

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

| | |
|---------------------|--------------------------------------|
| Deklarationsinhaber | Max Frank GmbH & Co. KG |
| Herausgeber | Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) |
| Programmhalter | Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) |
| Deklarationsnummer | EPD-MAX-20230260-IBA1-DE |
| Ausstellungsdatum | 14.07.2023 |
| Gültig bis | 13.07.2028 |

Egibox® Kragplattenanschluss Typ MM/MXL Max Frank GmbH & Co. KG

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



ECO PLATFORM

EPD
VERIFIED



1. Allgemeine Angaben

Max Frank GmbH & Co. KG

Programmhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-MAX-20230260-IBA1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Tragende Wärmedämmelemente, 01.08.2021
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen
Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

14.07.2023

Gültig bis

13.07.2028



Dipl.-Ing. Hans Peters
(Vorstandsvorsitzender des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)



Florian Pronold
(Geschäftsführer des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

Egcobox® Kragplattenanschluss Typ MM/MXL

Inhaber der Deklaration

Max Frank GmbH & Co. KG
Mitterweg 1
94339 Leiblfing
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 m (Laufmeter) Max Frank Egcobox® MM30-VS-C35-H200-REI120-SW

Gültigkeitsbereich:

Die EPD bezieht sich auf ein spezifisches tragendes Wärmedämmelement der Firma Max Frank GmbH & Co. KG. Sowohl die Fertigung der Halbzeuge als auch die Montage aller benötigten Komponenten erfolgt im MAX FRANK Werk in Pressig. Die Produktionsdaten wurden im Werk in Pressig gesammelt und beziehen sich auf das Jahr 2022. Die EPD-Ergebnisse für die Egcobox® MM30-VS-C35-H200-REI120-SW sind auf weitere Tragstufen der Egcobox®-Typenreihe MM bzw. MXL, unter Verwendung der in Kapitel 6 angegebenen Faktoren, anwendbar. 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 | |
| <input type="checkbox"/> | intern |
| <input checked="" type="checkbox"/> | extern |



Matthias Schulz,
Unabhängige/-r Verifizierer/-in

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Der Egcobox® Kragplattenanschluss ist ein tragendes, wärmedämmendes Verbindungselement zum Anschluss auskragender Stahlbetonplatten/-Stahlbetonbauteile an Deckenkonstruktionen. Anwendung findet die Egcobox® zur Verbesserung von bauphysikalischen Eigenschaften bei gleichzeitiger Übernahme statischer Anforderungen. Die Egcobox® MM30-VS-C35-H200-REI120-SW besteht aus einer 80 mm dicken Dämmschicht aus Mineralwolle, welche auch der Brandschutzklassifizierung REI120 der Egcobox® dient, und einem statisch wirksamen Stabfachwerk aus Stahlstäben. Die Zugstäbe, Drucklager und Querkraftstäbe bestehen im Bereich der Dämmfuge aus Stahl mit einem erhöhten Korrosionswiderstand und darüber hinaus aus Betonstahl B-500 B. Die Kräfte werden durch Verbund bzw. Stoß- und Flächenpressung an die angrenzenden Bauteile übertragen.

Die Bestückung der deklarierten Egcobox® MM30-VS-C35-H200-REI120-SW ist unter Abschnitt 2.3 aufgeführt. Die Ergebnisse der EPD für die Herstellung der Egcobox® MM30-VS-C35-H200-REI120-SW ist auf weitere Tragstufen und die Dämmdicke 120 mm (MXL), unter Verwendung der in Kapitel 6 angegebenen Faktoren, anwendbar. Die Herstellungsprozesse für die Typenreihen MM und MXL sind identisch. Die Tragstufenkennzeichnungen je MM und MXL sind frei gewählt (MM/MXL20 bis MM/MXL80) und richten sich nach der jeweiligen Lastübertragung. Sowohl die Tragfähigkeiten als auch die Stahlstabbestückung je Typ sind der technischen Broschüre unter www.maxfrank.com zu entnehmen.

Die Egcobox® MM/MXL ist in Varianten erhältlich:

- Dämmung: Mineralwolle oder Polystyrol
- Dämmdicke: 80 mm (Egcobox® MM), 100 mm (Egcobox® ML), 120 mm (Egcobox® MXL)
- Tragstufen nach statischen Anforderungen; bestimmt durch die Anzahl der Stahlstäbe
- Elementhöhen: 160 mm bis 300 mm
- Elementlängen: maximal 1000 mm
- Betondeckung: 30 mm bis 100 mm, je nach Anforderung

Die jeweilige Ausführung der Egcobox® ist in der Produktkennzeichnung eindeutig beschrieben.

Die verwendeten Werkstoffe sind recycelbar und werden zu einem erheblichen Anteil aus recycelten Materialien hergestellt. Für das Inverkehrbringen in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011. Das Produkt benötigt eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der ETA-19/0046 sowie eine CE-Kennzeichnung.

Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

2.2 Anwendung

Die Egcobox® MM/MXL wird zur statischen Übertragung von Biegemomenten und Querkraften bei Stahlbetonkonstruktionen, wie z. B. Balkonen, eingesetzt. Es wird zwischen der äußeren und inneren Stahlbetonkonstruktion linear in der Wärmedämmebene (z. B. Außendämmung mit Wärmedämmverbundsystem) angeordnet, so dass der Wärmestrom lokal minimiert und Wärmebrücken reduziert werden. Die Bewertung der Wärmedämmeigenschaft der Egcobox® MM/MXL wird anhand der äquivalenten Wärmeleitfähigkeit (λ_{eq}), ermittelt nach *ETA-19/0046*, Anhang C10, bestimmt.

2.3 Technische Daten

Bautechnische Daten

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|--|--------|---------|
| Typenbezeichnung Egcobox® MM30-VS-C35-H200-REI120-SW | - | - |
| Dämmstoffdicke M | 80 | mm |
| Betondeckung | 35 | mm |
| Höhe | 200 | mm |
| Länge | 1000 | mm |
| Zugstäbe (Anzahl; Durchmesser) | 6 Ø 12 | mm |
| Querkraftstäbe (Anzahl; Durchmesser) | 4 Ø 6 | mm |
| Druckelemente (Anzahl; Durchmesser) | 4 Ø 12 | mm |
| Feuerwiderstandsklasse / EN 13501-2 | 120 | - |
| Äquivalente Wärmeleitfähigkeit λ_{eq} | 0,104 | W/(mK) |
| Wärmeleitfähigkeit Mineralwolle / DIN EN 13162 | 0,037 | W/(mK) |
| Momententragfähigkeit bei C25/30 / EN 1992-1-1 | -33 | kNm/m |
| Querkrafttragfähigkeit bei C25/30 / EN 1992-1-1 | 48,7 | kN/m |

Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß *ETA-19/0046*, Januar 2022, "Max Frank Egcobox® MM/ML/MXL/MXXL".

2.4 Lieferzustand

Die Egcobox® MM30-VS-C35-H200-REI120-SW mit einer Länge von 1000 mm und einer Höhe von 200 mm wird mit einer eindeutigen Typenkennzeichnung hergestellt.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|---------------------------------------|------|---------|
| Betonstahl B500 B | 46,7 | % |
| Nichtrostender Stahl B500 NR | 25,6 | % |
| Dämmstoff Mineralwolle | 24,2 | % |
| Polyethylen-(PE)- Sicherungsabdeckung | 2,2 | % |
| Schmelzkleber | 1,3 | % |

Das Produktgewicht der Egcobox® MM30-VS-C35-H200-REI120-SW beträgt 11,86 kg.

Das Produkt enthält Stoffe der ECHA-Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (en: Substances of Very High Concern – SVHC) (Datum 21.02.2023) oberhalb von 0,1 Massen-%: nein.

Das Produkt enthält weitere CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, die nicht auf der Kandidatenliste stehen, oberhalb von 0,1 Massen-% in mindestens einem Teilerzeugnis: nein.

Dem vorliegenden Bauprodukt wurden Biozidprodukte zugesetzt oder es wurde mit Biozidprodukten behandelt (es handelt sich damit um eine behandelte Ware im Sinne der Biozidprodukteverordnung (EU) Nr. 528/2012): nein.

2.6 Herstellung

Im Folgenden werden die wesentlichen Rohstoffverarbeitungsverfahren Schritt für Schritt dargestellt:

Die Zugstäbe bestehen aus einer Betonstahl Edelstahlverbindung. Der Betonstahl nichtrostend (B500 NR) des stumpfgeschweißten Zugstabes wird vom Coil abgewickelt, gerichtet und auf die benötigte Länge geschnitten. Der Betonstahl (B500 B) wird bereits in der benötigten Länge geliefert. In Schweißautomaten werden die Einzelstäbe mittels Abbrennstumpfschweißverfahrens hergestellt (Standort Pressig).

Die Querkraftstäbe bestehen aus Betonstahl nichtrostend (B500 NR), welcher vom Coil abgewickelt, gerichtet, in die benötigte Form gebogen und abgelängt wird (Standort Pressig).

Die Druckelemente bestehen aus Betonstahl nichtrostend (B500 NR), welcher vom Coil abgewickelt, gerichtet und abgelängt wird. Die Druckplatten werden von Stangenware abgesägt und mit einer umlaufenden Kehlnaht am Betonstahl nichtrostend (B500 NR) im Schweißautomaten verschweißt. Die Herstellung der Drucklager erfolgt im Werk Pressig. Mittels Sandstrahlen (extern) werden Anlauffarben entfernt.

Der Dämmkörper wird aus großformatigen Platten der erforderlichen Dicke auf das geforderte Maß (200 mm x 1000 mm), inklusive aller nötigen Ausschnitte für die Zugstäbe, Querkraftstäbe und Druckelemente, geschnitten.

Die Einzelkomponenten sowie die PE-Abdeckung werden in die Dämmung eingelegt, mittels Schmelzklebung und zusätzlichen Befestigungsstäben/Befestigungswinkeln fixiert und mit der Produktkennzeichnung versehen. Der Zusammenbau der Einzelkomponenten erfolgt anhand von digitalen Fertigungsabläufen inklusive freigegebener Fertigungszeichnung und den entsprechenden Qualitätsvorschriften am Standort Pressig.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Die Herstellung der Max Frank Egcobox® erfolgt laut den Anforderungen hinsichtlich des Gesundheitsschutzes am Arbeitsplatz in genehmigten Anlagen. Die Max Frank GmbH & Co. KG verfügt über ein Qualitätsmanagementsystem gemäß *ISO 9001* und ein Umweltmanagementsystem gemäß *ISO 14001*.

Neben einer werkseigenen Qualitätskontrolle erfolgt eine Fremdüberwachung durch KIT, KIWA, BBA, BTI und ITB.

Die anfallenden Abfallarten, wie z. B. Stahl, Edelstahl und Mineralwolle, werden getrennt gesammelt und dem Wertstoffkreislauf wieder zugeführt, indem sie extern stofflich wiederverwertet werden in Form von Recycling.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Die Egcobox® MM/MXL wird als einbaufertiges Element mit einer Länge von 1000 mm geliefert. Bei Bedarf kann das Element mit einer üblichen Handsäge auf die gewünschte Länge gekürzt werden. Die Egcobox® wird mit oder nach dem Bewehrungseinbau der Decken- und/oder Balkonbewehrung ohne Einsatz von Hebezeugen in Position gebracht, in die bauseitige Bewehrung eingebunden und für den Betonagevorgang gesichert. Beim Einbau ist auf die Einbaurichtung (Kennzeichnung des außenliegenden Bauteils) zu achten. Bei der Verwendung der Egcobox® MM/MXL müssen keine besonderen Umweltschutzmaßnahmen ergriffen werden.

2.9 Verpackung

Die Auslieferung erfolgt gestapelt auf Holzpaletten, zur Lagesicherung mit Stahlbändern umreift und gegebenenfalls in Stretchfolie gewickelt. Das Verpackungsmaterial ist gut trennbar, ggf. wiederzuverwerten. Das Verpackungsmaterial kann sortenrein gesammelt und regionalen Recyclinganbietern zugeführt werden. Reststoffe sind nach den jeweiligen nationalen Vorschriften zu entsorgen.

2.10 Nutzungszustand

Alle gelieferten Materialien sind im Einbauzustand gegen äußere Einflüsse geschützt und auf die Nutzungsdauer der jeweiligen Konstruktion ausgelegt. Bei bestimmungsgemäßer Anwendung besteht keine Gefahr für Wasser, Luft und Boden.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Bei normaler, dem Verwendungszweck entsprechender Nutzung sind keine Auswirkungen auf Umwelt oder Gesundheit zu erwarten. Das Produkt beinhaltet keine Schadstoffe und verursacht keine Emissionen.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Für die Egcobox® MM/MXL gilt eine durch Prüf- und Bewertungsmethoden und die *ETA-19/0046* bestätigte Nutzungsdauer von mindestens 50 Jahren. Dies entspricht der durchschnittlichen Gebäudeplanung und Gebäudenutzung. Die tatsächliche Gebäudenutzung kann deutlich länger ausfallen. Die Widerstandsfähigkeit des Kragplattenanschlusses gegenüber üblichen Beanspruchungen, die z. B. aus Kräften und Umwelteinflüssen resultieren, wurde experimentell derart nachgewiesen, dass sie für einen Zeitraum von mindestens 50 Jahren sichergestellt ist. Voraussetzung für die Nutzungsdauer ist, dass der Egcobox® Kragplattenanschluss ordnungsgemäß in der dafür vorgesehenen Anwendung eingesetzt wird. Eine Deklaration des RSL (Reference Service Life) nach *ISO 15686* erfolgt nicht.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Gemäß Brandversuchen und der *ETA-19/0046* wird mit der Egcobox® MM/MXL eine Feuerwiderstandsdauer von 120 Minuten erreicht. Nach EN 13501 ist die Egcobox® in der Ausführung Mineralwolle (und auch als Combi-Element Mineralwolle/EPS oder mit zementgebundenen Brandschutzplatten – beides nicht in dieser EPD bewertet) in der Feuerwiderstandsklasse REI120 eingestuft.

Brandschutz

| Bezeichnung | Wert |
|----------------|------|
| Baustoffklasse | A1 |

Wasser

Durch den nach *ETA-19/0046* vorgeschriebenen Einsatz von nichtrostenden Stählen B500 NR im Bereich der Dämmebene sowie der Einhaltung der vorgesehenen Betondeckung der Bewehrung der Egcobox® ist Korrosionsgefahr ausgeschlossen. Gefahren für die Umwelt bestehen bei Wassereinwirkung nicht.

Mechanische Zerstörung

Nicht relevant

2.14 Nachnutzungsphase

Die Stahlkomponenten der Egcobox® können durch einen ordnungsgemäßen Rückbau dem Wertstoffkreislauf zurückgeführt und recycelt werden. Zur Sicherstellung eines effizienten Recyclingprozesses sollte auf einen sortenreinen Rückbau geachtet werden.

2.15 Entsorgung

Nicht recycelbare Anteile der Egccobox® können als Bau- und Abbruchabfälle unter der *Abfallschlüsselnummer* 170904

entsorgt werden.

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen sind zu finden unter www.maxfrank.com.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf 1 m (Laufmeter) spezifisches tragendes Wärmedämmelement der Firma Max Frank GmbH & Co. KG – Max Frank Egccobox® MM30-VS-C35-H200-REI120-SW

Deklarierte Einheit

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|---------------------|-------|---------|
| Deklarierte Einheit | 1 | m |
| Längengewicht | 11,86 | kg/m |

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: von der Wiege bis zum Werkstor mit Optionen, Module C1-C4 und Modul D (A1-A3 + C + D und zusätzliches Modul A5).

Modul A1 bis A3: Die Herstellungsphase umfasst die Bereitstellung aller Materialien, Produkte und Energie sowie die Abfallbehandlung bis zum Ende des Abfallstatus bzw. die Entsorgung von Abfällen während der Herstellungsphase. Diese Module berücksichtigen die Herstellung aller eingesetzten Rohstoffe (insbesondere Stahl, Edehl Stahl, Steinwolle usw.), den Transport zu den Produktionsstätten (Pressig) und die Produktionsprozesse des untersuchten Produkts.

Modul A5: Dieses Modul umfasst die Behandlung und Entsorgung von Verpackungsmaterial.

Module C1 bis C4:

Modul C1: maschinenunterstützter Ausbau mit dieselbetriebenen Baumaschinen.

Modul C2: 50 km Transport mit Diesel-LKW

Modul C3: Abfallverarbeitung zur Verbrennung von Kunststoff Komponenten, Recycling von Metallen

Modul C4: Deponierung von Inertstoffen

Modul D: Modul D umfasst: Stoffliche Verwertungspotenziale aus dem Metallrecycling und energetische Rückgewinnungspotenziale aus der thermischen Verwertung der Kunststoffabfälle.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Für die Produktion des Kragplattenanschlusses Max Frank Egccobox® MM30-VS-C35-h200-REI120-SW wird erneuerbarer Strom aus 100 % Wasserkraft verwendet.

3.4 Abschneideregeln

Bei der Bewertung werden alle verfügbaren Daten aus dem Produktionsprozess berücksichtigt, d. h. alle verwendeten Rohstoffe, die eingesetzte Wärmeenergie und der Stromverbrauch unter Verwendung der geeignetsten verfügbaren LCI-Datensätze. Es werden damit auch Material-

und Energieströme berücksichtigt, die weniger als 1 % der Masse oder Energie ausmachen.

Die Produktion von Investitionsgütern, Anlagen und Infrastruktur, die für die Herstellung benötigt werden, wurden in der Studie nicht berücksichtigt.

Der Transport von den Drucklagern zur Weiterverarbeitung wird vernachlässigt und der Energieverbrauch für sandstrahlen zum Entfernen von Anlaufarben wird berücksichtigt.

3.5 Hintergrunddaten

Alle verwendeten Hintergrunddaten wurden den Datenbanken der *LCA FE (GaBi)-Software* entnommen. Die in den LCA FE (GaBi)-Datenbanken enthaltenen konsistenten Datensätze sind online dokumentiert in der *LCA FE (GaBi)-Dokumentation*.

3.6 Datenqualität

Zur Modellierung des Produktstadiums der Firma Max Frank GmbH & Co. KG – Max Frank Egccobox® MM30-VS-C35-H200-REI120-SW wurden die von der Firma Max Frank GmbH & Co. KG

erhobenen Daten über das Produktionsjahr 2022 verwendet.

Die letzte Revision der verwendeten *LCA FE (GaBi)*

Hintergrunddaten erfolgte 2018. Die Qualität der erhobenen Daten kann als hoch angesehen werden.

3.7 Betrachtungszeitraum

Der Betrachtungszeitraum ist das Jahr 2022.

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

Informationen zu den Allokationsverfahren für einzelne Datensätze sind in den jeweiligen Datensätzen dokumentiert. Die Dokumentation der Datensätze kann online abgerufen werden: <https://gabi.sphera.com/databases/gabi-data-search/>.

Allokation von Vordergrunddaten

Der Produktionsprozess liefert keine Nebenerzeugnisse. Das verwendete Softwaremodell enthält keine Allokation.

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 verwendete Hintergrunddatenbank ist *LCA FE (GaBi)-Software* 2023, Version 2023.1

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff

Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|--|-------|---------|
| Biogener Kohlenstoff im Produkt | 0,086 | kg C |
| Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung | 0,447 | kg C |

Einbau ins Gebäude (A5)

Modul A5 umfasst die Behandlung und Entsorgung von Verpackungsmaterial.
Gutschriften für potenziell vermiedene Belastungen aufgrund von Energiesubstitution von Strom und thermischer Energieerzeugung werden in Modul D angegeben.
Metall wird recycelt.

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|---|------|---------|
| Output-Stoffe als Folge der Abfallbehandlung auf der Baustelle (Stretchfolie, Stahlband, Holzpalette) | 1,29 | kg |

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|------------------------------------|---------|---------|
| Diesel für Abriss | 0.00204 | kg |
| Transportentfernung (C2) | 50 | km |
| Getrennt gesammelt Abfalltyp | - | kg |
| Als gemischter Bauabfall gesammelt | 11,86 | kg |
| Zum Recycling (Stahl & Edelstahl) | 8,57 | kg |
| Zur Energierückgewinnung | 0,42 | kg |
| Zur Deponierung | 2,87 | kg |

Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D), relevante Szenarioangaben

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|-------------|------|---------|
| Sammelrate | 100 | % |

5. LCA: Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Indikatoren der Wirkungsabschätzung, des Ressourceneinsatzes sowie zu Abfällen und sonstigen Output-Strömen für das deklarierte Produkt dargestellt.

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; ND = 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 | MND | X | MND | MND | MNR | MNR | MNR | MND | MND | X | X | X | X | X |

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1m Max Frank Egcobox® MM30-VS-C35-H200-REI120-SW

| Indikator | Einheit | A1-A3 | A5 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|----------------|----------------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| GWP-total | kg CO ₂ -Äq. | 1,76E+01 | 1,98E+00 | 7,67E-03 | 5,12E-02 | 1,14E+00 | 4,18E-02 | -8,19E+00 |
| GWP-fossil | kg CO ₂ -Äq. | 1,94E+01 | 3,41E-01 | 7,66E-03 | 5,11E-02 | 8,18E-01 | 4,31E-02 | -8,22E+00 |
| GWP-biogenic | kg CO ₂ -Äq. | -1,87E+00 | 1,64E+00 | 9,84E-06 | 6,68E-05 | 3,17E-01 | -1,43E-03 | 3,78E-02 |
| GWP-luluc | kg CO ₂ -Äq. | 7,88E-03 | 8,84E-06 | 4,54E-07 | 3,08E-06 | 1,3E-06 | 1,34E-04 | -9,07E-03 |
| ODP | kg CFC11-Äq. | 1,31E-10 | 3,45E-13 | 8,53E-16 | 5,79E-15 | 6,22E-14 | 1,1E-13 | -2,07E-11 |
| AP | mol H ⁺ -Äq. | 1,17E-01 | 4,12E-04 | 3,63E-05 | 6,54E-05 | 1,28E-04 | 3,05E-04 | -5,33E-02 |
| EP-freshwater | kg P-Äq. | 1,2E-04 | 9,07E-08 | 1,75E-09 | 1,19E-08 | 1,48E-08 | 8,67E-08 | -6,35E-06 |
| EP-marine | kg N-Äq. | 1,37E-02 | 1,01E-04 | 1,72E-05 | 2,45E-05 | 2,71E-05 | 7,89E-05 | -5,74E-03 |
| EP-terrestrial | mol N-Äq. | 2,07E-01 | 1,79E-03 | 1,89E-04 | 2,76E-04 | 6,05E-04 | 8,68E-04 | -6,54E-02 |
| POCP | kg NMVOC-Äq. | 4,46E-02 | 2,66E-04 | 4,87E-05 | 6,2E-05 | 8,06E-05 | 2,38E-04 | -1,76E-02 |
| ADPE | kg Sb-Äq. | 4,45E-04 | 2,65E-09 | 8,94E-11 | 6,07E-10 | 5,8E-10 | 1,99E-09 | -2,23E-04 |
| ADPF | MJ | 2,63E+02 | 5,83E-01 | 1,04E-01 | 7,04E-01 | 1,56E-01 | 5,73E-01 | -1,11E+02 |
| WDP | m ³ Welt-Äq. entzogen | 2,73E+00 | 2,21E-01 | 1,74E-05 | 1,18E-04 | 1,2E-01 | 4,73E-03 | -2,85E+00 |

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: 1m Max Frank Egcobox® MM30-VS-C35-H200-REI120-SW

| Indikator | Einheit | A1-A3 | A5 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|-----------|----------------|----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|
| PERE | MJ | 8,45E+01 | 1,63E+01 | 6,7E-04 | 4,54E-03 | 5,16E+00 | 9,34E-02 | -2,54E+01 |
| PERM | MJ | 2,12E+01 | -1,61E+01 | 0 | 0 | -5,12E+00 | 0 | 0 |
| PERT | MJ | 1,06E+02 | 1,69E-01 | 6,7E-04 | 4,54E-03 | 3,98E-02 | 9,34E-02 | -2,54E+01 |
| PENRE | MJ | 2,47E+02 | 4,99E+00 | 1,04E-01 | 7,07E-01 | 1,21E+01 | 5,74E-01 | -1,11E+02 |
| PENRM | MJ | 1,64E+01 | -4,41E+00 | 0 | 0 | -1,2E+01 | 0 | 0 |
| PENRT | MJ | 2,63E+02 | 5,84E-01 | 1,04E-01 | 7,07E-01 | 1,56E-01 | 5,74E-01 | -1,11E+02 |
| SM | kg | 8,21E+00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,61E-01 |
| RSF | MJ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| NRSF | MJ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FW | m ³ | 1,49E-01 | 5,21E-03 | 7,79E-07 | 5,29E-06 | 2,82E-03 | 1,45E-04 | -9,15E-02 |

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: 1m Max Frank Egcobox® MM30-VS-C35-H200-REI120-SW

| Indikator | Einheit | A1-A3 | A5 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|-----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| HWD | kg | 1,71E-08 | 2,75E-12 | 1,92E-13 | 1,3E-12 | 3,52E-12 | 1,25E-11 | -3,65E-09 |
| NHWD | kg | 3,09E+00 | 2,69E-02 | 1,04E-05 | 7,04E-05 | 5,19E-03 | 2,87E+00 | -8,95E-01 |
| RWD | kg | 7,39E-03 | 1,75E-05 | 1,74E-07 | 1,18E-06 | 9,41E-06 | 6,54E-06 | -2,03E-03 |
| CRU | kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | |
|-----|----|---------|----------|---|---|----------|---|---|
| MFR | kg | 3,1E-01 | 1,12E-01 | 0 | 0 | 8,57E+00 | 0 | 0 |
| MER | kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| EEE | MJ | 0 | 2,63E+00 | 0 | 0 | 2,77E+00 | 0 | 0 |
| EET | MJ | 0 | 6,18E+00 | 0 | 0 | 4,93E+00 | 0 | 0 |

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:
1m Max Frank Egcoibox® MM30-VS-C35-H200-REI120-SW**

| Indikator | Einheit | A1-A3 | A5 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|-----------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| PM | Krankheitsfälle | 1,82E-06 | 2,73E-09 | 4,12E-10 | 5,28E-10 | 7,51E-10 | 3,76E-09 | -8,14E-07 |
| IR | kBq U235-Äq. | 7,75E-01 | 1,85E-03 | 2,56E-05 | 1,74E-04 | 1,52E-03 | 7,56E-04 | -3,72E-01 |
| ETP-fw | CTUe | 1,02E+02 | 2,57E-01 | 7,39E-02 | 5,02E-01 | 7,18E-02 | 3,13E-01 | -8,67E+01 |
| HTP-c | CTUh | 4,81E-06 | 2,01E-11 | 1,37E-12 | 9,32E-12 | 8,42E-12 | 4,82E-11 | -1,48E-08 |
| HTP-nc | CTUh | 3,7E-07 | 1,07E-09 | 6,9E-11 | 3,9E-10 | 2,52E-10 | 5,3E-09 | -3,4E-08 |
| SQP | SQP | 3,68E+02 | 1,8E-01 | 6,48E-04 | 4,4E-03 | 4,93E-02 | 1,39E-01 | -1,53E+01 |

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.

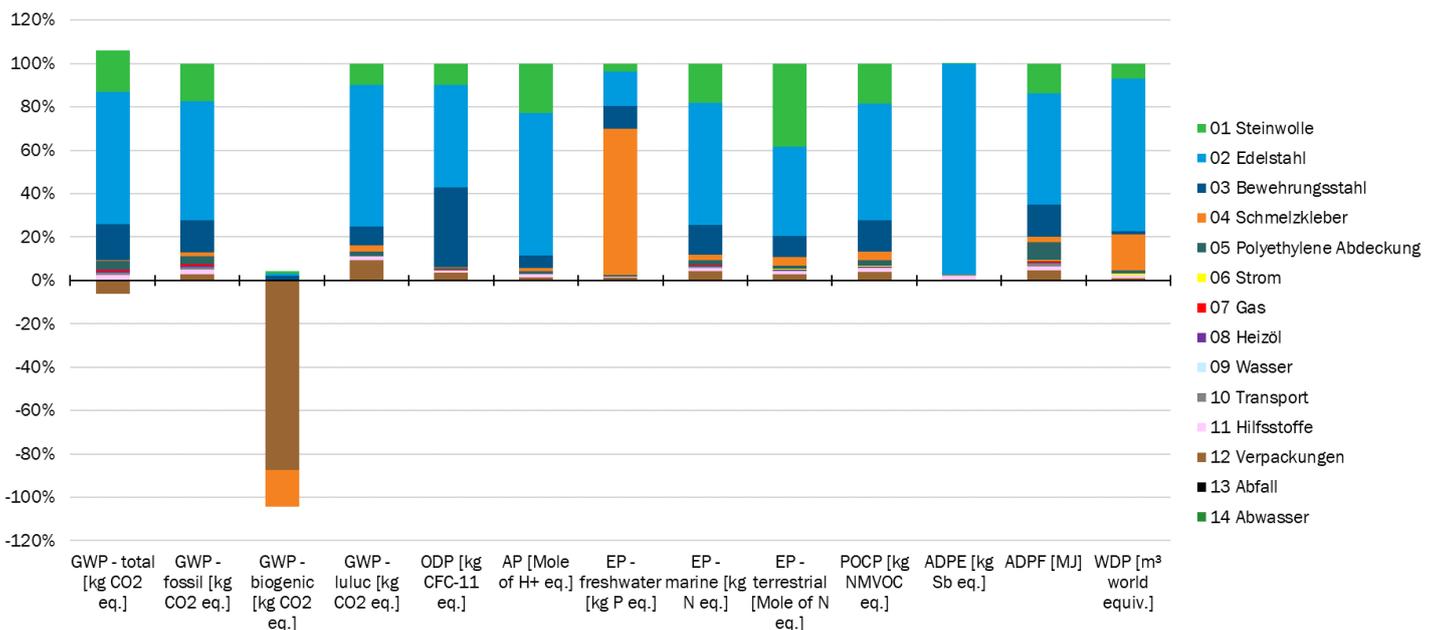
Einschränkungshinweis 2 – gilt für die Indikatoren: „Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen“, „Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe“, „Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme“, „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

Die folgende Abbildung zeigt eine detaillierte Auswertung der Ökobilanzergebnisse für die Produktionsphase (A1- A3).

Umweltwirkungen: Hot Spot Analyse der Herstellungsphase (Module A1-A3) - 1 m - Egcoibox® MM30-VS-C35-h200-REI120-SW



gesamten LCIA-Ergebnissen (A1- A3) hat: GWP-total (~ 61 %), GWP-fossil (~ 55 %), GWP-luluc (~ 65 %), ODP (~ 47 %), AP (~ 66 %), EP-marine (~ 56 %), EP-terrestrial (~ 41 %), POCP (~

Die Abbildung zeigt, dass Edelstahl den größten Anteil an den

54 %), ADPE (~ 98 %), ADPF (~ 51 %) und WDP (~ 70 %). Der ausgewählte Datensatz berücksichtigt die Herstellung von Edelstahl im Elektrolichtbogenofen (EAF); der wichtigste Prozessschritt ist also das Schmelzen von Edelstahlschrott im EAF, und die verbrauchte Energie ist hauptsächlich Strom. Aufgrund der erforderlichen hohen Temperaturen (1400- 1500 °C) und der Verwendung fossiler Brennstoffe führte Steinwolle (nach Edelstahl) zu hohen Auswirkungen in den folgenden Umweltwirkungskategorien: GWP-total (19 %), GWP-fossil (17 %), GWP-luluc (10 %), AP (23 %), EP-marine (18 %), EP-terrestrial (38 %), und POCP (19 %).

Das biogene Treibhauspotenzial zeigt die Aufnahme von atmosphärischem Kohlendioxid beim Pflanzenwachstum in Verbindung mit der Verpackung (Holzpalette). Die Verpackung hat auf GWP-biogenic einen gewissen Einfluss (-87 %). Da der Schmelzkleber auf Naturkautschuk basiert, trug er aufgrund des Einsatzes von Düngemitteln beim Kautschukanbau in hohem Maße zu den Gesamtergebnissen von EP-freshwater(68 %) bei.

Schließlich hat die Nutzung von Ökostrom aus 100 % Wasserkraft einen vernachlässigbaren Einfluss (1 %) auf den Indikator Wassernutzung (WDP).

Umrechnungsfaktoren

Die EPD-Ergebnisse für die Herstellung der Max Frank

Umrechnungsfaktoren LCA-Ergebnisse Modul A1-A3

| | MM20 | MM50 | MM60 | MM70 | MM80 | MXL20 | MXL30 | MXL50 | MXL60 | MXL70 | MXL80 |
|------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| GWP - total | 0.86 | 1.25 | 1.64 | 1.89 | 2.14 | 1.01 | 1.16 | 1.43 | 1.85 | 2.13 | 2.40 |
| GWP - fossil | 0.87 | 1.22 | 1.58 | 1.80 | 2.02 | 1.01 | 1.15 | 1.40 | 1.78 | 2.02 | 2.27 |
| GWP - biogenic | 1.01 | 0.99 | 0.98 | 0.97 | 0.96 | 1.09 | 1.08 | 1.07 | 1.05 | 1.04 | 1.03 |
| GWP - luluc | 0.88 | 1.23 | 1.61 | 1.84 | 2.06 | 1.00 | 1.13 | 1.38 | 1.79 | 2.04 | 2.29 |
| ODP | 0.81 | 1.26 | 1.64 | 1.91 | 2.17 | 0.90 | 1.09 | 1.38 | 1.77 | 2.06 | 2.34 |
| AP | 0.89 | 1.22 | 1.59 | 1.81 | 2.02 | 1.05 | 1.17 | 1.41 | 1.81 | 2.06 | 2.30 |
| EP - freshwater | 0.94 | 1.08 | 1.20 | 1.29 | 1.37 | 1.31 | 1.37 | 1.46 | 1.59 | 1.68 | 1.76 |
| EP - marine | 0.88 | 1.22 | 1.57 | 1.79 | 2.01 | 1.02 | 1.15 | 1.39 | 1.77 | 2.01 | 2.25 |
| EP - terrestrial | 0.91 | 1.16 | 1.42 | 1.58 | 1.73 | 1.13 | 1.22 | 1.40 | 1.67 | 1.85 | 2.02 |
| POCP | 0.88 | 1.21 | 1.55 | 1.77 | 1.98 | 1.03 | 1.16 | 1.40 | 1.76 | 1.99 | 2.23 |
| ADPE | 0.87 | 1.29 | 1.82 | 2.11 | 2.40 | 0.94 | 1.09 | 1.43 | 1.99 | 2.32 | 2.65 |
| ADPF | 0.88 | 1.21 | 1.55 | 1.76 | 1.98 | 1.03 | 1.16 | 1.40 | 1.76 | 1.99 | 2.22 |
| WDP | 0.90 | 1.22 | 1.60 | 1.82 | 2.03 | 1.07 | 1.19 | 1.43 | 1.84 | 2.09 | 2.33 |
| PERE | 0.82 | 1.26 | 1.64 | 1.90 | 2.16 | 0.90 | 1.09 | 1.37 | 1.77 | 2.05 | 2.33 |
| PERM | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.12 | 1.12 | 1.12 | 1.12 | 1.12 | 1.12 |
| PERT | 0.86 | 1.21 | 1.51 | 1.72 | 1.93 | 0.94 | 1.09 | 1.32 | 1.64 | 1.86 | 2.08 |
| PENRE | 0.87 | 1.23 | 1.59 | 1.81 | 2.04 | 1.01 | 1.15 | 1.40 | 1.78 | 2.03 | 2.28 |
| PENRM | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.37 | 1.37 | 1.37 | 1.37 | 1.37 | 1.37 |
| PENRT | 0.88 | 1.21 | 1.55 | 1.76 | 1.98 | 1.03 | 1.16 | 1.40 | 1.76 | 1.99 | 2.22 |
| SM | 0.73 | 1.32 | 1.71 | 2.03 | 2.36 | 0.75 | 1.03 | 1.36 | 1.76 | 2.10 | 2.43 |
| RSF | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| NRSF | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| FW | 0.90 | 1.17 | 1.44 | 1.61 | 1.78 | 1.14 | 1.25 | 1.43 | 1.72 | 1.90 | 2.09 |
| HWD | 1.04 | 0.97 | 0.94 | 0.91 | 0.87 | 1.57 | 1.54 | 1.50 | 1.48 | 1.45 | 1.41 |
| NHWD | 0.93 | 1.14 | 1.40 | 1.54 | 1.69 | 1.15 | 1.23 | 1.39 | 1.66 | 1.83 | 1.99 |
| RWD | 0.83 | 1.25 | 1.61 | 1.86 | 2.11 | 0.93 | 1.11 | 1.38 | 1.76 | 2.03 | 2.30 |
| CRU | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| MFR | 0.77 | 1.31 | 1.74 | 2.06 | 2.37 | 0.81 | 1.05 | 1.38 | 1.83 | 2.17 | 2.50 |
| MER | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| EEE | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| EET | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| PM | 0.89 | 1.22 | 1.61 | 1.84 | 2.06 | 1.00 | 1.12 | 1.37 | 1.78 | 2.04 | 2.28 |
| IR | 0.83 | 1.25 | 1.61 | 1.86 | 2.10 | 0.93 | 1.11 | 1.38 | 1.75 | 2.02 | 2.29 |
| ETF-fw | 0.88 | 1.21 | 1.54 | 1.75 | 1.95 | 1.05 | 1.17 | 1.40 | 1.76 | 1.98 | 2.21 |
| HTP-c | 0.87 | 1.29 | 1.82 | 2.11 | 2.40 | 0.94 | 1.09 | 1.43 | 1.99 | 2.32 | 2.65 |
| HTP-nc | 0.86 | 1.21 | 1.52 | 1.73 | 1.94 | 1.01 | 1.16 | 1.39 | 1.71 | 1.94 | 2.17 |
| SQP | 0.97 | 1.04 | 1.10 | 1.13 | 1.17 | 1.08 | 1.11 | 1.15 | 1.21 | 1.25 | 1.30 |

Egcobox® MM30-VS-C35-H200-REI120-SW sind auf alle weiteren Tragstufen dieses Egcobox®-Typen (MM20 bis MXL80) sowie auf alle Tragstufen der Max Frank Egcobox® (MM20 bis MXL80) anwendbar unter Verwendung der folgenden Faktoren.

Die folgenden Tabellen zeigen die Umrechnungsfaktoren für jede der deklarierten Lebensweg-Phasen zur Ermittlung der variantenspezifischen LCA-Ergebnisse. Dazu müssen die Faktoren mit den in der Tabelle in Kapitel 5 dargestellten Indikatorwerten der Variante Egcobox® MM30-VS-C35-h200-REI120-SW multipliziert werden.

Eine Tabelle für Modul A5 wird im Folgenden nicht dargestellt, da alle Produktvarianten den gleichen Anteil an Verpackungsmaterialien verwenden; daher haben die Faktoren für Modul A5 den Wert 1.

Umrechnungsfaktoren für Max Frank Egcobox® MM20 bis MXL80

Umrechnungsfaktoren LCA-Ergebnisse Modul C1

| | MM20 | MM50 | MM60 | MM70 | MM80 | MXL20 | MXL30 | MXL50 | MXL60 | MXL70 | MXL80 |
|------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| GWP - total | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| GWP - fossil | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| GWP - biogenic | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| GWP - luluc | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| ODP | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| AP | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| EP - freshwater | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| EP - marine | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| EP - terrestrial | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| POCP | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| ADPE | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| ADPF | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| WDP | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| PERE | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| PERM | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| PERT | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| PENRE | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| PENRM | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| PENRT | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| SM | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| RSF | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| NRSF | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| FW | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| HWD | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| NHWD | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| RWD | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| CRU | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| MFR | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| MER | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| EEE | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| EET | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| PM | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| IR | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| ETF-fw | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| HTP-c | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| HTP-nc | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| SQP | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |

Umrechnungsfaktoren LCA-Ergebnisse Modul C2

| | MM20 | MM50 | MM60 | MM70 | MM80 | MXL20 | MXL30 | MXL50 | MXL60 | MXL70 | MXL80 |
|------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| GWP - total | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| GWP - fossil | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| GWP - biogenic | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| GWP - luluc | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| ODP | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| AP | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| EP - freshwater | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| EP - marine | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| EP - terrestrial | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| POCP | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| ADPE | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| ADPF | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| WDP | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| PERE | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| PERM | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| PERT | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| PENRE | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| PENRM | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| PENRT | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| SM | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| RSF | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| NRSF | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| FW | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| HWD | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| NHWD | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| RWD | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| CRU | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| MFR | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| MER | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| EEE | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| EET | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| PM | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| IR | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| ETF-fw | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| HTP-c | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| HTP-nc | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |
| SQP | 0.81 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.98 | 0.95 | 1.14 | 1.38 | 1.69 | 1.93 | 2.17 |

Umrechnungsfaktoren LCA-Ergebnisse Modul C3

| | MM20 | MM50 | MM60 | MM70 | MM80 | MXL20 | MXL30 | MXL50 | MXL60 | MXL70 | MXL80 |
|------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| GWP - total | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| GWP - fossil | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| GWP - biogenic | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| GWP - luluc | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| ODP | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| AP | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| EP - freshwater | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| EP - marine | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| EP - terrestrial | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| POCP | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| ADPE | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| ADPF | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| WDP | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| PERE | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| PERM | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| PERT | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| PENRE | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| PENRM | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| PENRT | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| SM | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| RSF | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| NRSF | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| FW | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| HWD | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| NHWD | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| RWD | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| CRU | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| MFR | 0.74 | 1.32 | 1.72 | 2.04 | 2.36 | 0.77 | 1.03 | 1.37 | 1.79 | 2.12 | 2.45 |
| MER | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| EEE | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| EET | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| PM | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| IR | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| ETF-fw | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| HTP-c | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| HTP-nc | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| SQP | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |

Umrechnungsfaktoren LCA-Ergebnisse Modul C4

| | MM20 | MM50 | MM60 | MM70 | MM80 | MXL20 | MXL30 | MXL50 | MXL60 | MXL70 | MXL80 |
|------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| GWP - total | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| GWP - fossil | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| GWP - biogenic | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| GWP - luluc | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| ODP | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| AP | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| EP - freshwater | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| EP - marine | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| EP - terrestrial | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| POCP | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| ADPE | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| ADPF | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| WDP | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| PERE | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| PERM | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| PERT | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| PENRE | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| PENRM | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| PENRT | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| SM | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| RSF | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| NRSF | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| FW | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| HWD | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| NHWD | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| RWD | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| CRU | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| MFR | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| MER | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| EEE | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| EET | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| PM | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| IR | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| ETF-fw | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| HTP-c | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| HTP-nc | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |
| SQP | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 |

Umrechnungsfaktoren LCA-Ergebnisse Modul D

| | MM20 | MM50 | MM60 | MM70 | MM80 | MXL20 | MXL30 | MXL50 | MXL60 | MXL70 | MXL80 |
|------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| GWP - total | 0.91 | 1.24 | 1.71 | 1.95 | 2.20 | 1.02 | 1.12 | 1.41 | 1.91 | 2.19 | 2.47 |
| GWP - fossil | 0.91 | 1.24 | 1.71 | 1.96 | 2.20 | 1.01 | 1.12 | 1.41 | 1.91 | 2.19 | 2.47 |
| GWP - biogenic | 0.85 | 1.34 | 1.97 | 2.31 | 2.66 | 0.90 | 1.07 | 1.46 | 2.13 | 2.53 | 2.91 |
| GWP - luluc | 0.87 | 1.29 | 1.81 | 2.11 | 2.39 | 0.95 | 1.10 | 1.43 | 1.99 | 2.32 | 2.65 |
| ODP | 0.93 | 1.16 | 1.47 | 1.63 | 1.80 | 1.08 | 1.16 | 1.35 | 1.68 | 1.87 | 2.05 |
| AP | 0.88 | 1.28 | 1.80 | 2.09 | 2.37 | 0.97 | 1.10 | 1.43 | 1.99 | 2.31 | 2.63 |
| EP - freshwater | 0.91 | 1.21 | 1.58 | 1.79 | 2.00 | 1.05 | 1.14 | 1.38 | 1.79 | 2.02 | 2.26 |
| EP - marine | 0.89 | 1.27 | 1.76 | 2.03 | 2.30 | 0.98 | 1.11 | 1.42 | 1.95 | 2.26 | 2.57 |
| EP - terrestrial | 0.89 | 1.27 | 1.77 | 2.04 | 2.31 | 0.98 | 1.11 | 1.42 | 1.95 | 2.26 | 2.57 |
| POCP | 0.89 | 1.27 | 1.77 | 2.04 | 2.31 | 0.99 | 1.11 | 1.42 | 1.96 | 2.27 | 2.58 |
| ADPE | 0.87 | 1.29 | 1.82 | 2.12 | 2.41 | 0.95 | 1.10 | 1.43 | 2.00 | 2.33 | 2.66 |
| ADPF | 0.91 | 1.23 | 1.66 | 1.89 | 2.12 | 1.02 | 1.13 | 1.39 | 1.86 | 2.13 | 2.39 |
| WDP | 0.89 | 1.28 | 1.80 | 2.08 | 2.36 | 0.97 | 1.10 | 1.43 | 1.98 | 2.30 | 2.62 |
| PERE | 0.90 | 1.22 | 1.62 | 1.84 | 2.07 | 1.02 | 1.13 | 1.39 | 1.81 | 2.07 | 2.32 |
| PERM | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| PERT | 0.90 | 1.22 | 1.62 | 1.84 | 2.07 | 1.02 | 1.13 | 1.39 | 1.81 | 2.07 | 2.32 |
| PENRE | 0.91 | 1.23 | 1.66 | 1.89 | 2.12 | 1.02 | 1.13 | 1.39 | 1.86 | 2.13 | 2.39 |
| PENRM | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| PENRT | 0.91 | 1.23 | 1.66 | 1.89 | 2.12 | 1.02 | 1.13 | 1.39 | 1.86 | 2.13 | 2.39 |
| SM | 1.06 | 1.25 | 1.96 | 2.21 | 2.46 | 1.21 | 1.18 | 1.51 | 2.29 | 2.63 | 2.95 |
| RSF | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| NRSF | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| FW | 0.89 | 1.27 | 1.78 | 2.06 | 2.33 | 0.98 | 1.11 | 1.42 | 1.97 | 2.28 | 2.59 |
| HWD | 0.92 | 1.18 | 1.51 | 1.69 | 1.87 | 1.05 | 1.14 | 1.34 | 1.70 | 1.91 | 2.11 |
| NHWD | 0.86 | 1.29 | 1.80 | 2.09 | 2.38 | 0.93 | 1.09 | 1.42 | 1.96 | 2.29 | 2.61 |
| RWD | 0.97 | 1.06 | 1.16 | 1.22 | 1.28 | 1.20 | 1.22 | 1.29 | 1.41 | 1.47 | 1.54 |
| CRU | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| MFR | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| MER | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| EEE | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| EET | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| PM | 0.88 | 1.29 | 1.81 | 2.10 | 2.39 | 0.96 | 1.10 | 1.43 | 1.99 | 2.32 | 2.65 |
| IR | 0.96 | 1.08 | 1.22 | 1.30 | 1.38 | 1.16 | 1.21 | 1.30 | 1.45 | 1.54 | 1.63 |
| ETF-fw | 0.88 | 1.28 | 1.78 | 2.06 | 2.33 | 0.97 | 1.10 | 1.42 | 1.96 | 2.28 | 2.59 |
| HTP-c | 0.88 | 1.29 | 1.81 | 2.10 | 2.38 | 0.96 | 1.10 | 1.43 | 1.99 | 2.32 | 2.64 |
| HTP-nc | 0.95 | 1.22 | 1.67 | 1.89 | 2.11 | 1.08 | 1.15 | 1.41 | 1.90 | 2.16 | 2.42 |
| SQP | 0.91 | 1.21 | 1.60 | 1.82 | 2.04 | 1.03 | 1.14 | 1.38 | 1.80 | 2.05 | 2.29 |

7. Nachweise

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung sind keine negativen Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit zu erwarten. Das Produkt wird einbetoniert und hat keinen Kontakt zur

Innenraumlufte oder zur Außenschale des Gebäudes. Gesetzlich sind keine Nachweise für das Produkt erforderlich.

8. Literaturhinweise

Normen

BBA

BBA - British Board of Agrément: Construction Product Certification, Watford, UK.

BTI

BTI - Bautechnisches Institut GmbH, Linz, Österreich.

DIN 1045-1

DIN 1045-1: 2008-08, Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion.

ISO 9001

DIN EN ISO 9001:2015-11, Qualitätsmanagementsysteme.

ISO 14001

DIN EN ISO 14001:2015-09, Umweltmanagementsysteme.

EAD 050001-00-0301

EAD 050001-00-0301: 2008-02, Load bearing thermal insulating elements which form a thermal break between balconies and internal floors.

EN 1992-1-1

EN 1992-1-1:2004/A1:2014, Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton – und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.

EN 13162

EN 13162:2012+A2:2015, Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MW) - Spezifikation.

EN 13163

EN 13163:2012+A2:201g, Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) - Spezifikation.

EN 13501-1

EN 13501-1:2018, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten.

EN 13501-2

EN 13501-2:2016, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen.

EN 15804

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

EN ISO 10211

EN ISO 10211:2017, Bauteile - Wärmebrücken im Hochbau - Wärmeströme und Oberflächentemperaturen - Detaillierte Berechnungen (ISO 10211:2017).

EN ISO 6946

EN ISO 1946:2017, Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren (ISO 6946:2017).

ETA-19/0046

ETA-19/0046:2022-01, Max Frank Egcobox MM/ML/MXL/MXXL.

ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2011-10, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren.

ISO 15686

ISO 15686-1:2011-05, Hochbau und Bauwerke - Planung der Lebensdauer.

ITB

ITB - Institut Techniki Budowlanej (Building Research Institute), Warszawa, Polen.

KIT

KIT - Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe, Deutschland.

KIWA

Kiwa Netherland NV, Rijswijk, Niederlande.

Abfallschlüsselnummer

Abfallkatalog auf Basis des Europäischen Abfallverzeichnisses, Stand: 2002, Kapitel 170904: gemischte Bau- und Abbruchabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 170901, 170902 und 170903 fallen.

Weitere Quellen

Kandidatenliste

Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (ECHA-Kandidatenliste), vom 21.02.2023, veröffentlicht gemäß Artikel 59 Absatz 10 der REACH-Verordnung. Helsinki: European Chemicals Agency.

LCA FE (GaBi)-Dokumentation

GaBi life cycle inventory data documentation (<https://sphera.com/product-sustainability-gabi-data-search/>).

LCA FE (GaBi)-Software

Sphera Solutions GmbH: GaBi Software System and Database for Life Cycle Engineering, CUP Version: 2023.1. University of Stuttgart, Leinfelden Echterdingen.

IBU 2021

Allgemeine EPD-Programmanleitung des Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU). Version 2.0, Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin 2021.

PCR Teil A

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen.

Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht, Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), Version 1.3, 08/2022 (www.ibu-epd.com).

PCR: Tragende Wärmedämmelemente

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die EPD für tragende Wärmedämmelemente. Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), www.ibu-epd.com, Version 1, 04/2023.



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

Sphera Solutions GmbH
Hauptstraße 111- 113
70771 Leinfelden-Echterdingen
Deutschland

+49 711 341817-0
info@sphera.com
www.sphera.com



Inhaber der Deklaration

Max Frank GmbH & Co. KG
Mitterweg 1
94339 Leiblfing
Deutschland

+49 9427 189-0
info@maxfrank.de
www.maxfrank.com