



PM8500

Profometer-Korrosion
Benutzerhandbuch



Informationen zum Dokument

Überarbeitung des Dokuments: 3.0

Datum der Überarbeitung: 01. Februar 2024

Status des Dokuments: Leben

Firma: Proceq SA
Ringstraße 2
CH-8603 Schwerzenbach
Schweiz

Klassifikation: Technisches Handbuch

Versionsgeschichte

Auf Touren bringen	Datum	Autor, Kommentare
1.0	13. September 2023	DFH - Erstdokument
2.0	23. November 2023	DFH – Inklusive Referenzwerte für Ag/AgCl-Elektrode
3.0	01. Februar 2024	DFH – Inklusive Kugelgelenkzubehör für eine Radelektrode

Inhalt

1	Einleitung.....	7
1.1	Umfang dieses Dokuments	8
1.2	Produktvarianten.....	8
1.3	Produktanwendungen.....	8
2	Lieferumfang.....	9
3	Messprinzip.....	10
3.1	Messprinzip.....	10
3.1.1	Korrosion und Halbzellenpotenzial	10
3.1.2	Typischer potenzieller Bereich.....	11
3.1.3	Faktoren, die die Potenzialmessung beeinflussen	12
3.1.4	Anwendungsgrenzen der Potenzialmesstechnik	13
4	PM8500 Betrieb.....	14
4.1	Vorläufige Operationen.....	14
4.1.1	Bereiten Sie die Elektrode(n) vor.....	14
4.1.2	Auswahl des richtigen Rasters und Markieren der Oberfläche	14
4.1.3	Auswahl der geeigneten Elektrode	15
4.1.4	An die Bewehrung anschließen	15
4.1.5	Übersicht über die Sensoreinheit.....	16
4.1.6	Verbinden der Elektrodenkabel mit der Sensoreinheit	17
4.1.7	So montieren Sie den Sensor am Kabelbaum	19
4.1.8	So montieren Sie die Teleskopstange an der Einrad- und Vierradelektrode	20
4.1.9	So montieren Sie das Kugelgelenkzubehör zusammen mit der Einradelektrode und der Teleskopstange	20
4.1.10	So ersetzen Sie den Schaumstoff der Stabelektrode.....	21
4.1.11	So ändern Sie den Abstand zwischen den Rädern	22
4.1.12	Beschichtete Oberflächen.....	24
4.1.13	Vorbefeuchtung.....	24
4.2	Starten einer Messung.....	25
4.2.1	Laden Sie die Profometer-App herunter und erstellen Sie ein Eagle-Konto	25
4.2.2	Ein- und Ausschalten des Geräts	27
4.2.3	Verbinden Sie die Sensoreinheit mit der Profometer-App.....	28
4.2.4	Erstellen Sie eine neue Datei und starten Sie Ihre erste Messung	29
4.3	Übersicht über die Profometer-App	29
4.3.1	Schnelle Übersicht.....	29
4.3.2	Tutorial-Videos.....	34
4.3.3	Korrosions-Anzeigeansichten	34
5	Bedienung und Handhabung.....	40
5.1	Durchführen einer Kalibrierung.....	40
5.2	Visualisierung und Speicherung von Messdateien.....	42
5.2.1	Datenspeicherung, -auslesung, -freigabe und -berichterstattung	42
6	Wartung und Support.....	44
6.1	Instandhaltung	44
6.2	Support-Konzept.....	44
6.3	Standardgarantie und Garantieverlängerung	44
6.4	Beseitigung	45
7	Technische Daten.....	46

Impressum

Dieses Dokument enthält wichtige Informationen zur Sicherheit, Verwendung und Wartung von Proceq-Produkten. Lesen Sie dieses Dokument vor dem ersten Gebrauch des Geräts sorgfältig durch. Beachten Sie die Sicherheits- und Warnhinweise in dieser Dokumentation und auf dem Produkt. Dies ist Voraussetzung für sicheres Arbeiten und störungsfreien Betrieb.

Verwendete Symbole

- Dieses Symbol signalisiert wichtige Informationen, Spezifikationen, ein ordnungsgemäßes Arbeitsverfahren und die Vermeidung von Datenverlust, Beschädigung oder Zerstörung des Geräts.
- Dieser Hinweis bedeutet eine Warnung vor Gefahren für Leib und Leben bei unsachgemäßer Handhabung des Geräts. Beachten Sie diese Hinweise und seien Sie in diesen Fällen besonders vorsichtig. Informieren Sie auch andere Benutzer über alle Sicherheitshinweise. Neben den Hinweisen in dieser Bedienungsanleitung sind die allgemein gültigen Sicherheitshinweise und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Einschränkung der Nutzung

Das Gerät darf nur für den hier beschriebenen Zweck verwendet werden.

- Ersetzen Sie defekte Komponenten nur durch Original-Ersatzteile von Proceq.
- Zubehör darf nur dann installiert oder an das Gerät angeschlossen werden, wenn es ausdrücklich von Proceq genehmigt wurde. Wenn anderes Zubehör am Gerät installiert oder angeschlossen wird, übernimmt Proceq keine Haftung und die Produktgarantie verfällt.

Haftung

In jedem Fall gelten unsere "Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen". Gewährleistungs- und Haftungsansprüche aus Personen- und Sachschäden können nicht aufrechterhalten werden, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nichtbestimmungsgemäße Verwendung des Geräts gemäß der Produktdokumentation.
- Fehlerhafte Leistungsprüfung für Betrieb und Wartung des Geräts und seiner Komponenten.
- Nichtbeachtung der Anweisungen zur Leistungsprüfung, zum Betrieb und zur Wartung des Geräts und seiner Komponenten.
- Unbefugte Änderungen am Instrument und seinen Komponenten.
- Schwere Schäden durch Fremdkörpereinwirkungen, Unfälle, Vandalismus und höhere Gewalt. Alle in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen werden nach bestem Wissen und Gewissen präsentiert und für richtig gehalten. Die Proceq AG übernimmt keine Gewähr und schliesst jegliche Haftung für die Vollständigkeit und/oder Richtigkeit der Informationen aus.

Sicherheitshinweise

Das Gerät darf nicht von Kindern oder Personen unter dem Einfluss von Alkohol, Drogen oder pharmazeutischen Präparaten bedient werden. Wer mit dem Gerät nicht vertraut ist, muss bei der Benutzung des Gerätes beaufsichtigt werden.

Vorbehaltene Rechte

Der Inhalt dieses Dokuments ist geistiges Eigentum von Proceq SA und darf weder fotomechanisch oder elektronisch noch auszugsweise kopiert, gespeichert und/oder an andere Personen und Institutionen weitergegeben werden. Dieses Dokument kann jederzeit und ohne Voranmeldung oder Ankündigung geändert werden.

- Unbefugte Modifikationen und Änderungen des Produkts sind nicht gestattet.

Schäden während des Transports

Überprüfen Sie bei Erhalt der Ware die Verpackung auf sichtbare Schäden. Wenn es unbeschädigt ist, können Sie die Warenquittung unterschreiben. Wenn Sie durch Sichtprüfung den Verdacht haben, dass ein Schaden aufgetreten ist, notieren Sie den sichtbaren Schaden auf dem Lieferschein und bitten Sie den Kurier, ihn gegenzuzeichnen. Darüber hinaus muss der Kurierdienst schriftlich für den Schaden haftbar gemacht werden.

Wenn beim Auspacken ein versteckter Schaden entdeckt wird, müssen Sie den Kurier sofort auf folgende Weise informieren und haftbar machen: "Beim Öffnen des Pakets mussten wir feststellen, dass ... usw." Diese oberflächliche Kontrolle der Ware muss innerhalb der vom Spediteur gesetzten Frist erfolgen, die normalerweise 7 Tage beträgt. Der Zeitraum kann jedoch je nach Kurier variieren. Daher wird empfohlen, die genaue Frist beim Erhalt der Ware zu überprüfen.

Wenn es Schäden gibt, informieren Sie auch sofort Ihren autorisierten Proceq-Vertreter oder **Proceq SA**.

Versand

Sollte das Gerät erneut transportiert werden, muss es ordnungsgemäß verpackt sein. Verwenden Sie vorzugsweise die Originalverpackung für spätere Sendungen. Verwenden Sie außerdem Füllmaterial in der Verpackung, um das Gerät während des Transports vor Stößen zu schützen.

Sicherheitshinweise und Hinweise

- Alle Wartungs- und Reparaturarbeiten, die nicht ausdrücklich erlaubt und in diesem Handbuch beschrieben sind, dürfen nur von **Proceq SA** oder Ihrem autorisierten Servicecenter durchgeführt werden, bei Nichteinhaltung erlischt die Garantie.
- **Proceq SA** lehnt alle Gewährleistungs- und Haftungsansprüche für Schäden ab, die durch die Verwendung des Produkts in Kombination mit **nicht originalem Zubehör** oder Zubehör von Drittanbietern verursacht werden.
- Tauchen Sie das Gerät niemals in Wasser oder andere Flüssigkeiten:
Kurzschlussgefahr!
- Lassen Sie das Produkt niemals direkter Sonneneinstrahlung aussetzen. Bewahren Sie das Produkt immer in der Tragetasche auf.

Für den Betrieb des Produkts gelten alle lokalen Sicherheitsvorschriften.

1 Einleitung

Das Profometer PM8500 Corrosion ist ein hochwertiges Instrument zur Messung der Korrosionswahrscheinlichkeit mit der Halbzellenpotentialmethode.

Das Produkt besteht aus:

- die Hochleistungssensoreinheit PM8500,
- die Elektroden (Stab, ein Rad und vier Räder),
- die Profometer iOS-App,
- und die Screening Eagle Workspace-Plattform.



Abbildung 1: PM8500 System

Der PM8500-Sensor kann in der folgenden Konfiguration verwendet werden:

- Drahtlos verbundener Sensor über Bluetooth mit geringem Stromverbrauch mit dem iPad, auf dem die Profometer-App ausgeführt wird. Bei mobiler Datenverbindung (Wi-Fi oder Mobilfunknetz) speichert die pm-App automatisch und sicher alle Messungen auf dem Screening Eagle Workspace.

1.1 Umfang dieses Dokuments

Dieses Dokument ist das Benutzerhandbuch für alle Produkte der PM8500-Produktfamilie. Daher können einige Bilder oder Funktionsbeschreibungen von Ihrem Modell abweichen.

1.2 Produktvarianten

Um die Funktionalität der pm-App nutzen zu können, ist eine Softwarelizenz erforderlich.

Die folgenden Lizenzen sind verfügbar und bieten unterschiedliche Funktionen:

- Profometer PM8500 Lizenz

1.3 Produktanwendungen

Generell können zwei Messarten unterschieden werden:

- Punktmessung mit der Stabelektrode,
- Flächenmessung mit der Einrad- oder der Vierradelektrode.

 PM8500			
Rod Electrode		Spot Scan	Line Scan
Scan small areas: columns, beams, footings...		✓	
One Wheel Electrode			100m
Scan bigger vertical and overhead areas: walls, roofs...		✓	✓
Four Wheel Electrode			100x100m2
Scan big horizontal areas: slabs, parking garages, bridge decks...			✓

2 Lieferumfang

Bitte beachten Sie die Kurzanleitung und die Kurzanleitung, die in der Standardlieferung enthalten sind und im Download-Bereich der Produktwebseite verfügbar sind.

3 Messprinzip

3.1 Messprinzip

3.1.1 Korrosion und Halbzellenpotenzial

Unter normalen Bedingungen wird Bewehrungsstahl durch einen dünnen, passiven Film aus hydratisiertem Eisenoxid vor Korrosion geschützt. Dieser Passivfilm wird durch die Reaktion des Betons mit atmosphärischem Kohlendioxid (CO_2) oder durch das Eindringen von stahlaggressiven Stoffen, insbesondere Chloriden aus Tausalz oder Salzwasser, zersetzt.

An der Anode werden Eisenionen (Fe^{++}) gelöst und Elektronen freigesetzt. Diese Elektronen driften durch den Stahl zur Kathode, wo sie mit dem allgemein verfügbaren Wasser und Sauerstoff Hydroxid (OH^-) bilden. Dieses Prinzip erzeugt eine Potentialdifferenz, die mit der Halbzellenmethode gemessen werden kann.

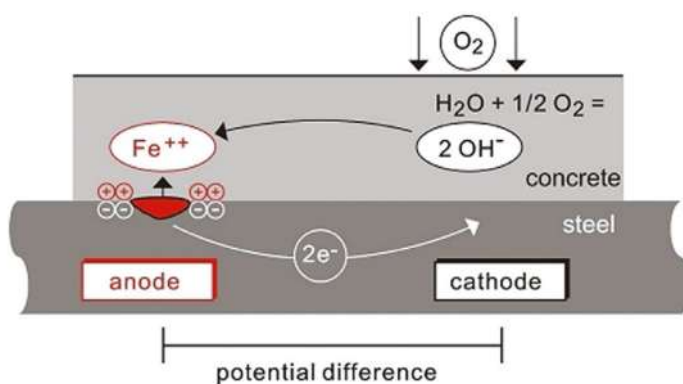


Abbildung 2: Prinzip der Stahlkorrosion in Beton mit Sauerstoffverfügbarkeit.

Die Grundidee der Potentialfeldmessung besteht darin, die Potentiale an der Betonoberfläche zu messen, um ein charakteristisches Bild des Korrosionszustands der Stahloberfläche innerhalb des Betons zu erhalten. Dazu wird eine Referenzelektrode über ein hochohmiges Voltmeter mit der Stahlbewehrung verbunden und in einem Raster über die Betonoberfläche bewegt.

Die Referenzelektrode des PM8500-Systems ist eine Cu/CuSO_4 -Halbzelle. Es besteht aus einem Kupferstab, der in eine gesättigte Kupfersulfatlösung getaucht ist, die ein konstantes, bekanntes Potenzial beibehält.

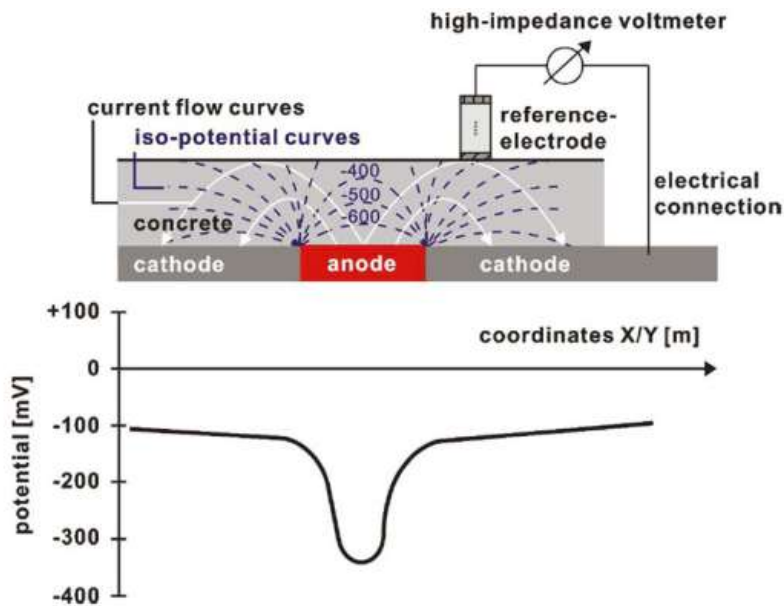


Abbildung 3: Messprinzip.

3.1.2 Typischer potenzieller Bereich

Typische Größenordnungen (nur zur Information) für das Halbzellenpotential von Stahl in Beton, gemessen an einer Cu/CuSO₄-Referenzelektrode, liegen im folgenden Bereich (RILEM TC 154-EMV):

wassergesättigter Beton ohne O ₂	-1000 bis -900 mV
feuchter, chloridverunreinigter Beton	-600 bis -400 mV
feuchter, chloridfreier Beton	-200 bis +100 mV
feuchter, kohlensäurehaltiger Beton	-400 bis +100 mV
trockener, kohlensäurehaltiger Beton	0 bis +200 mV

Generell steigt die Korrosionswahrscheinlichkeit mit geringen (negativen) Potentialen; Aktive Korrosion ist an Stellen zu erwarten, an denen ein negatives Potential von zunehmend positiven Potentialen umgeben ist, d.h. an Stellen mit positivem Potentialgradienten. Potentialdifferenzen von ca. +100mV innerhalb eines 1m-Messbereichs können zusammen mit negativen Potentialen ein deutlicher Hinweis auf aktive Korrosion sein.

Der tatsächliche potentielle Absolutwert (Korrosionsschwelle), unterhalb dessen aktive Korrosion zu erwarten ist, kann bei verschiedenen Bauwerken erheblich variieren. Es ist jedoch nützlich, die von ASTM C 876-22b, Anhang X1, vorgeschlagenen Schwellenwerte zu erwähnen, die den Bereichen, die negativer als -350 mV negativer als -350 mV sind, eine 90%ige Wahrscheinlichkeit für anhaltende Korrosion und den Bereichen, die positiver als -200 mV sind, eine 90%ige Wahrscheinlichkeit für keine Korrosion zuweisen, wobei das Verhalten in den Bereichen zwischen den beiden Schwellenwerten als unsicher beurteilt wird. Beachten Sie unbedingt die von ASTM angegebenen Bedingungen für die Anwendbarkeit dieser Schwellenwerte.

3.1.3 Faktoren, die die Potenzialmessung beeinflussen

Bei gleichen Korrosionsbedingungen (Chloridgehalt oder Karbonatisierung des Betons an der Stahloberfläche) sind die Haupteinflüsse auf die Halbzellenpotentiale:

Feuchtigkeit

Siehe obige Tabelle für feuchten, kohlenensäurehaltigen Beton und trockenen, kohlenensäurehaltigen Beton. Feuchtigkeit hat einen großen Einfluss auf das gemessene Potential, was zu negativeren Werten führt.

Betondeckungsdicke (Messen mit PM8000 und PM8000 Pro)

Das Potenzial, das an der Oberfläche gemessen werden kann, wird mit zunehmender Betondeckung positiver. Schwankungen in der Betondeckung können zu Abweichungen in den Messungen führen. Eine sehr geringe Betondeckung kann zu mehr negativen Potentialen führen, was auf einen hohen Korrosionsgrad hinzuweisen scheint. Daher ist es ratsam, neben den Halbzellenmessungen auch Betondeckungsmessungen durchzuführen.

Elektrischer Widerstand des Betons (Messung mit Resipod)

Ein niedriger elektrischer Widerstand führt zu mehr negativen Potentialen, die an der Oberfläche gemessen werden können, und die Potentialgradienten werden flacher. In diesem Fall kann das Messgitter für mögliche Messungen gröber sein, da das Risiko von unentdeckten anodischen Bereichen mit flacheren Gradienten geringer wird. Da jedoch die Auflösung zwischen korrodierenden und passiven Bereichen verringert wird, kann dies zu einer Überschätzung der aktiv korrodierenden Oberfläche führen.

Ein hoher elektrischer Widerstand führt zu mehr positiven Potentialen, die an der Oberfläche gemessen werden können, und Potentialgradienten werden steiler. In diesem Fall muss das Messgitter feiner gemacht werden, um eine Anode mit einem sehr steilen Gefälle lokalisieren zu können. Die bloßen Potentiale können jedoch als passive Bereiche fehlinterpretiert werden, wenn nur der absolute Wert des Potentials betrachtet wird.

Temperatur

Der Haupteinfluss der Temperatur auf Potentialmessungen ist durch ihren Einfluss auf den elektrischen Widerstand gegeben. Hohe Temperaturen führen dazu, dass der konkrete spezifische Widerstand niedriger ist und niedrige Temperaturen zu einem höheren konkreten spezifischen Widerstand; Die resultierende Auswirkung auf den potentiellen Wert ist wie im vorherigen Absatz "Elektrischer Widerstand des Betons" beschrieben.

Um das Potenzial zu messen, muss ein Kontakt zwischen der Sonde und den Elektrolyten im Porensystem des Betons bestehen. Daher ist eine Messung unterhalb des Gefrierpunkts nicht zu empfehlen und kann zu falschen Messwerten führen.

Sauerstoffgehalt an der Bewehrung

Mit abnehmender Sauerstoffkonzentration und steigendem pH-Wert an einer Stahloberfläche wird ihr Potenzial negativer. Bei Betonbauteilen mit hoher Wassersättigung, geringer Porosität und/oder sehr hoher Betondeckung und damit geringer Sauerstoffversorgung kann das

Potenzial an der Stahloberfläche stark negativ sein, obwohl keine aktive Korrosion stattfindet. Ohne Überprüfung des tatsächlichen Korrosionszustands kann dies zu Fehlinterpretationen der potenziellen Daten führen.

Die Luftdurchlässigkeit des Betons kann mit dem Torrent-Instrument von Proceq getestet werden.

3.1.4 Anwendungsgrenzen der Potenzialmesstechnik

Die Potentialfeldmessung auch mit einem groben Gitter liefert gute Ergebnisse bei chloridinduzierter Korrosion. Diese Art von Korrosion ist durch Lochfraß gekennzeichnet, der sich zu Trögen entwickelt. Korrosion durch Karbonatisierung ist durch die Entwicklung kleinerer Makroelemente gekennzeichnet und kann, wenn überhaupt, nur mit einem sehr feinen Gitter bestimmt werden.

Korrosion von vorgespannter Stahlbewehrung ist nicht zu erkennen, wenn sie sich in einem Schutzrohr befindet.

Die Potentialfeldmessung allein lässt keine quantitativen Rückschlüsse auf die Korrosionsrate zu. Empirische Studien haben gezeigt, dass es einen direkten Zusammenhang zwischen der Korrosionsrate und dem elektrischen Widerstand gibt. Die Messwerte der Korrosionsrate sind jedoch von begrenztem Wert, da die Korrosionsrate der Bewehrungsstäbe mit der Zeit erheblich variiert. Es ist zuverlässiger, mit Korrosionsmesswerten zu arbeiten, die über einen bestimmten Zeitraum gemessen wurden.

4 PM8500 Betrieb

4.1 Vorläufige Operationen

4.1.1 Bereiten Sie die Elektrode(n) vor

Stab-Elektrode

Entfernen Sie vor dem Befüllen die Kappe mit dem Holzstopfen und weichen Sie sie etwa eine Stunde lang in Wasser ein, damit das Holz gesättigt und quellen kann.

Radelektrode

Der Holzstopfen ist nicht zum Entfernen vorgesehen. Tauchen Sie das Rad gut in Wasser, bevor Sie es verwenden möchten, damit Wasser in den Stopfen eindringen kann. Die Filzreifen und der Filzreifenverbinder sollten vor der Messung mit Wasser gesättigt sein.

In den Radelektroden finden Sie zwei Fächer: eines für Wasser, das langsam austritt, um den Filz während der Messung zu benetzen. Der andere sollte mit der Cupper Lösung aufgefüllt werden.

Kupfersulfat (Stab und Rad)

Bereiten Sie die gesättigte Lösung vor, indem Sie 40 Gewichtseinheiten Kupfersulfat mit 100 Gewichtseinheiten destilliertem Wasser mischen. Um sicherzustellen, dass die Lösung gesättigt bleibt, geben Sie einen zusätzlichen Teelöffel Kupfersulfatkristalle in die Elektrode. Die Elektrode sollte so vollständig wie möglich mit einem Minimum an Luft im Fach gefüllt werden. Dadurch wird sichergestellt, dass die Lösung auch bei Messungen nach oben Kontakt mit dem Holzdübel hat.



ANMERKUNG! Beachten Sie beim Umgang mit Kupfersulfat die Sicherheitshinweise auf der Verpackung.

4.1.2 Auswahl des richtigen Rasters und Markieren der Oberfläche

Eine Methode besteht darin, ein relativ großes Raster für eine erste Schätzung zu verwenden, z. B. 0,50 x 0,50 m bis zu einem Maximum von 1,0 x 1,0 m. Verdächtige Bereiche können mit einem feineren Raster (z. B. 0,15 x 0,15 m) weiter untersucht werden, um die Ausdehnung der Oberfläche zu ermitteln, die eine Korrektur erfordert.

Vertikale Elemente erfordern in der Regel ein kleineres Raster (z. B. 0,15 x 0,15 m). Gleiches gilt für schlanke Elemente, bei denen das Raster durch die Geometrie definiert wird (z.B. Stufen, Balken, Fugen etc.).

Für große horizontale Flächen (Parkdecks, Brückendecks etc.) ist in der Regel ein Raster von 0,25 x 0,25 m bis 0,5 x 0,5 m ausreichend.

Es wird empfohlen, auf der Oberfläche ein Raster zu markieren, das dem gewünschten Raster entspricht.

Für kleine Bereiche, in denen Punktmessungen mit der Stabelektrode durchgeführt werden, kann dies mit einem Klebeband oder durch Zeichnen des Gitters auf dem Element erfolgen.

Für große Flächen wie Park- und Brückendecks ist die Radelektrode vorzuziehen. Die integrierte Wegmessung sorgt für das richtige Raster in Messrichtung. Um das richtige Raster zwischen parallelen Messpfaden zu gewährleisten, können Markierungen auf die Oberfläche gezeichnet werden. Bitte beachten Sie, dass die 4-Rad-Elektrode für ein stabiles paralleles Raster sorgt und weniger Markierungen auf der Oberfläche gezeichnet werden müssen.

4.1.3 Auswahl der geeigneten Elektrode

Je nach zu prüfender Oberfläche muss gewählt werden, welche Art von Elektrode verwendet wird.

Für kleine oder schwer zugängliche Bereiche wird in der Regel die kleine und leichte Stabelektrode verwendet.

Für besser zugängliche horizontale, vertikale oder Überkopfflächen ist es viel schneller, die 1-Rad-Elektrode zu verwenden.

Für große horizontale Flächen empfiehlt sich die 4-Rad-Elektrode aufgrund der deutlich schnelleren automatischen Messung in einem vordefinierten Raster.

4.1.4 An die Bewehrung anschließen.

Das Massekabel muss mit der Bewehrung der zu messenden Oberfläche verbunden werden. Dies geschieht in der Regel durch Meißeln oder Bohren in die Bewehrung.

In einigen Fällen kann es möglich sein, vorhandene Bauelemente zu verwenden, die mit der Bewehrung verbunden sind (z. B. Wasserleitungen, Erdpunkte). Die Verbindung zur Bewehrung sollte mit dem geringstmöglichen Widerstand erfolgen. Dazu kann es von Vorteil sein, die Bewehrung zu schleifen (z. B. mit einem Winkelschleifer) und das Kabel mit einer Schweißzange zu verbinden.

Eine sichere Verbindung kann auch erreicht werden, indem Sie ein 25-mm-Loch in den Beton über der Bewehrung bohren, dann ein 4-mm-Loch in die Bewehrung bohren und eine selbstschneidende Schraube mit angebrachter Steigung in das Loch im Stahl einführen.

Die Verbindung sollte auf Kontinuität getestet werden. Dazu muss mindestens ein weiterer Punkt der Bewehrung freigelegt werden und der Widerstand zwischen den beiden mit einem Ohmmeter überprüft werden. Die Verbindungen sollten so weit wie möglich in gegenüberliegenden Eckbereichen der zu prüfenden Oberfläche liegen. Der gemessene Widerstand sollte nicht mehr als 1 Ω über dem Widerstand des verwendeten Kabels liegen.

4.1.5 Übersicht über die Sensoreinheit

Keys - Overview

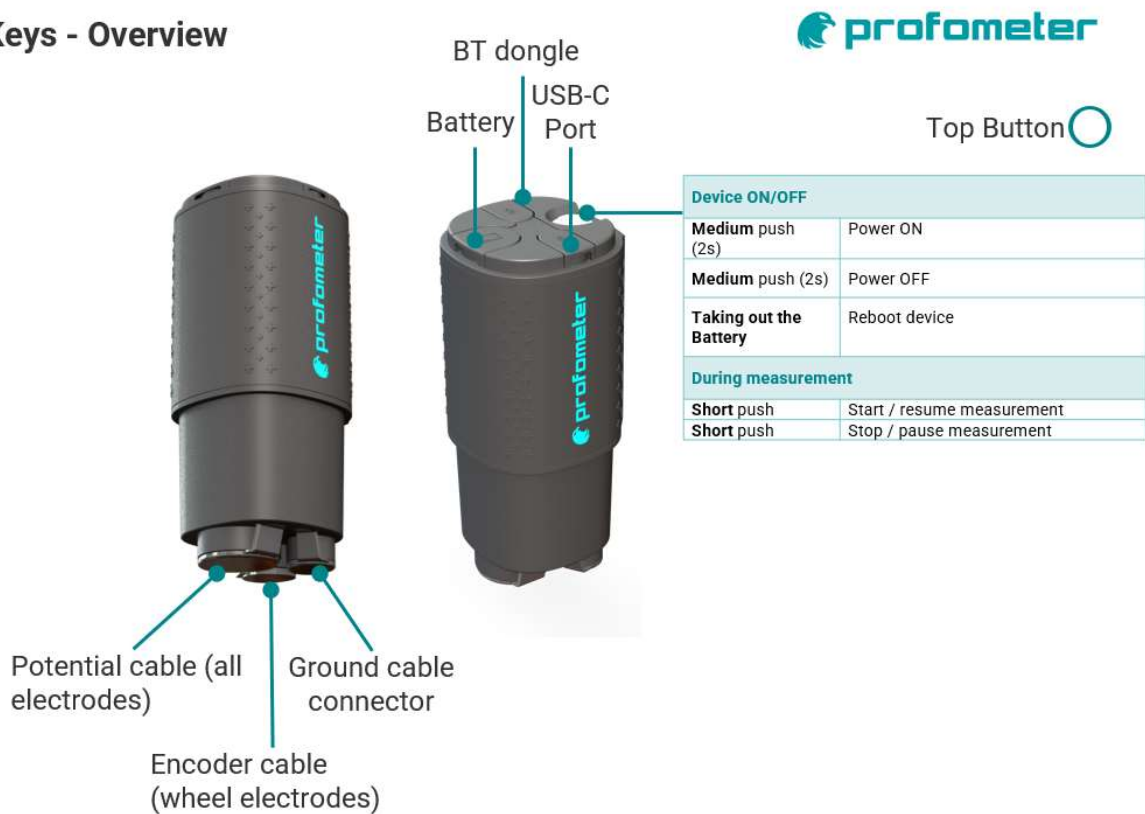


Abbildung 4 : PM8500 Sensoreinheit: Tasten Übersicht

LED - Behaviour

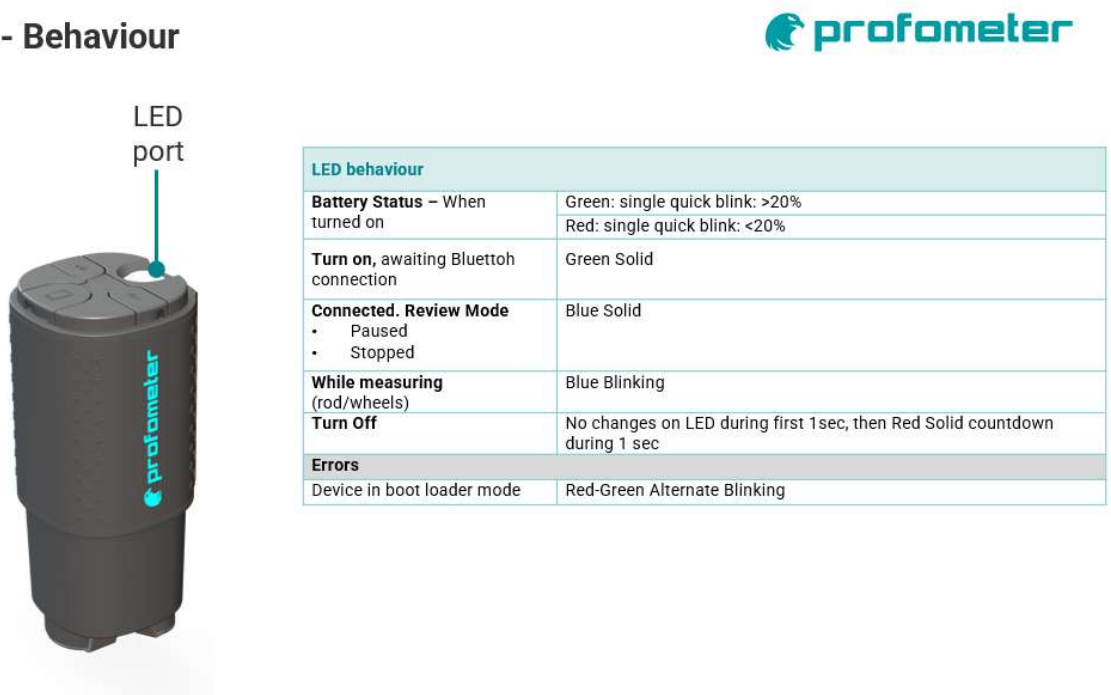


Abbildung 5 : PM8500 Sensoreinheit: LED-Verhalten

4.1.6 Verbinden der Elektrodenkabel mit der Sensoreinheit

Stabelektrode:

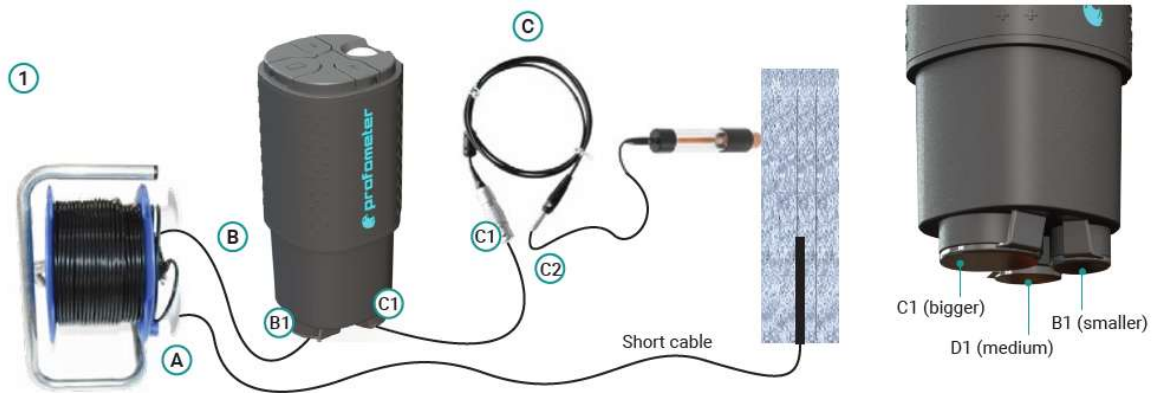


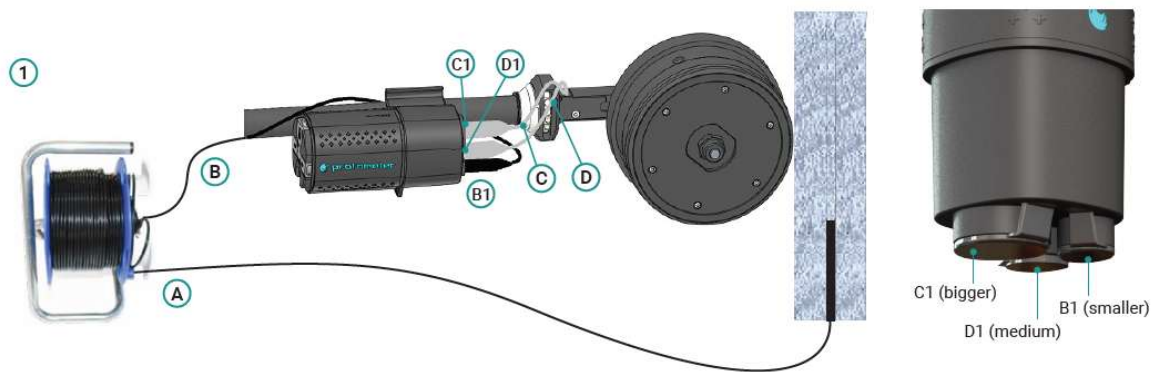
Abbildung 6 : PM8500 Stabelektrodenverkabelung eingerichtet

- a Connect the clamp of the ground cable (A) with the exposed rebar
- b Connect the ground cable (B) to the sensor using B1 plug
- c Connect the rod cable (C) to the sensor using C1 plug and to the electrode using C2 plug



Abbildung 7 : PM8500 Stabelektrodenverkabelung eingerichtet

Ein Rad und eine Vierradelektrode:



- a Connect the clamp of the ground cable (A) with the exposed rebar
- b Connect the ground cable (B) to the sensor using B1 plug
- c Connect the potential cable (C) and the encoder cable (D) to the sensor using C1 and D1 plugs



Abbildung 8 : PM8500 Einrad-Elektrodenverkabelung eingerichtet

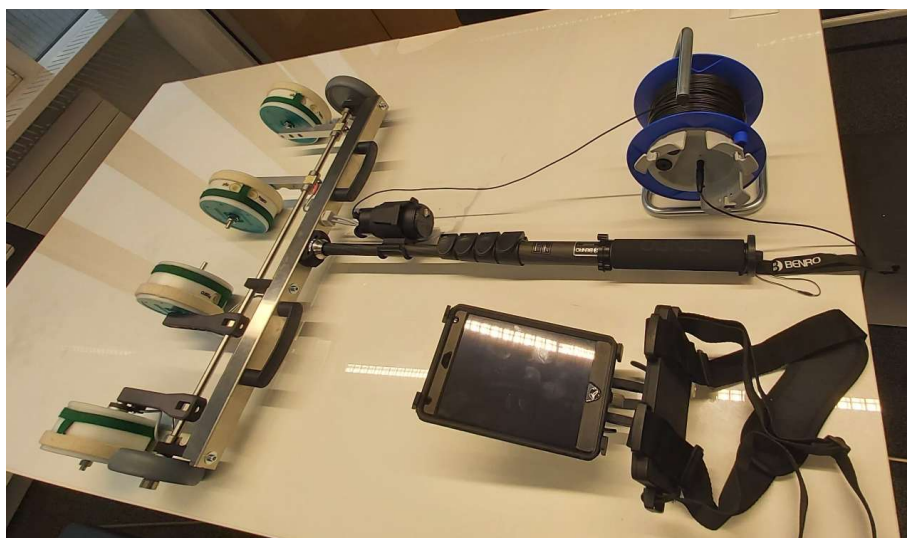


Abbildung 9 : PM8500 Einrichtung der Vierrad-Elektrodenverkabelung

4.1.7 So montieren Sie den Sensor am Kabelbaum

Der PM8500 enthält einen Brustgurt zum Tragen des iPads, der dem Benutzer bei der Bedienung der freien Hände hilft.

Dieser Kabelbaum ist auch sehr nützlich, um die Sensoreinheit bei Verwendung der Stabelektrode zu tragen. Dazu können Sie die Universalhalterung verwenden und die innere Klemme mit dem Kabelbaumgurt verbinden.

Wenn Sie den iPad-Gurt nicht verwenden möchten, können Sie den Halter jederzeit an Ihrer Hosentasche oder Ihrem Gürtel befestigen.

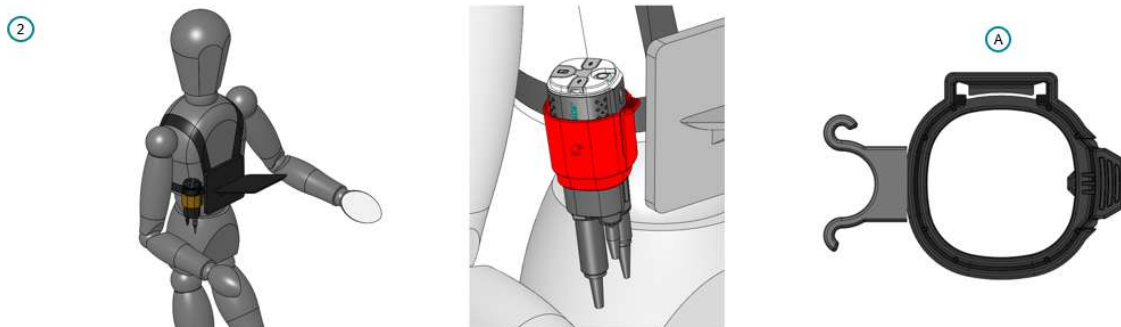


Abbildung 10 : PM8500 Universalhalter für Stabelektrode

Sollten Sie die Einrad- oder die Vierradelektrode verwenden, können Sie die Universalhalterung an der Teleskopstange montieren.

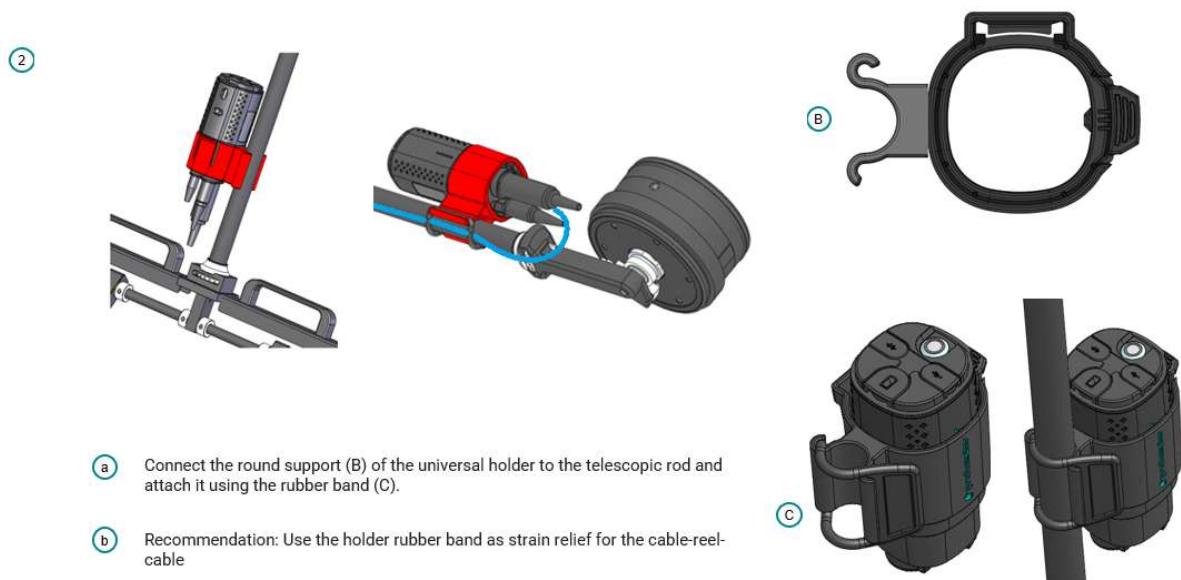


Abbildung 11 : PM8500 Universalhalter für Radelektroden

4.1.8 So montieren Sie die Teleskopstange an der Einrad- und Vierradelektrode

Eine Teleskopstange ist im Einrad- und Vierrad-Kit enthalten. Dieses erweiterbare System ist sehr nützlich, um bequem Messungen durchzuführen, während Sie die Radelektroden verwenden.

Es ermöglicht Ihnen auch, hohe Elemente wie große Wände oder Dächer zu erreichen.

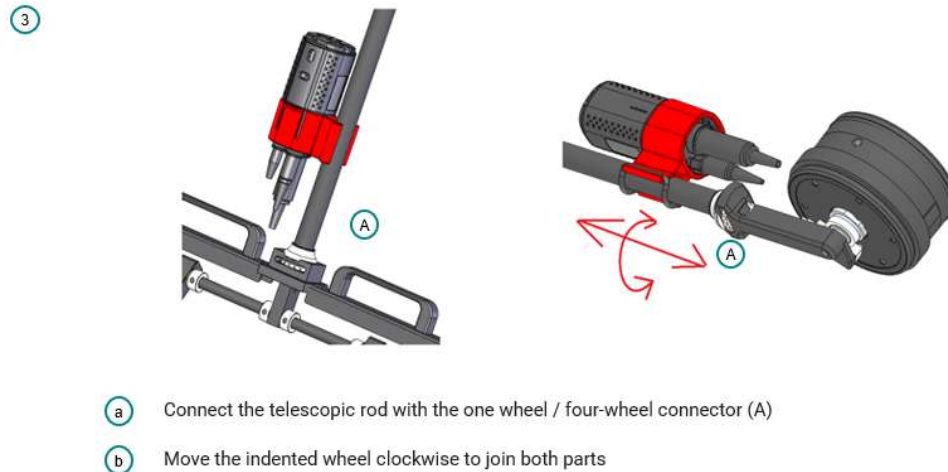


Abbildung 12 : PM8500 Teleskopstange

4.1.9 So montieren Sie das Kugelgelenkzubehör zusammen mit der Einradelektrode und der Teleskopstange

Das Kugelgelenk ist ein Zubehör, das nicht im Standard-Einrad-Kit enthalten ist und separat gekauft werden muss.

Es ist ein sehr nützliches Zubehör für Messungen, bei denen mehr Flexibilität zwischen der Position des einen Rades und der Teleskopstange erforderlich ist, z. B. bei der horizontalen Messung der Unterseite oder der Oberseite einer Wand.

Das Drehen der Radelektrode in die gewünschte Position erleichtert die Art und Weise, wie der Benutzer die Messung durchführt, und vermeidet, dass er sich bücken oder seinen Körper in einer fremden Position positionieren muss.



Abbildung 13 : PM8500 Kugelgelenk-Zubehör

6



- a Connect the telescopic rod with the ball joint accessory by rotating the indented ring clockwise (A)
- b Connect the one-wheel electrode with the ball joint accessory by rotating the indented ring clockwise (B)
- c Use the ball adjuster (C) to move freely your one-wheel electrode position in a range of 360°. Please be aware of the position of the cables and the sensor unit.

Abbildung 14 : PM8500 Kugelgelenk Zubehöranschluss mit Teleskopstange und Einradelektrode

4.1.10 So ersetzen Sie den Schaumstoff der Stabelektrode

Die Stabelektrode bringt einen Schaum mit, der es der Kupferlösung ermöglicht, in die Betonoberfläche einzudringen. Dieser Schaum kann sich im Laufe der Zeit verschlechtern, weshalb einige Ersatzteile im Standard-Kit enthalten sind.

Das Ersetzen eines beschädigten Schaumstoffs ist nach den folgenden Schritten sehr einfach:

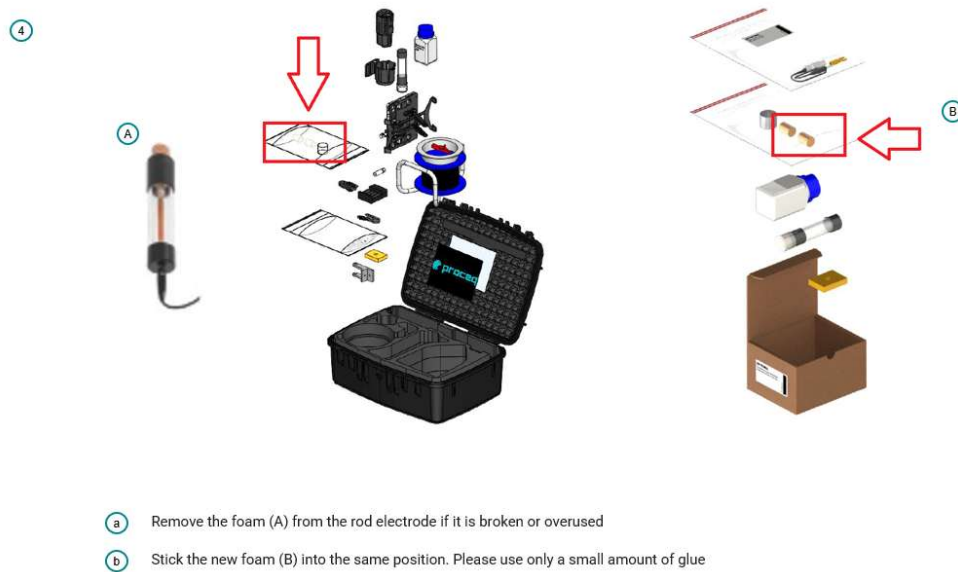


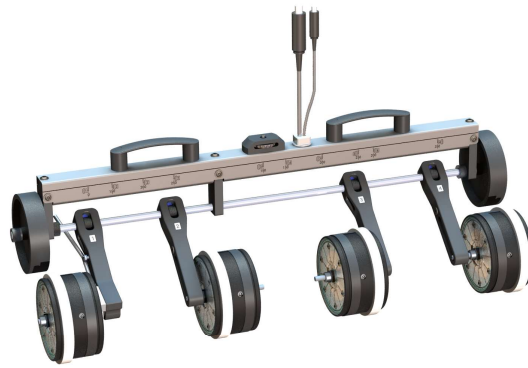
Abbildung 15 : PM8500 Stabelektrode: Schaumstoffersatz

4.1.11 So ändern Sie den Abstand zwischen den Rädern

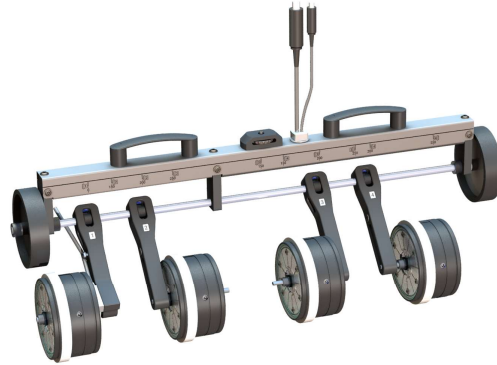
Die Vierradelektrode ermöglicht es dem Benutzer, den Radabstand von 150 mm bis 250 mm zu definieren.

Dies ist eine sehr nützliche Funktion, da dieser Abstand vollständig anpassbar ist. 150 mm werden empfohlen, wenn ein verfeinertes Raster benötigt wird. 250 mm werden empfohlen, wenn eine große Oberfläche getestet werden muss.

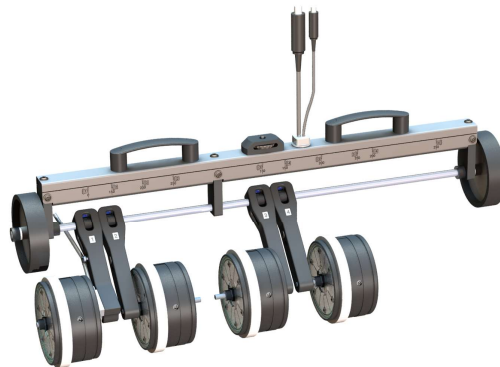
Diese Aufgabe ist sehr einfach zu erledigen und alle Werkzeuge sind im Vierrad-Kit enthalten.



250mm



200mm



150mm

Abbildung 16 : PM8500 Vierradelektrode: 150, 200 und 250 mm Abstandsoptionen

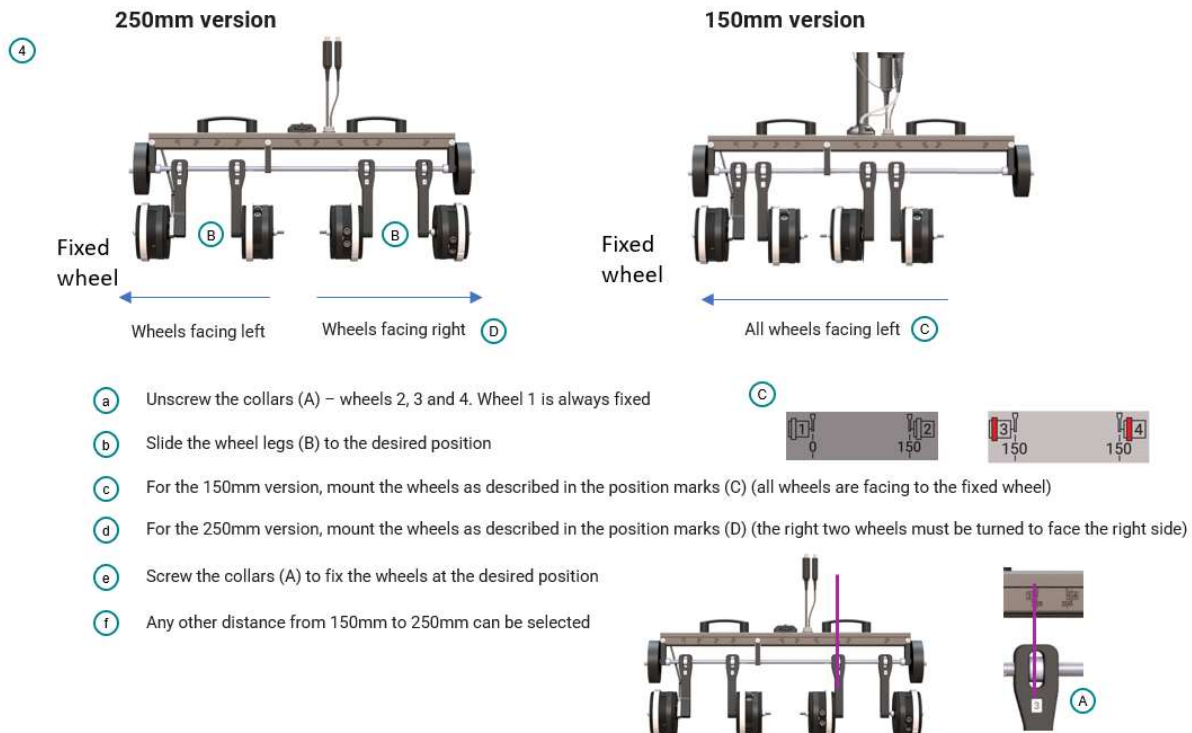


Abbildung 17 : PM8500 Vierrad-Elektrode. Einstellung des Radabstands

4.1.12 Beschichtete Oberflächen

Eine Messung durch eine elektrisch isolierende Beschichtung (z.B. eine Epoxidharzbeschichtung, Dichtungsbahnen oder Asphaltsschichten) ist nicht möglich.

Es ist möglich, eine Messung durch dünne Dispersionsbeschichtungen durchzuführen, die häufig z.B. an den Wänden und Decken von Tiefgaragen verwendet werden, dies kann jedoch zu einer kleinen Verschiebung der Potentiale führen.

Es muss immer geprüft werden, ob eine Messung durch eine Beschichtung erfolgen kann. Dazu sollten Potenziale an wenigen Stellen gemessen werden:

- in erster Linie durch die Beschichtung und
- mit entfernter Beschichtung

Wenn möglich, sollten Bereiche mit sehr unterschiedlichen Potenzialen gewählt werden. Wenn das Potential nicht verändert wird oder wenn eine Verschiebung des Potentials durch eine Korrektur kompensiert werden kann (z. B. $\rho_s = \pm 50 \mu s$), kann eine Messung direkt an der Beschichtung durchgeführt werden. Wenn nicht, muss die Beschichtung vor der Messung entfernt werden.

4.1.13 Vorbefeuchtung

Der Kontakt zwischen der Porenlösung des Betons und der Sonde kann durch eine ausgetrocknete Betonhaut beeinträchtigt werden. Dadurch kann der elektrische Widerstand des Betons stark erhöht werden.

Es wird daher empfohlen, die Oberfläche ca. 10 bis 20 Minuten vor der Messung zu befeuchten. Ist dies nicht möglich, muss darauf geachtet werden, dass der Schwamm an der Stabelektrode oder die Filzreifen an der Radelektrode ausreichend angefeuchtet sind. In diesem Fall muss die Sonde bei einer Messung an die Oberfläche gehalten werden, bis ein stabiler Endwert erreicht ist. (Wenn die Oberfläche zu Beginn der Messung trocken ist, muss sie mit dem Schwamm auf der Sonde angefeuchtet werden, damit zunächst kein stabiler Wert vorhanden ist.) Dies ist nur mit der Stabelektrode möglich.

Proceq bietet einen zusätzlichen Schwamm, der mit der Stabelektrode verbunden ist, um die Gesamtfläche zu vergrößern und eine Prüfung unmittelbar über einem großen Aggregat zu verhindern.

Bei der Radelektrode mit ihrer kontinuierlichen automatischen Messung ist es nicht möglich, zu überwachen, ob der Messwert stabil ist oder nicht. Daher empfiehlt es sich, die Oberfläche abschnittsweise vorzubefeuchten und in Abständen von wenigen Minuten zu messen.

4.2 Starten einer Messung

4.2.1 Laden Sie die Profometer-App herunter und erstellen Sie ein Eagle-Konto

Diese App kann kostenlos im Apple Store heruntergeladen werden. Dazu benötigen Sie ein kompatibles iPad (siehe die neuesten Informationen zu kompatiblen iPads auf der Screening Eagle-Website).

Download the app "Profometer"
on the Apple® App Store



**For product usage information, please refer
to the Profometer PM8500 documentation.**

It is available for download on:
www.screeningeagle.com/en/products/profometer-pm8500

Abbildung 18 : PM8500 Profometer App: Download-Link

Sobald die App heruntergeladen ist, muss der Benutzer ein Screening Eagle-Konto erstellen. Sollten Sie bereits eine Eagle ID haben, melden Sie sich bitte an.

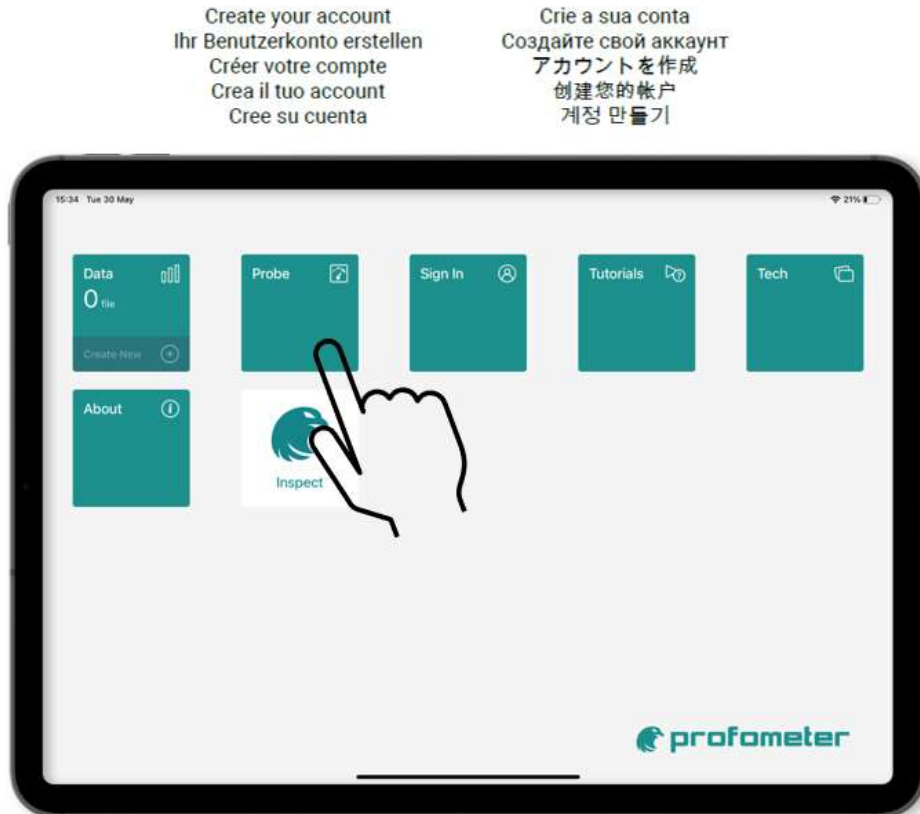


Abbildung 19 : PM8500 Profometer App: Singen und Einloggen

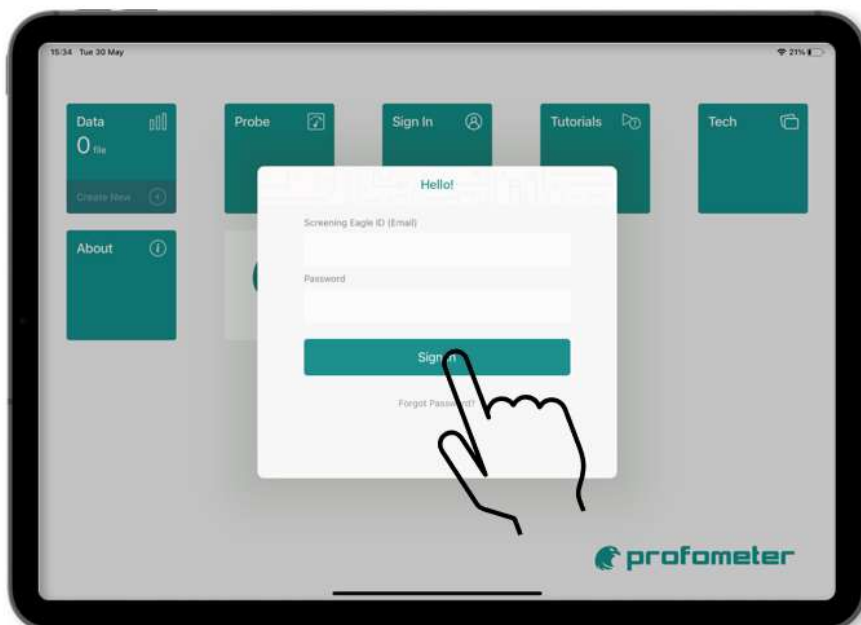


Abbildung 20 : PM8500 Profometer App: Singen und Einloggen

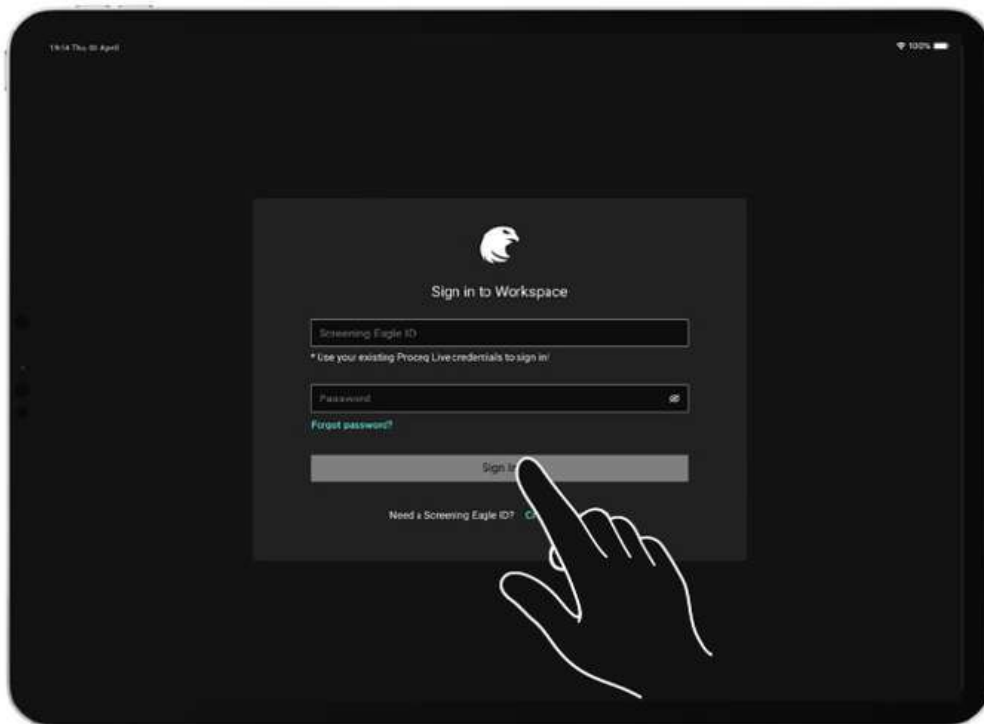


Abbildung 21 : PM8500 Profometer App: Singen und Einloggen

4.2.2 Ein- und Ausschalten des Geräts

Drücken Sie die Taste 2 Sekunden lang, bis die LED durchgehend grün leuchtet. Um es auszuschalten, drücken Sie es ebenfalls 2 Sekunden lang, bis die LED erlischt.



Abbildung 22 : PM8500 Sensoreinheit: Ein- und Ausschalten

4.2.3 Verbinden Sie die Sensoreinheit mit der Profometer-App

Die PM8500-Sensoreinheit verwendet drahtlose Bluetooth-Konnektivität, um mit dem iPad gekoppelt zu werden.

Wählen Sie einfach das Symbol "Sonde" und klicken Sie dann auf "Verbinden", wenn Sie Ihre Sensoreinheit finden.



Abbildung 23 : PM8500 Profometer App: Anschließen der Sonde

4.2.4 Erstellen Sie eine neue Datei und starten Sie Ihre erste Messung

Klicken Sie auf "Neu erstellen", um eine neue Messung zu starten:

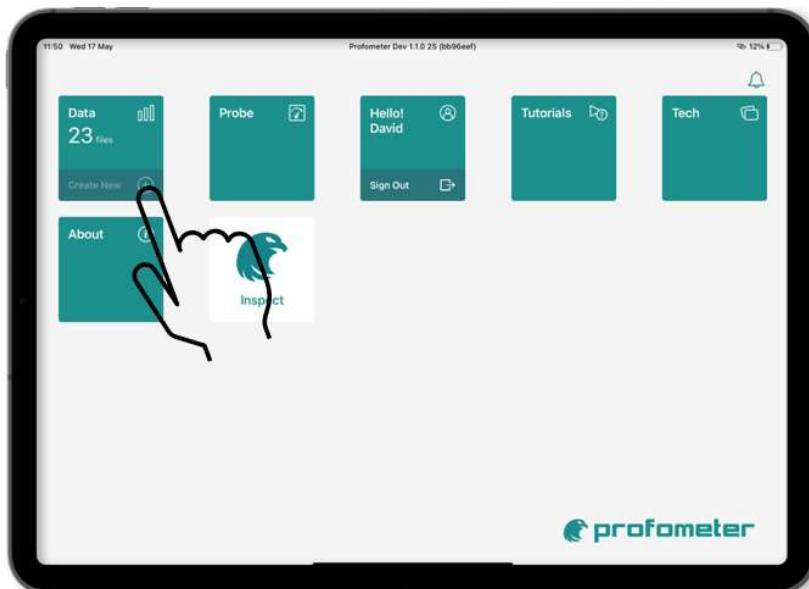


Abbildung 24 : PM8500 Profometer App: Erstellen neuer Messungen

4.3 Übersicht über die Profometer-App

4.3.1 Schnelle Übersicht

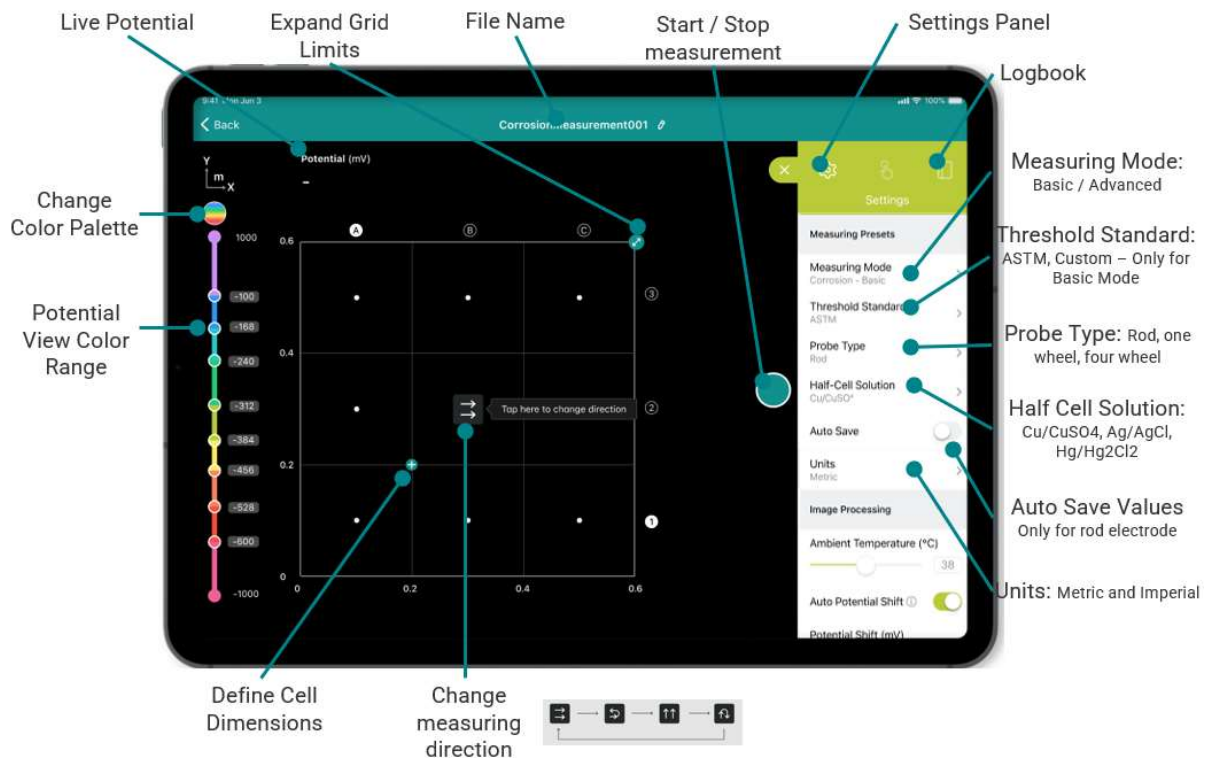


Abbildung 25 : PM8500 Profometer App: Einstellungsfeld

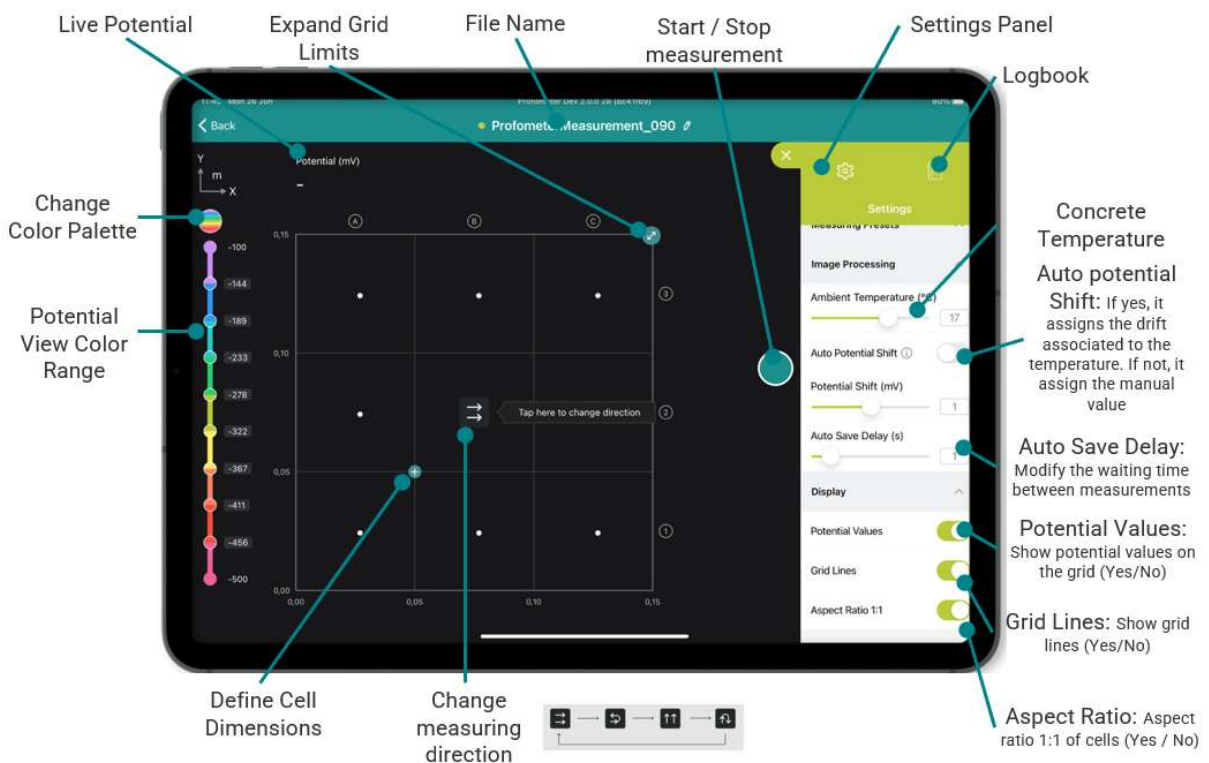


Abbildung 26 : PM8500 Profometer App: Einstellungsfeld

Messmodus

Wählen Sie zwischen Basic und Advanced.

- Basismodus: Zeigt die Chipping-Grafik direkt während des Messvorgangs an. Die Grenzwerte können entweder manuell oder nach dem ASTM-Standard ausgewählt werden.
- Erweiterter Modus: empfohlen für erfahrene Benutzer. Es zeigt die Potenzialkarte an und präsentiert dann eine statistische Analyse aller gemessenen Potenzialwerte. Unter Berücksichtigung dieser Werte können die Schwellenwerte ausgewählt und somit das Chipping-Diagramm erstellt werden.

Schwellenwert-Standard

Wenn der Basismodus ausgewählt ist, wird diese zusätzliche Funktion angezeigt. Die Grenzwerte können entweder manuell oder nach dem ASTM-Standard (passiver Schwellenwert = -200 mV, Korrosionsschwelle = -350 mV) ausgewählt werden.

Sonden-Typ

Wählen Sie je nach angeschlossener Elektrode zwischen Stange, einem Rad und vier Rädern.

Halbzellen-Lösung

Wählen Sie zwischen Cu/CuSO₄ (Kupfer/Kupfersulfat), Ag/AgCl (Silber/Silberchlorid) oder Hg/Hg₂ Cl₂ (SCE-Kalomel).

Einheit

Wählen Sie Metrisch oder Imperial.

Betontemperatur

Geben Sie die Temperatur der zu prüfenden Betonoberfläche ein.

Automatische Potenzialverschiebung

Wenn Sie diese Funktion aktivieren, werden die Potentialmesswerte automatisch basierend auf der Betontemperatur und der ausgewählten Elektrode korrigiert.

Wenn Sie diese Funktion deaktivieren, werden die potenziellen Messwerte manuell korrigiert, wobei der potenzielle Wert berücksichtigt wird, der in der Einstellung "Potenzielle Verschiebung" enthalten ist.

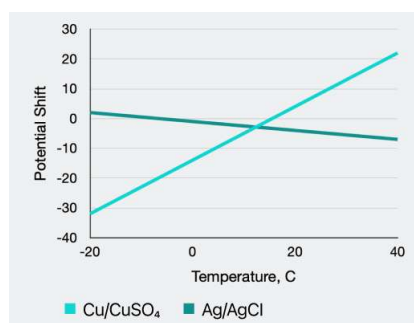


Abbildung 27 : PM8500 Profometer App: Potentialverschiebung je nach Temperatur

Potenzielle Verschiebung

Wenn die automatische Potenzialverschiebung nicht aktiviert ist, werden die potenziellen Messwerte unter Berücksichtigung dieses Werts korrigiert.

Automatisches Speichern

Diese Funktion gilt nur für die Stabelektrode.

Wenn diese Option ausgewählt ist, werden Messwerte von < -50 mV automatisch erfasst, sobald sich der Wert stabilisiert hat. Wenn die automatische Messung nicht ausgewählt ist, müssen die Werte manuell erfasst werden. In beiden Fällen müssen Werte > -50 mV manuell erfasst werden.

Automatische Speicherverzögerung

Wenn Auto Save ausgewählt ist, kann der Benutzer mit dieser Funktion die Stabilisierungszeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Messungen, die automatisch mit dem Auto-Save-Modus erfasst werden, manuell einstellen.

Mögliche Werte

Es zeigt und verbirgt die potenziellen Werte jeder Zelle.

Rasterlinien

Es blendet die Rasterlinien ein und aus.

Seitenverhältnis 1:1

Es wendet ein Seitenverhältnis von 1:1 für das Zoomen und Nicht-Zoomen an.



Zellenabstand:

Gitter-X-Abstand Er bestimmt die horizontale Breite der gemessenen Zelle (Radelektrode) oder den horizontalen Abstand zwischen den Messpunkten (Stabelektrode).

Gitter-Y-Abstand Er bestimmt den vertikalen Abstand zwischen zwei benachbarten Messlinien (Radelektrode) oder den vertikalen Abstand zwischen Messpunkten (Stabelektrode). Bei einer Vierradelektrode sollte sie auf den Abstand zwischen den Rädern eingestellt werden (von 150 mm bis 250 mm oder benutzerdefiniert).



Messpfad

Er bestimmt die Richtung des Messablaufs bei Verwendung des Stabes oder der Radelektrode (von links nach rechts, von unten nach oben, horizontal im Zick-Zack, vertikal im Zick-Zack).



Festes Raster

Dies gilt sowohl für die Stabelektrode als auch für die Radelektrode.

Die Rasterbemaßung ist vorangestellt, kann aber vom Benutzer definiert werden.



Flexibles Raster

Diese Option gilt nur für Radelektroden. Das Gitter ist nicht fest und seine Dimension wird durch die von den Radelektroden zurückgelegte Strecke definiert. Sobald die Kante erreicht ist, dehnt sich das Gitter aus, wenn der Benutzer die Radelektrode weiter bewegt.



Farbpalette ändern

Drei Farbpaletten können ausgewählt werden: Regenbogen, Rot bis Grau und Grün bis Weiß.



Start / Stopp-Taste

Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Datenerfassung zu starten oder zu beenden.



Vergrößern

Indem Daumen und Zeigefinger zusammen auf den Bildschirm gelegt und auseinander gespreizt werden.



Verkleinern

Indem Sie Daumen und Zeigefinger auseinander auf den Bildschirm legen und zusammenziehen.

Die potenziellen Werte, die jeder Zelle zugeordnet sind, können durch Vergrößern auf der gewünschten Ebene visualisiert werden.



Pfanne

Das Bild von links nach rechts durch Ziehen.

4.3.2 Tutorial-Videos

Für weitere Informationen zur Verwendung der App laden Sie bitte die Tutorial-Videos in der App herunter:

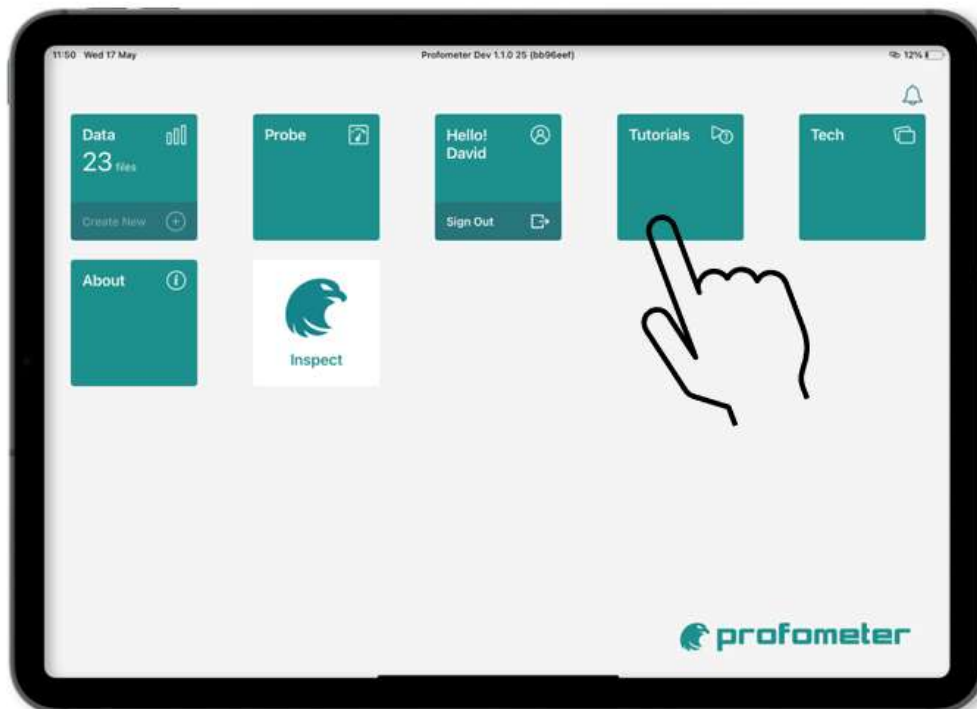


Abbildung 28 : PM8500 Profometer App: Tutorial-Videos

Die folgenden Videos sind verfügbar:

- Firmware-Updates
- Erste Schritte
- Kalibrierung des Kilometerzählers
- Einstellungen
- Raster-Definition
- Messen mit Stabelektrode
- Messen mit einer Radelektrode
- Messen mit Vierradelektrode
- Überprüfungsmodus

4.3.3 Korrosions-Anzeigeansichten

Messdaten können in einer oder drei verschiedenen Ansichten angezeigt werden:

- **Grundmodus:** Chipping-Diagramm.
- **Erweiterter Modus:** Potenzialansicht, Statistikansicht und Chipping-Diagrammansicht.



Um von einer Ansicht zur nächsten zu wechseln, wischen Sie bitte mit zwei Fingern am unteren Bildschirmrand nach oben.

ERWEITERTER MODUS:

Potenzielle Ansicht

Die Potenzialkarte bietet eine Flächenkartierung der gemessenen Rohpotenzialwerte. Die Zellen, in denen kein potenzieller Wert gemessen wurde, werden schwarz dargestellt.

Zoomen und scrollen Sie an eine beliebige Stelle, ändern Sie die Farbpalette und die potenziellen Schwellenwerte, um die Lesbarkeit zu verbessern und die gewünschten Details hervorzuheben.

Textnotizen können zu beliebigen Zellen hinzugefügt werden.



Abbildung 29 : PM8500 Profometer App: Potenzial-Ansicht

Statistik-Ansicht

Verteilungs- und kumulative Verteilungsdiagramme werden in derselben Ansicht angezeigt.

Auf der horizontalen Achse werden die Potenzialwerte angezeigt; die vertikalen Balken zeigen den Prozentsatz der jeweiligen gemessenen und gespeicherten Potenzialwerte an; Sie können die horizontale Skala mit der Zoom-Taste anpassen.

Die vertikale Cursorleiste kann auf einen beliebigen potenziellen Wert verschoben werden.

In der oberen linken Ecke werden der Median-, Minimal- und Maximalwert angezeigt, zusammen mit anderen statistischen Daten, wie z. B. der Anzahl der Messungen, der

Standardabweichung, den niedrigsten und größeren Werten und dem aktuellen Intervall, das mit dem vertikalen Cursor eingestellt wurde.



Abbildung 30 : PM8500 Profometer App: Statistikansicht

Wenn die zu prüfende Oberfläche sowohl aktiv korrodierende als auch passive Bewehrungsstäbe aufweist, weisen die beiden Zustände zwei unterschiedliche, teilweise überlappende Verteilungen auf, wobei die korrodierenden Bereiche auf einem negativeren Potenzial zentriert sind.

Das kumulative Verteilungsdiagramm wird verwendet, um die aktiven und passiven Potentialschwellen zu bestimmen, die sich auf das Splitterdiagramm auswirken, wobei aktiv korrodierende Bereiche von passiven Bereichen unterschieden werden, in denen keine Korrosion zu erwarten ist. Wenn die zu prüfende Oberfläche sowohl aktiv korrodierende als auch passive Bewehrungsstäbe aufweist, weist die Kurve typischerweise einen zentralen Bereich mit einem geringeren Gradienten (flacher) auf. Die beiden Punkte, an denen sich der Verlauf ändert, können durch Ziehen der beiden vertikalen Cursor auf dem Bildschirm markiert werden.

Der rote Cursor definiert den maximalen (positivsten) potenziellen Wert, der von der aktiven Verteilung erwartet wird. Aktive Korrosion ist im Bereich des linken (negativeren) geraden Abschnitts zu erwarten.

Der grüne Cursor definiert das minimale (negativste) Potenzial der passiven Verteilung.

Sobald diese Cursorlinien gesetzt sind, werden die Flächen in diesem Potenzialbereich automatisch in der entsprechenden Farbe in der Chipping Graph View angezeigt.

Ansicht des Chipping-Diagramms

Die Chipping Graph View bietet eine Flächenzuordnung der gemessenen Potentialwerte mit einer festen grün/gelb/roten Farbpalette, die sich auf die in der Statistikansicht eingestellten Schwellenwerte bezieht.

Es wird dann ein sofortiger Überblick gegeben, der die aktiv korrodierenden Bereiche (rot) von den passiven Bereichen (grün) und den unsicheren Bereichen (gelb) unterscheidet.

Sie können an jede gewünschte Stelle zoomen und scrollen und Textnotizen zu jeder Zelle oder Gruppe von Zellen hinzufügen.

ANMERKUNG! Es ist immer ratsam, eine direkte Sichtprüfung an offenen Stellen durchzuführen, um die erwarteten Korrosionspotenzialschwellen zu bestätigen/zu verfeinern.



Abbildung 31 : PM8500 Profometer App: Chipping Graph Ansicht

BASIS-MODUS:

Chipping-Diagramm

Die Schwellenwerte können manuell oder unter Verwendung der von ASTM C 876-09, Anhang X1 vorgeschlagenen Grenzwerte ausgewählt werden, wobei den Bereichen, die negativer als -350 mV sind, eine 90%ige Wahrscheinlichkeit für anhaltende Korrosion und den Bereichen positiver als -200 mV eine 90%ige Wahrscheinlichkeit für keine Korrosion zugewiesen wird, wobei das Verhalten in den Bereichen zwischen den beiden Schwellenwerten unsicher beurteilt wird.

Es wird dann ein sofortiger Überblick gegeben, der die aktiv korrodierenden Bereiche (rot) von den passiven Bereichen (grün) und den unsicheren Bereichen (gelb) unterscheidet.

5 Bedienung und Handhabung

In der Verpackung (Etui) befindet sich eine Kurzanleitung, die Ihnen hilft, das Gerät zu starten und Ihre Eagle-ID einzustellen, die für die Verwendung der pm-App-Software erforderlich ist.

- Lesen Sie die Kurzanleitung und die Kurzanleitung sorgfältig durch.
- Seien Sie vorsichtig, wenn Sie das eine Rad und die Vierradelektrode an der Teleskopstange montieren.
- Seien Sie vorsichtig, wenn Sie den Abstand der Vierradelektrode ändern.
- Seien Sie vorsichtig, wenn Sie die Cu/CuSO₄-Lösung zubereiten.

5.1 Durchführen einer Kalibrierung

Eine Kalibrierungsprüfung der Potentialwerte kann mit einer Calomel (HgCl)-Referenzelektrode durchgeführt werden.

Das Prinzip besteht darin, die Potentialdifferenz zwischen der zu prüfenden Elektrode (der Stab- oder Radelektrode) und einer als Referenz genommenen Elektrode zu messen. Die verwendete Referenzelektrode ist eine gesättigte Kalomelelektrode für Laborzwecke.



Abbildung 32 : Kalomel (HgCl) Referenzelektrode

1. Füllen Sie die zu prüfende Elektrode mit Kupfersulfat, wie in diesem Handbuch beschrieben.
2. Verbinden Sie die Referenzelektrode mit dem Massekabel - Eingang (orangefarbenes Kabel) der PM8500-Sensoreinheit.
3. Verbinden Sie entweder den Stab oder die Radelektrode mit dem Elektrodeneingang (blaues Kabel).
4. Stecken Sie beide Sonden zusammen, um den Stromkreis zu schließen. Empfehlung für Radelektroden: direkt am Holzzapfen messen (Kupfersulfatseite).

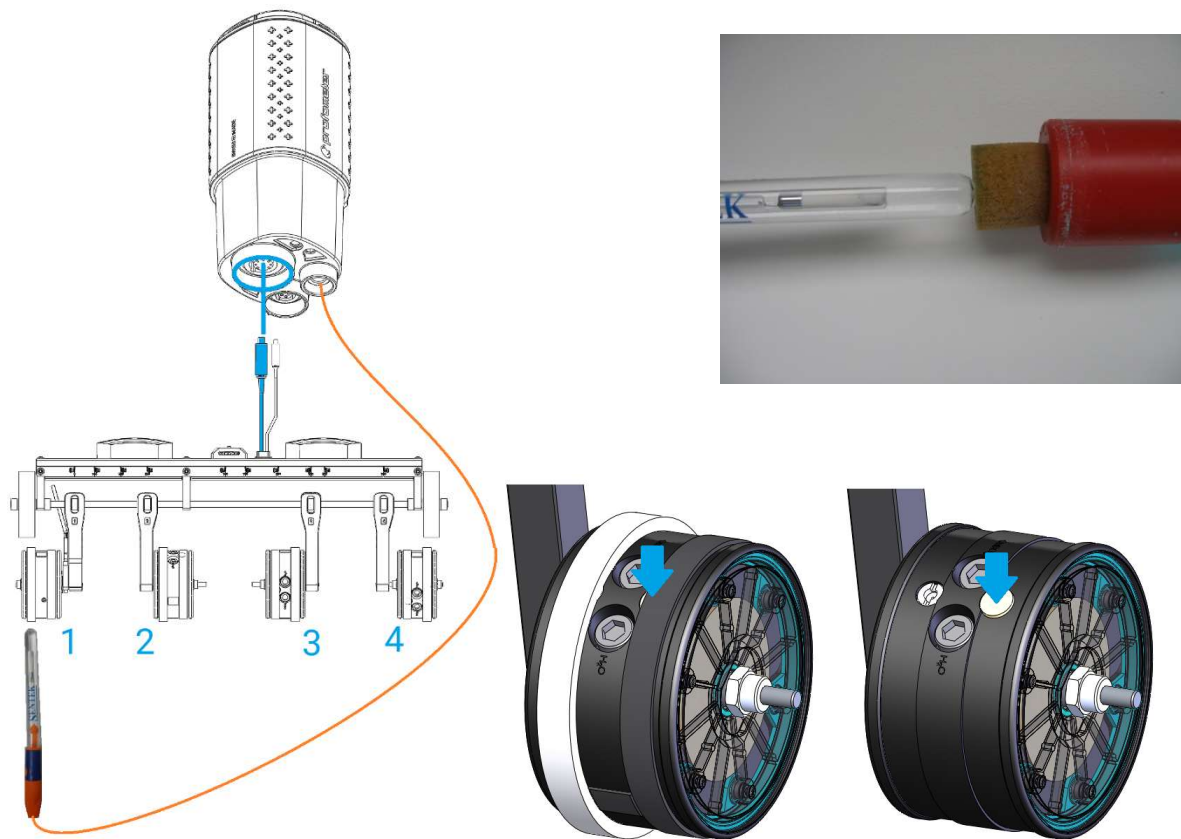


Abbildung 33 : Kalibrierungsprüfung. Stab- und Radelektroden

Die theoretischen Potentiale der Cu/CuSO_4 -, Ag/AgCl - und Calomel-Elektroden sind die folgenden:

- $\text{Cu}/\text{gesättigtes CuSO}_4 \rightarrow +316 \text{ mV}^*$
- $\text{Ag}/\text{gesättigtes AgCl} \rightarrow +197 \text{ mV}^*$
- $\text{Gesättigtes Kalomel} \rightarrow +242 \text{ mV}^*$

*(bei 25°C , bezogen auf die Standard-Wasserstoff-Referenzelektrode)

Die Potentialdifferenz, die theoretisch auf dem PM8500 abgelesen werden sollte, ist gegeben durch:

$$\Delta E = E_1 - E_2,$$

E_1 : Potential der Referenzelektrode

E_2 : das theoretische Potential der zu prüfenden Elektrode.

$$242\text{mV} - 316\text{mV} = \mathbf{-74\text{mV}}$$

Der Messwert hängt auch von der Temperatur ab. Die Temperaturdrift wird berechnet:

$$\text{Cu}/\text{gesättigtes CuSO}_4 \rightarrow +0,90 \text{ mV}/^\circ\text{C}$$

$$\text{Ag}/\text{gesättigtes AgCl} \rightarrow -0,13 \text{ mV}/^\circ\text{C}$$

$$\text{Gesättigtes Kalomel} \rightarrow -0,76 \text{ mV}/^\circ\text{C}$$

Für die Kupferelektrode:

$$+0,9\text{mV}/^{\circ}\text{C} - -0,76\text{mV}/^{\circ}\text{C} = \underline{\underline{1,66\text{ mV}/^{\circ}\text{C}}}$$

20°C	68 °F	-82mV
25°C	77 °F	-74mV
30°C	86 °F	-66mV
35°C	95 °F	-57mV

Wir empfehlen einen maximalen Fehler von +/-10 mV bei der spezifischen Temperatur.

Bei größeren Abweichungen wenden Sie sich an den technischen Support.

5.2 Visualisierung und Speicherung von Messdateien

Die Profometer-App ermöglicht die Visualisierung von Messungen wie Potenzialansichten, Statistikansichten und Chipping-Diagrammen. Darüber hinaus gibt es ein Logbuch, das die Rückverfolgbarkeit jeder Messung ermöglicht: Zeit-, Bediener-, Positions- und Geräteinformationen, Bilder (mit iPad-Kamera) und schriftliche oder mündliche Notizen.

Bei mobiler Datenverbindung (WLAN oder Mobilfunknetz) speichert die Profometer-App automatisch und sicher alle Messungen auf dem Screening Eagle Workspace, indem sie mit dem iPad synchronisiert wird. Die Berichterstattung erfolgt über den Screening Eagle Workspace.

5.2.1 Datenspeicherung, -auslesung, -freigabe und -berichterstattung

Screening Eagle Workspace ist die Online-Plattform, auf der alle Messungen automatisch gespeichert werden, sobald eine Datenverbindung (WLAN oder Mobilfunknetz) besteht, die eine Synchronisierung des iPads ermöglicht.

Lesen, Teilen und Berichten (PDF-Druck der Registerkarte) ist möglich. Die Registerkarten bieten alle statistischen Werte, Screenshot-Ansichten und Logbuchinformationen.

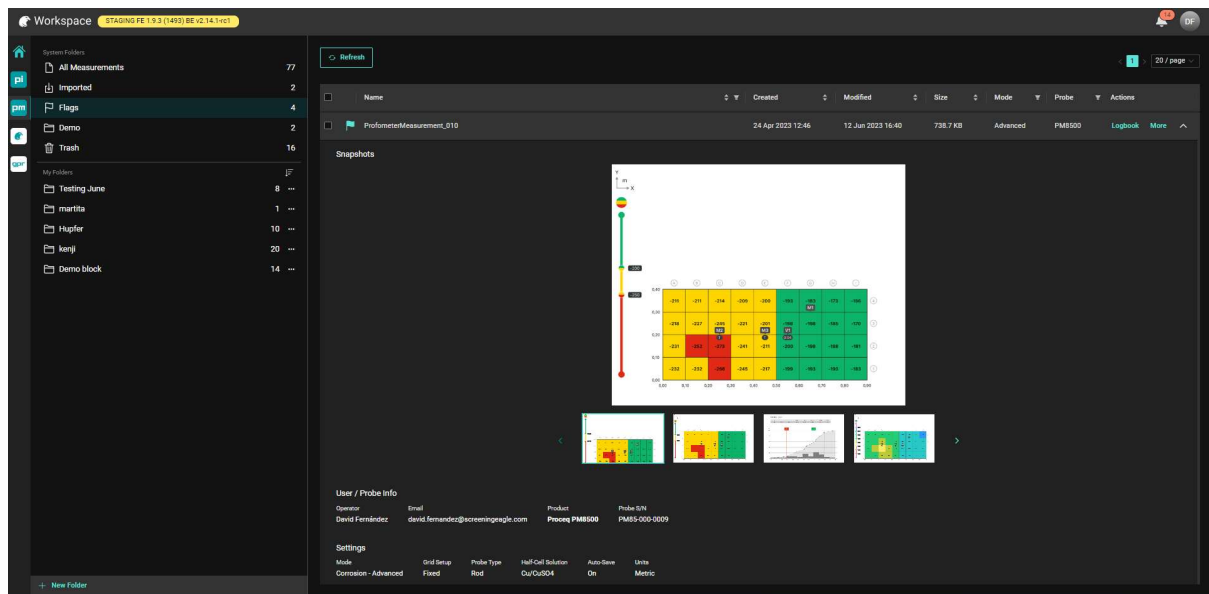


Abbildung 34: Screening Eagle Workspace

6 Wartung und Support

6.1 Instandhaltung

Um konsistente, zuverlässige und genaue Messungen zu gewährleisten, sollte das Gerät jährlich kalibriert werden. Der Kunde kann jedoch das Serviceintervall auf der Grundlage seiner eigenen Erfahrung und Nutzung bestimmen.

- Tauchen Sie das Instrument nicht in Wasser oder andere Flüssigkeiten.
- Halten Sie das Gehäuse immer sauber.
- Wischen Sie Verunreinigungen mit einem feuchten und weichen Tuch ab.
- Verwenden Sie keine Reinigungsmittel oder Lösungsmittel.
- Öffnen Sie das Gehäuse des Instruments nicht selbst.

Wartung der Stabelektrode

- Schrauben Sie die beiden Kappen ab, waschen Sie sie mit Wasser und reinigen Sie die Innenseite der Tube sorgfältig.
- Reinigen Sie den Kupferstab mit einem Schmirgeltuch.
- Füllen Sie die Elektrode wieder mit Kupfersulfat auf.

Wartung der Radelektrode

- Entfernen Sie die Filzreifen und waschen Sie sie in lauwarmem Wasser.
- Entfernen Sie die Kunststofffüllschraube und gießen Sie die Kupfersulfatlösung in einen Behälter. (Dies kann wiederverwendet werden).
- Mehrmals mit Wasser ausspülen.
- 1 Teil Zitronensäure in 10 Teilen heißem Wasser auflösen und das Rad zur Hälfte füllen.
- Setzen Sie die Füllschraube wieder ein.
- 6 Stunden einwirken lassen, dabei gelegentlich schütteln.
- Gießen Sie die Zitronensäurelösung aus (es ist kein spezielles Entsorgungsverfahren erforderlich) und spülen Sie sie mehrmals mit Wasser aus.
- Füllen Sie die Elektrode wieder mit Kupfersulfatlösung auf.
- Ersetzen Sie die Filzreifen. Der Filzbügelverbinder muss zwischen der Feuchtdüse und dem Holzstecker der Radelektrode angebracht werden.
- Bewahren Sie die Radelektrode bei Nichtgebrauch mit dem Holzstecker nach oben auf.

6.2 Support-Konzept

Screening Eagle Technologies ist bestrebt, einen umfassenden Support-Service für dieses Instrument durch unsere globalen Service- und Support-Einrichtungen bereitzustellen. Sobald Sie die App im Apple Store herunterladen, erhalten Sie die neuesten verfügbaren Updates sowohl für die Firmware als auch für die Software sowie andere wertvolle Informationen.

6.3 Standardgarantie und Garantieverlängerung

Die Standardgarantie deckt den elektronischen Teil des Instruments für 24 Monate und den mechanischen Teil des Instruments für 6 Monate ab. Eine Garantieverlängerung von einem,

zwei oder drei Jahren für den elektronischen Teil des Instruments kann bis zu 90 Tage nach Kaufdatum erworben werden.

6.4 Beseitigung



Die Entsorgung von Elektrogeräten zusammen mit dem Hausmüll ist nicht zulässig. Unter Beachtung der europäischen Richtlinien 2002/96/EG, 2006/66/EG und 2012/19/EG über Alt-, Elektro- und Elektronikgeräte und deren Umsetzung nach nationalem Recht müssen Elektrowerkzeuge und Batterien, die das Ende ihrer Lebensdauer erreicht haben, getrennt gesammelt und einer umweltverträglichen Recyclinganlage zugeführt werden.

7 Technische Daten

Technologie	Halbzellen-Potenzial
Gemessene Menge	Korrosionspotential in Millivolt [mV]
Verbindung	Drahtlos - Bluetooth
Tiefe	Erste Bewehrungslage
Spannungsmessbereich	-3000mV bis +3000mV
Auflösung	1,0 mV
Eingangsimpedanz	100MOhm
Samplingrate	900 Hz
Genauigkeit des Encoders	+/- 0,5 mm / 0,02 Zoll + 0,78 % der gemessenen Länge Auflösung: 3,3 mm / 0,13 Zoll (128 Schritte / Rotation)
Maximale Scangeschwindigkeit	Normale Bedingungen: 0,5 m/s - 1,7 ft/s Max. empfohlen: 1 m/s – 3,3 ft/s
Max. Bereichsscan	50 m x 50 m – 164 Fuß x 164 Fuß
Abmessungen --> mm / in	Sensoreinheit: (127 x 59 x 56) mm / (5 x 2,3 x 2,2) Zoll ohne Halter // (127 x 98 x 72) mm / (5 x 3,9 x 2,8) Zoll mit Halter Stabelektrode: D = 36 mm x 155 mm / D = 1,4 Zoll x 6,1 Zoll mit Schutzkappe Eine Radelektrode: (194 x 138 x 127) mm / (7,6 x 5,4 x 5) Zoll ohne Teleskopstange // (2000 x 138 x 127) mm / (78,7 x 5,4 x 5) Zoll mit verlängerter Teleskopstange // (700 x 138 x 127) mm / (27,6 x 5,4 x 5) Zoll mit eingezogener Teleskopstange Vierradelektrode: (830 x 350 x 140) mm / (32,6 x 13,8 x 5,5) Zoll ohne Teleskopstab // (2150 x 830 x 140) mm / (84,6 x 32,6 x 5,5) Zoll mit verlängerter Teleskopstange // (840 x 830 x 140) mm / (32,8 x 32,6 x 5,5) Zoll mit eingezogener Teleskopstange
Gewicht --> g / lb.	Sensoreinheit: 150 g / 0,33 lbs. ohne Halter; 220 g / 0,49 lbs.

	Stabelektrode: 120 g / 0,26 lbs. ohne Kabel / ohne Kupfersulfat, ohne Sensoreinheit Eine Radelektrode: 2000 g / 4,41 lbs. ohne Flüssigkeit, mit Sensoreinheit eine Teleskopstange // (Flüssigkeit 435 g / 0,96 lbs.) Vierradelektrode: 6900 g / 15,2 lbs. ohne Flüssigkeit; (Flüssigkeit 435 g / 0,96 lbs. pro Rad). Standard-Kit (alle Artikel einschließlich Tragetasche): 7400 g / 16,3 lbs. Ein Radsatz (alle Artikel einschließlich Cartoon-Box): 2900 g / 6,39 lbs. Vierrad-Kit (alle Artikel einschließlich Tragetasche): 15200 g / 33,51 lbs.
Batterie	• 1xAA (NiMH) wiederaufladbar oder nicht wiederaufladbar • Abnehmbar • Flugsicher • 8 Stunden Autonomie • USB-C-Ladegerät
Umgebungsbedingungen	▪ Luftfeuchtigkeit <95 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend ▪ Betriebstemperatur: -10 ° C bis + 50 ° C CPCB sollte mit größerer Reichweite arbeiten, begrenzt durch Batterie und BLE-Dongle
IP-Klassifizierung	IP67 mit eingesetzten Verschlusskappen. IP64 bei angeschlossenen Kabeln.
Normen und Richtlinien	ASTM C876, RILEM TC 154-EMV, DGZfP B3, SIA 2006, UNI 10174, JGJ/T 152, JSCE E 601, CE-Zertifizierung

SWISS  MADE

Sicherheits- und Haftungsinformationen finden Sie www.screeningeagle.com/en/legal

Änderungen vorbehalten. Copyright © Proceq SA. Alle Rechte vorbehalten.

PROCEQ EUROPA

Ringstraße 2
CH-8603 Schwerzenbach
Schweiz

+41 43 355 38 00

EUROPA

Vorführung Eagle UK Limited
Bedford i-Labor,
Stannard Way Priory Business Park MK44 3RZ
Bedford London
Vereinigtes Königreich

Tel. +44 12 3483 4645

USA, KANADA UND MITTELAMERIKA

Vorführung von Eagle USA Inc.
14205 N Mopac Expressway Suite 533
Austin, TX 78728
USA

Vorführung von Eagle USA Inc.
117 Corporation Drive
Aliquippa, PA 15001
USA

Tel. +1 724 512 0330

SÜDAMERIKA

Proceq SAO Equipamentos de Medição Ltda.
Zwei Paes Leme 136
Kiefern
São Paulo SP 05424-010
Brasil

Tel. +55 11 3083 3889

PROCEQ NAHER OSTEN

Flughafen Sharjah
Internationale Freizone
Postfach: 8365
Vereinigte Arabische Emirate

Tel. +971 6 5578505

ASIEN-PAZIFIK

Proceq Asia Pte Ltd. 1
Fusionopolis Way Connexis Südturm #20-02
Singapur 138632

Tel. +65 6382 3966

CHINA

Proceq Trading Shanghai Co.,
Begrenzter Raum 701, 7. Stock,
Goldener Block 407-1
Yishan Straße,
Bezirk Xuhui
200032 Shanghai | China

Tel. +86 21 6317 7479