

UMWELT-PRODUKTDOKUMENTATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	TRIQBRIQ AG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhälter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-TRI-20230407-IBC1-DE
Ausstellungsdatum	
Gültig bis	

TRIQBRIQ WS25
TRIQBRIQ AG

www.ibu-epd.com | <https://epd-online.com>



1. Allgemeine Angaben

TRIQBRIQ AG

Programmhalter

IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

Deklarationsnummer

EPD-TRI-20230407-IBC1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Vollholzprodukte, 31.05.2023
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

Gültig bis

[Unterschrift]

Name des/der Vorstandsvorsitzenden
(Vorstandsvorsitzende/r des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

[Unterschrift]

Name des/der Geschäftsführers/Geschäftsführerin
(Geschäftsführer/in des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

TRIQBRIQ WS25

Inhaber der Deklaration

TRIQBRIQ AG
Stuttgarter Straße 115
70469 Stuttgart
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist 1 m³ der Produkte des TRIQBRIQ WS25-Systems mit einer durchschnittlichen Rohdichte von 450 kg/m³. Die Umwelt Produktdeklaration beinhaltet die Produkte BRIQ50 mit einem Stückgewicht von 14 kg und BRIQ25 mit einem Stückgewicht von 7 kg.

Gültigkeitsbereich:

BRIQs werden von der TRIQBRIQ AG in Tübingen produziert. Diese EPD gilt für das TRIQBRIQ WS25-System mit den Produkten BRIQ50 und BRIQ25. Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804+A2 erstellt. Im Folgenden wird die Norm vereinfacht als *EN 15804* bezeichnet.

Verifizierung

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR	
Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2011	
☐	intern
☒	extern

[Unterschrift]

Dr. Niels Jungbluth,
(Unabhängige/-r Verifizierer/-in)

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

TRIQBRIQ ist ein mikro-modulares Massivholz-Bausystem, bestehend aus standardisierten Modulen (BRIQs) in verschiedenen Größen. Die BRIQs werden aus Schwach- und Schadh Holz (Kiefer bzw. Fichte) ohne den Einsatz von künstlichen Verbindungsmitteln hergestellt. Hierfür werden Kanthölzer zugesägt und mit Buchenholzdübeln zu den BRIQs verbunden. Die BRIQs sind einfach zu montieren und zu demontieren und eignen sich für seriell gefertigte und modulare Bausysteme.

Das WS25-System ergibt im Verbund eine Massivholzwand von 25 cm Stärke und besteht aus dem Standard-BRIQ (BRIQ50) mit einer Länge von 50 cm, einem Auffüllelement mit einer Länge von 25 cm sowie einem Sturz für Fenster- und Türöffnungen mit einer Länge von 200 cm. In der vorliegenden EPD sind der BRIQ50 und der BRIQ25 berücksichtigt.

Für die Verwendung des Produkts gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen am Ort der Verwendung, in Deutschland zum Beispiel die Bauordnungen der Länder, und die technischen Bestimmungen aufgrund dieser Vorschriften.

2.2 Anwendung

Das TRIQBRIQ-WS25 Holzbausystem ist geeignet für den Rohbau aller Gebäudeklassen. Der Einsatzbereich reicht von Wohnungs- und Bürobauten über Schulen und Hotels bis hin zur Aufstockung und Erweiterung von Bestandsgebäuden. Die BRIQs werden konstruktiv nach außen und innen geschützt. Eine Beschichtung ist nicht notwendig.

2.3 Technische Daten

Gemäß Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) sind die in der Leistungserklärung aufgeführten Daten anzugeben; weitere Daten sind freiwilliger Natur.

Technische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Holzarten	Nadelholz	
Holzfeuchte	12 (+/- 2)	%
Sortierklasse DIN 4074-1	S10	
Maße BRIQ50 Volumen(L x H x B)	500 x 250 x 250	mm
Maße BRIQ25 (L x H x B)	250 x 250 x 250	mm
Mittlere Rohdichte	450	kg/m ³
Wärmeleitfähigkeit	0,12	W/(mK)
Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert)	0,444	W/(m ² K)
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl	20/50 (min/max)	-

Statik

Bezeichnung	Wert	Einheit
Festigkeitsklasse DIN EN 338	C24	
Rechenwert Eigenlast	4,2	kN/m ³
Druckfestigkeit	18,9	N/mm ²
E-Modul E _{0,05}	7842	N/mm ²
Schubsteifigkeit GA _{ef}	0,42 · 10 ³ *	kN/m

* Werte werden im KIT derzeit ermittelt und verifiziert.

Schallschutz nach DIN 4109

Bezeichnung	Wert	Einheit
Schalldämmmaß (R _w)	46	dB*
Flächenbezogene Masse (m')	112,5	kg/m ²

(* Massegesetz für einschalige Massivholzbauteile)

Leistungswerte des Produkts in Bezug auf dessen Merkmale nach der maßgebenden technischen Bestimmung (keine CE-Kennzeichnung).

2.4 Lieferzustand

Die BRIQs, die Verpackung, der Beipackzettel oder der Lieferschein müssen mit dem Ü-Zeichen nach der Übereinstimmungszeichen-Verordnung der Länder gekennzeichnet werden.

Abmessungen des BRIQ50 und des BRIQ25 des TRIQBRIQ WS25 lt. Tabelle "technische Daten" in Abschnitt 2.3.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Die BRIQs setzen sich aus Kanthölzern zusammen, welche zusammengefügt und über Holzdübel zusammengehalten werden. Sowohl die Kanthölzer als auch Dübel bestehen aus unbehandeltem Vollholz und werden ohne zusätzliche Mittel allein durch Formschluss der Dübel und Kanthölzer miteinander zu einem BRIQ verbunden.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Schwach- und Schadh Holz Fichte/Kiefer	93,5	%
Buchenholz (Dübel)	6,5	%

Für die Kanthölzer werden Balken mit einer Länge von etwa 10 cm aus Schwach- und Schadh Holz (Fichte/Kiefer) verwendet. Der Herstellungsprozess und die geringe Länge der Kanthölzer ermöglichen es, auch schräg gewachsene Rundhölzer und abgebrochene Bäume baulich zu verwenden.

Das Produkt enthält keine CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, die nicht auf der Kandidatenliste stehen, oberhalb von 0,1 Massen-%.

Dem vorliegenden Bauprodukt wurden keine Biozidprodukte zugesetzt, es wurde nicht mit Biozidprodukten behandelt.

2.6 Herstellung

BRIQs werden aus Kanthölzern und Dübeln zusammengesetzt. Für die Herstellung der Kanthölzer werden Balken aus Schadh-, Schwach- und Sturmholz (Fichte/Kiefer) aus nahegelegenen PEFCTM /FSC®-zertifizierten Wäldern verwendet. Die Dübel werden aus geriffelten Buchenholz-Rundstäben gefertigt. Die Balken und Dübel werden im Werk unter Verwendung von Ökostrom verarbeitet. Die angelieferten Balken werden im Werk auf 16–18 % Restfeuchte getrocknet, gehobelt, gebohrt und zugeschnitten. Die Rundstäbe werden zugeschnitten und

an den Enden abgerundet (angefast).

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Aufgrund des eingesetzten natürlichen Werkstoffes Holz und der Herstellungsbedingungen sind keine über die Regelungen gültiger EU-Vorschriften sowie über nationale gesetzliche und andere Vorschriften hinausgehenden Maßnahmen des Umwelt- und Gesundheitsschutzes erforderlich. Dies beinhaltet auch die Einhaltung oder Unterschreitung der Arbeitsplatzgrenzwerte im Herstellungsprozess. Es entstehen keine Belastungen von Wasser oder Boden. Produktionsbedingt entstehende Abluft wird entsprechend den gesetzlichen Auflagen gereinigt. Lärmintensive Anlagen wie Hobelwerke oder Profilierungen sind durch bauliche Maßnahmen entsprechend gekapselt.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Für den Transport des Produkts (A4) zum Einsatzort sollten für Bauprojekte die Transportdistanzen und die daraus resultierenden Umweltwirkungen individuell betrachtet werden. Für die Deklaration wurde eine mittlere Transportdistanz von 400 km angenommen. Die BRIQS sind so dimensioniert, dass ein Zuschnitt für den Einbau (A5) in der Regel nicht notwendig ist. Sollte ein Zuschnitt notwendig werden, entstehen keine Verluste, sondern die zugeschnittenen BRIQS können ebenfalls erneuert eingesetzt werden. In Modul wurde die Installation der TRIQBRIQs wurde der Rückbau beispielhaft mit Hilfe von Gerüsten und einem elektrisch betriebenen Turmdrehkran und die Entsorgung der Verpackung in A5 beschrieben.

2.9 Verpackung

Die BRIQS werden auf Europaletten mit zwei Spanngurten fixiert. Zum Schutz der BRIQS werden die beladenen Paletten mit einer Kunststoff-Palettenhülle abgedeckt. Das Verpackungsmaterial wird auf der Baustelle gesammelt und zur erneuten Verwendung wieder in die Produktion zurückgeführt.

2.10 Nutzungszustand

Die Zusammensetzung für den Zeitraum der Nutzung entspricht der Grundstoffzusammensetzung nach Kapitel 2.5.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Umweltschutz: Gefährdungen für Wasser, Luft und Boden können bei bestimmungsgemäßer Anwendung der beschriebenen Produkte nach heutigem Erkenntnisstand nicht entstehen.

Gesundheitsschutz: Bei normaler, dem Verwendungszweck entsprechender Nutzung sind keine gesundheitlichen Schäden und Beeinträchtigungen zu erwarten. TRIQBRIQ enthält außerdem keine allergieauslösenden oder gesundheitsschädlichen Stoffe.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Die Nutzungsdauer von Bauteilen aus Massivholz hängt von

vielen Faktoren, wie z. B. der Konstruktion des Gebäudes, der Art der Nutzung und der Wartung und Instandhaltung über die Zeit, ab. Die durchschnittliche Nutzungsdauer von Wohngebäuden aus Massivholz in Europa beträgt etwa 80 bis 100 Jahre. Ein Austausch von BRIQs innerhalb dieses Zeitraums ist nicht notwendig. Durch ein besonderes Trocknungsverfahren garantiert der Hersteller 50 Jahre Schimmelfreiheit. Sollte das Gebäude umgenutzt oder abgerissen werden, kann mit dem TRIQBRIQ-System ein Rückbau durchgeführt werden und die BRIQs in einem neuen Gebäude wiederverwendet werden.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Das deklarierte Produkt ist nach der nationalen Norm *DIN 4102-1* wie folgt klassifiziert:

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Brandverhalten	B2 (normal entflammbar)

Wasser

Bei Wassereinwirkung werden keine Inhaltsstoffe ausgewaschen, welche wassergefährdend sein könnten.

Mechanische Zerstörung

Für die Planung und Bemessung von TRIQBRIQ-Wandelementen gelten die Technischen Baubestimmungen, insbesondere *EN 1995-1-1* sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist. Für die Planung und Bemessung von Holzverbindungen gelten die Bestimmungen der *EN 1995-1-1*, wie für Vollholz aus Nadelholz entsprechend.

2.14 Nachnutzungsphase

Dank des patentierten dreiaxialen Verbindungssystems können alle Wände, die mit TRIQBRIQ gebaut werden, sortenrein und ohne Qualitätsverluste zurückgebaut und in anderen Neubauprojekten wiederverwendet werden. Es wurde eine mittlere Transportdistanz von 400 km vom Einbauort zur Werk angenommen.

2.15 Entsorgung

BRIQs sind für die Wiederverwendung ausgelegt. Kommt eine Wiederverwendung nicht in Frage, sind anfallende Reste aus Rückbaumaßnahmen in erster Linie stofflich wiederzuverwerten. Ist dies nicht möglich, müssen diese einer energetischen Verwertung zugeführt werden. Eine Deponierung ist nicht zulässig. Der Abfallcode nach europäischem Abfallkatalog *EAK* lautet 17 02 01.

2.16 Weitere Informationen

Weiterführende Informationen zum TRIQBRIQ WS25-System finden sich im Internet unter <https://triqbriq.de/triqbriq-system>

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist 1 m³ des TRIQBRIQ WS25-Systems. Für die Berechnung der Ergebnisse für die Produkte BRIQ50 und BRIQ25 sind Umrechnungsfaktoren angegeben.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m ³
Rohdichte	450	kg/m ³
Umrechnungsfaktor zu 1 Stück BRIQ50	0,03125	m ³ /Stück
Umrechnungsfaktor zu 1 Stück BRIQ25	0,015625	m ³ /Stück

Das TRIQBRIQ Werk in Tübingen wurde im Jahr der Datenerhebung neu eröffnet und in Betrieb genommen. Es wird davon ausgegangen, dass der Produktionsprozess sich im nächsten Jahr nicht signifikant ändern wird. Die Sachbilanz wurde für den BRIQ50 erstellt, da dieser mit einem Anteil von 90–95% in das Gebäude eingeht. Die Angaben des Energiebedarfs für die Verarbeitung wurden für die gesamte Produktion ermittelt durch das Produktionsvolumen geteilt, um den Energiebedarf je deklarerter Einheit zu erhalten.

3.2 Systemgrenze

Die Ökobilanz des TRIQBRIQ WS25 beinhaltet eine *Cradle-to-Gate* (Wiege bis zum Werkstor) Betrachtung der auftretenden Umweltwirkungen mit Optionen. Die folgenden

Lebenszyklusphasen werden in der Analyse berücksichtigt:

Modul A1–A3 | Produktstadium

Das Produktstadium beinhaltet die Aufwendungen der Rohstoffversorgung (Holzbalken aus Schad-, Schwach- und Sturmholz (Fichte/Kiefer) und Rundstäbe aus Buchenholz) sowie der damit verbundenen Transporte bezogen auf den Produktionsstandort Tübingen. Die Bereitstellung elektrischer Energie ist im Produktstadium in Form des regionalen Ökostroms der Tübinger Stadtwerke berücksichtigt (Anhang A: Nachweis Ökostrom).

Modul A5 | Einbau

Das Modul A5 berücksichtigt die Entsorgung der Verpackung und den Einbau der BRIQs in das Gebäude.

Module C1-C4 | End of Life

Die Deklaration enthält Informationen über die Demontage und den Rückbau (C1) und den Transport zur Aufbereitungsanlage (C2). Das Modul C3 deklariert die Verwertung und die biogenen Kohlendioxid-Emissionen, die entstehen, wenn das Produkt das Produktsystem verlässt. Zudem werden in Modul C3 die im Produkt enthaltene erneuerbare und nicht erneuerbare Primärenergie (PERM und PENRM) als Abgänge verbucht und die Emissionen aus der Verbrennung bilanziert. In der End of Life Phase werden zwei Szenarien beschrieben: Wiederverwendung und energetische Verwertung. BRIQs können mehrfach wiederverwendet werden. Sollte eine Wiederverwendung nicht möglich sein, können die BRIQs energetisch verwertet werden. Eine Deponierung (C4) des Produkts ist nicht vorgesehen.

Modul D | Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenzen In Modul D wird die Wiederverwendung des Produktes am Lebensende beschrieben. Durch die Wiederverwendung wird die Herstellung von baugleichen BRIQs substituiert.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Alle Annahmen sind durch eine detaillierte Dokumentation belegt und entsprechen einer hinsichtlich der verfügbaren Datenbasis bestmöglichen Abbildung der Realität. Als Hintergrunddatensatz für die Balken wurde ein generischer Datensatz aus der *ecoinvent*-Datenbank für Nadelholzplatten verwendet. Die Datensätze stellen durchschnittliche schweizer Bedingungen dar und werden als repräsentativ für europäische Prozesse angenommen. Wo keine deutschen Durchschnittsdaten vorhanden waren, wurden europäische Datensätze repräsentativ eingesetzt.

3.4 Abschneideregeln

Alle Inputs und Outputs eines (Einheits-)Prozesses, für die Daten vorliegen, gehen in die Berechnung ein. Es wurden die

Abschneidekriterien von 1% des erneuerbaren und des nicht erneuerbaren Einsatzes von Primärenergie und 1% der Gesamtmasse dieses Einheitsprozesses eingehalten werden. Die Gesamtsumme der vernachlässigten Input-Flüsse, z.B. pro Modul A1-A3, A4-A5, B1-B5, B6-B7, C1-C4 oder Modul D beträgt weniger als 5% des Energie- und Masseeinsatzes. Der Lebenszyklus der Produktionsanlage und Infrastruktur wurden nicht berücksichtigt.

3.5 Hintergrunddaten

Die eingesetzten Hintergrunddatensätze stammen aus der *ecoinvent*-Datenbank Version 3.10 mit dem 15804 Addon.

3.6 Datenqualität

Es wurde ein konsistentes und einheitliches Berechnungsverfahren gemäß *ISO 14044* und *EN 15804* angewandt. Bei der Auswahl der Hintergrunddaten wird auf die technologische, geographische und zeitbezogene Repräsentativität der Datengrundlage geachtet. Bei Fehlen spezifischer Daten, wird auf generische Datensätze bzw. einen repräsentativen Durchschnitt zurückgegriffen.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die verwendeten Daten beziehen sich auf das den Zeitraum von 01.02.2023 bis 31.09.2024.

3.8 Geographische Repräsentativität

Land oder Region, in dem/r das deklarierte Produktsystem hergestellt und ggf. genutzt sowie am Lebensende behandelt wird: Deutschland

3.9 Allokation

Kohlenstoffgehalt und Primärenergiegehalt der Produkte wurden basierend auf ihren materialinhärenten Eigenschaften entsprechend zugrundeliegenden physikalischen Zusammenhängen bilanziert. Die Allokation in der Vorketten beruht auf der Veröffentlichung von *Rüter & Diederichs*, 2012. Am Standort Tübingen werden verschiedene TRIQBRIQ-Produkte hergestellt. Die Allokation der Umweltwirkungen beruht auf den Volumina der Produkte.

3.10 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD-Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach *EN 15804* erstellt wurden und der Gebäudekontext bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale berücksichtigt werden. Die eingesetzten Hintergrunddatensätze stammen aus der *ecoinvent*-Datenbank Version 3.10 mit dem 15804 Addon aus dem Jahr 2024. Vergleiche auf Grundlage von EPD mit unterschiedlichen Hintergrunddatenbanken(versionen) sind in der Regel nur eingeschränkt möglich.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff

Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstoff

Die Angaben des biogenen Kohlenstoffgehalts beziehen sich auf die deklarierte Einheit 1m³ TRIQBRIQ WS25.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	213,24	kg C
Biogener Kohlenstoff in der Verpackung	0,44	kg C

Da das Ende des Lebenswegs der Produktverpackung nicht in Modul A5 deklariert wird, ist deren Kohlenstoff Aufnahme nicht

in Modul A1–A3 berücksichtigt.

Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module oder können für die Entwicklung von spezifischen Szenarien im Kontext einer Gebäudebewertung genutzt werden, wenn Module nicht deklariert werden (MND).

Notiz: 1 kg biogener Kohlenstoff ist äquivalent zu 44/12 kg CO₂.

Es wurden zwei Szenarien für den Ende des Lebenszyklus (Module C2-C3) und die Gutschriften bzw. Lasten jenseits des Lebenszyklus (Modul D) erstellt. In Szenario 1 wird die

Wiederverwendung des TRIQBRIQ Systems bilanziert.
Szenario 2 beschreibt die thermische Verwertung, falls eine Wiederverwendung nicht möglich ist.

Referenz Nutzungsdauer

Bezeichnung	Wert	Einheit
Lebensdauer nach Angabe Hersteller	100	a

Ende des Lebenswegs (C1–C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Getrennt gesammelt Abfalltyp 17 02 01	450	kg
Als gemischter Bauabfall gesammelt	-	kg
Zur Wiederverwendung (Szenario 1)	450	kg
Zur Energierückgewinnung (Szenario 2)	450	kg
Zum Recycling	-	kg
Zur Deponierung	-	kg

5. LCA: Ergebnisse

Die folgende Tabelle enthält die Ökobilanzergebnisse für eine deklarierte Einheit von 1 m³ TRIQBRIQ WS25.

Die Ökobilanz-Ergebnisse der Produkte BRIQ50 und BRIQ25 sind im Anhang A aufgeführt.

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL ODER INDIKATOR NICHT DEKLARIERT; MNR = MODUL NICHT RELEVANT)

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung/Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau/Abriß	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	X	X	X	X	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 m³ TRIQBRIQ WS25

Indikator	Einheit	A1-A3	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2/1	C2/2	C3/1	C3/2	C4	D/1	D/2
GWP-total	kg CO ₂ -Äq.	-708,61	-892,97	3,99	180,37	0,1	2,68	6,53	0	2,33	721,26	815,81	0	-31,71	-81,34
GWP-fossil	kg CO ₂ -Äq.	82,46	54,27	3,98	24,21	0,1	0,93	6,5	0	2,33	0	8,58	0	-62,98	-75,14
GWP-biogenic	kg CO ₂ -Äq.	-792,07	-948,13	0	156,06	0	1,75	0,01	0	0	721,26	807,23	0	32,26	-6,09
GWP-luluc	kg CO ₂ -Äq.	9,93E-01	8,91E-01	1,49E-03	1,01E-01	3,68E-05	8,37E-04	1,66E-02	0	8,27E-04	0	2,1E-03	0	-9,8E-01	-1,1E-01
ODP	kg CFC11-Äq.	1,42E-06	9,79E-07	8,02E-08	3,57E-07	2,16E-09	5,7E-09	1,72E-07	0	4,86E-08	0	9,62E-08	0	0	0
AP	mol H ⁺ -Äq.	6,58E-01	2,84E-01	8,53E-03	3,65E-01	4,4E-02	2,92E-03	3,98E-02	0	5,5E-03	0	8,9E-02	0	-6,1E-01	-1,2E-01
EP-freshwater	kg P-Äq.	3,55E-02	2,54E-02	3,04E-04	9,79E-03	7,29E-06	6,02E-04	2,32E-03	0	1,64E-04	0	3,71E-03	0	-3E-02	-8E-02
EP-marine	kg N-Äq.	2,59E-01	1,06E-01	2,02E-03	1,51E-01	6,42E-05	7,91E-04	7,01E-03	0	1,44E-03	0	4,72E-02	0	-2,5E-01	-4E-02
EP-terrestrial	mol N-Äq.	2,79E+00	1,1E+00	2,18E-02	1,67E+00	6,94E-04	7,36E-03	7,29E-02	0	1,56E-02	0	4,54E-01	0	-2,66E+00	-3,3E-01
POCP	kg NMVOC-Äq.	1,04E+00	5,89E-01	1,4E-02	4,36E-01	4,25E-04	2,37E-03	2,39E-02	0	9,55E-03	0	1,14E-01	0	-9,6E-01	-1,3E-01
ADPE	kg Sb-Äq.	2,67E-04	1,48E-04	1,54E-05	1,03E-04	2,96E-07	3,93E-06	2,4E-05	0	6,66E-06	0	1,75E-05	0	0	0
ADPF	MJ	1,19E+03	827,75	56,98	308,42	1,55	9,9	68,41	0	34,98	0	76	0	-899,61	-1199,2
WDP	m³ Welt-Äq. entzogen	44,21	24,05	0,31	19,85	0,01	0,26	1,75	0	0,18	0	17,98	0	-42,47	-12,65

GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen – nicht fossile Ressourcen (ADP – Stoffe); ADPF = Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen – fossile Brennstoffe (ADP – fossile Energieträger); WDP = Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A2: 1 m³ TRIQBRIQ WS25

Indikator	Einheit	A1-A3	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2/1	C2/2	C3/1	C3/2	C4	D/1	D/2
PERE	MJ	1,21E+03	54,22	1,19	1,15E+03	0,02	-18,31	-1	0	0,55	0	6,68E+03	0	-694,84	-212,4
PERM	MJ	6,7E+03	7,85E+03	0	-1151,41	0	19,87	34,35	0	0	-6684,6	-6684,6	0	-6684,94	0
PERT	MJ	7,91E+03	7,91E+03	1,19	0	0,02	1,56	33,35	0	0,55	-6684,6	0	0	-7379,78	-212,4
PENRE	MJ	1,18E+03	828,71	56,99	290,38	1,55	8,16	63,79	0	34,98	0	76,01	0	-885,56	-1199,21
PENRM	MJ	18,16	0	0	18,16	0	1,74	4,63	0	0	0	0	0	-15,11	0
PENRT	MJ	1,19E+03	828,71	56,99	308,55	1,55	9,9	68,43	0	34,98	0	76,01	0	-900,68	-1199,21
SM	kg	0,95	0,67	0,03	0,25	0	0,09	0,18	0	0,02	0	0,18	0	-0,72	-0,17
RSF	MJ	1,42E+00	1,99E-02	3,27E-04	1,4E+00	8,47E-06	6,12E-05	5,3E-01	0	1,91E-04	0	4,21E-04	0	-8,5E-01	0
NRSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FW	m³	0,74	0,35	0,01	0,38	0	0	0,04	0	0,01	0	0,11	0	-0,69	-0,42

PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ –ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A2:

1 m³ TRIQBRIQ WS25

Indikator	Einheit	A1-A3	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2/1	C2/2	C3/1	C3/2	C4	D/1	D/2
HWD	kg	4,68	2,4	0,09	2,19	0	0,21	1,3	0	0,05	0	3,57	0	-3,96	-2,27
NHWD	kg	160,31	84,03	1,97	74,31	0,05	5,37	13,77	0	1,02	0	566,26	0	-150,12	-368,12
RWD	kg	5,32E-04	3,9E-04	5,6E-06	1,36E-04	1,2E-07	5,38E-06	1,42E-05	0	2,69E-06	0	6,33E-06	0	0	0
CRU	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	450	0	0	0	0
MFR	kg	6,14E-02	1,74E-02	4,91E-04	4,34E-02	1,18E-05	3,13E-04	7,57E-03	0	2,65E-04	0	7,95E-04	0	-6E-02	-3E-02
MER	kg	5,84E-02	4,11E-05	1,88E-06	5,83E-02	6,8E-08	2,02E-06	4,85E-06	0	1,53E-06	0	4,5E+02	0	-6E-02	0
EEE	MJ	1,42E+00	1,05E+00	1,3E-02	3,56E-01	2,33E-04	6,7E-02	7,59E-02	0	5,25E-03	0	9,08E-03	0	-1,37E+00	-3E-02
EET	MJ	1,42	1,05	0,01	0,36	0	0,07	0,08	0	0,01	0	0,01	0	-1,37	-0,03

HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie – elektrisch; EET = Exportierte Energie – thermisch

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional:

1 m³ TRIQBRIQ WS25

Indikator	Einheit	A1-A3	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2/1	C2/2	C3/1	C3/2	C4	D/1	D/2
PM	Krankheitsfälle	4,37E-05	6,08E-06	2,74E-07	3,73E-05	1,01E-08	5,14E-08	5,14E-07	0	2,27E-07	0	9,96E-07	0	0	0
IR	kBq U235-Äq.	8,61E+00	6,63E+00	9,28E-02	1,88E+00	1,89E-03	8,41E-02	2,15E-01	0	4,25E-02	0	8,76E-02	0	-8,21E+00	-1,35E+01
ETP-fw	CTUe	545,61	332,3	16,8	196,51	0,37	18,42	39,14	0	8,29	0	100,31	0	-472,23	-186,87
HTP-c	CTUh	7,39E-07	4,73E-07	2,87E-08	2,37E-07	6,63E-10	5,26E-08	7,22E-08	0	1,49E-08	0	1,55E-07	0	0	0
HTP-nc	CTUh	1,28E-06	4,92E-07	3,61E-08	7,55E-07	1,03E-09	1,61E-08	6,7E-08	0	2,31E-08	0	1,08E-06	0	0	0
SQP	SQP	1,03E+05	9,88E+04	3,64E+01	4,12E+03	1,56E+00	2,52E+00	1,56E+02	0	3,52E+01	0	2,13E+01	0	-1,03E+05	-1,49E+02

PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IR = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (kanzerogene Wirkung); HTP-nc = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (nicht kanzerogene Wirkung); SQP = Potenzieller Bodenqualitätsindex

Einschränkungshinweis 1 – gilt für den Indikator „Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235“.

Diese Wirkungskategorie behandelt hauptsächlich die mögliche Wirkung einer ionisierenden Strahlung geringer Dosis auf die menschliche Gesundheit im Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt weder Auswirkungen, die auf mögliche nukleare Unfälle und berufsbedingte Exposition zurückzuführen sind, noch auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen. Die potenzielle vom Boden, von Radon und von einigen Baustoffen ausgehende ionisierende Strahlung wird ebenfalls nicht von diesem Indikator gemessen.

Einschränkungshinweis 2 – gilt für die Indikatoren: „Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen“, „Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe“, „Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung“, „Potenzieller Bodenqualitätsindex“.

Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

6. LCA: Interpretation



Abbildung 1 Anteile der Lebenszyklusmodule an den Kernindikatoren der Umwelt-Wirkungsabschätzung des TRIQBRIQ WS25, Szenario 1: Wiederverwendung



Abbildung 2 Anteile der Lebenszyklusmodule an den Kernindikatoren der Umwelt-Wirkungsabschätzung des TRIQBRIQ WS25, Szenario 2: Energetische Verwertung

Der Einsatz von Holz führt insgesamt zu einem negativen Wert in der Herstellungsphase (A1–A3) von -708 kg CO₂-Äqu. pro m³ TRIQBRIQ WS25. Während des Wachstums speichert das Holz Kohlendioxid in Form von biogenem Kohlenstoff, welches als negatives Treibhauspotenzial in das Modul A1 der Ökobilanz

eingeht. Der Transportaufwand (A2) wirkt sich nur in geringem Maße (<1%) auf die Ergebnisse aus. Bei der Verbrennung von Holzresten und der Produktion von Verpackungsmaterialien werden in Modul A3 Emissionen mit einem Treibhauspotenzial von 156 CO₂-Äqu. pro 1 m³ TRIQBRIQs erzeugt.

Sobald das Holz das Produktsystem verlässt (Modul C3), wird das gespeicherte Kohlenstoffdioxid gemäß der Bilanzregeln der EN 15804 abgegeben. Bei der Wiederverwendung der BRIQs (Modul D Szenario 1) wird die Speicherung des CO₂ nicht erneuert eingerechnet. Werden die BRIQs thermisch verwertet (Szenario 2), wird das CO₂ in die Atmosphäre emittiert.



Abbildung 3 Anteile der Lebenszyklusmodule an den Ergebnissen der Rohstoffindikatoren des TRIQBRIQ WS25, Szenario 1: Wiederverwendung

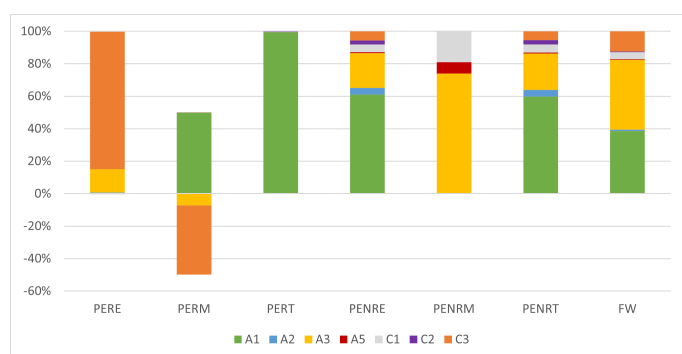


Abbildung 3 Anteile der Lebenszyklusmodule an den Ergebnissen der Rohstoffindikatoren des TRIQBRIQ WS25, Szenario 2: Energetische Verwertung

Bei dem Einsatz von erneuerbaren und nicht erneuerbaren Energierohstoffen im Lebenszyklus der BRIQs überwiegt der stoffliche Einsatz von Energierohstoffen in Form von Fichten/Kiefernholz (A1). Der stoffliche Einsatz von Holz fällt unter die Kategorie "Eneuerbare Primärenergieressourcen zur stofflichen Nutzung" (PERM). Ein Teil des Holzes fällt bei der Weiterverarbeitung als Späne an und wird vor Ort zum Trocknen des Holzes energetisch verwertet. Im Falle der energetischen (thermischen) Verwertung, wird das Holz am Ende des Lebenszyklus zur erneuerbaren Energieträger (PERE) und energetisch genutzt. Anders als in Szenario 1 ist es damit nicht für nachfolgende Systeme verfügbar. Durch die Wiederverwendung kann Holz als erneuerbarer Energieträger substituiert werden und durch die thermische Verwertung können nicht erneuerbare Energieträger substituiert werden.

7. Nachweise

Da die BRIQs als Rohbausystem sowohl nach innen als auch nach außen durch Verkleidungen konstruktiv geschützt sind, sind keine chemischen Holzschutzmaßnahmen, wie beispielsweise Lackierungen, erforderlich. Ein Nachweis von VOC-Emissionen für Produkte in Innenräumen nicht notwendig.

7.1 Formaldehyd

Beim Einsatz formaldehydhaltiger Klebstoffe ist die nachträgliche Formaldehydabgabe durch Prüfung nach EN 717-1 zu beurteilen. Das Messverfahren ist anzugeben.

8. Literaturhinweise

Normen

DIN 4074-1

DIN 4074-1:2012-06 Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit - Teil 1: Nadelschnittholz.

DIN 4102-1

DIN 4102-1:1998-05 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen.

EN 15804

EN 15804:2012+A2:2019+AC:2021, Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

EN 1995-1-1

EN 1995-1-1:2010-12, Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau.

EN 338

EN 338:2016-07 Bauholz für tragende Zwecke - Festigkeitsklassen.

ISO 10456

ISO 10456 Baustoffe und Bauprodukte - Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswert.

ISO 14025

ISO 14025:2011, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren.

ISO 14044

ISO 14044:2021-02. Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen.

Weitere Literatur

EAK

Europäischer Abfallkatalog, Verordnung über das europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnisverordnung - AVV), Fundstelle BGBl I 2001, 3379.

ecoinvent

ecoinvent Version 3.10, 15804 Addon ecoinvent Association, 2024 <https://www.ecoinvent.org/ecoinvent-v3-10/>.

IBU 2021

Institut Bauen und Umwelt e.V.: Allgemeine Anleitung für das EPD-Programm des Institut Bauen und Umwelt e.V., Version 2.0, Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V., 2021 <https://www.ibu-epd.com>

Rüter & Diederichs

Rüter, Sebastian und Diederichs, Stefan: Ökobilanz-Basisdaten für Bauprodukte aus Holz, Abschlussbericht. Hamburg, April 2012

PCR Teil A

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht gemäß EN 15804+A2:2019. Version 1.3. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), 2022.

PCR Teil B

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die EPD für Vollholzprodukte Version 8. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), 2024.



Herausgeber

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

+49 (0)30 3087748- 0
info@ibu-epd.com
www.ibu-epd.com



Programmhalter

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

+49 (0)30 3087748- 0
info@ibu-epd.com
www.ibu-epd.com



Ersteller der Ökobilanz

SURAP GmbH
Mönchebergstraße 50a
34125 Kassel
Deutschland

+49 561 702 40733
info@surap.de
www.surap.de



Inhaber der Deklaration

TRIQBRIQ AG
Stuttgarter Straße 115
70469 Stuttgart
Deutschland

+49 711 252 81 580
info@triqbriq.de
<https://triqbriq.de/>