

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A1

Deklarationsinhaber	RHEINZINK GmbH & Co. KG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-RHE-20180073-IBA2-DE
Ausstellungsdatum	10.08.2018
Gültig bis	09.08.2024

RHEINZINK-CLASSIC® walzblank
RHEINZINK GmbH & Co. KG

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



ECO PLATFORM

EPD
VERIFIED



1. Allgemeine Angaben

RHEINZINK GmbH & Co. KG

Programhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-RHE-20180073-IBA2-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

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

Ausstellungsdatum

10.08.2018

Gültig bis

09.08.2024



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



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

RHEINZINK-CLASSIC® walzblank

Inhaber der Deklaration

RHEINZINK GmbH & Co. KG
Bahnhofstraße 90
45711 Datteln
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1kg RHEINZINK-CLASSIC® walzblank

Gültigkeitsbereich:

Die Ökobilanz (LCA) wurde nach DIN ISO 14044 berechnet. Als Datenbasis wurden spezifische Daten der Firma RHEINZINK in Datteln, Deutschland, und aus der Datenbank GaBi 8 verwendet. Die Ökobilanz wurde für die Herstellungsphase der Produkte unter Berücksichtigung sämtlicher Vorketten wie Rohstoffgewinnung und Transporte ('Cradle to Gate') durchgeführt. Die Nutzungsphase der Titanzink-Bleche wird in verschiedene Anwendungsbereiche unterteilt: Dachdeckung, Dachentwässerung sowie Fassadengestaltung. In der Nachnutzungsphase wurde die Aufbereitung der Titanzink-Bleche in Umschmelzöfen modelliert. Die daraus resultierende Gutschrift an gewonnenem Zink wird als Ersatz für die Primär-Zinkherstellung berechnet. 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+A1 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

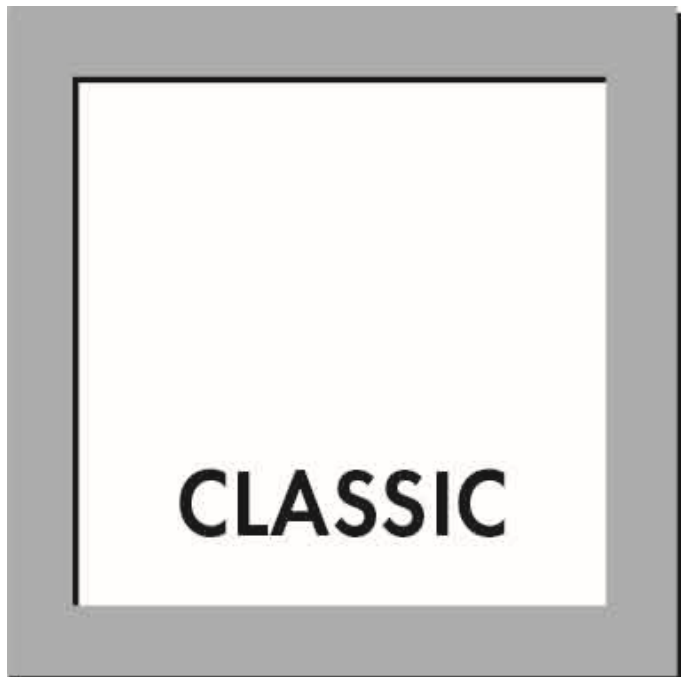


Mr Carl-Otto Neven,
Unabhängige/-r Verifizierer/-in

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Die Basis von RHEINZINK®-CLASSIC walzblank ist elektrolytisches hochreines Feinzink gemäß /EN 1179/. Nach /EN 988/ werden geringe Mengen Titan und Kupfer zugesetzt. Die Zusammensetzung der Legierung ist neben anderen Faktoren nicht nur für die technischen Materialeigenschaften von RHEINZINK® von Bedeutung, sondern auch für die Farbe seiner Patina.



Für das Inverkehrbringen in der EU und der Europäischen Freihandelsassoziation (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011. Die Produkte benötigen eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung von /EN 14782/ bzw. /EN 14783/ und eine CE-Kennzeichnung.

2.2 Anwendung

• Titanzink-Bleche, -Bänder und -Profile für Dachabdeckung und Fassadengestaltung gemäß

- /EN 14782/ – Selbsttragende Dachdeckungs- und Wandbekleidungselemente für die Innen- und Außenanwendung aus Metallblech

- /EN 14783/ – Vollflächig unterstützte Dachdeckungs- und Wandbekleidungselemente für die Innen- und Außenanwendung aus Metallblech.
Die Produkte haben eine CE-Kennzeichnung basierend auf diesen Normen.

• Dachentwässerungssysteme (Dachrinnen, Rohre und Zubehör) gemäß /EN 612/ – Hängedachrinnen mit Aussteifung der Rinnenvorderseite und Regenrohre aus Metallblech mit Nahtverbindungen.

2.3 Technische Daten

Die folgende Tabelle enthält Berechnungsdaten zur Produktoberflächenmasse pro Flächeneinheit für die jeweiligen Produktsysteme für Dachdeckung, Fassadengestaltung und Dachentwässerung.

System	Anwendungsbereich	Metall-dicke	Gewicht pro m ²
Doppelstehfalz	Dach	0,70 mm	5,6 kg
Leistendeckung	Dach	0,70 mm	5,8 kg
Quadratраuten	Dach	0,70 mm	7,7 kg
Dachrinne	Dachentwässerung	0,70 mm	1,7 kg
Regenfallrohr	Dachentwässerung	0,70 mm	1,6 kg
Winkelstehfalz	Fassadenbekleidung	0,70 mm	5,7 kg
Winkelstehfalz	Fassadenbekleidung	0,80 mm	6,6 kg
Großrauten	Fassadenbekleidung	0,70 mm	7,0 kg
Steckfalzpaneel	Fassadenbekleidung	1,00 mm	9,8 kg
Horizontalpaneel	Fassadenbekleidung	1,0 mm	9,8 kg
Stulppaneel	Fassadenbekleidung	1,0 mm	10,4 kg

Leistungsdaten des Produkts gemäß der jeweiligen Leistungserklärung im Hinblick auf seine wesentlichen Merkmale nach EN 14782 bzw. EN 14783.

Technologische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Temperaturdehnzahl *	22	10 ⁻⁶ K ⁻¹
Zugfestigkeit /EN 10002-1/	≥150	N/mm ²
Elastizitätsmodul *	≥80000	N/mm ²
Schmelzpunkt *	420	°C
Wärmeleitfähigkeit *	109	W/(mK)
Elektrische Leitfähigkeit bei 20°C *	17x10 ⁶	Ω ⁻¹ m ⁻¹
Dichte *	7200	kg/m ³

2.4 Lieferzustand

Das Material RHEINZINK® wird in Stärken von 0,5 - 1,5 mm geliefert. Bänder und Bleche haben eine maximale Breite von 1.000 mm. Die Standardbleche werden in den Maßen 1x2 m und 1x3 m geliefert; Bänder werden in Coils mit einem Gewicht von maximal 1 t geliefert. Die Endprodukte werden je nach Kundenspezifikation geliefert.

Anwendungsregeln

EN 988 – Zink und Zinklegierungen – Anforderungen an gewalzte Flacherzeugnisse für das Bauwesen

EN 506 – Dachdeckungsprodukte aus Metallblech – Festlegungen für selbsttragende Bedachungselemente aus Kupfer- und Zinkblech

EN 612 – Hängedachrinnen mit Aussteifung der Rinnenvorderseite und Regenrohre aus Metallblech mit Nahtverbindungen

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

- Bestandteile der RHEINZINK-Legierung

- SHG-Zink 99,995 % (Z1 gemäß DIN EN 1179)
- Kupfer: 0,1 - 0,18%
- Titan: 0,07 - 0,12 %
- Aluminium: ≤ 0,015 %

- Hilfsstoffe

RHEINZINK® ist eine Zinklegierung mit geringen Anteilen an Kupfer und Titan. Keine Verbindung der Legierung mit >0,1 % ist in der 'Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden

besonders besorgniserregenden Stoffe' (SVHC) vom Januar 2018 aufgeführt. Das Produkt enthält keine krebserzeugenden, erbgutverändernden und fruchtbarkeitsgefährdenden (CMR) Stoffe mit > 0,1 %. RHEINZINK-Produkte haben keine bioziden Eigenschaften im Sinne der (EU-) Biozidprodukteverordnung Nr. 528/2012.

Schmiermittelemulsion (Walzverfahren): 0,08 kg/t Zink

2.6 Herstellung

Gliederung des Herstellungsprozesses:

Der Herstellungsprozess umfasst sieben Schritte:

Vorlegieren: Zur Qualitätsverbesserung und aus energetischen Gründen wird in einem Induktionstiegelofen bei 760 °C eine Vorlegierung (Schmelze aus Feinzink, Kupfer, Titan und Aluminium) hergestellt. Die hergestellten Vorlegierungsblöcke enthalten den Titan- und Kupferanteil der späteren Walzlegierung.

Schmelzen: Vorlegierungsblöcke und Feinzink werden in großen Schmelzöfen (Induktionsrinnenöfen) bei 500 - 550 °C geschmolzen und durch Induktionsstrom vollständig durchmischt.

Gießen: Die fertige Legierung wird in der Gießmaschine durch einen geschlossenen Wasserkreislauf so weit unter den Schmelzpunkt gekühlt, dass ein fester Gussstrang entsteht.

Walzen: Zwischen Gießmaschine und Walzgerüsten liegt eine Kühlstrecke.

Der Walzprozess erfolgt mit 5 Walzenpaaren, so genannten Walzgerüsten. An jedem dieser Walzgerüste wird die Materialstärke durch entsprechende Drücke um bis zu 50 % verringert. Gleichzeitig wird das Material mit einer speziellen Emulsion gekühlt und geschmiert.

Aufwickeln: Anschließend wird das fertiggewalzte RHEINZINK® zu 20 Tonnen schweren Rollen (sogenannten Großcoils) aufgewickelt. Diese haben noch eine Temperatur von ca. 100 °C und werden zur weiteren Abkühlung gelagert.

Recken und Schneiden: Die beim Walzen entstandenen Spannungen in den RHEINZINK®-Bändern werden im Rahmen eines Streck-Biege-Richt-Verfahrens aus dem Werkstoff 'herausgezogen'.

Qualitätskontrolle:

Kontrolle durch den Hersteller und durch den TÜV Rheinland. Kontrolle des Zinkmaterials nach den Anforderungen des QUALITY-ZINC-Prüfkriterienkataloges des TÜV Rheinland. Qualitätsmanagementsystem nach DIN ISO 9001.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Umweltmanagement nach ISO 14001.

Energiemanagement nach ISO 50001.

CSR – Corporate Social Responsibility auf Basis von ISO 26000. Diese Managementsysteme stellen sicher, dass die gesetzlichen Anforderungen an die Gesundheit von Arbeitnehmern und den Umweltschutz erfüllt werden. Im gesamten Werk wird die beste verfügbare Technik eingesetzt.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Allgemeine Grundsätze:

Transport und Lagerung von RHEINZINK® müssen trocken und belüftet erfolgen, um die Bildung von Zinkhydroxid zu

vermeiden. Aus dem gleichen Grund ist bei der Verlegung von RHEINZINK® auf nassen Oberflächen oder im Regen darauf zu achten, dass das Grundmaterial keine hygroskopischen Eigenschaften hat.

Bei Verarbeitung/Einbau des Produkts ist die Wärmedehnung des Materials zu berücksichtigen.

Aufgrund der für Zink typischen Kaltsprödigkeit sollte die Temperatur des Werkstoffs mindestens 10 °C betragen. Andernfalls ist eine geeignete mechanische Ausrüstung, z. B. Heißluftgebläse, zu verwenden.

2.9 Verpackung

Die verwendeten Verpackungsmaterialien wie Papier/Pappe, Polyethylen (PE-Folie), Polypropylen (PP-Folie) und Stahl sind recyclingfähig (Einweg-Holzpaletten, Mehrweg-Holz- und Stahlpaletten). Bei sortenreiner Erfassung erfolgt die Rücknahme in Deutschland über INTERSEROH. Nach Aufforderung und unter Beachtung der gesetzlichen Bestimmungen sammelt INTERSEROH das Verpackungsmaterial bei den angegebenen Standorten in Wechselbehältern. Die Mehrweg-Holz- und Stahlpaletten werden durch die RHEINZINK GmbH & Co. KG sowie den Großhandel zurückgenommen und rückvergütet (Pfandsystem).

2.10 Nutzungszustand

RHEINZINK® ist UV-beständig und verrottungsfrei. Es ist beständig gegenüber Flugrost, nicht entflammbar, beständig gegenüber Strahlungswärme und den meisten am Bau verwendeten Chemikalien. Einflüsse von Schnee, Regen und Hagel auf die Dauerhaftigkeit von RHEINZINK®-Produkten sind nicht bekannt. Die Wirkungen von Schnee und Regen können vernachlässigt werden.

Dieses Material hat eine abweisende Wirkung gegenüber Elektromog (über 98 % der elektromagnetischen Strahlung werden abgeschirmt).

RHEINZINK® bildet auf seiner Oberfläche eine Schutzschicht, die sogenannte Patina, die im Laufe der Jahre nur noch wenig nachdunkelt und für die hohe Korrosionsbeständigkeit von Zink verantwortlich ist. Im chemischen Prozess der Patinabildung entsteht beim Kontakt mit dem Luftsauerstoff zunächst Zinkoxid.

Durch Einwirkung von Wasser (Niederschläge) bildet sich dann Zinkhydroxid, das durch Reaktion mit dem Kohlendioxid der Luft zu einer dichten, stark haftenden und wasserunlöslichen Deckschicht aus basischem Zinkkarbonat (Patina) umgewandelt wird. RHEINZINK® ist daher wartungsfrei und muss während der Nutzungsdauer nicht gereinigt werden.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Umweltschutzaspekte:

Mit der Entwicklung der natürlichen Schutzschicht aus Zinkkarbonat (Patina) werden immer weniger Zinkionen über das Regenwasser abgegeben. Entscheidend für einen weiteren Zinkionenabtrag ist die Belastung der Luft mit 'sauren' Luftschadstoffen, insbesondere mit SO₂. Da die SO₂-Konzentration in der Luft in den letzten 30 Jahren auf ein Fünftel der früheren Werte zurückging, ist auch eine entsprechende Abnahme der Zinkkonzentration im Niederschlagswasser zu verzeichnen. Die gesetzlichen Grenzwerte für die Gesamtkonzentration von Zink im Trinkwasser werden unterschritten.

In Gewässersystemen steht nur ein kleiner Teil der gesamten Zinkkonzentration für einen Organismus zur Verfügung; dieser Betrag wird als biologisch verfügbare Menge bezeichnet. Sie

hängt mit den physikalisch-chemischen Bedingungen des aufnehmenden Gewässers zusammen. Die Bioverfügbarkeit wird z. B. durch die Zinkmenge beeinflusst, die organisch oder anorganisch gebunden ist, an Teilchen gebunden ist oder mit anderen Ionen konkurriert.

Gesundheitliche Aspekte:

	Dachentwässerungssysteme	Dachdeckung	Fassadenbekleidung
Durchschnittliche Materialstärke	0,70 mm	0,70 mm	0,80 mm
Dichte	7,2 g/cm ³	7,2 g/cm ³	7,2 g/cm ³
Freiliegende Fläche	50 %	75 %	10 %
Max. Abschwemmrate	3,0 g/m ² /a	3,0 g/m ² /a	3,0 g/m ² /a
Min. Abschwemmrate	2,0 g/m ² /a	2,0 g/m ² /a	2,0 g/m ² /a
Max. Zinkabschwemmrate (pro m²)	1,5 g/m²/a	2,25 g/m²/a	0,3 g/m²/a
Min. Zinkabschwemmrate (pro m²)	1,0 g/m²/a	1,5 g/m²/a	0,2 g/m²/a
Max. Zinkabschwemmrate (pro kg)	0,3 g/m²/a	0,45 g/m²/a	0,05 g/m²/a
Min. Zinkabschwemmrate (pro kg)	0,2 g/m²/a	0,3 g/m²/a	0,03 g/m²/a

Wenn die RHEINZINK®-Produkte ihrem Verwendungszweck gemäß benutzt werden, gibt es keine Gesundheitsbeeinträchtigungen. Zink gehört wie Eisen zu den lebensnotwendigen Metallen. Zink wird im Körper nicht akkumuliert. Die Zinkaufnahmeempfehlung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) liegt bei 15 mg täglich.

Lit.: R. H. J. Korenromp et al, "Diffusive Emissions of zinc due to atmospheric corrosion of zinc and coated (galvanised) materials", TNO-MEP R99/441 (1999)

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Lebensdauer nach BBSR: >50 Jahre, theoretische Lebensdauer nach verfügbaren Publikationen > 100 Jahre. Die Norm ISO 15686 wurde nicht einbezogen. Einflüsse auf die Alterung bei Anwendung nach den Regeln der Technik.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Die RHEINZINK®-Produkte erfüllen nach DIN 4102, Teil 1 bzw. nach DIN EN 13501-1 die Anforderungen der Baustoffklasse A1 'nicht brennbar'.

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse /EN 13501/ /DIN 4102/	A1
Brennendes Abtropfen /EN 13501/	D0
Rauchgasentwicklung /EN 13501/	-

Rauchgasentwicklung/Rauchdichte:

Bei Erhitzung oberhalb von 650 °C erfolgt eine Verdampfung als Zinkoxid (ZnO), wodurch Rauch entsteht.

Toxizität der Rauchgase:

Der ZnO-Rauch kann, über längere Zeit eingeatmet, Zinkfieber (Durchfall, Fieber, trockener Hals) verursachen, das jedoch 1 bis 2 Tage nach der Inhalation vollständig verschwindet.

Wasser

Zink ist nicht als gefährlich für die aquatische Umwelt eingestuft und steht nicht auf der Prioritätenliste der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie.

Mechanische Zerstörung

Keine

2.14 Nachnutzungsphase

Rückbau

Beim Renovieren oder bei der Demontage eines Gebäudes können RHEINZINK®-Produkte ohne weiteres getrennt gesammelt werden.

Kreislaufführung

Der bei der Herstellung des Materials anfallende Besäumschrott wird zu 100 % wieder bei der RHEINZINK GmbH & Co. KG eingeschmolzen und zu neuen Produkten verarbeitet. Der an Baustellen anfallende Verschnitt sowie Altzink aus Umbau-/Sanierungsmaßnahmen wird gesammelt und kann entweder direkt oder über den Altmetallhandel an Sekundärschmelzbetriebe verkauft werden, von denen es in Deutschland mehrere gibt. Der Energieaufwand für das Recycling von Titanzink-Blechen beträgt etwa nur 5 % des Primärenergiegehaltes von Zink.

Die aus dem niedrigen Energieaufwand für das Zinkrecycling resultierende Nachfrage nach Altzink zeigt sich auch darin, dass in der Regel etwa 70 % des Zinkgehalts wertmäßig vergütet werden. Nach neuesten Informationen beträgt die Recyclingrate inzwischen bis zu 96 %.

2.15 Entsorgung

Eine kleine Menge Zink wird abgewittert, und eine weitere kleine Menge kann bei der Sammlung verloren gehen und fälschlicherweise entsorgt werden. Alles in allem sind das weniger als 4 %. Der europäische Abfallschlüssel für Zink lautet 17 04 04.

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen: www.rheinzink.de

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist 1 kg RHEINZINK®-CLASSIC® walzblank.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	kg

3.2 Systemgrenze

Typ der Umwelt-Produktdeklaration: von der Wiege bis zum Werkstor (cradle to gate) - mit Optionen

In dieser Untersuchung werden die Produktphaseninformationsmodule A1, A2 und A3 berücksichtigt. Zu diesen Modulen gehören die

Rohstoffgewinnung und -verarbeitung (A1), die Verarbeitung des Sekundärrohstoffs (A1), der Transport der Rohstoffe zum Hersteller (A2), die Herstellung des Produkts (A3) und der Verpackungsmaterialien (A3).

Das SHG-Zink ermöglicht einen Input von Sekundärmaterial von 1,5 % Altzink. Das Altzink wird zur Sättigung dieses Inputs verwendet und vom Stoffstrom von Modul D abgezogen.

Der Transport zum Modul C4 wird unter Modul C2 berücksichtigt.

Modul C4 berücksichtigt den nicht zurückgewonnenen Schrott aufgrund von Verlusten und Sortiereffizienz wie in 2.15 beschrieben.

Die Nachnutzungsphase (End of Life, EoL) des Produkts (Modul D) gehört ebenfalls dazu.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Für die Ökobilanz waren keine Annahmen und Schätzungen erforderlich.

3.4 Abschneideregeln

Alle Inputs und Outputs eines Prozesses (einer Prozesseinheit), für die Daten verfügbar waren, wurden in die Berechnung einbezogen. Die angewendeten Ausschlusskriterien sind 1 % Primärenergieverbrauch (erneuerbare und nicht erneuerbare Energien) sowie 1 % des Gesamtmengeinsatzes für die betreffende Prozesseinheit, falls die Inputdaten für eine Prozesseinheit unzureichend oder Datenlücken vorhanden sind. Die Gesamtgröße vernachlässigter Inputströme pro Modul, z. B. pro Modul A, B, C oder D, beträgt bezüglich Energieverbrauch und Masse maximal 5 %.

3.5 Hintergrunddaten

Die Hintergrundprozesse stammen aus der aktuellen GaBi-Datenbank GaBi ts 8 mit Service Pack 34.

Landes- und regionsspezifische Daten über Energiequellen einschließlich Elektrizität sowie regionsspezifische Daten über Rohstoffe wie hochreines Zink stammen aus GaBi-Datenbanken.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Die Module A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, Referenz-Lebensdauer, B6, B7 und C1, C2, C3 werden in dieser Untersuchung nicht berücksichtigt und nicht deklariert.

Die in Modul D gewährten Gutschriften ergeben sich aus der 100-prozentigen Recyclingfähigkeit jedes Zinkprodukts. Nach dem Sammeln des Schrotts (es wurde eine Sammelquote von 96 % angenommen) wird das Altzink einem Umschmelzprozess zugeführt, in dem es in sekundäres Zink umgewandelt wird. Die Gutschrift für das aus dem Umschmelzen gewonnene Zink wird

3.6 Datenqualität

Die Prozessdaten und die verwendeten Hintergrunddaten sind konsistent.

Bei den Vordergrunddaten basiert diese Untersuchung auf der hohen Qualität der von RHEINZINK erhobenen Primärdaten. Die Daten wurden in Form von Excel-Tabellen zur Verfügung gestellt und auf Plausibilität geprüft. Die Datenqualität kann daher als gut bezeichnet werden.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Modellierung beruht auf Produktionsdaten aus dem Jahr 2016. Die Hintergrunddaten stammen aus den Jahren 2013 bis 2016.

3.8 Geographische Repräsentativität

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

3.9 Allokation

In dieser Untersuchung wurden Allokationen nach Möglichkeit vermieden.

Die folgenden Allokationen waren jedoch notwendig:

- Massenallokation für Zinktrass in der Zinkblechproduktion auf Basis der Marktpreise (Modul A1)
- Gutschriften aus der Energierückgewinnung durch Produktionsabfälle (Modul A3)
- Gutschriften aus dem Recycling am Lebensende des Produkts (Modul D)

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. Der für diese Untersuchung verwendete Datensatz zu SHG-Zink stammt von der International Zinc Association (IZA) und wurde 2012 veröffentlicht.

mit dem Datensatz der Primärherstellung berechnet.

Ende des Lebenswegs (C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Landfilling	4	%

Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und/oder Recyclingpotenzial (D), relevante Szenarioinformationen

Bezeichnung	Wert	Einheit
Recycling	96	%

5. LCA: Ergebnisse

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

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze	
Rostoffversorgung	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	X	MND	X	X	

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A1: 1 kg RHEINZINK-CLASSIC® bright-rolled

Indikator	Einheit	A1-A3	C2	C4	D
Globales Erwärmungspotenzial (GWP)	kg CO ₂ -Äq.	3,06E+00	9,3E-04	1,92E-03	-2,27E+00
Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht (ODP)	kg CFC11-Äq.	-1,07E-08	3,12E-16	4,64E-15	9,76E-09
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (AP)	kg SO ₂ -Äq.	1,77E-02	3,89E-06	5,47E-06	-1,46E-02
Eutrophierungspotenzial (EP)	kg PO ₄ ³⁻ -Äq.	2,64E-03	9,69E-07	6,73E-07	-2,17E-03
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon (POCP)	kg Ethen-Äq.	9,19E-04	-1,43E-06	5,14E-07	-7,26E-04
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen (ADPE)	kg Sb-Äq.	4,29E-04	7,49E-11	3,92E-10	-3,85E-04
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF)	MJ	2,36E+01	1,29E-02	2,75E-02	-1,58E+01

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A1: 1 kg RHEINZINK-CLASSIC® bright-rolled

Indikator	Einheit	A1-A3	C2	C4	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE)	MJ	1,31E+01	6,48E-04	2,08E-03	-8,73E+00
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PERM)	MJ	0	0	0	0
Total erneuerbare Primärenergie (PERT)	MJ	1,31E+01	6,48E-04	2,08E-03	-8,73E+00
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE)	MJ	3,03E+01	1,29E-02	2,86E-02	-2,12E+01
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PENRM)	MJ	0	0	0	0
Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT)	MJ	3,03E+01	1,29E-02	2,86E-02	-2,12E+01
Einsatz von Sekundärstoffen (SM)	kg	1,53E-02	0	0	0
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe (RSF)	MJ	0	0	0	0
Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe (NRSF)	MJ	0	0	0	0
Einsatz von Süßwasserressourcen (FW)	m ³	6,98E-01	1,2E-06	1,21E-07	-6,34E-01

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A1:

1 kg RHEINZINK-CLASSIC® bright-rolled

Indikator	Einheit	A1-A3	C2	C4	D
Gefährlicher Abfall zur Deponie (HWD)	kg	7,34E-06	6,78E-10	1,39E-10	-6,67E-06
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall (NHWD)	kg	3,45E-01	9,87E-07	3,95E-02	-1,41E-01
Entsorgter radioaktiver Abfall (RWD)	kg	2,65E-03	1,76E-08	4,25E-07	-2,14E-03
Komponenten für die Wiederverwendung (CRU)	kg	0	0	0	0
Stoffe zum Recycling (MFR)	kg	0	0	9,45E-01	9,59E-01
Stoffe für die Energierückgewinnung (MER)	kg	0	0	0	0
Exportierte elektrische Energie (EEE)	MJ	0	0	0	0
Exportierte thermische Energie (EET)	MJ	0	0	0	0

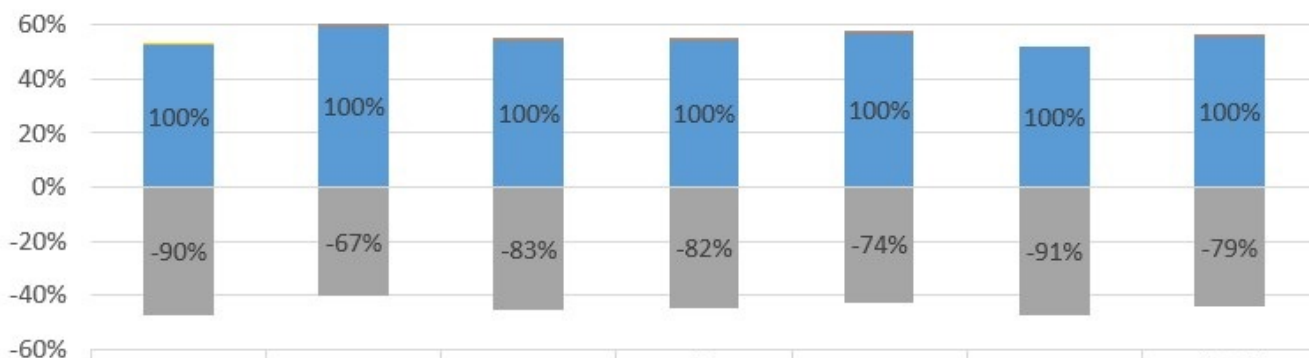
6. LCA: Interpretation

Die folgenden Abbildungen zeigen die relativen Beiträge der Produktionsstadien (Modul A1-A3), des Transports zur Abfallbehandlung (Modul C2), der Abfallbehandlung (Modul C4) und der Gutschriften und Lasten außerhalb der Produktsystemgrenze (Modul D).

Die Produktion des hochreinen Zinks als Hauptrohstoff hat den größten Einfluss auf die Indikatoren der Folgenabschätzung, gefolgt von der Stromerzeugung.

Die hohen in Modul D gewährten Gutschriften ergeben sich aus der 100-prozentigen Recyclingfähigkeit der Zinkprodukte. Bei der Nachnutzungsphase der Zinkprodukte wurde eine Sammelquote von 96 % angenommen. Die restlichen 4 % werden an die Abfallbehandlung (Modul C4) überführt. Insgesamt haben C2 und C4 einen minimierten Beitrag.

Impact assessment - in relation to A1-A3 (RHEINZINK-CLASSIC®)



	ADPE [kg Sb-Eq.]	ADPF [MJ]	AP [kg SO2-Eq.]	EP [kg (PO4)3- Eq.]	GWP [kg CO2-Eq.]	ODP [kg R11-Eq.]	POCP [kg Ethene-Eq.]
■ D	-90%	-67%	-83%	-82%	-74%	-91%	-79%
■ C4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
■ C2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
■ A1-A3	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

■ A1-A3 ■ C2 ■ C4 ■ D

Die negativen Produktionswerte beim ODP (Ozonabbau Potenzial) in der Ergebnistabelle sind hauptsächlich durch Emissionen aus den Vorketten von Stromerzeugungsprozessen innerhalb des Zinkdatensatzes begründet. Der Anteil der Kernenergie an der Stromerzeugung

ist sehr gering, was zu einer geringen ODP-Belastung führt. Die Berechnungen der Gutschriften innerhalb des Zinkdatensatzes basieren auf einem durchschnittlichen weltweiten Zinkproduktionsmix, bei dem der Anteil der Kernenergie deutlich höher ist. Dadurch ergeben sich negative Zinkwerte für Modul A1-A3.

7. Nachweise

Abschwemmraten

In einem Bericht von TNO-MEP-R99/441 wurde eine Literaturstudie zur Bestimmung der Abschwemmraten von Zink in Europa durchgeführt.

In diesem Bericht wurden folgende Schlussfolgerungen gezogen:

Die Korrosionsrate bezieht sich auf den Verlust an metallischem Zink, das sich anfangs als ionisches Zink in der Patinaschicht anreichert. Die Abschwemmrate bezieht sich auf die 'Auswaschung' von ionischem Zink aus der Patinaschicht, wobei der Unterschied die Menge des in der Patinaschicht zurückbleibenden Zinks ist. Die Abschwemmrate ist im Allgemeinen niedriger als die Korrosionsrate oder maximal genauso hoch wie die Korrosionsrate.

Die verfügbaren Daten für Korrosions- und Abschwemmraten stammen von der Exposition von Standard-Testblechen, die auf Standard-Testgestelle montiert wurden. Aus Tests von realen Objekten unter den unterschiedlichen typischen mikroklimatischen Bedingungen, denen sie ausgesetzt sind, stehen nur wenige Daten zur Verfügung. Neuere Versuchsdaten aus Tests mit sehr großen Prüfgeräten (Simulation von Zinkdächern) lassen vermuten, dass es bei kleinen Prüfgeräten zu einer Überschätzung der

Abschwemmrate kommen kann.

Die Abnahme der Korrosionsraten verläuft parallel zur Abnahme der Umgebungskonzentrationen von SO₂, das allgemein als vorherrschender Luftverschmutzungsfaktor anerkannt ist, der die Korrosion von Zink bestimmt.

Die Korrosionsrate nimmt aufgrund der zunehmenden Schutzwirkung der Patinaschicht mit der Zeit ab. Langfristige (20 Jahre) durchschnittliche Korrosionsraten werden daher erheblich niedriger (60 % des ursprünglichen Werts) als die in den ersten Jahren frischer, nicht patinierter Materialien sein. Nach einem Zeitraum von etwa 10 Jahren beträgt die Abschwemmrate etwa 2/3 der Korrosionsrate.

In Gegenden mit hoher SO₂-Konzentration kann mit einer Abschwemmrate von 3 g/m²/Jahr gerechnet werden und in Gegenden mit niedriger Konzentration mit 2 g/m²/Jahr.

8. Literaturhinweise

GaBi 8

GaBi 8, GaBi ts. Software and Databases for Life Cycle Engineering. LBP, University of Stuttgart und PE International, 2013

EN 1179

EN 1179, Zinc and zinc alloys- Primary zinc

EN 988

EN 988, Zinc and zinc alloys

EN 612

EN 612, Eaves gutters with bead stiffened fronts and rainwater pipes with seamed joints made of metal sheet

ISO 9001

ISO 9001:2015, Quality management systems – Requirements

EN 10002

EN 10002-1, Metallic materials - Tensile testing

ISO 14001

ISO 14001:2015, Environmental management systems - Requirements with guidance for use

DIN ISO 14040

DIN ISO 14040, Environmental management -- Life cycle assessment

DIN ISO 14044

DIN ISO 14044, Environmental management -- Life cycle assessment – Requirements and guidelines

ISO 26000

ISO 26000, Social Responsibility

ISO 15686

ISO 15686, Buildings and constructed assets - Service life planning

DIN 4102

DIN 4102, Fire behaviour of building materials and building components

DIN EN 13501

DIN EN 13501-/, Fire classification of construction products and building elements

EN 14782

EN 14782, Self-supporting metal sheet for roofing, external cladding and internal lining

EN 14783

EN 14783/, Fully supported metal sheet and strip for roofing, external cladding and internal lining. The products are CE-marked based on these standards

ISO 50001

ISO 50001:2011, Energy Management System -Requirements with guidance for use

IZA 2012

Special high grade zinc dataset, developed by thinkstep AG, owned by International Zinc Association, 2012, <http://gabi-documentation-2018.gabi-software.com/xml-data/processes/83e3e42c-0cc9-459b-960b-5fbda1280237.xml>

WFD

WFD -European water framework directive

TNO-MEP-R99/441

TNO-MEP-R99/441, Diffusive emissions of zinc due to atmospheric corrosion of zinc and zinc coated (galvanized) materials, 11-1999

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)

'Nutzungsdauer von Bauteilen für Lebenszyklusanalysen nach BNB' (BNB: Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen) (2011)

Hullmann, Heinz (Ed.)

Natürlich oxidierende Metalloberflächen; Umweltauswirkungen beim Einsatz von Kupfer und Zink in Gebäudehüllen (Naturally oxidising metal surfaces; environmental effects when using copper and zinc for buildings) ; 2003, Stuttgart, Fraunhofer ISB-Verlag, ISBN: 3-8167-6218-2.

PCR 2017, Part A

Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin: Product Category Rules for Building-Related Products and Services from the range of Environmental Product Declarations of Institut Bauen und Umwelt (IBU), Part A: Calculation Rules for the Life Cycle Assessment and Requirements on the Project Report. April 2017
www.ibu-epd.de

PCR 2017, Part B

Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin: Product Category Rules for Construction Products from the range of Environmental Product Declarations of Institut Bauen und Umwelt (IBU), Part B: Requirements on the EPD for Building metals. November 2017
www.ibu-epd.de



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



thinkstep

Ersteller der Ökobilanz

thinkstep AG
Hauptstrasse 111- 113
70771 Leinfelden-Echterdingen
Deutschland

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



Inhaber der Deklaration

RHEINZINK GmbH & Co. KG
Bahnhofstraße 90
45711 Datteln
Deutschland

+49 2363 605-0
info@rheinzink.de
www.rheinzink.de