UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

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

Deklarationsinhaber	voestalpine AG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-VOE-20240110-IBC1-DE
Ausstellungsdatum	27/05/2024
Gültig bis	26/05/2029

Warmgewalzter Stahlknüppel

voestalpine Stahl Donawitz GmbH

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

1. Allgemeine Angaben

voestalpine Stahl Donawitz GmbH

Programmhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-VOE-20240110-IBC1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Baustähle, 01/08/2021
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

27/05/2024

Gültig bis

26/05/2029

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

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

Warmgewalzter Stahlknüppel

Inhaber der Deklaration

voestalpine AG
voestalpine-Straße 3
4020 Linz
Österreich

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 Tonne durchschnittlicher warmgewalzter Stahlknüppel

Gültigkeitsbereich:

Die vorliegende Umwelt-Produktdeklaration bezieht sich auf eine deklarierte Einheit von 1 Tonne durchschnittlichem warmgewalzten Stahlknüppel produziert am Standort Donawitz (Österreich).

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 Schulz,
(Unabhängige/-r Verifizierer/-in)

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Warmgewalzte Stahlknüppel der voestalpine Stahl Donawitz GmbH dienen als Vormaterial für die weiterverarbeitende Industrie und werden in unterschiedlichen Formaten (siehe Pkt. 2.4 Lieferzustand) und unterschiedlichen Stahlgüten (siehe Pkt. 2.2 angeführte Stahlgüten) nach gültigen europäischen und internationalen Normen, Richtlinien und Spezifikationen gefertigt und ausgeliefert.

Die vorliegende EPD bezieht sich auf alle warmgewalzten Stahlknüppel der voestalpine Stahl Donawitz GmbH in den angeführten Stahlgüten und Abmessungen.

Für die Verwendung der warmgewalzten Stahlknüppel gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen am Ort der Weiterverarbeitung durch den Kunden.

2.2 Anwendung

Warmgewalzte Stahlknüppel der voestalpine Stahl Donawitz GmbH dienen vorwiegend als Vormaterial zur Produktherstellung für u. a. die Automobil- und Bauindustrie, Befestigungs- und Montagetechnik, Werkzeugbau, Lager- und Spanntechnik.

Je nach Kundenanforderung werden dafür nachstehende Stahlgüten erzeugt:

- Einsatzstahl
- Vergütestahl
- Wetterfester Baustahl
- Kaltstauch- und Kaltfließpressstahl
- Betonstahl
- Kettenstahl
- Weicher Stahl zum Ziehen
- Kohlenstoffstahl zum Ziehen
- Spannbetonstahl
- Reifencordstahl
- Stahl für Schweißzusätze
- Federstahl
- Wälzlagerstahl
- Stabstahl
- Automatenstahl
- Warmfester Stahl
- Kaltarbeitsstahl

2.3 Technische Daten

Die vorliegende EPD bezieht sich auf warmgewalzte Stahlknüppel der voestalpine Stahl Donawitz GmbH in unterschiedlichen Stahlgüten und Abmessungen.

Jährlich können bis zu 500.000 Tonnen warmgewalzte Stahlknüppel zur Weiterverarbeitung entsprechend der Kundenanforderung produziert werden.

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Dichte	7850	kg/m^3
Elastizitätsmodul	210000	N/mm^2
Temperaturdehnzahl	12	$10^{-6}K^{-1}$

Weitere technische Daten sind für das deklarierte Produkt nicht relevant. Maßgebend sind die in der Leistungserklärung angeführten Daten.

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

2.4 Lieferzustand

Die warmgewalzten Stahlknüppel der voestalpine Stahl Donawitz GmbH werden je nach Kundenwunsch in nachstehenden Formaten (130 x 130 mm, 140 x 140 mm, 150 x 150 mm, 160 x 160 mm) und Längen (von 6.200 mm bis 18.000 mm) geliefert.

Formate / Längen:

- 130 x 130 mm / 9.500 mm bis 18.000 mm
- 140 x 140 mm / 8.000 mm bis 18.000 mm
- 150 x 150 mm / 7.000 mm bis 18.000 mm
- 160 x 160 mm / 6.200 mm bis 15.000 mm

Die Anlieferung erfolgt je nach Kundenvorgabe per Bahn- bzw. LKW-Transport.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Die warmgewalzten Stahlknüppel der voestalpine Stahl Donawitz GmbH bestehen zu ca. 80 % Roheisen sowie 20 % Schrott und Legierungselementen.

Für die Roheisenerzeugung werden Roh- und Hilfsstoffe, wie u. a. Sinter, Erze, Pellets sowie Zuschläge verwendet. Als Reduktionsmittel und Energieträger werden Koks und Kohle eingesetzt.

Die genaue Zusammensetzung des Stahls hängt vom geplanten Einsatzbereich entsprechend der Kundenanforderungen ab.

Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält Stoffe der *ECHA-Liste* der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (en: Substances of Very High Concern – SVHC) (Datum 11.11.2021) 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 Produkt 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) vom 22.05.2012: **nein.**

2.6 Herstellung

Die Herstellung der warmgewalzten Stahlknüppel der voestalpine Stahl Donawitz GmbH erfolgt auf der klassischen Erzeugungslinie: Sinteranlage – Hochofen – Roheisenentschwefelung – LD-Prozess – Sekundärmetallurgie – Strangießanlagen und Knüppelwalzwerk.

Aus den Feinerzen und Zuschlägen wird in der Sinteranlage ein für den Hochofen einsatzfähiges, stückiges Material (Sinter) erzeugt. In den beiden Hochöfen wird dieser gemeinsam mit Stückerzen, Pellets und HBI mit Hilfe von Koks und Kohle als Energieträger und Reduktionsmittel zu Roheisen. Das flüssige Roheisen wird im LD-Stahlwerk in mehreren Verarbeitungsstufen zu hochwertigem Stahl weiterverarbeitet. Im abschließenden Produktionsschritt wird der flüssige Stahl in den Stranggießanlagen verfestigt, anschließend im Hubbalkenofen auf Temperatur gebracht und im nachgeschalteten Knüppelwalzwerk entsprechend den Kundenanforderungen gewalzt.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Der Standort der voestalpine Stahl Donawitz GmbH ist nach *ISO 9001*, *ISO 14001*, *EMAS-VO*, *ISO 45001* und *ISO 50001* validiert bzw. zertifiziert. Das Prüflabor ist für festgelegte Verfahren nach *ISO 17025* akkreditiert.

Zusätzlich zu allen Sicherheitsmaßnahmen im Rahmen des Arbeitnehmerschutzes fördert das Betriebliche Gesundheitsmanagement mit Präventivmaßnamen den Erhalt der Gesundheit aller Mitarbeiter.

In der entsprechend EMAS-VO vorgeschriebenen Umwelterklärung veröffentlicht die voestalpine Stahl Donawitz GmbH zumindest jährlich extern verifizierte, umweltrelevante Daten und Fakten des Betriebsstandortes.

Am Standort Donawitz wird stetig in den Ausbau von Umweltschutzmaßnahmen investiert, wodurch Emissionen in Luft und Wasser auf ein Minimum reduziert werden können. Alle gesetzlichen Emissionsgrenzwerte werden eingehalten und zumeist bei weitem unterschritten. Sämtliche Betriebsanlagen, die gemäß Umweltverträglichkeitsprüfungs-Verfahren genehmigt wurden, werden zudem im Rahmen von Umweltinspektionen in periodischen Abständen behördlich überprüft.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Die Verwendung der warmgewalzten Stahlknüppel der voestalpine Stahl Donawitz GmbH erfolgt direkt bei den weiterverarbeitenden Kunden an deren Standorten.

2.9 Verpackung

Die warmgewalzten Stahlknüppel der voestalpine Stahl Donawitz GmbH werden unverpackt an den Kunden per Bahn bzw. LKW unter Berücksichtigung der gültigen Verladevorschriften (z. B. Sicherung des Ladegutes) ausgeliefert.

2.10 Nutzungszustand

Die warmgewalzten Stahlknüppel der voestalpine Stahl Donawitz GmbH werden zu 100 % weiterverarbeitet und in der ausgelieferten Form nicht direkt genutzt.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Die warmgewalzten Stahlknüppel der voestalpine Stahl Donawitz GmbH werden zu 100 % weiterverarbeitet und in der ausgelieferten Form nicht direkt genutzt.

Die Umwelteinflüsse während der Nutzung sind daher von der Gestaltung des Endproduktes abhängig.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Die warmgewalzten Stahlknüppel der voestalpine Stahl Donawitz GmbH werden zu 100 % weiterverarbeitet und in der ausgelieferten Form nicht direkt genutzt.
Die Nutzungsdauer ist daher von der Gestaltung des Endproduktes und entsprechenden Art der Anwendung abhängig.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Die warmgewalzten Stahlknüppel der voestalpine Stahl Donawitz GmbH sind nicht entflamm- und brennbar.

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	n. a.
Brennendes Abtropfen	n. a.
Rauchgasentwicklung	n. a.

n. a. nicht anwendbar

Wasser

Es sind unter Einwirkung von Wasser (z. B. Hochwasser) keine negativen Folgen auf die Umwelt zu erwarten.

Mechanische Zerstörung

Unvorhersehbare mechanische Einwirkungen auf das deklarierte Produkt haben aufgrund der plastischen Verformbarkeit von Stahl keine Folgen auf die Umwelt.

2.14 Nachnutzungsphase

Die nach der Weiterverarbeitung entstandenen Produkte aus warmgewalzten Stahlknüppel der voestalpine Stahl Donawitz GmbH können nach Ablauf der Nutzungsphase wieder in der Stahlindustrie als wertvoller Sekundärrohstoff eingebracht werden.

Stahl ist ein permanenter Werkstoff, der beliebig oft recycelt werden kann.

2.15 Entsorgung

Das deklarierte Produkt kann vollständig als Recyclingrohstoff eingesetzt werden. Der Abfallcode gemäß europäischem Abfallkatalog lautet: 17 04 05 (Eisen und Stahl). Die Abfallart ist mit der Schlüsselnummer 35103 gemäß der in Österreich gültigen Abfallverzeichnisverordnung gleichzusetzen.

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen zum Produkt sind auf der Website unter: https://www.voestalpine.com/stahldonawitz/de/ abrufbar.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die vorliegende Umwelt-Produktdeklaration bezieht sich auf eine deklarierte Einheit von 1 Tonne durchschnittlichem warmgewalzten Stahlknüppel.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	t
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	0,001	

In die Durchschnittsbetrachtung dieser EPD wurden alle produzierten Güten in Form eines Jahresdurchschnitts einbezogen. Für den deklarierten Durchschnitt wurden die Einsatz- und Produktionsmengen für das gesamte Kalenderjahr 2022 berücksichtigt. Damit sind die berechneten Ergebnisse als repräsentativ für das gesamte Produktportfolio der voestalpine Stahl Donawitz GmbH einzustufen.

In dieser EPD sind Produkte mit unterschiedlichen niedriglegierten
Stahlgüten zusammengefasst. Der Einfluss der Legierungen ist generell gering, die Schwankungsbreite für den Indikator GWP wird mit unter 10% abgeschätzt. Für andere Indikatoren (e.g. ADPe und FW bzw. WDP) sind die Einflüsse durch die unterschiedlichen Legierungen bzw. Legierungsanteile höher, und die Repräsentativität der Durchschnitts-EPD für spezifische Stahlgüten ist eingeschränkt.

Eine lineare Korrelation der Umweltwirkungen mit dem Produktgewicht ist gegeben. Daher ist die Umrechnung von der deklarierten Einheit auf eine bestimmte Produktmasse mit Hilfe

eines massenspezifischen Skalierungsfaktors möglich.

3.2 Systemgrenze

Die Ökobilanz des durchschnittlichen warmgewalzten Stahlknüppels beinhaltet eine cradle-to-gate-Betrachtung (Wiege bis zum Werkstor) 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 Produkte der integrierten Hütte am Produktionsstandort Leoben. Innerhalb der Werksgrenzen werden die Sinteranlage, die Hochöfen, das Stahlwerk und das Knüppelwalzwerk separat betrachtet. Die Energiebereitstellung am Standort Leoben erfolgt über ein Kraftwerk in dem Hüttengase zur Energiegewinnung verwertet werden. Da mehr Energie verbraucht wird als durch das eigene Kraftwerk zur Verfügung steht, werden zusätzlich 100 % Ökostrom und bei weiterer Notwendigkeit Erdgas bezogen. Die Produkte werden unverpackt ausgeliefert.

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 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 | Gutschriften 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

Alle Annahmen sind durch eine detaillierte Dokumentation belegt und entsprechen einer hinsichtlich der verfügbaren Datenbasis bestmöglichen Abbildung der Realität. Die regionale Anwendbarkeit der eingesetzten Hintergrunddatensätze bezieht sich auf Durchschnittsdaten für den europäischen bzw. deutschen Raum aus der *MLC*-Datenbank. Wo keine europäischen/österreichischen Durchschnittsdaten vorhanden sind, wurden deutsche Datensätze für den österreichischen Markt eingesetzt.

3.4 Abschneideregeln

Es sind alle Inputs und Outputs, für welche 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 Wirkung zu rechtfertigen. Somit wurden keine Prozesse, Materialien oder Emissionen vernachlässigt, von welchen ein erheblicher Beitrag zur Umweltwirkung der betrachteten Produkte bekannt ist. Die Datensammlung wurde mit verfügbaren Vergleichswerten geprüft. Es ist davon auszugehen, dass die Daten vollständig erfasst wurden und die Gesamtsumme der vernachlässigten Input-Flüsse nicht mehr als 5 % des Energie- und Masseeinsatzes beträgt. Aufwendungen für Maschinen und Infrastruktur wurden nicht berücksichtigt.

3.5 Hintergrunddaten

Zur Berechnung der Ökobilanz wurde die *MLC* 2023.2 Hintergrunddatenbank in der *LCA FE*-Software-Version 10 verwendet.

3.6 Datenqualität

Die Sammlung der Vordergrunddaten der voestalpine Stahl Donawitz GmbH beruht auf den eingesetzten und produzierten Jahresmengen. Sämtliche Prozessdaten basieren auf Erhebungen der voestalpine, die größtenteils im Rahmen behördlicher Berichtspflichten durchgeführt wurden. Daten zu Material und Energieeinsatz stammen aus stoffspezifischen Durchsatzmessungen bei den unterschiedlichen Prozessen sowie aus dem Controlling. Die Datensammlung folgte konsistent dem von *worldsteel 2017* etablierten Ansatz und wurde durch Stoffstromanalysen einzelner Prozessschritte einem ergänzenden Plausibilitätscheck unterzogen. 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 der voestalpine Stahl Donawitz GmbH für das Produktionsjahr 2022 erhoben. Die 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

Die Allokation in den Primärdaten folgt der von *worldsteel 2014* veröffentlichten Methode zur Berechnung des life cycle inventories von Koppelprodukten in der Stahlproduktion in Anlehnung an die Anforderungen der *EN 15804*. Der sogenannte Partitioning-Ansatz sieht die Zuordnung der Umweltwirkungen zum Stahlprozess und zu den entstehenden Nebenprodukten auf Basis ihrer physikalischen Beziehungen vor. Dabei werden die materialinhärenten Eigenschaften der Materialflüsse berücksichtigt.

Eine ökonomische Allokation wird gemäß *worldsteel 2014* nicht als zielführend erachtet, da es sich bei den entstehenden Produkten und Koppelprodukten nicht um direkt handelbare Güter handelt. Marktpreise könnten erst nach den entsprechenden Verarbeitungsschritten bestimmt werden. Darüber hinaus bestehen in der Regel Langzeitverträge zum Kauf und Verkauf der erzeugten Nebenprodukte, wodurch die ausverhandelten Preise nicht der Dynamik des Marktes unterworfen sind.

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 verwendet.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff

Das deklarierte Produkt enthält keinen biogenen Kohlenstoff. Das Produkt wird gänzlich unverpackt ausgeliefert.

Das in der vorliegenden Ökobilanzstudie angewandte End-of-Life-Szenario beruht auf den folgenden Annahmen und folgt damit den in der *ökobaudat 2023* veröffentlichten Angaben:

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 Stahlschrott	851	kg

Das vorliegende Szenario beinhaltet eine Recyclingquote von 95 %. Da die voestalpine externen Schrott zur Stahlproduktion zukauft, wird dieser mit dem Stahlschrott zum Recycling gegenverrechnet ("Nettofluss")

5. LCA: Ergebnisse

Die folgende Tabelle enthält die Ökobilanzergebnisse für eine deklarierte Einheit von 1 Tonne durchschnittlichem warmgewalzten Stahlknüppel.

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 Tonne Knüppel (gewalzt)

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Globales Erwärmungspotenzial total (GWP-total)	kg CO_2-Äq.	2,64E+03	0	3,95E+00	0	2,34E+00	-1,47E+03
Globales Erwärmungspotenzial fossil (GWP-fossil)	kg CO_2-Äq.	2,63E+03	0	3,67E+00	0	2,34E+00	-1,48E+03
Globales Erwärmungspotenzial biogen (GWP-biogenic)	kg CO_2-Äq.	4,21E+00	0	2,47E-01	0	3,23E-03	8,71E+00
Globales Erwärmungspotenzial luluc (GWP-luluc)	kg CO_2-Äq.	4,87E-01	0	3,37E-02	0	2,38E-03	-1,97E-01
Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht (ODP)	kg CFC11-Äq.	9,3E-09	0	4,74E-13	0	3,86E-12	1,98E-09
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (AP)	mol H^+-Äq.	4,27E+00	0	1,29E-02	0	7,5E-03	-3,61E+00
Eutrophierungspotenzial Süßwasser (EP-freshwater)	kg P-Äq.	8,36E-03	0	1,33E-05	0	2,12E-06	-3,44E-04
Eutrophierungspotenzial Salzwasser (EP-marine)	kg N-Äq.	1,16E+00	0	5,93E-03	0	1,88E-03	-5,81E-01
Eutrophierungspotenzial Land (EP-terrestrial)	mol N-Äq.	1,22E+01	0	6,65E-02	0	2,07E-02	-5,2E+00
Bildungspotential für troposphärisches Ozon (POCP)	kg NMVOC-Äq.	3,17E+00	0	1,17E-02	0	5,9E-03	-2,36E+00
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen (ADPE)	kg Sb-Äq.	2,35E-02	0	2,41E-07	0	6,4E-08	-8,37E-03
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF)	MJ	2,22E+04	0	4,96E+01	0	3,49E+01	-1,47E+04
Wassernutzung (WDP)	m^3 Welt-Äq. entzogen	5,37E+01	0	4,4E-02	0	1,69E-02	-9,97E+01

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A2: 1 Tonne Knüppel (gewalzt)

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE)	MJ	1,33E+03	0	3,61E+00	0	3,14E+00	5,8E+02
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PERM)	MJ	0	0	0	0	0	0
Total erneuerbare Primärenergie (PERT)	MJ	1,33E+03	0	3,61E+00	0	3,14E+00	5,8E+02
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE)	MJ	2,22E+04	0	4,98E+01	0	3,5E+01	-1,47E+04
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PENRM)	MJ	0	0	0	0	0	0
Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT)	MJ	2,22E+04	0	4,98E+01	0	3,5E+01	-1,47E+04
Einsatz von Sekundärstoffen (SM)	kg	2,3E+02	0	0	0	0	8,51E+02
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe (RSF)	MJ	0	0	0	0	0	0
Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe (NRSF)	MJ	0	0	0	0	0	0
Einsatz von Süßwasserressourcen (FW)	m^3	7,97E+00	0	3,95E-03	0	3,94E-04	-1,49E+02

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ –ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A2: 1 Tonne Knüppel (gewalzt)

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Gefährlicher Abfall zur Deponie (HWD)	kg	1,06E-06	0	1,54E-10	0	2,89E-09	-1,1E-04
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall (NHWD)	kg	4,84E+01	0	7,59E-03	0	5,01E+01	1,78E+02
Entsorgter radioaktiver Abfall (RWD)	kg	1,18E-01	0	9,32E-05	0	4,06E-04	1,61E-03
Komponenten für die Wiederverwendung (CRU)	kg	0	0	0	0	0	0
Stoffe zum Recycling (MFR)	kg	0	0	0	9,5E+02	0	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 Tonne Knüppel (gewalzt)

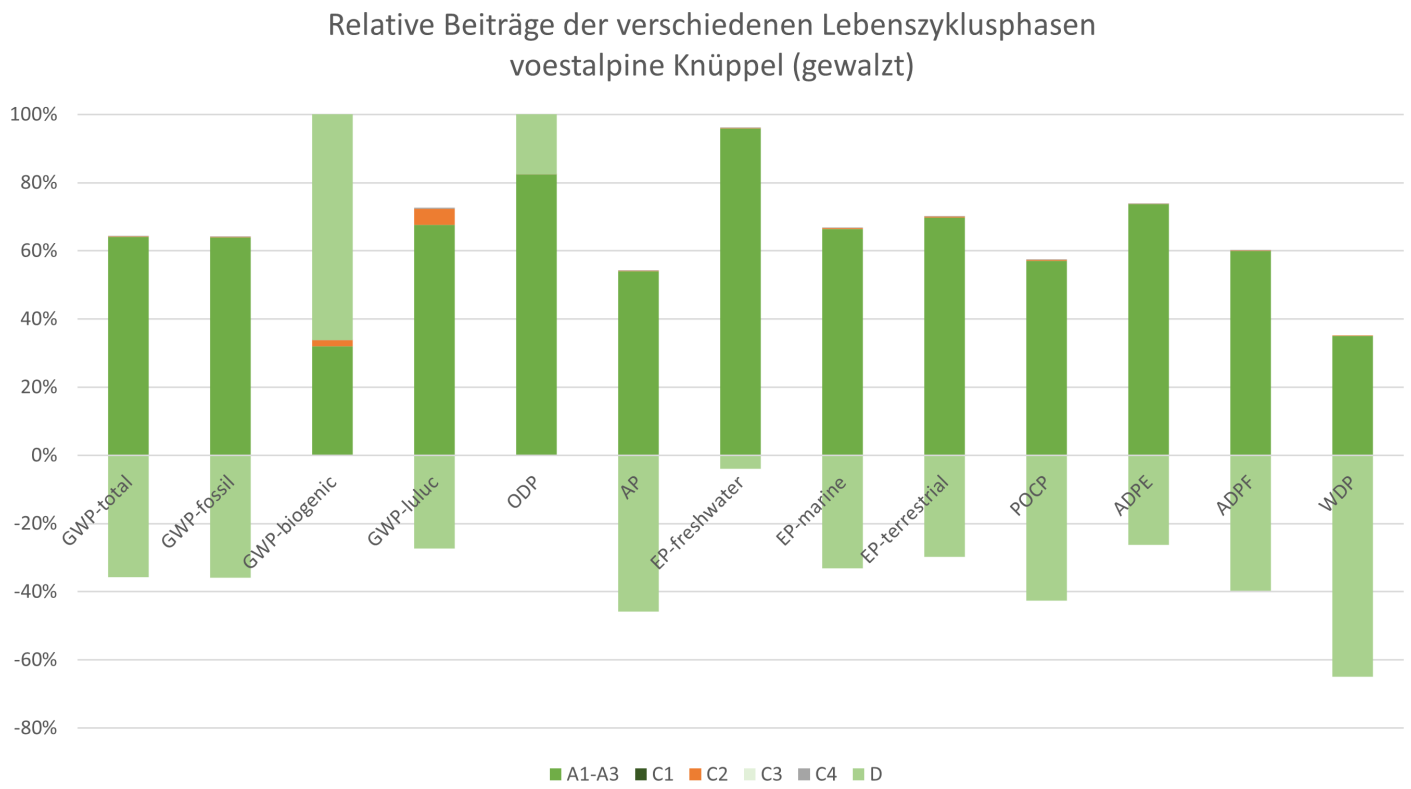
Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen (PM)	Krankheitsfälle	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235 (IR)	kBq U235-Äq.	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme (ETP-fw)	CTUe	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Toxizitätsvergleichseinheit 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)', '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 Interpretation enthält eine Zusammenfassung der Ökobilanzergebnisse bezogen auf eine deklarierte Einheit von 1 Tonne durchschnittlichem warmgewalzten Stahlknüppel.



Stellt man die einzelnen Phasen gegenüber, so ergibt sich eine klare Dominanz der Produktionsphase (Module A1–A3). Die Umweltwirkung in der Produktionsphase ist hauptsächlich von den direkten Prozessemissionen der Stahlproduktion und der Wertschöpfungskette der zugekauften Rohstoffe und Energieträger dominiert.
Aufgrund der Recyclingfähigkeit der Produkte kann das ausgebaute Material am Lebensende Primärstahl ersetzen. Das Modul D zeigt die Recyclingpotenziale von Stahl am Lebensende des Produktes. Dabei ergeben sich Potenziale aus der Substitution von Primärstahl (benefits).

Die Umweltwirkungen des Transports der Produkte zum Recycling (C2) und die Deponierung der Verluste in der Aufbereitung am Lebensende (C4), tragen zu einem geringen Anteil zur Umweltleistung des Produktes bei.

Zusammenfassend können die direkten Emissionen am Standort sowie die indirekten Umweltauswirkungen aus der Produktion von Koks und Legierungen als wesentliche Faktoren in der Umweltwirkung der Produkte identifiziert werden. Der Beitrag zur potenziellen Klimaerwärmung (GWP) durch die Produktionsphase (Modul A1–A3) der Produkte lässt sich zu einem Großteil auf die im Produktionsprozess emittierten Kohlendioxid-Emissionen zurückführen. Dabei spielen vorwiegend die direkten Emissionen aus den Aggregaten eine tragende Rolle. Der Hüttengasverbund am Standort Donawitz ermöglicht die Nutzung der Prozessgase zur Energiebereitstellung. Damit kann der Einsatz zusätzlicher Energieträger substituiert und die Hüttengase, welche ansonsten ungenutzt in die Biosphäre entlassen würden, sinnvoll verwertet werden.

In die Durchschnittsbetrachtung dieser EPD wurden alle

produzierten Güten in Form eines Jahresdurchschnitts einbezogen. Die Analyse spezifischer Vertreter ähnlicher Stahlprodukte identifizierte eine Schwankungsbreite des produktbezogenen Carbon Footprints von < 10 %. Der elementare Ressourceneinsatz und die Wasserknappheit variieren stark in Abhängigkeit der eingesetzten Legierungselemente und deren Anteil im Produkt. Daher sind in Abhängigkeit von der jeweiligen Produktspezifikation wesentlich größere Abweichungen bei diesen Indikatoren zu erwarten.
Aufgrund des homogenen Aufbaus der Produkte korreliert die Umweltwirkung der Produkte direkt mit deren Masse.

7. Nachweise

Für diese EPD nicht relevant.

8. Literaturhinweise

Normen

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

ISO 9001
ÖNORM EN ISO 9001:2015, Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen.

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

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

ISO 14044
DIN EN ISO 14044:2022, Umweltmanagementsystem - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen.

ISO 17025
ÖVE/ÖNORM EN ISO /IEC 17025:2017, Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien.

ISO 45001
DIN EN ISO 45001:2018, Managementsysteme für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.

ISO 50001
DIN EN ISO 50001:2018, Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.

Weitere Literatur

Abfallverzeichnisverordnung
BMLFUW 2003; Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BGBl. II 570/2003) über ein Abfallverzeichnis

ECHA-Liste
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.

EMAS
Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2009 über die freiwillige Teilnahme von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 761/2001, sowie der Beschlüsse der Kommission 2001/681/EG und 2006/193/EG.

IBU 2021
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

LCA FE
LCA FE 10, LCA for Experts Software System and Database for Life Cycle Engineering. Version 10.7.1.28. 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 in: https://sphera.com/product-sustainability-gabi-data-search/.

ökobaudat 2023
ökobaudat 2023. EN 15804 und BNB konforme Daten für über 700 Bauprodukte.

PCR Teil A
Institut Bauen und Umwelt e.V., 2021. 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. Berlin: 31.08.2022.

PCR: Baustähle
Institut Bauen und Umwelt e.V., 2017. Produktkategorieregeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die EPD für Baustähle. Version v3. Berlin: 24.07.2023.

worldsteel 2014
World Steel Association, 2014. A methodology to determine the LCI of steel industry co-products. 14th February 2014.

worldsteel 2017
World Steel Association, 2017. Life cycle assessment 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

voestalpine AG
voestalpine-Straße 3
4020 Linz
Österreich

+43/50304/15-0
info@voestalpine.com
www.voestalpine.com