

Experiment	Kathodischer Korrosionsschutz (Opferanode)
Vorbemerkung	Aktiver Korrosionsschutz wird – mit oder ohne Fremdstrom – durch die Blockierung der elektrochemischen Vorgänge erreicht, die ohne die Korrosionsschutzmaßnahmen stattfinden würden. (Passiver Korrosionsschutz ist dagegen ein Oberflächenschutz, bei dem der Kontakt von Sauerstoff und Elektrolytlösung zum zu schützenden Material unterbunden wird.
Chemikalien	<ul style="list-style-type: none"> • Kochsalz-Lösung • Phenolphthaleinlösung • Kaliumhexacyanidoferrat(III)-Lösung • Magnesiumband
Geräte	<ul style="list-style-type: none"> • 2 U-Rohre • Gleichspannungsquelle • Kabel mit Krokodil-Klemmen • 3 Eisen-Elektroden (Eisennägel)
Durchführung	<p>In je ein U-Rohr mit Kochsalz-Lösung, die einige Tropfen Phenolphthalein und Kaliumhexacyanoferrat(III)-Lösung enthält, gibt man als Elektroden</p> <p>a) eine blanke Eisen-Elektrode und ein Magnesiumband und verbindet die beiden Metalle leitend miteinander,</p> <p>b) eine blanke Eisen-Elektrode und eine zweite Eisen-Elektrode und verbindet die blanke Eisen-Elektrode mit dem Minus- und die zweite Eisen-Elektrode mit dem Plus-Pol einer Gleichspannungsquelle (U = 1 V).</p>
Beobachtungen	<p>a) Die Lösung färbt sich um die Eisenelektrode rotviolett. Magnesium löst sich auf.</p> <p>b) Die Lösung färbt sich um die eine Eisenelektrode blau, um die andere rotviolett.</p>
Erklärungen	<p>a) Magnesium wird an der Anode oxidiert: $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2 \text{e}^-$ Am edleren Eisen (Kathode) wird gelöster Sauerstoff reduziert: $\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- \rightarrow 4 \text{OH}^-$ = aktiver Korrosionsschutz ohne Fremdspannung</p> <p>b) An einer Elektrode (Anode) wird Eisen oxidiert: $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^-$ An der Kathode wird gelöster Sauerstoff reduziert: $\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- \rightarrow 4 \text{OH}^-$ = aktiver Korrosionsschutz mit Fremdspannung (Einsatz preiswerten Metallschrotts als Opferanode)</p>
Didaktische Hinweise	<p><u>Mögliche Aufgabenstellung:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Begründen Sie die Beobachtungen. 2. Vergleichen Sie die beiden Methoden zum kathodischen Korrosionsschutz und beurteilen Sie jeweils Vor- und Nachteile dieser.