



Drei Verzinkungsverfahren im Vergleich

Schmelztauchverfahren Eintauchen in flüssiges Zink

Elektrolytisches Verfahren



Verfahren/Norm	Stückverzinkung EN ISO 1461 (Tauchfeuerverzinkung)	Bandverzinkung EN 10 142 (Sendzimirverzinkung)	Galvanische Verzinkung DIN 50 961 für mech. Verbindungselem. DIN 267 T. 9
Aufbau und Zusammensetzung des Oberzuges	Legierung mit dem Untergrund	Legierung mit dem Untergrund	Lamellarer Zinküberzug
Übliche Dicke der Zinkschicht	Abhängig von der Materialstärke des Verzinkungsgutes bis 1,5mm Materialstärke ca. 45 µm bis 3 mm Materialstärke ca. 55 µm bis 6 mm Materialstärke va. 70 µm	Bei NIEDAX je n. Produktgruppe Auflagegr. Z 140: 10 µm ± 4 µm Auflagegr. Z 275: 20 µm ± 7 µm gemäß Dreiflächenprobe nach EN 10142	ca. 2,5 bis 10 µm, in Hinterschnitten und Vertiefungen (Gewindeflanken) ist die Schichtstärke geringer als auf den Oberflächen (Faraday-Käfig)
Besondere Merkmale	Jedes Bauteil wird einzeln in das flüssige Zinkbad getaucht. Die gesamte Oberfläche wird vom Zink umspült.	Die Zinkauflage wird beidseitig, im Durchlauf durch ein Zinkbad, auf Breitband aufgebracht und anschließend in fertigungsgerechten Bandbreiten zugeschnitten.	Die Zinkauflage wird in wässrigen Elektrolyten mittels Gleichstrom aufgebracht. In der Regel, zur Verbesserung der Schutzwirkung, Nachbehandlung durch Chromatieren.
Erkennungsmerkmale	Die Oberfläche ist relativ rauh, in kleinen Bohrungen zum Teil leichte Filmbildung durch erkalteten Zink. Frisch verzinkte Oberfläche hell glänzend, Hochtemperatur verzinkte Teile. z.B. Schrauben, grau	Verfahrensbedingte glatte Oberfläche, leicht gefettet. Loch- und Schnittkanten «eisenblank». Korrosionsschutz der «blanken» Kanten bis 2 mm Materialstärke durch kathodische Schutzwirkung. 1)	Hellglänzende glatte Oberfläche, bei Nachbehandlung durch gelbchromatieren messingfarbene irisierende Oberfläche.
Einsatz – Verwendungszweck	Bauteile mit Schweißverbindungen, Anlagen, die freier Bewitterung ausgesetzt sind.	Bauteile ohne Schweißverbindungen bis 2 mm Materialstärke, insbesondere im Innenausbau	Kleinteile, insbesondere Schrauben-Scheiben u. dergleichen mehr in trockenen Innenräumen.
Korrosionsschutzdauer ohne Anstrich. Durchschnittliche Zinkabtragungswerte in Mitteleuropa pro Jahr. Einheit µm	Abhängig von der Atmosphäre und der unmittelbaren örtlichen Umgebung. Landluft 1,9 µm Stadtluft 3,5 µm Meeresluft 4,7 µm 2)	In trockenen, von Menschen bewohnbaren Innenräumen nahezu unbegrenzter Korrosionsschutz. Jährliche Abtragung dort kaum meßbar. Keine Unterteilung nach Land-, Stadt-, Industrie-, Meeresluft.	Empfehlenswert nur in trockenen Innenräumen

- 1) Bauteile von mehr als 2 mm Materialstärke werden bei NIEDAX tauchfeuerverzinkt
 2) Unter unmittelbarer örtlicher Umgebung ist beispielsweise die direkte Korrosionsbeeinflussung durch einen Schornstein mit CO₂ Abgasen zu verstehen.

Verzinkter Stahl - idealer Werkstoff für Kabelverlege-Systeme

Die überdurchschnittlich guten, konstruktiven, technologischen, mechanischen und physikalischen Eigenschaften des Werkstoffes Stahl sind mitbestimmend für den hohen Gebrauchswert und Qualitätsstandard der von NIEDAX produzierten Kabelverlege-Systeme.

Die markanten Eigenschaften von Stahl: Festigkeit, Temperaturbeständigkeit, das gute Preis-/Leistungsverhältnis und, last not least, die Recyclingfähigkeit, fließen uneingeschränkt in die Produkte mit ein.

Den vielen Vorteilen steht ein schwacher Punkt entgegen: Stahl kann rosten.

Mit einer gut durchgeführten Verzinkung ist dieser Schwachpunkt jedoch wirkungsvoll und kostengünstig zu überwinden. Stahl und Zink ergänzen sich dabei in idealer Weise.

Guter Rundum-Schutz ist auf die Bildung von schützenden, festhaftenden Deckschichten auf dem Zink zurückzuführen. Auf den Neuprodukten bildet sich zunächst ein Zinkoxydfilm, der unter dem Einfluß von Luftfeuchtigkeit und Kohlendioxid zu Zinkhydroxyd bzw. Zinkcarbonat umgewandelt wird (Zinkpatina). Diese schützenden Deckschichten bilden sich, in Abhängigkeit von der umgebenden Atmosphäre, in wenigen Tagen bis einigen Wochen.

Der kathodische Schutz, oder Schnittflächenschutz, ist die Fähigkeit des Zinks, die Schnittflächen oder sonstigen Oberflächenverletzungen bei Einwirkung von Feuchtigkeit gegen Korrosion zu schützen. Diese Fähigkeit des Zinks beruht auf der im Vergleich zu Eisen negativeren Stellung des Zinks in der "elektrolytischen Spannungsreihe". Eine Verzinkung kann aus gleichem Grund nicht unterrosten. Der Schnittflächenschutz ist bis zu einer Materialstärke von 2 mm wirksam.

Eine ausreichende Belüftung verzinkter Bauteile ist zwingend erforderlich. Bei ungünstigen Lager- und Transportbedingungen (feuchte Umgebung, geringe oder keine Luftzirkulation) kann sich auf frisch verzinkten Oberflächen sogenannter Weißrost (lockeres poröses Zinkhydroxyd) bilden.

Im Regelfall ist geringer Weißrost für die Wirksamkeit des Korrosionsschutzes ohne Bedeutung.

Weißrost läßt sich jedoch durch eine trockene Lagerung und durch ausreichenden Luftzutritt zu allen Flächen verhindern (ggf. bei Stapeln Holzzwischenlagen verwenden).

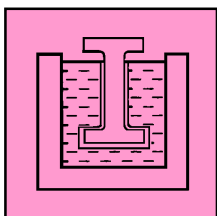
Lagerung im Freien unter Folien oder Planen ist zu vermeiden.

NIEDAX Kabelverlege-Systeme aus Stahl werden im allgemeinen nur in verzinkter Ausführung eingesetzt.*)

Dieser Korrosionsschutz auf Dauer erspart wertvolle Rohstoffressourcen und ist damit ein beachtlicher Beitrag zum Umweltschutz.

NIEDAX liefert passenden Korrosionsschutz für die verschiedenartigsten Anforderungen.

Als Korrosionsschutz für die NIEDAX Kabelverlege-Systeme kommen, einsatz- und fertigungsbedingt, die im Nachfolgenden in Kurzfassungen näher beschriebenen Verzinkungsverfahren zum Einsatz.



Stückverzinkung
EN ISO 1461

Stückverzinkung (Tauchfeuerverzinkung) nach EN ISO 1461

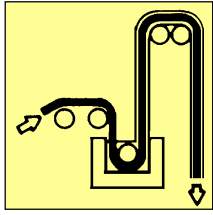
Durch Eintauchen in flüssiges Zink (Schmelztauchverfahren) wird die gesamte Oberfläche, einschließlich aller Ecken und Kanten, umspült. Auf dem Stahl bildet sich eine Eisen-Zink Legierungsschicht mit einer darüber liegenden Reinzinkschicht. Die Schichtdicke ist abhängig von der Materialstärke und beträgt nach EN ISO 1461 bis 1,5 mm Materialstärke 45 µm, bis 3 mm Materialstärke 55 µm und bis 60 mm Materialstärke 70 µm. Bedingt durch die sehr harte Eisen-Zink Legierungsschicht können stückverzinkte Bauteile, ohne Beschädigung der Zinkoberfläche, nicht verformt werden.

Anwendungsbeispiele aus dem NIEDAX-Programm:

Alle Bauteile mit Schweißverbindungen, beispielsweise Hängestiele, Kabel- und Rohrschellen sowie Produkte mit mehr als 3 mm Materialstärke. Kabelrinnen/-leitern, Weitspannkabelrinnen/-leitern u.v.a.m., soweit erhöhte Anforderungen an die Korrosionsbeständigkeit gestellt werden (Freibwitterung ohne Regenschutz).

Tauchverzinkte Bauteile werden ab Gewinde M 6 ebenfalls mit tauchfeuerverzinkten Schrauben geliefert.

*) Für außergewöhnliche aggressive Umweltbedingungen stehen Kabelverlege-Systeme aus Edelstahl-Rostfrei zur Verfügung.

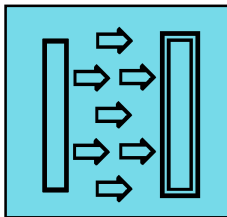


Bandverzinkung (Sendzimirverzinkung) nach EN 10 142

Die Zinkauflage wird beidseitig, im Durchlauf durch ein Zinkbad, auf Breitband aufgebracht. Zur Anwendung kommt das modifizierte Sendzimirverfahren. Auf dem Stahl bildet sich eine Eisen-Zink Legierungsschicht mit einer darüber liegenden Reinzinkschicht. Die Schichtdicke des für NIEDAX Kabelverlege-Systeme eingesetzten Sendzimirbandes beträgt unter Berücksichtigung des Prüfverfahrens nach EN 10 142 gemäß Dreiflächenprobe je nach Produktgruppe 10 - 20 µm. Eingesetzt wird die Bandverzinkung für Bauteile bis max. 2 mm Materialstärke, da bis zu dieser Stärke ein ausreichender Kantenschutz durch "kathodische Schutzwirkung" erzielt wird. Die verfahrensbedingten "eisenblanken" Schnittstellen der Bauteile sind, insbesondere bei Einsatz in Innenräumen, durch die kathodische Schutzwirkung nicht von Nachteil. Bandverzinkte Bauteile können ohne Beschädigung der Zinkoberfläche verformt werden.

Anwendungsbeispiele aus dem NIEDAX-Programm:

Kabelrinnen/-leitern, Weitspannkabelrinnen/-leitern, Steigetrassen, Leitungsschutzkanäle, leichte Ausleger, Profilschienen bis zu 2 mm Materialstärke. In trockenen Innenräumen ohne aggressive Medien, bietet die Sendzimirverzinkung einen dauerhaften Korrosionsschutz.



Galv. Verzinkung
DIN 50 961

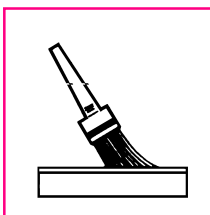
Galvanische Verzinkung nach DIN 50 961

Für mechanische Verbindungselemente gilt DIN 267 Teil 9

Die Zinkauflage wird in wäßrigen Elektrolyten mittels Gleichstrom aufgebracht. Zur Verbesserung des Korrosionsschutzes kann eine Nachbehandlung durch Chromatieren nach DIN 50 941 erfolgen. Die Zinkauflage beträgt 2,5 bis 10 µm. Bauteile mit Hinterschnitten, beispielsweise C-förmige Ankerschienen, werden verfahrensbedingt im Inneren weniger stark beschichtet als Außen (Faraday-Käfig).

Anwendungsbeispiele aus dem NIEDAX-Programm:

Kleinteile (Schrauben, U-Scheiben bis max. M 6), Tragschienen und Schrauben für den Verteilerbau, jedoch zusätzlich gelbchromatisiert.



Anstrich mit
Zinkstaubfarbe

Anstrich mit Zinkstaubfarbe

Die Zinkstaubfarbe soll so beschaffen sein, daß im Trockenfilm mehr als 90% Zink enthalten ist. Um Rißbildungen in der Beschichtung zu vermeiden, ist der Anstrich in mehreren Arbeitsgängen aufzutragen.

Anwendungsbeispiele in Verbindung mit dem NIEDAX-Programm:

Nachbesserungen, insbesondere von montagebedingten Verletzungen der Zinkoberfläche durch Schweißnähte u. dergl. m.

Zusätzliche Kunststoffbeschichtung

Bandverzinkte Bauteile nach EN 10 142 können zusätzlich mit einer Kunststoffbeschichtung ausgestattet werden. NIEDAX verwendet ausschließlich das elektrostatische Pulverbeschichtungsverfahren. Neben ästhetischen Gründen oder individuellen Farbgebungswünschen gibt es viele weitere Gründe, verzinkten Stahl zu beschichten. Beispielsweise Kennzeichnung der Kabeltrassen (Hochspannung, Mittelspannung, Kleinspannung, Kommunikations-/EDV-Leitungen etc.). Die Beschichtung ist kein zusätzlicher Korrosionsschutz.

Ausführlichere Angaben über die Verzinkung finden Sie in den zitierten Normen, sowie in einem umfangreichen Literaturangebot.