

Magnetit, (Fe_3O_4), ist ein natürliches Mineral. Durch Zugabe geringer Mengen anderer Mineralien wird zum einen der Schmelzpunkt gesenkt, zum anderen wird die elektrische Leitfähigkeit deutlich verbessert. Magnetit ist glashart, porenfrei und bei niedrigen pH-Werten beständig. Eine Löslichkeit bei $\text{pH} < 2$ besteht bei den Anodenwerkstoffen nicht.

Die Anoden sind zylinderförmig und hohl. Die Innenseiten der Hohlkörper sind mit einer leitenden Schicht versehen. Das Anodenanschlusskabel ist mit einer Kontaktfeder elektrisch, dauerhaft verbunden. Die Kontaktfeder ist mittig, zentral positioniert. Die Anschlussstechnik, gemeinsam mit der innen aufgetragenen leitenden Schicht, garantiert eine gleichmäßige Stromverteilung und somit einen gleichmäßigen Anodenabtrag.

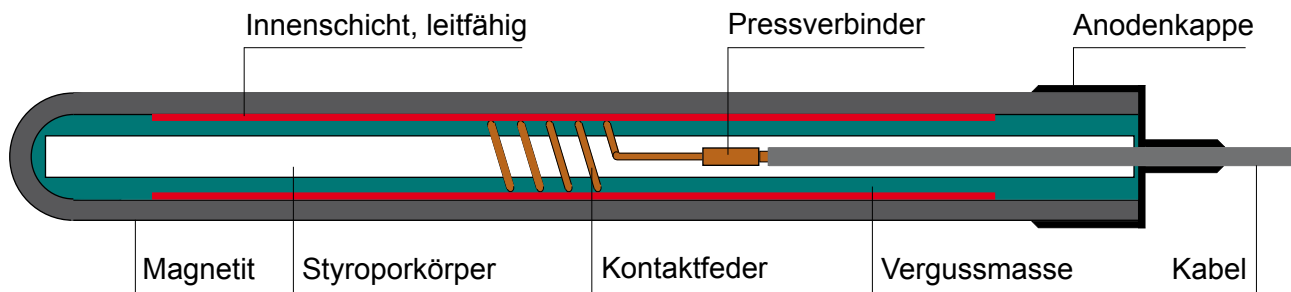
Der Anodenhohlraum ist mit Gießharz vergossen. Ein innen liegender Styroporkörper dient zur Kompensation unterschiedlicher Innendruckverhältnisse bei Temperaturschwankungen.

Spezielle Eigenschaften:

- keine Spannungsbegrenzung
- unempfindlich gegen Restwelligkeit
- hohe Schutzstromdichte
- extrem geringe Abtragsrate

Spezifisches Gewicht	4.7 - 4.8 kg / dm ³
Brinellhärtezahl	344 HB
Biegefestigkeit	5 kN / cm ²
Dichte	4.71 g / cm ³
Schmelzpunkt	1500 °C
Abtragsrate	0.02 kg / A Jahr
Stromdichte ¹⁾	0.7 A / dm ²
Nutzungsgrad	90 %
Biegefestigkeit	5 kN / cm ²

¹⁾ abhängig vom Elektrolyt



Die Magnetit-Anoden-Ausführung wurde im Laufe der Jahre getestet. Anwender und mehrere unabhängige Forschungsinstitute bestätigen, dass Magnetit sich als einer der zuverlässigsten Anodenmaterialien herausgestellt hat.

Anwendungen

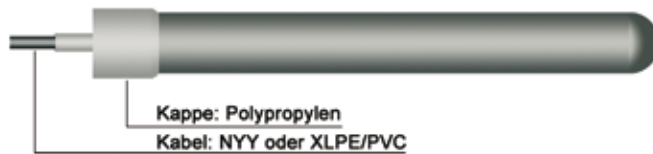
Magnetitanoden können im Erdboden wie in Wässern einschließlich Meerwasser eingesetzt werden.

Herstellung und Konfektionierung

Die Anoden werden mit vom Anwender gewünschten Anschlusskabeln, Kabeltype und Länge gefertigt. Die Anoden werden, abhängig ihrer Verwendung, an den Enden, mit unterschiedlichen Anodenkappen versiegelt. Anoden in Stahlkanistern mit Koksfüllung gehören zu unserem Standard-Lieferprogramm.

TYP: MA-U

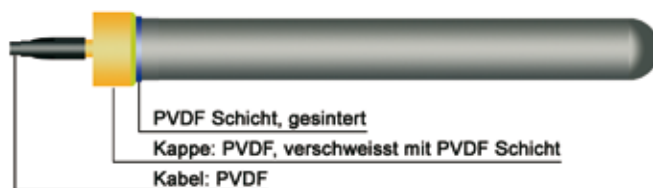
Umgebender Elektrolyt: neutraler Erdboden und Wasser ohne Chlor und Sulfatgehalt
Anwendung: Oberflächen- und Tiefenanodenbetten



Durchmesser	60 mm
Gesamtlänge	720 mm
Effektive Länge	670 mm
Gesamtgewicht	6,0 kg
Effektive Masse	4,7 kg
Oberfläche	13,4 dm ²
Max. Anodenstrom	3,0 A

TYP: MA-CS

Umgebender Elektrolyt: Erdboden und Wasser mit Chlor und Sulfatgehalt und stehende Gewässer
Anwendung: Oberflächen- und Tiefenanodenbetten



Durchmesser	60 mm
Gesamtlänge	760 mm
Effektive Länge	710 mm
Gesamtgewicht	6,0 kg
Effektive Masse	4,7 kg
Oberfläche	13,4 dm ²
Max. Anodenstrom	6,0 A

TYP: MA-SEA

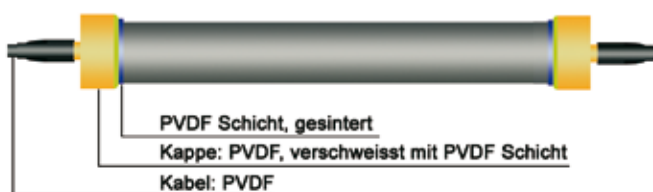
Umgebender Elektrolyt: Seewasser, fließend oder Brackwasser
Anwendung: Förderplattformen, Schiffsanleger, Häfen



Durchmesser	60 mm
Gesamtlänge	760 mm
Effektive Länge	710 mm
Gesamtgewicht	6,0 kg
Effektive Masse	4,7 kg
Oberfläche	13,4 dm ²
Max. Anodenstrom	16,0 A

TYP: MA-CHAIN-1

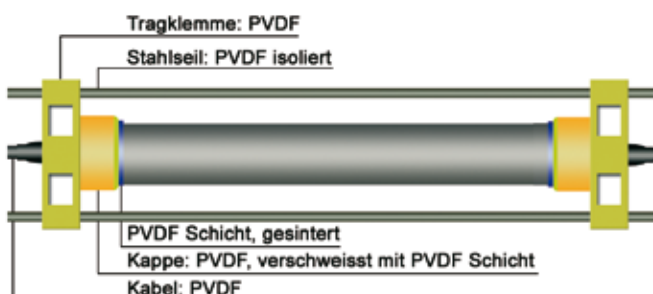
Umgebender Elektrolyt: Erdboden und Wasser mit Chlor und Sulfatgehalt und stehende Gewässer
Anwendung: Tiefenanodenanlagen offen oder geschlossen, Wassertanks



Durchmesser	60 mm
Gesamtlänge	740 mm
Effektive Länge	600 mm
Gesamtgewicht	6,2 kg
Effektive Masse	4,7 kg
Oberfläche	11,3 dm ²
Max. Anodenstrom (Anodenbetten)	6,0 A
Max. Anodenstrom (Tanks)	16,0 A

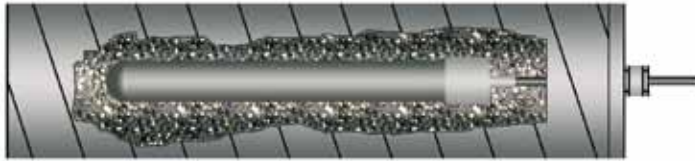
TYP: MA-CHAIN-2

Umgebender Elektrolyt: Erdboden und Wasser mit Chlor und Sulfatgehalt und stehende Gewässer
Anwendung: Tiefenanodenanlagen offen oder geschlossen, Wassertanks



Durchmesser	60 mm
Gesamtlänge	740 mm
Effektive Länge	600 mm
Gesamtgewicht	6,2 kg
Effektive Masse	4,7 kg
Oberfläche	11,3 dm ²
Max. Anodenstrom (Anodenbetten)	6,0 A
Max. Anodenstrom (Tanks)	16,0 A

STAHLBLECHKANISTER FÜR TYP: MA-U + TYP: MA-CS



Koks-Füllmaterial

Min. Kohlenstoffgehalt	90	%
Max. Feuchtigkeitsgehalt	5	%
Max. Spezifischer Widerstand	1	Ωm
Dichte	700-950	kg/m^3
Max. Partikelgröße \varnothing	20	mm

Standardkanister	Durchmesser	Länge	Gesamtgewicht
CAN 10	160 mm	1000 mm	22 kg
CAN 15	300 mm	1500 mm	85 kg
CAN 20	300 mm	2000 mm	110 kg
CAN 21	160 mm	2100 mm	46 kg

Für Anodenanlagen wo die örtlichen Gegebenheiten, wie hohe Grundwasserspiegel, eine Koks-
bettschüttung nicht zulassen, verwendet man einbaufertige, mit Koks gefüllte Anoden-Stahlblech-
kanister.

Die Stahlblechkanister garantieren, wie bei der direkten Koksbettschüttung, einen reduzierten
Anoden-Ausbreitungswiderstand und eine Verlängerung der Lebenszeit der verwendeten Anoden.
Die galvanisierten Stahlblechkanister können mit Eisensilicium- oder Magnetitanoden bestückt
werden. Als Bettungsmasse dient metallurgischer Koks oder kalzinierter Petrolkoks, der kompakt
die eingebrachte Anode umgibt.

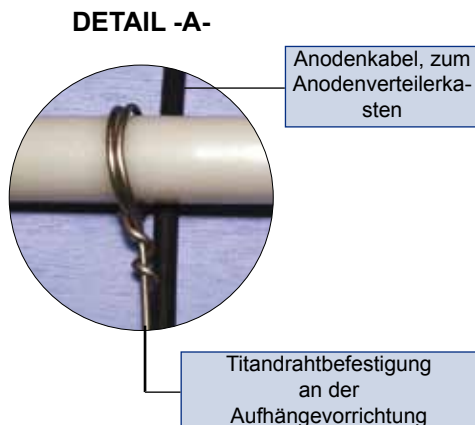
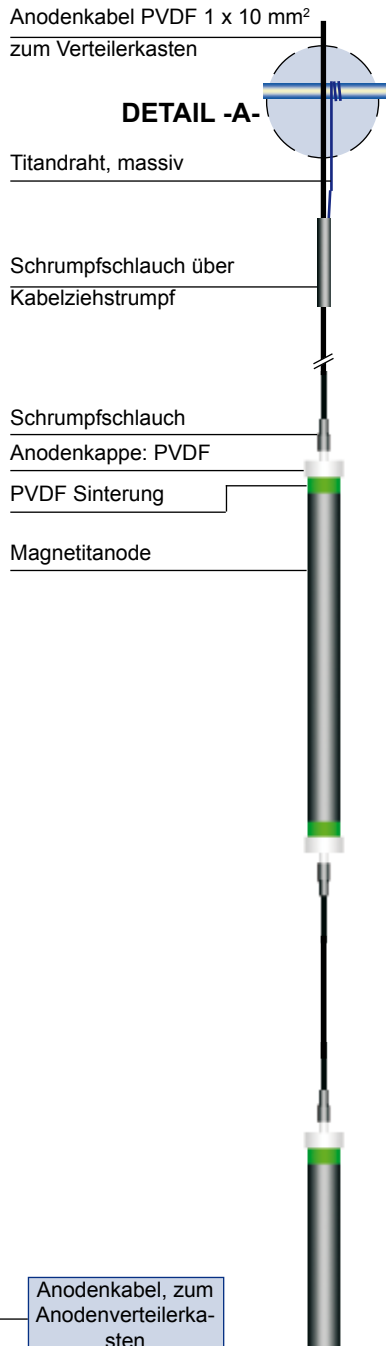
Zur Vermeidung von Korrosion und Perforierung der Stahlblechkanister müssen diese vor dem
Einbau trocken gelagert werden. Nach der Installation im Erdreich korrodieren die Stahlblechkanister
im Laufe der Betriebsjahre.

Type MA-CHAIN-1

max. Traglast der Aufhängung 1,10 kN

Magnetit-Anodenketten sind speziell entwickelt für den Einsatz in Tiefenanoden-Anlagen für:

- offene, nicht verfüllte Bauweise
- geschlossene, mit Koks verfüllte Bauweise



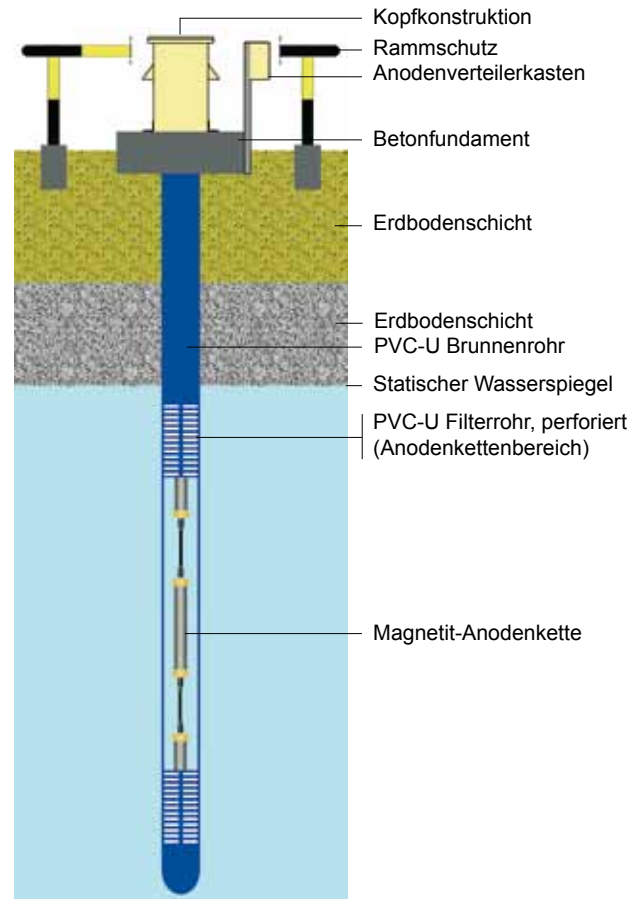
Die Bohrungen von Tiefenanoden-Anlagen werden in der Regel mit PVC-U Vollwandrohre und PVC-U Filterrohre ausgebaut. Bei der offenen, nicht verfüllten Bauweise, werden die Anodenketten im Bereich der Filterrohre unterhalb eines stabilen statischen Wasserspiegels platziert. Die geschlossene, mit Koks verfüllte Bauweise findet Anwendung bei instabilen, statischen Wasserspiegeln.

Bei der geschlossenen Bauweise kann auch auf PVC-U Rohren verzichtet werden.

Die Bauteile der Magnetit-Anodenketten sind chemisch resistent gegen Säuren, Laugen und Chlorgas.

Anodenketten bestehen aus max. 5 Magnetitanoden, werden werkseitig gefertigt, geprüft und für den betriebsfertigen Einbau verpackt.

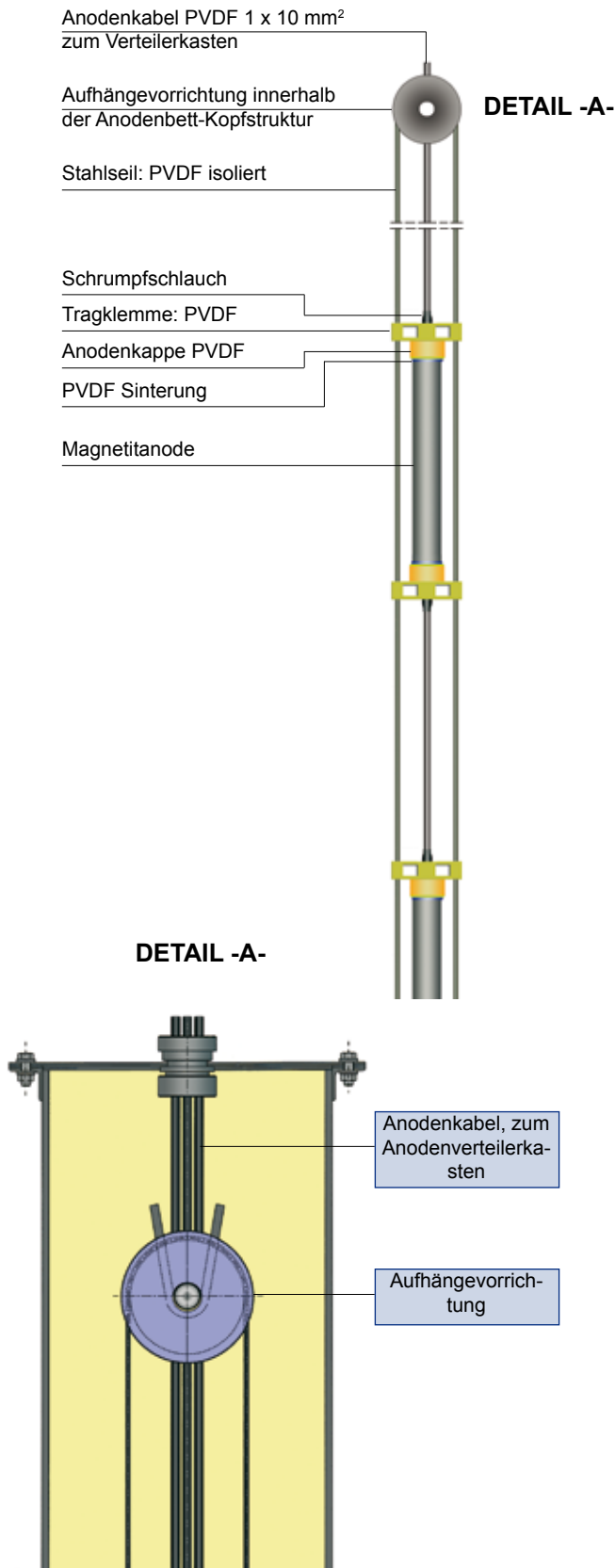
Jede Anodenkette hat eine einzelne Kabelverbindung für max. 5 Magnetitanoden. Die Anodenkettenaufhängung erfolgt mittels Kabelstrumpf und einem massiven Titan-draht. Der Kabelziehstrumpf wird mit einem chemisch resistenten Schlauch abgeschumpft. Die Aufhängevorrichtung wird werkseitig konfektioniert.



**Typ: MA-CHAIN-2
für Traglast der Aufhängung >1,10 kN**

Magnetit-Anodenketten sind speziell entwickelt für den Einsatz in Tiefenanoden-Anlagen für:

- offene, nicht verfüllte Bauweise
- geschlossene, mit Koks verfüllte Bauweise



Die Bohrungen von Tiefenanoden-Anlagen werden in der Regel mit PVC-U Vollwandrohre und PVC-U Filterrohre ausgebaut. Bei der offenen, nicht verfüllten Bauweise, werden die Anodenketten im Bereich der Filterrohre unterhalb eines stabilen statischen Wasserspiegels platziert. Die geschlossene, mit Koks verfüllte Bauweise findet Anwendung bei instabilen, statischen Wasserspiegeln.

Bei der geschlossenen Bauweise kann auch auf PVC-U Rohren verzichtet werden.

Die Bauteile der Magnetit-Anodenketten sind chemisch resistent gegen Säuren, Laugen und Chlorgas.

Anodenketten bestehen aus mehr als 5 Magnetitanoden, werden werkseitig gefertigt, geprüft und für den betriebsfertigen Einbau verpackt.

Jede Anodenkette hat eine einzelne Kabelverbindung. Die Anodenkettenaufhängung erfolgt wie im nebenstehenden Detail dargestellt. Die Aufhängevorrichtung wird werkseitig konfektioniert.

