

# Korrosion

---

Dinah Shafry

20. Dezember 2011

## Inhalt

<b>Inhalt.....</b>	<b>2</b>
<b>Definition von „Korrosion“ .....</b>	<b>3</b>
Allgemeine Definition.....	3
Elektrochemische Definition .....	3
<b>Beispiele für Korrosionsarten .....</b>	<b>4</b>
Sauerstoffkorrosion.....	4
Wasserstoff- oder Säurekorrosion .....	4
Wasserstoffversprödung.....	4
Glaskorrosion.....	4
Bakterielle anaerobe Korrosion.....	5
Beispiele aus der technischen Korrosion .....	5
<b>Korrosionsschutzmaßnahmen .....</b>	<b>6</b>
Lackierung .....	6
Opferanode .....	6
Elektrischer Schutz .....	6
Verzinken.....	6
Vergolden .....	6
<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>8</b>

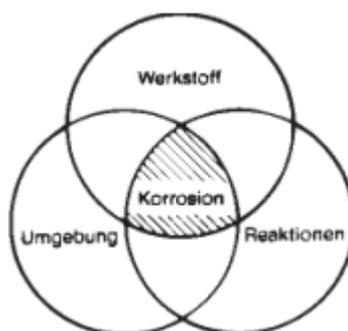
## Definition von „Korrosion“

### Allgemeine Definition

Der Begriff „Korrosion“ wird vom lateinischen Wort *corrodere* abgeleitet und bedeutet übersetzt „zernagen“. Der Vorgang beschreibt im Allgemeinen eine Reaktion eines Materials mit seiner Umgebung. Damit sind jedoch nicht nur Werkstoffe wie das Metall Eisen gemeint, das ein typisches Beispiel für Rosten darstellt, sondern auch Nicht-Metalle wie Steine oder Beton.

Die Reaktion führt zu einer erheblichen Veränderung des Materials und kann somit auch zu einer hohen Beeinträchtigung der Funktion eines metallischen Bauteiles oder eines gesamten Systems führen, bis hin zur Fehlfunktion.

Die Reaktion ist in den meisten Fällen elektrochemische Natur, kann jedoch auch manchmal chemischer oder metallphysischer Natur sein.



### Elektrochemische Definition

Die elektrochemische Korrosion tritt meistens als Redoxreaktion bei Metallen auf. Unter dem Einfluss von Wasser, Salzlösungen und Säuren kann es zu Rost kommen, wie auch zwischen unterschiedlichen Metallen.

## Beispiele für Korrosionsarten

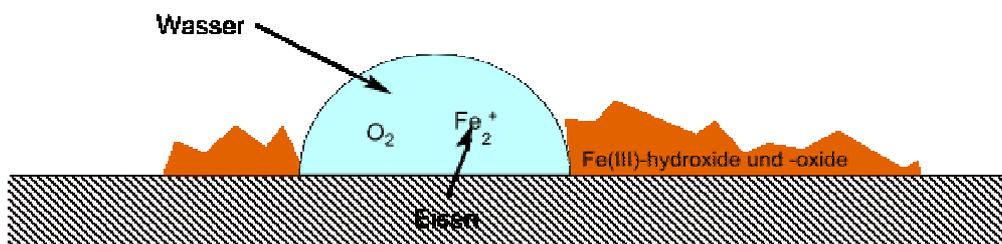
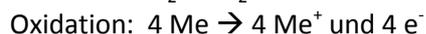
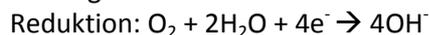
### Sauerstoffkorrosion

Die Sauerstoffkorrosion beschreibt einen Korrosionsvorgang, bei dem ein Metall durch Wasser oder alleine schon anhand von Luftfeuchtigkeit durch Sauerstoff oxidiert wird.

Sauerstoff vertritt bei der auftretenden Redoxreaktion das Oxidationsmittel.

Voraussetzungen für die Sauerstoffkorrosion sind eine neutrale oder alkalische Elektrolytlösung mit gelöstem Sauerstoff (zum Beispiel Wasser an der Luft) **und** ein Metall-Redoxpaar, das ein geringeres Standardpotenzial als das Redoxpaar besitzt.

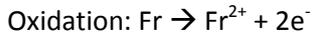
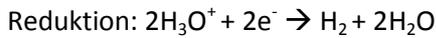
Die folgenden Reaktionsschemata beschreiben die Reduktion und Oxidation der Reaktion:



## Wasserstoff- oder Säurekorrosion

Die Wasserstoff- oder auch genannt Säurekorrosion, da sie bei niedrigen PH-Werten auftritt, verläuft ähnlich wie die Sauerstoffkorrosion, jedoch unter Sauerstoffmangel zur Bildung von elementarem Wasserstoff. Der kathodische Teilprozess ist dabei die Wasserstoff-Reduktion.

Die Reduktion und die Oxidation werden durch die Folgenden Reaktionsschemata beschrieben:



## Wasserstoffversprödung

Wasserstoffversprödung beschreibt die Duktilität (Dehnbarkeit), beziehungsweise die Sprödigkeit, die durch Eindringung oder Einlagerung von Wasserstoff in ihr Metallgitter hervorgerufen wird. Daraus folgt eine wasserstoffinduzierte Rissbildung. Durch Absorption von Wasserstoffatomen treten Änderungen der Festigkeit und Verformungsfähigkeit auf, wenn Stahl in Zusammenhang mit atomarem Wasserstoff verformt wird.

## Glaskorrosion

Die Glaskorrosion bedeutet, das durch verschiedene chemische und physikalische Einflüsse eine strukturelle Veränderung und somit auch eine Verwitterung von der Glasoberfläche stattfindet. Bei empfindlichen Glassubstanzen können kleinste Bestandteile an der Glasoberfläche mit der Zeit abgelöst werden und hinterlassen so Trübungen. Spülmaschinen können Gläser dauerhaft schädigen; Schuld ist die Glaskorrosion.

## Bakterielle anaerobe Korrosion

Die bakterielle anaerobe Korrosion findet durch eine indirekt induzierte Oxidation von Metallen durch Bakterien statt. Normalerweise legt sich der bei der Oxidation entstandene elementare Wasserstoff wie ein dünner Film an das Metall an. Dabei schützt es vor weiterer Zersetzung. Es kann jedoch auch eine Oxidation zu Schwefelwasserstoff unter Reduktion des Sulfats stattfinden, wenn lösliche Sulfate und Desulfrikanten vorhanden sind.

## Beispiele aus der technischen Korrosion

In der Technik werden Korrosionen anhand des Ortes ihres Auftretens unterschieden.

☐ Flächenkorrosion z. B. Rost  ☐ Lochfraß	☐ Spaltkorrosion	☐ Kontakt-Korrosion	☐ interkristalline/ ☐ transkristalline Korrosion	☐ Spannungsriss- Korrosion
entsteht auf der offenen Fläche, z.B. durch Regen	entsteht durch eindringendes Wasser in Öffnungen	entsteht durch bloßes "Verbundensein" zweier unterschiedlicher Metalle	-	-

# Korrosionsschutzmaßnahmen

## Lackierung

Lackierung hindert Korrosion, indem Wasser und Sauerstoff abgehalten werden. Die Lackierung wird vor allem bei Fahrzeugen angewandt. Es können jedoch geringe Beschädigungen sofort zu Rost führen. Chitinreste von Insekten entwickeln auf dem Lack eine aggressive Wirkung durch Motorwärme und Sonneneinstrahlung, da dabei schädliche Stoffe freigesetzt werden. Auch Vogelkot enthält Säuren die den Lack angreifen und ätzen. Die Lackierung ist dafür günstig, reparaturfähig und einfach zu handhaben. Ein weiterer Vorteil ist abgesehen von der schützenden Wirkung die Dekoration.

## Opferanode

Die „Opferanode“ erfolgt durch eine Ersatzreaktion durch die Oxidation eines unedleren Metalls. Da sich bei dem Vorgang die Anode „opfert“, also auflöst, wird sie „Opferanode“ genannt. Sie wird in metallischen Einrichtung, wie zum Beispiel in Tanklagern benutzt. Sie ist einfach anzuwenden und auch beschädigungssicher. Eine Bedingung ist jedoch, dass sie Ionenleitend verbunden ist.

## Elektrischer Schutz

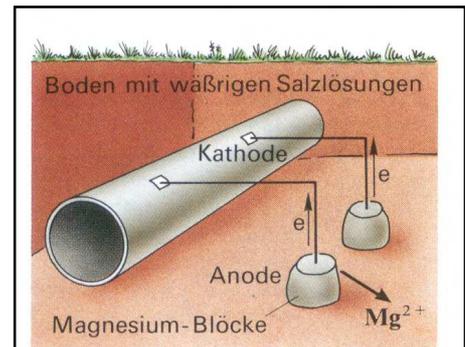
Durch die elektrische Gegenspannung über den Elektrolyt kann es zu keiner Korrosion kommen, da sich die Reaktionsart umkehrt. Der Nachteil besteht darin, dass ständig eine Spannung angelegt werden muss, und dass es durch eine Erdung oder einen Kurzschluss zu einem Stromfluss kommt.

## Verzinken

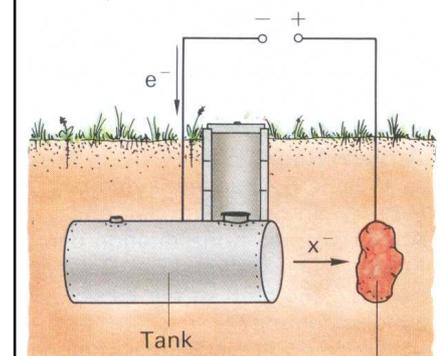
Verzinken hält Wasser und Sauerstoff ab, indem eine dünne Stahl mit einer dünnen Zinkschicht versehen wird. Es gibt verschiedene Arten der Verzinkung, zum Beispiel die Feuerverzinkung oder die mechanische Verzinkung. Durch den gleichen Ausdehnungskoeffizient können keine Risse entstehen. Der Zink kann bei einer Beschädigung als „Opferanode“ dienen.

## Vergolden

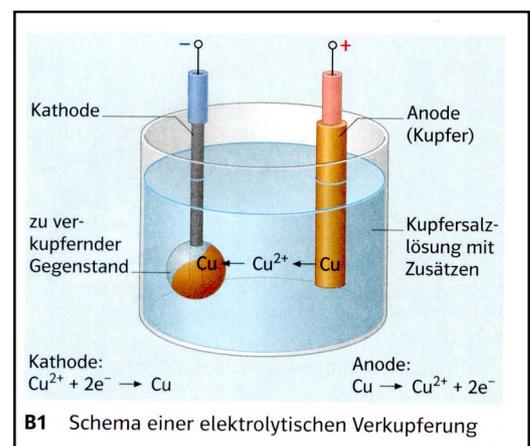
Vergolden ist ein Schutz vor Luft und Wasser. Gold ist ein Edelmetall und daher sehr Korrosionsbeständig. Der schöne Glanz ist ein vorteilhafter Nebeneffekt. Das Material ist jedoch teuer und kann nicht als „Opferanode“ dienen. Bei Beschädigung kann ein „Lochfraß“ entstehen und als Lokalelement kann das edle Gold mit einem unedleren Element aneinanderhaften. Bei dem „Lochfraß“ dient der unedlere Werkstoff für Gold als „Opferanode“, was dazu führt, dass die Oberfläche der Reaktion sehr groß ist, sodass diese entsprechend schneller reagiert und sich unter der Goldschicht große Löcher bilden.



**B 218.1.** Pipelineschutz durch Opferanoden (vgl. Tab. 217.1.)



**B 218.2.** Kathodischer Korrosionsschutz eines unterirdischen Heizöltanks (vgl. Tab. 217.1.)



**B1** Schema einer elektrolytischen Verkupferung

## Literaturverzeichnis

<http://www.wegertseder.com/pages/techdat/td9-korrosion-rostschutz.asp>

<http://www.chemienet.info/7-el4.html>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Korrosion>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Sauerstoffkorrosion>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Wasserstoffverspr%C3%B6dung>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Glaskorrosion>

<http://home.arcor.de/thiessen-berlin/Web16.htm>

<http://www.gesundheit.de/wissen/haetten-sie-es-gewusst/allgemeinwissen/wie-kommt-es-zur-glaskorrosion-in-spielmaschinen>

<http://www.lacke-und-farben.de/>

<http://www.smc-hamburg.de/bullauge/vortrag/pdf/tech701c.pdf>

Material aus dem Unterricht