

# 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-20180074-IBA2-DE             |
| Ausstellungsdatum   | 10.08.2018                           |
| Gültig bis          | 09.08.2024                           |

## RHEINZINK-prePATINA® blaugrau und schiefergrau RHEINZINK GmbH & Co. KG

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



ECO PLATFORM

**EPD**  
VERIFIED



## 1. Allgemeine Angaben

### RHEINZINK GmbH & Co. KG

**Programmhalter**

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

**Deklarationsnummer**

EPD-RHE-20180074-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-prePATINA® blaugrau und schiefergrau

**Inhaber der Deklaration**

RHEINZINK GmbH & Co. KG  
Bahnhofstraße 90  
45711 Datteln  
Deutschland

**Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit**

1 kg RHEINZINK®-prePATINA

**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 |        |
| <input type="checkbox"/>   | intern |
| <input checked="" type="checkbox"/>  | extern |



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

## 2. Produkt

### 2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Die Basis von RHEINZINK®-prePATINA 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. RHEINZINK®-prePATINA blaugrau und schiefergrau ist das Ergebnis eines chemischen Beizprozesses. Dieser Vorbewitterungsprozess nimmt die Farbe der typischen natürlichen Patina vorweg, die sich während der Nutzung entwickelt.



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.

Für die Anwendung und Nutzung gelten die jeweiligen nationalen Vorschriften.

### 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 <sup>2</sup> |
|------------------|--------------------|--------------|----------------------------|
| Doppelstehfalz   | Dach               | 0,70 mm      | 5,6 kg                     |
| Leistendeckung   | Dach               | 0,70 mm      | 5,8 kg                     |
| Quadratrauben    | 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 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup> |
| Zugfestigkeit /EN 10002-1/         | ≥150               | N/mm <sup>2</sup>                |
| Elastizitätsmodul                  | ≥80000             | N/mm <sup>2</sup>                |
| Schmelzpunkt                       | 420                | °C                               |
| Wärmeleitfähigkeit                 | 109                | W/(mK)                           |
| Elektrische Leitfähigkeit bei 20°C | 17x10 <sup>6</sup> | Ω <sup>-1</sup> m <sup>-1</sup>  |
| Dichte                             | 7200               | kg/m <sup>3</sup>                |

### 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 % (blaugrau)
- Kupfer: 0,9 - 1,0 % (schiefergrau)

- 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.

**Vorbewitterung:** Das Oberflächenbild wird durch ein Beizverfahren erreicht. Das Material wird entfettet, gespült, dann in einem sauren Beizbad gebeizt, erneut gespült und anschließend mit einer dünnen Anti-Fingerprint-Beschichtung (1-2 µm Dicke) versehen. Der Prozess für Blaugrau und Schiefergrau ist identisch, der Farbunterschied ergibt sich durch die unterschiedliche Kupferkonzentration.

**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 SO<sub>2</sub>. Da die SO<sub>2</sub>-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:

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.

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

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](http://www.rheinzink.de)

### 3. LCA: Rechenregeln

#### 3.1 Deklarierte Einheit

##### Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist 1 kg RHEINZINK®-prePATINA.

| 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, werden 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.

#### 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:

- Massentallokation 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.

### 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 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

mit dem Datensatz der Primärherstellung berechnet.

#### Ende des Lebenswegs (C4)

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|-------------|------|---------|
| Landfilling | 4    | %       |

#### Reuse, recovery and/or recycling potentials (D), relevant scenario information

| 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®-prePATINA

| Indikator  | Einheit                               | A1-A3     | C2        | C4       | D         |
|--|---------------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|
| Globales Erwärmungspotenzial (GWP)                                   | kg CO <sub>2</sub> -Äq.               | 3,99E+00  | 9,3E-04   | 1,92E-03 | -2,69E+00 |
| Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht (ODP)              | kg CFC11-Äq.                          | -1,26E-08 | 3,12E-16  | 4,64E-15 | 1,16E-08  |
| Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (AP)                      | kg SO <sub>2</sub> -Äq.               | 2,13E-02  | 3,89E-06  | 5,47E-06 | -1,73E-02 |
| Eutrophierungspotenzial (EP)   | kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -Äq. | 3,21E-03  | 9,69E-07  | 6,73E-07 | -2,57E-03 |
| Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon (POCP)                   | kg Ethen-Äq.                          | 1,11E-03  | -1,43E-06 | 5,14E-07 | -8,61E-04 |
| Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen (ADPE) | kg Sb-Äq.                             | 5,08E-04  | 7,49E-11  | 3,92E-10 | -4,57E-04 |
| Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF)      | MJ                                    | 2,95E+01  | 1,29E-02  | 2,75E-02 | -1,88E+01 |

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

| Indikator   | Einheit        | A1-A3    | C2       | C4       | D         |
|---|----------------|----------|----------|----------|-----------|
| Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE)              | MJ             | 1,57E+01 | 6,47E-04 | 2,08E-03 | -1,04E+01 |
| Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PERM)        | MJ             | 0        | 0        | 0        | 0         |
| Total erneuerbare Primärenergie (PERT)                          | MJ             | 1,57E+01 | 6,47E-04 | 2,08E-03 | -1,04E+01 |
| Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE)       | MJ             | 3,74E+01 | 1,29E-02 | 2,86E-02 | -2,52E+01 |
| Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PENRM) | MJ             | 0        | 0        | 0        | 0         |
| Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT)                   | MJ             | 3,74E+01 | 1,29E-02 | 2,86E-02 | -2,52E+01 |
| Einsatz von Sekundärstoffen (SM)                                | kg             | 1,8E-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 <sup>3</sup> | 8,24E-01 | 1,2E-06  | 1,21E-07 | -7,52E-01 |

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A1: 1 kg RHEINZINK®-prePATINA

| Indikator                                   | Einheit | A1-A3    | C2       | C4       | D         |
|---|---------|----------|----------|----------|-----------|
| Gefährlicher Abfall zur Deponie (HWD)       | kg      | 8,67E-06 | 6,78E-10 | 1,39E-10 | -7,92E-06 |
| Entsorgter nicht gefährlicher Abfall (NHWD) | kg      | 4,58E-01 | 9,86E-07 | 3,95E-02 | -1,67E-01 |
| Entsorgter radioaktiver Abfall (RWD)        | kg      | 3,15E-03 | 1,76E-08 | 4,25E-07 | -2,54E-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

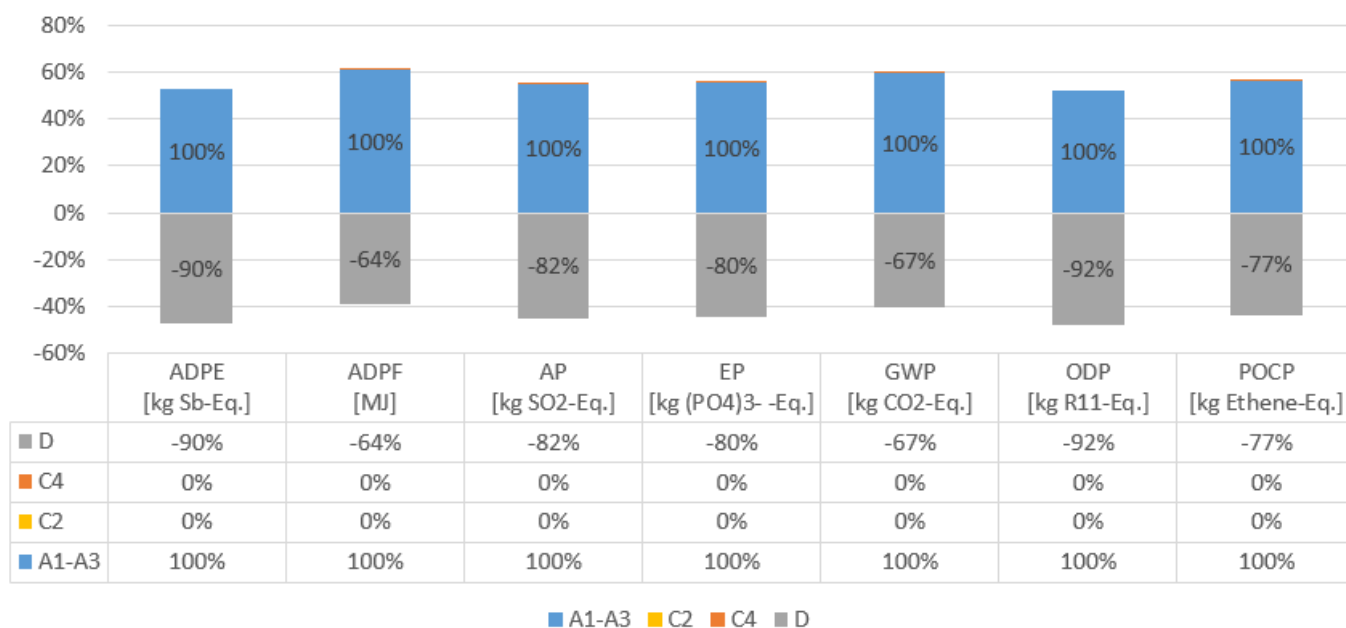
Die folgenden Abbildungen zeigen die relativen Beiträge der Produktionsstadien (Modul A1-A3), des Transports zur Abfallbehandlung (Modul C2), der Abfallbehandlung (Modul C4) und der Gutschriften und Lasten außerhalb der Produktsystemgrenze (Modul D).

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.

Verglichen mit RHEINZINK®-CLASSIC walzblank sind einige der Ergebnisunterschiede auf den Beizprozess zur Herstellung des RHEINZINK®-prePATINA, einschließlich der Behandlung des Zinkfällschlammes, zurückzuführen.

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



Die negativen Produktionswerte beim ODP (Ozonabbaupotenzial) 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 Abschwemmrate 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 SO<sub>2</sub>, 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 SO<sub>2</sub>-Konzentration kann mit einer Abschwemmrate von 3 g/m<sup>2</sup>/Jahr gerechnet werden und in Gegenden mit niedriger Konzentration mit 2 g/m<sup>2</sup>/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-5fbd1280237.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](http://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](http://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@rheinzyink.de  
www.rheinzyink.de