

# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach /ISO 14025/ und /EN 15804/

Deklarationsinhaber	<b>voestalpine AG</b>
Herausgeber	The Norwegian EPD Foundation
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-VOE-20190094-IAC1-DE
Registrierungsnummer	NEPD-1850-795-DE
ECO EPD Ref. No.	ECO-00000965
Ausstellungsdatum	14.08.2019
Gültig bis	13.08.2024

Schienen für Hochgeschwindigkeits-, Misch-, Güter- und Nahverkehr sowie für Kran- und Konstruktionsschienen  
**voestalpine Schienen GmbH**



[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com) / <https://epd-online.com>



## 1. Allgemeine Angaben

<p><b>voestalpine Schienen GmbH</b></p> <hr/> <p><b>Programhalter</b>          IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V.          Panoramastr. 1          10178 Berlin          Deutschland</p> <hr/> <p><b>Deklarationsnummer</b>          EPD-VOE-20190094-IAC1-DE</p> <hr/> <p><b>Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:</b>          Schienen, die eine Spur für Fahrzeuge bilden, 06.2018 (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))</p> <hr/> <p><b>Ausstellungsdatum</b>          14.08.2019</p> <hr/> <p><b>Gültig bis</b>          13.08.2024</p> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Dipl. Ing. Hans Peters          (Präsident des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Dr. Alexander Röder          (Geschäftsführer IBU)</p>	<p><b>Schienen</b></p> <hr/> <p><b>Inhaber der Deklaration</b>          voestalpine AG          voestalpine-Straße 3          4020 Linz          Österreich</p> <hr/> <p><b>Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit</b>          1 t durchschnittliche voestalpine Schiene</p> <hr/> <p><b>Gültigkeitsbereich:</b>          Die vorliegende Umweltproduktdeklaration bezieht sich auf eine deklarierte Einheit von 1 t durchschnittlicher voestalpine Schiene produziert am Standort Donawitz. Bei dem betrachteten Produkt handelt es sich um naturharte und wärmebehandelte Schienen.</p> <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.</p> <hr/> <p><b>Verifizierung</b></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. Wolfram Trinius,          Unabhängige/r Verifizierer/in vom SVR bestellt</p>
---	--

## 2. Produkt

### 2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Die Produkte der voestalpine Schienen GmbH werden in rund 120 verschiedenen Profilen und unterschiedlichen Güten nach den gültigen europäischen und internationalen Normen, Richtlinien und Spezifikationen gefertigt und ausgeliefert.

Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen am Ort der Verwendung.

### 2.2 Anwendung

Die Produkte der voestalpine Schienen GmbH finden im Schienenverkehr vorwiegend in folgenden Bereichen Anwendung:

- im Hochgeschwindigkeitsverkehr
- im Mischverkehr (Personen- und Güterverkehr)
- im Schwerlastbereich (z.B. Erzbahnen)
- im städtischen Nahverkehr (U-Bahn, Straßenbahn)
- im Weichenbau (Einzelteile für die Weichenherstellung)

### 2.3 Technische Daten

Die vorliegende EPD bezieht sich auf alle Produkte der voestalpine Schienen GmbH in unterschiedlichen Stahlgüten, Abmessungen, Profilen und Auslieferungszuständen.

### Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Dichte	7874	kg/m <sup>3</sup>
Zugfestigkeit gemäß TSI	> 680	N/mm <sup>2</sup>
Härte gemäß TSI	>200	HBW
Dehnung gemäß EN 13674 und EN 14811	>9	%

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

### 2.4 Lieferzustand

Die Produkte der voestalpine Schienen GmbH werden in den gewünschten Profilen und Längen des Kunden bis zu 120 Meter pro Stück ausgeliefert. Die Lieferung an den Kunden erfolgt, wenn gewünscht "just-in-time" an jeden Tarifbahnhof in Europa.

### 2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Die Produkte der voestalpine Schienen GmbH bestehen zu 100% aus stranggegossenen Vorblöcken (ca. 80% Roheisen, 20% Schrott und Legierungselemente) der voestalpine Stahl Donawitz

GmbH. Die genaue Zusammensetzung des Stahls hängt vom zukünftigen Einsatzbereich und der gewünschten Stahlgüte des Kunden ab.

Das Produkt enthält Stoffe der /ECHA-Kandidatenliste/ (15.01.2019) oberhalb 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 von Schienenprodukten der voestalpine bildet Rohstahl, der über die Primärroute (Hochofen, LD-Stahlwerk) am Standort Donawitz hergestellt wird. Der flüssige Rohstahl wird mittels Stranggussverfahren zu Vorblöcken gegossen. Die Vorblöcke werden im Vorblocklager bzw. in den Warmhaltegruben zwischengelagert und anschließend im Hubbalkenofen eingesetzt und kontrolliert auf Walztemperatur erwärmt.

Danach werden die Schienen in der Vorprofilstraße (BDM - "*Break-Down-Mill*") reversierend vorgewalzt. Im Anschluss erfolgt die endgültige Formgebung in der Profilmfertigstraße (UFR - "*Ultra-Flexible-Rail-Mill*"). Je nach Kundenwunsch findet eine natürliche Abkühlung oder eine Wärmebehandlung der Schiene statt.

Weitere Fertigungsstufen:

- vertikales und horizontales Richten,
- zerstörungsfreie Prüfung (*Visual Testing*, Ebenheitsprüfung, Wirbelstromprüfung und Ultraschallprüfung),
- Endenrichten,
- Sägen,
- Bohren,
- Endabnahme,
- Lagerung und Versand.

## 2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Der Standort der voestalpine Schienen GmbH ist nach /EMAS 2009/, /ISO 9001/, /ISO 14001/ und /ISO 50001/ sowie /OHSAS 18001/ zertifiziert. Im Rahmen der von /EMAS 2009/ vorgeschriebenen Umwelterklärung veröffentlicht die voestalpine laufend umweltrelevante Daten und Fakten des Betriebsstandortes.

Am Standort Donawitz wird stetig in den Ausbau von Umweltschutzmaßnahmen investiert, wodurch die 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 Verarbeitung der Produkte der voestalpine Schienen GmbH erfolgt direkt am Einbauort sowie in speziellen Schweißwerken in der Region des künftigen Einsatzortes.

Der Einbau erfolgt gemäß den gültigen Normen und Richtlinien des jeweiligen Einsatzortes.

## 2.9 Verpackung

Die Produkte der voestalpine Schienen GmbH werden unverpackt an den Kunden ausgeliefert (Befestigung zum Transport mittels Signode- oder Stahlbänder).

## 2.10 Nutzungszustand

Während der Nutzung der Schienen-Produkte sind bei zweckgemäßer Verwendung keine Veränderungen der Materialgüte zu erwarten. Die Instandhaltungs- und Inspektionsanforderungen richten sich nach der Auslegung des Materials sowie dessen Einsatzort.

## 2.11 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Während der Nutzung der Schienen-Produkte sind keine Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier sowie schädliche Emissionen in Luft, Boden und Wasser zu erwarten.

## 2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Bei Schienen-Produkten der voestalpine Schienen GmbH wird aufgrund der Vielfalt der Einsatzgebiete und deren Beanspruchung (Hochgeschwindigkeitsverkehr, Mischverkehr, Schwerlastbereich, Personenverkehr, städtischer Nahverkehr, Weichentechnik) von der Angabe einer Referenznutzungsdauer abgesehen. Des Weiteren wird die Nutzungsdauer der Schienen durch den jeweiligen Einbauradius und die Streckenbeschaffenheit beeinflusst.

In der Regel wird die Nutzungsdauer durch Instandhaltungsintervalle des Anwenders optimiert. Eine gute Produktwahl kann die Liegedauer von Schienen signifikant erhöhen.

## 2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

### Brand

Schienen sind nicht entflammbar. Es treten keine brennbaren Gase oder Dämpfe aus.

### 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 deklarierten Produkte bestehen zu 100 % aus Stahl und können somit entweder wiederverwendet oder in der Stahlindustrie als wertvoller Sekundärrohstoff wiedereingebracht 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/railway-systems> abrufbar.

## 3. LCA: Rechenregeln

### 3.1 Deklarierte Einheit

Die vorliegende Umweltproduktdeklaration bezieht sich auf eine deklarierte Einheit von 1 t durchschnittlicher voestalpine Schiene.

#### Deklarierte Einheit

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

Bei den betrachteten Produkten handelt es sich um naturharte und wärmebehandelte Schienen. Die betrachteten Produkte unterscheiden sich dabei hinsichtlich ihrer Grundzusammensetzung nicht. Abhängig von den Kundenanforderungen kann die bezogene Stahlgüte variieren. Die vorliegende EPD bezieht sich daher auf eine durchschnittliche Schienengüte, welche als repräsentativ herangezogen wird.

### 3.2 Systemgrenze

Die Ökobilanz der durchschnittlichen voestalpine Schiene beinhaltet eine *cradle-to-gate* (Wiege bis zum Werkstor) Betrachtung der auftretenden Umweltwirkungen mit Optionen. Die folgenden Lebenszyklusphasen werden in der Analyse berücksichtigt:

#### Modul A1-A3 | Produktstadium

Das Produktstadium beinhaltet die Aufwendungen der benötigten Vorprodukte (hauptsächlich Stahlvorblöcke) und eingesetzten Betriebsstoffe sowie der damit verbundenen Transporte am Produktionsstandort Donawitz. Am Standort wurden die für die Stahlproduktion sowie die anschließende Schienenproduktion im Walzwerk und der Adjustage benötigten Material- und Energieflüsse erfasst. Die Energiebereitstellung am Standort Donawitz erfolgt über ein zentrales 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. Das deklarierte Produkt wird gänzlich unverpackt ausgeliefert.

#### Modul C3 | Abfallbehandlung

Nach der Nutzung verlässt das ausgebaute Produkt das Produktsystem in C3 und erreicht das Modul D

zum Recycling. Aufwendungen für die Zerkleinerung und Sortierung des Stahlschrottes sind 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 Substitutionspotentiale von Primärstahl durch ein Recyclingszenario (95 % des Produkts) dargestellt.

### 3.3 Abschätzungen und Annahmen

Alle Annahmen sind durch eine detaillierte Dokumentation belegt und entsprechen hinsichtlich der verfügbaren Datenbasis einer bestmöglichen Abbildung der Realität. Die regionale Anwendbarkeit der eingesetzten Hintergrunddatensätze bezieht sich auf Durchschnittsdaten für den europäischen bzw. deutschen Raum aus der Datenbank /GaBi 8, DB v8/. Wo keine europäischen/österreichischen Durchschnittsdaten vorhanden waren, wurden deutsche Datensätze für den österreichischen Markt eingesetzt.

### 3.4 Abschneideregeln

Es sind alle Inputs und Outputs, für die Daten vorliegen und von denen ein wesentlicher Beitrag zu erwarten ist, 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 zu erwarten 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 Masseinsatzes beträgt.

Aufwendungen für Maschinen und Infrastruktur wurden nicht berücksichtigt.

### 3.5 Hintergrunddaten

Für die Abbildung des Hintergrundsystems im Ökobilanzmodell werden Sekundärdaten herangezogen. Diese entstammen der von der thinkstep AG entwickelten GaBi-Datenbank 2018 /GaBi 8, DB v8/.

### 3.6 Datenqualität

Die Sammlung der Vordergrunddaten der voestalpine Schienen GmbH sowie der voestalpine Stahl Donawitz GmbH beruhen auf den eingesetzten und produzierten Jahresmengen. Sämtliche Prozessdaten stammen aus 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 bereits 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 sieben Jahre.

### 3.7 Betrachtungszeitraum

Im Rahmen der Sammlung der Vordergrunddaten wurde die Sachbilanz für das Produktionsjahr 2017 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 auf den Stahlprozess und die entstehenden Nebenprodukte 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 den aus der Stahlproduktion anfallenden 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.

Die korrekte Zuordnung der Umweltlasten aus der Strom- und Dampfproduktion des Kraftwerks am Standort Donawitz zu den einzelnen Prozessschritten erfolgt anhand einer exergetischen Allokation.

Zur Berechnung der Nettoflüsse wird von der Gesamtmasse des Produktes jene Masse abgezogen, die in A1-A3 als externer Stahlschrott eingesetzt wird.

### 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-Hintergrunddatenbank/ verwendet.

## 4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Das in der vorliegenden Ökobilanzstudie angewandte *end-of-life* Szenario beruht auf den folgenden Annahmen und folgt damit den in der /ökobaudat 2017/ veröffentlichten Angaben:

#### Ende des Lebensweges (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	797	kg

Das vorliegende Szenario beinhaltet eine Recyclingquote von 95 %. Da die voestalpine externen Schrott zur Stahlproduktion zukaufft 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 durchschnittlicher voestalpine Schienen.

### ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL NICHT DEKLARIERT)

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	MND	MND	X	X	X

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1 t voestalpine Schiene

Parameter	Einheit	A1-A3	C3	C4	D
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	2,63E+3	0,00E+0	2,42E+0	-1,28E+3
Abbau Potenzial der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	7,18E-9	0,00E+0	6,34E-13	7,12E-6
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO <sub>2</sub> -Äq.]	6,73E+0	0,00E+0	6,74E-3	-2,51E+0
Eutrophierungspotenzial	[kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> -Äq.]	7,96E-1	0,00E+0	8,54E-4	-1,87E-1
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen-Äq.]	1,17E+0	0,00E+0	5,99E-4	-5,89E-1
Potential für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen	[kg Sb-Äq.]	2,89E-2	0,00E+0	5,11E-7	-3,69E-3
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	[MJ]	2,14E+4	0,00E+0	3,47E+1	-1,24E+4

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1 t voestalpine Schiene

Parameter	Einheit	A1-A3	C3	C4	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	1,05E+3	0,00E+0	2,66E+0	8,21E+2
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	1,05E+3	0,00E+0	2,66E+0	8,21E+2
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	2,18E+4	0,00E+0	3,60E+1	-1,19E+4
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Total nicht-erneuerbare Primärenergie	[MJ]	2,18E+4	0,00E+0	3,60E+1	-1,19E+4
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	1,56E+2	0,00E+0	0,00E+0	7,94E+2
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	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
Einsatz von Süßwasserressourcen	[m³]	5,83E+0	0,00E+0	-1,69E-5	1,71E+0

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN: 1 t voestalpine Schiene

Parameter	Einheit	A1-A3	C3	C4	D
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	3,99E-4	0,00E+0	1,92E-7	-8,34E-4
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	1,99E+1	0,00E+0	5,01E+1	1,37E+2
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	1,76E-1	0,00E+0	5,01E-4	4,11E-4
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Stoffe zum Recycling	[kg]	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
Exportierte elektrische Energie	[MJ]	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

## 6. LCA: Interpretation

Die folgende Interpretation enthält eine Zusammenfassung der Ökobilanzergebnisse bezogen auf eine deklarierte Einheit von 1 t durchschnittlicher Schienen-Produkte.

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.

### Relative Beiträge der verschiedenen Lebenszyklusphasen der voestalpine Schienen



Aufgrund der Recyclingfähigkeit der Produkte kann das ausgebaute Material am Lebensende Primärstahl ersetzen. Das Modul D zeigt die Recyclingpotentiale von Stahl am Lebensende des Produktes. Dabei ergeben sich mit Ausnahme des Abbaupotentials stratosphärischen Ozons (**ODP**) und des Abbaupotentials elementarer Ressourcen (**ADP elementar**) für die untersuchten Wirkungskategorien Potentiale aus der Substitution von Primärstahl (*credits*). Die Umweltwirkungen der Deponierung der Produkte (C4) tragen zu einem geringen Anteil zur Umweltleistung des Produktes bei.

Betrachtet man die Produktionsphase (**Modul A1-A3**) der voestalpine Schienen, so lassen sich sämtliche potentielle Umweltwirkungen zu einem Großteil auf die zur Primärstahlerzeugung benötigten Rohstoffe und Energieträger für den Betrieb der Hochöfen, des Stahlwerks und der Sinteranlage sowie die dabei emittierten Schadstoffe zurückführen.

Dabei ist der potentielle Beitrag zum Klimawandel (**GWP**) insbesondere durch die in den Prozessschritten, vor allem aus den Hochöfen emittierten Treibhausgase wesentlich geprägt. In der Rohstoffversorgung der Vorblockproduktion sind es vor allem die Emissionen durch die Produktion der Legierungselemente und des Koks, welche treibhausgasrelevant sind. Betrachtet man die Schienenproduktion selbst, so sind es hauptsächlich die Emissionen aus dem Erdgaseinsatz, welche zur potentiellen Klimaerwärmung beitragen.

Die Haupttreiber der potentiellen Versauerung (**AP**) und Überdüngung (**EP**) sind ebenfalls von den Umweltwirkungen aus der Bereitstellung der Stahlvorblöcke geprägt. Die versauernde und

eutrophierende Wirkung stammt dabei hauptsächlich aus den Transporten der Hauptrohstoffe zum Standort Donawitz und den daraus resultierenden Emissionen der schwerölbetriebenen Massengutfrachter, welche Pellets und Erz aus Übersee transportieren. Darüber hinaus trägt die Vorkette der Herstellung der in den Hochöfen eingesetzten Pellets und Koks, einen beträchtlichen Beitrag zur Versauerung und Überdüngung bei. Im Stahlwerk sind es hauptsächlich die in der Herstellung der Legierungselemente entstehenden Emissionen, die zur Versauerung beitragen. Auch die Vorkette des eingesetzten Eisenerzes in der Sinteranlage sowie die direkten Prozessemissionen am Standort (SO<sub>2</sub>) haben einen Einfluss auf das Versauerungs- und Eutrophierungspotential der Schienenprodukte.

Die Analyse zeigt, dass die direkten Kohlenmonoxid-Emissionen aus der Versinterung am Standort Donawitz für einen hohen Anteil der potentiellen Bildung von bodennahem Ozon (**POCP**) verantwortlich sind. Auch die Transporte des Eisenerzes für die Hochöfen gehen mit Emissionen, welche zur Bildung von Sommersmog beitragen können, einher.

Der potentielle Ozonabbau (**ODP**) entsteht vor allem durch die Vorketten der in den Hochöfen eingesetzten Pellets, des Erzes und der im Stahlwerk eingesetzten Legierungselemente.

Beim Einsatz elementarer Ressourcen (**ADPe**) spielt die Vorkette der eingesetzten Legierungselemente, allen voran Ferromolybdän und Ferrovanadium, eine tragende Rolle.

Der Einsatz von Koks sowie zu einem geringeren Teil der Kohleeinsatz stellen Haupttreiber des Einsatzes fossiler, abiotischer Ressourcen (**ADPf**) sowie des

nicht erneuerbaren Primärenergieeinsatzes (**PENRE**) dar.

In der Schienenproduktion geht der Großteil der eingesetzten nicht erneuerbaren Primärenergie (**PENRE**) und der fossilen abiotischen Ressourcen (**ADPF**) auf den Erdgaseinsatz zurück.

Der Großteil der erneuerbaren Primärenergie (**PERE**) wird in den Vorketten der eingesetzten Rohstoffe, vom österreichischen Stromnetz sowie in den Vorketten der Legierungen eingesetzt.

Zusammenfassend können der Rohstoff- und Energieeinsatz zur Bereitstellung der weiterverarbeiteten Stahlvorblöcke in der Produktionsphase als entscheidende Faktoren der

Umweltwirkung der voestalpine Schienen identifiziert werden. Darüber hinaus stellen die Übersee-Transporte der zur Stahlproduktion eingesetzten Hauptrohstoffe zum Standort Donawitz einen zentralen Treiber der potentiellen Versauerung, Überdüngung sowie Sommersmog-Bildung dar. Die direkten Prozessemissionen aus den einzelnen Prozessschritten wirken sich stark auf die globale Erwärmung und die Bildung bodennahen Ozons aus.

Die Schienenproduktion selbst zeigt einen untergeordneten Beitrag zu den betrachteten Umweltindikatoren. Lediglich der Erdgaseinsatz und die damit einhergehenden Emissionen zeigen einen wesentlichen Beitrag zur potentiellen Klimaerwärmung sowie dem fossiler Ressourcen.

## 7. Nachweise

Nicht relevant.

## 8. Literaturhinweise

### **/IBU 2016/**

IBU (2016):Allgemeine EPD-Programmanleitung des Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU). Version 1.1, Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin.

### **/ISO 14025/**

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

### **/EN 15804/**

/EN 15804:2012-04+A1 2013/, Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

### **/Abfallverzeichnisverordnung/**

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

### **/EN 13674/**

EN 13674-1:2017-07 Bahnanwendungen - Oberbau - Schienen - Teil 1: Vignolschienen ab 46 kg/m; Deutsche Fassung EN 13674-1:2011+A1:2017

### **/EN 14811/**

DIN EN 14811:2010-05 Bahnanwendungen - Oberbau - Speziialschienen - Rillenschienen und zugehörige Konstruktionsprofile; Deutsche Fassung EN 14811:2006+A1:2009

### **/PCR Teil A/**

Produktkategorieregeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht, Version 1.7. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), 2018.

### **/Institut für Bauen und Umwelt e.V., 2018/**

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen

an die EPD für Schienen, die eine Spur für Fahrzeuge bilden. Version 1.0

### **/ISO 9001/**

DIN EN ISO 9001:2015, Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen.

### **/ISO 14001/**

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

### **/ISO 50001/**

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

### **/ECHA-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.

### **/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.

### **/Europäischer Abfallkatalog/**

Verordnung über das europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnisverordnung - AVV)

### **/GaBi-Hintergrunddatenbank/**

thinkstep AG, 1992-2016. GaBi Software-System and Database for Life Cycle Engineering v8. *Service pack 36*. Verfügbar in: <http://documentation.gabi-software.com/>

### **/OHSAS 18001/**

BS OHSAS 18001:2007, Occupational Health and Safety Assessment Systems

**/ökobaudat 2017/**

EN 15804 und BNB konforme Daten für über 700 Bauprodukte [18.06.2018]. Verfügbar in:  
<https://www.oekobaudat.de/>

**/worldsteel 2017/**

World Steel Association, 2017. Life cycle assessment methodology report.

**/worldsteel 2014/**

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

**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](mailto:info@ibu-epd.com)  
Web [www.ibu-epd.com](http://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](mailto:info@ibu-epd.com)  
Web [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)

**Daxner&Merl**  
sustainability strategy responsibility

**Ersteller der Ökobilanz**

Daxner & Merl GmbH  
Lindengasse 39/8  
1070 Wien  
Austria

Tel 0043 676 849477826  
Fax 0043 42652904  
Mail [office@daxner-merl.com](mailto:office@daxner-merl.com)  
Web [www.daxner-merl.com](http://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](mailto:info@voestalpine.com)  
Web [www.voestalpine.com](http://www.voestalpine.com)



# ANNEX 1

## ANNEX 1: Self declaration from EPD owner Specific Norwegian requirements

### Applied electricity data set used in the manufacturing phase

The electricity mix for the electricity used in manufacturing (A<sub>3</sub>) represents the voestalpine-specific electricity grid mix

<0,027 kg CO<sub>2</sub> eq/MJ>

### Content of dangerous substances

- The product contains no substances given by the REACH Candidate list or the Norwegian priority list.
- The product contains substances that are less than 0.1% by weight given by the REACH Candidate or the Norwegian priority list.
- The product contains dangerous substances more than 0.1% by weight given in the REACH candidate list or the [Norwegian Priority List](#), concentrations is given in the EPD:

Dangerous substances from the REACH candidate list or the Norwegian Priority List	CAS No.	Quantity (concentration, wt%/FU(DU)).
Substance 1		
Substance n		



## Transport from the place of manufacture to a central warehouse

Transport distance, and CO<sub>2</sub>-eqv./DU from transport of the product from factory gate to central warehouse in Oslo shall be given. The following table shall be included in the EPD:

Type	Capacity utilisation (incl. return) %	Type of vehicle	Distance km	Fuel/Energy use	Unit	Value (l/t)	Kg CO <sub>2</sub> -eqv./DU
Boat							
Truck							
Railway	40% (default value)	Average train, gross tonne weight 1,000t; 726 t payload capacity	2.150	Electricity Diesel	kWh/tkm l/tkm	0,03 0,0012	32,6 kg CO <sub>2</sub> eqv/t of rail
Rail							
Air							
Total							

## Impact on the indoor environment

- Indoor air emission testing has been performed; specify test method and reference; M1, \_\_\_\_\_
- No test has being performed
- Not relevant; no indoor use