



Lernziele

- Entstehung von Korrosion
- Vorbehandlung von Metalloberflächen für Korrosionsschutzverfahren
- Oberflächenbehandlung von Metallwerkstücken zum Korrosionsschutz
- Beurteilen verschiedener Zustände und Qualitäten
- Erkennen, Unterscheiden und Gebrauch von Materialien im Bearbeitungsprozess
- Schlussfolgerndes Denken für Problemlösungen



Lerninhalte

**Fertigkeiten**

- Metallwerkstücke durch einfetten bearbeiten,
- Metallwerkstücke durch anstreichen grundieren.

**Kenntnisse**

- Gründe für die Oberflächenbehandlung angeben können,
- Mechanische und elektrochemische Verfahren erläutern können,
- Fetten und Anstreichmethoden erklären können.



Werkzeug

- Stahlbürste
- Spid-Bürste
- Pinsel



Material

- Metallreste
- Mineralisches Fett (Vaseline)
- Grundierfarbe



Gesamtdauer

- ca. 4 Stunden



Anforderungen

- Lernen/Merken
- Aufmerksamkeit
- Auffassung
- Konzentration
- Ausdauer



### Infoblatt Fachkraft zur Arbeits- und Berufsförderung

Diese theoretische Unterweisung beinhaltet Korrosionsschutz bei Metallen durch Oberflächenbehandlung.

Die Lebensdauer und Betriebssicherheit von Werkstücken und Konstruktionsteilen hängen häufig davon ab, in wie weit man Korrosionsvorgänge verhindern kann. Alle Verfahren des Korrosionsschutzes zielen darauf ab, entweder die Bildung galvanischer Elemente oder die Einwirkung chemisch zersetzend wirkender Stoffe zu verhindern. Die Oberflächenbehandlungen Lackieren, Feuerverzinken, Galvanisieren und Strahlen sind nicht Bestandteil der beruflichen Bildung Metall sondern werden durch spezielle Fachbereiche abgedeckt.

### Unterweisungsschritte


1. Kurze Vorstellung des Themas: Oberflächenbehandlung zum Korrosionsschutz,
2. Gemeinsame zeitliche, inhaltliche und räumliche Planung der Schulung ,
3. Festlegung der Medien, z.B. Videomaterial, Overhead Folien Flipchart, Memokarten,
4. Einstieg ins Thema mit allgemeinen Informationen über Korrosion,
5. Die Themen Schleifen und Bürsten, Einölen und Einfetten, Anstriche, Metallüberzüge werden mit den Teilnehmern intensiver besprochen,
6. Vertiefung der Themen durch praktische Übungen im Metallbereich,
7. Aufgabenblätter in Einzel- und Gruppenarbeit zur Festigung des Lernstoffs bearbeiten,
8. Abschluss-, Feedbackrunde.

### Arbeitssicherheit

**Benutzen Sie stets alle Sicherheits- und Schutzgegenstände wie:**

Schutzschild, Schutzbrille, Handschutz, Schutzkleidung usw.

und arbeiten Sie nur mit einwandfreien Werkzeugen.

|                                                                                  |                            |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|  | <b>Metall – Aufbaukurs</b> |
|                                                                                  | Oberflächenbehandlung      |

|          |               |            |
|----------|---------------|------------|
| <b>P</b> | <b>MET-U</b>  | <b>3</b>   |
|          | <b>AK 008</b> | <b>16</b>  |
|          | Revision 1.0  | 06.03.2004 |

|                              |
|------------------------------|
| <b>Unterweisungshinweise</b> |
|------------------------------|

Bei dieser überwiegend theoretischen Lerneinheit bietet es sich an, die Schulung an mindestens 2 Tagen durchzuführen. Die einzelnen, zunächst theoretisch behandelten Arbeitsbereiche sollten anschließend durch eine Bereichsbegehung praktisch veranschaulicht werden.

Achten Sie darauf, die Teilnehmer von Anfang an einzubeziehen, um eine möglichst breite Beteiligung zu erreichen. Die Einheit sollte Einzel- und Gruppenarbeit beinhalten. Ebenso sollte eine „gute Mischung“ zwischen vortragen und selbst erfahren hergestellt werden.



## Infoblatt Teilnehmer

## Korrosion

Unter Korrosion versteht man die **Zerstörung** von Werkstoffen durch **chemische oder elektrochemische Reaktionen** (Vorgänge) mit ihrer Umgebung. Hieraus ergibt sich, dass Korrosion bei allen Werkstoffarten möglich ist, also nicht nur bei Metallen. Andererseits hängt **die Stärke der Korrosion** wesentlich davon ab, wovon die Werkstoffe umgeben sind. also z. B. **von mehr oder weniger feuchter Luft (Witterungskorrosion), von Meerwasser, von Säuren oder Laugen.**

Die durch die Korrosion verursachten **Schäden und Kosten sind sehr hoch**, so dass große Anstrengungen unternommen werden, die Korrosion zu verhindern oder wenigstens in erträglichen Grenzen zu halten. **Dies ist bei metallischen Werkstoffen von besonderer Bedeutung.**



## Korrosionsschutz bei Metallen

Die **Lebensdauer und Betriebssicherheit** von Werkstücken und Konstruktionsteilen hängen häufig davon ab, in wie weit man **Korrosionsvorgänge verhindern kann**.

Alle Verfahren des Korrosionsschutzes zielen darauf ab, entweder die Bildung **galvanischer Elemente** oder die Einwirkung **chemisch zersetzend wirkender Stoffe** (Laugen oder Säuren in Luft und Wasser) zu verhindern.



---

Ein **galvanisches Element** besteht aus zwei Metallen in einer Flüssigkeit (Bild 5, Seite 13). Die Metalle können in der Flüssigkeit unterschiedlich stark **ionen** (elektrisch geladene Teilchen) bilden und sich folglich unterschiedlich stark mit **Elektronen** (freie Ladungsträger) aufladen. Daher entsteht zwischen den Metallen ein elektrischer Spannungsunterschied, der zur Zerstörung der Metalle führt.

---



## Schleifen und Bürsten

Zur mechanischen Oberflächen-Vorbehandlung verwendet man **Stahlbürsten** oder **Schleifmaschinen** (siehe auch P\_MET\_U\_020). Ein besonders wirksames Mittel ist das „**Strahlen**“. Hierbei werden trockener Sand oder kleine Stahlkörper mittels Druckluft auf die Werkstückoberfläche geblasen.

**Handbürsten** mit Holzkörpern gibt es in verschiedenen Arbeitsbreiten (Reihenzahlen).

**Spid-Bürsten** haben eine schmalere Arbeitsfläche für Feinarbeiten speziell in Vertiefungen profilierter Oberflächen.



*Bild 1: Spid-Bürste oben, Handbürste unten*



## Einölen und Einfetten

Viele Stahl- und Eisenteile müssen mit Rücksicht auf ihren Verwendungszweck blank bleiben (Messgeräte, Bolzen, Gleitflächen, Gewinde).

Sie werden durch **Einölen oder Einfetten** gegen Rost geschützt. Dieser Schutz reicht im allgemeinen nur für die Zeit des Lagerns vor Ingebrauchnahme.

Öle und Fette müssen **säurefrei** sein; sie dürfen das Metall nicht angreifen. Vor dem Einfetten müssen die Teile metallisch rein sein. Man verwendet dafür **Mineralöle** oder **Vaseline** (mineralisches Fett).

Auch Nichteisenmetalle können besonders während der Lagerung durch Einölen oder Einfetten geschützt werden.



## Anstriche

Unter Anstrich versteht man einen **gleichmäßig verteilten Auftrag von Anstrichstoffen** auf einem Untergrund, auf dem er nach dem Trocknen haftet.

Als Anstrichstoffe unterscheidet man in der Hauptsache **Öllacke, Kunstharzlacke, Dispersionslacke und Teerfarbe**.

Die Anstriche können je nach Verwendungszweck und erforderlicher Güte aus einer oder mehreren Schichten bestehen. Man unterscheidet **Grund- und Deckanstrich**, die beide jeweils mehrschichtig sein können.







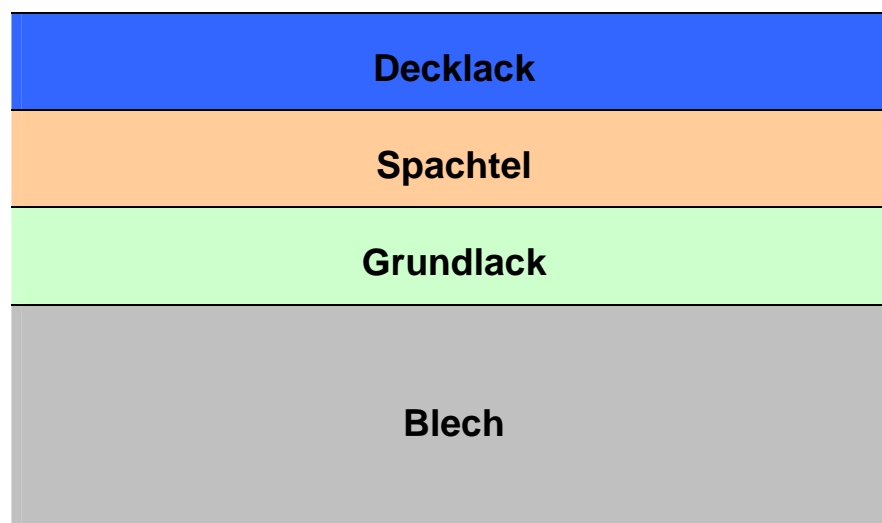
### *Bild 2: Grundierfarbe und Pinselreiniger*

Aufgabe des **Grundanstrichs** (Grundierung) ist es ein Bindeglied zwischen Untergrund und den weiter aufzutragenden Schichten zu bilden.

Diese Grundschicht muss sich **chemisch neutral** zum Werkstück verhalten, **gut haften** und selbst für die weiteren Schichten einen guten Haftgrund abgeben.

Der **Deckanstrich** übernimmt den Schutz der unter ihm liegenden Schichten.

Er soll möglichst **wasserundurchlässig, lichtecht, hart und gleichzeitig elastisch** und unter Umständen hitzebeständig sein und gut aussehen.





### *Bild 3: Schnitt durch einen Lackanstrich*

Von der Vorbehandlung der Oberfläche hängt wesentlich die Güte des Anstrichs ab.

Vor dem Auftrag des Anstrichs sind die Flächen von Rost oder sonstigen Korrosionsschichten und Verunreinigungen sorgfältig zu befreien.

Hierzu dienen eine **mechanische** Oberflächenbehandlung und eine Vorbereitung mit **chemischen** Mitteln.

Zu den chemischen Mitteln der Oberflächenbehandlung gehören unter anderem das Beizen und Entfetten.

Beizen mit **verdünnten Säuren** dient zum Entfernen von Deckschichten oder zum Aufräumen des Untergrunds, um eine bessere Haftung des Anstrichs zu erzielen.

Soll der Überzug besonders gut haften, so sind die zu schützenden Teile **zu entfetten**.

Dies kann mit **Waschbenzin**, dem nicht brennbaren **Trichloräthylen** oder mit sonstigen Entfettungsmitteln vorgenommen werden.

Nach dem Entfetten dürfen die Flächen nicht mehr berührt



werden, da selbst Fingerabdrücke schlechtes Haften der verschiedenen Anstriche bewirken.

Als Auftragsverfahren für Anstriche werden Streichen, Rollen, Aufspritzen und Tauchen angewandt.

### **Metallüberzüge**

Auch durch Metallüberzüge werden Werkstücke vor Korrosion geschützt. Für die Überzüge werden

**korrosionsbeständige- oder edelkorrosionsbildende (patinabildende) Metalle** verwendet.

Für die Güte des Korrosionsschutzes durch

Metallüberzüge ist das **elektrochemische Verhalten des Schutzmetalls zum Grundmetall** von Wichtigkeit.

Wird bei einem Zinküberzug auf Stahl der Überzug verletzt und tritt Feuchtigkeit hinzu, so ist das Zink dem Grundmetall gegenüber negativ. Der Zinküberzug wird zerfressen, während die Zerstörung des Grundmetalls verzögert wird.



## Schmelztauchverfahren

Die Werkstücke werden zunächst durch Beizen in einem Säurebad sorgfältig gereinigt und anschließend von Fett befreit. Hierauf **taucht man sie in flüssiges Metall** (z. B. Zink) das sich als dünne Schicht auf der Oberfläche des Werkstückes festsetzt.

Der Name **Feuerverzinken** rührt daher, dass das Metallbad durch eine Wärmequelle (früher ausschließlich Feuer) auf 450°C erhitzt werden muss.

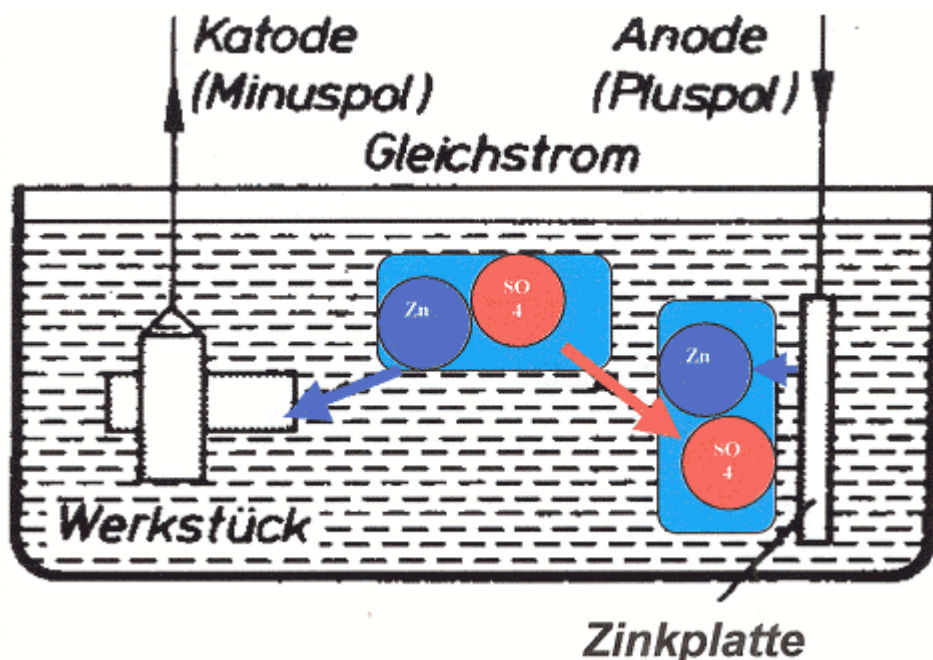


*Bild 4: Tauchbad zum Feuerverzinken*



## Galvanisieren

Die Werkstücke werden beim **Verzinken** z. B. in eine Lösung aus **Zinksulfat** und **Wasser** (Elektrolyt) getaucht und an die **Katode** (Minuspole) einer Gleichstromquelle angeschlossen. Die **Anode** (Pluspol) wird mit einer **Zinkplatte** (Zn) verbunden. Durch Einwirkung des elektrischen Stromes wandern die Zn-Ionen zur negativen Elektrode (Katode) und bilden dort einen Überzug. Der Säurerest des Elektrolyts wandert gleichzeitig gegen den Strom und sorgt für das Lösen weiterer Zn-Atome aus der Zn-Platte.



*Bild 5: Galvanisches Verzinken*



Auf entsprechende Art kann man auf Metallteile Überzüge wie z. B. **Kupfer, Nickel, Chrom, Cadmium, Zink, Silber und Gold** auftragen. Als Anode verwendet man immer eine Platte des Schutzmetalls und als Elektrolyt die wässrige Lösung eines Salzes dieses Metalls.



## Aufgabenblatt

Bitte kreuzen Sie die richtigen Antworten an.  
Jeweils eine Antwort pro Fragenblock ist richtig.  
Benutzen Sie Ihre Unterlagen.

Blanke Metallteile (Messgeräte, Bolzen usw.) rosten weniger schnell, wenn sie

in feuchten Tüchern eingewickelt gelagert werden.

regelmäßig eingeölt und eingefettet werden.

in einem Salzwasserbad gelagert werden.

Das Schmelztauchverfahren nennt man auch,

Tauchlackierung.

Galvanisieren.

Feuerverzinken.

Eine mechanische Oberflächenbehandlung ist das,

Schleifen, Bürsten und Strahlen.

Einölen und Einfetten.

Streichen und Lackieren.

Galvanisieren ist ein

Tauchverfahren in flüssigem Metall.

elektrochemischer Metallüberzug.

Verfahren zur Herstellung von Gold.



Bitte ergänzen Sie die fehlenden Worte oder Bezeichnungen. Benutzen Sie Ihre Unterlagen

Die Lebensdauer und \_\_\_\_\_ von Werkstücken und Konstruktionsteilen hängen häufig davon ab, in wie weit man Korrosionsvorgänge \_\_\_\_\_ kann.

Zur mechanischen Oberflächen-Vorbehandlung verwendet man Stahlbürsten oder \_\_\_\_\_. Ein besonders wirksames Mittel ist das \_\_\_\_\_. Hierbei wird trockener Sand oder kleine \_\_\_\_\_ mittels \_\_\_\_\_ auf die Werkzeugeoberfläche geblasen.

Die Anstriche können aus einer oder \_\_\_\_\_ Schichten bestehen. Man unterscheidet Grund- und \_\_\_\_\_ die beide jeweils mehrschichtig sein können.

Soll der Überzug besonders gut haften, sind die zu schützenden Teile zu \_\_\_\_\_. Nach dem Entfetten dürfen die Flächen nicht mehr \_\_\_\_\_ werden, da selbst Fingerabdrücke schlechtes \_\_\_\_\_ der verschiedenen Anstriche bewirken.