

# Kathodischer Korrosionsschutz als Innovation für die Zukunft

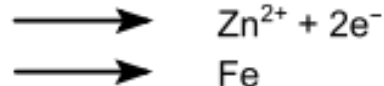
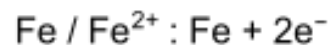
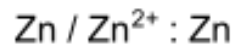
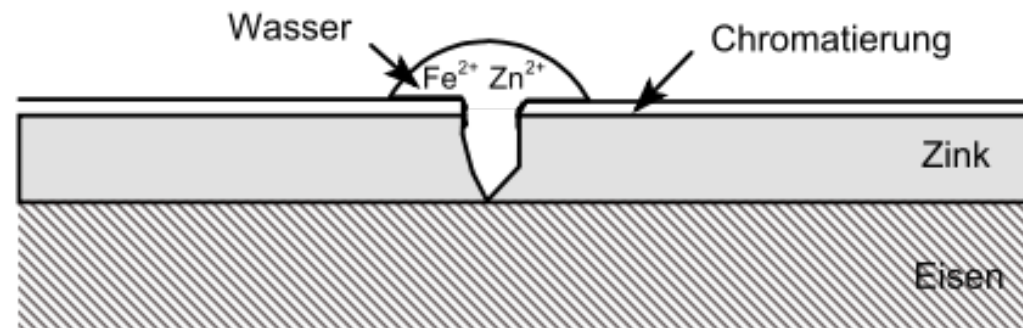
## Mikro-Diffusions-Imprägnierung für Zinkoberflächen



Dr. Jens Müller

# • Kathodischer Korrosionsschutz

Unedlere Schichten schützen das Werkstück und fungieren dabei als Opfer- oder Schutzanode – die Schicht löst sich bevorzugt auf und erhält somit möglichst lang die Funktion des Bauteils. Ein klassisches Beispiel ist die Verzinkung von Stahl.

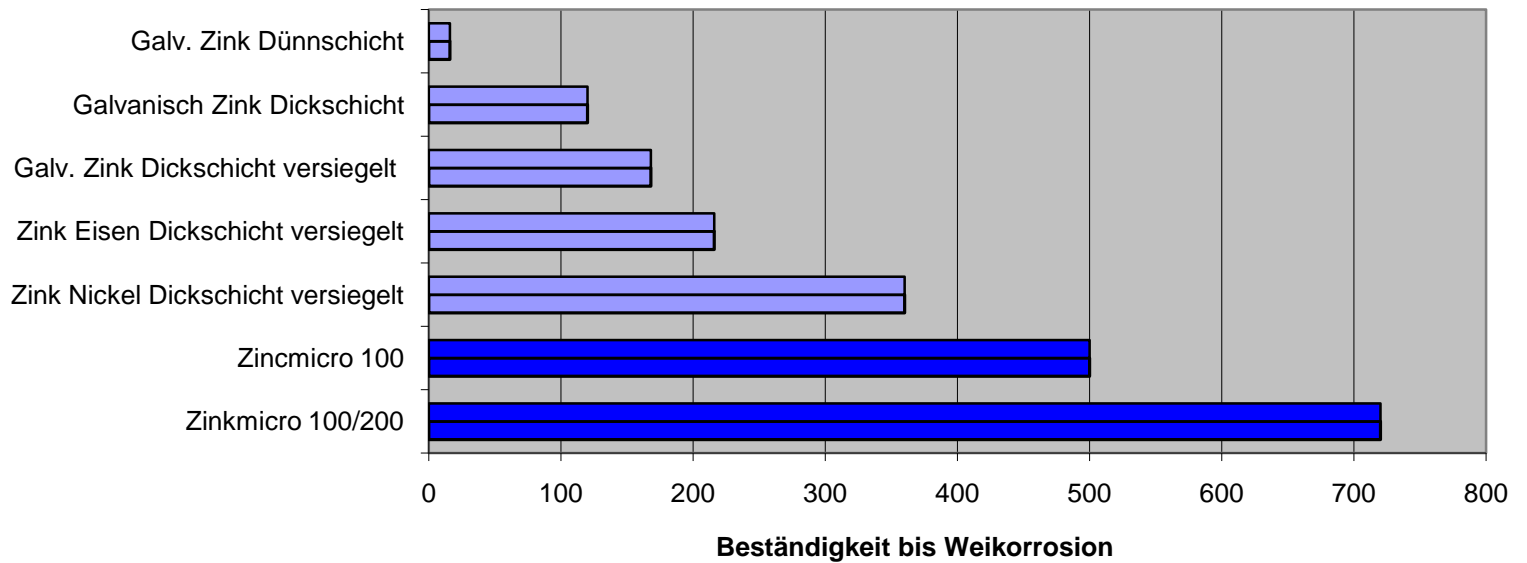


- **Spannungsreihe der Elemente**

ist eine Auflistung von Redox-Paaren nach ihrem Standardelektrodenpotential

<b>Metall Element</b>	<b>n-fach positives Metallion</b>	<b>Normalpotential in Volt bei 25°C</b>
Gold	$\text{Au}^{3+}$	+1,50
Kupfer	$\text{Cu}^{2+}$	+0,35
<b>Wasserstoff</b>	<b><math>2\text{H}^{+}</math></b>	<b>0</b>
Eisen	$\text{Fe}^{2+}$	-0,44
Zink	$\text{Zn}^{2+}$	-0,76
Aluminium	$\text{Al}^{3+}$	-1,66

### Forderungen DIN 50979 im Vergleich zu erreichten Laborwerten



# Zincmicro-Technologie

- Bewirkt erheblich erhöhten Korrosionsschutz auf galvanisch verzinkten Flächen
- Bildung einer offenporigen Struktur durch angepasste Passivierung
- Einlagerung der Micropartikel
- Nach Aushärtung entsteht verschleißfeste harte Oberfläche

# Zincmicro-Technologie

- Einfacher Tauchvorgang
- Lösemittelfrei
- Geringer Energieverbrauch
- Niedrige Entsorgungskosten
- Komplexbildnerfrei
- Nickelfrei

# Schichtaufbau

## übliche Beschichtung mit Topcoat



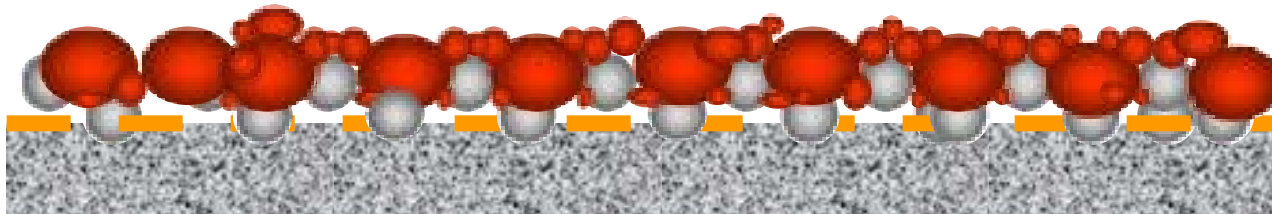
## Zincmicro-Beschichtung

Wirkungsweise: Zincmicro dringt in die Schicht der speziell hierfür entwickelten Deckschicht ein

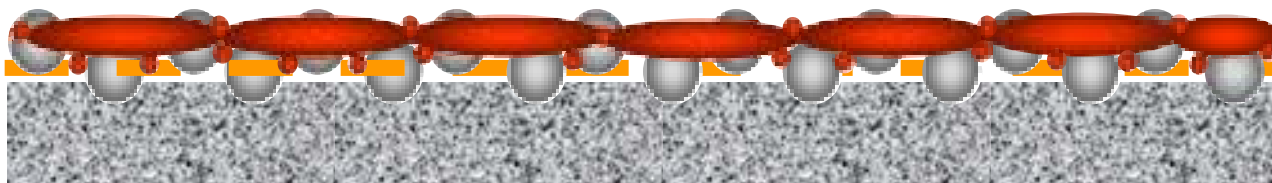


ZINCMICRO ist eine transparente Beschichtung mit oder ohne organischem Bindemittel und mit Silikatmikropartikeln von 1 - 20 nm.

### Mikrobeschichtung



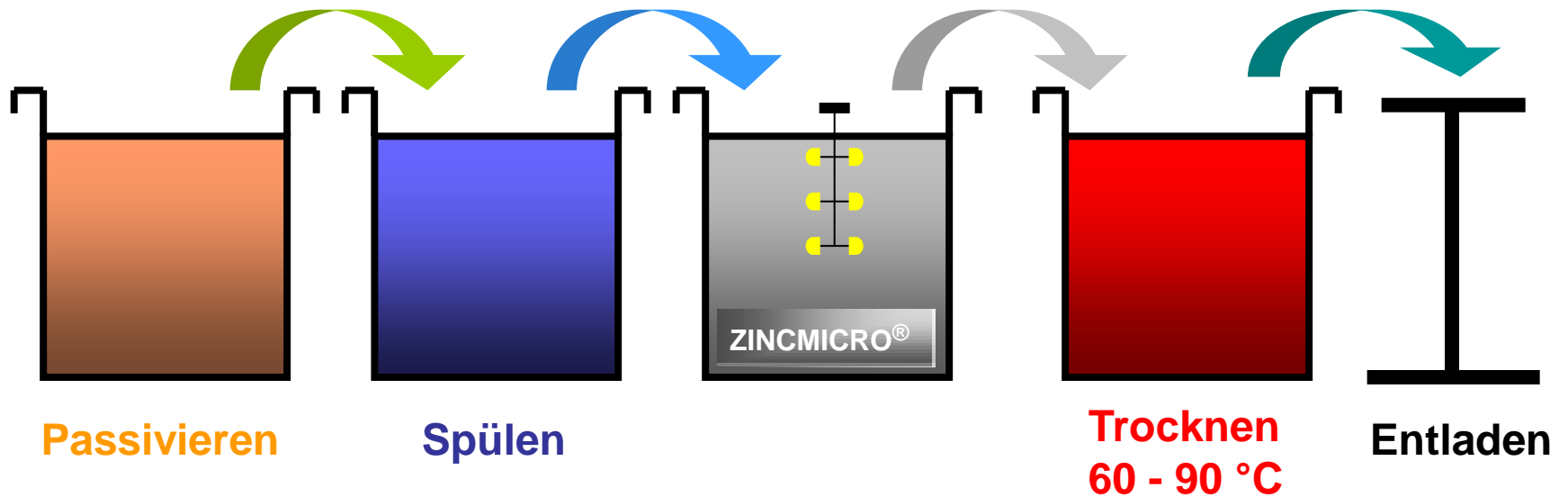
Trocknung / Polymerisation



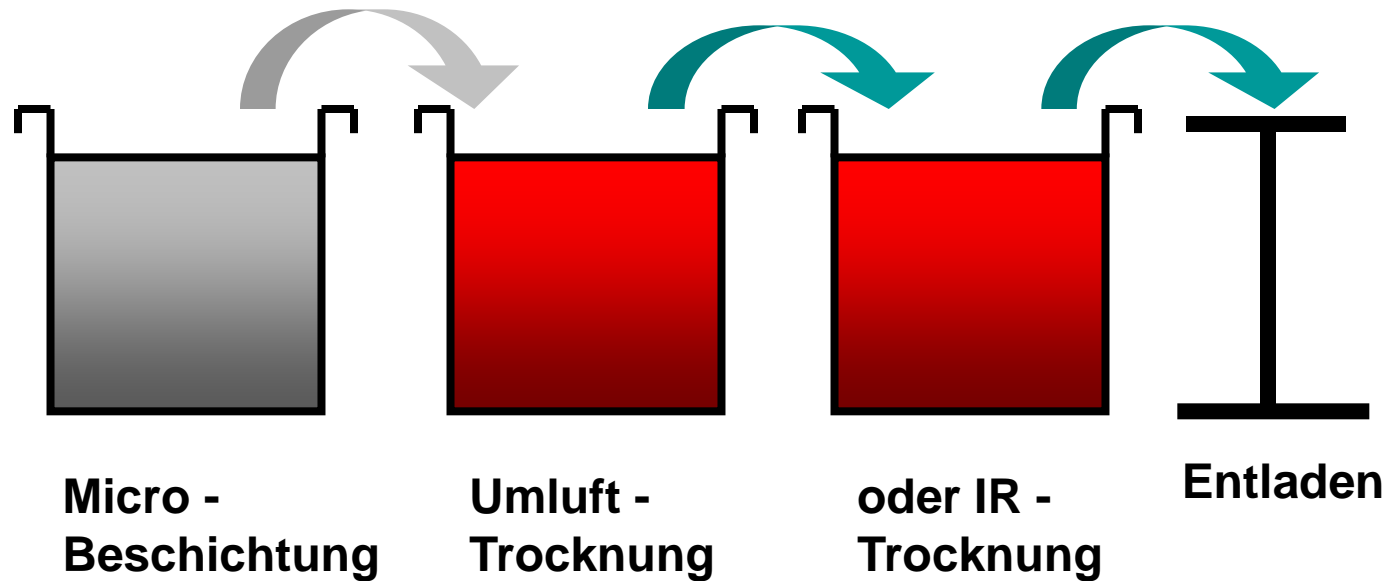
Das System Zincmicro besteht also aus folgenden aufeinander abgestimmten Bestandteilen:

- Passivierung CHEMOPAS Zincmicro
- Silicathaltige Lösung CHEMPALA Zincmicro 100  
sowie optional aus der
- Polymerlösung CHEMPALA Zincmicro 200 oder 600

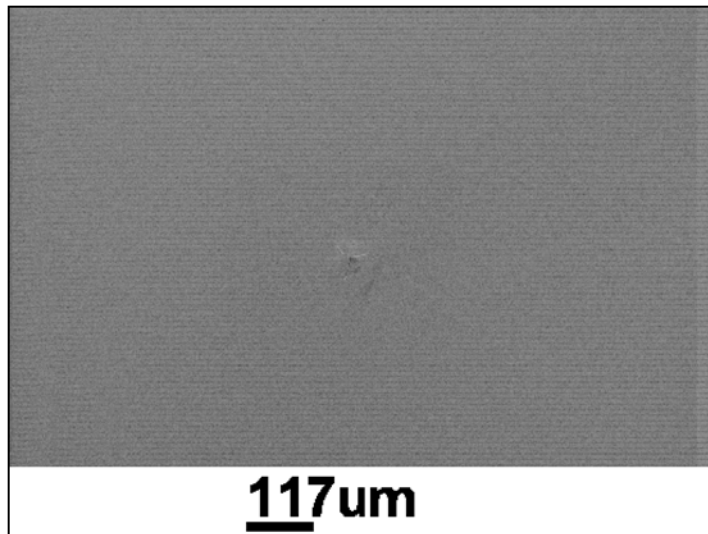
## Verfahrenstechnologie



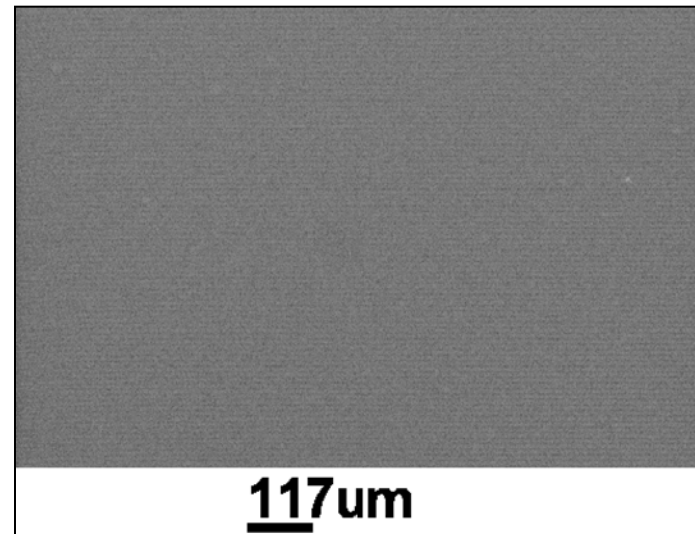
## Verfahrenstechnologie



## REM-Untersuchungen

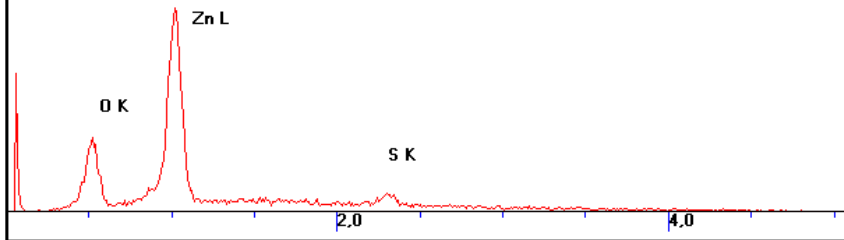


Oberfläche mit  
CHEMOPAS Zincmicro  
passiviert

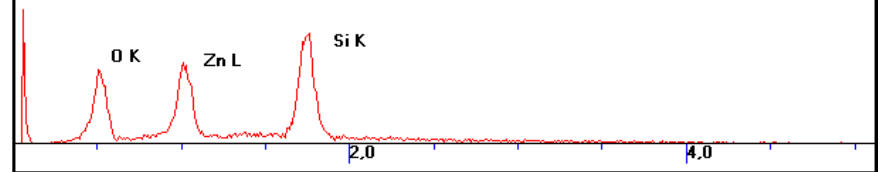


Oberfläche mit CHEMOPAS Zincmicro  
passiviert, anschließend mit  
CHEMPALA Zincmicro 100 /200 behandelt

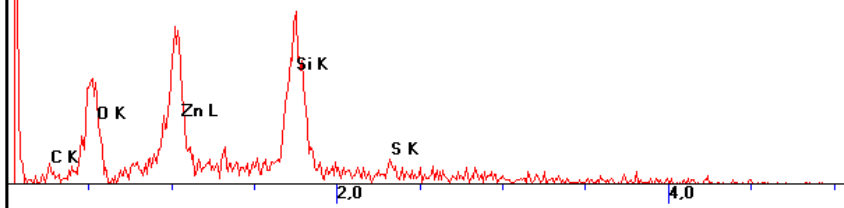
Oberfläche mit CHEMOPAS  
Zincmicro passiviert



Oberfläche mit CHEMOPAS  
Zincmicro passiviert und mit  
CHEMPALA Zincmicro 100  
behandelt



Oberfläche mit CHEMOPAS  
Zincmicro passiviert und mit  
CHEMPALA Zincmicro 100 /200  
behandelt



**REM-Untersuchungen**  
**Anregungsenergie: 5 keV**



Links CHEMOPAS Zincmicro und  
CHEMPALA Zincmicro 100,  
rechts CHEMOPAS Zincmicro und  
CHEMPALA Zincmicro 100 / 200



CHEMOPAS  
Zincmicro



CHEMOPAS  
Zincmicro und  
CHEMPALA  
Zincmicro 100



CHEMOPAS  
Zincmicro und  
CHEMPALA  
Zincmicro 100/ 200

## Eigenschaften der Zincmicro-Schichten

- dünne Schichten
- hohe Abriebfestigkeit
- kleberbständig
- überlackierbar
- unterwanderungsstabil
- temperaturbeständig
- Reibbeiwerte applizierbar
- unterbindet Kontaktkorrosion (s. Bild mit Al-Mutter)



CHEMOPAS  
Zincmicro und  
CHEMPALA  
Zincmicro 100/200

Dickschicht-  
passivierung



Teile nach 216 Stunden NSS, Links nur CHEMOPAS Zincmicro,  
Mitte CHEMOPAS Zincmicro und CHEMPALA Zincmicro 100,  
Rechts CHEMOPAS Zincmicro und CHEMPALA Zincmicro 100 / 200

## CHEMOPAS Zincmicro



Nach 360 Stunden zeigte der Prüfling im Bereich der Seitenflächen ersten leichten beginnenden Rotrost

CHEMOPUR H. Brand GmbH

## CHEMOPAS Zincmicro CHEMPALA Zincmicro 100



Nach etwa 500 Stunden zeigte der Prüfling im Bereich der Seitenflächen ersten beginnenden Weißrost

23.09.2010

## CHEMOPAS Zincmicro CHEMPALA Zincmicro 100/200



Nach knapp 700 Stunden zeigte der Prüfling im Bereich der Seitenflächen ersten beginnenden WR Die Gewindebereiche wiesen schon Rotrost auf.  
Oberflächentage 2010 Berlin

CHEMOPAS Zincmicro



Nach 500 Stunden war der RR deutlich ausgeprägt, und zwar sowohl im bewertungsirrelevanten Gewindebereich als auch im Bereich der Kantenflächen

CHEMOPAS Zincmicro  
CHEMPALA Zincmicro 100



Nach knapp 700 Stunden hatte sich RR ausgebildet, und zwar sowohl im bewertungsirrelevanten Gewindebereich als auch im Bereich der Kantenflächen

CHEMOPAS Zincmicro  
CHEMPALA Zincmicro  
100/200



Nach knapp 900 Stunden hatte sich Rotrost an den Kantenflächen ausgebildet. Der Prüfling wurde aus dem Test entnommen.

Prüflinge mit dunklen matten Flecken und  
Pünktchen nach 576 Stunden NSS



1 Prüfling (links) WR  
Andere dunkle Flecken und Punkte



Nach 672 Stunden  
Beginnender WR  
(linker Prüfling)



Prüflinge nach  
960 Stunden NSS

2 Prüflinge RR  
1 Prüfling neben WR einzelnes RR-Pünktchen

## Probleme und Ausblick



Abtropfflecken bei glatten Teilen oder Blechen.

Das linke Blech ist vor dem Trocknen mit dem Fön (Kaltluft) abgeblasen worden.



Musterteile, mit einer Kombination aus CHEMOPAS Zincmicro und CHEMOCOLOR passiviert und mit CHEMPALA Zincmicro 100/200 nachbehandelt

# ANALYTIK

## Feststoffbestimmung mittels Feuchtebestimmer



Fotos: Denver Instrument GmbH

# Das Verfahren Zincmicro entstand in Zusammenarbeit der Firmen



... innovative Produkte für die Oberflächentechnik!

**CHEMOPUR<sup>®</sup>** H. Brand GmbH  
**Spezialfabrik für Galvanochemikalien**