

# Feuerverzinkung

ein hochwertiger industrieller Korrosionsschutz

Obering. K.-A. van Oeteren

Mit 121 Bildern



Kontakt & Studium  
Band 265

Herausgeber:  
Prof. Dr.-Ing. Wilfried J. Bartz  
Technische Akademie Esslingen  
Weiterbildungszentrum  
Dipl.-Ing. FH Elmar Wippler, expertverlag

**expert[yl] verlag**

# Inhaltsverzeichnis

Herausgeber-Vorwort  
Autoren-Vorwort

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Ursachen der Korrosion</b>	<b>9</b>
2.1	Allgemeines	9
2.2	Elektrochemische Reaktionen	10
2.3	Korrosionsarten	11
2.4	Definition: Korrosion, Korrosionserscheinung, Korrosionsschaden	11
	<b>Verfahren zur Verhütung der Korrosion; Korrosionsschutzverfahren</b>	<b>13</b>
3.1	Aktive Korrosionsschutzverfahren	<b>13</b>
3.2	Passive Korrosionsschutzverfahren	15
<b>4</b>	<b>Korrosionsschutzverfahren mit Zink</b>	<b>18</b>
4.1	Zink-Herstellung	26
4.2	Zink-Ressourcen	26
4.3	Zink-Recycling	27
4.4	Zink und Umwelt	27
4.5	Feuerverzinken	30
4.5.1	Stückverzinken	31
4.5.2	Rohrverzinken	32
4.5.3	Bandverzinken	32
4.5.4	Kontinuierliches Feuerverzinken von Bandstahl	32
4.5.5	Drahtverzinken	32
4.5.6	Begriffe für Zinkbad- bzw. Verfahrensvarianten zum Feuerverzinken	33
	Polygalva	33
	Technigalva	33
	Super Galva	33

	Unigalva	34
	Cuprazin	34
	Zincontal	34
	Galvalume	34
	Galfan	34
	Super Zink	35
4.6	Thermisches Spritzen mit Zink/Spritzverzinken	35
4.7	Galvanisches bzw. elektrolytisches Verzinken	35
4.8	Metallische Überzüge mit Zinkstaub	36
4.8.1	Sherardisieren	36
4.8.2	Mechanisches Plattieren	36
4.9	Zinkstaub-Beschichtungen	37
4.10	Kathodischer Korrosionsschutz	37
4.11	Ausblick auf die mittel- und langfristige Weiterentwicklung	37

## **Korrosionsverhalten und -schutzwirkung von feuerverzinktem Stahl** 39

5.1	Korrosionsverhalten	39
5.1.1	Atmosphäre	41
5.1.2	Böden	46
5.1.3	Wässer	46
5.2	Korrosionsprodukte des Zinks	49
5.2.1	Zinkoxidschichten	49
5.2.2	Zinkpatina	51
5.2.3	Weißrost (Zinkrost)	51
5.2.4	Zinkkorrosionsprodukte	52
5.3	Korrosionsschutzwirkung	53

## **6 Feuerverzinkung plus Beschichtung = Duplex-System** 57

6.1	Warum Duplex-System?	57
6.1.1	Farbgebung	57
6.1.2	Korrosionsschutz	58
6.2	Was leisten Duplex-Systeme?	59
6.3	Das Duplex-System im Spiegel der Statistik	61
6.4	Das Duplex-System in der Praxis	62
6.5	Beschichtungen auf feuerverzinkten Oberflächen	64
6.5.1	Zeitpunkt des Beschichtens	64
6.5.2	Oberflächenzustände vor dem Beschichten	65
6.5.3	Oberflächenvorbereitung	66
6.5.4	Oberflächenvorbehandlung	67
	Chemische Vorbehandlung	67

	Natürliche Bewitterung	68
6.5.5	Schichtdicke	68
6.5.6	Beschichtungsstoffe	68
6.5.7	Korrosionsschutz ab Werk	71
<b>7</b>	<b>Wirtschaftlichkeitsvergleich alternativer Korrosionsverfahren bzw. -Systeme</b>	<b>74</b>
<b>8</b>	<b>Feuerverzinkung; Stückverzinkung</b>	<b>83</b>
8.1	Technologie	86
8.1.1	Schutz von Oberflächen gegen Zinkannahme	111
8.2	Stückverzinkereien	111
8.3	Anforderungen an den feuerzuverzinkenden Werkstoff	112
8.3.1	Stahl	112
8.3.2	Gußeisen	115
8.4	Feuerverzinkungsgerechtes Gestalten der Konstruktion	115
8.5	Aufbau und Schichtdicke der Feuerverzinkungsschicht	122
8.5.1	Aufbau der Zinkschicht	122
8.5.2	Schichtdicke der Feuerverzinkung	125
8.6	Fehlererscheinungen beim Feuerverzinken	127
8.7	Ausbessern der Feuerverzinkung an Fehlstellen	128
8.7.1	Oberflächenvorbereitung vor dem Ausbessern	129
8.7.2	Thermisches Spritzen mit Zink (DIN 8565)	132
8.7.3	Zinkstaub-Beschichtungsstoffe	132
8.7.4	Aluminiumpulver„bronze“- Beschichtungsstoffe; nicht geeignet	133
8.8	Vollständige Feuerverzinkung für optimalen Schutz	133
8.9	Prüfung der Güteeigenschaften der Feuerverzinkung	135
8.9.1	Freiheit von Fehlstellen	135
8.9.2	Dicke	136
8.9.3	Haftvermögen	137
8.9.4	Aussehen	137
8.9.5	DIN-Normen und Richtlinien	139
8.10	Weiterverarbeitung feuerverzinkter Teile	140
8.10.1	Schraubverbindungen	140
8.10.2	Schweißen	141
8.10.3	Hartlöten	142

8.10.4	Weichlöten	142
8.10.5	Nieten	
8.10.6	Nachträgliche Verformung	$y^*$ ”
8.10.7	Kleben	$J^*$
8.11	Anwendung der Feuerverzinkung	
	Bildnachweis	175
	• L •	176
	<b>Literaturverzeichnis</b>	
	<b>Sachregister</b>	1 8 4