

Aufgabenpool / Berufliche Reha



BOT **ABB** **Sozpäd**

Erstelldatum: 21.1.21

Klasse / Berufsfeld: BOT-MT 2. Fj.

Abgabetermin: 1.2.21

Zusendung der Lösung nach Möglichkeit per E-Mail

Kontakt für Rückmeldung E-Mail: Udo.Peters@reha-schleusingen.de

Kontakt für Rückmeldung Telefon: 036841 26157

Mitarbeiter Kürzel: UOP

Thema: Kim
Korrosionsschutz

Aufgabenstellung: Beantworte die Fragen des Aufgabenblattes.
Informiere dich in Fachbüchern und Internet
Name nicht vergessen !

17 Korrosionsschutz

Name: _____

Klasse: _____

Datum: _____

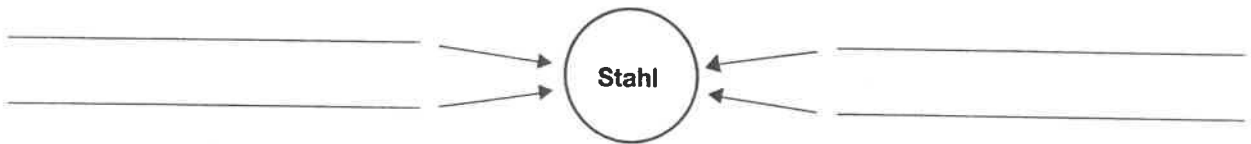
A) Korrosion

1 Was versteht man unter Korrosion bei Stahl?

Korrosion $\hat{=}$ _____

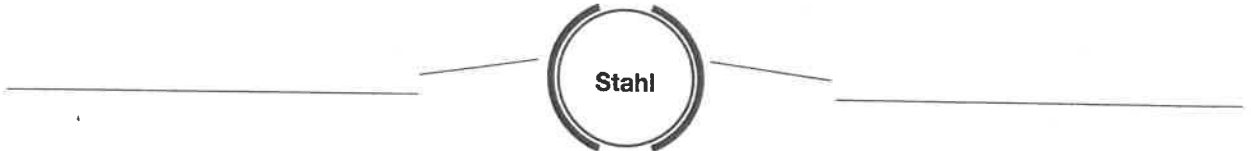
2 Nennen Sie einige Beispiele, wo Korrosion auftritt.

3 Welche Stoffe können bei Stahl Korrosion auslösen, wenn sie mit ihm in Berührung kommen?



B) Korrosionsschutz

Welche zwei grundsätzlichen Möglichkeiten, Korrosion bei Stahl zu verhindern, gibt es?



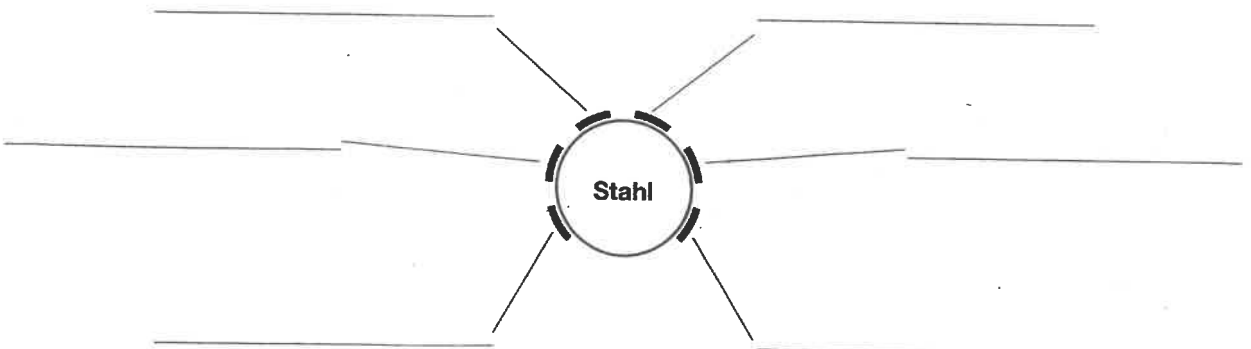
C) Nichtmetallische Überzüge

Mit welchen nichtmetallischen Überzügen versucht man, die Korrosion von Metallen zu verhindern?

- a) _____ c) _____
b) _____ d) _____

D) Metallische Überzüge auf Stahl

Welche Metalle werden als korrosionsschützende Überzugsmetalle bei Stahl verwendet?



Korrosionsschutz durch Auswahl geeigneter Werkstoffe

Für Bauteile, die Korrosionsgefährdungen unterliegen, verwendet man Werkstoffe, die korrosionsfrei oder korrosionsträge sind. Z. B. sind Stähle mit einem Anteil ab 13% Chrom korrosionsfrei.

Korrosionsschutz durch Aufbringen von Schutzanstrichen bzw. Schutzschichten auf Bauteilen

Bei der Auswahl der Schutzschichten muss von den späteren Einsatzbedingungen der Bauteile ausgegangen werden.

Für den Zweck des Korrosionsschutzes werden folgende Schutzschichten auf *nichtmetallischer Grundlage* verwendet:

- Fette und Öle
- Farben und Lacke
- Kunststoffüberzüge
- Phosphatierungen
- Emaillierungen

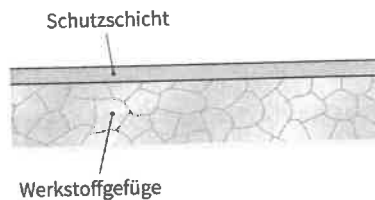


Abb. 1: Schutzschicht auf einer Metalloberfläche

Zu den Beschichtungsverfahren mit Schutzschichten auf *metallischer Grundlage* gehören das:

- Galvanisieren
- Schmelztauchen
- Metallspritzen
- Diffundieren

Für metallische Schutzschichten werden Chrom, Zink, Nickel, Kupfer, Zinn und Kadmium verwendet.

Beim Galvanisieren werden zwei Metalle z. B. Zink und Stahl in eine wässrige Salzlösung getaucht und über eine Gleichstromquelle miteinander verbunden (Abb. 2).

In den dabei gebildeten Stromkreis fließen Zinkatome nun im Elektrolyt zum Stahlbauteil und lagern sich dort als gleichmäßige Schutzschicht an. Der Vorgang läuft bis zum vollständigen Verbrauch des Zinkes ab.

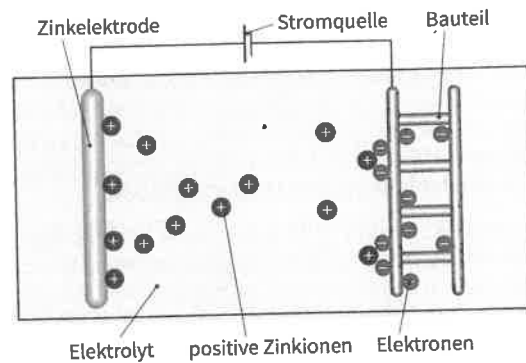


Abb. 2: Prinzip des galvanischen Verzinkens

Das Verfahren Schmelztauchen wird auch als Feuerverzinken bezeichnet. Dabei wird ein Werkstück in ein ca. 450°C heißes Zinkbad getaucht (Abb. 3).

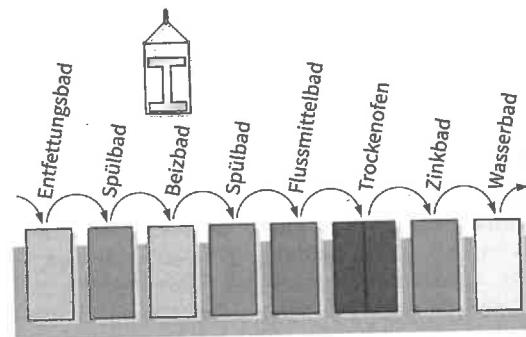


Abb. 3: Ablauf des Feuerverzinkens mit einem Tauchbad

Beim Metallspritzen wird ein verflüssigtes Metall mithilfe von Druck auf ein Bauteil aufgetragen (Abb. 4).

Das Diffundieren wird z. B. bei der Beschichtung von Werkstoffen mit Chrom angewendet. Ein Werkstück wird in einem Diffusionsofen chromhaltigen Salzdämpfen ausgesetzt, die bei hohen Temperaturen in die Randschicht des Werkstoffes eindringen.

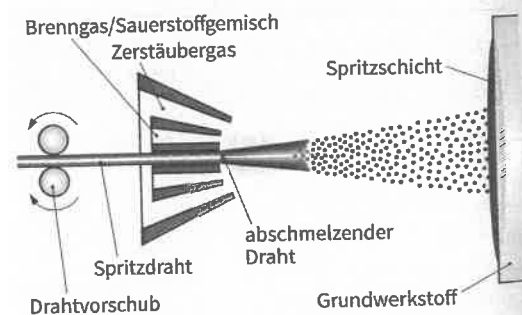


Abb. 4: Prinzip des Flammgespritzens mit einem Draht

Erosionskorrosion

Dabei kommt es zum mechanischen Abtrag an der Werkstoffoberfläche, was auch als Erosion bezeichnet wird. Vorhandene Schutzschichten, die sich schon gebildet hatten, werden zerstört. Diese Korrosion führt dann oft zur schon genannten Muldenbildung und Muldenkorrosion.

Erosionskorrosion tritt z.B. bei hohen Fließgeschwindigkeiten in Rohrleitungen auf (Abb. 7).

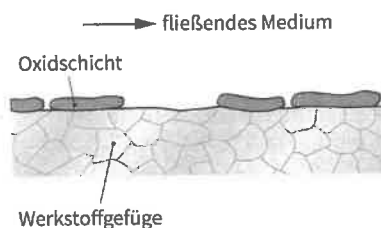


Abb. 7: Erosionskorrosion

Korrosionsschutz bei der Konstruktion und Montage von Bauteilen

Bei der Konstruktion fängt der Korrosionsschutz mit der Auswahl geeigneter Werkstoffe an. Durch die Auswahl gleichartiger Werkstoffe vermeidet man z. B. das Auftreten von Kontaktkorrosion.

Auch die Vermeidung von Spalten, in denen sich Wasser oder Schmutz sammeln kann, erhöht den Schutz vor Auftreten von Korrosion. Die Oberflächen sollten möglichst glatt und ohne scharfe Kanten und Ecken gestaltet sein. Bei der Montage sollten Oberflächenschutzschichten nicht beschädigt werden (Abb. 8).

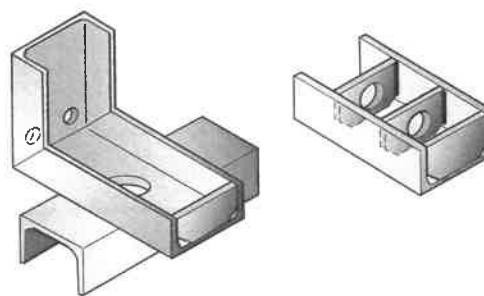


Abb. 8: Konstruktion unter Berücksichtigung des Korrosionsschutzes

5.4.2 Korrosionsschutz

Korrosionsschutzmaßnahmen haben das Ziel, korrosionsgefährdete Bauteile zu schützen. Korrosionsgeschädigte Bauteile können zum Versagen von Maschinen und Anlagen führen und damit materielle Schäden verursachen. Nicht zu vernachlässigen ist die Gefahr für die menschliche Gesundheit, wie z. B. bei korrosionsgeschädigten Brücken, Gasanlagen u. ä.

Korrosionsschutzmaßnahmen sollten vorbeugend durchgeführt werden. Nachträgliche Maßnahmen werden zielgerichtet gegen die Ursachen der Korrosion eingeleitet.

! Der Korrosionsschutz kann durch folgende Maßnahmen realisiert werden:

- Korrosionsschutzgerechte Konstruktion der Bauteile z. B. Vermeidung von Wasseransammlungen
- richtige Lagerung der Werkstoffe
- Auswahl geeigneter Werkstoffe
- Aufbringung von Schutzanstrichen oder Schutzschichten auf den Bauteilen
- Beeinflussung des umgebenden Mediums z. B. Reinigung der Industrieabgase
- Anwendung von elektrochemischen Schutzmaßnahmen z. B. Kathodenschutz

Korrosionsschutz durch richtige Lagerung der Werkstoffe

Die Lagerung von Werkstoffen sollte so erfolgen, dass Beschädigungen von Materialoberflächen vermieden werden.

Korrosionsgefährdete Werkstoffe, wie z. B. Stahl oder Eisengusswerkstoffe müssen trocken und frei von schädigenden Umwelteinflüssen gelagert werden (Abb. 9). Empfindliche Bauteile sind z. B. in Ölpapier einzupacken.



Abb. 9: Materiallager

Tab. 1: Elektrochemische Spannungsreihe (Auszug)

Element bzw. Werkstoff	Spannung in Volt [V]	
Magnesium	- 2,34	unedel ↑ edel
Aluminium	- 1,67	
Zink	- 0,76	
Eisen	- 0,44	
Nickel	- 0,25	
Blei	- 0,14	
Wasserstoff	± 0,00	
Kupfer	+ 0,35	
Silber	+ 0,80	
Platin	+ 1,20	
Gold	+ 1,42	edel

Korrosionsarten*Flächenkorrosion*

Die Flächenkorrosion wird auch allgemeiner Oberflächenabtrag genannt. Bei dieser Form der Korrosion wird die gesamte Oberfläche des Metalls gleichmäßig von einer Korrosionsschicht überzogen (Abb. 1).

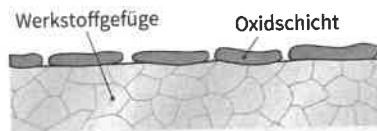


Abb. 1: Flächenkorrosion

Muldenkorrosion

Abhängig von den Umgebungsbedingungen können durch einen örtlich unterschiedlichen Flächenabtrag, (z. B. strömendes Wasser in Rohrleitungen) Mulden entstehen. Dabei wird das Material örtlich unterschiedlich stark geschädigt bzw. eine örtlich unterschiedlich starke Oxidschicht auf dem Metall gebildet (Abb. 2).

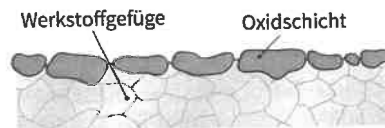


Abb. 2: Muldenkorrosion

Lochkorrosion

Entstehen bei der Korrosion im Werkstoff örtlich begrenzte krater- oder nadelförmige Vertiefungen handelt es sich um Lochkorrosion (Abb. 3).

Lochkorrosion tritt z. B. Fahrzeugkarosserien oder Trinkwasserleitungsrohren auf.

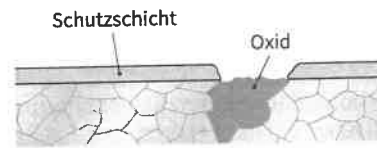


Abb. 3: Lochkorrosion

Kontaktkorrosion

Kontaktkorrosion ist die elektrochemische Korrosion bei der Verbindung zweier unterschiedlicher Metalle (Abb. 4). Je weiter die Metalle in der elektrochemischen Spannungsreihe (→) voneinander entfernt angeordnet sind, desto intensiver ist diese Korrosion.

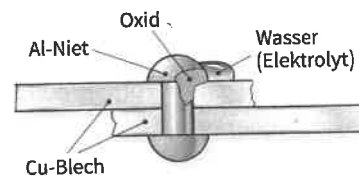


Abb. 4: Kontaktkorrosion

Spannungsrisskorrosion

In metallischen Bauteilen können ungewollt erzeugte Zugspannungen (z. B. Biegen von Blechen oder Rohren im kalten Zustand; zu starkes Anziehen von Schraubenverbindungen) zu feinen Haarrissen führen. Mit einem korrosionsfördernden Medium (z. B. Wasser) in den Haarrissen läuft eine beschleunigte Korrosion ohne sichtbare Korrosionsprodukte (Abb. 5) ab.

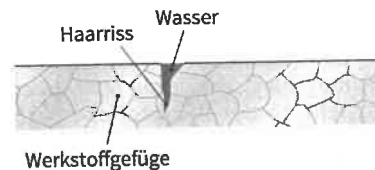


Abb. 5: Spannungsrisskorrosion

Selektive Korrosion

Die Selektive Korrosion tritt bei Legierungen auf. Es werden bevorzugt die unedleren Bestandteile einer Legierung angegriffen. Z. B. beim Messing kann es zu einer so genannten Entzinkung der Legierung führen. Das Messing wird dadurch weich und schwammig (Abb. 6).

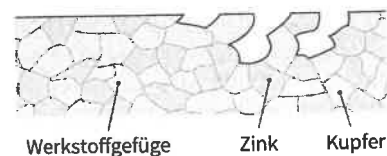


Abb. 6: Selektive Korrosion

5.4 Korrosion und Korrosionsschutz

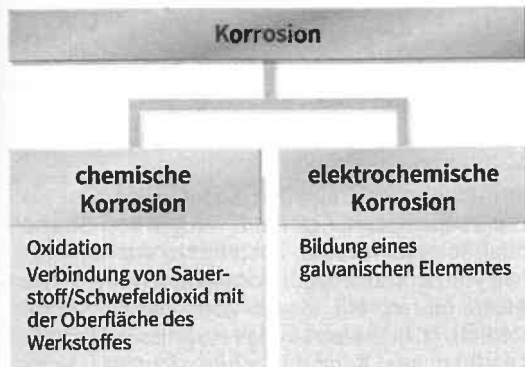
Die Metalloberflächen der Säulenbohrmaschine sind der Korrosion ausgesetzt. Im Rahmen der Wartung von Maschinen und Anlagen werden Korrosionsschutzmaßnahmen durchgeführt.

Grundlegende Kenntnisse über die Entstehung der Korrosion, ihre Auswirkungen und Maßnahmen zu ihrer Verhinderung sind deshalb notwendig.

5.4.1 Ursachen und Arten der Korrosion

Korrosion ist die Reaktion eines Werkstoffes mit seiner Umgebung, die eine Veränderung des Werkstoffes bewirkt. Diese Veränderung kann bis zur Zerstörung des Werkstoffes führen.

Korrosion kann in folgenden Formen auftreten:



Chemische Korrosion

Bei der chemischen Korrosion reagiert der Werkstoff mit dem ihn direkt umgebenden Medium. Dieses Medium kann gasförmig oder flüssig sein. Dabei entsteht an der Werkstoffoberfläche eine Korrosionsschicht, die Oxidschicht.

Der Vorgang der chemischen Korrosion läuft schon bei niedrigen Temperaturen ab und wird durch hohe Temperaturen beschleunigt.

Eine an der Oberfläche von Eisenwerkstoffen entstandene Korrosionsschicht aus Eisenoxid ist sehr locker und porös. Sie wird als Rost bezeichnet. Ohne Einleitung von Schutzmaßnahmen würde die Korrosion fortschreiten und zur Zerstörung des Werkstoffes führen. Diese Korrosion ist daher unerwünscht.

Bei einigen Metallen (z. B. Kupfer und Aluminium) ist die entstandene Korrosionsschicht sehr fest und dicht. Sie schützt das darunter liegende Metall vor einem weiteren Korrosionsangriff. Zerstört man diese Schutzschicht korrodiert der Werkstoff weiter. Diese Form wird als erwünschte Korrosion bezeichnet.



Abb. 2: Chemische Korrosion an einem unbehandelten Bauteil

Elektrochemische Korrosion

Bei der elektrochemischen Korrosion reagieren zwei unterschiedliche Metalle bzw. Metallverbindungen in Anwesenheit einer elektrisch leitenden Flüssigkeit miteinander. Die elektrisch leitende Flüssigkeit wird als Elektrolyt bezeichnet.

Wirken alle Komponenten zusammen, entsteht bei der Verbindung der beiden metallischen Werkstoffe ein geschlossener elektrischer Stromkreis. Die Kombination von zwei verschiedenen metallischen Werkstoffen (Elektroden) und einem Elektrolyten bezeichnet man als galvanisches Element.

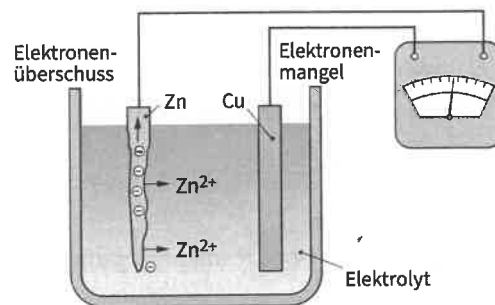


Abb. 3: Galvanisches Element

Bei der elektrochemischen Korrosion fließen die Elektronen vom unedleren Metall zum edleren Metall. Das unedlere Metall wird dabei durch die Abgabe von Elektronen zerstört.

Elektrochemische Korrosion tritt z. B. bei Verbindungen von Aluminium mit Messing auf.

Metallische Werkstoffe sind in einer elektrochemischen Spannungsreihe (→) in edle und unedle Metalle eingeordnet. Metalle haben ein Potential (Ladungsunterschied) gegenüber Wasserstoff. Wasserstoff hat den Wert Null. Die Potentiale der edlen Metalle haben ein positives Vorzeichen, die der unedlen Metalle dagegen ein Negatives. Je weiter das Metall in der Spannungsreihe gegenüber Wasserstoff im negativen Bereich zu finden ist, desto unedler ist dieses Metall (Tab. 1, nächste Seite).

17 Korrosionsschutz

Name: _____

Klasse: _____

Datum: _____

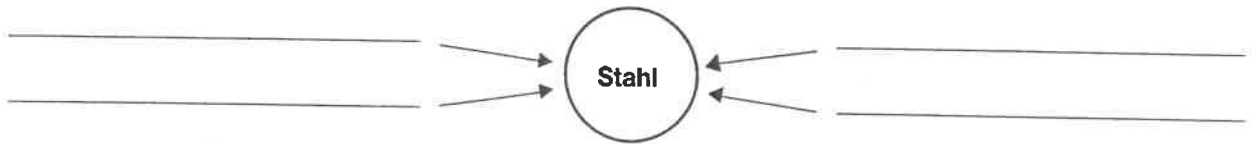
A) Korrosion

1 Was versteht man unter Korrosion bei Stahl?

Korrosion $\hat{=}$ _____

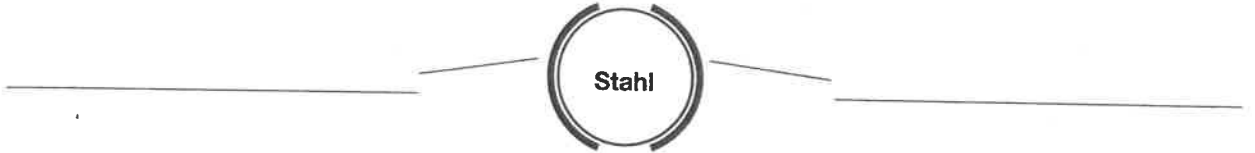
2 Nennen Sie einige Beispiele, wo Korrosion auftritt.

3 Welche Stoffe können bei Stahl Korrosion auslösen, wenn sie mit ihm in Berührung kommen?



B) Korrosionsschutz

Welche zwei grundsätzlichen Möglichkeiten, Korrosion bei Stahl zu verhindern, gibt es?



C) Nichtmetallische Überzüge

Mit welchen nichtmetallischen Überzügen versucht man, die Korrosion von Metallen zu verhindern?

- a) _____ c) _____
b) _____ d) _____

D) Metallische Überzüge auf Stahl

Welche Metalle werden als korrosionsschützende Überzugsmetalle bei Stahl verwendet?

