

# Elektrolytisches Verzinken / Legierungszink

## Technische Information



Elektrolytisches Verzinken ist ein Oberflächenbehandlungsprozess, bei dem Stahlteile mit einem Überzug aus metallischem Zink, zum Korrosionsschutz, versehen werden. Die Zinkschicht wird in einer wässrigen Lösung aus Zinksalzen (Elektrolyt) abgeschieden, indem die Zinkionen, mittels einer äußeren Stromquelle, auf der Werkstückoberfläche, zu metallischem Zink reduziert werden. Elektrolytisch verzinkt werden größere Teile, die auf Gestelle aufgesteckt werden (Gestellware), und Kleinteile die in Trommelanlagen bearbeitet werden (Trommelware).

Die zinkbeschichtete Oberfläche wird mit einer Chromatierung / Passivierung nachbehandelt, welche gegen Korrosion schützt und das Aussehen der Zinkschicht, abhängig vom Chromatierungs-/ Passivierungstyp für einige Zeit bewahrt. Im nachfolgend wird nur Passivierung genannt.

### Legierungszink

Auf dem Markt werden eine Auswahl von Legierungszinktypen angeboten. Bei Midtjysk Fornikling bieten wir eine Zink / Eisen Oberfläche mit Passivierung und, wenn gewünscht, mit einer abschließenden Versiegelung, an. Verglichen mit einer herkömmlichen elektrolytischen Verzinkung erreicht man mit einer Zink / Eisen Oberfläche einen wesentlich verbesserten Korrosionsschutz.

### EU-Bestimmungen

EU-Bestimmungen verbieten die Anwendung von Chrom VI in bestimmten Produkten. Es handelt sich um folgende Bestimmungen mit Änderungen:

1. EU-Parlaments und Rates Bestimmung 2002/95/EF vom 27.01.2003 (ROHS-Bestimmung) bezüglich des Inhaltes von Chrom VI in elektrischen und elektronischen Produkten, geltend ab 01.07.2006.
2. EU-Parlaments und Rates Bestimmung 2000/53/EF vom 18.09.2000 (ELV-Bestimmung) bezüglich des Inhaltes von Chrom VI in Personenkraftfahrzeugen, geltend ab 01.07.2007/01.07.2008.

Midtjysk Fornikling bietet Alternativen zu Chrom VI haltigen Chromatierungen an, welche die o. a. Bestimmungen einhalten. Abb. 1 zeigt eine Übersicht unserer Alternativen.

Anwendungsdaten für Zink (Zn) und Zinküberzüge

Schmelzpunkt: 419 °C  
Relative Atommasse: 65,4 g/mol  
Dichte: 7,1 g/cm<sup>3</sup> bei 20 °C

Maximale Anwendungstemperatur für Passivierungen 60 °C.

### Spezifikation einer elektrolytischen Verzinkung

Die Spezifikation und Bestellung einer elektrolytischen Verzinkung

erfolgt gem. DS/EN ISO 2081 oder nach DIN 50961 welche vier Klassen von Zinkschichtstärken, 5, 8, 12 und 25 µm beinhaltet. Zinklegierungsüberzüge sind in der DIN 50962 beschrieben.

DS/EN ISO 2081 definiert die Anforderung, dass die angegebenen Schichtstärken eingehalten werden müssen.

DIN 50981 definiert, das Zinkschichtstärken richtungsweisend sind und stellt Minimumanforderungen an die Korrosionsbeständigkeit des Zinküberzuges und die Schutzeigenschaft gegen Rotrostangriff in der Salzsprühnebelprüfung, gem. DIN 50021, oder im Kesternichtest, gem. DIN 50018 – SFW 2,0 S. Die Testzeiten sind abhängig von der Zinkschichtstärke und der Passivierung.

Die Anforderungen an die Zinkschichtstärke, oder den Schutz gegen Rotrostangriff, müssen an den wesentlichen Stellen der Werkstückoberfläche eingehalten werden. Dies bedeutet, wenn keine anderen Absprachen vorliegen, diejenigen Stellen des Werkstückes, welche mit einer Kugel, mit einem Durchmesser von Ø 20 mm, berührt werden können. Die Anforderung umfasst nur die freien Oberflächen des Werkstückes. Sie gilt nicht für innwendige Oberflächen in Rohren oder Hohlräumen, welchen während der Abscheidung elektrisch abgeschirmt sind und daher nicht mit Zink belegt werden.

Bei MidtjydsK Fornikling wird die elektrolytische Verzinkung immer mit einer Passivierung abgeschlossen. Die Verzinkte und Passivierte Oberfläche kann, auf Wunsch, mit einer Versiegelung nachbehandelt werden, welche die Schutzwirkung und Haltbarkeit verstärkt. Abb. 2 zeigt die, gem. Norm, festgelegten Minimumsanforderungen an die Passivierung gegen Weissrostangriff in der Salzsprühnebenprüfung. Bezüglich einer genaueren Beschreibung der Passivierung und der Prüfbedingungen wird auf die entsprechenden Normen verwiesen. Abb. 3 zeigt die Resultaten von MidtjydsK Fornikling.

Beispielsweise ist die Bezeichnung einer elektrolytischen Verzinkung mit mindestens 12 µm und gelber Chromatierung: DIN 50961 – Fe/Zn 12 C oder DS/EN ISO 2081 – Fe/Zn12/C.

Bei einer Auftragserteilung an MidtjydsK Fornikling sollte man auch darauf hinweisen, wenn die Oberfläche nachfolgend Pulverbeschichtet oder Lackiert werden soll.

### **Korrosion von Zinküberzügen**

Zinküberzüge sind für ihre gute korrosionsbeschützende Eigenschaft bekannt. Zink ist, im Verhältnis zu Stahl, unedel und ist, bei Anwendung unter normalen atmosphärischen Verhältnissen, imstande Stahloberflächen (bis ca. Ø 5 mm) zu schützen. Die hat Bedeutung bei z. B. Bolzen, Schrauben und Beschlägen wo durch mechanische Einwirkungen leicht Beschädigungen der Zinkschicht auftreten. Das Prinzip ist als katodischer Schutz bekannt.

In, z. B., Meerwasser können blanke Stahloberflächen mit Hilfe von Zink über größere Abstände katodisch geschützt werden. Die wird unter anderem im Schiffbau ausgenutzt, indem man an der Außenseite, unterhalb der Wasserlinie, Opferanoden aus Zink anbringt.

Wiederholte Wasser- und Feuchtigkeitseinwirkung zerstören im Laufe der Zeit die Passivierungsschicht woraufhin die Zinkschicht, mit annähernd linearem Verlauf, abhängig von den Umweltbedingungen, korrodiert. Siehe Abb. 4.

Der Zinküberzug verändert zuerst sein Aussehen wenn die Passivierungsschicht verschleifen ist und die Zinkoberfläche der Korrosion ausgesetzt wird. Die Oberfläche erhält ein graues, evtl. leicht weissfleckiges Aussehen. Abb. 4. gibt eine ungefähre Übersicht über die normale Haltbarkeit der meist gebräuchlichen Passivierungen unter normalen atmosphärischen Verhältnissen. Voraussetzung dafür ist, dass die Passivierung keinen mechanischen Beschädigungen ausgesetzt war.

### **Wir bieten an**

MidtjydsK Fornikling bietet alle Passivierungen und Versiegelung an.

Gestellware: 3 Anlagen  
max. Teilegrösse:  
3000 x 1500 x 750 mm  
3750 x 1200 x 300 mm

Trommelware: 3 Anlagen

Kontakten Sie uns für weitere Informationen und Beratung.

Chromatierung/Passivierung	Chromtyp <sup>3)</sup>	Alternative zu Cr <sup>6+</sup>
<b>Zink</b>		
Blau Passivierung	Cr <sup>3+</sup>	-
Gelb Chromatierung	Cr <sup>6+</sup>	Blau Passivierung, doch bei verringerter Haltbarkeit Silber Passivierung, bei gleicher oder besserer Haltbarkeit Gelb Passivierung, bei gleicher Haltbarkeit
Gelb Passivierung	Cr <sup>3+</sup>	-
Schwarz Passivierung	Cr <sup>3+</sup>	-
Silber (TLP) Passivierung	Cr <sup>3+</sup>	-
<b>Zink/Eisen</b>		
Gelb Chromatierung	Cr <sup>6+</sup>	Zink/Eisen, schwarz passiviert Silber Passivierung
Schwarz Chromatierung	Cr <sup>6+</sup>	Zink/Eisen, schwarz passiviert
Schwarz Passivierung	Cr <sup>3+</sup>	-
Silber Passivierung	Cr <sup>3+</sup>	-

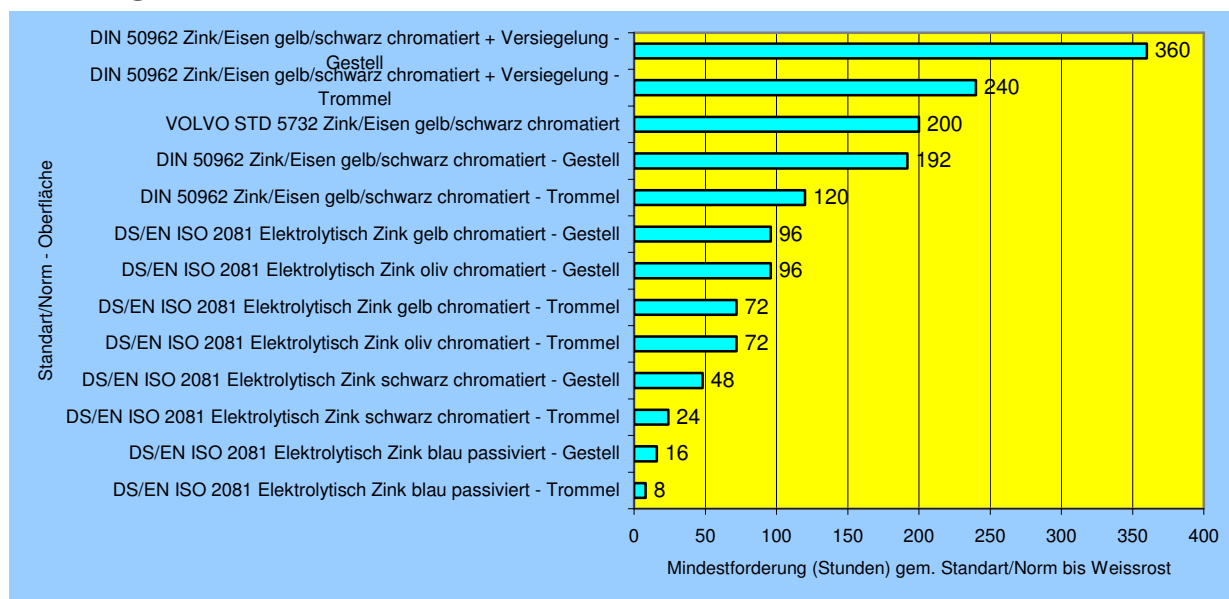
**Abb. 1:** MFF's Alternativen zu Chrom VI, entsprechend ROHS und ELV

3) Cr<sup>6+</sup>: Hexavalenter Chrom, auch als Chrom 6 oder sechswertiger Chrom bezeichnet

Cr<sup>3+</sup>: Trivalenter Chrom, auch als Chrom 3 oder dreiwertiger Chrom bezeichnet

Der Chromtyp gibt die Oxidationsstufe an, welche Chrom in der jeweiligen Chromatierung / Passivierung hat. Chrom, in der Oxidationsstufe VI ist der Chromtyp, welcher in einigen Produkten nicht vorkommen darf.

## Forderung der Normen



**Abb. 2:** Mindesttestzeiten, in Stunden, bis Weissrostbildung im Salzsprühnebeltest, gem. Norm.

Die Oberflächen von Midtjydske Fornikling & Forchromning A/S erfüllen die Anforderungen der Normen, gem. vorstehender Tabelle. Im Vergleich zeigt Abb. 3 welche Testzeiten Midtjydske Fornikling & Forchromnings A/S Oberflächen, mindestens, einhalten.

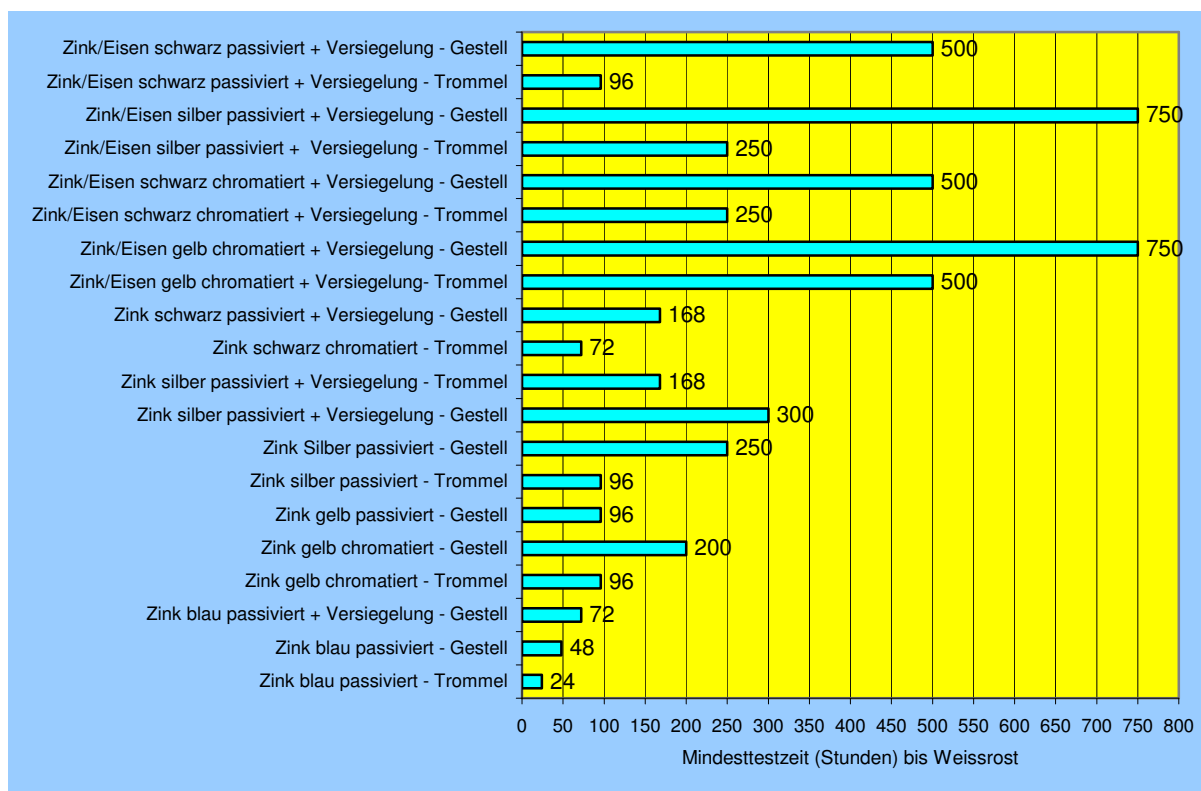


Abb. 3: Mindesttestzeiten von MFF's Oberflächen, in Stunden, bis Weissrostbildung im Salzsprühnebeltest

Korr. klasse	Umwelteinfluss	Umweltbeispiele	Korrosionsgeschwindigkeit von Zink		Richtungsweisende Haltbarkeit der Chromatierung / Passivierung	
			Durchschnitt	(min - max)	A/B	C
0	Keine	geschützt, trocken (<60% RF)	0	(0-0)µm/Jahr	>10 Jahre	>10 Jahre
1	Unbedeutend	geschützt, unbeheizt, gut ventiliert	0,5	(0-1)µm/Jahr	1/2 – 1 Jahr	3 – 5 Jahre
2	Mittel	ungeschützt in Landatmosphäre	1,5	(1-2)µm/Jahr	3 - 6 Monate	2 – 3 Jahre
3	Hoch	in Stadt- und Industriatmosphäre	3	(2-5)µm/Jahr	1 - 3 Monate	1 - 2 Jahre

Abb. 4: Korrosionsgeschwindigkeit von Zinküberzügen und Haltbarkeit von Chromatierungen / Passivierungen auf Zink in den Korrosionsklassen 0 – 3 (DS/R 454) unter mitteleuropäischen Bedingungen.