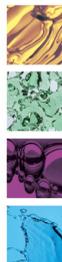




# Kathodischer Korrosionsschutz für Stahl-Wasserbehälter / AnoPerm-B



# Kathodischer Korrosionsschutz

## AnoPerm-B

Faraday hat im Jahre 1834 den quantitativen Zusammenhang zwischen Korrosionsabtrag und elektrischem Strom entdeckt. Er fand damit die wissenschaftliche Grundlage der Elektrolyse und auch des kathodischen Korrosionsschutzes. E.G. Cumberland hat dann 1911 den eigentlichen kathodischen Innenschutz für Behälter erfunden und patentieren lassen. Der kathodische Korrosionsschutz ist also seit mehr als 100 Jahren bekannt. Er wird verbreitet zum Schutz von Stahl-Behältern, Stahlkonstruktionen aller Art im Süß- oder Meerwasser angewandt. Ganz grob lässt sich der kathodische Korrosionsschutz in zwei Gruppen teilen.

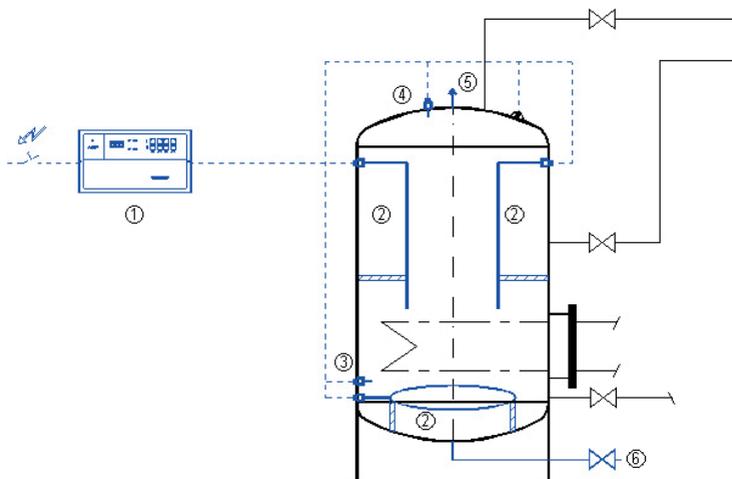
Zum einen handelt es sich um Systeme mit Opferanoden, z.B. aus Magnesium, welche meist ohne Fremdstrom arbeiten. Es wird das natürliche Spannungsgefälle zwischen zwei Metallen ausgenützt, wobei sich das unedlere Metall (z.B. Magnesium) zu Gunsten des edleren Metalls (z.B. Eisen) opfert. Solche Systeme haben den Vorteil, dass keine Fremdenergie verbraucht wird, womit auch eine Verdrahtung sowie Steuerung oder Regelung entfallen.

Als Nachteil ist zu erwähnen, dass es sich um vergleichsweise grosse Anoden mit trotzdem relativ kurzer Lebensdauer und beschränkter Schutzwirkung handelt. Ein weiterer Nachteil ist die Bildung von Anodenschlamm, was je nach Aufgabe nicht akzeptabel ist.

Zum andern werden kathodische Schutzanlagen mit Inertanoden (z.B. Titan mit Iridium-Mischoxid-Beschichtung) ausgeführt. Dieser Typ Anoden zeichnet sich durch eine hohe Standzeit von rund 10 Jahren aus.

Guldager bietet verschiedenste Korrosionsschutzanlagen an, mit und ohne Opferanoden. Zum Schutz von Wassererwärmern, Speichern und anderen Behältern verwendet Guldager schon seit mehr als 30 Jahren Inertanoden mit einer elektronischen Regelung, sofern nur die Behälter kathodisch zu schützen sind und keine nachgeschalteten Rohrleitungen. Solche Anlagen sind als AnoPerm-B bezeichnet.

Wassererwärmer mit kathodischem Korrosionsschutz AnoPerm-B



- 1. Steuerschrank
- 2. Inertanoden
- 3. Bezugsselektrode
- 4. Sicherheits-Niveausonde
- 5. Entlüftung
- 6. Entleerung

## Funktion des kathodischen Korrosionsschutzes für Behälter

Die zur Verwendung kommenden Inertelektroden werden isoliert in Stromdurchführungen montiert, welche durch die Behälterwand geschraubt sind. Der positive Pol der Gleichstromquelle wird an die Inertelektroden angeschlossen. Generell wird in der Elektrolyse der positive Pol als Anode bezeichnet. Der negative Pol wird mit dem Behälter verbunden. Dadurch wird dieser zur Kathode. Abhängig vom Anodenmaterial, vom Elektrolyt, vom Kathodenmaterial und anderen Faktoren variieren die angelegten Gleichrichterspannungen und Ströme. Sie sind jedoch immer im Niederspannungsbereich und für den Menschen ungefährlich. Dabei fließt im Elektrolyt (normalerweise Wasser) ein Gleichstrom von den Inertanoden an die Behälter-Innenwand (Kathode), der dem aus diesen Metalloberflächen austretenden Korrosionsstrom entgegengerichtet ist und ihn kompensiert, d.h. es können sich keine unedleren Teilchen im Metallgefüge des zu schützenden Behälters mehr opfern, weil auch sie zu Kathoden werden. Diese unmittelbare Wirkung des kathodischen Schutzstroms wird durch die Bildung einer Kalkschuttschicht an der Kathodenoberfläche unterstützt.

In sauerstoffhaltigen Wässern (Trinkwasser) laufen nämlich in Abhängigkeit von der Wasserzusammensetzung und den Elektrolyse-Stromdichten an den kathodisch polarisierten Behälterinnenwänden und anderen metallisch mit diesen verbundenen Teilen vorwiegend zwei Einzelelektroden-Reaktionen ab:

1. Kathodische Reduktion des im Wasser gelösten Sauerstoffes



2. Kathodische Reduktion des Wassers selbst



Beide Elektroden-Reaktionen liefern Hydroxyl-Ionen, die den pH-Wert des Wassers in unmittelbarer Nähe der kathodisch polarisierten Metalloberfläche, in der sogenannten Diffusionsgrenzschicht erhöhen, d.h. es wird eine kathodische Wandalkalität ausgebildet. Eine messbare pH-Wert-Erhöhung des Wassers tritt dabei jedoch nicht auf. Die kathodische Wandalkalisierung führt in der Diffusionsgrenzschicht zur Verschiebung des Kalk-Kohlensäure-Gleichgewichtes und damit zur Ausfällung von Calcium-Carbonat.

## Wartung der Anlage

Die Wartung der Anlage beschränkt sich auf die wöchentliche Ablesung der Kontrollleuchten durch den Anlagebetreiber.

Die Schutzanlage und die Behälter werden zudem im Rahmen eines Wartungsvertrags periodisch durch Guldager Personal kontrolliert und revidiert. Die Inertanoden haben eine Lebensdauer von mindestens 10 Jahren.

## Anwendung der Anlage

Der effektive und kontrollierbare kathodische Korrosionsschutz ist schnell zu montieren und setzt kein Sandstrahlen der zu schützenden Behälterinnenseite voraus. Er wird sowohl für neue, wie auch bestehende, bereits durch Korrosion angegriffene Behälter eingesetzt. Diese können aus schwarzem, verzinktem, beschichtetem oder gummiertem Eisen, oder aus legierten Stählen bestehen. Die Beschichtung oder Gummierung muss nicht entfernt werden.



Löschfahrzeug, der Wassertank wird durch eine Guldager AnPerm-B Anlage vor Korrosion geschützt.

# Guldager

## Denmark

Guldager A/S  
Hejrevang 1-5  
DK-3450 Allerød  
Denmark  
Tel. +45 48 13 44 00

## Switzerland

Guldager (Schweiz) AG  
Schneckelerstrasse 20  
4414 Füllinsdorf  
Switzerland  
Tel. +41 61 906 97 77

## Belgium

Guldager N.V.  
Halleweg 385  
1500 Halle  
Belgium  
Tel. +32 2 569 09 73

## Germany

Vertrieb und Service vertreten  
durch Guldager (Schweiz) AG  
Tel. +41 61 906 97 77

[www.guldager.com](http://www.guldager.com)

