

Der Zahn der Zeit nagt an allem

Rost als Beispiel für Sauerstoffkorrosion



LNCU.de
ID 36345
CC-BY-SA 4.0
Online abrufen

M1 Hintergrund



Abb. 1: Beispiele für verrostete Gegenstände. ¹

Gebrauchsgegenstände aus **Metall**, die der Witterung ausgesetzt sind, halten oftmals weniger lange, als uns lieb ist. Schuld daran ist die so genannte **Korrosion** ². Eisen beispielsweise verrostet unter bestimmten Bedingungen, wobei ein rotbraunes Stoffgemisch namens **Rost** entsteht. Der Begriff rosten oder Rost ist ein Begriff, der im Zusammenhang mit Eisen verwendet wird. Alle anderen Metalle rosten nicht, sie **korrodieren**.



Lassen sich für die meist ungewollte Korrosion notwendige und einheitliche **Bedingungen** ableiten? **Welche Stoffe** werden dabei gebildet?

Aufgaben

- 1 Leiten** Sie aus den Experimenten 1 und 2 in **M2** die notwendigen Bedingungen für die Entstehung von Rost **ab**.
- 2 Erklären** Sie mit Hilfe der Redoxpotentiale, warum eine Korrosion mit der Einwirkung von Wasser alleine nicht zu erklären ist.
- 3 Erklären** Sie das Prinzip des Experiments 3 in **M2**. Machen Sie begründete Aussagen zu den erwartenden Beobachtungen für die folgenden Versuchsparameter:
 - a** Kontrollversuch ohne Flüssigkeit
 - b** Versuch mit Leitungswasser
 - c** Versuch mit Salzwasser
 - d** Versuch mit verdünnter Natronlauge
 - e** Versuch mit verdünnter Salzsäure
 - f** Versuch mit Kupfersulfat-Lösung

M2 Bedingungen für die Entstehung von Rost

Experiment 1

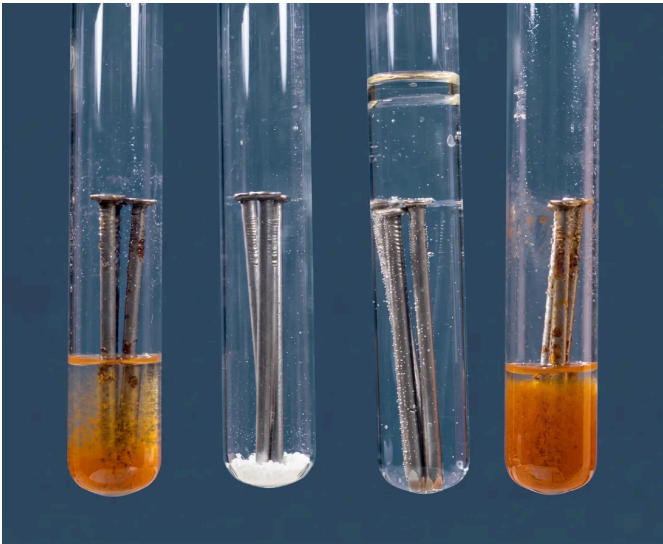
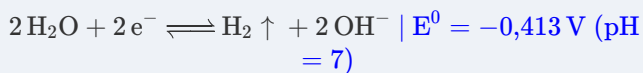
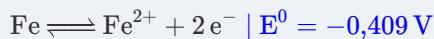


Abb. 2: RG 1: Eisennagel in Leitungswasser. RG 2: Eisennagel auf Calciumchlorid, einem Luftentfeuchter. RG 3: Eisennagel in abgekochtes Leitungswasser. Darüber eine Schicht aus Öl. RG 4: Eisennagel in Salzwasser. Alle Reagenzgläser sind oben offen.

Redoxpotentiale

1



Experiment 2

VIDEO



Mit dem Klick auf diesen Hinweis aktivierst du Inhalte von einem Drittanbieter. Dabei wird eine Verbindung zu dessen Servern hergestellt und deine IP-Adresse übertragen. Der Anbieter nutzt ggf. Cookies und Tracking-Tools, um dein Nutzungsverhalten zu analysieren.

Video 1: Versuch zum Rosten von Eisenwolle (Youtube).³

Experiment 3

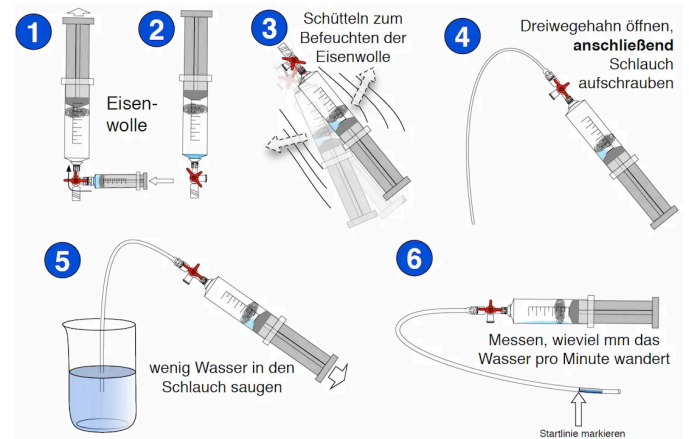


Abb. 3: Ein Experiment mit Sprizentechnik zum Rosten von Eisen.⁴



Aufgaben

- 4 **Erläutern** Sie mit Hilfe von M3 den Ablauf des Rostens und erklären Sie, inwiefern die typische Schichtung der verschiedenen Rostbestandteile mit der unterschiedlichen Zugänglichkeit von Sauerstoff und der unterschiedlichen Möglichkeit der Trocknung zusammenhängt.
- 5 **Erklären** Sie das Phänomen der Lochkorrosion in Abb. 4.

M3 Ein komplexer Prozess

Zusammensetzung von Rost

Rost ist ein **Gemenge** verschiedener **schwerlöslicher** Oxide, Hydroxide und Oxidhydroxide des Eisens. Die Zusammensetzung ist dabei nicht einheitlich:

- Fe_2O_3 (rotbraun)
- $\text{Fe}_3\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (grün)
- Fe_3O_4 (schwarz)
- $\text{Fe}(\text{OH})_2$ (weiß)
- $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (braun)
- $\text{FeO}(\text{OH})$ (rotbraun)

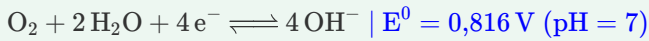
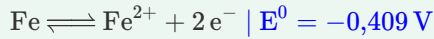
Außerdem können **Eisensulfate**, **-carbonate** und **-chloride** am Aufbau von Rostschichten beteiligt sein, je nachdem, welche Substanzen während des Rostens Kontakt zum Eisen hatten.

Rost bildet **lockere Gefüge** geringer Festigkeit, die von zahlreichen Kapillaren und Poren erfüllt sind und relativ leicht **abblättern**. Rost bietet für das darunterliegende Metall keinen effektiven Schutz.

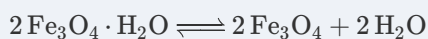
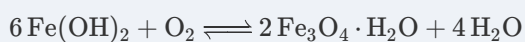
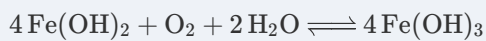
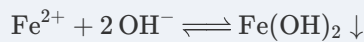
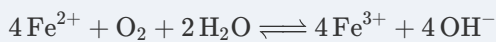
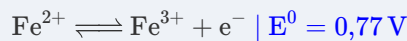
Entstehung von Rost

Die Entstehung von Rost verläuft in mehreren Schritten und ist auf verschiedene chemische Reaktionen zurückzuführen, die, je nach den vorherrschenden Bedingungen, unterschiedlich intensiv ablaufen. Begrenzend wirkt in der Regel die Verfügbarkeit von Sauerstoff, welcher in Wasser schlecht löslich ist.

2 Primärreaktion



3 Folgereaktionen



Lochkorrosion

Sammelt sich immer wieder an der gleichen Stelle auf einer Eisenfläche Wasser an, so tritt der sichtbare Rost vor allem an den äußeren Rändern der von Wasser bedeckten Fläche auf. Im zentralen Bereich unter dem Wasser bildet sich mit der Zeit eine Vertiefung (Lochkorrosion).



Abb. 4: Lochkorrosion. 1

Vereinfachte Darstellung des Rostens

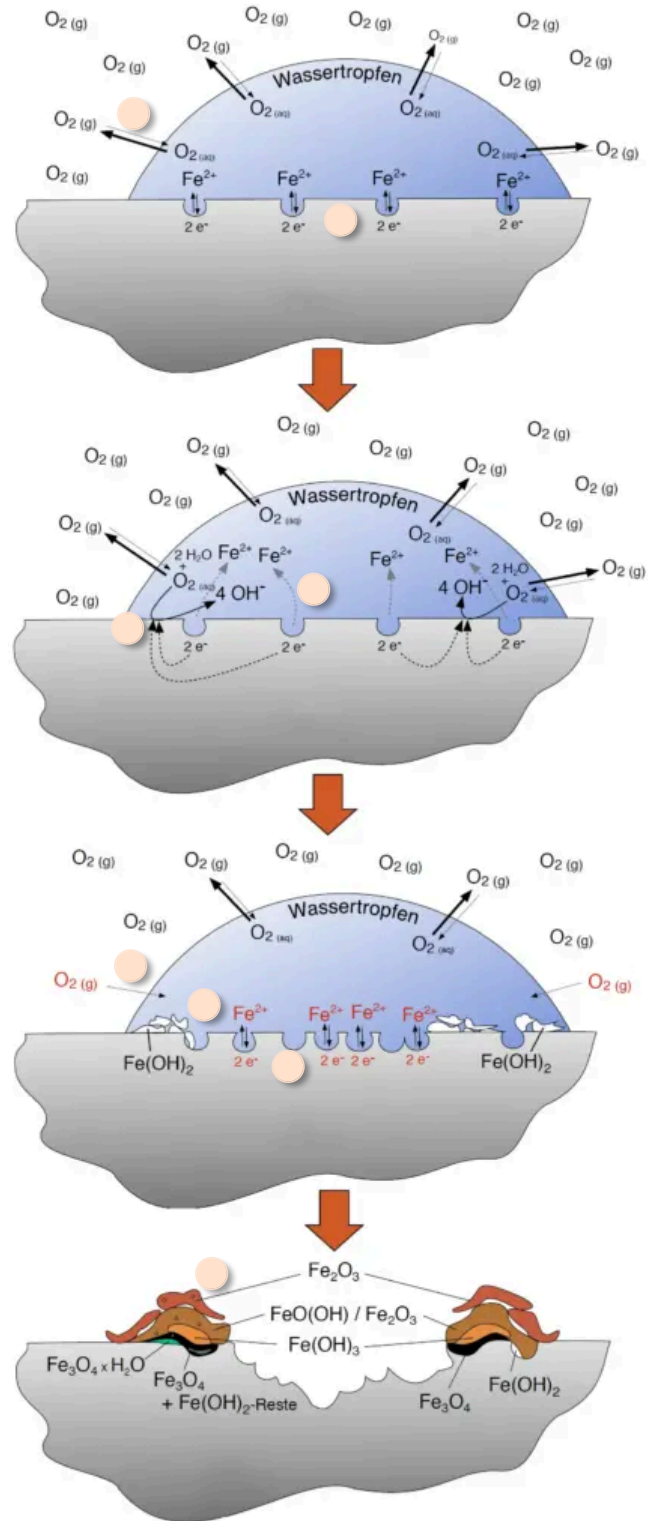


Abb. 5: Vereinfachte Darstellung des Rostvorgangs und Bildung von Lochfraß. 4



Weitergedacht

- 6 Messungen zur Korrosionsgeschwindigkeit haben gezeigt, dass ...
- im Wasser gelöste Salze den Korrosionsvorgang beschleunigen.
 - eine Alkalisierung des Wassers den Korrosionsvorgang hemmt.

Erklären Sie diese beiden Phänomene.

Einzelnachweise

- 1 David Weninger, 2026. Bilder KI-generiert mit Nano Banana 2 von Google Gemini.
- 2 Korrosion, abgeleitet vom lateinischen Wort **corrodere** = zersetzen, zerfressen, zernagen
- 3 Doc G – Science, 2021. Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=8TyGYhc4pis>
- 4 Andreas Böhm, 2026