armierung (Kunstharzspachtel) (85%)
- 11 Glasarmierungsgitter (15%)
- 12 Kalkzementmörtel
- 13 Fassadenfarbe Voranstrich Silikat-Dispersion
- 14 Fassadenfarbe Silikat-Dispersionsfarbe

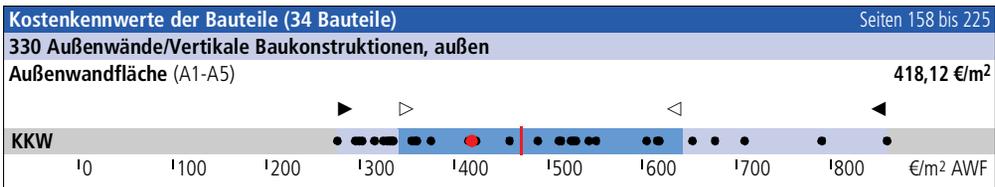
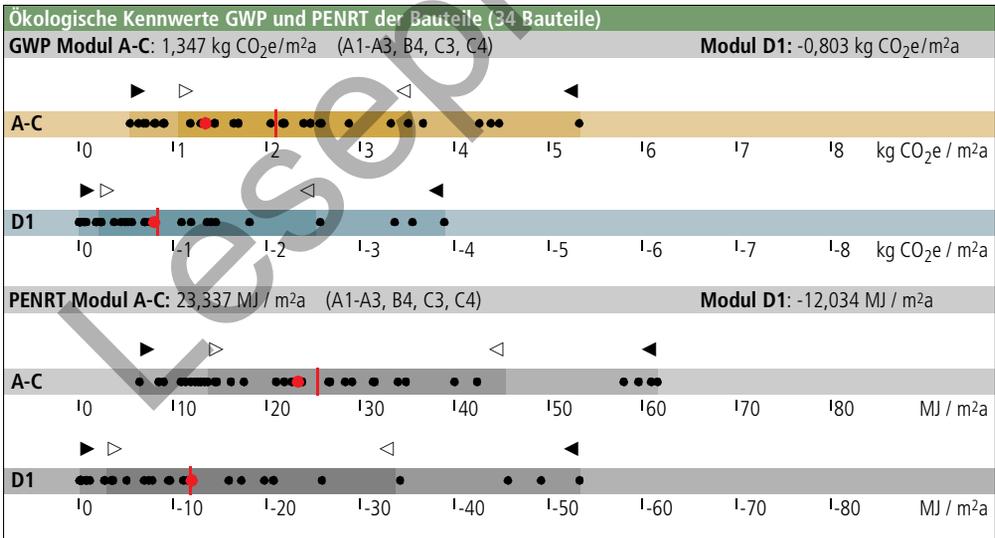
Kosten:
 Stand 3.Quartal 2024
 Bundesdurchschnitt
 inkl. 19% MwSt.

Datenbasis:
 Stand eLCA Ökobilanzierung
 Rechenwerte 2023 v1.3

Kennwerte sind pro Jahr
 angegeben.

Bilanzierungszeitraum:
 50 Jahre für
 1 m² Bauteilfläche

Ökologie und Kosten: Kennwerte für Bauteile



Gründung
Außenwand
 Innenwand
 Decke
 Dach

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	0,066	>-0,001	■	3
2	Gipsfaserplatte	1,250	0,083	-	■	-
3	Dampfbremse PE	0,020	0,019	-0,005	■	-
4	Oriented Strand Board-OSB	1,500	0,107	-0,075	■	-
5	Konstruktionsvollholz (16%)	16,000	0,045	-0,180	■	-
6	Mineralwolle (84%)	16,000	0,195	-	■	-
7	Gipsfaserplatte	1,800	0,120	-	■	-
8	Armierung (Kunstharzspachtel)	0,500	0,153	-	■	1
9	Holzfaserdämmplatten	6,000	0,257	-0,542	■	1
10	Armierung (Kunstharzspachtel) (85%)	0,400	0,104	-	■	1
11	Glasarmierungsgitter (15%)	0,400	0,026	-	■	1
12	Kalkzementmörtel	1,500	0,139	-	■	1
13	Fassadenfarbe Voranstrich Silikat-Dispersion	0,010	0,005	>-0,001	■	2
14	Fassadenfarbe Silikat-Dispersionsfarbe	0,020	0,027	>-0,001	■	2

Kosten:

Stand 3.Quartal 2024
 Bundesdurchschnitt
 inkl. 19% MwSt.

Baukosten entsprechen einer
 Lebenszyklusbetrachtung von
 A1-A5

Datenbasis:

Stand eLCA Ökobilanzierung
 Rechenwerte 2023 v1.3

Kennwerte sind pro Jahr
 angegeben.

Bilanzierungszeitraum:

50 Jahre für
 1m² Bauteilfläche

Kostenkennwerte für Positionen nach Kostengruppen der 3.Ebene nach DIN 276						
Nr.	KG	Bezeichnung	Anteil	Einh.	EP (Ø)	GP
1	336	Erstbeschichtung, innen, Putz glatt, Dispersion sb	1,000	m ²	7,70	7,70
	336	Erstbeschichtung, Laibung	0,100	m	4,73	0,29
	336	Sonstige Leistungen			0,77	1,00
	336	02 AW innen, Beschichtung, Dispersion sb, auf Putz	1,000	m²	7,83	9,17
3	336	Dampfsperre, Trockenbau	1,000	m ²	9,87	8,59
2	336	Gipsplatten-/Gipsfaser-Bekleidung, einlagig, auf UK	1,000	m ²	37,62	35,12
	336	Abdichtungsanschluss verkleben, Dampfsperrebahn	0,300	m	6,10	1,56
	336	14 AW innen, Bekleidung, Gipsplatten	1,000	m²	45,27	49,32
4-7	331	Außenwand, tragend, Holztafeln 16cm, MW, OSB-Platte, Gipsplatte	1,000	m ²	199,00	167,15
	331	Trennlage, Bitumenbahn	0,300	m	4,49	1,20
	331	Ausgleichsschicht, unter Wand, Mörtel	0,300	m	22,36	6,10
	331	Öffnung, Holztafelbauteil, Öffnung bis 2,5m ²	0,150	St	57,93	8,61
	331	Bauteilanschluss, Dichtungsband, vorkomprimiert	0,300	m	5,99	1,43
	331	28 AW Holztafeln, MW 160, OSB-Platten, Gipsplatten	1,000	m²	184,49	217,55
8,9	335	Außenwanddämmung, Putzträger, WF, 60mm	1,000	m ²	60,72	58,82
	335	WDVS, Laibungsausbildung	0,100	m	31,57	2,83
10,11	335	WDVS, Armierungsputz, Glasfasereinlage	1,000	m ²	29,66	27,16
12	335	Mineralischer Oberputz, WDVS	1,000	m ²	23,29	21,28
	335	Außenputz, zweilagig, Laibungen	0,100	m	24,74	2,10
13,14	335	Erstbeschichtung Außenwand, WDVS, Dispersionsilikatfarbe	1,000	m ²	12,70	11,43
	335	Erstbeschichtung, Außenputz, Laibung	0,100	m	4,73	0,29
	335	Schutzabdeckung	0,200	m ²	6,06	1,03
	335	WDVS, Fensteranschluss	0,350	m	9,25	2,85
	335	WDVS, Kantenausbildung, Profil	0,450	m	11,47	4,38
	335	12 AW WDVS, WF 60, mineralischer Oberputz, Dispersions-silikatfarbe	1,000	m²	132,17	142,08
		AW tragend, Holz, Holztafeln MW 160, OSB-Bekleidung, Gipsplatten, Putzträger WF60mm, min. Putz, Dispersion	1,000	m²	369,76	418,12

Leseprobe

Bauteilaufbauten mit Ökobilanzierung und Kosten (sortiert nach 3.Ebene DIN 276)



Das eBook enthält nach erfolgtem Kauf insgesamt ca. 270 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 Berechnungslogik für die Ökobilanzwerte im BKI Konstruktionsatlas basiert auf einem eigenen Ansatz und orientiert sich am Online-Ökobilanztool des BBSR (eLCA). Für die Datengrundlage verwendet das eLCA die Datensätze der ÖKOBAUDAT, die als Standard in der Bauwirtschaft gelten. 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

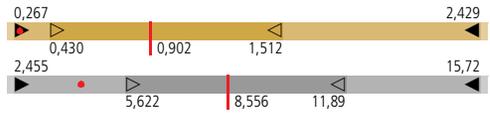
Postanschrift: Straße des 17. Juni 112, 10623 Berlin
Hausanschrift: Reichpietschufer 86-90, 10785 Berlin

25

AW Holzrahmen, Zellulose 200, OSB-Platten, WF-Bekleidung

Ökologie

GWP	A-C (A1-A3, B4, C3, C4)	0,294 kg CO ₂ e/m ² a
	D1	-0,464 kg CO ₂ e/m ² a
PENRT	A-C (A1-A3, B4, C3, C4)	4,359 MJ/m ² a
	D1	-7,178 MJ/m ² a



Kosten

KKW	(A1-A5) Außenwandfläche, tragend	229,44 €/m ²
------------	----------------------------------	-------------------------



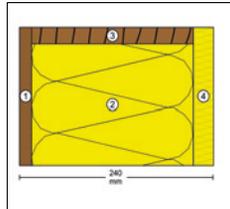
Ökologische Kennwerte

Nr.	Bezeichnung	Stärke [cm]	A-C GWP gesamt	D1	(D1)	(A-C) B4 [kg CO ₂ e/m ² a]
1	Oriented Strand Board-OSB	1,500	0,107	-0,075		-
2	Zellulosefaser Einblas-Dämmstoff (88%)	20,000	0,090	-0,107		-
3	Konstruktionsvollholz (12%)	20,000	0,042	-0,169		-
4	Holzfaserdämmplatten	2,500	0,054	-0,113		-

Kostenkennwerte

Nr.	Bezeichnung	Anteil	Einh.	EP (Ø)	▷	GP	◁
1-4	Außenwand, Holzrahmen, 200mm, Dämmung, Bekleidungen	1,000	m ²	210,89	202,11	210,89	231,43
	Trennlage, Bitumenbahn	0,300	m	4,49	1,20	1,35	2,11
	Ausgleichsschicht, unter Wand, Mörtel	0,300	m	22,36	6,10	6,71	7,87
	Nivellierschwelle, Wandelemente	0,340	m	29,58	8,95	10,06	11,57
	Öffnung, Holztafelbauteil, Öffnung bis 2,5m ²	0,150	St	57,93	8,61	8,69	9,32
	Bauteilanschluss, Dichtungsband, vorkomprimiert	0,300	m	5,99	1,43	1,80	2,20
	AW Holzrahmen, Zellulose 200, OSB-Platten, WF-Bekleidung	1,000	m²	219,45	229,44	252,93	

Außenwand als Holzrahmenkonstruktion, 20cm, Innenbeplankung mit OSB-Platten, abgeklebt, mit Zellulose 200mm, Außenbekleidung mit diffusionsoffenen Bekleidung aus Holzfasernplatten

Datenbasis
Bilanzierungszeitraum
Kostenstand

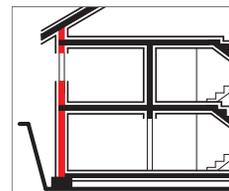
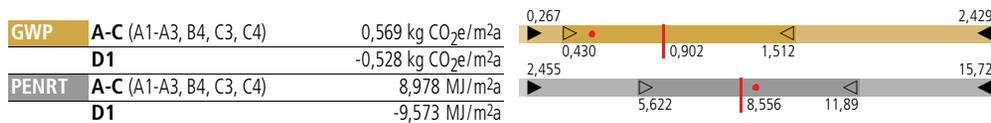
siehe Seite 42/44

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

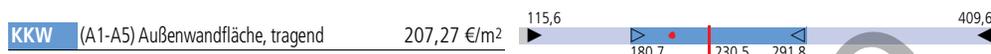
27

AW Holzständer, KVH, MW 200, OSB/MDF

Ökologie

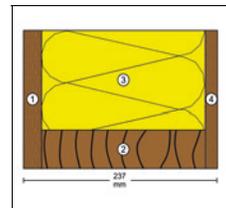


Kosten



Ökologische Kennwerte

Nr.	Bezeichnung	Stärke [cm]	A-C GWP gesamt	D1	(D1)	(A-C) B4 [kg CO ₂ e/m ² a]
1	Oriented Strand Board-OSB	2,200	0,157	-0,110		-
2	Konstruktionsvollholz (28%)	20,000	0,099	-0,394		-
3	Mineralwolle (Fassaden-Dämmung) (72%)	20,000	0,208	-		-
4	Mitteldichte Faserplatte	1,500	0,105	-0,024		-



Kostenkennwerte

Nr.	Bezeichnung	Anteil	Einh.	EP (Ø)	GP	GP
	Lieferung, Konstruktionsvollholz Sj, C24	0,040 m ³	820,30	31,12	32,81	35,20
2	Abbind/Verlegen, Deckenkonstruktion, Bauschnittholz/KVH	2,500 m	13,56	30,93	33,90	39,38
3	Dämmung, Außenwand, MW 035, 200mm	1,000 m ²	30,80	27,36	30,80	32,43
	Trennlage, Bitumenbahn	0,300 m	4,49	1,20	1,35	2,11
	Ausgleichsschicht, unter Wand, Mörtel	0,300 m	22,36	6,10	6,71	7,87
4	Außenbekleidung, Unterdeckung, MDF, 16mm	1,000 m ²	31,39	24,81	31,39	34,93
	Dampfbremse, unbelüftetes Dach, sd >10m	1,000 m ²	15,26	12,75	15,26	20,94
1	Innenbekleidung, Feuchtebereich, OSB/4, 22mm	1,000 m ²	44,56	40,45	44,56	49,10
	Wandbekleidung, Gipsplatte, einlagig	1,000 m ²	26,02	24,27	26,02	28,81
	Öffnung, Holztafelbauteil, Öffnung bis 2,5m ²	0,150 St	57,93	8,61	8,69	9,32
	Bauteilanschluss, Dichtungsband, vorkomprimiert	0,300 m	5,99	1,43	1,80	2,20
	AW Holzständer, KVH, MW 200, OSB/MDF	1,000 m²		184,76	207,27	233,48

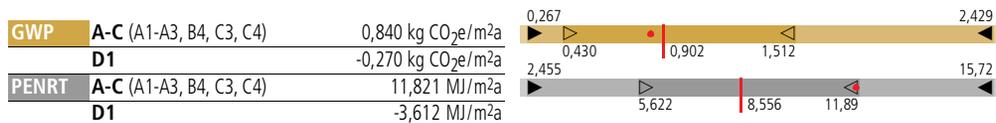
Außenwand als Holzständerkonstruktion, 20cm, Konstruktionsvollholz mit Mineralwolle, Innenbeplankung mit OSB-Platten und Außenbekleidung mit mitteldichter Faserplatten

331 Tragende Außenwände

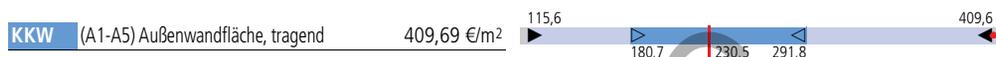
Ökologische Kennwerte und Kosten für Schichten

30 AW Holztafeln, MW 240, Gipsplatten, doppelt, beidseitig

Ökologie



Kosten



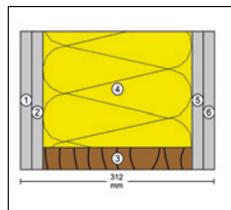
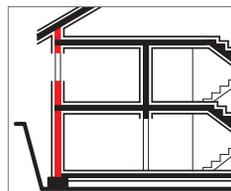
Ökologische Kennwerte

Nr. Bezeichnung	Stärke [cm]	A-C GWP gesamt	D1	(D1)	(A-C) B4 [kg CO ₂ e/m ² a]
1 Gipsfaserplatte	1,800	0,120	-	■	-
2 Gipsfaserplatte	1,800	0,120	-	■	-
3 Konstruktionsvollholz (16%)	24,000	0,068	-0,270	■	-
4 Mineralwolle (Fassaden-Dämmung) (84%)	24,000	0,292	-	■	-
5 Gipsfaserplatte	1,800	0,120	-	■	-
6 Gipsfaserplatte	1,800	0,120	-	■	-

Kostenkennwerte

Nr.	Bezeichnung	Anteil Einh.	EP (Ø)	GP	GP
1-6	Außenwand, tragend, Holztafeln 24cm, MW, Gipsplatten, doppelt	1,000 m ²	391,14	328,56	391,14 496,74
	Trennlage, Bitumenbahn	0,300 m	4,49	1,20	1,35 2,11
	Ausgleichsschicht, unter Wand, Mörtel	0,300 m	22,36	6,10	6,71 7,87
	Nivellierschwelle, Wandelemente	0,340 m	29,58	8,95	10,06 11,57
	Öffnung, Holztafelbauteil, Öffnung bis 2,5m ²	0,150 St	57,93	8,61	8,69 9,32
	Bauteilanschluss, Dichtungsband, vorkomprimiert	0,300 m	5,99	1,43	1,80 2,20
	AW Holztafeln, MW 240, Gipsplatten, doppelt, beidseitig	1,000 m²		345,90	409,69 518,24

Außenwand als Holzrahmenkonstruktion, 24cm, Innenbeplankung mit Gipsplatten, doppelt, Mineralwollendämmung 240mm, Außenbekleidung mit Gipsplatten, doppelt

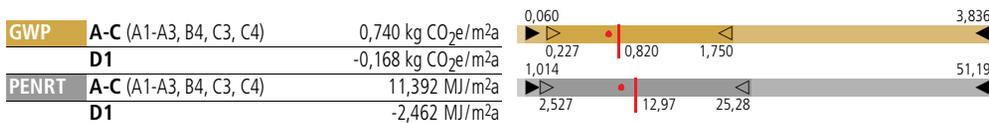


Datenbasis
Bilanzierungszeitraum
Kostenstand
siehe Seite 42/44

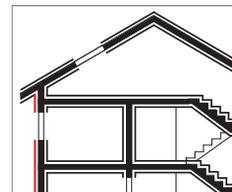
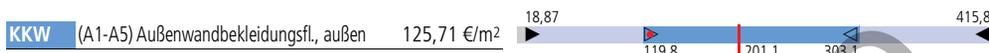
- ▶ min
- ▷ von
- | Mittel
- ◁ bis
- ◀ max
- Kennwerte
aktuelles Bauteil

01
AW Abdichtung Bodenfeuchte, PMBC, XPS 120, Noppenbahn

Ökologie

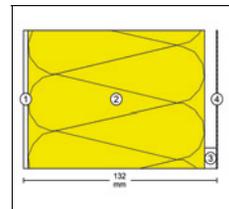


Kosten



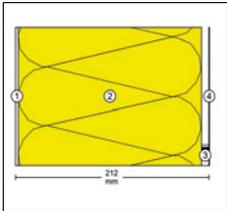
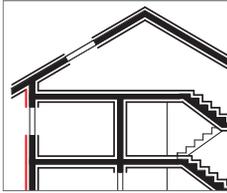
Ökologische Kennwerte

Nr.	Bezeichnung	Stärke [cm]	A-C	D1	(D1)	(A-C) B4
			GWP gesamt			[kg CO ₂ e/m ² a]
1	Bitumen Emulsion (40% Bitumen, 60% Wasser)	0,300	0,029	-		-
2	XPS-Dämmstoff	12,000	0,515	-0,119		-
3	PE-Noppenfolie zur Abdichtung (15%)	0,800	0,158	-0,039		-
4	PE/PP Vlies	0,075	0,037	-0,010		-



Kostenkennwerte

Nr.	Bezeichnung	Anteil	Einh.	EP (Ø)	>	GP	<
1	Wandabdichtung, Bodenfeuchte, PMBC	1,000	m ²	46,78	44,44	46,78	52,87
2	Perimeterdämmung, XPS 120mm, Wand	1,000	m ²	54,71	51,53	54,71	58,81
3,4	Sickerschicht, Kunststoffnoppenbahn/Vlies	1,000	m ²	13,87	11,72	13,87	16,88
	Hohlkehle, Mörtel	0,350	m	12,19	3,61	4,27	5,52
	Rohrdurchführung, Los-/Festflansch, Faserzementrohr	0,015	St	405,51	5,23	6,08	6,16
AW Abdichtung Bodenfeuchte, PMBC, XPS 120, Noppenbahn		1,000	m²	116,53	125,71	140,24	
Außenwandabdichtung gegen Bodenfeuchte mit kunststoffmodifizierter Bitumendickbeschichtung, Noppenbahn mit Vlies und Perimeterdämmung aus extrudiertem Polystyrol 120mm							



Datenbasis
Bilanzierungszeitraum
Kostenstand
siehe Seite 42/44

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

Ökologische Kennwerte und Kosten für Schichten

04

AW Abdichtung Bodenfeuchte, PMBC, CG 200, Noppenbahn

Ökologie

			0,060	3,836
GWP	A-C (A1-A3, B4, C3, C4)	1,210 kg CO ₂ e/m ² a	0,227	1,750
	D1	-0,053 kg CO ₂ e/m ² a	1,014	51,19
PENRT	A-C (A1-A3, B4, C3, C4)	19,839 MJ/m ² a	2,527	25,28
	D1	-0,798 MJ/m ² a	12,97	

Kosten

			18,87	415,8
KKW	(A1-A5) Außenwandbekleidungsfl., außen	241,25 €/m ²	119,8	201,1
			303,1	

Ökologische Kennwerte

Nr.	Bezeichnung	Stärke [cm]	A-C GWP gesamt	D1	(D1)	(A-C) B4 [kg CO ₂ e/m ² a]
1	Bitumen Emulsion (40% Bitumen, 60% Wasser)	0,300	0,029	-		-
2	Schaumglas 165 kg	20,000	0,986	-0,003		-
3	PE-Noppenfolie zur Abdichtung (15%)	0,800	0,158	-0,039		-
4	PE/PP Vlies	0,075	0,037	-0,010		-

Kostenkennwerte

Nr.	Bezeichnung	Anteil	Einh.	EP (Ø)	▷	GP	◁
1	Wandabdichtung, Bodenfeuchte, PMBC	1,000 m ²	46,78	44,44	46,78	52,87	
2	Perimeterdämmung, CG, 200mm, Wand	1,000 m ²	170,25	160,04	170,25	190,69	
3,4	Sickerschicht, Kunststoffnoppenbahn/Vlies	1,000 m ²	13,87	11,72	13,87	16,88	
	Hohlkehle, Mörtel	0,350 m	12,19	3,61	4,27	5,52	
	Rohrdurchführung, Los-/Festflansch, Faserzementrohr	0,015 St	405,51	5,23	6,08	6,16	
	AW Abdichtung Bodenfeuchte, PMBC, CG 200, Noppenbahn	1,000 m²		225,04	241,25	272,12	

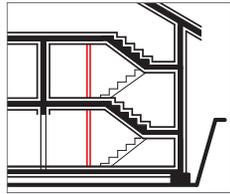
Außenwandabdichtung gegen Bodenfeuchte mit kunststoffmodifizierter Bitumendickbeschichtung, Noppenbahn mit Vlies und Perimeterdämmung aus Schaumglasplatten 200mm

Bauteilübersicht - Elementarten

E

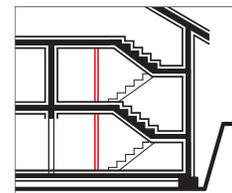
Das eBook enthält eine Übersicht aller enthaltenen Bauteile sortiert nach der 3. Ebene der DIN 276.

Leseprobe



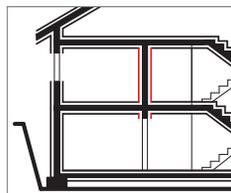
Nr.	Kurztext Langtext	A-C	D1	€/m ²	Seite
		GWP PENRT	GWP PENRT	brutto netto	
1	IW Mauerwerk, Porenbeton, Plansteine 11,5cm Innenwand aus Mauerwerk mit Porenbeton-Plansteinen, 11,5cm	0,432 2,745	-0,002 -0,024	97,29 81,76	546
2	IW Mauerwerk, Planziegel, 11,5cm Innenwand aus Mauerwerk mit Plansteinen, Hochlochziegel, 11,5cm	0,305 3,063	-0,016 -0,232	94,96 79,80	547
3	IW Mauerwerk, Kalksandsteine, 11,5cm Innenwand aus Mauerwerk mit Kalksandsteinen, 11,5cm	0,752 5,074	-0,008 -0,109	101,00 84,87	548
4	IW Mauerwerk, Gipswandbauplatten, 10cm Innenwand aus Mauerwerk mit Gipswandbauplatten 10cm	0,469 7,437	– –	99,78 83,85	549
5	IW Mauerwerk, Porenbetonplatten, 10cm Innenwand aus Mauerwerk mit Porenbeton, Planplatten 10cm	0,456 2,787	-0,002 -0,025	104,80 88,07	550
6	IW Stahlbeton, C25/30, 10cm, Bewehrung 60kg/m³, Schalung glatt Innenwand aus Stahlbeton mit Ortbeton, C25/30, 10cm, Bewehrung 60kg/m ³ und glatter Schalung	0,566 3,406	-0,010 -0,128	181,80 152,77	551
7	IW Stahlbeton, C25/30, 15cm, Bewehrung 80kg/m³, Schalung glatt Innenwand aus Stahlbeton mit Ortbeton, C25/30, 15cm, Bewehrung 80kg/m ³ und glatter Schalung	0,888 5,618	-0,014 -0,192	208,82 175,48	552
8	IW Massivholz, Brettsperrholz, bis 8cm Innenwand mit Brettsperrholzelementen, 8cm, mit Trennlage und Quellschicht	0,215 2,968	-0,490 -7,492	136,52 114,72	553
9	IW Holzständer, Bekleidung, GK, MW 120 Innenwand als Holzständerkonstruktion aus Konstruktionsvollholz, 12cm, mit Mineralwolle-Dämmung, mit Bekleidungen aus Gipsplatten	0,280 3,988	-0,101 -1,354	180,92 152,03	554
10	IW Holzrahmen, Bekleidungen, MW 100 Innenwand als Holzrahmenkonstruktion aus Konstruktionsvollholz, 10cm, mit Mineralwolle-Dämmung, mit Bekleidungen aus OSB-/ Gips-Platten	0,243 4,526	-0,159 -2,946	107,91 90,68	555
11	IW Holzrahmen, Bekleidungen, WF 100 Innenwand als Holzrahmenkonstruktion aus Konstruktionsvollholz, 10cm, mit Holzfaserdämmung, mit einseitiger Bekleidungen aus OSB-Platten	0,358 7,283	-0,556 -8,595	121,90 102,44	556
12	IW Holzrahmen, Bekleidungen, Zellulose 100 Innenwand als Holzrahmenkonstruktion aus Konstruktionsvollholz, 10cm, mit Zellulosedämmung, mit einseitiger Bekleidungen aus OSB-Platten	0,215 3,791	-0,213 -3,686	110,04 92,47	557
13	IW Holzrahmen, Bekleidungen, Zellulose 160 Innenwand als Holzrahmenkonstruktion aus Konstruktionsvollholz, 16cm, mit Zellulosedämmung, mit einseitiger Bekleidungen aus OSB-Platten	0,251 4,004	-0,295 -4,797	183,45 154,16	558
14	IW Holztafel, Bepunktung, Gipsplatten, MW 100 Innenwand als Holzständerkonstruktion aus Konstruktionsvollholz, 10cm, mit Mineralwolle-Dämmung, mit beidseitiger Bekleidungen aus Gipsplatten	0,261 3,750	-0,084 -1,129	168,96 141,98	559
15	IW Holztafel, Bepunktung, Lehmplatten, WF 100 Innenwand als Holzständerkonstruktion aus Konstruktionsvollholz, 10cm, mit Holzfaserdämmung, mit beidseitiger Bekleidungen aus Lehm-Platten	0,069 1,524	-0,139 -1,878	195,95 164,66	560
16	IW Holztafel, Bepunktung, Gipsplatten, Zellulose 10cm Innenwand als Holzständerkonstruktion aus Konstruktionsvollholz, 10cm, mit Zellulose, mit beidseitiger Bekleidungen aus Gipsplatten	0,233 3,016	-0,138 -1,869	162,66 136,69	561

Datenbasis
Bilanzierungszeitraum
Kostenstand
siehe Seite 42/44



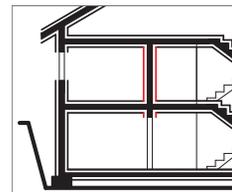
Nr. Kurztext Langtext	A-C	D1	€/m ²	Seite
	GWP PENRT	GWP PENRT	brutto netto	
17 IW Holztafel, Beplankung, Gipsplatten, WF 160 Innenwand als Holzständerkonstruktion aus Konstruktionsvollholz, 16cm, mit Holzfaserdämmung, mit beidseitiger Bekleidungen aus Gipsplatten	0,622 8,081	-0,418 -6,541	229,28 192,67	562
18 IW Holztafel, Beplankung, Lehmplatten, doppelt, Zellulose 160 Innenwand als Holzständerkonstruktion aus Konstruktionsvollholz, 16cm, mit Zellosedämmung, mit beidseitiger Bekleidungen aus Lehmbauplatten, doppellagig	0,120 3,007	-0,263 -3,557	387,43 325,57	563
19 IW Montagewand, Holz, 85mm, Gipsplatten, MW 40 Innenwand als Montagewand mit Holzständerkonstruktion, 85mm, mit Mineralwolle 40mm, beidseitige Bekleidung aus Gipsplatten	0,209 3,094	-0,051 -0,677	108,06 90,81	564
20 IW Montagewand, Holz, 100mm, Gipsplatten doppellagig, MW 40 Innenwand als Montagewand mit Holzständerkonstruktion, 100mm, mit Mineralwolle 40mm, beidseitige Bekleidung aus Gipsplatten, doppellagig	0,375 5,654	-0,051 -0,677	131,29 110,33	565
21 IW Montagewand, Holz, 100mm, Gipsfaserplatten doppellagig, MW 50 Innenwand als Montagewand mit Holzständerkonstruktion, 100mm, mit Mineralwolle 50mm, beidseitige Bekleidung aus Gipsfaserplatten, doppellagig	0,383 5,744	-0,051 -0,677	122,08 102,59	566
22 IW Montagewand, Metall, 100mm, Gipsplatten, MW40 Innenwand als Montagewand mit Metallständerkonstruktion, 100mm, mit Mineralwolle 40mm, beidseitige Bekleidung aus Gipsplatten	0,294 3,877	-0,056 -0,421	107,62 90,44	567
23 IW Montagewand, Metall, 150mm, Gipsplatten, doppellagig, MW40 Innenwand als Montagewand mit Metallständerkonstruktion, 150mm, mit Mineralwolle 40mm, beidseitige Bekleidung aus Gipsplatten, doppellagig	0,493 6,739	-0,074 -0,561	124,48 104,61	568

Nr.	Kurztext Langtext	A-C	D1	€/m ²	Seite
		GWP PENRT	GWP PENRT	brutto netto	
1	IW Beschichtung, Dispersion sb, auf Beton Innenwandbeschichtung mit Dispersionsfarbe, waschbeständig, auf Beton	0,066 1,454	>-0,001 -0,004	8,75 7,35	569
2	IW Beschichtung, Dispersion wb, auf Putz Innenwandbeschichtung mit Dispersionsfarbe, waschbeständig, auf Putz	0,066 1,454	>-0,001 -0,004	8,55 7,18	570
3	IW Beschichtung, Dispersion sb, auf Putz Innenwandbeschichtung mit Dispersionsfarbe, scheuerbeständig, auf Putz	0,066 1,454	>-0,001 -0,004	9,02 7,58	571
4	IW Beschichtung, Lasur, Holz Innenwandbeschichtung als Lasur, auf Holzflächen	0,208 3,655	-0,015 -0,225	21,89 18,39	572
5	IW Putz, Zement, einlagig, geglättet Innenwandputz aus Zement für Fliesen, einlagig, geglättet	0,061 0,408	- -	35,49 29,82	573
6	IW Putz, Gips, einlagig, Q2 Innenwandputz aus Gips, einlagig, geglättet, Oberflächenqualität Q2	0,040 0,594	- -	35,35 29,71	574
7	IW Putz, Kalkgips, einlagig, Q2 Innenwandputz aus Kalkgips, einlagig, geglättet, Oberflächenqualität Q2	0,064 0,590	- -	34,41 28,92	575
8	IW Putz, Lehm, einlagig, gerieben Innenwandputz aus Lehmputz, einlagig, Oberfläche gerieben	0,019 0,200	-0,001 -0,011	44,09 37,05	576
9	IW Putz, Lehm, zweilagig, gerieben Innenwandputz aus Lehmputz, zweilagig, Oberfläche gerieben	0,038 0,401	-0,002 -0,022	72,44 60,87	577
10	IW Putz, Gips, einlagig, Q2, beschichtet Innenwandputz aus Gips, einlagig, geglättet, Oberflächenqualität Q2, mit Dispersionsbeschichtung	0,106 2,048	>-0,001 -0,004	44,82 37,66	578
11	IW Putz, Kalkgips, einlagig, Q2, beschichtet Innenwandputz aus Kalkgips, einlagig, geglättet, Oberflächenqualität Q2, mit Dispersionsbeschichtung	0,130 2,044	>-0,001 -0,004	44,28 37,21	579
12	IW Bekleidung, Fliesen 30x30cm Innenwandbekleidung als Wandfliesen, 30x30cm	0,156 1,909	-0,001 -0,015	115,43 97,00	580
13	IW Bekleidung, Fliesen 30x30cm, Abdichtung Innenwandbekleidung als Wandfliesen, 30x30cm, mit Verbundabdichtung	0,566 9,759	-0,012 -0,161	141,40 118,82	581
14	IW Trockenputz, GK 12,5mm Innenwandbekleidung als Trockenputz aus Gipskartonplatten, 12,5mm	0,035 0,741	- -	61,43 51,62	582
15	IW Trockenputz, Gipsverbundplatten 12,5mm Innenwandbekleidung als Trockenputz aus Gipsverbundplatten, 12,5mm	0,227 3,403	-0,054 -0,828	82,08 68,97	583
16	IW Bekleidung, OSB, 15mm Innenwandbekleidung mit OSB-Platten 15mm, mit Dichtungsbändern für Holzständerwände	0,107 2,408	-0,075 -1,834	44,00 36,97	584
17	IW Bekleidung, Sperrholz, 20mm Innenwandbekleidung mit Sperrholz-Platten, 20mm, mit Dichtungsbändern auf Holzunterkonstruktion	0,059 0,816	-0,135 -2,060	86,41 72,61	585
18	IW Trockenputz, GK 12,5mm, beschichtet Innenwandbekleidung als Trockenputz aus Gipskartonplatten, 12,5mm, mit Beschichtung	0,120 2,468	-0,006 -0,084	83,61 70,26	586



Datenbasis
Bilanzierungszeitraum
Kostenstand
siehe Seite 42/44

Nr. Kurztext Langtext	A-C	D1	€/m ²	Seite
	GWP PENRT	GWP PENRT	brutto netto	
19 IW Trockenputz, GK 15mm, doppelt, beschichtet Innenwandbekleidung als Trockenputz aus Gipskartonplatten, 15mm, doppelt, mit Beschichtung	0,285 4,799	-0,006 -0,084	97,53 81,96	587
20 IW Bekleidung, Gipsplatten, beschichtet Innenwandbekleidung mit Gipsplatten als Innenbekleidung, mit Beschichtung	0,168 3,007	-0,006 -0,084	64,38 54,10	588
21 IW Bekleidung, Gipsplatten, doppelt, beschichtet Innenwandbekleidung mit Gipsplatten als Innenbekleidung, doppelt, mit Beschichtung	0,252 4,287	-0,006 -0,084	98,67 82,92	589
22 IW Bekleidung, Lehmplatten Innenwandbekleidung mit Lehmbauplatten	0,041 1,614	-0,012 -0,170	57,53 48,34	590
23 IW Bekleidung, Lehmplatten, Lehmputz Innenwandbekleidung mit Lehmbauplatten und Lehmputz	0,049 1,108	-0,007 -0,102	94,30 79,24	591



Leseprobe

Leseprobe

Regionalfaktoren

Leseprobe

Das eBook enthält nach erfolgtem Kauf alle Regionalfaktoren für die Inseln, Stadt- und Landkreise Deutschlands, die Bundesländer Österreichs und Länder des Europa-Raums. Auf den Folgeseiten ist beispielhaft ein Auszug der Regionalfaktoren dargestellt.

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	0,935
Ahrweiler	0,985
Aichach-Friedberg	1,085
Alb-Donau-Kreis	1,040
Altenburger Land	0,881
Altenkirchen (Westerwald)	1,009
Altmarkkreis Salzwedel	0,855
Altötting	1,009
Alzey-Worms	0,942
Amberg, Stadt	1,075
Amberg-Weizsach	1,023
Ammerland	0,823
Amrum, Insel	1,278
Anhalt-Bitterfeld	0,833
Ansbach	1,080
Ansbach, Stadt	1,108
Aschaffenburg	1,103
Aschaffenburg, Stadt	1,047
Augsburg	1,049
Augsburg, Stadt	1,239
Aurich, Festlandanteil	0,732

Aurich, Inselanteil	1,201
Bad Dürkheim	1,005
Bad Kissingen	1,064
Bad Kreuznach	0,972
Bad Tölz-Wolfratshausen	1,225
Baden-Baden, Stadtkreis	1,039
Baltrum, Insel	1,201
Bamberg	1,078
Bamberg, Stadt	1,170
Barnim	0,859
Bautzen	0,889
Bayreuth	1,080
Bayreuth, Stadt	1,011
Berchtesgadener Land	1,100
Bergstraße	1,002
Berlin, Stadt	1,128
Bernkastel-Wittlich	1,070
Biberach	1,052
Bielefeld, Stadt	0,836
Birkenfeld	1,053
Bochum, Stadt	0,894
Bodenseekreis	0,969
Bonn, Stadt	0,918
Borken	0,918
Borkum, Insel	1,099
Bottrop, Stadt	0,826
Brandenburg an der Havel, Stadt	1,022
Braunschweig, Stadt	0,697
Breisgau-Hochschwarzwald	1,088
Bremen, Stadt	0,937
Bremerhaven, Stadt	0,914
Burgenlandkreis	0,894
Böblingen	1,127
Börde	0,867
Calw	1,030
Celle	0,876
Cham	0,872
Chemnitz, Stadt	0,850
Cloppenburg	0,759
Coburg	1,027
Coburg, Stadt	1,098
Cochem-Zell	1,035
Coesfeld	0,921
Cottbus, Stadt	0,971
Cuxhaven	0,773
Dachau	1,227
Dahme-Spreewald	0,930
Darmstadt, Stadt	1,025
Darmstadt-Dieburg	0,979
Deggendorf	1,004

KA2

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

Das Handbuch BKI Konstruktionsatlas bietet einen praxisorientierten Einstieg in die Ökobilanzierung von Bauteilen.

Expert*innen aus Hochschulen, Ministerien, Kammern und Architekturbüros vermitteln anschaulich die Grundlagen, Normen und Verfahren.

Besonderes Augenmerk liegt auf der Integration der Ökobilanzierung in den gesamten Planungs- und Kostenplanungsprozess.

Die 2024 verabschiedete EPBD (Energy Performance of Buildings Directive, Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden) fordert, dass ab 2028 für Neubauten über 1.000m² die Treibhausgasemissionen über den gesamten Lebenszyklus berechnet und dokumentiert werden. Bis 2030 gilt diese Verpflichtung für alle Neubauten unabhängig von der Fläche. Dies bringt neue Anforderungen für die Planungsphase mit sich: Es gilt nicht nur die Energieeffizienz im Betrieb, sondern auch das gesamte Treibhauspotenzial von Materialien und Bauweise zu optimieren.

Dieses wertvolle Nachschlagewerk richtet sich an Architekt*innen, Planer*innen, Studierende und alle, die sich mit Treibhausgaspotenzialen von Praxis-Bauteilen vertraut machen und einen Beitrag zur ökologisch nachhaltigen Entwicklung der Bau- und Planungskultur leisten möchten.

Das Buch dient als Leitfaden und bereitet Sie auf Anforderungen vor, die zukünftig ein weiterer Baustein in der Planungsleistung der Architekt*innen sein wird.

Inspirieren Sie sich mit dem BKI Konstruktionsatlas für eine zukunftsorientierte und umweltbewusste Architektur.