



Unterrichtseinheit: Korrosionsschutz – Herausforderungen und Lösungsansätze

Korrosion chemisch betrachtet

Hast du dich schonmal gefragt, welches chemische Phänomen hinter dem Rosten deines Fahrrads steckt und welche chemischen Reaktionen daran beteiligt sind?

Steht dein Fahrrad jeden Tag draußen und ist ständig verschiedenen Wetterbedingungen ausgesetzt, verfärben sich irgendwann die Ketten und Zahnräder rötlich-braun – sie korrodieren. Als Korrosion bezeichnet man im Allgemeinen die Reaktion eines Werkstoffs mit seiner Umgebung. Dabei zersetzt sich der Werkstoff und seine Funktion wird beeinträchtigt. Dies kann zu hohen wirtschaftlichen Schäden führen.



Korrodierte Kettenglieder (© Pixabay; danielkirsch).

Chemisch betrachtet wird zwischen der Säure- und der Sauerstoffkorrosion unterschieden. Bei der Säurekorrosion sind die in der Säure enthaltenen Protonen (H^+) für die Korrosion verantwortlich, wohingegen bei der Sauerstoffkorrosion das Metall mit Sauerstoff reagiert.



Schon gewusst?

Wusstest du schon, dass sich der Begriff Korrosion vom lateinischen Verb *corrodere* ableitet? Es bedeutet zernagen oder zerknagen und beschreibt den Vorgang sehr gut.

Die Reaktion von Eisen mit Luftsauerstoff ist die bekannteste Form der Korrosion aus dem Alltag. Sie verläuft in mehreren Schritten, wobei eine wichtige Voraussetzung die Anwesenheit von Wasser ist. Zunächst oxidiert der Sauerstoff das unedle Eisen und wird dabei selbst zu Hydroxidionen reduziert. Bei diesem Schritt entstehen Eisen(II)-Ionen, die im Reaktionsmedium weiter zu Eisen(II)-hydroxid reagieren. Das entstandene Eisen(II)-hydroxid ist jedoch verhältnismäßig unbeständig, weswegen es sich in Kontakt mit Sauerstoff schnell zu Eisen(III)-oxid-hydroxid umwandelt. Diese anorganische Verbindung besitzt die typische rotbraune Farbe, die wir im Allgemeinen Sprachgebrauch als Rost bezeichnen.

Bei der Säurekorrosion handelt es sich um eine elektrochemische Korrosion, bei der kein Sauerstoff beteiligt ist. Voraussetzungen sind hierfür das Vorhandensein einer sauren Elektrolytlösung sowie im Reaktionsmedium gelöste Salze. Gibt man beispielsweise ein Zinkblech und ein Kupferblech in eine verdünnte saure Elektrolytlösung, dann bleibt das edlere Metall unverändert, wohingegen sich das unedlere Metall langsam zersetzt. Es wird während des Kontakts mit Wasser oxidiert und geht dabei in Lösung. Bei diesem Vorgang werden Elektronen frei. Die freiwerdenden Elektronen reagieren dann im Anschluss mit den in der Lösung enthaltenen Protonen zu elementarem Wasserstoff und Wasser. Die Bildung von Wasserstoff kann man anhand einer Gasbläschenbildung beobachten. Aus diesem Grund spricht man auch von Wasserstoffkorrosion.

Bei der Säurekorrosion handelt es sich um eine elektrochemische Korrosion, bei der kein Sauerstoff beteiligt ist. Voraussetzungen sind hierfür das Vorhandensein einer sauren Elektrolytlösung sowie im Reaktionsmedium gelöste Salze. Gibt man beispielsweise ein Zinkblech und ein Kupferblech in eine verdünnte saure Elektrolytlösung, dann bleibt das edlere Metall unverändert, wohingegen sich das unedlere Metall langsam zersetzt. Es wird während des Kontakts mit Wasser oxidiert und geht dabei in Lösung. Bei diesem Vorgang werden Elektronen frei. Die freiwerdenden Elektronen reagieren dann im Anschluss mit den in der Lösung enthaltenen Protonen zu elementarem Wasserstoff und Wasser. Die Bildung von Wasserstoff kann man anhand einer Gasbläschenbildung beobachten. Aus diesem Grund spricht man auch von Wasserstoffkorrosion.



AUFGABEN

1. Was bedeutet Korrosion? Definiere. ★
2. Wo taucht Korrosion im Alltag auf? Nenne drei Beispiele. ★
3. Welche Redoxreaktionen laufen bei der Korrosion von Eisen ab? Notiere die Reaktionsgleichungen der Oxidations-, Reduktions- und Gesamtreaktion. ★★ ★
4. Wie lautet die chemische Bezeichnung, die wir im Alltag als Rost bezeichnen? Nenne auch die Summenformel. ★ ★
5. Informiere dich darüber, warum Korrosionsschutz im Gerüstbau so wichtig ist. Überlege, welche Maßnahmen ergriffen werden, um Gerüste vor Korrosion zu schützen. Schreibe auf, welche Folgen es haben kann, wenn Gerüstteile durch Korrosion beschädigt werden. ★ ★

Quellen:

W. Kirsch, M. Mangold, B. Schlachter (2012). *Oberstufenwissen Chemie* Westermann Schroedel Diesterweg Schöningh Winklers GmbH, S. 126-127.