

Korrosion

Information für Lehrpersonen



1/4

Arbeitsauftrag	Die SuS führen selbstständig einen Versuch zum Thema „Korrosion“ durch und protokollieren die Erkenntnisse.
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Die SuS wissen, weshalb Salz Eisen zum Rosten bringt.
Material	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsmaterialien gemäss Experimentbeschreibung
Sozialform	GA
Zeit	30`

Zusätzliche
Informationen:

- Die Versuchsreihe kann mit weiteren Metallen erweitert werden.
- Weitere Experimente finden Sie hier: <http://www.chemieunterricht.de/dc2/>
- Bilder: Wenn nicht anders erwähnt, sind die Bilder von www.pixabay.com oder Schweizer Salinen.

Korrosion

Informationstext und Experimentbeschreibung



Was ist Korrosion?

Unter Korrosion (von lat. *corrodere*, „zernagen“) versteht man die physikochemische Reaktion eines Metalls mit seiner Umgebung. Dabei tritt ein Materialverlust ein oder mit einfachen Worten formuliert: Das Metall löst sich auf. Die Auflösung eines Metalls gelingt jedoch nur, wenn Metallatome, unter Zurücklassung von Elektronen, ihre Gitterplätze verlassen und als positiv geladenes Ion in Lösung gehen.

Bei der Sauerstoffkorrosion reagieren die in der Elektrolytlösung gelösten Sauerstoffmoleküle mit Wasser zu Hydroxid-Ionen, die dann mit dem Metall Oxide und Hydroxide bilden können. Das Rosten von Eisen ist beispielsweise eine Sauerstoff-Korrosion. Der chemische Ablauf der Korrosion durch Sauerstoffkorrosion eines metallischen Werkstoffes erfolgt unter Einwirkung bzw. Verbrauch von Sauerstoff, d.h. der Sauerstoff wirkt als Oxidationsmittel. Dieser Mechanismus läuft vornehmlich in alkalischen und neutralen Lösungen ab.

Um die Korrosion von Bauteilen aus Eisen oder Stahl zu verhindern, können Legierungen mit Metallen erzeugt werden, die edler sind und eine stabile Oxidschicht ausbilden (Edelstahl). Eine weitere Möglichkeit ist die Beschichtung mit einem anderen Metall. Ist das Überzugsmetall edler als Eisen, beispielsweise Zinn, ist der Korrosionsschutz nur gewährleistet, wenn der Metallüberzug nicht beschädigt wird. Wird die Eisenoberfläche freigelegt, kann sich an der Grenzschicht zwischen Zinn und Eisen ein Lokalelement ausbilden. Elektronen fließen vom unedleren Eisen zum edleren Zinn, die Oxidation von Eisen wird begünstigt.

Umgekehrt kann die Lokalelement-Bildung auch als Korrosionsschutz eingesetzt werden. Wird Eisen mit einem unedleren Metall verbunden, entsteht bei der Oxidation des unedleren Metalls ein Elektronenfluss zum Eisen. Dadurch wird das Bauteil vor einem Angriff geschützt.

Quellen: www.chemie.de/lexikon, www2.chemie.uni-erlangen.de

Aufgabe:

Bei Schiffen, insbesondere bei Meerschiffen ist ein optimaler Korrosionsschutz ein absolutes Muss. Häufig kommt dabei die sogenannte „Opferanode“ zum Einsatz. Recherchieren Sie, was eine Opferanode ist und wie sie wirkt.

Korrosion

Informationstext und Experimentbeschreibung



Experiment: Was bringt Eisen am schnellsten zum Rosten?

Material

- destilliertes Wasser
- Mineralwasser mit Kohlensäure
- Mineralwasser ohne Kohlensäure
- Seifenlauge
- Kochsalz
- Stahlwolle
- Rührstab
- fünf Gläser

Durchführung

Testen Sie die Reaktion der Stahlwolle in den verschiedenen Lösungen (destilliertes Wasser, Mineralwasser mit Kohlensäure, Mineralwasser ohne Kohlensäure, Seifenlauge und Kochsalzlösung). Halten Sie Ihre Erkenntnisse in der folgenden Tabelle fest:

	nach einem Tag	nach fünf Tagen
destilliertes Wasser		
Mineralwasser mit Kohlensäure		
Mineralwasser ohne Kohlensäure		
Seifenlauge		
Kochsalzlösung		

Korrosion

Lösung



4/4

Lösung:

Opferanode

Eine Opferanode ist ein Stück unedles Metall, das an Geräten und Fahrzeugen zum Schutz von Funktionsteilen aus anderen Metallen (speziell Eisen, Stahl – auch in Stahlbeton – und Messing) gegen Kontaktkorrosion eingesetzt wird, wobei das preiswertere Material der Opferanode selbst zerstört also „geopfert“ wird. Damit wird die Funktion korrosionsanfälliger und aufwendig angefertigter Funktionsteile länger gewährleistet und deren kostenaufwendige Neubeschaffung hinausgeschoben oder ganz vermieden.

Das zu schützende Metall wird mit der Opferanode leitend verbunden. Es entsteht ein Primärelement, bei dem das zu schützende Metall als Kathode und das unedlere Metall als Anode fungiert. Dabei fließt ein Strom in Richtung des zu schützenden Metalls. Statt diesem gibt jetzt das unedlere Opferanoden-Metall seine Elektronen an den Sauerstoff ab, wird oxidiert und geht in Lösung. Das Wasser ist in diesem Lokalelement der Elektrolyt, der den Transport der geladenen Teilchen ermöglicht und so den Stromkreis schliesst. Die Opferanode wird mit der Zeit verbraucht und muss erneuert werden.

Häufig angewendet werden Opferanoden zum Schutz von Schiffspropellern, die oft aus Messing bestehen. Dies geschieht insbesondere bei Schiffen, die im elektrochemisch aggressiven Salzwasser fahren. Als Opferanode werden Blöcke aus Zink in der erforderlichen Grösse und Anzahl rings um die Schraube herum auf dem Schiffsrumpf, fallweise auch auf grossen Ruderblättern aufgeschraubt oder aufgenietet. Vielfach werden dazu bereits auf der Werft besondere Halterungen angebracht. Zusätzliche Opferanoden zum Schutz des stählernen Rumpfes können in geringerer Zahl angebracht werden.

Quelle: wikipedia