

# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804

Inhaber der Deklaration	<b>Umicore Bausysteme GmbH</b>
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-UMC-20140029-IBA1-DE
Ausstellungsdatum	08.10.2014
Gültig bis	07.10.2019



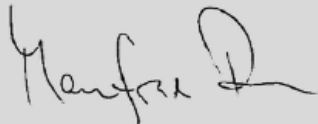
## WALZBLANKES VMZINC

### Umicore Bausysteme GmbH

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



## 1. Allgemeine Angaben

<p><b>Umicore Bausysteme GmbH</b></p> <p><b>Programmhalter</b> IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlin Deutschland</p> <hr/> <p><b>Deklarationsnummer</b> EPD-UMC-20140029-IBA1-DE</p> <hr/> <p><b>Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:</b> Baumetalle, 07.2014 (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss)</p> <hr/> <p><b>Ausstellungsdatum</b> 08.10.2014</p> <hr/> <p><b>Gültig bis</b> 07.10.2019</p> <hr/>  <hr/> <p>Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Präsident des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p> <hr/>  <hr/> <p>Dr.-Ing. Burkhard Lehmann (Geschäftsführer IBU)</p>	<p><b>Walzblankes Zink - Blank-Zink</b></p> <hr/> <p><b>Inhaber der Deklaration</b> Umicore Bausysteme GmbH Gladbecker Straße 413 D-45326 Essen</p> <hr/> <p><b>Deklariertes Produkt / Deklarierte Einheit</b> 1 kg walzblankesZink – Blank-Zink von VMZINC</p> <hr/> <p><b>Gültigkeitsbereich:</b> Diese Umweltproduktdeklaration betrifft, gemäß EN 15804, den Lebenszyklus von 1 kg walzblankes Zink – hergestellt in den Produktionsanlagen der Umicore Bausysteme GmbH. Diese EPD gilt ausschließlich für das walzblankes Zink von VMZINC. Das walzblanke Zink von VMZINC dieser EPD kann beim Bau für Dach-, Fassaden-, oder Regenwassersysteme benutzt werden. Der Inhaber dieser Deklaration haftet für die zugrunde liegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.</p> <hr/> <p><b>Verifizierung</b></p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">Die CEN Norm EN 15804 dient als Kern- PCR</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/ngemäß ISO 14025</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Intern</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Extern</td> </tr> </table> <hr/>  <hr/> <p>Manfred Russ (Unabhängiger Prüfer/in vom SVA bestellt)</p>	Die CEN Norm EN 15804 dient als Kern- PCR		Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/ngemäß ISO 14025		<input type="checkbox"/> Intern	<input checked="" type="checkbox"/> Extern
Die CEN Norm EN 15804 dient als Kern- PCR							
Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/ngemäß ISO 14025							
<input type="checkbox"/> Intern	<input checked="" type="checkbox"/> Extern						

## 2. Produkt

### 2.1 Produktbezeichnung

Beim dem in dieser EPD beschriebenen Produkt handelt es sich um 1kg walzblankes Zink als Bleche oder Coils von VMZINC das für Bauanwendungen (Dach-, Fassaden- oder Regenwassersysteme) verwendet wird. Das walzblanke Zink von VMZINC ist eine Kupfer- und Titan-Zinklegierung gemäß der DIN EN 988. Diese Legierung enthält hauptsächlich hochreines Zink gemäß DIN EN 1179 (Grad Z1: 99,995% Reinheit) mit geringen Legierungskomponenten (Kupfer, Titan und Aluminium). Diese Legierung hat optimale mechanische und physische Eigenschaften für Bauanwendungen, insbesondere in Bezug auf mechanische Festigkeit und Widerstand gegen Kriechverformung.

### 2.2 Anwendung

Das walzblanke Zink in Form von Blechen oder Coils wird in zahlreichen Bauanwendungen verwendet:

- Bedachung,
- Fassadenanwendungen,
- Randeinfassungen, Wandanschlussbleche,
- Dachentwässerungssysteme,
- Ornamente unter dem Markennamen "Ateliers d'Art Français".

### 2.3 Technische Daten

Die wesentlichen Bauphysikalische Daten werden in folgender Tabelle dargestellt:

#### Bauphysikalische Daten

Name	Wert	Einheit
Zugfestigkeit	152 - 190	N/mm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul	9000	N/mm <sup>2</sup>
Schmelzpunkt	420	°C
Wärmeleitfähigkeit	110	W/(mK)
Rohdichte	7,2	kg/m <sup>3</sup>
Elektrische Leitfähigkeit bei 20°C	17	mS/m
Wärmeausdehnungskoeffizient (100°C)	2,2	mm/m

### 2.4 Inverkehrbringung / Anwendungsregeln

**EN 506:2000-12** Dachdeckungsprodukte aus Metallblech - Festlegungen für selbsttragende Bedachungselemente aus Kupfer- oder Zinkblech

**EN 612 2005-04** Hängedachrinnen mit Aussteifung der Rinnenvorderseite und Regenrohre aus Metallblech mit Nahtverbindungen

**EN 988 1996-06** Zink und Zinklegierungen - Anforderungen an gewalzte Flacherzeugnisse für das Bauwesen.

## 2.5 Lieferzustand

Walzblankes VMZINC ist eine unbehandelte Zinklegierung mit Kupfer und Titan gemäß EN 988, ohne jegliche Oberflächenveränderung.

Wenn das walzblankes VMZINC das Walzwerk verlässt, hat es eine glänzende metallische Oberfläche dessen aussehen sich durch atmosphärische Einflüsse mit der Zeit verändert. Es formt eine natürliche, matte hellgraue Patina.

Ø Maße: Tafeln: 1000 x 2000 mm, 1000 x 3000 mm;

Ø Coils mit folgenden Abmessungen: 200 mm / 250 mm / 280 mm / 333 mm / 400 mm / 500 mm / 600 mm / 670 mm / 1000 mm

Ø Dicke [mm]: 0.65 mm bis 1.5 mm

Ø Gewicht: 4.7 kg/m<sup>2</sup> (t=0.65 mm) bis 10.8 kg/m<sup>2</sup> (t=1.5mm)

## 2.6 Grundstoffe / Hilfsstoffe

**Die Zusammensetzung des walzblanken Zinks von VMZINC ist gemäß DIN EN 988:**

Name	Wert	Einheit
Primäres Zink (sehr hochreines Zink 99.995% mit beschränktem Blei- und Cadmiumgehalt: Grad Z1 gemäß /DIN EN 1179/)	> 99.835	%
Kupfer	0,08 bis 0,2	%
Titan	0,07 bis 0,12	%
Aluminium	< 0.015	%

Des Weiteren werden 0.057% Schmiermittel bei der Herstellung von 1 kg blankgewalztem VMZINC benutzt.

Keines der Endbestandteile, die im fertigen Produkt enthalten sind, ist in der Kandidatenliste zur "Zulassung besonders besorgniserregenden Stoffe" enthalten.

## 2.7 Herstellung

Die Herstellung von gewalztem VMZINC erfolgt in 5 Schritten:

1. Vorlegieren: Eine Legierung die Kupfer, Titan und Aluminium enthält wird bei 650°C in einem Legierungssofen vorbereitet. Diese Masterlegierung wird in einen zweiten Schmelzofen mit dem Feinzink gegeben.

2 Schmelzen: Veredelte Zinkkathoden und Barren werden in dem ersten Induktionsofen bei 500°C

geschmolzen und anschließend im zweiten Schmelzofen mit der Masterlegierung gegeben. Die fertige Legierung wird in den Gießofen geleitet. Dieser beschickt die Stranggießanlage bei 500°C.

3 Gießen und Kühlen: Das geschmolzene Metall wird in die Stranggießanlage überführt um dort in Form eines circa 12 Millimeter dicken und ein Meter breiten Gießstrangs zu erstarren. Der kontrollierte Abkühlungsprozess im System garantiert eine feine, homogene Korngröße.

4 Walzen: Der Gießstrang wird in drei bis fünf Walzschritten auf die gewünschte Dicke gewalzt. Im Laufe dieses Prozesses werden die Temperatur, die Walzgeschwindigkeit und der Grad der Reduzierung ständig überwacht und angepasst, um die gewünschten mechanischen Eigenschaften und Abmessungen zu erreichen.

5 Recken und Schneiden: Die letzten Schritte beinhalten das Strecken und Schneiden des gewalzten Zinks zu Blechen und Coils in den gewünschten Maßen und Gewichten.

Die zwei Produktionswerke in denen walzblankes Zink hergestellt wird sind nach ISO 9001 (Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen) zertifiziert.

## 2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Während des gesamten Herstellungsprozesses sind keine Gesundheitsschutzmaßnahmen notwendig, die über die gesetzlich festgelegten industriellen Schutzmaßnahmen für Handwerker hinausgehen.

Alle Produktionsstätten für Umicore Bauprodukte sind gemäß ISO 14001 zertifiziert. Die Maßnahmen zur Reduzierung der durch den Herstellungsprozess verursachten Umweltbelastung sind:

Luft: Die Prozessluft wird mit geeigneten Emissionsschutzmaßnahmen (Filtersysteme) bis unterhalb der offiziell festgelegten Grenzwerte gereinigt.

Wasser/Boden: keine Kontamination von Wasser oder Boden. Die Kühlung des Gießprozesses erfolgt mit einem geschlossenen Wasserkreislauf.

Lärm: Als Ergebnis der durchgeführten Schallschutzmaßnahmen, haben Schallpegelmessungen gezeigt, dass alle innerhalb und außerhalb der Produktionsstätte festgestellten Werte weit unter den vom Gesetz geforderten Werten liegen.

## 2.9 Produktverarbeitung/Installation

Allgemeine Grundsätze:

Walzblankes VMZINC® muss an einem trockenen und belüfteten Ort gelagert werden. Dies gilt auch für die Lagerung an der Baustelle sowie für Teile die temporär am Montageort gelagert werden. Coils sollen auf Paletten gelagert werden, so dass Feuchtigkeit nicht in sie eindringen kann (später Wasserflecken). Der

Transport darf nur mit geschlossenen Fahrzeugen durchgeführt werden. Sollten die Oberflächen des walzblanken VMZINC mit Folie abgedeckt werden, ist sicherzustellen, dass die Oberflächen gut belüftet sind. Nasse Abdeckfolien dürfen nicht in direktem Kontakt mit den abzudeckenden Titanzink-Oberflächen kommen. Walzblankes VMZINC, das nass ist, soll auch nicht direkt abgedeckt werden.

Das Material ist spannungsfrei zu verarbeiten.

Der Ausdehnungskoeffizient ist bei der Montage zu berücksichtigen.

Sollte die Verarbeitung des walzblanken VMZINC aus zwingenden Gründen in der kalten Jahreszeit erfolgen, sind beim Falzen spezielle Maßnahmen erforderlich, die zusätzlichen Kosten verursachen. Dies muss mit der Bauleitung abgestimmt werden. Bei Metalltemperaturen unter 10°C und schneller Verformung, müssen ganze Chargen vorgewärmt werden um Rissbildungen zu vermeiden. Dies gilt insbesondere bei Anschlüssen, wie z.B. Quetschfalten und 180°Umschlägen.

#### Zusammenbau von walzblankem VMZINC mit anderen Metallen:

Elektrolytische Korrosion kann beim Zusammenbau von verschiedenen Metallen dann auftreten, wenn das Metall (-teil) des höheren Potentials in Fließrichtung des Wassers oberhalb angeordnet ist

Bei Kontakt von VMZINC-Bauteilen mit Kupfer oder ungeschütztem (nicht verzinktem) Stahl können bei Gegenwart von Feuchtigkeit oder Nässe durch elektrochemische Reaktion Schäden entstehen. Der direkte, unmittelbare Zusammenbau von Kupfer- und walzblanken VMZINC-Bauteilen ist immer zu vermeiden.

#### Zusammenbau von walzblankem VMZINC mit anderen Baustoffen:

Kommen VMZINC-Systeme mit Niederschlagswasser von ungeschützten bituminösen Dachbahnen in Verbindung, sind diese mit Schutzanstrichen zu versehen, da mit einer sogenannten „Bitumenkorrosion“ zu rechnen ist.

Detaillierte Verarbeitungshinweise wie beispielsweise zu Befestigungsarten, Verformungs- und Verbindungstechniken sind den entsprechenden Informationsmaterialien der Umicore Bausysteme GmbH zu entnehmen.

#### Maßnahmen des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes:

Bei Verarbeitung/Einbau der VMZINC® -Produkte sind keine über die üblichen Arbeitsschutzmaßnahmen (wie z.B. Schutzhandschuhe) hinausgehenden Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit zu treffen. Durch Verarbeitung/Montage der genannten Produkte werden keine nennenswerten Umweltbelastungen ausgelöst. Besondere Maßnahmen zum Schutz der Umwelt sind nicht zu treffen.

#### Anfallendes Restmaterial und Verpackungen:

Alle auf der Baustelle anfallenden VMZINC®-Reste und Verpackungen sind getrennt zu sammeln. Gewalzte Zinkprodukte sind 100% recyclingfähig. In Europa gibt es ein umfassendes Netzwerk, das Zinkabfälle von Baustellen zurücknimmt und für unterschiedlichste Anwendungen wiederverwendet.

### **2.10 Verpackung**

Die eingesetzten Verpackungsmaterialien sind Holzpaletten (Transport), Wellpappe und Plastik (Folien und Bänder).

Die Verpackungen können recycelt werden, wenn die beim Bau anfallenden Abfälle ordentlich gesammelt werden.

Die Abfallschlüssel für die Hauptverpackungen lauten:

- Wellpappe - 15 01 01,
- Holzpaletten - 15 01 03.

### **2.11 Nutzungszustand**

Der Farbton von walzblankem VMZINC wird durch die sich natürlicherweise an der Atmosphäre bildende Schutzschicht (Patina) hervorgerufen. Diese Schutzschicht bewirkt absolut wartungsfreie Oberflächen des walzblanken VMZINC und ist für den hohen Korrosionswiderstand des walzblanken VMZINC verantwortlich.

Im ersten Schritt wird an der Zinkoberfläche Zinkoxid gebildet. Unter Einwirkung von Feuchtigkeit (Regen) wird dann Zinkhydroxid gebildet. Unter Einwirkung von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre entsteht dann basisches Zinkcarbonat, eine dichte, festhaftende und wasserunlösliche Schutzschicht. Durch diese Schutzschichtbildung ändert sich das zunächst silbrig-blanke Äußere des walzblanken VMZINC in eine matte, graublaue Patina. Diese sehr dichte und bei Verletzung „selbstheilende“ Schicht ergibt einen Langzeitschutz und hält die natürliche Abtragung sehr gering (siehe dazu. Kap. 9.1 Abschwemmraten).

### **2.12 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung**

#### **Umwelt**

Im Allgemeinen verursachen Zinkabschwemmungen von im Bau benutztem gewalztem Zink kein Risiko für die Umwelt.

Tatsächlich kommt Zink natürlich in der Umwelt vor und wurde schon immer von lebenden Organismen für Wachstum und Entwicklung benutzt, was Zink zu dem drittichtigsten Spurenelement für den Menschen macht.

Des Weiteren reagiert ein Großteil des Zinks, wenn es in die Umwelt gelangt, hauptsächlich durch Absorption mit den anderen Umweltkomponenten wie organische Stoffe oder Oxide (man spricht von Speziation) und nur eine geringe Menge bleibt für die lebenden Organismen verfügbar (sprich Bioverfügbarkeit). Allgemein wird im Boden mehr als 90% des emittierten Zinks an Bodenpartikel gebunden, was nur 10% des

Zinks für lebende Organismen lässt; Im Wasser, werden 70% der Zinkemissionen an Sedimente gebunden (1).

Diese wissenschaftlichen Erkenntnisse über das Verhalten von Zink in der Umwelt (Speziation und Bioverfügbarkeit) wurden in den Risikobewertungsmethoden integriert, die für Europäische Regulierungen benutzt werden.

In allen Fällen und bei jeglichen Produkten die im Bau verwendet werden, muss beim Vorschlag, Regenwasser direkt in die Umwelt abzuleiten, eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt werden.

Die Zink-Abtragung von Bauprodukten wird von folgenden Parametern beeinflusst:

- Schwefeldioxid - SO<sub>2</sub> Gehalt in der Atmosphäre (Je höher die Konzentration an Schwefeldioxid, desto höher die Abtrage von Zink).

- Chlorid - Cl<sup>2-</sup> Gehalt in der Atmosphäre (Je höher die Konzentration an Chloriden, desto höher die Abtrage)

- Neigung des Bauelements (je höher die Dachneigung, desto geringer ist die Abtrage von Zink).

- Oberflächenbeschaffenheit des gewalzten Zinks.

Zinkkonzentration in Regenwasser das über Bauprodukte aus gewalztem Zink gelaufen ist:

Korrosions- und Abtragsmechanismen von in Bauanwendungen benutztem gewalztem Zink sind sehr gut dokumentiert. Dieses Wissen ermöglicht eine akkurate Modellierung der Zinkemissionen, die in Abhängigkeit mit einer Reihe an Parametern erhalten wird (atmosphärischer Gehalt an Schwefeldioxid und Chloriden, Neigung und Orientierung der Bauelemente und Oberflächenaspekt des gewalzten Zinks).

Im allgemeinen, nach 5 jähriger Exposition mit einer jährlichen Regenmenge zwischen 470 und 790 mm/Jahr:

- Ist die Zinkkonzentration im Regenwasser, das über ein walzblankes Zinkdach gelaufen ist, etwa 4 mg/L (2),

- Ist die Zinkkonzentration bei vorbewittertem gewalztem Zink wie QUARTZ-ZINC® oder ANTHRA-ZINC® um 30% gesenkt (2).

Die Zinkkonzentration kann sogar noch niedriger sein, wenn das Regenwasser über beschichtetes gewalztes Zink wie z.B. PIGMENTO® gelaufen ist; dann ist die Zinkkonzentration um 95% reduziert(3).

In allen Fällen liegt die Zinkkonzentration unter dem Schwellenwert von 5mg/L für Trinkwasser, wenn ein Schwellenwert existiert (4), denn in vielen Ländern gibt es keinen Schwellenwert für Zink im Trinkwasser wie z.B. auf Europäischer Ebene (weil Zink kein Problem darstellt)

Grund- und Sickerwässer

Durch Sickers kann es lokal begrenzte leicht erhöhte Zinkkonzentrationen im Boden kommen bzw. bei technischer Infiltration z.B. in Auffangwannen, Rigolensystemen und Versickerungsschächten. Es gibt kein Risiko eines übermäßigen Angebots an Zink für Boden/Pflanzen/Tiere.

### Gesundheit

Die Nutzungsphase des gewalzten Zinks von VMZINC, das in Gebäudehüllen verwendet wird, kann keine Auswirkungen auf die Gesundheit der Nutzer haben.

Zink ist ein Spurenelement, d. h., dass es für alle lebenden Organismen absolut notwendig ist.

Für den Mensch ist es das dritt wichtigste Spurenelement nach Magnesium und Eisen. Die WHO empfiehlt eine Tägliche Aufnahme von 15mg/Tag für Männer und 12mg/Tag für Frauen.

### 2.13 Referenz Nutzungsdauer

Langjährige Erfahrung die so zahlreiche sehr alte Bauten mit noch effizientem gewalztem Zink aufzeigt und das profunde theoretische Wissen über das Verhalten von gewalztem Zink, das der Atmosphäre ausgesetzt wird, führt dazu von einer Nutzungsdauer von 100 Jahren auszugehen; der Standard ISO 15686 wurde nicht berücksichtigt.

Einflüsse auf das Altern bei Benutzung gemäß der technologischen Regeln

### 2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

#### Brand

##### Brandverhalten:

Die VMZINC® -Produkte erfüllen nach DIN 4102, Teil 1, die Anforderungen der Baustoffklasse A1 „nicht brennbar“

##### Rauchgasentwicklung/ Rauchdichte:

Bildung von Zinkoxid-Rauch bei Erhitzung oberhalb von 650°C.

##### Toxizität der Brandgase:

Das Inhalieren von Zinkoxid-Rauch kann Zinkfieber verursachen (trockener Hals, Husten oder Muskelschmerzen), das 1 bis 2 Tage nach dem Wegfall der Belastung verschwindet.

##### Wechsel des Aggregatzustandes (brennendes Abtropfen/Abfallen):

Der Schmelzpunkt liegt bei 419,5°C.

#### Brandschutz

Name	Wert
Baustoffklasse	A1
Rauchgasentwicklung	> 650°C

#### Wasser

Die Einwirkung von Hochwasser auf Zinkbänder und -bleche führt zu keinen Veränderungen des Produktes

und zu keinen weiteren negativen Folgen für die Umwelt

### Mechanische Zerstörung

Keine

### 2.15 Nachnutzungsphase

Schrott aus "neuem" gewalztem Zink: Die bei der Herstellung und Verarbeitung von VMZINC- Produkten anfallenden Prozess- und Neuschrotte werden vollständig in den Produktionsprozess zurückgeführt.

Altes gewalztes Zink: Der an den Baustellen anfallende Verschnitt sowie Altschrott aus Umbau- oder Sanierungsmaßnahmen wird gesammelt und entweder direkt oder über den Altmetallhandel an Sekundärschmelzbetriebe verkauft

Am Ende ihres Lebenszyklus in Bauanwendungen erweisen sich Zinkprodukte aufgrund ihres Restwertes (60 bis 75% des Zinkgehalts werden wertmäßig vergütet) als lohnenswert für Recycling. In Westeuropa

liegt die Wiederverwendungsrate für Zink aus Bauanwendungen bei mindestens 95%.

Der Zinkschrott wird recycelt um in verschiedenen Anwendungen wie bei der Verzinkung von Stahl oder der Zinkoxidherstellung wiederverwertet zu werden.

Der Einsatz von recyceltem Material anstelle von Zinkerz hat einen positiven Einfluss auf die Nachhaltigkeit der natürlichen Ressourcen und auf den Energieeinsatz (signifikante Energieeinsparungen von 50 bis 90 %).

### 2.16 Entsorgung

Aufgrund der hoch entwickelten Recycling-Systeme fällt kein Zink aus dem Bereich Dachdeckung, Fassadenbekleidung, Dachentwässerung zur Entsorgung/Deponierung an.

Der Abfallschlüssel für Zink lautet: 17 04 04.

### 2.17 Weitere Informationen

Für weitere Informationen: [vmzinc.com](http://vmzinc.com)

## 3. LCA: Rechenregeln

### 3.1 Deklarierte Einheit

Diese Deklaration bezieht sich auf 1 Kilogramm walzblankem Zink der Marke VMZINC

#### Deklarierte Einheit

Name	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	[kg]

### 3.2 Systemgrenze

Diese Deklaration ist vom Typ "Cradle to Gate" mit Optionen. Sie umfasst die Module A1 bis A3, C2, C3, C4 und D.

Die Module A1 bis A3 beinhalten:

- Herstellung und Transport der Rohmaterialien (Ti, Cu, Zn etc.),
- Die Herstellung des walzblanken Zinks,
- Die Herstellung der Energieressourcen (Strom, thermische Energie, Hilfsmittel),
- Die Herstellung, der Transport und die Entsorgung der Verpackungsmaterialien (einschließlich der Berücksichtigung von Strom und thermischer Energie)
- Die Entsorgung der Prozessabfälle.

Das Modul C2 beinhaltet den Transport von Altschrott zur Deponie oder dem Recyclingwerk.

Das Modul C3 beinhaltet die Behandlung vor dem Recycling.

Das Modul C4 entspricht der Deponierung.

Das Modul D beinhaltet das Wiedereinschmelzen und die vermiedenen Auswirkungen infolge des Recyclings von Zink Altschrott.

### 3.3 Abschätzungen und Annahmen

Für diese LCA waren keine wesentlichen Abschätzungen oder Annahmen notwendig, außer für die Recyclingrate die auf 96% geschätzt wurde (Europäische Recyclingrate für gewalztes Zink).

### 3.4 Ausschlusskriterien

Alle Daten der Betriebsdatenerfassung, alle direkten Produktionsabfälle, alle vorhandenen Emissionsmessungen und alle Transportstrecken wurden berücksichtigt.

Material- und Energieflüsse mit einem Anteil von weniger als 1 Prozent wurden mitberücksichtigt.

Es wurden nur Maschinen, Anlagen und das GPL für Motoren die im Herstellungswerk benötigt werden vernachlässigt.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Summe der unberücksichtigten Prozesse 5% der Wirkungskategorien nicht überschreitet.

### 3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung und das Recycling von walzblankem Zink wurde das von der PE International GmbH entwickelte Software-System zur umfassenden Analyse "GaBi 6" eingesetzt. Alle für die Zink-Herstellung relevanten Hintergrund-Datensätze wurden der Datenbank der Software GaBi 6 entnommen, spezifische Datensätze der Produktion bei walzblankem Zink wurden in den Umicore Produktionsanlagen gesammelt.

### 3.6 Datenqualität

Die Prozessdaten und die benutzten Hintergrunddaten (GaBi) sind konsistent, insbesondere die Daten in Bezug auf die Produktion für primäres Zink, wo die aktuellsten sowie technisch und geographisch repräsentativsten Daten benutzt wurden (ELCD).

Spezifische Daten der Umicore Produktionsanlagen sind streng konsistent (das gesamte Dateninventar wurde 2012 aktualisiert).

### 3.7 Betrachtungszeitraum

Die Ökobilanz basiert auf der Sammlung von Daten in den Produktionsanlagen Umicore Bausysteme GmbH.

### 3.8 Allokation

Allokation wurde so gut wie möglich vermieden wie es die EN 15804 verlangt, doch es mussten Allokationen getätigt werden für:

- Energierückgewinnung von Produktionsabfällen (Zu Modul A3 gezählt).

- Recycling von altem gewalztem Zink am Ende seiner Nutzungsphase (zu Modul D gezählt).

Die Gutschrift für das aus dem Wiedereinschmelzen gewonnenem Zink wird auf Basis der aufgenommenen Daten der Primärzink-Herstellung berechnet.

### 3.9 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist ein Vergleich oder eine Bewertung der EPD-Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze gemäß EN 15804 erstellt wurden und der Gebäudekontext, bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale berücksichtigt werden.

## 4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

## 5. LCA: Ergebnisse

In Tabelle 1 "Beschreibung der Systemgrenze", werden alle deklarierten Module mit einem "X" markiert und alle nicht-deklarierten mit "MND". In den folgenden Tabellen 2, 3 und 4, können Spalten für nicht-deklarierte Module gelöscht sein. Indikatorwerte werden mit drei gültigen Stellen deklariert (evtl. in exponentieller Form (z.B. 1,23E-5 = 0,0000123)). Ein einheitliches Format soll für alle Werte eines Indikators benutzt werden. Wenn mehrere Module nicht deklariert und somit aus den Tabellen gelöscht wurden, können die Abkürzungen der Indikatoren durch den vollständigen Namen ersetzt werden, während die Lesbarkeit und die klare Anordnung beibehalten werden soll; Legenden können gelöscht werden.

Sollte keine Referenz-Nutzungsdauer deklariert sein (siehe Kapitel 2.13 "Referenz-Nutzungsdauer"), müssen die LCA-Ergebnisse der Module B1-B2 und B6-B7 sich auf eine Dauer von einem Jahr beziehen. Dies muss als erklärender Text in Kapitel 5, "LCA: Ergebnisse" ausgewiesen werden. Auch in diesem Fall, ist die Rechenformel für die gesamten Nutzungsdauer-Ergebnisse zu spezifizieren.

### BESCHREIBUNG DER SYSTEMGRENZEN (X = IN LCA ENTHALTEN; MND = MODUL NICHT DECLARIERT)

PRODUKTIONSSTADIUM			BAUPROZESSSTADIUM			NUTZUNGSSTADIUM						ENTSORGUNGSSTADIUM				GUTSCHRIFT UND LASTEN AUSSERHALB DER SYSTEMGRENZEN
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsart	Montage	Nutzung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz <sup>1)</sup>	Erneuerung <sup>1)</sup>	Energieeinsatz für den Betrieb	Wassereinsatz für den Betrieb	Rückbau Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Entsorgung	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	X	X	X	X

### ERGEBNISSE DER LCA - UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1 kg walzblankes Zink

Parameter	Einheit	A1 - A3	C2	C3	C4	D
Globales Erwärmungspotenzial (GWP)	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	3.300E+0	4.500E-2	5.200E-3	4.000E-4	-2.500E+0
Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht (ODP)	[kg CFC11-Äq.]	3.200E-7	7.900E-13	6.200E-11	1.500E-13	-2.800E-7
Versäuerungspotenzial von Boden und Wasser (AP)	[kg SO <sub>2</sub> -Äq.]	2.200E-2	2.900E-4	2.200E-5	1.800E-6	-1.700E-2
Eutrophierungspotenzial (EP)	[kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> -Äq.]	2.400E-3	6.900E-5	2.100E-6	3.200E-7	-1.900E-3
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon (POCP)	[kg Ethen Äq.]	1.400E-3	-1.200E-4	1.800E-6	2.500E-7	-1.100E-3
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen (ADPE)	[kg SbÄq.]	1.200E-3	1.700E-9	2.000E-9	6.000E-11	-1.100E-3
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF)	[MJ]	3.300E+1	6.200E-1	1.200E-1	5.800E-3	-2.300E+1

### ERGEBNISSE DER LCA - Ressourceneinsatz: 1 kg walzblankes Zink

Parameter	Einheit	A1 - A3	C2	C3	C4	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE)	[MJ]	8.100E+0	2.400E-2	3.300E-2	2.600E-4	-6.300E+0
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PERM)	[MJ]	0.000E+0	0.000E+0	0.000E+0	0.000E+0	0.000E+0
Gesamte Nutzung von erneuerbaren Primärenergie-Ressourcen (PERT)	[MJ]	8.100E+0	2.400E-2	3.300E-2	2.600E-4	-6.300E+0
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE)	[MJ]	4.700E+1	6.200E-1	4.300E-1	6.000E-3	-3.300E+1
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PENRM)	[MJ]	0.000E+0	0.000E+0	0.000E+0	0.000E+0	0.000E+0
Gesamte Nutzung von nicht-erneuerbaren Primärenergie-Ressourcen (PENRT)	[MJ]	4.700E+1	6.200E-1	4.300E-1	6.000E-3	-3.300E+1
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	2.170E-3	-	-	-	-
Einsatz von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen	[MJ]	0.000E+0	0.000E+0	0.000E+0	0.000E+0	0.000E+0
Einsatz von nicht-erneuerbaren Sekundärbrennstoffen	[MJ]	0.000E+0	0.000E+0	0.000E+0	0.000E+0	0.000E+0
Einsatz von Süßwasser	[m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-	-

### ERGEBNISSE DER LCA - OUTPUT FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN:

#### 1 kg walzblankes Zink

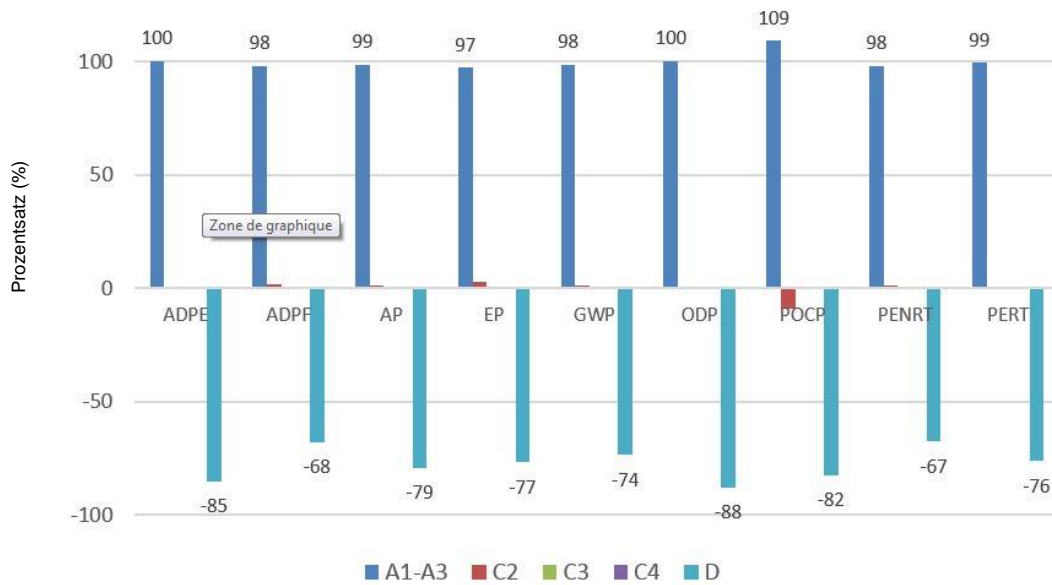
Parameter	Einheit	A1 - A3	C2	C3	C4	D
Entsorgter gefährlicher Abfall	[kg]	-	-	-	-	-
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	-	-	-	-	-
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	-	-	-	-	-
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	-	-	-	-	-
Stoffe zum Recycling	[kg]	-	-	-	-	9.400E-1
Stoffe zur Energierückgewinnung	[kg]	-	-	-	-	-
Exportierte elektrische Energie	[MJ]	-	-	-	-	-
Exportierte thermische Energie	[MJ]	-	-	-	-	-

## 6. LCA: Interpretation



### Energieressourcen und Umweltparameter per Modul (%):

Prozentualer Beitrag der verschiedenen Module zu den Umweltparametern und der Nutzung von Energieressourcen des gesamten Lebenszyklus von 1kg walzblankem Zink.



Die zwei Hauptmodule, die signifikant zum Verbrauch von Energie und zu den Umweltauswirkungen beitragen, sind die zusammengefassten Module A1-A3 und das Modul D.

Bei den zusammengefassten Modulen A1-A3, trägt das Modul A1 alleine zu 90% der Nutzung von Energieressourcen und zwischen 92 und 99,9% der Umweltauswirkungen bei.

Bei dem Modul A1 ist der Hauptteil die Produktion von Primärzink (SHG Zink), die zu 99% der Energieressourcennutzung und zu 98% der Umweltauswirkungen beiträgt.

Bei dem Modul A3 ist der "Schmelzen bis Walzen"-Schritt derjenige, der hauptsächlich zu den Umweltauswirkungen beiträgt, mit 87% der Energieressourcennutzung und mehr als 70% des GWP, ODP, AP, POCP und ADPF durch die Herstellung von Strom und thermischer Energie die für diesen Schritt des Prozesses notwendig sind. Der "Verpackungsschritt" trägt mit 5% zu der Nutzung von Energieressourcen und jeweils mit 35% und 18% zu ADPE und EP bei aufgrund der Herstellung von Pappe und Holzpaletten (Biomasseproduktion).

Bei dem Modul C2 ist es interessant zu bemerken, dass es zu einer negativen Auswirkung auf POCP beiträgt. Der Grund dafür ist, dass Stickoxidemissionen die Während des Transports anfallen, einen negativen Charakterisierungsfaktor in der Folgenabschätzung nach CML 2001 - 2010 haben.

Bei dem Modul D ist es interessant die signifikanten Umweltvorteile aufgrund des Recyclings des Zinkschrotts am Ende der Nutzungsphase zu bemerken.

## 7. Erforderliche Nachweise

### Nachweise der Abschwemmrate

Versuchsaufbau: Zeitraum 1 Jahr (Juni 1998 bis Juni 1999), in Stockholm, Schweden, Titanzinkbleche mit der Dicke 0,7 mm in den Oberflächen-Qualitäten VMZINC® walzblank und vorbewittertes QUARTZ-ZINC® und ANTHRA-ZINC®, Dachneigung = 45°, Ausrichtung der Dachflächen nach Süden.

Messstelle: Royal Institute of Technology, Department of Materials Science and Engineering, Division of Corrosion Science – Stockholm in Schweden

Ergebnisbericht: "Atmospheric corrosion of zinc-based materials: runoff rates, chemical speciation and ecotoxicity effects" – I.Odnevall Wallinder, C.Leygraf, C.Karlen, D.Heijerick and C.R.Janssen – Corrosion Science n°43 – S. 809-816 - 2001

### Ergebnisse:

Im Rahmen dieser Studie wurden jährliche Abtragsraten von walzblankem VMZINC® und vorbewittertem QUARTZ-ZINC® und ANTHRA-ZINC® ermittelt (weitere zinkbasierte Konstruktionsmaterialien waren Bestandteil dieser Studie).

Die durchschnittliche jährliche SO<sub>2</sub> Konzentration an der Messstelle betrug 3 µg/m<sup>3</sup>, die Gesamtniederschlagsmenge während des Versuchs betrug 540 mm.

Die Abtragsrate von walzblankem VMZINC® ist wie folgt: 2,3 g/m<sup>2</sup>/Jahr.

## 8. Referenzen

### Allgemeine Prinzipien

für die EPD-Reihe des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2011-09  
[www.bau-umwelt.de](http://www.bau-umwelt.de)

### PCR 2013, Part A

Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin (Herausgeber): Produktkategorieregeln für Baustoffe aus der Reihe der Umweltproduktdeklarationen vom Institut Bauen und Umwelt (IBU), Teil A: Rechenregeln für die Lebenszykluserfassung und die Erfordernisse an den Hintergrundbericht.  
[www.bau-umwelt.de](http://www.bau-umwelt.de)

### 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.

### /DIN EN ISO 9001/

/DIN EN ISO 9001/:2008-12, Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen (ISO 9001:2008); Dreisprachige Fassung EN ISO 9001:2008

**/DIN EN ISO 14001/**

/DIN EN ISO 14001/ 2009-11, Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung (ISO 14001:2004 + Cor. 1:2009); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14001:2004 + AC:2009

**/DIN ISO 14025/**

/DIN ISO 14025/: 2007-10, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren (ISO 14025:2006); Text Deutsch und Englisch

**/DIN EN ISO 14040/**

/DIN EN ISO 14040/:2006-10, Umweltmanagement – Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14040:2006

**/DIN EN ISO 14044/**

/DIN EN ISO 14044/:2006-10, Umweltmanagement – Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14044:2006

**/DIN EN 13501-1/**

/DIN EN 13501-1/:2007-05, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten; Deutsche Fassung EN 13501-1:2007

**/DIN 4102-1/**

/DIN 4102-1/:1998-05, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

**/DIN EN 506/**

/DIN EN 506/:2009-07, Dachdeckungsprodukte aus Metallblech - Festlegungen für selbsttragende Bedachungselemente aus Kupfer- oder Zinkblech; Deutsche Fassung EN 506:2008

**/DIN EN 1179/**

/DIN EN 1179/:2003-09, Zink und Zinklegierungen - Primärzink; Deutsche Fassung EN 1179:2003

**/DIN EN 988/**

/DIN EN 988/:1996-08, Zink und Zinklegierungen - Anforderungen an gewalzte Flacherzeugnisse für das Bauwesen; Deutsche Fassung EN 988:1996

**/DIN EN 13501-1/**

/DIN EN 13501-1/:2007-05, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten; Deutsche Fassung EN 13501-1:2007

**/DIN 4102-1/**

/DIN 4102-1/:1998-05, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

**/DIN EN 612/**

/DIN EN 612/: 2005-04, Hängedachrinnen mit Aussteifung der Rinnenvorderseite und Regenrohre aus Metallblech mit Nahtverbindungen; Deutsche Fassung EN 612:2005

**VDI 2243**

VDI 2243: 2002-07, Recyclingorientierte Produktentwicklung

**Atmosphärische Korrosion, Abschwemmung und Umwelteffekte auf zinkbasierten Materialien (1)**

“Atmospheric corrosion, runoff and environmental effects of zinc-based materials”, I.Odnevall et Al. Workshop “Galvanizingofsteelstip” Luxemburg 27.-28. Februar, 2002

**Aufkommen und Verbleib von korrosionsinduziertem Zink in Abwässer externer Strukturen (2)**

“Occurrence and fate of corrosion induced zinc in runoff water from external structures”, Sophia Bertling et al, Science of total environment n°367, Februar 2006.

**Interner Bericht der Umicore Building Products France (3)****Nationale Primärtrinkwasserverordnung (4)**

U.S. Environmental Protection Agency (EPA) - National Primary Drinking Water Regulation

**Französische Regulierung**

Französische Regulierung ‘Décret n° 89-3 du 3 janvier 1989 modifié (Annexe I.1) sur les limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine”.

**Institut Bauen und Umwelt**

Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin (Hrsg.); Erstellung von Umweltproduktdeklarationen (EPD);

**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.

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

**Autor der LCA (Life Cycle Assessment)**

Cécile Roland  
Rue Jean Jaurès 40  
93176 BAGNOLET  
France

Tel +330149724281  
Fax +330149724182  
Mail [cecile.roland@umicore.com](mailto:cecile.roland@umicore.com)  
Web [vmzinc.fr](http://vmzinc.fr)

**Inhaber der Deklaration**

Umicore Bausysteme GmbH  
Gladbecker Straße 413  
45326 ESSEN  
Deutschland

Tel +490201836060  
Fax +4902018360660  
Mail [uwe.nagel@umicore.com](mailto:uwe.nagel@umicore.com)  
Web [vmzinc.de](http://vmzinc.de)