

# Korrosionsschutz

## Passivierung - Opferanoden - Schutz durch Gleichspannungsquellen



LNCU.de  
ID 36767  
CC-BY-SA 4.0  
Online abrufen

### M1 Natürlicher Korrosionsschutz

#### Passivierung

Unter **Passivierung** versteht man die spontane Entstehung oder gezielte Erzeugung einer Schutzschicht auf einer Metalloberfläche. Diese Schicht behindert oder verhindert die weitere Korrosion des Metalls, indem sie den direkten Kontakt zwischen dem Werkstoff und dem angreifenden Medium (z.B. Luftsauerstoff) unterbricht.

#### Oberflächenreaktion

Die Passivschicht ist meist ein Reaktionsprodukt aus dem Metall selbst und seiner Umgebung (oft eine Oxidschicht).

#### Schutzfunktion

Im Gegensatz zu losem Rost ist eine echte Passivschicht dicht und fest haftend, sodass keine weiteren Stoffe hindurchdiffundieren können.

#### Nanometer

Passivschichten sind oft so dünn, dass sie mit bloßem Auge unsichtbar sind und der metallische Glanz erhalten bleibt.

#### Hemmung

Chemisch gesehen bleibt das Metall zwar unedel (reaktionsfreudig), wird aber durch die physikalische Barriere reaktionsträge gemacht. Es verhält sich dann wie ein Edelmetall.

#### Passivierung von Aluminium

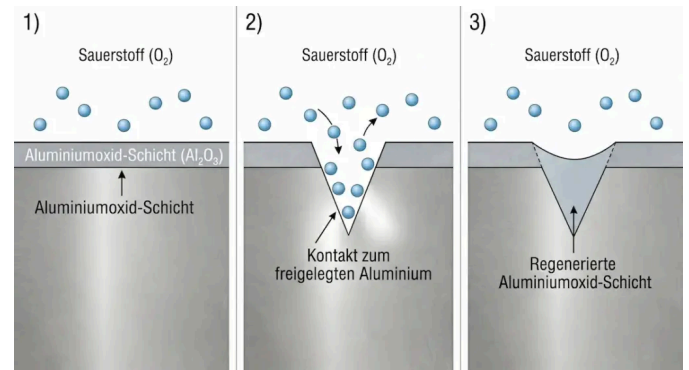


Abb. 1: Passivierung von Aluminium. <sup>1</sup>



Neben Aluminium weisen noch mehr Metalle eine natürliche Passivierung auf, so zum Beispiel **Chrom, Titan, Zink** oder **Nickel**.

### Aufgaben zu M2

- 1 Erklären** Sie die Wirkungsweise des beschriebenen Korrosionsschutzes in **M2** und schlagen Sie Reaktionsgleichungen für die Entstehung der an der Zinkoberfläche entstehenden Substanzen vor.
- 2 Erläutern** Sie mit Hilfe von Reaktionsgleichungen, wieso in sauren Lösungen der Korrosionsschutz durch Zinküberzüge wenig beständig ist.
- 3** Hersteller von vollverzinkten Karosserien geben keine lebenslange Garantie für Rostschutz. **Erläutern** Sie, wie sich Lücken im Zinkbelag (z.B. durch tiefe Kratzer bis zum Eisen) langfristig auswirken. **Diskutieren** Sie hierbei auch den Schutzeffekt von sehr dünnen Zinkschichten.
- 4 Ordnen** Sie die Abbildungen in **Abb. 3** einem verzinkten bzw. einem verzinnten Blech **begründet zu**.

### M2 Feuerverzinken

#### Hintergründe

Beim Feuerverzinken werden die Stahlstücke in 450 °C heißes geschmolzenes Zink getaucht, wodurch sie komplett von Zink bedeckt werden. An der Grenzfläche entsteht dabei eine Eisen-Zink-Legierung, wodurch Stahl und Zink extrem fest miteinander verbunden sind. Energie- und Materialverbrauch sind bei dieser

Korrosionsschutzmaßnahme sehr viel höher als beim elektrolytischen Verzinken, bei dem mit Hilfe von elektrischem Strom eine dünne Zinkschicht auf die Stahlstücke aufgebracht wird, die keine Legierung mit dem Eisen bildet.

### Stoffe auf der Oberfläche

Auf Zinkoberflächen bildet sich als äußerste Schicht vornehmlich Zinkhydroxid  $\text{Zn(OH)}_2$ , das in Zinkoxid  $\text{ZnO}$  (Alterung) und basisches Zinkcarbonat  $\text{ZnCO}_3$  (durch Einwirken von  $\text{CO}_2$ ) in wechselnder Zusammensetzung übergeht. Alle Verbindungen sind fest haftend und fast unlöslich. Für saure Lösungen (z.B. saurer Regen) ist die Oberfläche anfällig.



Abb. 2: Feuerverzinkte Autokarosserien. <sup>1</sup>

### Verzinnen vs. Verzinken

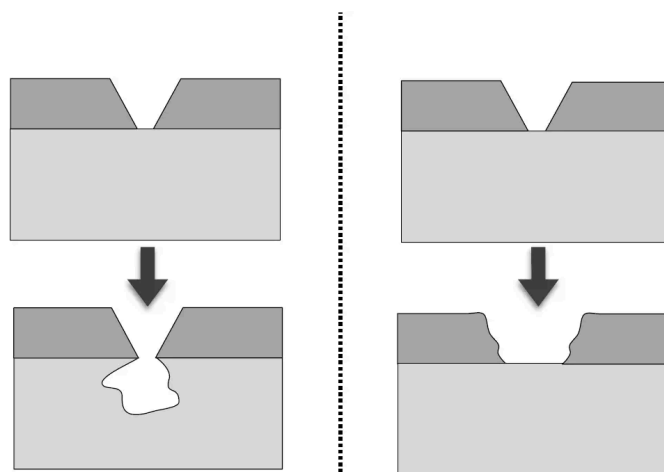
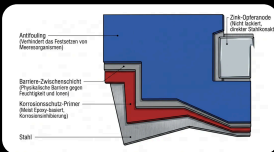


Abb. 3: Schematische Darstellung der Folgen von einem Riss im Schutzüberzug zweier Eisenbleche. <sup>2</sup>

## Aufgaben zu M3

- 5 **Erklären** Sie die in M3 dargestellte Methode des Korrosionsschutzes und den Ausdruck **Opferanode**.
- 6 **Erklären** Sie die Rolle des Meerwassers und des feuchten Bodens.
- 7 **Erklären** Sie, warum um die Schiffsschraube aus Messing und um das Ruder besonders viele Zink-Platten angebracht werden.

## M3 Opferanoden



Video 1: Illustration von Opferanoden am Schiffsrumpf. Links unten: Schichtaufbau des Schiffslacks. <sup>3</sup>

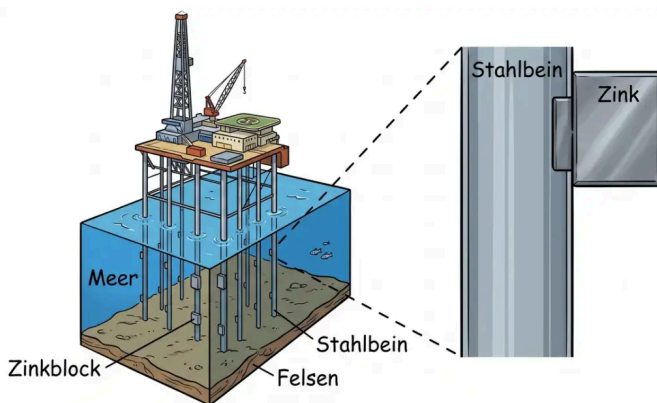


Abb. 4: Illustration von Opferanoden an Stahlbeinen im Meer. <sup>1</sup>

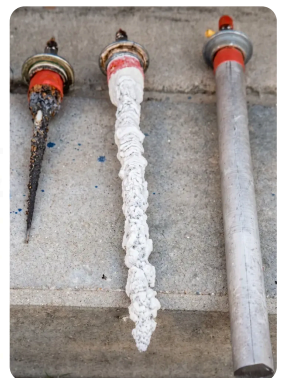
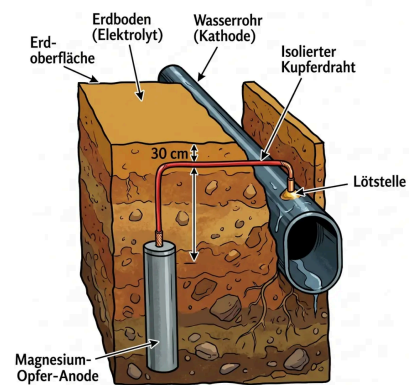


Abb. 5: Illustration von Opferanoden im Boden. Rechts: Verschleiß von Opferanoden von Alt zu Neu. <sup>4</sup>

## Aufgaben zu M4

- 8 Erklären Sie die in M4 dargestellte Methode des Korrosionsschutzes.
- 9 Erklären Sie die dort dargestellten Probleme.

## M4 Schutz durch Gleichspannungsquellen

### Aufbau

Beim Korrosionsschutz mit Gleichspannungsquelle wird das zu schützende Werkstück an den Minuspol einer Gleichspannungsquelle angeschlossen. Der Plus-Pol ist mit einer Anode verbunden, die selbst nicht mitreagiert (sie ist inert).

### Probleme

Schlechte Durchlüftung

Ungleichmäßige Feuchte

Bei zu großer angelegter Spannung und schlechter Durchlüftung kann es am Eisen zur Bildung von Wasserstoffgas kommen.

Bei ungleichmäßig durchfeuchteten Böden können lokal sehr niedrige und sehr hohe pH-Werte im Boden auftreten.

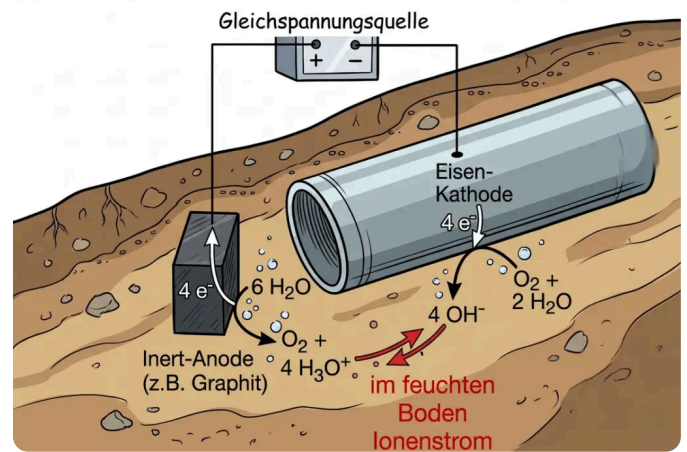


Abb. 6: Illustration von kathodischem Korrosionsschutz mit Gleichspannungsquelle. <sup>1</sup>

## Weitergedacht

10 Erklären Sie, warum man in chemischen Experimenten mit Metallen diese häufig abgeschmirgelt werden.

### Einzelnachweise

- 1 David Weninger, 2026, Bild KI-generiert mit Nano Banana 2 von Google Gemini.
- 2 Andreas Böhm, 2026.
- 3 David Weninger, 2026, Video KI-generiert mit Seedance 2.0 Fast von ByteDance. Bild KI-generiert mit Nano Banana 2 von Google Gemini.
- 4 David Weninger, 2026.