UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach *ISO 14025* und *EN 15804+A2*

Deklarationsinhaber	Unger Stahlbau Ges.m.b.H.
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-UNG-20240339-IBC1-DE
Ausstellungsdatum	29.11.2024
Gültig bis	28.11.2029

Unger Blechkonstruktion

Unger Stahlbau Ges.m.b.H.

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

1. Allgemeine Angaben

Unger Stahlbau Ges.m.b.H.

Programmhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-UNG-20240339-IBC1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

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

Ausstellungsdatum

29.11.2024

Gültig bis

28.11.2029

Dipl.-Ing. Hans Peters
(Vorstandsvorsitzende/r des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

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

Unger Blechkonstruktion

Inhaber der Deklaration

Unger Stahlbau Ges.m.b.H.
Steinamangererstraße 163
7400 Oberwart
Österreich

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 t Blechkonstruktionen

Gültigkeitsbereich:

Die vorliegenden Umwelt-Produktdeklaration bezieht sich auf eine deklarierte Einheit von 1 t Blechkonstruktionen, produziert durch die Unger Stahlbau Ges.m.b.H am Standort Oberwart (Österreich). Der Durchschnitt beinhaltet dabei alle hergestellten Konstruktionen mit unterschiedlichen Oberflächen. Die Oberfläche kann blank, verzinkt oder organisch beschichtet sein. Zur Errechnung des repräsentativen Produktes wurden die produzierten Tonnagen der einzelnen Blechkonstruktionen analysiert und entsprechend gewichtet.

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

Matthias Klingler,
(Unabhängige/-r Verifizierer/-in)

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Diese EPD bezieht sich auf 1 t Baustahl.
Sie behandelt Baustähle der Sorten S235 bis S460, die als Grobbleche ausgewalzt und fortlaufend als Blechkonstruktion bezeichnet werden.

Für das Inverkehrbringen des Produkts in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die *Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (CPR)*. Das Produkt benötigt eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der

EN 10025-1, Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen

und die CE-Kennzeichnung.
Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

2.2 Anwendung

Blechkonstruktionen werden für geschraubte, geschweißte und andersartig verbundene Gebäudekonstruktionen, Brücken und andere Bauwerke oder in Stahl-Verbundkonstruktionen verwendet.
Beispiele hierfür sind:

- Eingeschossige Gebäude (Industrie- und Lagerhallen)
- Mehrgeschossige Gebäude (Büros, Wohnhäuser, Geschäfte, Parkhäuser, Hochhäuser usw.)
- Verkehrs- und Fußgängerbrücken
- Andere Bauwerke (Kraftwerke, Stadien, Tagungszentren, Flughäfen, Bahnhöfe usw.)

2.3 Technische Daten

Diese EPD gilt für Blechkonstruktionen mit Grobblechen unterschiedlicher Stahlsorten und Lieferformen. Spezifische Angaben zu Maßtoleranzen, bautechnischen Daten sowie mechanischen und chemischen Eigenschaften können der Norm *EN 10025-1* entnommen werden.

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Dichte	7850	kg/m^3
Elastizitätsmodul	210000	N/mm^2
Temperaturdehnzahl	12	$10^{-6}K^{-1}$
Wärmeleitfähigkeit	48	W/(mK)
Schmelzpunkt	1536	°C
Schubmodul	81000	N/mm^2

Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß

EN 10025-1, Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen

2.4 Lieferzustand

Die Abmessungen der deklarierten Produkte können je nach Anwendungszweck variieren.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Baustähle sind nicht- oder niedriglegierte Stahlprodukte, deren Kohlenstoffgehalt zwischen 0 und 0,6 % liegt. Eisen ist der Hauptbestandteil von Grobblechen. Der Anteil weiterer Elemente ist deutlich geringer. Die genaue chemische Zusammensetzung variiert je nach Stahlsorte.

Die deklarierte Konstruktion besteht aus Grobblechen produziert über die Hochofenroute. Im Jahresdurchschnitt wird anteilig die Beschichtung (<0,001 t/t) und Verzinkung (<0,01 t/t) der Konstruktionen berücksichtigt.

Das Produkt enthält Stoffe der *ECHA-Liste* der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (en: Substances of Very High Concern – SVHC) (23.01.2024) 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

Der Herstellungsprozess umfasst die Beschaffung aller Rohmaterialien, die Planung, den Energieeinsatz bei der Bearbeitung, den An- und Abtransport, die Verpackung sowie das Abfallrecycling oder die endgültige Entsorgung.

Die für die Ausführung benötigten Grobbleche werden angeliefert, mit Materialetiketten versehen und an den richtigen Lagerplatz gebracht.
Auf Grundlage der Werksplanung, die vom Steel Design an die Arbeitsvorbereitung übergeben wird, erfolgt als erster Bearbeitungsschritt das Strahlen des Vormaterials. Nach dem Strahlen erfolgt der Zuschnitt der einzelnen Bleche. Die zugeschnittenen Einzelteile werden folglich zu einem Bauteil zusammengebaut und mit den vorgegebenen Schweißnähten verschweißt. Dies erfolgt nach den Vorgaben der im Bauteilplan angegebenen Informationen.
Als letzter Schritt erfolgt der Korrosionsschutz der einzelnen Bauteile, die dann mit Hilfe von LKWs auf die Baustelle transportiert werden.

Ein Qualitiätsmanagementsystem nach *ISO 9001* ist eingeführt und zertifiziert.
Darüber hinaus erfolgt eine zyklische Überwachung gemäß den Produktnormen, z. B. *EN 1090*.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Während der Herstellung bestehen, über die gesetzlichen Vorgaben hinaus, keine besonderen Anforderungen an die Sicherheit, den Umweltschutz und die Gesundheit.

Ein Umweltmanagementsystem nach *ISO 14001* ist eingeführt und zertifiziert.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Verarbeitungsempfehlungen:
Planung, Verarbeitung, Inbetriebnahme und bestimmungsgemäße Nutzung von Konstruktionen aus Grobblechen sind in Abhängigkeit von der jeweiligen Anwendung entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik und Herstellerempfehlungen auszuführen.

Die Normen *EN 1993* und *EN 1994* (EUROCODE EC3 und EC4) gelten für die Bemessung und Konstruktion von Stahl und Stahlverbundtragwerken. Sie behandeln Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit, die Tragfähigkeit, die Dauerhaftigkeit und den Feuerwiderstand von Stahl und Stahlverbundkonstruktionen (EC 3 Stahl, EC 4 Verbund).
Die Normenteile 1+2 der *EN 1090* gelten für die Ausführung von Stahltragwerken und umfassen die Anforderungen an die werkseigene Produktionskontrolle.
Ergänzt wird das europäische Normenwerk unter anderem durch nationale Anhänge, Richtlinien und Merkblätter sowie gesetzliche Regelungen.
Bei Transport und Lagerung von Grobblechen sind die allgemein üblichen Anforderungen zur Ladungssicherung zu beachten.
Angaben/Empfehlungen des Stahlerzeugers zur Weiterverarbeitung, z.B. Schweißen, Verzinken, Umformen, usw. von Grobblechen auf Grundlage der gültigen Normen und Richtlinien sind in jedem Fall zu beachten.

Arbeitsschutz / Umweltschutz:
Bei Verarbeitung/Anwendung von Grobblechen, gemäß der allgemein anerkannten Regeln der Technik, sind keine über die öffentlich-rechtlichen Arbeitsschutzmaßnahmen hinausgehenden Maßnahmen zum Schutze der Gesundheit zu treffen.
Durch Verarbeitung/Anwendung von Grobblechen, gemäß der allgemein anerkannten Regeln der Technik, werden keine wesentlichen Umweltbelastungen ausgelöst. Besondere Maßnahmen zum Schutze der Umwelt sind nicht zu treffen.

Restmaterial:
Bei der Verarbeitung sind anfallende Reststücke aus Stahl sowie Späne aus zerspanenden Verfahren getrennt von anderen Stoffen zu sammeln. Der Stahlschrott wird bei der Einschmelzung und Herstellung neuer Stahlprodukte nahezu vollständig recycelt.

2.9 Verpackung

Blechkonstruktionen werden auf Holzblöcken oder, wenn notwendig, auf Palletten mit einem Stahl-Band gebündelt, verpackt. Kleinteile werden, bei Bedarf, in Karton verpackt ausgeliefert.

2.10 Nutzungszustand

Während des Gebrauchs verändert sich die Materialzusammensetzung nicht.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Bei dem Verwendungszweck von Grobblechen entsprechender Nutzung sind keine Wirkungsbeziehungen bzgl. Umwelt und Gesundheit bekannt.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Für die LCA Berechnung ist die Referenznutzungsdauer nicht relevant. Eine Referenznutzungsdauer wird für Grobbleche nicht deklariert, da es sich um Bauprodukte mit vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten handelt.
Der Einsatzzweck, möglicher Korrosionsschutz und die entsprechende Wartung sind entscheidend für die Lebensdauer.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand
Das Material gehört zu Klasse A1, d.h. nicht brennbar gemäß *EN 13501*. Das Material emittiert keinen Rauch und keine Brandgase.

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	A1
Brennendes Abtropfen	nicht relevant
Rauchgasentwicklung	nicht relevant

Wasser
Stahl ist stabil, unlöslich und emittiert keine Substanzen in das Wasser. In Gegenwart von Sauerstoff im Wasser kann Stahl korrodieren (= langsame Oxidation).

Mechanische Zerstörung
Bei außergewöhnlichen mechanischen Einwirkungen reagieren Bauwerke aus Stahl aufgrund der großen Duktilität (plastische Verformbarkeit) des Werkstoffs Stahl ausgesprochen gutmütig: Bei Zugbeanspruchung entstehen zunächst Einschnürungen, die bei steigender Belastung reißen können. Bei zu hoher Druckbelastung können Bauteile aus Stahl knicken oder ausbeulen.
Es entstehen keine Absplitterungen, Bruchkanten oder Ähnliches.

2.14 Nachnutzungsphase

Allgemein:
Grobbleche aus Baustählen sind zu 100 % rezyklierbar und werden aufgrund ihrer Materialeigenschaften (Stahl ist magnetisch) nach der Nutzung zu 99 % wiedergewonnen (European Commission *Technical Steel Research*).

Wiederverwendung:
Grobbleche können nach dem Rückbau wiederverwendet werden. Gegenwärtig werden ca.11 % der rückgebauten Produkte wiederverwendet.

Recycling:
Grobbleche können nach dem Rückbau problemlos rezykliert werden. Gegenwärtig werden rund 88 % der Produkte für eine geschlossene Kreislaufführung der Materialien verwendet. Abschätzungen der Industrie basierend auf: European Commission *Technical Steel Research* und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.

2.15 Entsorgung

Stahlschrott wird aufgrund seiner hohen Wertigkeit als Rohstoff nicht entsorgt, sondern in einem seit langem etablierten Kreislauf der Wiederverwendung bzw. dem Recycling zugeführt. Sollte es dennoch, beispielsweise durch Sammelverluste, zu einer Deponierung kommen, ist nicht mit Umweltauswirkungen zu rechnen.
Abfallschlüssel gemäß dem europäischen Abfallkatalog *EAK*:
17 04 05 Eisen und Stahl

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen können unter www.ungersteel.com abgerufen werden.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die vorliegende Umweltproduktdeklaration bezieht sich auf eine deklarierte Einheit von 1 t durchschnittlicher Unger Blechkonstruktion.

Deklarierte Einheit und Massebezug

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	t

In die Durchschnittsbetrachtung wurden Blechkonstruktionen produziert am Standort der Unger Stahlbau Ges.m.b.H. in Oberwart (Österreich) auf Basis der Jahresproduktionsmengen einbezogen.
Zur Festlegung des Gültigkeitsbereichs dieser EPD wurde im Vorfeld eine Analyse der potenziellen Spannbreite der Ergebnisse unterschiedlicher Konstruktionstypen umgesetzt. Die Grundzusammensetzung der betrachteten Produkte unterscheidet sich nicht.
Unterschiede zwischen den Produkten sind aus der Lieferkette des eingesetzten Vormaterials, den durchlaufenen Verarbeitungsschritten und der Oberflächenbehandlung (Beschichtung) zu erwarten.
Die Analyse identifizierte die Lieferkette des eingesetzten Vormaterials als wesentlichste Einflussgröße in der Ökobilanz der Produkte. Daher werden Unger Walzprofil- und Blechkonstruktionen separat deklariert.
Die Stahlkonstruktionen werden beschichtet (Lackierung / Verzinkung) oder blank ausgeliefert. Aufgrund des untergeordneten Einflusses der Beschichtung auf den Carbon Footprint der Produkte ist der deklarierte, gewichtete Durchschnitt als repräsentativ für blanke als auch beschichtete Produkte einzustufen.

3.2 Systemgrenze

Die Ökobilanz der Blechkonstruktionen aus Stahl beinhaltet eine cradle-to-gate (Wiege bis zum Werkstor) Betrachtung der auftretenden Umweltwirkungen mit den Modulen C1–C4 und Modul D (A1–A3, +C, +D). Die folgenden Lebenszyklusphasen werden in der Analyse berücksichtigt:

Modul A1–A3 | Produktionsstadium
Das Produktionsstadium beinhaltet die Aufwendungen der Herstellung der eingesetzten Grundstoffe (Vormaterialien, etc.), die Transporte aller Rohstoffe sowie die Umweltaufwendungen aus der Produktion am Standort Oberwart (Österreich). In der Herstellung der Vorprodukte eingesetzter Sekundärstahl geht lastenfrei in die Berechnung ein. Die Energiebereitstellung am Standort erfolgt über elektrische Energie aus 100 % Ökostrom und Erdgas.
Die Verpackung der Produkte ist gemäß herstellerspezifischer Angabe berücksichtigt.

Modul C1 | Rückbau
Für das End-of-Life-Szenario wird angenommen, dass das Endprodukt nicht mit anderen Materialien verbunden ist und sortenrein rückgebaut werden kann. Die mit dem Rückbau verbundenen Aufwände werden damit als gering eingeschätzt und sind somit vernachlässigbar.

Modul C2 | Transport
Modul C2 beinhaltet den Transport zur Abfallbehandlung. Dazu wird der Transport via LKW über 50 km Transportdistanz als repräsentatives Szenario angesetzt.

Modul C3 | Abfallbehandlung
Jener Produktfluss, der das Modul D zum Recycling erreicht, verlässt das Produktsystem in C3. Aufwendungen für die Zerkleinerung und Sortierung des Stahlschrottes sind aufgrund der Geringfügigkeit der zu erwartenden Umweltwirkung nicht enthalten.

Modul C4 | Entsorgung
Das Modul C4 deklariert die durch die Deponierung (5 % des Produktes) entstehenden Umweltwirkungen.

Modul D | Nutzen und Lasten außerhalb der Systemgrenzen
Im Modul D werden die Substitutionspotenziale von Primärstahl durch ein Recyclingszenario (95 % des Produktes) dargestellt.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Bei Fehlen eines repräsentativen Hintergrunddatensatzes zur Abbildung der Umweltwirkung gewisser Rohstoffe werden Annahmen und Abschätzungen verwendet. Alle Annahmen sind durch eine detaillierte Dokumentation belegt und entsprechen einer, hinsichtlich der verfügbaren Datenbasis, bestmöglichen Abbildung der Realität.

3.4 Abschneideregeln

Es sind alle relevanten In- und Outputs, für die Daten vorliegen, im Ökobilanzmodell enthalten. Datenlücken werden bei verfügbarer Datenbasis mit konservativen Annahmen von Durchschnittsdaten bzw. generischen Daten gefüllt und sind entsprechend dokumentiert. Es wurden lediglich Daten mit einem Beitrag von weniger als 1 % abgeschnitten. Das Vernachlässigen dieser Daten ist durch die Geringfügigkeit der zu erwartenden Wirkungen zu rechtfertigen. Somit wurden keine Prozesse, Materialien oder Emissionen vernachlässigt, von welchen ein signifikanter Beitrag zur Umweltwirkung der betrachteten Produkte bekannt ist.
Die Gesamtsumme der vernachlässigten Input-Flüsse beträgt nicht mehr als 5 % des Energie- und Masseeinsatzes.

3.5 Hintergrunddaten

Für die Abbildung des Hintergrundsystems im Ökobilanzmodell werden Primär- und Sekundärdaten herangezogen. Zur Abbildung der vorgelagerten Lieferkette eines Teiles der eingesetzten Stahlbleche sind produktspezifische Umweltproduktdeklarationen verfügbar. Sekundärdaten entstammen der *MLC* 2023.2 Hintergrunddatenbank (bspw. worldsteel-Branchendurchschnitte).

3.6 Datenqualität

Die Sammlung der Daten erfolgt über spezifisch für die Branche angepasste Datenerhebungsbögen. Rückfragen werden in einem iterativen Prozess schriftlich via E-Mail, telefonisch bzw. in Web-Meetings/persönlich geklärt. Durch die intensive Diskussion zur möglichst realitätsnahen Abbildung der Stoff- und Energieflüsse im Unternehmen zwischen Unger Stahlbau und Daxner & Merl ist von einer hohen Qualität der erhobenen Vordergrunddaten auszugehen. Es wurde ein konsistentes und einheitliches Berechnungsverfahren gemäß *ISO 14044* 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. Die eingesetzten *MLC*-Hintergrunddatensätze sind nicht älter als zehn Jahre.

3.7 Betrachtungszeitraum

Im Rahmen der Sammlung der Vordergrunddaten wurde die Sachbilanz des Standortes in Oberwart für das Produktionsjahr 2022 erhoben. Alle Daten beruhen auf den eingesetzten und produzierten Jahresmengen.

3.8 Geographische Repräsentativität

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

3.9 Allokation

Hintergrunddaten zur Lieferkette der Stahlinputs werden von worldsteel veröffentlicht. Im Fall fehlender lieferantenspezifischer Daten, werden gewisse Mengen des eingesetzten Vormaterials über worldsteel-Branchendurchschnitte abgebildet. Da diese einen Durchschnitt der globalen Stahlindustrie darstellen, versichern die worldsteel Hintergrunddatensätze eine gute geographische und technologische Repräsentativität der Stahlproduktion. Alle worldsteel Datensätze werden gemäß der worldsteel LCA Methodik (*worldsteel, 2019*) modelliert, welche den Ansatz der Systemerweiterung für die Allokation von Koppelprodukten der Stahlproduktion vorsieht. Daher entsprechen diese Datensätze nicht in vollem Umfang den Anforderungen der *EN 15804*+A2, welche den sogenannten partitioning-Ansatz vorsieht bei dem die Umweltwirkungen basierend auf physikalischen Beziehungen aufgeteilt werden. Aufgrund der hohen Repräsentativität der worldsteel-Daten wurden diese zur Berechnung der Ökobilanz herangezogen.
Schrott-Input geht lastenfrei in die Berechnung ein. Zur Berechnung der Nettoflüsse wird von der Gesamtmasse des Produktes jene Masse abgezogen, die in der Produktion als externer Stahlschrott eingesetzt wird.

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. Zur Berechnung der Ökobilanz wurde die *MLC* 2023.2-Hintergrunddatenbank in der *LCA FE*-Software-Version 10.7 verwendet.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff

Das deklarierte Produkt enthält keinen biogenen Kohlenstoff.

Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	1,87	kg C

Notiz: 1 kg biogener Kohlenstoff ist äquivalent zu 44/12 kg CO_2.

Der in der Verpackung gespeicherte Kohlenstoff wird als "CO_2-neutral" berücksichtigt. Das bedeutet, dass der Speichereffekt durch den in der Verpackung gebundenen Kohlenstoff nicht in die Berechnung eingeht und als theoretisch sofort emittiert betrachtet wird.

Einbau ins Gebäude (A5)

Das End-of-Life der Verpackungsmaterialien wird nicht in Modul A5 deklariert.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Verpackung (Holz)	3,01	kg
Verpackung (Karton)	1,33	kg
Verpackung (Stahl-Band)	0,07	kg

Ende des Lebenswegs (C1–C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Getrennt gesammelt Abfalltyp (Stahl)	1000	kg
Zum Recycling (95 %)	950	kg
Zur Deponierung (5 %)	50	kg

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

Bezeichnung	Wert	Einheit
Nettofluss	815	kg

Das vorliegende Szenario beinhaltet eine Stahl-Recyclingquote von 95 %. Da in der vorgelagerten Lieferkette Schrott zur Produktion der zugekauften Bleche bezogen wird, wird dieser mit dem Stahlschrott zum Recycling gegenverrechnet ("Nettofluss").

5. LCA: Ergebnisse

Die folgende Tabelle enthält die Ökobilanzergebnisse für eine deklarierte Einheit von 1 t Unger Blechkonstruktion.

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	MND	MND	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	X	X	X	X	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 t Blechkonstruktionen

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Globales Erwärmungspotenzial total (GWP-total)	kg CO_2-Äq.	2,84E+03	0	3,65E+00	0	2,31E+00	-1,41E+03
Globales Erwärmungspotenzial fossil (GWP-fossil)	kg CO_2-Äq.	2,83E+03	0	3,6E+00	0	2,34E+00	-1,42E+03
Globales Erwärmungspotenzial biogen (GWP-biogenic)	kg CO_2-Äq.	8,19E+00	0	8,24E-03	0	-2,89E-02	8,34E+00
Globales Erwärmungspotenzial luluc (GWP-luluc)	kg CO_2-Äq.	1,08E+00	0	3,37E-02	0	2,38E-03	-1,88E-01
Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht (ODP)	kg CFC11-Äq.	3,73E-09	0	4,74E-13	0	3,86E-12	1,9E-09
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (AP)	mol H^+-Äq.	7,55E+00	0	1,29E-02	0	7,5E-03	-3,46E+00
Eutrophierungspotenzial Süßwasser (EP-freshwater)	kg P-Äq.	2,57E-03	0	1,33E-05	0	2,12E-06	-3,3E-04
Eutrophierungspotenzial Salzwasser (EP-marine)	kg N-Äq.	1,66E+00	0	5,93E-03	0	1,88E-03	-5,56E-01
Eutrophierungspotenzial Land (EP-terrestrial)	mol N-Äq.	1,78E+01	0	6,65E-02	0	2,07E-02	-4,98E+00
Bildungspotential für troposphärisches Ozon (POCP)	kg NMVOC-Äq.	8,73E+00	0	1,17E-02	0	5,9E-03	-2,26E+00
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen (ADPE)	kg Sb-Äq.	3,13E-02	0	2,41E-07	0	6,4E-08	-8,01E-03
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF)	MJ	3,02E+04	0	4,96E+01	0	3,49E+01	-1,41E+04
Wassernutzung (WDP)	m^3 Welt-Äq. entzogen	3,63E+02	0	4,4E-02	0	-3,18E-02	-9,55E+01

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A2: 1 t Blechkonstruktionen

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE)	MJ	3,82E+03	0	3,61E+00	0	3,14E+00	5,56E+02
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PERM)	MJ	5,65E+01	0	0	0	0	0
Total erneuerbare Primärenergie (PERT)	MJ	3,88E+03	0	3,61E+00	0	3,14E+00	5,56E+02
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE)	MJ	3,03E+04	0	4,98E+01	0	3,5E+01	-1,41E+04
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PENRM)	MJ	0	0	0	0	0	0
Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT)	MJ	3,03E+04	0	4,98E+01	0	3,5E+01	-1,41E+04
Einsatz von Sekundärstoffen (SM)	kg	2,43E+02	0	0	0	0	8,15E+02
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe (RSF)	MJ	6,67E-25	0	0	0	0	0
Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe (NRSF)	MJ	7,84E-24	0	0	0	0	0
Einsatz von Süßwasserressourcen (FW)	m^3	1,15E+02	0	3,95E-03	0	3,94E-04	-1,43E+02

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ –ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A2: 1 t Blechkonstruktionen

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Gefährlicher Abfall zur Deponie (HWD)	kg	2,34E-06	0	1,54E-10	0	0	-1,05E-04
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall (NHWD)	kg	8,83E+01	0	7,59E-03	0	0	1,7E+02
Entsorgter radioaktiver Abfall (RWD)	kg	1,53E-01	0	9,32E-05	0	0	1,54E-03
Komponenten für die Wiederverwendung (CRU)	kg	0	0	0	0	0	0
Stoffe zum Recycling (MFR)	kg	0	0	0	0	9,5E+02	0
Stoffe für die Energierückgewinnung (MER)	kg	0	0	0	0	0	0
Exportierte elektrische Energie (EEE)	MJ	0	0	0	0	0	0
Exportierte thermische Energie (EET)	MJ	0	0	0	0	0	0

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional: 1 t Blechkonstruktionen

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D

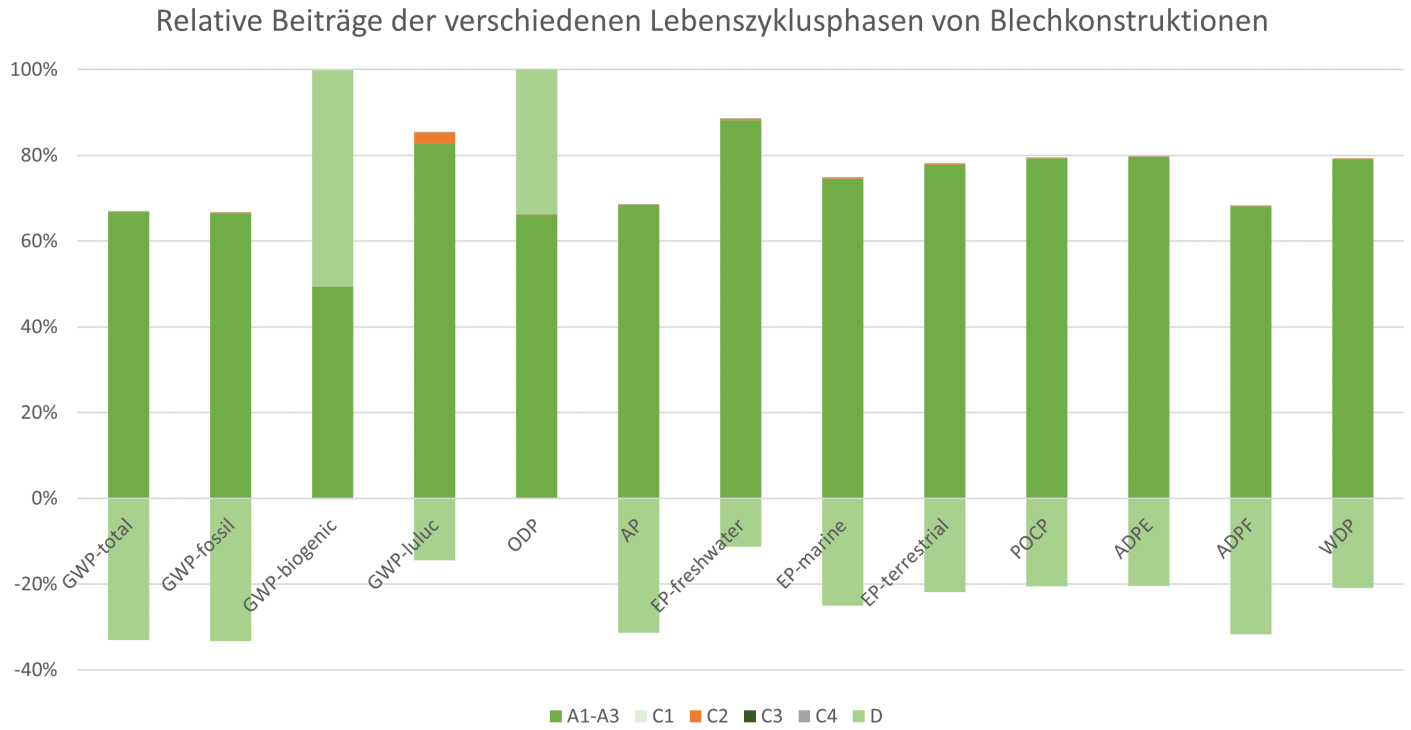
Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen (PM)	Krankheitsfälle	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235 (IR)	kBq U235-Äq.	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme (ETP-fw)	CTUe	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Toxizitätsvergleichseinheit für Menschen (krebserregend) (HTP-c)	CTUh	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Toxizitätsvergleichseinheit für Menschen (nicht krebserregend) (HTP-nc)	CTUh	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Bodenqualitätsindex (SQP)	SQP	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Die zusätzlichen und optionalen Wirkungskategorien nach *EN 15804*+A2 werden nicht deklariert, da die Unsicherheit dieser Indikatoren als hoch einzustufen ist.

Einschränkungshinweis –gilt für die Indikatoren "Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen", "Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe", "Wasser- Entzugspotenzial (Benutzer)":
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 Interpretation enthält eine Zusammenfassung der Ökobilanzergebnisse bezogen auf eine deklarierte Einheit von 1 t Blechkonstruktionen.



Stellt man die Umweltauswirkungen in den einzelnen Phasen im Lebenszyklus der Produkte gegenüber, so ergibt sich eine klare Dominanz der Produktionsphase (Module A1–A3; von der Wiege bis zum Werkstor). Dies betrifft Auswirkungen auf die Umwelt, die sich von der Wiege der Rohstoffe (bspw. Erzabbau) bis zum Unger-Werkstor ergeben. Die Umweltwirkung in der Produktionsphase ist hauptsächlich vom zugekauften Stahlvormaterial, also der Stahlproduktion bei Lieferanten von Unger, dominiert.

Aufgrund der Recyclingfähigkeit der Produkte kann das ausgebaute Material am Lebensende (Modul C & D) die Nutzung von Primärstahl bspw. zur Produktion eines neuen Produktes ersetzen. Das Modul D zeigt ebendiese Recyclingpotenziale der Stahlkonstruktionen am Lebensende der Produkte. In der Produktion des eingesetzten Vormaterials wird Schrott eingesetzt.
In Summe beläuft sich der Nettofluss, der Modul D für das Recycling erreicht, in diesem Fall auf einen positiven Wert. Das bedeutet, dass mehr Schrott nach dem Ende der Lebensdauer des Produktes dem Recyclingstrom wieder zugeführt werden kann, als für die Produktion des Vormaterials benötigt wird. Dies führt zu Substitutionspotenzialen in Modul D.

Zusammenfassend können die vorgelagerten Umweltauswirkungen aus der Vorkette der Bleche und Profile als wesentliche Stellschrauben in der Ökobilanz der Blechkonstruktionen identifiziert werden.

Interpretation der möglichen Spannbreite der Ergebnisse:
Die beiden veröffentlichten Unger EPDs differenzieren zwischen Blechkonstruktionen und Walzprofilkonstruktionen aus Stahl. Der Gültigkeitsbereich der EPDs wurde so gewählt, um eine möglichst hohe Repräsentativität zu gewährleisten. Dies basiert auf einer vorangegangenen Analyse der Haupttreiber der Ökobilanz der Konstruktionen. Dabei wurde die Umweltauswirkung der Vormaterialproduktion als wesentlichster Einflussfaktor in der Ökobilanz der Produkte identifiziert. Auf die Beschichtung der Stahlkonstruktion ist ein vergleichsweise geringer Anteil (Carbon-Footprint-Spannbreite: Blechkonstruktionen < 5 %) zurückzuführen. Eine Ausnahme stellt hierbei der potenzielle abiotische Ressourceneinsatz

(ADPe) dar. Da dieser Indikator stark von der Lieferkette der Verzinkung dominiert wird, ist eine größere Spannbreite der Ergebnisse zwischen verzinkten und unverzinkten Konstruktionen zu erwarten.
Aufgrund des homogenen Aufbaus der Produkte korreliert die Umweltwirkung der Produkte mit deren Masse. Dabei ergibt sich eine Unschärfe, da im Fall von verzinkten Produkten die Zinkauflage nicht linear, sondern flächenbezogen skalierbar ist und abhängig von der Ausführung des jeweiligen Produktes im Rahmen des zur Berechnung des Durchschnitts herangezogenen Bereiches schwanken kann.
Insgesamt kann von einer hohen Repräsentativität der Ergebnisse für Unger Blechkonstruktionen ausgegangen werden.

7. Nachweise

Die EPD beinhaltet Baustahlhalbzeuge. Weiterverarbeitung und Fertigung hängen von der möglichen Anwendung ab. Daher ist hier eine weitere Dokumentation nicht relevant.

7.1 Abwitterung

Die Abrostungsraten von unlegiertem Stahl sind abhängig von der Lage des Bauteils und den umgebenden atmosphärischen Bedingungen (Korrosivitätskategorien gemäß *ISO 12944-2*). Üblicherweise werden aus Grobblechen gefertigte Bauteile nicht ungeschützt der Bewitterung ausgesetzt, sondern mit einem Korrosionsschutz versehen, so dass kein direkter Kontakt mit der Atmosphäre besteht. Die Abwitterung des Schutzes ist von der Art und Schutzdauer des eingesetzten Korrosionsschutzsystems abhängig.

8. Literaturhinweise

Normen

EN 1090
EN 1090-1:2012, Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile.

EN 1090-2:2018, Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken.

EN 1993
EN 1993:2010-12/Eurocode 3, Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten.

EN 1994
EN 1994:2010-12/Eurocode 4, Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton.

EN 10025-1
EN 10025-1:2004, Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen.

EN 13501
EN 13501:2010-1, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten.

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

ISO 9001
EN ISO 9001:2015, Qualitätsmanagementsysteme Anforderungen.

ISO 12944-2
EN ISO 12944-2:2017-12, Beschichtungsstoffe Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen.

ISO 14001
EN ISO 14001:2015, Umweltmanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.

ISO 14025
EN ISO 14025:2010-05, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren.

ISO 14044
EN ISO 14044:2006-10. Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen

Weitere Literatur

AgBB
Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB): Vorgehensweise bei der gesundheitlichen Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC und SVOC) aus Bauprodukten.

EAK
Europäischer Abfallartenkatalog.

IBU 2021
Institut Bauen und Umwelt e.V.: Allgemeine Anleitung für das EPD-Programm des Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU). Version 2.0, Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V., 2021. www.ibuepd.com

Kandidatenliste
Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (ECHA-Kandidatenliste), vom 15.01.2019, veröffentlicht gemäß Artikel 59 Absatz 10 der REACH-Verordnung. Helsinki: European Chemicals Agency.

LCA FE
LCA FE 10, LCA for Experts Software System and Database for Life Cycle Engineering. Version 10.7. Sphera, 1992-2023.

MLC
MLC 2023.2, Database for Life Cycle Engineering implemented in LCA for Experts software system. DB v10.7 2023.2. Sphera, 1992-2023. Verfügbar unter: https://sphera.com/product-sustainability-gabi-data-search/.

PCR Teil A
Institut Bauen und Umwelt e.V., 2022. Produktkategorieregeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht gemäß EN 15804+A2:2019. Version 1.3.

PCR Baustähle
nstitut Bauen und Umwelt e.V., 2023. Produktkategorieregeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die EPD für Baustähle. Version 4,

19.10.2023.

Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (CPR)
Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates.

worldsteel 2019
World Steel Association, 2019: Life cycle inventory methodology report.

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

Daxner & Merl GmbH
Schleifmühlgasse 13/24
1040 Wien
Österreich

+43 676 849477826
office@daxner-merl.com
www.daxner-merl.com

Inhaber der Deklaration

Unger Stahlbau Ges.m.b.H.
Steinamangererstraße 163
7400 Oberwart
Österreich

+43 3352 33524-0
office.at@ungersteel.com
www.ungersteel.com