





**Bezugselektroden für den dauerhaften Einbau**

		ELEKTRODEN								
		Cu/CuSO <sub>4</sub> (flüssig) Erde	Zn 99.99% (solide) Erde	Zn 99.99% (solide) Wasser	Ag/AgCl (solide) Wasser	MnO <sub>2</sub> Stahl in Beton	Polarisationsprobe	Messproben	Montagevorrichtung	Einschweißstützen
	<b>an Land</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	
	<b>im Meer</b>									
	<b>in Tanks</b>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>
						<input checked="" type="checkbox"/>				
	<b>Stahlarmierung in Beton</b>									

Montagevorrichtungen für die Installation der Elektroden können bei Bedarf geliefert werden.

## BEZUGSELEKTRODEN Cu/CuSO<sub>4</sub> und Ag/AgCl

Dokument Nr.: D07-100-R1

Seite: 1 von 1

German Cathodic Protection



### Typ: Cu-PRE (Cu/CuSO<sub>4</sub>)

Bezugselektrode, **Typ: Cu-PRE**, besteht aus einer Kupferdrahtspirale mit einer Oberfläche von 1,13 cm<sup>2</sup> in einer gesättigten Cu/CuSO<sub>4</sub> Lösung, untergebracht in unglasiertem Terracotta-Gehäuse. Die Porosität des Terracotta-Gehäuses garantiert die Feuchtigkeitsaufnahme des umgebenden Bodens und somit die Aufrechterhaltung der gesättigten Cu/CuSO<sub>4</sub> Lösung innerhalb der Elektrode. Somit sind konstante Werte der Elektrode auch bei schwierigen Umgebungsbedingungen gewährleistet.

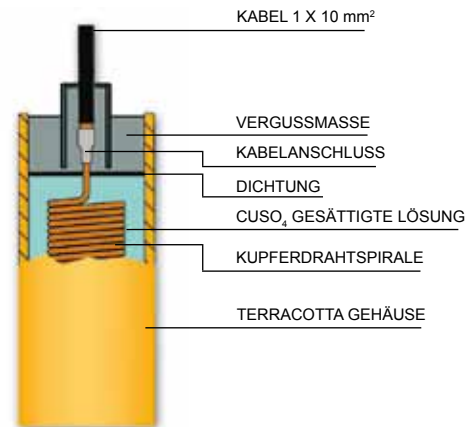
#### Eigenschaften

- Einfache Installation
- Lebensdauer: min. 10 Jahre (abhängig von örtlichen Bodenverhältnissen und Wartung)

#### Hinweis

In sehr trockenen und hochohmigen Böden, empfehlen wir den Einbau der Elektroden im Bentonit-Bett.

Potenzialbezug zu H <sub>2</sub> - Elektrode	+0,32 V
Temperaturbereich	-10° - +55° C
Potenzialabweichung ca.	+0.9 mV / °C
Aussendurchmesser, Höhe (mm)	D=130, H=300
Gewicht	ca. 8,5 kg
Die Elektrode kann mit Bettungsmasse im Leinensack geliefert werden.	50 % Gips 40 % Bentonit 10 % Natriumsulfat
Fertig gepackte Elektrode im Leinensack	Durchm.: 200 mm Höhe: 450 mm
Leinensackgewicht, brutto, ca.	15 kg



Lieferung erfolgt mit 5 m Anschlusskabel HEPR/PVC oder (XLPE/PVC) 1x10 mm<sup>2</sup>

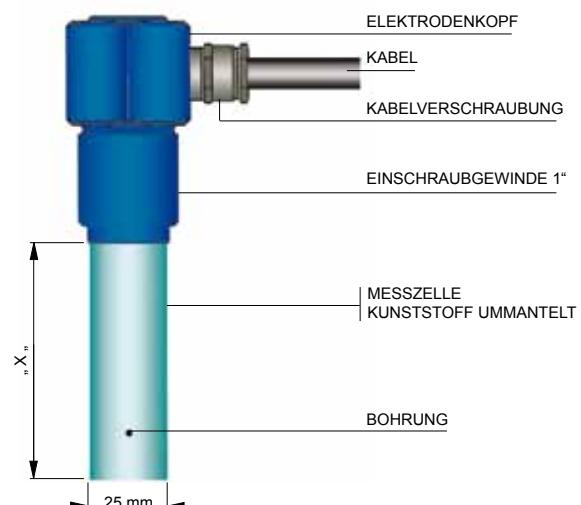
### Typ: Ag-W (Ag/AgCl)

#### Anwendung

Die **Ag-W** Bezugselektroden werden für die Potenzialfassung beim kathodischen Innenschutz von Wasserbehältern, Tanks, Rohrleitungen usw. eingesetzt. Sie sind mit einem 1" Gewinde zum druckfesten Einsatz in bauseits angebrachten Schweiß-Schraub-Flanschen ausgestattet. Die Messzelle befindet sich in einem Kunststoffrohr, das am unteren Ende mit Bohrungen versehen ist. Die Öffnungen garantieren den elektrolytischen Kontakt zum umgebenden Medium.

Potenzialbezug zu H<sub>2</sub> - Elektrode + 0,25 V

Die Bezugselektroden werden projektbezogen gefertigt und geliefert. Die folgenden technischen Betriebsdaten sind für die Fertigung erforderlich: Behälterkonstruktion, Medium, Druck, Temperatur, Kabeltype und Länge.



## BEZUGSELEKTRODEN

Zn 99.99 % (solide)

Dokument Nr.: D07-200-R1

Seite: 1 von 1

German Cathodic Protection

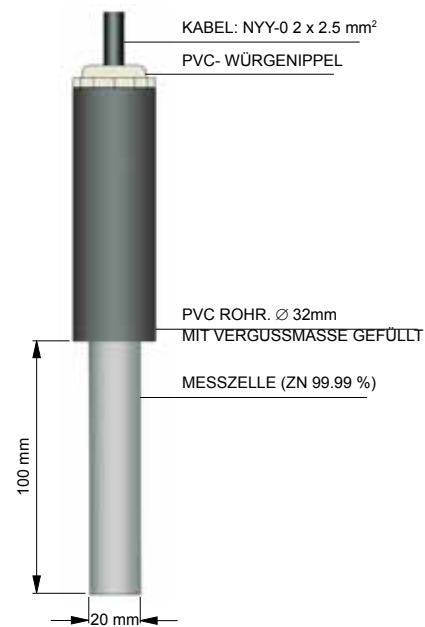


### Typ: Zn-U (Zn 99.99 %) für dauerhaften Erdbodeneinbau

Bezugselektrode, Typ: **ZN-U** wird einbaufertig mit Bettungsmasse im Leinensack geliefert.

Potenzialbezug zu H <sub>2</sub> - Elektrode	- 0,77 V
Temperaturbereich	0 - 55° C
Zusammensetzung der Bettungsmasse	75 % Gips 20 % Bentonit 5 % Natriumsulfat
Leinensackabmessung	Durchm: 100 mm Höhe: 220 mm
Leinensackgewicht, brutto	3,6 kg*

\* mit einer Kabellänge von 5 m



### Typ: Zn-W (Zn 99.99 %)

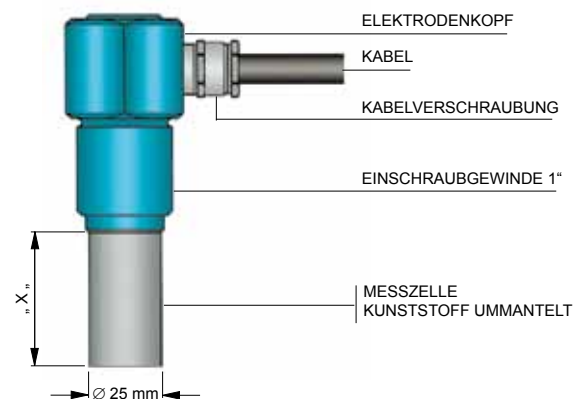
#### Anwendung

Die **ZN-W** Bezugselektroden werden für die Potenzialfassung beim kathodischen Innenschutz von Kraftwerkkondensatoren, Tanks, Rohrleitungen usw. eingesetzt. Sie sind mit einem 1" Gewinde zum druckfesten Einsatz in bauseits angebrachten Schweiß-Schraub-Flanschen ausgestattet. Der Umfang der Messzelle ist durch einen PVC-Mantel isoliert. Die kreisrunde Fläche am unteren Ende der Messzelle ist für die Potenzialfassung aktiv.

Potenzialbezug zu H<sub>2</sub> - Elektrode - 0,77 V

Die Bezugselektroden werden projektbezogen gefertigt und geliefert. Die folgenden technischen Betriebsdaten sind für die Fertigung erforderlich:

Behälterkonstruktion, Medium, Druck, Temperatur, Kabeltype und Länge.



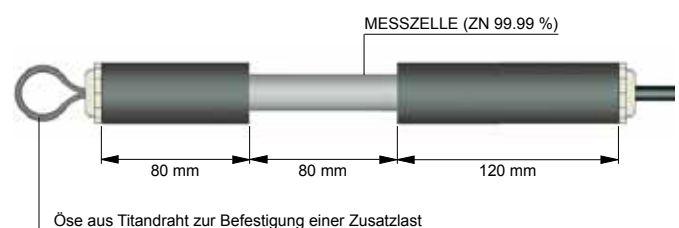
### Typ: Zn-SW (Zn 99.99 %)

#### Anwendung

Die **ZN-SW** Bezugselektroden werden für die Potenzialfassung beim kathodischen Innenschutz von Tanks, Offshore Monopiles usw. im Frisch- oder Seewasserbereich eingesetzt.

Potenzialbezug zu H<sub>2</sub> - Elektrode - 0,77 V

Die Bezugselektroden werden projektbezogen gefertigt und geliefert. Kabeltyp und Kabellänge nach Vorgaben.



**Polarisationsproben**

**Anwendung**

Wo durch Spannungsabfälle im Erdreich das Ausschalt-potenzial nicht bestimmt werden kann, werden Polarisationsproben eingesetzt.

Dies ist der Fall bei nicht elektrisch getrennten Schutzobjekten, z.B. beim Flächenschutz oder beim Vorhandensein von galvanischen Strömen oder Streuströmen.

Die Polarisationsprobe wird in unmittelbarer Nähe des Schutzobjektes eingebaut und über ein Kabel mit einer Messstelle verbunden.

Die Bettungsmasse der Polarisationsprobe soll mit der Bettungsmasse des Schutzobjektes identisch sein.

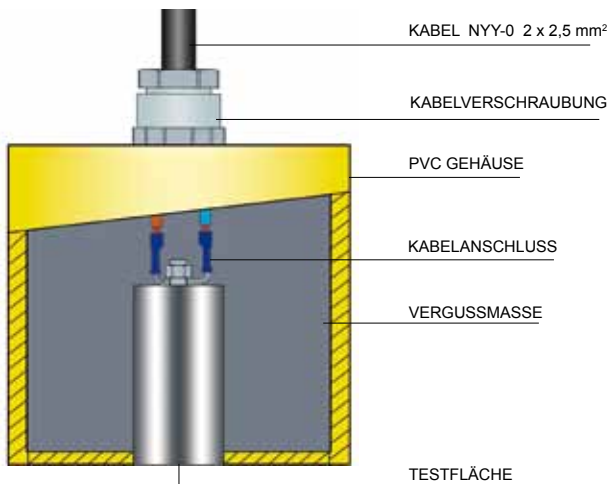
Typ: **GCP-PB 1.0** Testfläche: 1,0 cm<sup>2</sup>  
für Schutzobjekte mit sehr kleinen Isolationsfehlern  
(Rohrleitungen mit sehr guter Beschichtung)

Typ: **GCP-PB 5.0** Testfläche: 5,0 cm<sup>2</sup>  
für Schutzobjekte mit kleinen Isolationsfehlern.  
(Rohrleitungen mit schlechter Beschichtung, Flächenschutzobjekte etc.)

Typ: **GCP-PB 10.0** Testfläche: 10,0 cm<sup>2</sup>  
für Schutzobjekte mit erheblichen Isolationsfehlern.  
(Rohrleitungen mit sehr schlechter Beschichtung, Flächenschutzobjekte etc.)



Gehäuse	PVC
Bezugselektrode	Zn 99.99 %
Potenzialbezug zu H <sub>2</sub> - Elektrode	-0,77 V
Temperaturbereich	0° C bis 55° C
Material Testfläche	Steel
Anschlusskabel	NY Y-0 4 x 2,5 mm <sup>2</sup>



**Messprobe**

**Anwendung**

Wo durch Spannungsabfälle im Erdreich (IR-drop) das Ausschalt-potenzial nicht bestimmt werden kann, werden Messproben eingesetzt.

Dies ist der Fall bei nicht elektrisch getrennten Schutzobjekten, z.B. beim Flächenschutz oder beim Vorhandensein von galvanischen Strömen oder Streuströmen.

Die Messprobe wird in unmittelbarer Nähe des Schutzobjektes eingebaut und über ein Kabel mit einer Messstelle verbunden.

Die Bettungsmasse der Messprobe soll mit der Bettungsmasse des Schutzobjektes identisch sein.

In Verbindung mit einer dauerhaft installierten Bezugselektrode, die in unmittelbarer Nähe der Messprobe eingebaut werden sollte, kann das IR-freie Ausschalt-potenzial bestimmt werden.

Typ: **GCP-TC 1.0** Testfläche: 1.0 cm<sup>2</sup>  
für Schutzobjekte mit sehr kleinen Isolationsfehlern.  
(Rohrleitungen mit sehr guter Beschichtung)

Typ: **GCP-TC 13.0** Testfläche: 13.0 cm<sup>2</sup>  
für Schutzobjekte mit kleinen Isolationsfehlern.  
(Rohrleitungen mit schlechter Beschichtung, Flächenschutzobjekte etc.)

Typ: **GCP-TC 75.0** Testfläche: 75.0 cm<sup>2</sup>  
für Schutzobjekte mit erheblichen Isolationsfehlern.  
(Rohrleitungen mit sehr schlechter Beschichtung, Flächenschutzobjekte etc.)



Gehäuse	PVC
Temperaturbereich	0° C bis 55° C
Material Testfläche	Stahl
Anschlusskabel	NY Y-0 2 x 2,5 mm <sup>2</sup>



**Mangandioxid (MnO<sub>2</sub>) für dauerhaften Festeinbau****Modell: ERE 20**

Bezugselektroden, Modell ERE 20 werden für die Potenzialfassung beim kathodischen Schutz von Stahlbewehrung in Betonbauwerken eingesetzt.

Das Modell ERE 20 wird am oder im Beton eingebettet und zeichnet sich durch eine nahezu unbegrenzte Lebensdauer aus.

Die Potenzialfassung ist stabil und wird von Änderungen der chemischen Eigenschaften des Betons nicht beeinflusst. Die Bezugselektrode kann somit im nassen oder trockenen Beton, unabhängig vom Chloridgehalt und Grad der Karbonatisierung eingesetzt werden.

Wenn erforderlich, kann die Bezugselektrode mit der Kontaktfläche in unmittelbarer Nähe der Stahlbewehrung platziert werden. Sie verursacht weder Korrosion noch verändert sie das Potenzial der Bewehrung am Einbauort.

**Technische Daten****Potenzialbezug:**

Typischer Messwert in gesättigtem Ca(OH)<sub>2</sub> bei 23° C ist +165 mV, gemessen gegen Kalomelektrode (SCE) entsprechend + 405 mV zu H<sub>2</sub> Elektrode.

**Stabilität:**

Die mögliche Potenzialabweichung einzelner Elektroden untereinander, bei gleicher Temperatur und Elektrolytbedingungen, ist < +5 mV.

Vor Auslieferung wird die Potenzialstabilität der Bezugselektroden im gesättigten Ca(OH)<sub>2</sub> bei 25° C gegen eine Kalomelektrode (SCE) geprüft und der Messwert aufgezeichnet. Ein Messwertprotokoll wird bei der Lieferung beigelegt.

**Innenwiderstand:**

< 5000 Ohm nach dem Tränken in Wasser.

**Anschlusskabel:**

XLPE/PVC Kabel 1 x 2.5 mm<sup>2</sup> (flexibel), Länge: 5 m.

**Temperatur-Einsatzbereich:**

-10°C bis +40° C

Während Frostperioden sind fehlerhafte Messwerte möglich. Nach Frostperioden stellen sich die ursprünglichen Eigenschaften wieder ein.

## CorroWatch Multiprobe

CorroWatch ist eine Multiprobe, die in der Standardausführung mit vier Stahlanoden und einer Edelstahlkathode bestückt ist. Die Anoden werden in unterschiedlichen aber definierten Abständen von der Betonoberfläche platziert. Die Höhen der Anoden können flexibel, je nach Dicke der Betonüberdeckung eingestellt werden.

CorroWatch fungiert als Frühwarnsystem, um die Anfangsphase möglicher Korrosion der Stahlarmierung im Beton vorherzusagen.

Zur Vorhersage von Korrosionsbeginn ist es unabdingbar in regelmäßigen Abständen den Strom zwischen den einzelnen Anoden und der Kathode zu messen. Dies geschieht in der Regel mit einem handelsüblichen Multimeter. Zur genauen Langzeitbeurteilung empfiehlt sich der Einsatz eines speziell entwickelten Datenloggers.

Bei Korrosionsbeginn wird der Strom erheblich zunehmen.



### Einsatzbereiche

- schwer zugängliche Stellen, z.B. Tunnelanlagen
- Brücken im Seewasserbereich
- Schwellbereiche von Betonpfeilern im Seewasser
- Streusalz behandelte Parkhausebenen
- Bauwerke durch sauren Regen betroffen, z.B. Schornsteine



Empfohlene Installation auf Bewehrungsstäbe. CorroWatch Probe in Kombination mit einer Bezugselektrode ERE 20 (blaues Kabel).

### Installation und Einbauort

Es wird empfohlen, die CorroWatch Multiprobe in der Betonüberdeckung, zwischen Betonoberfläche und der äußeren Stahlarmierungslage zu installieren. Zur Gewährleistung einer korrekten, späteren Funktion der Probe, ist bei der Installation mit großer Sorgfalt vorzugehen.

Es ist wichtig, dass die Position der Probe sich während des Einbringens von Beton sich nicht verändert. Deshalb wird empfohlen die Probe auf mindestens zwei Bewehrungsstäbe zu befestigen (siehe nebenstehendes Montagefoto).

Für eine optimale Auswertung der Messergebnisse wird empfohlen, die CorroWatch Probe in Kombination mit einer Bezugselektrode ERE 20 zu montieren.