



# RHEINZINK-PRODUKTLINIEN

Hinweise zu Material und Verarbeitung

Aktuelle Informationen, Berichte und Fachveröffentlichungen, erweiterte technische Informationen, Aufmaßlisten, Standarddetails und Ausschreibungstexte finden Sie unter [www.rheinzink.de](http://www.rheinzink.de)

#### Haftungsausschlussklausel

Die RHEINZINK GmbH & Co. KG lässt jederzeit den aktuellen Stand der Technik und Produktentwicklung als auch -forschung in ihre technischen Stellungnahmen einfließen. Derartige Stellungnahmen oder Empfehlungen beschreiben die mögliche Ausführung im Normalfall für europäisches Klima. Es können jedoch naturgemäß nicht alle denkbaren Fälle erfasst werden, in denen sowohl weitergehende als auch einschränkende Maßnahmen im Einzelfall erforderlich werden können. Eine Stellungnahme der RHEINZINK GmbH & Co. KG ersetzt daher in keiner Weise die Beratung oder Planung eines für ein konkretes Bauvorhaben verantwortlichen Architekten/Planers oder durch das ausführende Unternehmen unter Berücksichtigung der konkreten örtlichen Gegebenheiten.

Die Nutzung der von der RHEINZINK GmbH & Co. KG zur Verfügung gestellten Unterlagen stellt eine Serviceleistung dar, für die eine Haftung für Schäden und weitergehende Ansprüche aller Art ausgeschlossen ist. Unberührt hiervon bleibt eine etwaige Haftung aus Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit sowie die Haftung im Falle der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit eines Menschen. Ansprüche nach dem Produkthaftungsgesetz bleiben ebenfalls unberührt.

© 2023 RHEINZINK GmbH & Co. KG

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung – auch auszugsweise – ohne schriftliche Genehmigung der RHEINZINK GmbH & Co. KG nicht gestattet.

## **Einleitung**

Ein Qualitätswerkstoff, robust in der Legierung und von natürlicher Schönheit. Langlebig und nachhaltig. Leicht in der Verarbeitung und vielfältig einsetzbar. Wer all diese Eigenschaften erwartet, für den sind Produkte von RHEINZINK die perfekte Lösung. In einem weltweit einzigartigen und von RHEINZINK entwickelten Herstellungsverfahren werden hochwertige Premiumoberflächen produziert, die den hohen Anforderungen der EN 988 entsprechen. Diese Broschüre greift wichtige Aspekte rund um den Werkstoff auf und gibt Hinweise und Empfehlungen zu den Themen Qualität, Produktlinien, Transport/Lagerung, Verarbeitung, externe Einflüsse, Reinigung und Wartung. Diese Informationen basieren auf langjähriger Erfahrung und sind auf dem neuesten technischen Stand.

Für alle Fragen rund um die RHEINZINK-Produkte steht die RHEINZINK-Anwendungstechnik gerne zur Verfügung:

Tel.: 02363-605490

Fax: 02363-605291

Mail: [anwendungstechnik@rheinzink.de](mailto:anwendungstechnik@rheinzink.de)

Datteln, im November 2023

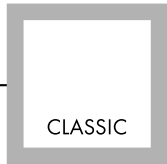


1. QUALITÄT	5. EXTERNE EINFLÜSSE
1.1 Legierung	5.1 Anwendung in Regionen mit Meeresklima
1.2 Herstellungsverfahren	5.2 Zinkhydroxidbildung (Weißrost)
1.3 Werkstoffeigenschaften	5.3 Einfluss oberhalb verlegter Metalle
1.4 Kennzeichnung	5.4 Einfluss oberhalb verlegter Dachbahnen
1.5 Zertifizierungen	5.5 Einfluss oberhalb verlegter Bekleidungen aus Holz
2. PRODUKTLINIEN	5.6 Einfluss von Ölheizungen
2.1 RHEINZINK-CLASSIC	5.7 Einflüsse während der Bauphase
2.2 RHEINZINK-prePATINA	5.8 Sockel- und Spritzwasserbereich, Streusalz, Swimmingpools
2.3 RHEINZINK-GRANUM	5.9 Einfluss anderer Stoffe
3. TRANSPORT UND LAGERUNG	6. REINIGUNGS-EMPFEHLUNGEN
3.1 Allgemeines	6.1 Allgemeine Hinweise
3.2 Lagerung auf der Baustelle	6.2 Empfehlungen zur Reinigung von RHEINZINK-CLASSIC und -prePATINA
4. VERARBEITUNGSHINWEISE	6.3 Empfehlungen zur Reinigung von RHEINZINK-GRANUM
4.1 Empfehlungen für den Baustellenablauf	7. WARTUNG
4.2 Vermeidung von Farbunterschieden	7.1 Grundsätzliches
4.3 Verarbeitungstemperatur	7.2 Verschmutzungen
4.4 Verarbeitungsspuren	8. REKLAMATIONEN
4.5 Vermeidung von Fingerabdrücken	
4.6 Kanten und Rollformen	
4.7 Weichlöten	
4.8 Kleben	
4.9 Planheit	
4.10 Zähigkeit	
4.11 Anzeichnen	
4.12 Schutzfolie	



**Eine Marke – 3 Produktlinien:  
Für jede Anforderung die  
perfekte Lösung.**

**Die facettenreichen Ober-  
flächen CLASSIC, prePATINA  
ECO ZINC und GRANUM  
werden den hohen Ansprüchen  
an Material, Verarbeitung und  
Funktionalität gerecht.  
Jede Oberfläche erhalten Sie in  
besten Qualität.**



**URSPRÜNGLICH.  
AUSDRUCKSSTARK.  
PATINIERT MIT DER ZEIT.**

Titanzink walzblank: patiniert im Laufe der Jahre. Naturbelassener, wandelbarer Oberflächencharakter.



50%  
WENIGER  
CO<sub>2</sub>

prePATINA

ECO ZINC



**VORBEWITTERT.**

**SELBSTTHEILEND.**

**NATÜRLICH NACHHALTIG.**

Die vorbewitterte Oberfläche mit zink-typischer Optik der Patina ab Werk. 100 % recycelbar.



GRANUM



**PURISTISCH.**

**EDEL-MATT.**

**VIelfÄLTIG.**

Skygrey und basalte. Pure, graue Eleganz. Urbanes Design. Moderne Oberfläche mit unzähligen Gestaltungsmöglichkeiten.



## QUALITÄT

### 1. Qualität

#### 1.1 Legierung

RHEINZINK ist der Markenname für Titanzink nach DIN EN 988. Die RHEINZINK-Legierung besteht aus Elektrolytfeinzink nach DIN EN 1179 mit einem Reinheitsgrad von 99,995% und exakt bestimmten Anteilen von Kupfer, Titan und Aluminium. Titan erhöht neben der Zeitstandfestigkeit die Rekristallisationsgrenze gegenüber unlegiertem Zink, Kupfer erhöht die Duktilität bei jeder Art der Umformung. Die Zusammensetzung der Legierung ist neben anderen Faktoren zum einen bedeutsam für die materialtechnologischen Eigenschaften aber auch für die Farbe der RHEINZINK-Patina (siehe Kapitel 2.1 und 2.2.).

#### 1.2 Herstellungsverfahren

RHEINZINK verfügt als einziges Unternehmen weltweit über eine kontinuierliche Breitband-Gieß-Walzstraße für Bauzink. Mit diesem technisch sehr fortschrittlichen und laufend verbesserten Walzverfahren werden aus der RHEINZINK-Legierung in einem kontinuierlichen Arbeitsgang (Schmelzen-Gießen-Walzen-Aufwickeln) Coils in vorgegebenen Dicken hergestellt, die anschließend auf Scherenlinien zu Bändern, Tafeln oder Streifen geschnitten werden.

Der Herstellungsprozess umfasst die folgenden Schritte:

#### Vorlegieren

Zur Qualitätsverbesserung und aus energetischen Gründen wird in einem Induktionstiegelofen bei 760 °C eine Vorlegierung (Schmelze aus Feinzink, Kupfer und Titan) 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, den sogenannten 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 Strecken

Die beim Walzen entstandenen Spannungen in den RHEINZINK-Bändern werden im Rahmen eines Streck-Biege-Richt-Verfahrens aus dem Werkstoff weitestgehend „herausgezogen“.

### 1.3 Werkstoffeigenschaften

#### Physikalische und chemische Eigenschaften

- Dichte (Spez. Gewicht): 7,2 g/cm<sup>3</sup>
- Schmelzpunkt: ca. 420 °C
- Rekristallisationsgrenze: > 300 °C
- Ausdehnungskoeffizient:  
in Walzlängsrichtung: 2,2 mm/m x 100 K  
in Walzquerrichtung: 1,7 mm/m x 100 K
- Elastizitätsmodul: ≥ 80.000 N/mm<sup>2</sup>
- Wärmeleitzahl: 110 W/m · K
- Elektrische Leitfähigkeit: 17 m/Ω · mm<sup>2</sup>
- nicht magnetisch
- Baustoffklasse A1: RHEINZINK-CLASSIC, -prePATINA, -GRANUM



**Mechanisch-technologische Mindesteigenschaften gemäß DIN EN 988**

Prüfkriterien	
0,2 %-Dehngrenze ( $R_{p0,2}$ )	min. 100 N/mm <sup>2</sup>
Zugfestigkeit ( $R_m$ )	min. 150 N/mm <sup>2</sup>
Bruchdehnung (A50)	min. 35 %
Vickershärte (HV3)	min. 45
Faltversuch	keine Risse auf der Biegekante
Erichsentiefung	min. 8,0 mm
Bleibende Dehnung im Zeitstandsversuch ( $R_{p0,1}$ )	max. 0,1 %
Säbelförmigkeit	max. 1,5 mm/m
Planheit	max. 2,0 mm Wellenhöhe

RHEINZINK ist ein Markenname für Titanzink. Die Euro-Norm DIN EN 988 schreibt zwar für Titanzink die Gewährleistung bestimmter Materialeigenschaften vor, diese jedoch stellen lediglich Mindestanforderungen dar, die vielmals von RHEINZINK übertroffen werden. Materialeigenschaften sind im Falle von Titanzinklegierungen längst nicht nur Resultat einer bestimmten Legierung, sondern hängen darüber hinaus von vielen anderen Einflussfaktoren ab.

Bei RHEINZINK ist der einzigartige Walzprozess, mit seinem gesteuerten Zusammenspiel von Druck und Kühlung (Thermodynamik), maßgeblich für die Einstellung der metallurgischen Eigenschaften der RHEINZINK-Legierung.

Alle Metalle haben zur Grundlage, dass sie bei der Erstarrung aus der flüssigen Schmelze eine Gefügestruktur entwickeln. Dieses Metallgefüge, bestehend aus einzelnen Körnern/Kristallen lässt sich, legierungsabhängig, so beeinflussen, dass die gewünschten Eigenschaften eingestellt werden können. Das Gefüge eines Werkstoffes ist die Grundlage all seiner Eigenschaften!

RHEINZINK überwacht diese Eigenschaften, indem jede Ofencharge einer umfangreichen Analyse unterzogen wird. Anhand verschiedener Werkstoffprüfungen stellen wir die Einhaltung der Anforderungen der DIN EN 988 fest.

Für Titanzinklegierungen wünschen wir uns neben einer sehr guten Verformbarkeit (Duktilität), auch eine hohe Zug- und Zeitstandfestigkeit. Das Material soll bei der Weiterverarbeitung durch den Handwerker außerdem gut lötbar und erhitzenbar sein, aber darf dabei nicht verspröden; es dürfen keine Risse entstehen. Zum Erreichen dieser verschiedenen Eigenschaftsanforderungen muss also einerseits ein feinkörniges Gefüge eingestellt werden und andererseits eine Rekristallisation bei geringer Temperatur (Löten/Anwärmen) verhindert werden.

Durch die RHEINZINK-Legierungszusammensetzung wurde erreicht, dass die Rekristallisationsgrenze gegenüber unlegiertem Zink auf >300°C gestiegen ist.

**Mechanische Prüfungen:**

Unsere mechanischen Prüfungen umfassen Zugversuche, bei denen die Dehngrenze, Zugfestigkeit und Bruchdehnung des Werkstoffes ermittelt werden. Diese Versuche erfolgen in genormten Prüfmaschinen, um Spannungs-Dehnungs-Diagramme zu erstellen, die als Grundlage für die Berechnung von statisch beanspruchten Bauteilen dienen.


**Technologische Prüfungen:**

Die technologischen Prüfungen konzentrieren sich auf das Verarbeitungsverhalten von unserem Werkstoff. Der Tiefungsversuch nach Erichsen beurteilt die Streckziehfähigkeit des Materials anhand der erreichten Eindringtiefe des Stempels im Moment des Einreißen. Zusätzlich ermöglichen die Rissbildung und die Oberflächenbeschaffenheit Rückschlüsse auf Korngröße und Gefügestruktur. Diese Prüfungen sind entscheidend, um die Umformeigenschaften des Materials zu bewerten.

### 1.4 Kennzeichnung

*RHEINZINK-Tafeln und -Bänder:*  
Erkennbar an der fortlaufenden Farbstempelung auf der Metallunterseite.

*RHEINZINK-Dachentwässerungszubehör:*  
Erkennbar an der Markenprägung.

RHEINZINK-prePATINA® – EN 988 Titanzink/Titanium Zinc/Zinc titane – RHEINZINK® – Datteln – MADE IN GERMANY – Rückseite/back side/verso  – RHEINZINK-prePATINA® – 123456/78 0,70

RHEINZINK-GRANUM xxx Titanzink/Titanium Zinc/Zinc titane EN 988 – RHEINZINK-GRANUM xxx Rückseite/back side/verso – [Coil-Nr. - Dicke]

RHEINZINK  
DE EN 612 Zn DN 100 0,7  
MADE IN GERMANY HSF

### 1.5 Zertifizierungen

RHEINZINK ist nach ISO 9001 zertifiziert.

RHEINZINK ist ein natürlicher, 100% recyclefähiger Werkstoff, der die heutigen strengen ökologischen Anforderungen schon immer souverän erfüllt hat. Hierfür stehen modernste Produktionsanlagen, eine durchdachte Logistik und die günstigen Verarbeitungseigenschaften.

Dokumentiert wird das umweltbewusste Handeln durch die Einführung des Umweltmanagementsystems ISO 14001, geprüft und zertifiziert durch den TÜV Rheinland.

Verantwortungsbewusstes Handeln gegenüber der Umwelt dokumentiert RHEINZINK darüber hinaus durch die Einführung eines Energiemanagements nach ISO 50001. Die Absicht ist, Energie zu sparen, Ressourcen zu schonen und die Umweltauswirkungen der RHEINZINK-Produkte so gering wie möglich zu halten.

Das ökologische Engagement von RHEINZINK wurde durch unabhängige Institute bewertet und zertifiziert.



\* vom Umweltbundesamt anerkanntes Umweltzeichen für Bauprodukte

## 2. Produktlinien

### 2.1 RHEINZINK-CLASSIC

Der Werkstoff RHEINZINK-CLASSIC ist ein Naturwerkstoff, der im Zuge seiner Lebensdauer an der Atmosphäre eine festhaftende Patina aus Zinkkarbonat entwickelt. Die Zinkoberfläche reagiert zunächst unter Bildung von Zinkoxid mit dem Sauerstoff der Luft. Durch die Einwirkung von Wasser (Regen, Feuchtigkeit) bildet sich dann Zinkhydroxid, welches durch die Reaktion mit dem Kohlendioxid der Luft zu einer dichten, fest haftenden und wasserunlöslichen Deckschicht aus basischem Zinkkarbonat (Patina) umgewandelt wird. Diese Schutzschicht ist verantwortlich für den hohen Korrosionswiderstand des Zinks.

Dieser Prozess verläuft nicht an allen Stellen zeitgleich. Es bilden sich zunächst tropfenförmige Grautonbereiche, die mit fortschreitender Schutzschichtbildung zusammenwachsen und die bekannte, einheitlich blaugraue Patina ergeben. Dieser Vorgang ist absolut charakteristisch für walzblanke Oberflächen und stellt keinen Grund zur Beanstandung dar. Er kann je nach Intensität der Feuchteinwirkung, Orientierung und Lage des Gebäudes und auch nach der Neigung der bekleideten Fläche, von Monaten bis hin zu Jahren andauern. Grundsätzlich gilt, je intensiver bzw. länger das Regenwasser auf der Fläche verbleibt, desto schneller entwickelt sich die Patina. Häufig wird diese Materialeigenschaft von

Architekten sogar als Gestaltungsmittel eingesetzt, um die natürliche Alterung des Gebäudes zu unterstreichen.

Während das basische Zinkkarbonat die Grundlage darstellt, werden in Ergänzung dazu noch verschiedene andere Inhaltstoffe aus der Umgebung in die Schutzschicht eingebaut. Auf diese Weise kann die farbliche Erscheinung in Nuancen von Ort zu Ort abweichen.

Darüber hinaus kann es bei Verwendung von Material unterschiedlichen Produktionsdatums zu anfänglichen Unterschieden im Patinierungsverhalten kommen. Im Laufe der Patinabildung gleichen sich die Farbunterschiede langsam an. Weiterhin sind gemäß DIN EN 988 leichte Verfärbungen, Weißrost, Rückstände von Fett oder Schmiermitteln zulässig, weil sie im Zuge der Patinabildung verschwinden, ohne dass dadurch die mechanischen oder physikalischen Eigenschaften des Materials beeinträchtigt werden.



Leuphana Universität, Lüneburg



Patinabildung

### 2.2 RHEINZINK-prePATINA

Alternativ zu der Verwendung von walzblankem Material können die vorbewitterten RHEINZINK-Oberflächenvarianten verwendet werden.

RHEINZINK-prePATINA blaugrau und schiefergrau sind die einzigen vorbewitterten Produkte ohne Phosphatierung auf dem Markt, die die Bildung einer natürlichen und dauerhaften Zinkcarbonatschicht (Patina) zulassen. Sie sind weder beschichtet noch lackiert. Die Farbwirkung ergibt sich vielmehr aus der Metalllegierung selbst. Die Oberflächenqualität RHEINZINK-prePATINA schiefergrau hat im Vergleich zu RHEINZINK-prePATINA blaugrau einen etwas höheren Kupfergehalt, so dass mittels des einzigartigen RHEINZINK-Beizprozesses eine dunklere Farbgebung entsteht.

Die beiden Farbtöne der prePATINA-Oberflächen ergeben sich also aus dem natürlichen Basis-Material und besitzen bereits ab Werk einen Farbton, der dem der weiteren Patina-Bildung am Objekt sehr nahe kommt. Im Rahmen der natürlichen Bewitterung werden etwaige (z. B. montagebedingte) Kratzer zinktypisch ausgeglichen.

Im Gegensatz dazu bildet sich bei allen anderen Oberflächenqualitäten die natürliche Patina erst nach dem Abbau der Phosphatschicht bzw. des Lacks.

### Farbtoleranzen

RHEINZINK-CLASSIC und die vorbewitterten Oberflächen RHEINZINK-prePATINA blaugrau und schiefergrau sind natürliche Materialien, die an der Atmosphäre mit der Bildung einer schützenden Patina beginnen. Eine spezielle Beize bei der prePATINA Linie erzeugt aus der RHEINZINK-Legierung die Optik einer echten Patina ab Werk, wie sie sonst erst nach längerer Zeit durch natürliche Einflüsse eintritt. Die Beizung ergibt eine gleichmäßige Farbgebung, die jedoch nicht mit einem RAL-Farbton verglichen werden kann.

Aufgrund des höheren Kupferanteils bei RHEINZINK-prePATINA schiefergrau kann darüber hinaus das Kupfer mit der Atmosphäre reagieren und ein natürlicher, leicht grünlicher Farbstich auf der Oberfläche entstehen. Im Verlauf der Patinabildung kann sich die Oberfläche aufhellen.

Produktionsbedingt können Farbunterschiede auftreten, die rein optischer Natur sind und sich bei der RHEINZINK-prePATINA in der Regel im Zuge der Patinabildung am Objekt angleichen. Farbunterschiede können daher auch innerhalb eines Coils auftreten. Sie stellen keinen Grund zur Beanstandung dar. Es ist darauf zu achten, dass objektbezogen oberflächengleiches Material

bestellt wird bzw. zusammenhängende Ansichtsflächen möglichst zeitgleich mit oberflächengleichem Material fertiggestellt werden. Bei der Herstellung von Dachentwässerungsprodukten aus prePATINA schiefergrau lassen sich Farbunterschiede zwischen den einzelnen Komponenten produktionstechnisch aufgrund der genannten Eigenschaften grundsätzlich nicht vermeiden.



RHEINZINK-prePATINA Oberflächen

### 2.3 RHEINZINK-GRANUM

Die Oberflächen skygrey und basalte der Produktlinie GRANUM ergänzen die bestehende Produktpalette von RHEINZINK. Die edle, matte Optik wird durch das Phosphatieren der Materialoberfläche erzielt. Die Phosphatbeschichtung ist langlebig, witterungsbeständig sowie nachhaltig und lässt die typische Maserung des Grundmaterials erahnen.

Die helle bzw. dunkle Oberflächenfärbung der Phosphatschicht entsteht jedoch nicht wie bei den prePATINA-Oberflächen durch eine chemische Reaktion, die die Farbe aus der Legierung heraus bildet, sondern durch eine entsprechende chemische Vorbehandlung. Daher patinieren Kratzer oder Oberflächenbeschädigungen bei der Oberflächenqualität GRANUM basalte nur zinktypisch blaugrau nach und passen sich der dunkleren Oberflächenfärbung nicht an.

Die natürliche Patinabildung setzt bei dieser Produktlinie erst mit dem allmählichen Abwittern der Phosphatschicht ein. Sie wird durch die natürliche Reaktion langsam „unterwandert“ und mit der Zeit bildet sich eine Deckschicht aus natürlicher Patina und Phosphatschicht. Im Zuge dessen kann sich die dunkle Oberfläche RHEINZINK-GRANUM basalte aufhellen.

#### Farbtoleranzen

Farbunterschiede können produktionsbedingt auftreten und stellen keinen Grund zur Beanstandung dar. Sie können daher auch innerhalb eines Coils auftreten.

Es ist darauf zu achten, dass objektbezogen oberflächengleiches Material bestellt wird bzw. zusammenhängende Ansichtsflächen möglichst zeitgleich mit oberflächengleichem Material fertiggestellt werden.

Bei der Herstellung von Dachentwässerungsprodukten lassen sich Farbunterschiede zwischen den einzelnen Komponenten produktionstechnisch aufgrund der genannten Eigenschaften grundsätzlich nicht vermeiden.



RHEINZINK-GRANUM Oberflächen

### 3. Transport und Lagerung

#### 3.1 Allgemeines

Grundsätzlich muss darauf geachtet werden, dass RHEINZINK-Produkte immer trocken und belüftet gelagert und transportiert werden. Daher muss ein offener Transport, insbesondere bei wechselhaftem Wetter, vermieden werden. Wenn diese Regeln nicht befolgt werden, ist mit der Bildung von Zinkhydroxid zu rechnen (siehe Kapitel 5.2. und RHEINZINK-Broschüre „Handlungsempfehlung zur Warenannahme“).

- Bei der Warenannahme ist grundsätzlich eine vollumfänglich quantitative und stichprobenartig qualitative Prüfung durchzuführen. Dabei festgestellte Abweichungen sind auf dem Abliefernachweis mit Datum und Unterschrift des Fahrers zu quittieren.
- Kleincoils bis 100 kg müssen stehend gelagert und bewegt werden, um eine Deformierung zu vermeiden.
- Bei der Umlagerung von größeren, liegend gelieferten Coils ist darauf zu achten, dass die beiliegenden Lagerhölzer zur Stabilisierung und Lastverteilung weiter genutzt werden.
- Coils mit einem Gewicht ab 1 t werden auf Wunsch mit einer Papphülle geliefert. Die Papphülle dient der Verstärkung der Coils und verhindert die Deformierung bei längerer Lagerung, wodurch stärkere Wellenerscheinungen auftreten können.
- Foliertes Material sollte maximal 12 Monate gelagert werden. Bei längerer Lagerung kann es zu Schwierigkeiten beim Entfernen der Folie kommen, was nicht zu beanstanden ist.
- Die Folie schützt vor mechanischen Beschädigungen, jedoch nicht vor Feuchtigkeit. Es gelten grundsätzlich die in diesem Kapitel beschriebenen Hinweise zu Transport und Lagerung.



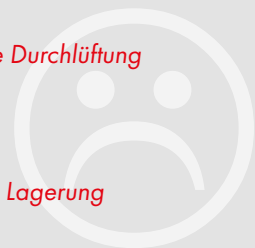
Lagerung Kleincoils



Lagerung Coils mit Lagerhölzern

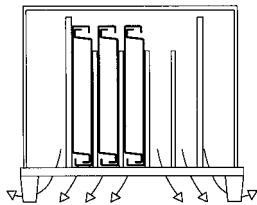
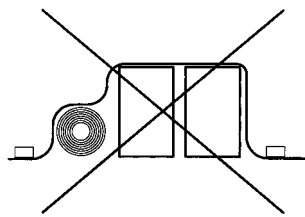
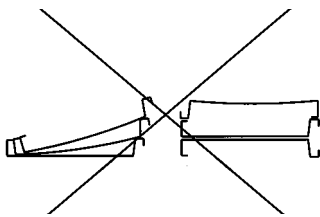
#### **Unbedingt vermeiden!**

- Abdeckung von Coils, Scharen oder Profilen ohne Durchlüftung
- Taupunktschlag/Kondenswasserbildung
- Lagerung auf feuchtem Boden
- Transport/Lagerung auf feuchten Paletten
- Zu enges Stapeln des Materials bei Transport und Lagerung (auch zur Vermeidung von Scheuerstellen)

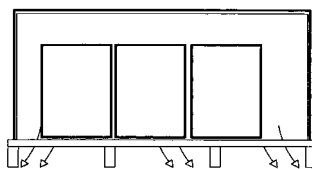




Falsche Lagerung auf der Baustelle



Transport und Lagerung von Scharen



Transport und Lagerung von Coils

### 3.2 Lagerung auf der Baustelle

Zur optimalen Lagerung auf der Baustelle ist die Lagerung in einem trockenem und belüfteten Raum oder Container sinnvoll.

Ist kein Raum oder Container verfügbar, so ist Folgendes zu beachten:

- Das Material ist vor Regen und Feuchtigkeit durch geeignete Abdeckungsmaßnahmen zu schützen. Dabei ist auf ausreichende Durchlüftung zu achten.
- Abdeckplanen dürfen nicht direkt auf das Material gelegt werden, da hierdurch Feuchtigkeit zwischen die Profile gelangen und es unter Luftabschluss zu optischen Beeinträchtigungen durch Zinkhydroxidbildung führen kann (siehe Kapitel 5.2).
- Das Material darf nicht direkt auf dem Boden gelagert werden, sondern mit ausreichendem Abstand, sodass eine Austrocknung von Kondensat erfolgen kann.
- Foliertes Material sollte nicht direkter Sonneneinstrahlung (hohen Temperaturen) ausgesetzt werden; dies kann Kleberückstände begünstigen. Weitere Hinweise siehe Kapitel 4.12.

Darüber hinaus sollte das Material vor „bautypischen Verschmutzungen“ wie Zement- und Gipsstaub, Staub vom Schneiden von Steinen und Steinstäuben etc. geschützt werden – sowohl bei der Lagerung als auch während der Verlegung. Baustäube verbinden sich mit Luftfeuchtigkeit und verschmutzen die Metalloberflächen nachhaltig. Sie sollten daher unverzüglich entfernt werden, siehe Kapitel 6.

## 4. Verarbeitungshinweise

### 4.1 Empfehlungen für den Baustellenablauf

Um RHEINZINK vor eventuellen negativen Beeinträchtigungen anderer Gewerke wie z. B. Putzarbeiten während der Bauphase zu schützen, ist zu empfehlen, die Abfolge der Gewerke so zwischen den Beteiligten zu planen, dass die Klempnerarbeiten möglichst danach ausgeführt werden.

Kann eine solche Gewerketrennung nicht erfolgen, muss der Werkstoff RHEINZINK durch eine Abdeckung geschützt werden. Diese sollte in einer Weise erfolgen, die die Belüftung der abgedeckten RHEINZINK-Bauteile ermöglicht. Ist dies aus baupraktischen Gründen nicht möglich, so sind folgende Punkte zu beachten:

- wasserbenetztes RHEINZINK-Material nicht unmittelbar abdecken
- trockenes Abdeckmaterial benutzen
- Abdeckungen vollflächig, ohne Luftblasen oder Falten verlegen (Gefahr der Kondensatbildung)
- Abdeckungen nur in Teilbereichen anbringen und unmittelbar nach den Arbeiten beseitigen, jedoch spätestens zum Ende eines jeden Arbeitstages

Bei Nichtbeachtung dieser Hinweise muss mit der Bildung von Zinkhydroxid gerechnet werden, welches eine optische Beeinträchtigung der Oberfläche darstellen kann (siehe Kapitel 5.2). Beeinflusste Oberflächen sollten direkt mit RHEINZINK-Sweeper gereinigt werden.

Die Lagerung der Bauteile oder vorbereiteten Bleche auf der Baustelle muss immer geschützt, trocken und so gesichert eingeplant werden, dass Verschmutzungen oder mechanische Beschädigungen der gelagerten Bauteile vermieden werden (siehe Kapitel 3).

### 4.2 Vermeidung von Farbunterschieden

Es ist darauf zu achten, dass objektbezogen oberflächengleiches Material bestellt wird bzw. zusammenhängende Ansichtsflächen mit oberflächengleichem Material bekleidet werden.

Sofern aufgrund ungeplanter Bauunterbrechungen längere Zeitverzögerungen unvermeidbar sind, sollte immer dafür gesorgt werden, dass alle gemeinsamen Ansichtsflächen mit oberflächengleichem Material möglichst gleichzeitig abgeschlossen werden.

Sofern dies aus ablauftechnischen Gegebenheiten nicht umsetzbar ist, muss bei großen zeitlichen Unterbrechungen damit gerechnet werden, dass aufgrund des unterschiedlichen Reaktionszeitraums anfänglich kleine Farbunterschiede auftreten können. Derartige Farbunterschiede sind kein Hinweis auf einen Materialfehler, sondern unterstreichen die natürlichen Eigenschaften des Materials und stellen keinen Grund zur Beanstandung dar. Die Farbunterschiede gleichen sich im Laufe der weiteren Patinabildung an. Optimalerweise ist die Walzrichtung bei der Verlegung zu beachten. Hinweis: Bei Sonderdicken (1,5 mm) kann produktionsbedingt grundsätzlich keine Oberflächengleichheit gewährleistet werden.

### 4.3 Verarbeitungstemperatur

Bei Metalltemperaturen  $< 10\text{ °C}$  ist als Zusatzmaßnahme beim schlagartigen Umformen (Falzarbeiten, Kanten) das Erwärmen des Bearbeitungsbereichs z. B. mit einem Heißluftfön erforderlich. Dabei handelt es sich um einen Mehraufwand, der gesondert vergütet werden muss.

Bei Minustemperaturen ist eine einwandfreie Verarbeitung nicht mehr sichergestellt.

Es empfiehlt sich daher, schon frühzeitig witterungsbedingte Arbeitsverzögerungen bzw. den Mehraufwand in der Planung zu berücksichtigen.

Bitte beachten Sie die zusätzlichen Hinweise unter Kapitel 4.12.

### 4.4 Verarbeitungsspuren

Kratzspuren können bei der Umformung mit Profiliermaschinen, beim Transport, Be- und Entladen an der Baustelle, etc. entstehen. Sie lassen sich bei der handwerklichen Verarbeitung von Metallen nicht absolut vermeiden. Diese Stellen bewittern im Laufe der Zeit nach. Es entsteht wieder eine gleichmäßige Oberfläche (Produktlinien RHEINZINK-CLASSIC und RHEINZINK-prePATINA). Diese Kratzspuren beeinträchtigen nicht die Haltbarkeit des Werkstoffes RHEINZINK.

Zur Vermeidung von Verarbeitungsspuren wird die Verwendung von foliertem Material empfohlen.

### 4.5 Vermeidung von Fingerabdrücken

Zur Vermeidung von Fingerabdrücken sind Handschuhe zu tragen. Fingerabdruckspuren, die auf der Metalloberfläche durch Hautschweiß entstanden sind, werden je nach Intensität durch die natürliche Bewitterung mit der Zeit nicht vollständig überdeckt, sondern sind für einen langen Zeitraum optisch wahrnehmbar.

### 4.6 Kanten und Rollformen

Zink und seine Legierungen sind anisotrop, d.h. sie besitzen unterschiedliche Eigenschaften parallel und quer zur Walzrichtung. Die mechanische Auswirkung dieser Anisotropie wird bei RHEINZINK durch Legierung und Walzprozess so stark verringert, dass das Material unabhängig von der Walzrichtung anrissfrei um  $180^\circ$  faltbar ist.

Ein Mindestbiegeradius von 1,75 mm sollte eingehalten werden. Bei Metallstärken ( $t$ ) über 1,0 mm gilt für den Mindestbiegeradius:  $1,75 \times t$  [mm].



Die Umarbeitung in den üblichen Rollformern ist uneingeschränkt möglich. Etwaige Verschmutzungen und Ablagerungen an den Rollensätzen sollten entfernt werden, um Beschädigungen an der Oberfläche oder an Beschichtungen zu vermeiden. Weiterhin ist auf eine korrekte Einstellung des Rollformers zu achten. Der Vorschub des Bandmaterials muss zwängungs- bzw. spielfrei erfolgen, um Beulenbildung während des Rollformprozesses zu vermeiden.

Abdrücke durch Kantbiegemaschinen und Pressen sind nicht zu vermeiden und stellen keinen Grund zur Beanstandung dar. Das gilt auch für sogenannte Stillstandsmarkierungen, die während des Rollformprozesses entstehen können. Wird ein erhöhter Anspruch an die Planheit gestellt, ist daher das Kanten der Schare dem Rollformen vorzuziehen.

#### 4.7 Weichlöten

Das Weichlötverfahren ist eine schnelle und einfache Methode zur Herstellung einer wasserdichten, stoffschlüssigen und dauerhaften Verbindung. Die Temperatur beim Weichlöten beträgt ca. 250 °C und ist daher optimal für das Löten des Werkstoffs RHEINZINK geeignet. Die zu verbindenden RHEINZINK-Teile verbleiben im festen Zustand, verbinden sich jedoch an der Oberfläche mit dem Lot. Die Festigkeit der Lötnaht wird (durch die Verbindung des Lötzinns mit dem Werkstoff) durch eine Legierungsbildung an den Kontaktflächen erreicht. Bei richtiger Ausführung ist die Festigkeit genauso hoch wie beim Grundwerkstoff.

#### Vorbereiten der Lötnaht

Die zu lötenden RHEINZINK-Oberflächen müssen absolut sauber sein. Sofern Teile der Oberflächenvariante RHEINZINK-CLASSIC walzblank miteinander verbunden werden sollen, sind folgende Hinweise zu beachten: RHEINZINK-CLASSIC walzblank kann an der Oberfläche – trotz korrekter Lagerung – eine leichte Oxidschicht bilden. Die Oberfläche ist in diesem Fall mechanisch mit Edelstahlwolle, oder aber chemisch durch mehrfaches Auftragen des Flussmittels zu säubern.

#### Lötnahtüberlappung

Der Überlappungsbereich sollte 10 bis 15 mm betragen. Durchgelötete Nähte, d. h. Überlappungsbreite = gebundene Lötnahtbreite, erbringen die größte Festigkeit. Größere Überlappungsbreiten ergeben, dass das Durchlöten schwieriger ist und daher eher ein Festigkeitsabfall in der Lötnaht auftritt.

#### Flussmittel

Das Flussmittel „PowerSurface“ der Fa. Felder ist abgestimmt auf die Oberflächen CLASSIC, prePATINA und GRANUM und kann ohne Vorbehandlung der Oberfläche angewendet werden. Weitere empfohlene Flussmittel sind „ZD-pro“ der Fa. Felder oder Z-04-S der Fa. Chemet. Hier ist zu beachten, dass bei der Verwendung der vorgenannten Flussmittel in Kombination mit den Oberflächen prePATINA schiefergrau und der Produktlinie GRANUM die Oberflächen vorweg abrasiv behandelt werden müssen.

#### Lötzinn

Die Aufgabe des Zinnlots ist die vollständige Ausbreitung auf dem Werkstoff und das Eingehen einer dauerhaften Verbindung mit dem Werkstoff. Dafür müssen Lot und Werkstoff optimal aufeinander abgestimmt sein.

Die Empfehlung ist daher das bleifreie RHEINZINK-Lötzinn, SnZn 801 nach DIN EN ISO 9453.

Alternativ: Lötzinn antimonarm, DIN EN 29453, S-Pb 60 Sn 40, Herstellerkennzeichnung L-Pb Sn 40 (Sb)

#### LötKolben

Empfohlen wird der Einsatz eines Hammerkolbens mit einem Gewicht von 500 g (min. 350 g). Diese Gewichte ermöglichen eine optimale Wärmespeicherung ohne Überhitzung. Die breite Auflagefläche (Finne) sichert einen schnellen und gleichmäßigen Wärmeübergang auf die Lötstelle. Zu beachten ist, dass die Wärme dem gesamten Überlappungsbereich zugeführt werden muss, denn das Lot fließt nur dort hin, wo die entsprechende Wärme aufgegeben wird. Spitzkolben sollten nur für Bereiche verwendet werden, die mit dem Hammerkolben nicht erreichbar sind.

Um ein späteres Reißen der Lötnaht zu verhindern, muss die thermisch bedingte Längenausdehnung von Metallbauteilen beachtet werden. Durch das Zusammenfügen der Elemente addiert sich die jeweils einzelne zu einer gesamten Länge. Die Bewegung bei Temperaturänderungen muss aber weiterhin gewährleistet bleiben.

Nach dem Löten müssen unbedingt alle Rückstände mit einem feuchten Tuch entfernt werden.

#### Hinweis:

Weitere Informationen zur Verbindungstechnik Weichlöten finden Sie in der RHEINZINK-Broschüre „Verbindungstechniken – Weichlöten und Kleben“.



Bleifreies RHEINZINK-Lötzinn

## 4.8 Kleben

### Vollflächige Verklebung

Zur flächigen Befestigung von Mauer-, Gesims- oder Fensterbankabdeckungen hat sich Bitumenkaltkleber bewährt, z. B. ENKOLIT, Fa. Enke.

Geeignete Untergründe für die Verklebung mit Bitumenkaltklebern sind alle mineralischen Untergründe wie z. B. Mauerwerk, Naturstein, Zementestrich, Beton, Schiefer usw. sowie Holz und Holzwerkstoffe. Nicht geeignete Untergründe sind lösemittelempfindliche Substrate, also z. B. Untergründe aus Bitumen, den meisten weichelastischen Kunststoffen oder Polystyrol.

Die Klebetechnik setzt einen ebenen, festen Untergrund voraus, der staubfrei, sauber und trocken sein muss. Die Klebmasse wird mit einem Zahnpachtel aufgetragen. Durch die vollflächige Verklebung wird speziell im Bereich von Fensterbänken die Übertragung des Schalls vermindert (keine Resonanzschwingungen der befestigten Teile). Bauteile, die in geneigten oder senkrechten Bereichen mit Bitumenkaltkleber befestigt werden sollen, müssen zusätzlich mechanisch fixiert werden. Die Angaben des Kleberherstellers sind zu beachten.

#### Hinweis:

Weitere Informationen zur vollflächigen Verklebung finden Sie in der RHEINZINK-Broschüre „Planung und Anwendung – Abdeckungen und Anschlüsse“.

### Streifenförmige Befestigung

Das Kleben von Metallen ist seit vielen Jahren in verschiedenen industriellen Produktionsbereichen eine bewährte Verbindungstechnik. Sie erfordert einen auf das Basismaterial abgestimmten Klebstoff und eine definierte Verarbeitung. Besonderes Augenmerk ist auf die Vorbereitung der zu verbindenden Werkteile zu legen. Insbesondere auf Baustellen ist für ein sauberes, staubfreies Umfeld zu sorgen. Streifenförmige Verklebungen werden in der Regel mit ein- oder zweikomponentigen Polyurethan-Klebstoffen ausgeführt. Anwendungsbereiche sind z. B. Stöße von Mauerabdeckungen oder Fassadenelemente.

Bei der streifenförmigen Verklebung wird der Klebstoff bevorzugt als Dreiecksraupe aufgebracht, die dann beim Fügen auf die vorgesehene Höhe, in der Regel auf die Hälfte der Ursprungshöhe, zusammengedrückt wird.

Geeignete Untergründe für das Verkleben mit Polyurethanen sind alle Arten von Metallen, mineralische Untergründe wie Mauerwerk und Beton, Holz und Holzwerkstoffe. Bei Verklebungen von Kunststoffen und beschichteten Bauteilen ist die Eignung des Klebstoffes zu prüfen. Nicht geeignete Untergründe sind u. a. bituminöse Baustoffe und Polystyrol.

Zur Gewährleistung einer sicheren Verklebung ist eine ausreichende Oberflächenhaftung (Adhäsion) notwendig und durch geeignete Vorbehandlung sicherzustellen. Sämtliche haftungsmindernde Schichten und Beläge müssen dabei entfernt werden. Insbesondere sind Fett- und Ölfilme von Metallen mit geeigneten Reinigungsmitteln zu entfernen. Ein Aufräumen der Oberfläche kann notwendig sein. Zur Verbesserung der Adhäsion kann je nach Klebstoff und Untergrund ein Primer oder Voranstrich notwendig sein. Vor der Verklebung muss der Primer ausreichend abblühen.

Bei der Ausführung von Verklebungen sind die Angaben der Hersteller zu beachten.

Für das RHEINZINK-Dachentwässerungssystem wurde ein spezieller Rinnekleber entwickelt, der in einigen europäischen Ländern seit vielen Jahren verwendet wird.

#### Hinweis:

Weitere Informationen zum Kleben von RHEINZINK-Dachrinnen finden Sie in der RHEINZINK-Broschüre „Verbindungstechniken – Weichlöten und Kleben“.

## 4.9 Planheit

### Bandmaterial

Eine charakteristische Oberflächenerscheinung bei Bandmaterial ist die für Dünobleche typische, geringe Wellenstruktur. Diese Wellen bilden sich als Reaktion eines natürlichen Werkstoffes auf den Auf-/Abcoilprozess im Werk und entsprechende Umarbeitungsprozesse (Profilieren etc.) in der Werkstattfertigung bzw. bei der Montage, siehe Kapitel 4.6.

Diese walztechnisch bedingten Wellenbildungen treten im verlegten Zustand durch die Reflexion des Lichtes optisch hervor.

Die DIN EN 988 lässt bei gewalzten Titanzink-Tafeln/-Bändern – vor der weiteren Verarbeitung – Abweichungen in der Planheit von 2 mm zu. Bei allen Oberflächenvarianten werden solche Wellen optisch weniger wahrgenommen, wenn die Blickrichtung auf die Oberfläche verändert wird (Veränderung des Auftreffens der Sonnenstrahlen und damit des Reflexionswinkels).

Darüber hinaus werden diese leichten, dünnblechspezifischen Wellen optisch erheblich weniger erkennbar, sobald auf der walzblanken Oberfläche die Patinabildung beginnt oder durch das Abwittern des temporären Oberflächenschutzfilmes bei den vorbewitterten Oberflächen keine starken Reflexionen mehr auftreten können. Der Zeitraum, in dem die weitere Patina-Bildung am Objekt einsetzt, hängt von den Witterungsverhältnissen (insbesondere Feuchtigkeit) und den örtlichen Gegebenheiten ab. Daher ist eine verbindliche Zeitangabe nicht möglich.

Bekleidungen aus Dünnblech besitzen keine absolut planebene Oberfläche. Werden erhöhte Anforderungen an die Optik gestellt wird empfohlen, die Metalldicke zu erhöhen, die Scharbreite zu reduzieren und ggf. Tafelmaterial zu verwenden und die Schare zu kanten. Siehe auch Absatz 12.7.1 der „Richtlinien für die Ausführung von Klempnerarbeiten an Dach und Fassade (Klempnerfachregeln)“ des Zentralverbands Sanitär Heizung Klima. Fehlerhafte Montage (nur Festhafte verwendet, Nichtberücksichtigung der Längenausdehnung an Detailpunkten, Nichtplanheit der Schalung) kann ebenfalls zu erhöhter Welligkeit führen.

Aus vorgenannten Gründen kann nur eine Bewertung unverarbeiteten Materials vor der Umformung erfolgen.



Welligkeit

#### 4.10 Zähigkeit

Unter der Zähigkeit eines Werkstoffes versteht man die Fähigkeit, von außen zugeführte Energie in plastische Verformungsarbeit umzuwandeln, ohne dass ein Anriss oder Bruch entsteht. Der Anspruch an die Zähigkeit / Duktilität ist bei Titanzinklegierungen also entsprechend hoch.

Die Zähigkeit jedoch ist keine Werkstoffeigenschaft im klassischen Sinne, die nur durch Struktur und Gefüge bestimmt wird, sondern sie wird vielmehr von einer Vielzahl äußerer Bedingungen beeinflusst:

eingebrachte Spannungen, z.B.:

- Einkerbungen, Löt-nähte, Falze
- tiefe Temperaturen
- schlagartige Beanspruchungen

Ein Werkstoff ist daher nicht zäh (oder spröde), sondern er verhält sich zäh (oder spröde)! Daher ist es wichtig bei etwaigen Verarbeitungsschwierigkeiten die Bedingungen kritisch zu hinterfragen.

#### 4.11 Anzeichnen

Es sind grundsätzlich weiche Stifte zu verwenden, keine scharfen oder spitzen Gegenstände.

#### 4.12 Schutzfolie

Zu beachten ist, dass die Schutzfolien und der Klebstoff ihre Eigenschaften aufgrund von Einflüssen aus der Umwelt (Sonnenlicht/UV-Strahlung, Frost, Temperaturwechsel und Feuchtigkeit) verändern können. Bei der Lagerung auf der Baustelle ist das folierte Material daher trocken, belüftet und geschützt vor direkter Sonneneinstrahlung zu lagern. Es wird empfohlen die Folie direkt nach der Montage, am Ende eines Arbeitstages, zu entfernen. Eine Lagerdauer von maximal 12 Monaten ist einzuhalten.

## 5. Externe Einflüsse

### 5.1 Anwendung in Regionen mit Meeresklima

Bei der Nutzung von RHEINZINK-Material in Regionen mit maritimem Klima kann es aufgrund der salz- oder chloridhaltigen Luft zu weißen Ablagerungen auf dem Material kommen. Diese Salzablagerungen können auch noch kilometerweit landeinwärts auftreten und Dächer und Fassaden beeinflussen. Diese natürlichen Ablagerungen integrieren sich in die Patina des Materials und sind auf der Oberfläche dunklerer Materialien aufgrund des Farbkontrasts deutlicher sichtbar. Insgesamt wirkt die natürliche Patina in diesen Regionen mit salz- oder chloridhaltiger Luft heller. Die Funktion und Lebensdauer des Materials wird bei Verwendung für Fassaden, Dächer und andere Bauteile unter Beachtung der RHEINZINK-Verlegerichtlinien nicht beeinträchtigt.

Das Auftreten von Salzablagerungen auf Materialien in Regionen mit maritimem Klima ist unabhängig vom gewählten Material und der gewählten Oberfläche zu erwarten. Das gilt auch für die beschichteten Produktlinien und Oberflächenvarianten. Es ist nicht möglich, die Regionen mit Meeresklima, die sich auf das Material auswirken, aufgrund von Variablen wie der lokalen Temperatur, des Niederschlags und der Windbedingungen genau zu identifizieren. Aus diesem Grund kann das Ausmaß oder Auftreten der Änderung des Erscheinungsbilds des Materials nicht vorhergesagt werden und variiert von Ort zu Ort.

Bei Niederschlägen sind Flächen, die aufgrund des lokalen Klimas nicht regelmäßigem Regen ausgesetzt sind oder die vor Regen geschützt sind (z. B. Dachuntersichten oder die Unterseite von Dachrinnen), in der Regel stärker von der salzigen Luft und den weißen Ablagerungen beansprucht und sind auf diesen Oberflächen besser sichtbar. Außerdem können sich an Falzen und Tropfkanten

Salzablagerungen bilden. Dies stellt wiederum keine Einschränkung der Funktionalität dar.

Es wird empfohlen, die Materialoberflächen in maritimen Klimazonen mindestens einmal im Jahr oder häufiger, je nach den örtlichen Bedingungen, mit klarem Wasser (kein Meerwasser) zu reinigen.



Beispiele für Salzablagerungen auf Fassaden, an Falzen und Tropfkanten



Beispiele für Salzablagerungen an Dachuntersichten und Unterseiten von Dachrinnen

### 5.2 Zinkhydroxidbildung (Weißrost) bei RHEINZINK-CLASSIC, -prePATINA und -GRANUM

Wie in Kapitel 2.1 beschrieben, entwickelt RHEINZINK an der Atmosphäre eine schützende Patina aus Zinkkarbonat.

Bei gestörter Zufuhr von Luftkohlendioxid, beispielsweise durch falsche Lagerung, Transport oder unsachgemäße Abdeckungen, verharrt die Patinaentwicklung jedoch im Stadium des Zinkhydroxids, das sich bei hinreichend großem Feuchtigkeitsangebot großvolumig ausbaut und dann als weißlicher Belag in Erscheinung tritt. Dabei ist festzustellen, dass es sich bei materialoberseitiger Zinkhydroxidbildung in aller Regel um eine rein optische Beeinträchtigung handelt, die für die Lebensdauer nicht relevant ist.

Bei horizontal verlegten Mauerabdeckungen oder vergleichbaren Anwendungen kann es durch fehlendes Gefälle zu Pfützenbildungen kommen, wobei Feuchtigkeit ohne Luftzufuhr das Material beansprucht. Zinkhydroxidbildung ist die Folge. Da diese Belastungen jedoch nur temporär auftreten und die Zinkhydroxidbildung immer wieder unterbrochen wird, bleibt es bei der oben genannten Aussage, dass es sich um rein optische Beeinträchtigungen handelt.



Bildung von Zinkhydroxid durch unzureichendes Gefälle

Bei Abdeckungen besteht das Risiko der Zinkhydroxidbildung, wenn diese zum Schutz, z. B. während der Putz- oder Malerarbeiten, mit Folie abgedeckt werden. Bei Regen oder Temperaturwechseln kann nicht ausgeschlossen werden, dass Feuchtigkeit unter die Folie dringt. Vermeiden lassen sich diese Zinkhydroxiderscheinungen auf Abdeckungen, indem zum Ende eines Arbeitstages die Folien wieder entfernt werden. Des Weiteren trägt eine sinnvolle Planung der Gewerkeabfolge dazu bei, Zinkhydroxidbildung auf RHEINZINK zu vermeiden.

#### Heißwasserkorrosion

Wird die Metallunterseite durch Feuchtigkeit in Kombination mit hohen Temperaturen über einen längeren Zeitraum belastet, hervorgerufen durch bauphysikalische oder verlegetechnische Fehler, muss mit einer Heißwasserkorrosion gerechnet werden. Eine Deckschicht aus basischem Zinkkarbonat kann sich hier nicht bilden, da im Bereich der Auflagefläche das notwendige Angebot von Kohlendioxid aus der Luft fehlt. Es findet kein Luftaustausch statt. Eine solche Heißwasserkorrosion führt schließlich zu einer punktuellen Tiefenkorrosion (Lochfraß).

### 5.3 Einfluss oberhalb verlegter Metalle

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

#### Unbedenklich

- Aluminium, blank oder beschichtet
- Blei
- nicht rostender Stahl
- verzinkter Stahl (jedoch Rostablaufspuren u.a. durch ungeschützte Schnittkanten möglich)

#### Bedenklich

- Kupfer

### 5.4 Einfluss oberhalb verlegter Dachbahnen

Bei Verwendung folgender Produkte ist ein Schutzanstrich erforderlich, z. B. mit Enke Multi Protect:

- ungeschützte, bituminöse Dachbahnen ohne Kiesschüttung (Oxidations säurekorrosion)
- PVC-Dachbahnen (Säureemission)
- ECB-Dachbahnen (Säureemission)

Bei Verwendung anderer Produkte wird empfohlen, den Hersteller der Bahnen zu den zu erwartenden pH-Werten der durch UV-Strahlung entstehenden Abbauprodukte zu befragen. pH-Werte zwischen 5,5 und 11 sind für den Werkstoff RHEINZINK in Hinblick auf Korrosionsschäden unproblematisch.

### 5.5 Einfluss oberhalb verlegter Bekleidungen aus Holz

Wechselwirkungen mit dem Naturwerkstoff Holz ergeben sich im Wesentlichen durch dessen pH-Wert. Als wichtige chemische Kenngröße definiert der pH-Wert wie sauer oder basisch eine Substanz ist. Grundsätzlich ist festzustellen, dass pH-Werte zwischen 5,5 und 11 für den Werkstoff RHEINZINK in Hinblick auf Korrosionsschäden unproblematisch sind.

RHEINZINK sind keine Fälle bekannt, bei denen, ausgelöst durch Oberflächenwasser von holzbekleideten Fassadenflächen, eine signifikante Korrosion stattfand, die zu einer nachweislichen Verringerung der Lebensdauer einer mit RHEINZINK bekleideten Fläche geführt hat. Gleichwohl kann es durch Oberflächenwasser einiger Holzsorten, wie z. B. Eiche oder Red Cedar, zu starken Verfärbungen der Oberfläche kommen. Diese stellen jedoch lediglich eine optische Beeinträchtigung dar.

Bestimmte feuerhemmende oder imprägnierende Behandlungen der Hölzer können jedoch korrosiv auf Metalle wirken. Die Herstellerinformationen sind zu beachten.

Um eine mögliche optische Beeinträchtigung durch Ablaufspuren – resultierend aus Schmutzablagerungen und/oder aufgrund der auftretenden pH-Werte – zu vermeiden, sollte daher idealerweise bei der Detailplanung darauf geachtet werden, Oberflächenwasser von mit Holz bekleideten Flächen gesammelt abzuführen.

Sind gemäß der Herstellerinformationen zu behandelten Hölzern korrosiv wirkende Einflüsse zu erwarten, wird ein Schutzanstrich empfohlen.

### 5.6 Einfluss von Ölheizungen

Wie bei allen hellen Dachdeckungswerkstoffen können Verfärbungen sichtbar werden, die durch den Niederschlag von Abgasinhaltsstoffen aus der Ölverbrennung verursacht wurden. Heizöl enthält darüber hinaus geringe, nicht brennbare Ascheanteile sowie Schwefel und manchmal auch eisenhaltige Additive. Die daraus resultierenden Ablagerungen auf der Oberfläche haben keinen Einfluss auf die Lebensdauer des RHEINZINK-Materials.

### 5.7 Einflüsse während der Bauphase

#### Farb- und Mörtelspritzer, Beton, Gipsstaub

Spritzer entstehen meist durch Transport oder Verarbeitung von Farbe oder Mörtel oder nachfolgende Gewerke an Stellen, die nicht ordnungsgemäß abgedeckt sind. Solange die Spritzer und Ablagerungen noch ganz frisch oder flüssig sind, lassen sich die Flecken mit klarem Leitungswasser unter Zusatz von etwas Geschirrspülmittel/Neutralreiniger mit einem weichen Tuch in der Regel weitestgehend entfernen. Es empfiehlt sich immer, derartige Spritzer möglichst umgehend zu beseitigen.

Für alle Mörtel- und Betonarten gilt gleichermaßen, dass sie

1. durch Chloride, wie sie etwa in Form von Calcium- oder Magnesiumchlorid als Binde- oder Frostschutzmittel dem Anmachwasser zugefügt werden, zu einem korrosionstechnischen Problem werden, das über die Abbinde- bzw. Austrocknungsphase hinaus wirksam ist.
2. bei versehentlicher Berührung mit RHEINZINK, etwa in Form von herabgefallenen Mörtelresten, schon allein durch ihren Feuchtigkeitsgehalt bei nicht rechtzeitiger Entfernung eine oberflächliche Veränderung auslösen, die zwar nicht von zerstörender Bedeutung ist, aber einen optischen Mangel darstellen kann.

### Klinkerreinigung

In aller Regel muss bei Klinkerreinigungsmitteln davon ausgegangen werden, dass sie die Bekleidung aufgrund der meist sehr niedrigen pH-Werte schädigen und eine Korrosion hervorrufen. Darunter liegende Dach- oder Fassadenflächen sind daher zu schützen.

### Rostspuren

Rotrostflecken können entstehen, wenn Stahlbauteile oberhalb von RHEINZINK-Flächen rosten oder durch nicht entfernte, rostende Bohrspäne/Schleifstaub von der Bearbeitung des Stahls. Rostablaufspuren könnten prinzipiell nur abrasiv beseitigt werden. Dies würde bei „vorbewitterten“ oder bereits patinierten Oberflächen jedoch dazu führen, dass diese Stellen wieder walzbank erscheinen. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass diese Rostflecken erneut entstehen, wenn die Ursache nicht entfernt werden kann.

In solchen Fällen handelt es sich in aller Regel um rein optische Beeinträchtigungen, die für die Lebensdauer des Werkstoffs RHEINZINK nicht relevant sind.

### Begehen der Flächen während der Verlegung

Das Begehen mit unsauberen Schuhen, mit denen eventuell Baustäube wie Zement, Gips, Kalk, welche mit Feuchtigkeit korrosiv wirken, auf die verlegte Fläche gelangen können, sollte vermieden werden. Grundsätzlich sollte auch zur Vermeidung von Kratzspuren das Begehen fertiger Flächen soweit möglich unterbleiben.

**Kleberückstände**

Kleberückstände von Klebebändern oder auch zu lange auf der Oberfläche verbliebenen Schutzfolien greifen im Regelfall die Oberfläche nicht an. Es kann allerdings aufwändig werden, diese zu entfernen.

Hinweise zur Reinigung von RHEINZINK-Oberflächen können den Reinigungsempfehlungen in Kapitel 6 entnommen werden.

**5.8 Sockel- und Spritzwasserbereich, Streusalz, Swimmingpools**

Im Sockelbereich kann es aufgrund von Spritzwasser zu Verschmutzungen und Veränderungen im Patinierungsverhalten kommen. Streusalze wirken mit Feuchtigkeit korrosiv auf Metalle. Daher sollten Fassadenbekleidungen grundsätzlich einen ausreichend großen Abstand zum Boden aufweisen – in der Regel  $\geq 30$  cm. Bei Swimmingpools mit Chlor- oder Salzwasser ist auf ausreichenden Abstand zur RHEINZINK-Bekleidungen oder -Abdeckungen zu achten, um Verunreinigungen oder Korrosion durch Spritzwasser zu vermeiden.

**5.9 Einfluss anderer Stoffe**

- Durch oberhalb verlegte Holzweichfaserplatten kann es zu Ablaufspuren auf Traufstreifen oder Dachentwässerungsprodukten kommen, die aber in der Regel nicht korrosiv wirken.
- Es sollten nur neutral reagierende Silikon-Dichtstoffe eingesetzt werden.
- Außergewöhnliche Belastungen sind möglicherweise dann zu erwarten, wenn bei alten Dachziegeln (z. B. bemoost) die Dachentwässerung erneuert werden muss. In diesen Fällen kann es an den bevorzugten Abtropfstellen am Auslauf gemuldeter Ziegel (z. B. der Hohlpfanne) im Lauf der Dachrinne zu Korrosionserscheinungen kommen, da die Ziegel im Verlauf des Alterns Schadstoffe aus der Atmosphäre gespeichert haben. Diese können speziell bei geringem Wasserfluss gelöst (Nebel, Tau, Nieselregen) schwach sauer wirken. Die neue Dachrinne hat dann oft, je nach Witterungsbedingungen während des Einbaus, keine Zeit, an den stark beanspruchten Stellen ihre Schutzschicht zu bilden. Aus diesem Grunde wird hier ein Schutzanstrich empfohlen, z. B. mit Enke Multi Protect.

- Zubehörteile aus Druckguss können Ablaufspuren verursachen.
- In Einzelfällen kann es bei neuen Dachsteinen oder -ziegeln zu korrosiv wirkenden Auswaschungen kommen. Zur Sicherheit sollte der Hersteller dazu befragt werden.
- Bei Reinigungsarbeiten z. B. von Fenstern oder PV-Modulen ist darauf zu achten, dass nur pH-neutrale Reinigungsmittel verwendet werden, um Ablaufspuren auf dem Werkstoff RHEINZINK zu vermeiden.

## 6. Reinigungsempfehlungen

### 6.1 Allgemeine Hinweise

Veränderungen der natürlichen Oberfläche greifen das Material in der Regel nicht an und verringern die Lebensdauer nicht, sondern stellen eine optische Beeinträchtigung dar. Verunreinigungen auf Materialoberflächen sind aber nicht immer vermeidbar und können, z. B. bei der Montage, durch Fremdeinwirkung oder durch Umwelteinflüsse hervorgerufen werden. RHEINZINK kann mit dieser Empfehlung nicht dafür garantieren, eine neuwertige Optik zu schaffen.

Der Reinigungserfolg ist abhängig vom Grad der Verunreinigung und dem Umstand, wie lange die Verschmutzung bereits auf dem Material vorhanden ist. Bei der Reinigung ist zwischen den verschiedenen Produktlinien und Oberflächen zu unterscheiden. Generell sollten die Oberflächen nicht mit „harten Gegenständen“ und/oder sauer wirkenden Reinigungsmitteln gereinigt werden, da die Oberfläche beschädigt werden kann. Eine abrasive Behandlung führt dazu, dass die Oberfläche erneut walzblank erscheint. Lediglich bei den patinabildenden Oberflächen passen sich diese Bereiche im Zuge der Bewitterung zunehmend optisch an.

Um einen lang anhaltenden Reinigungserfolg zu erzielen, ist es notwendig, sehr sorgsam zu verfahren. Es ist empfehlenswert, die Reinigung anhand einer kleinen Fläche zu testen. Im Zuge der Bewitterung und Bildung der Schutzschicht werden sich gereinigte Flächen zunehmend optisch anpassen. Bei Einhalten dieser Reinigungsempfehlung lassen sich optische Beeinträchtigungen der Materialoberfläche in der Regel minimieren.

#### Grundreinigung für alle Oberflächen

- Die Materialoberflächen frühzeitig nach dem Erkennen von Verunreinigungen mit viel klarem Leitungswasser unter Zusatz von etwas Geschirrspülmittel/Neutralreiniger (keine Scheuermittel) mit einem weichen Tuch oder Schwamm unter moderatem Druck in Walzrichtung abreiben.
- Den Vorgang gegebenenfalls mehrmals durchführen.
- Nachtrocknen mit ebenfalls weichen, fusselfreien Stoff- oder Papier-Mikrofasertüchern.
- Die Reinigungstücher unbedingt häufig austauschen.



## 6.2 Empfehlungen zur Reinigung von RHEINZINK-CLASSIC walzblank und RHEINZINK-prePATINA

Art der Verunreinigung	Oberfläche	Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3
Staub Geringe Verunreinigungen Leichte Zinkhydroxidspuren	CLASSIC walzblank, prePATINA blaugrau und schiefergrau	Grundreinigung		
Fingerabdrücke Putz-, Mörtel-, Farbreste Bau-, Kalk-, Blüten-, Pollenstaub, Vogelkot, Verbrennungsrückstände Kamin, Braunverfärbungen, Rostspuren	CLASSIC walzblank	Grundreinigung	Evtl. abrasive Vorbehandlung mit Edelstahlwolle	RHEINZINK- Sweeper
	prePATINA blaugrau und schiefergrau	Grundreinigung	RHEINZINK- Sweeper	
Weißrostbildung/ Zinkhydroxidbildung Streusalzrückstände	CLASSIC walzblank	Grundreinigung	Evtl. abrasive Vorbehandlung mit Edelstahlwolle	RHEINZINK- Sweeper
	prePATINA blaugrau und schiefergrau	Grundreinigung	WEICON® Metal-Fluid	RHEINZINK- Sweeper
Kleberückstände	CLASSIC walzblank, prePATINA blaugrau und schiefergrau	Grundreinigung	Citronex, Sika®- Remover-208 oder Sonax Klebstoff- Restentferner	RHEINZINK- Sweeper
Salzablagerungen im Seeklima	Es wird empfohlen, die Materialoberflächen in maritimen Klimazonen mindestens einmal im Jahr oder häufiger, je nach den örtlichen Bedingungen, mit klarem Wasser (kein Meerwasser) zu reinigen.			
Starke Verunreinigungen Oberflächenveränderungen	In diesen Fällen ist eine Reinigung der natürlichen Oberfläche nicht möglich und eine Angleichung an den Ursprungszustand nicht zu erwarten. Die Veränderungen sind rein optisch, eine Beeinträchtigung der Lebensdauer kann in der Regel ausgeschlossen werden.			

### Empfohlene Produkte

- **RHEINZINK-Sweeper** ist für die Reinigung von Metallen im Dach- und Fassadenbereich geeignet.  
Es schmiert und klebt nicht und dient dem temporären Schutz der Oberfläche / erhältlich im RHEINZINK-Fachhandel ([www.rheinzink.de](http://www.rheinzink.de))
- **WEICON Metal-Fluid** / erhältlich im Fachhandel ([www.weicon.de](http://www.weicon.de))
- **Citronex** / erhältlich im Fachhandel ([www.metallit.com](http://www.metallit.com))
- **Sika® Remover-208** / erhältlich im Fachhandel ([www.sika.com](http://www.sika.com))
- **Sonax-Klebstoffrestentferner** / erhältlich im Handel

Bitte berücksichtigen Sie bei der Verwendung von Reinigungs- und Pflegemitteln die Verarbeitungshinweise und Arbeitsschutzbestimmungen der Hersteller.

**6.3 Empfehlungen zur Reinigung von RHEINZINK-GRANUM**

Art der Verunreinigung	Schritt 1	Schritt 2
Kleberückstände	Grundreinigung	Sonax Klebstoff-Restentferner** oder Isopropanol (Reinigungsalkohol 99,9%)* **
Baustaub und Trockenschmutz	Grundreinigung	
Vogelkot, Streusalz, Gips, Fingerabdrücke, Zement	Grundreinigung	Reinigungsbenzin* und Schritt 1 wiederholen
Fett- und Ölrückstände	Grundreinigung	Reinigungsbenzin* und Schritt 1 wiederholen
Graffiti und Farbe auf GRANUM-skygrey	Grundreinigung	Graffiti-Entferner 1500 von 3M
Graffiti und Farbe auf GRANUM-basalte	Grundreinigung	Eine Beseitigung der Farbrückstände ist ohne die Beschädigung der Oberfläche nicht möglich.
Salzablagerungen im Seeklima	Es wird empfohlen, die Materialoberflächen in maritimen Klimazonen mindestens einmal im Jahr oder häufiger, je nach den örtlichen Bedingungen, mit klarem Wasser (kein Meerwasser) zu reinigen.	

- \* Das Reinigungsbenzin mit einem Baumwolltuch auftragen.
- \*\* Das Material besprühen, einige Minuten einwirken lassen und dann vorsichtig mit einem Baumwolltuch abwischen. Im Anschluss ist die Grundreinigung zu wiederholen.
- \*\*\* Das Isopropanol auf die betroffenen Stellen auftragen und direkt mit einem weichen Tuch abwischen. Das Tuch kann Farbpigmente aufnehmen und die Oberfläche erscheint matter. Beides beeinträchtigt nicht die Qualität und die Lebensdauer. Eine zusätzliche Nachbehandlung mit RHEINZINK-Sweeper (siehe 6.2) verbessert die Optik.

**Achtung!**

Die Reinigung nicht bei direkter Sonneneinstrahlung durchführen! In keinem Fall Aceton, Nitroverdünnung oder ähnliche Lösungsmittel und Produkte mit Scheuerwirkung zur Reinigung des Materials verwenden.

**Empfohlene Produkte**

- **Reinigungsbenzin** / erhältlich im Handel
- **Graffiti-Entferner 1500 von 3M** / Bezugsquellen über [www.3mdeutschland.de](http://www.3mdeutschland.de)
- **Sonax-Klebstoffrestentferner** / erhältlich im Handel
- **Isopropanol** / erhältlich im Handel

Bitte berücksichtigen Sie bei der Verwendung von Reinigungs- und Pflegemitteln die Verarbeitungshinweise und Arbeitsschutzbestimmungen der Hersteller.

## 7. Wartung

### 7.1 Grundsätzliches

RHEINZINK-CLASSIC, RHEINZINK-prePATINA und RHEINZINK-GRANUM sind grundsätzlich wartungsfrei bzw. wartungsarm.

Die sich im Laufe der Zeit bildende Patina aus Zinkkarbonat schützt das Material dauerhaft vor korrosiven atmosphärischen Belastungen. Regelmäßige Wartungsmaßnahmen zum Erhalt der Funktionsfähigkeit und Lebensdauer des Materials sind nicht erforderlich.

Lediglich, wenn es in Regionen mit Meeresklima zu Salzablagerungen kommt oder im Winter Streusalz auf die Oberfläche gelangt, wird empfohlen, die Flächen regelmäßig nach Erfordernis zu reinigen.

Dachrinnen müssen unabhängig vom Material regelmäßig gereinigt werden, damit keine Verstopfungen entstehen und das Regenwasser jederzeit ungehindert ablaufen kann. Es empfiehlt sich einen Wartungsvertrag mit einem Fachhandwerker abzuschließen.

Der RHEINZINK-Laubschutz hilft, den Wartungsaufwand zu reduzieren. Dieses in 2 m Länge lieferbare Lochblechprofil wird in halbrunde Rinnen verschiedener Dimensionen eingelegt und schützt ohne jede Befestigung sicher und dauerhaft. Das Laub bleibt auf dem Lochblech liegen, trocknet dort und wird größtenteils vom Wind weggetragen. Größere Verunreinigungen gelangen erst gar nicht in die Rinne und sind leicht zu entfernen. Auch bei starkem Laubaufbau und schweren Regengüssen garantiert die technisch geschützte Produktgeometrie den permanenten Wasserdurchfluss und damit die ganzjährige Funktionssicherheit der Dachentwässerung.

### Besondere Hinweise zum Patinierungsverhalten

Die in Kapitel 2 beschriebene Patina-bildung ist von verschiedenen Faktoren abhängig, die das Aussehen der Oberfläche beeinflussen. Die unterschiedliche Beaufschlagung mit Regen kann z. B. bei variierenden Dachneigungen an einem Objekt oder an den verschieden orientierten Fassadenflächen zu temporären Farbunterschieden führen, da sich die Patina unterschiedlich schnell bildet. Längerfristig gleichen sich die Flächen an.

Anders verhält es sich bei vom Regen abgeschatteten Flächen, z. B. unterhalb von Dachüberständen. Hier kann es bei dauerhaften Farbunterschieden bleiben.

Im Bereich von Untersichtbekleidungen sind unter bestimmten Voraussetzungen Veränderungen im Patinierungsverhalten möglich. Dies kann abhängig sein von der Größe und/oder der Orientierung (Himmelsrichtung) der Untersicht. Unter Umständen kann es zu einer Zinkhydroxidbildung kommen. Insbesondere in marinem Klima muss mit Salzablagerungen gerechnet werden.

Kommt es kurz nach der Montage zu ungünstigen Witterungsbedingungen, so kann zu einer schnellen, inhomogenen Patinabildung kommen. Es handelt sich nicht um einen Materialfehler und stellt keinen Grund zur Beanstandung dar.



Patinierungsverhalten

## WARTUNG

### 7.2 Verschmutzungen

Insbesondere die nicht beschichteten Oberflächenqualitäten reagieren materialtypisch mit ihrer Umgebung.

Es können Verfärbungen unter anderem durch Fettablagerungen oder Ablagerungen von Pollenstaub entstehen. Flecken können aber auch durch Streusalz, Vogelkot, Urin, Laub oder das Aufstellen von Gegenständen wie z. B. Aschenbecher oder Blumentöpfen im waagerechten Bereich entstehen.

#### Vogelkot

Bei Verunreinigungen durch Vogelkot handelt es sich in aller Regel um eine optische Beeinträchtigung, die für die Lebensdauer nicht relevant ist.

Ein Entfernen der Verunreinigungen ohne optische Beeinträchtigung des Materials sollte mit Wasser und einem weichem Baumwolltuch sehr zeitnah geschehen. Bei längerem Einwirken des Kots verbleiben Flecken.



#### Laub

Grundsätzlich greifen Laub oder die sich durch Feuchtigkeit bildende Gerbsäure den Werkstoff RHEINZINK nicht an. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass optische Beeinträchtigungen an der Metalloberseite sowohl bei RHEINZINK-CLASSIC walzblank als auch bei RHEINZINK-prePATINA und RHEINZINK-GRANUM nach dem Entfernen der Blätter zurückbleiben.



Bitte beachten Sie die Reinigungsempfehlungen zu den verschiedenen Oberflächenqualitäten in Kapitel 6.

### 8. Reklamationen

Für eine erste Beurteilung von z. B. Wellenerscheinungen oder Oberflächenveränderungen, verweisen wir auf das Merkblatt des Zentralverbandes Sanitär Heizung Klima „Hinweise für die optische Bewertung von Metalldächern und -fassaden“.

Für die Bewertung gilt grundsätzlich:

- Einhaltung eines üblichen Betrachtungsabstands, welcher angemessen zur Größe der Dach- oder Fassadenfläche ist und den Gesamteindruck erfasst.
- Berücksichtigung des Einflusses von wechselnden Lichtverhältnissen durch Sonnenlicht oder künstliche Beleuchtung.
- Nur gewöhnlich sichtbare Flächen können bewertet werden.

Oberflächenveränderungen durch externe Einflüsse aus der Umgebung können grundsätzlich nicht beanstandet werden.





RHEINZINK GmbH & Co. KG  
Postfach 1452  
45705 Datteln  
Germany

Tel.: +49 2363 605-0  
Fax: +49 2363 605-209

[info@rheinzink.de](mailto:info@rheinzink.de)  
[www.rheinzink.de](http://www.rheinzink.de)