

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-20220020-IBA1-DE
Ausstellungsdatum	05.04.2022
Gültig bis	04.04.2027

Feuerverzinktes Stahlband
voestalpine Stahl GmbH

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



1. Allgemeine Angaben

<p>voestalpine Stahl GmbH</p> <p>Programmmhalter IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlin Deutschland</p> <hr/> <p>Deklarationsnummer EPD-VOE-20220020-IBA1-DE</p> <hr/> <p>Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln: Baustähle, 30.11.2017 (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))</p> <hr/> <p>Ausstellungsdatum 05.04.2022</p> <hr/> <p>Gültig bis 04.04.2027</p> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Dipl. Ing. Hans Peters (Vorstandsvorsitzender des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Dr. Alexander Röder (Geschäftsführer Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p>	<p>Feuerverzinktes Stahlband</p> <hr/> <p>Inhaber der Deklaration voestalpine AG voestalpine-Strasse 3 4020 Linz Österreich</p> <hr/> <p>Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit 1 Tonne durchschnittliches, feuerverzinktes Stahlband</p> <hr/> <p>Gültigkeitsbereich: Die vorliegende Umwelt-Produktdeklaration bezieht sich auf eine deklarierte Einheit von 1 Tonne durchschnittliches, feuerverzinktes Stahlband produziert am Standort Linz.</p> <hr/> <p>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.</p> <hr/> <p>Verifizierung</p> <p>Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR</p> <p>Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2010</p> <p><input type="checkbox"/> intern <input checked="" type="checkbox"/> extern</p> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Dr.-Ing. Andreas Ciroth, Unabhängige/r Verifizierer/-in</p>
--	---

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Feuerverzinktes Stahlband der voestalpine Stahl GmbH besteht aus einem über die Hochofenroute hergestellten Stahlband mit einem Zink bzw. Zink-Magnesium-Überzug sowie einer vom Kunden gewünschten Nachbehandlung (z.B. Ölung). In die Durchschnittsbetrachtung einbezogen wurden im Wesentlichen niedrig legierte Weichstähle, aber auch presshärtende Stähle und höherfeste Mehrphasenstähle.

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

2.2 Anwendung

Die Anwendungsbereiche der feuerverzinkten Stahlbänder betreffen viele Branchen und Bereiche - aufgeteilt in mehrere Segmente:

- Hausgeräteindustrie
- Haustechnik
- Dach/Wand/Entwässerung
- Profilverfahren

- Rohrindustrie
- Nutzfahrzeugindustrie
- Automobilzulieferindustrie
- Automobilindustrie

Das feuerverzinkte Stahlband der voestalpine wird in unterschiedlichen Zink-, Zink-Magnesium- bzw. Zink-Eisen-Überzügen sowie in verschiedensten Oberflächen-Qualitäten ausgeliefert. Durch zusätzliche Nachbehandlungsschritte (Ölung, Passivierung oder Anti-Finger-Print-Systeme) weist das deklarierte Produkt einen hohen Korrosionsschutz und sehr gute Verarbeitungseigenschaften (z.B. Rollen, Tiefziehen, etc.) auf.

2.3 Technische Daten

Maßgebend sind die in der Leistungserklärung aufgeführten Daten:

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Dicke des Stahlbandes	0,4 - 4,0	mm
Flächengewicht	2,8 - 27,8	kg/m ²

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

DIN EN 10346:2015, Kontinuierlich
Schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl zum Kaltumformen - Technische Lieferbedingungen.

DIN EN 10143:2006, Kontinuierlich
schmelztauchveredeltes Band und Blech aus Stahl; Grenzabmaße und Formtoleranzen.

VDA Werkstoffblatt 239-100, 2016, Flacherzeugnisse aus Stahl zur Kaltumformung.

2.4 Lieferzustand

Das feuerverzinkte Stahlband wird in Coils mit einer Bandbreite zwischen 900 und 1740 mm ausgeliefert. Die Dicke des Stahlbandes kann je nach Anwendungsgebiet und Kundenwunsch zwischen 0,4 und 4 mm betragen.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Das Ausgangsprodukt für das feuerverzinkte Stahlband ist warm- oder kaltgewalztes Stahlband, welches am Standort der voestalpine Stahl GmbH erzeugt wird. Den Grundstoff dazu bildet Rohstahl, der zu rund 75 % aus Roheisen und zu rund 25 % aus Schrott hergestellt wird.

Hilfsstoffe/Zusatzmittel

- Zinküberzug: > 99 % Zn
- corrender Zink-Magnesium-Überzug: 96 % Zn; 1,5 % Mg; 2,5 % Al
- Zink-Eisen-Überzug: max. 12 % Fe
- Korrosionsschutzöl: 0,5 – 2 g/m²
- Oberflächenbehandlungen (u.a. Passivierungsmittel)

Das Produkt enthält Stoffe der *ECHA-Liste* der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (en: Substances of Very High Concern – SVHC) (14.07.2021) 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 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

Das Ausgangsmaterial für die Herstellung des warmgewalzten Stahlbandes ist die Stahlbramme, die über die Primärroute (Hochofen, LD-Stahlwerk) hergestellt wird. Der flüssige Rohstahl wird mittels Stranggussverfahren zu Brammen gegossen. Die gegossenen Brammen werden über Stoß- bzw. Hubbalkenöfen erneut auf 900–1250 °C erwärmt und in mehreren Walzschritten zu Bändern mit einer Dicke von 1,5–20 mm gewalzt.

Auf dem warmgewalzten Stahlband bildet sich eine Walzunderschicht aus, die vor der Weiterverarbeitung

mechanisch entfernt wird (Entzundern über Streckrichtanlage). Dieser Produktionsschritt verläuft zuerst durch eine mechanische Lockerung der Zunderschicht (Streckrichtanlage). In weiterer Folge wird das Stahlband mittels Salz- und Schwefelsäure gebeizt. Nach dem Beizen wird das Band gespült, getrocknet und eingeölt.

Das gebeizte Warmband wird bis zu einer Dicke von 4 mm direkt feuerverzinkt oder im Kaltwalzwerk der voestalpine weiterverarbeitet. Das Stahlband kann auf Dicken zwischen 0,4 und 3 mm gewalzt werden. Zur Wiederherstellung der Verformbarkeit des Stahlbandes bzw. zur Herstellung eines Werkstoffes mit bestimmten Materialeigenschaften wird eine Wärmebehandlung (kontinuierlicher Glühprozess) durchgeführt. Diese Wärmebehandlung wird in Kombination mit einem Schmelztauchverfahren zur Oberflächenveredelung in den Feuerverzinkungsanlagen der voestalpine vorgenommen. Die Oberflächenveredelung mit metallischer Beschichtung (Zink, Zink-Magnesium oder Zink-Eisen) sorgt für einen kathodischen Korrosionsschutz des Stahlbandes.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Der Standort Linz der voestalpine Steel Division ist nach *EMAS 2009*, *ISO 9001* und *ISO 14001* zertifiziert. Im Rahmen der von EMAS vorgeschriebenen Umwelterklärungen veröffentlicht die voestalpine laufend umweltrelevante Daten und Fakten des Betriebsstandortes. Am Standort Linz wird stetig in den Ausbau von Umweltschutzmaßnahmen investiert, um die Emissionen in Luft und Wasser auf ein Minimum reduzieren zu können. Alle gesetzlichen Emissionsgrenzwerte werden eingehalten. Sämtliche Betriebsanlagen, die gemäß Umweltverträglichkeitsprüfungs-Verfahren genehmigt wurden, werden zudem im Rahmen von Umweltinspektionen in periodischen Abständen behördlich überprüft.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Feuerverzinktes Stahlband der voestalpine kann durch übliche Blechbearbeitungsmethoden, wie z.B. Rollformen, Tiefziehen, Kanten, etc., weiterverarbeitet werden. Es entstehen bei derartigen Verarbeitungsmethoden keine Emissionen oder sonstige schädigende Einflüsse, die vom deklarierten Produkt ausgehen.

2.9 Verpackung

Das deklarierte Produkt wird als Coils oder Tafeln ausgeliefert. Die Verpackung dieser besteht aus Papier (beschichtet), Stahlbändern (Umfangbänder sowie Achslochbänder), Lamiflexstreifen bzw. Holzrahmen und variiert je nach Lieferung. Die Verpackung kann vollständig einer stofflichen Verwertung zugeführt werden.

2.10 Nutzungszustand

Beim deklarierten Produkt handelt es sich um ein hochwertiges Stahlband, welches durch das Feuerverzinken zu einem korrosionsbeständigen Material veredelt wird. Die Deklaration umfasst ein Durchschnittsprodukt eines mit einer Zink-Beschichtung versehenen Stahlbandes mit einer durchschnittlich aufgetragenen Schichtdicke von rund 133 g/m².

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Es sind während der Nutzungsphase keine schädlichen Wirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu erwarten. Ebenso sind vom deklarierten Produkt keine schädlichen Emissionen zu erwarten.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Die Referenznutzungsdauer ist abhängig von der Art der Anwendung und beträgt in der Regel zwischen 15 und 50 Jahren.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen**Brand**

Nicht relevant.

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	A1
Brennendes Abtropfen	Nicht relevant
Rauchgasentwicklung	Nicht relevant

Wasser

Unter Einfluss von Wasser sind keine negativen Folgen für die Umwelt zu erwarten.

Mechanische Zerstörung

Unvorhergesehene mechanische Einwirkung auf das deklarierte Produkt haben aufgrund der plastischen Verformbarkeit von Stahl keine negativen Folgen auf die Umwelt.

2.14 Nachnutzungsphase

Feuerverzinktes Stahlband der voestalpine besteht aus einem kalt- oder warmgewalztem Stahlband und einer metallischen Veredelungsschicht. Somit kann das deklarierte Produkt entweder wiederverwendet oder stofflich verwertet und über Recyclingunternehmen in der Stahlindustrie als Sekundärrohstoff wiedereingebracht werden.

2.15 Entsorgung

Das deklarierte Produkt kann vollständig als Recyclingrohstoff eingesetzt werden. Der Abfallcode gemäß Europäischem Abfallkatalog lautet: 17 04 05. Die Abfallart ist mit der Schlüsselnummer 35103 gemäß der national gültigen *Abfallverzeichnisverordnung* gleichzusetzen.

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen zum Produkt sind auf der Website zu finden, unter:
<https://www.voestalpine.com/stahl/Produkte/Stahlbaender/Feuerverzinktes-Stahlband>

3. LCA: Rechenregeln**3.1 Deklarierte Einheit**

Die vorliegende Umwelt-Produktdeklaration bezieht sich auf eine deklarierte Einheit von 1 Tonne feuerverzinktes Stahlband.

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 2019 berücksichtigt. Damit sind die berechneten Ergebnisse als repräsentativ für das gesamte Produktportfolio feuerverzinktes Stahlband der voestalpine Stahl GmbH einzustufen.

3.2 Systemgrenze

Die Ökobilanz des durchschnittlichen feuerverzinkten Stahlbandes 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 Rohstoffversorgung (Kohle, Eisenerz, Pellets etc.) sowie der damit verbundenen Transporte zum Produktionsstandort Linz. Innerhalb der Werksgrenzen werden die benötigten Material- und Energieflüsse für die Sinteranlage, die Kokerei, die Hochöfen, das Stahlwerk, die Warmbandstraße, das Beizen,

Kaltwalzen sowie die Feuerverzinkung inklusive Nachbehandlung separat betrachtet. Die Energiebereitstellung am Standort Linz 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 Erdgas und elektrische Energie vom österreichischen Netz bezogen. Auch die Produktion der Verpackung des feuerverzinkten Stahlbandes ist in Modul A1-A3 erfasst.

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 | 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

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 *GaBi*-Datenbank. Wo keine europäischen/österreichischen Durchschnittsdaten vorhanden sind, wurden deutsche Datensätze für den österreichischen Markt eingesetzt.

Die Abbildung der Zusammensetzung der Verzinkung und der Nachbehandlung des Stahlbands spiegelt den Großteil der eingesetzten Systeme wider und ist als repräsentativ einzustufen.

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 signifikanter Beitrag zur Umweltwirkung der betrachteten Produkte bekannt ist. Die Datensammlung erfolgte basierend auf den von *worldsteel* 2019 entwickelten und im Rahmen der Bearbeitung weiterentwickelten Vorlagen und 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 Masseneinsatzes beträgt. Aufwendungen für Maschinen und Infrastruktur wurden nicht berücksichtigt.

3.5 Hintergrunddaten

Zur Berechnung der Ökobilanz wurde die *GaBi* 2021.1 Hintergrunddatenbank in der *GaBi*-Software-Version 10 verwendet.

3.6 Datenqualität

Die Sammlung der Vordergrunddaten der voestalpine Stahl 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 *GaBi*-Hintergrunddatensätze sind nicht älter als zehn Jahre.

3.7 Betrachtungszeitraum

Im Rahmen der Sammlung der Vordergrunddaten wurde die Sachbilanz der voestalpine Stahl GmbH für das Produktionsjahr 2019 erhoben. Die Daten beruhen auf den eingesetzten und produzierten Jahresmengen.

3.8 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.

Die beim Beizen entstehenden Nebenprodukte Eisensulfat und Eisenoxid wurden aufgrund ihres geringen Beitrages zum Betriebseinkommen vernachlässigt (cut-off). 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. 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.

3.9 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 *GaBi* 2021.1 Hintergrunddatenbank in der *GaBi*-Software-Version 10 verwendet.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften Biogener Kohlenstoff

Das deklarierte Produkt enthält keinen biogenen Kohlenstoff.

Einbau ins Gebäude (A5)

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

Bezeichnung	Wert	Einheit
Verpackung (Papier)	0,0012	kg
Verpackung (Stahlbänder)	0,0002	kg

Das in der vorliegenden Ökobilanzstudie angewandte End-of-Life-Szenario beruht auf den folgenden Annahmen und folgt damit den in der *ökobaudat 2021* veröffentlichten Angaben:

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Getrennt gesammelt (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	813	kg

Das vorliegende Szenario beinhaltet eine Recyclingquote von 95 %. Da die voestalpine externen Schrott zur Stahlproduktion zukaufte, 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 feuerverzinktes Stahlband.

Wichtiger Hinweis:

EP-freshwater: Dieser Indikator wurde in Übereinstimmung mit dem Charakterisierungsmodell (EUTREND-Modell, Struijs et al., 2009b, wie in ReCiPe umgesetzt; <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>) als „kg P-Äq.“ berechnet.

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	ND	ND	ND	ND	MNR	MNR	MNR	ND	ND	X	X	X	X	X

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

Kernindikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Globales Erwärmungspotenzial - total	[kg CO ₂ -Äq.]	2,35E+3	0,00E+0	3,02E+0	0,00E+0	2,42E+0	-1,38E+3
Globales Erwärmungspotenzial - fossil	[kg CO ₂ -Äq.]	2,34E+3	0,00E+0	3,00E+0	0,00E+0	2,44E+0	-1,38E+3
Globales Erwärmungspotenzial - biogen	[kg CO ₂ -Äq.]	5,25E+0	0,00E+0	-3,56E-3	0,00E+0	-2,50E-2	-8,93E-1
Globales Erwärmungspotenzial - luluc	[kg CO ₂ -Äq.]	7,94E-1	0,00E+0	2,44E-2	0,00E+0	2,44E-3	1,99E-1
Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	6,12E-11	0,00E+0	5,90E-16	0,00E+0	5,77E-15	-2,30E-12
Versauerungspotenzial, kumulierte Überschreitung	[mol H ⁺ -Äq.]	4,92E+0	0,00E+0	9,92E-3	0,00E+0	7,78E-3	-2,47E+0
Eutrophierungspotenzial - Süßwasser	[kg PO ₄ -Äq.]	2,68E-3	0,00E+0	8,88E-6	0,00E+0	1,86E-6	-2,82E-4
Eutrophierungspotenzial - Salzwasser	[kg N-Äq.]	1,03E+0	0,00E+0	4,55E-3	0,00E+0	1,93E-3	-3,69E-1
Eutrophierungspotenzial, kumulierte Überschreitung	[mol N-Äq.]	1,12E+1	0,00E+0	5,08E-2	0,00E+0	2,12E-2	-3,60E+0
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg NMVOC-Äq.]	3,57E+0	0,00E+0	8,94E-3	0,00E+0	6,08E-3	-1,89E+0
Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen	[kg Sb-Äq.]	6,61E-2	0,00E+0	2,65E-7	0,00E+0	1,68E-7	-3,00E-3
Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe	[MJ]	2,08E+4	0,00E+0	3,98E+1	0,00E+0	3,56E+1	-1,20E+4
Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)	[m ³ Welt-Äq. entzogen]	8,93E+1	0,00E+0	2,77E-2	0,00E+0	-2,89E-2	-2,70E+2

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

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	1,42E+3	0,00E+0	2,29E+0	0,00E+0	2,57E+0	1,10E+3
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	1,42E+3	0,00E+0	2,29E+0	0,00E+0	2,57E+0	1,10E+3
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	2,09E+4	0,00E+0	4,00E+1	0,00E+0	3,56E+1	-1,20E+4
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Total nicht-erneuerbare Primärenergie	[MJ]	2,09E+4	0,00E+0	4,00E+1	0,00E+0	3,56E+1	-1,20E+4
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	1,37E+2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	8,13E+2
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen	[m ³]	5,45E+0	0,00E+0	2,62E-3	0,00E+0	3,67E-4	-6,07E+0

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

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	6,33E-6	0,00E+0	2,11E-9	0,00E+0	6,30E-9	3,35E-6
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	2,79E+1	0,00E+0	6,27E-3	0,00E+0	5,01E+1	1,44E+2
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	2,18E-1	0,00E+0	7,25E-5	0,00E+0	4,05E-4	4,34E-4
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Stoffe zum Recycling	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	9,50E+2	0,00E+0	0,00E+0
Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Exportierte elektrische Energie	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Exportierte thermische Energie	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0

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

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen	[Krankheitsfälle]	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235	[kBq U235-Äq.]	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme	[CTUe]	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung	[CTUh]	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung	[CTUh]	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Potenzieller Bodenqualitätsindex	[-]	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Die zusätzlichen und optionalen Wirkungskategorien nach EN 15804+A2 werden nicht deklariert, da dies gemäß PCR Teil A nicht gefordert ist.

Einschränkungshinweis 1 – gilt für den Indikator Potentielle 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. Diese berücksichtigt weder Auswirkungen, die auf mögliche nukleare Unfälle und berufsbedingte Exposition, noch auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen zurückzuführen sind. Die potenzielle vom Boden, von Radon und von einigen Baustoffen ausgehende ionisierende Strahlung wird ebenfalls nicht von diesem Indikator gemessen.

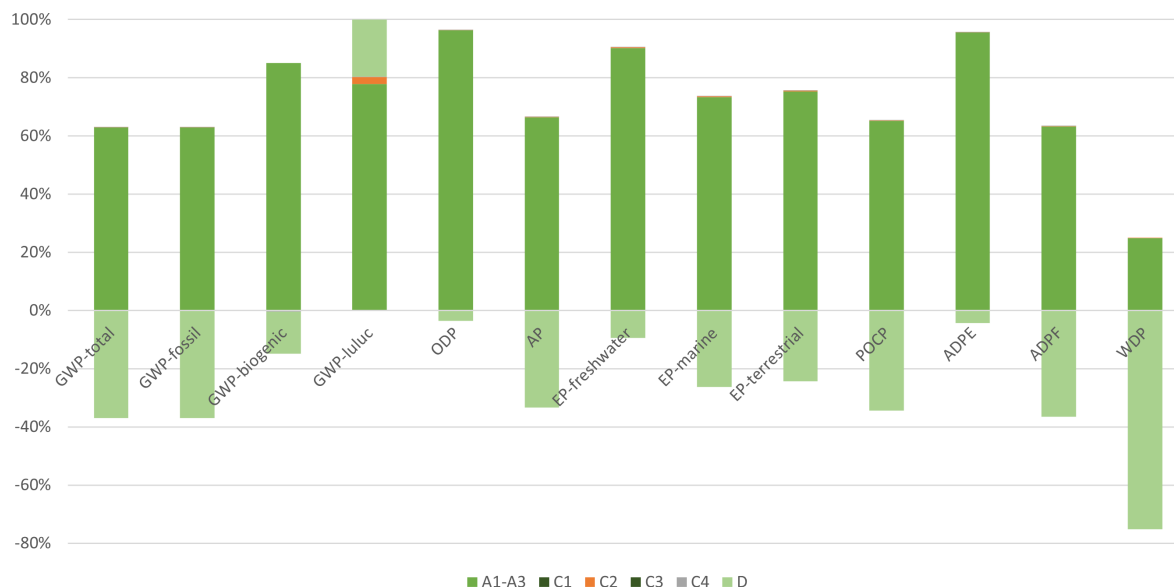
Einschränkungshinweis 2 – gilt für die Indikatoren Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen, Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe, Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer), Potentielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme, Potentielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung, Potentielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung, Potentieller 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 feuerverzinktes Stahlband.

Relative Beiträge der verschiedenen Lebenszyklusphasen von voestalpine feuerverzinktem Stahlband



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 (credits).

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 der Rohstoff- und Energieeinsatz in der Produktionsphase sowie die direkten Emissionen am Standort als wichtige Faktoren in der Umweltwirkung des feuerverzinkten Stahlbands identifiziert werden. Die direkten Kohlendioxid-Emissionen aus den einzelnen Prozessschritten, insbesondere den Hochöfen und der energetischen Verwertung der Hüttengase im Netzverbund, wirken sich wesentlich auf das globale Erwärmungspotenzial aus. Betrachtet man den Prozess der Feuerverzinkung, so spielen die Produktion der Zinkauflage sowie der Erdgaseinsatz in der Produktion eine tragende Rolle im Umweltprofil des Verarbeitungsprozesses.

Die Feuerverzinkung selbst trägt zu etwa 6 % zum Carbon Footprint (GWP), zur potenziellen Versauerung (EP) und zur potenziellen Überdüngung mariner und terrestrischer Ökosysteme (EP-marine & EP-terrestrial) bei. Dabei spielt der Erdgaseinsatz mit den damit verbundenen Emissionen eine wesentliche Rolle. Bei der potenziellen Frischwasser-Eutrophierung (EP-freshwater) und dem potenziellen Beitrag zur Wasserknappheit (WDP) beträgt der Anteil der Feuerverzinkung rund 20 %, was Großteils auf die Produktion der Verzinkung zurückzuführen ist. Der Einsatz elementarer biotischer Ressourcen (ADPE) ist

nahezu ausschließlich (97 %) von der Zinkauflage abhängig.

In die Durchschnittsbetrachtung dieser EPD wurden alle produzierten Güten in Form eines Jahresdurchschnitts einbezogen. Die Analyse spezifischer Vertreter der betrachteten Produktgruppe identifiziert eine Schwankungsbreite des produktbezogenen Carbon Footprints von ± 10 %. Bei der potenziellen Versauerung, Überdüngung und bodennahen Ozonbildung beläuft sich dieses Intervall auf bis zu $\pm 30-40$ %. Diese Varianz ist hauptsächlich von den zulegierten Legierungen und deren Anteil im Produkt abhängig.

Aufgrund des homogenen Aufbaus der Produkte korreliert die Umweltwirkung der Produkte direkt mit deren Masse. Dabei ergibt sich eine Unschärfe, da 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.

Die Ergebnisse der vorangegangenen EPD (EPD-VOE-20190048-IBC1-DE) sind mit der vorliegenden, aktualisierten Version aufgrund der Aktualisierung der zugrunde gelegten Methodik gemäß *EN 15804+A2* nicht direkt vergleichbar.

7. Nachweise

Für diese EPD nicht relevant.

8. Literaturhinweise

Normen

EN 10143

DIN EN 10143:2006, Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Band und Blech aus Stahl; Grenzabmaße und Formtoleranzen.

EN 10346

DIN EN 10346:2015, Kontinuierlich Schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl zum Kaltumformen - Technische Lieferbedingungen.

EN 15804

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

ISO 9001

DIN EN ISO 9001:2015, Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen.

ISO 14001

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

ISO 14025

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

ISO 14044

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

VDA Werkstoffblatt 239-100: 2016

Flacherzeugnisse aus Stahl zur Kaltumformung.

Weitere Literatur

Abfallverzeichnisverordnung

BMLFUW 2003, Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BGBl. II Nr. 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 2009

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.

GaBi

GaBi 10, Software-System and Database for Life Cycle Engineering. DB v8.7 2021.1. Sphera, 1992-2021.
Verfügbar in: <http://documentation.gabi-software.com>.

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.ibu-epd.com

ökobaudat 2021

ökobaudat 2021. EN 15804 und BNB konforme Daten für über 700 Bauprodukte. Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI).

PCR Teil A

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht gemäß EN 15804+A2:2019. Version 1.1.1. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), 2021.

PCR: Baustähle

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die EPD für Baustähle. Version 1.6. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V., 30.11.2017.

worldsteel 2014

World Steel Association, 14. Februar 2014: A methodology to determine the LCI of steel industry co-products.

worldsteel 2017

World Steel Association, 2017: Life cycle inventory methodology report.

**Herausgeber**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Programmhalter**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Ersteller der Ökobilanz**

Daxner & Merl GmbH
Lindengasse 39/8
1070 Wien
Austria

Tel +43 676 849477826
Fax +43 42652904
Mail office@daxner-merl.com
Web www.daxner-merl.com

**Inhaber der Deklaration**

voestalpine AG
voestalpine-Straße 3
4020 Linz
Austria

Tel +43/50304/15-0
Fax +43/50304/55-0
Mail info@voestalpine.com
Web www.voestalpine.com