

# PM8000

Messgerät für  
Bewehrungsdurchmesser  
und Überdeckung

## Bedienungsanleitung

### Hinweis:

Diese Anleitung ist eine  
Übersetzung der Original-  
Anleitung in englischer Sprache.  
Die englische Version des Inhalts  
bleibt die offizielle Version



## Dokumenten-Information

Document Revision: 6.0  
Revision Date: Feb 03, 2025  
Document State: Released  
Company: Proceq SA  
Ringstrasse 2  
CH-8603 Schwerzenbach  
Switzerland  
Classification: Technical Manual

## Revision History:

Rev	Date	Author, Comments
0.0	Jul 10, 2023	PEGG
1.0	Apr 12, 2023	HELG, PEGG - Initial document
2.0	Aug 15, 2023	HELG – PM8000 Lite launch & firmware update v1.1.6
3.0	Dec 15, 2023	HELG – pm app v2.1 update
4.0	Apr 20, 2024	HELG – pm app v2.2 update
5.0	Sep 20, 2024	HELG – firmware v.1.2.3 & pm app v2.3 updates
6.0	Feb 03, 2025	HELG – pm app v2.4 update

<b>1. Anleitung</b> .....	<b>7</b>
1.1. Produkt-Version .....	7
1.2. Anwendungen.....	9
<b>2. Umfang der Lieferung</b> .....	<b>11</b>
<b>3. Mess-Prinzip</b> .....	<b>12</b>
<b>4. Geräteübersicht</b> .....	<b>13</b>
4.1. Einschalten und starten.....	13
4.2. Optische Kontrolle.....	14
4.3. Tasten .....	14
4.3.1. Spot-Messung .....	14
4.3.2. Scan-Betrieb mit Profometer App .....	15
4.4. Display-Ansicht bei der Spot-Messung.....	15
4.5. Verfolgungs-Indikator .....	16
4.6. Darstellungsgröße des Deckungswertes .....	16
4.7. Allgemeiner Gebrauch .....	17
4.7.1. Hauptmenüpunkte .....	17
4.7.2. Einstellung des Referenzdurchmessers der Bewehrung.....	18
4.7.3. Betriebsart einstellen .....	18
4.7.4. Mindestdeckungsalarmgrenze festlegen .....	19
4.7.5. Korrektur benachbarter Bewehrungsstäbe .....	19
4.7.6. Messbereich.....	20
4.7.7. Anzeige der Signalstärke.....	21
4.7.8. Tonsignal.....	21
4.7.9. Einstellung Maßeinheiten .....	22
4.7.10. Interner Speicher.....	22
4.7.11. Geräteinformationen.....	24
4.8. PM8000 Messbereich .....	25
4.8.1. Messbereich ohne Wagen .....	25
4.8.2. Messen mit Wagen.....	27
4.9. Faktoren, die die Messung beeinflussen .....	28
4.9.1. Fehler durch benachbarte Bewehrungsstäbe .....	28
4.9.2. Auflösung .....	29
4.9.3. Auswirkung der Einstellung eines falschen Bewehrungsdurchmessers .....	29
4.9.4. Faktoren, die die Bestimmung des Durchmessers beeinflussen.....	30
4.9.5. Orientierung .....	31
4.9.6. Geschweißte oder gebundene Bewehrungs-Maschen im tiefen Modus.....	33
<b>5. Bedienung und Handhabung</b> .....	<b>34</b>
5.1. Ersteinrichtung .....	34
5.2. Durchführen einer Kalibrierung .....	34
5.3. Messverfahren .....	35
5.3.1. Auffinden eines Bewehrungsstabs, des Mittelpunkts (= "sichere Stelle" zum Bohren) oder der Ausrichtung des Bewehrungsstabs .....	35
5.3.2. Verwendung der Signalstärkeanzeige .....	40
5.3.3. Abbilden des Bewehrungsgitters .....	42
5.4. Visualisierung und Speicherung von Messdaten .....	43

5.4.1.	Spot-Scan-Messungen.....	43
5.4.2.	Zeilenscan-Messungen .....	45
5.4.3.	Multiline-Scan-Messungen .....	46
5.4.4.	Flächenscan-Messungen .....	46
5.4.5.	Entfernung überspringen .....	47
5.4.6.	Image Verarbeitung .....	48
5.4.7.	Statistik & Fortgeschrittene Statistik .....	49
5.4.8.	Heat Maps.....	50
5.4.9.	Daten speichern, lesen, weitergeben und berichten .....	52
<b>6.</b>	<b>Hinweise zur Anwendung.....</b>	<b>53</b>
6.1.	Messprozess.....	53
6.2.	Auswertung der Signalstärke mit der Profometer-App.....	54
<b>7.</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>58</b>

## Rechtliche Hinweise

Dieses Dokument enthält wichtige Informationen über die Sicherheit, den Gebrauch und die Wartung der Proceq-Produkte. 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 eine Voraussetzung für sicheres Arbeiten und störungsfreien Betrieb.

## Benutzung der Symbole

- ❗ Dieses Symbol weist auf wichtige Informationen, Spezifikationen und die richtige Arbeitsweise hin, um Datenverlust, Beschädigung oder Zerstörung des Geräts zu vermeiden.
- ⚠ Dieser Hinweis bedeutet eine Warnung vor Gefahren für Leib und Leben bei unsachgemäßer Handhabung des Gerätes. 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 Betriebsanleitung müssen die allgemeingültigen Sicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden.

## Nutzungsbeschränkung

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

- Ersetzen Sie defekte Komponenten nur durch Originalersatzteile von Proceq.
- Zubehörteile dürfen nur dann eingebaut oder angeschlossen werden, wenn sie von Proceq ausdrücklich zugelassen sind. Wird anderes Zubehör am Gerät montiert oder angeschlossen, übernimmt Proceq keine Haftung und die Produktgarantie erlischt.

## Haftung

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

- Nichtbeachtung der in der Produktdokumentation beschriebenen bestimmungsgemäßen Verwendung des Geräts.
- Falsche Leistungsprüfung für Betrieb und Wartung des Geräts und seiner Komponenten.
- Nichtbeachtung der Anweisungen für die Leistungsprüfung, den Betrieb und die Wartung des Geräts und seiner Komponenten.
- Unerlaubte Änderungen am Gerät und seinen Komponenten.
- Schwere Schäden, die durch Fremdkörpereinwirkung, Unfälle, Vandalismus und höhere Gewalt entstehen. Alle in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen werden nach bestem Wissen und Gewissen dargestellt und für richtig befunden. Proceq AG übernimmt keine Garantie und schliesst jede Haftung für die Vollständigkeit und/oder Richtigkeit der Informationen aus.

## Sicherheitshinweis

Das Gerät darf nicht von Kindern oder Personen bedient werden, die unter dem Einfluss von Alkohol, Drogen oder pharmazeutischen Präparaten stehen. Personen, die mit dem Gerät nicht vertraut sind, müssen bei der Benutzung des Geräts beaufsichtigt werden.

## Reservierte Rechte

Der Inhalt dieses Dokuments ist geistiges Eigentum von Proceq SA und darf weder auf fotomechanischem oder elektronischem Weg noch in Auszügen kopiert, gespeichert und/oder an andere Personen und Institutionen

weitergegeben werden. Dieses Dokument kann jederzeit und ohne Vorankündigung oder Ankündigung geändert werden.

❗ Eigenmächtige Umbauten und Veränderungen am Produkt sind nicht gestattet.

### **Beschädigungen während des Transportes**

Überprüfen Sie die Verpackung bei Erhalt der Ware auf sichtbare Schäden. Wenn sie unbeschädigt ist, können Sie den Empfang der Ware unterschreiben. Wenn Sie bei der Sichtkontrolle einen Schaden vermuten, vermerken Sie den sichtbaren Schaden auf dem Lieferschein und bitten Sie den Kurier, diesen gegenzuzeichnen. Außerdem muss der Kurierdienst schriftlich für den Schaden haftbar gemacht werden.

Wenn beim Auspacken ein versteckter Schaden entdeckt wird, müssen Sie den Kurier sofort in folgender Weise informieren und haftbar machen: "Beim Öffnen des Pakets mussten wir feststellen, dass ... usw." Diese oberflächliche Kontrolle der Waren muss innerhalb der vom Spediteur gesetzten Frist erfolgen, die normalerweise 7 Tage beträgt. Diese Frist kann jedoch je nach Kurierunternehmen variieren. Es empfiehlt sich daher, bei der Entgegennahme der Ware die genaue Frist zu prüfen.

Informieren Sie bei Schäden auch sofort Ihren autorisierten Proceq-Vertreter oder Proceq SA.

### **Sendung**

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

### **Sicherheitshinweise und Tipps**

- ❗ Alle Wartungs- und Reparaturarbeiten, die nicht ausdrücklich erlaubt und in diesem Handbuch beschrieben sind, dürfen nur von Proceq SA oder Ihrem autorisierten Service-Center durchgeführt werden; bei Nichtbeachtung erlischt die Garantie.
- ❗ Proceq SA lehnt jegliche Garantie- und Haftungsansprüche für Schäden ab, die durch die Verwendung des Produkts in Kombination mit nicht originalem Zubehör oder Zubehör von Drittanbietern entstehen.
- ❗ Tauchen Sie das Gerät niemals in Wasser oder andere Flüssigkeiten ein:
- ❗ Gefahr eines Kurzschlusses! Setzen Sie das Gerät niemals der direkten Sonneneinstrahlung aus. Bewahren Sie das Produkt immer in seiner Tragetasche auf.

Für den Betrieb des Produkts gelten alle örtlichen Sicherheitsvorschriften.

## 1. Anleitung

Die Geräte der Profometer PM8000-Familie sind qualitativ hochwertige Instrumente zur Ortung von Bewehrungsstäben, zur Messung der Betondeckung von Bewehrungsstäben und zur Schätzung von Bewehrungsdurchmessern in Betonstrukturen.

Die Profometer PM8000 Familie bietet 3 leistungsstarke Versionen für alle Anwendungsanforderungen:

PM8000 Lite	PM8000	PM8000 Pro
		

Das Produkt besteht aus (je nach Typ):

- Der Hochleistungs-Sensor PM8000
- Wagen mit Encoder (wird für Scan-Messungen verwendet)
- die pm iOS-App
- und die Screening Eagle Workspace-Plattform

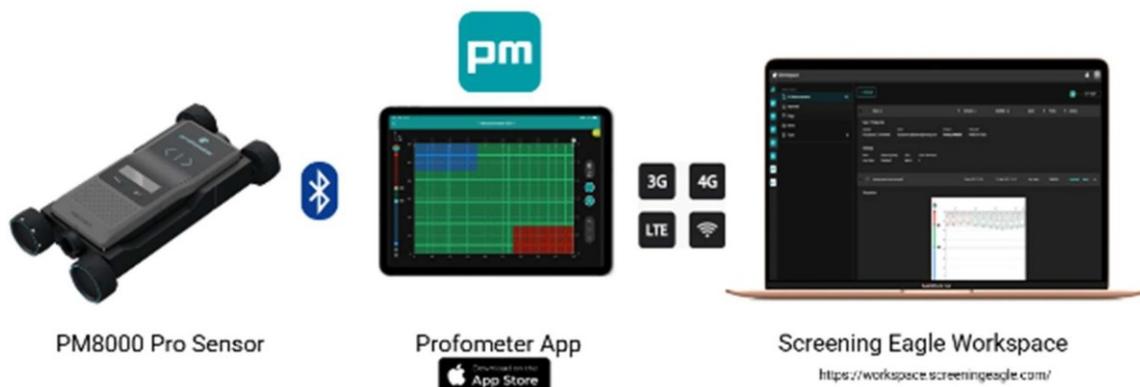


Abbildung 1: PM8000 System Geltungsbereich dieses Dokuments

**Dieses Dokument ist das Benutzerhandbuch für alle Produkte der PM8000 Produktfamilie. Daher können einige Bilder oder Funktionsbeschreibungen von Ihrem Modell abweichen.**

### 1.1. Produkt-Version

Um die Funktionalitäten der Profometer App nutzen zu können, ist eine Softwarelizenz erforderlich.

Die folgenden Lizenzen sind verfügbar und bieten unterschiedliche Funktionalitäten:

- Profometer-Lizenz "Advanced Suite PM" für PM8000
- Profometer-Lizenz "Advanced Suite PM Pro" für PM8000 Pro
- Profometer-Lizenz "PM Lite" für PM8000 Lite

Die unterstützten Funktionen der jeweiligen Lizenzen entnehmen Sie bitte der nachfolgenden Tabelle (Upgrades sind auf Anfrage möglich):

	PM8000 Pro	PM8000	PM8000 Lite
Messmodi	Punkt <sup>3</sup> Spotdatenimport Zeilenabtastung Mehrzeilen-Scan Bereich scannen	Punkt <sup>3</sup> Spotdatenimport Zeilenabtastung	Punkt <sup>3</sup> Spotdatenimport
Abstand der Bewehrung Messungen (1. Schicht)	Automatische Bewehrungsabstände Manuelle Bewehrungsabstände	Manuelle Bewehrungsabstände	Manuelle Bewehrungsabstände <sup>3</sup>
Benachbarte Bewehrung Korrektur (NRC)	1. Schicht NRC 2. Schicht NRC	1. Schicht NRC 2. Schicht NRC	1. Schicht NRC <sup>3</sup> 2. Schicht NRC <sup>3</sup>
Statistik	Standard-Statistik DBV <sup>1</sup> -Advanced Statistiken	Standard-Statistik	Standard-Statistik
Zeilenscan	Gesamtansicht mit Bewehrung Abdeckung, Durchmesser & Signal Ansicht der Stärke Einfache Ansicht mit Bewehrung Abdeckung & Durchmesser Markierungen	Gesamtansicht mit Bewehrung Abdeckung, Durchmesser & Signal Ansicht der Stärke Einfache Ansicht mit Bewehrung Abdeckung & Durchmesser Markierungen	
Mehrzeilen-Scan	Betondeckung & Bewehrung Durchmesseransicht Wärmebildkarte mit einstellbarer Zellen & Deckungswerten		
Bereiche scannen	Betondeckung & Bewehrung Durchmesser-Ansicht Wärmebildkarte AR <sup>2</sup> Wärmebildkarte		
Logbuch	Daten der Messungen, Geräteinformationen, Bilder, Geolokalisierung, Text-Notizen, Audio-Notizen, Konfigurationsprotokoll	Daten der Messungen, Geräteinformationen, Bilder, Geolokalisierung, Text-Notizen, Audio-Notizen, Konfigurationsprotokoll	Daten der Messungen, Geräteinformationen, Bilder, Geolokalisierung, Text-Notizen, Audio-Notizen, Konfigurationsprotokoll
Gemeinsame Nutzung von Daten	URL-Austausch	URL-Austausch	URL-Austausch
Datenexport	CSV DOCX HTML JPG (Schnappschuss) DXF	CSV DOCX HTML JPG (Schnappschuss)	CSV DOC HTM JPG (Schnappschuss)
Daten-Synchronisation	Screening Eagle Workspace Screening Eagle Inspect integration	Screening Eagle Workspace Screening Eagle Inspect integration	Screening Eagle Workspace Screening Eagle Inspect integration

<sup>1</sup> Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein

<sup>2</sup> Erweiterte Funktion

<sup>3</sup> Standalone Funktion

## 1.2. Anwendungen

Der PM8000-Sensor kann in verschiedenen Konfigurationen verwendet werden:

- **Standalone**  
Die Messergebnisse werden auf dem integrierten OLED-Bildschirm angezeigt. Im Standalone-Betrieb lassen sich mit dem Gerät problemlos Punktmessungen durchführen.
  
- **Bluetooth-Verbindung**  
Über Low-Power-Bluetooth verbindet sich der PM8000-Sensor drahtlos mit dem iPad, auf dem die Profometer-App läuft. Bei mobiler Datenverbindung (Wi-Fi oder Mobilfunknetz) speichert die Profometer-App automatisch und sicher alle Messungen auf dem Screening Eagle Workspace.  
Im angeschlossenen Betrieb unterstützt das Gerät auch Scanmessungen (Linien- und Flächenscans). Für diese Betriebsart muss das Gerät in den Wagen gestellt werden.  
  
Im angeschlossenen Betrieb unterstützt das Gerät auch Scanmessungen (Linien- und Flächenscans). Für diese Betriebsart muss das Gerät in den Wagen gestellt werden.

Im Allgemeinen können zwei Arten von Messungen unterschieden werden:

- **Punktmessung (Standalone)**  
Zur Überprüfung der Überdeckung, zur Schätzung des Durchmessers, zum Auffinden von Bewehrungsstäben, zum Auffinden einer sicheren Bohrstelle oder zur Metaldetektion wird eine Punktmessung durchgeführt.  
Punktuelle Messungen werden in einer eigenständigen Konfiguration durchgeführt und liefern Live-Messwerte, wie z. B. die Betondeckung oder den Bewehrungsdurchmesser. Kurze Statistiken werden nach jeder Messreihe angezeigt (rechte Funktionstaste).  
Für eine Reihe von Spotmessungen kann die Profometer-App verwendet werden, um Statistiken zu erstellen und zusätzliche Informationen wie Bilder oder Geolocation an die Messreihe anzuhängen.
  
- **Scan-Messung (angeschlossen, für PM8000 & PM8000 Pro)**  
Für die Beurteilung der Dauerhaftigkeit und des strukturellen Widerstands, die Qualitätskontrolle, die Kartierung der Betondeckung, die Beurteilung des Feuerwiderstands und die Bestimmung des Abstandes und des Durchmessers der Bewehrungsstäbe wird eine Scan-Messung durchgeführt.  
Scan-Messungen liefern numerische und visuelle Messdaten, aussagekräftige Statistiken. Die Messdaten können in unterschiedlicher Form visualisiert werden, z.B. in einer informativen Heatmap. Zusätzliche Daten wie Sensorinformationen, Bilder, Geolocation sorgen für eine professionelle Dokumentation der Messung.

			PM8000 Pro	PM8000	PM8000 Lite
<b>SPOT</b> <b>Rebar location, Find the safe spot to drill, Check minimum cover, Estimate diameter, Detect metal</b> - Statistics on spot measurements - Provide additional info such as pictures, geolocation		Spot			
		<b>SCAN</b> <b>Durability &amp; structural resistance assessment, Large quality control</b> - Mapping concrete cover, rebar spacing & diameter values - Advanced statistics and heat maps - Provide additional info such as pictures, geolocation	Line Scan		
Multiline or Area Scan					

Abbildung 2: Überblick über die Anwendung

## **2. Umfang der Lieferung**

Bitte beachten Sie die Schnellstartanleitung, die im Lieferumfang enthalten ist und im Download-Bereich der Produktwebseite zur Verfügung steht:

[profometer-pm8000-QSG.pdf \(screeningeagle.de\)](#)

### 3. Mess-Prinzip

PM8000 verwendet die elektromagnetische Impulsinduktionstechnologie zur Erkennung von Bewehrungsstäben. Die Spulen in der Sonde werden periodisch durch Stromimpulse aufgeladen und erzeugen so ein Magnetfeld. Auf der Oberfläche jedes elektrisch leitenden Materials, das sich im Magnetfeld befindet, werden Wirbelströme induziert. Sie erzeugen ein Magnetfeld in der entgegengesetzten Richtung. Die daraus resultierende Spannungsänderung kann für die Messung genutzt werden.

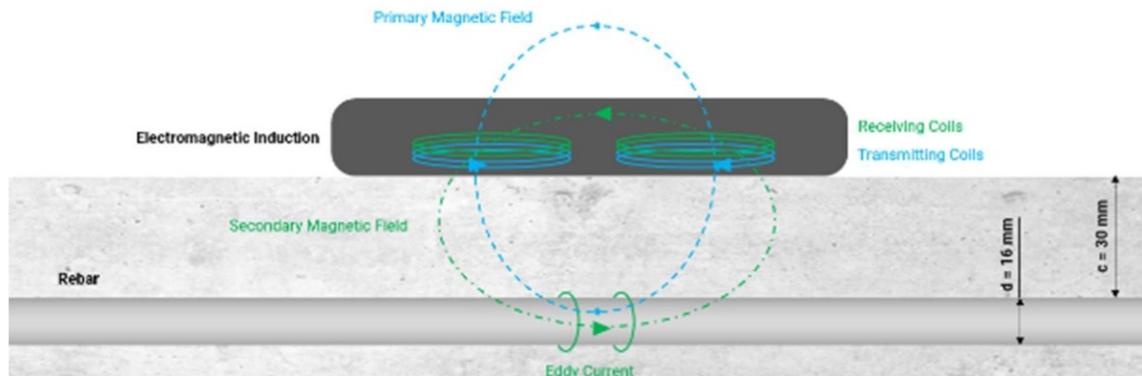


Abbildung 3: Prinzip der Messung

PM8000 verwendet verschiedene Spulenanordnungen, um mehrere Magnetfelder zu erzeugen. Die fortschrittliche Signalverarbeitung ermöglicht

1. Lokalisierung eines Bewehrungsstabs
2. Lokalisierung des Mittelpunkts zwischen den Bewehrungsstäben.
3. Bestimmung des Deckungsgrads
4. Schätzung des Stabdurchmessers

Diese Methode ist unbeeinflusst von allen nichtleitenden Materialien wie Beton<sup>1</sup>, Holz, Kunststoffen, Ziegeln usw. Jegliche Art von leitfähigen Materialien innerhalb des Magnetfeldes (ca. 400 mm / 16" Umkreis) hat jedoch einen Einfluss auf die Messung.

- ⚠ Entfernen Sie alle metallischen Gegenstände wie Ringe, Uhren und alle elektromagnetischen Wellengeneratoren (Smartphones, Hochspannungsgeräte usw.) aus dem Bereich, bevor Sie mit der Messung beginnen!

<sup>1</sup> Einige Betonsorten und andere Baustoffe können metallische Anteile enthalten.

## 4. Geräteübersicht

### 4.1. Einschalten und starten

Die ersten Schritte mit Ihrem PM8000 entnehmen Sie bitte der Schnellstartanleitung (im Lieferumfang enthalten). Die Schnellstartanleitung ist auch im Download-Bereich der Produkt-Webseite verfügbar: [profometer-pm8000-QSG.pdf \(screeningeagle.com\)](https://www.screeningeagle.com/profometer-pm8000-QSG.pdf)

Die wichtigsten Anweisungen für die ersten Schritte finden Sie in Abbildung 4, Abbildung 5 und Abbildung 6

**⚠** Seien Sie vorsichtig, wenn Sie den Sensor in den Wagen legen. Vergewissern Sie sich, dass Ihre Finger nicht in der Montageöffnung eingeklemmt sind.



Abbildung 4: Einlegen der Batterien



Abbildung 5: Einschalten für den Standalone-Betrieb



Abbildung 6: Einschalten im Wagen

## 4.2. Optische Kontrolle

Die optischen Indikatoren zeigen schnell und einfach die Nähe eines metallischen Objekts an. Die genaue Stelle, an der der Sensor misst, wird durch die Messpunktmarkierung angezeigt.

Die Pfeile rechts und links mit LED zeigen die Nähe von Bewehrungsstäben oder Metallgegenständen an.

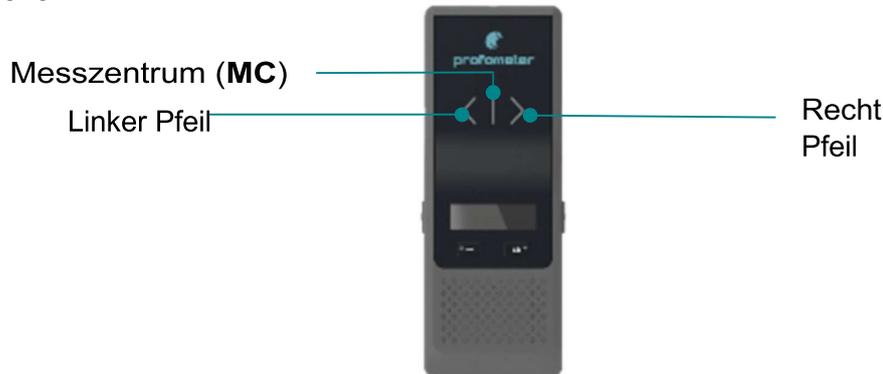


Abbildung 7 Optische Kontrolle

## 4.3. Tasten

### 4.3.1. Spot-Messung

Im Stand Alone-Betrieb ermöglichen die vier Tasten des Sensors dem Benutzer die Steuerung des Geräts und die Navigation im Sensormenü. Abbildung 8 zeigt die den Tasten zugewiesene Funktion.

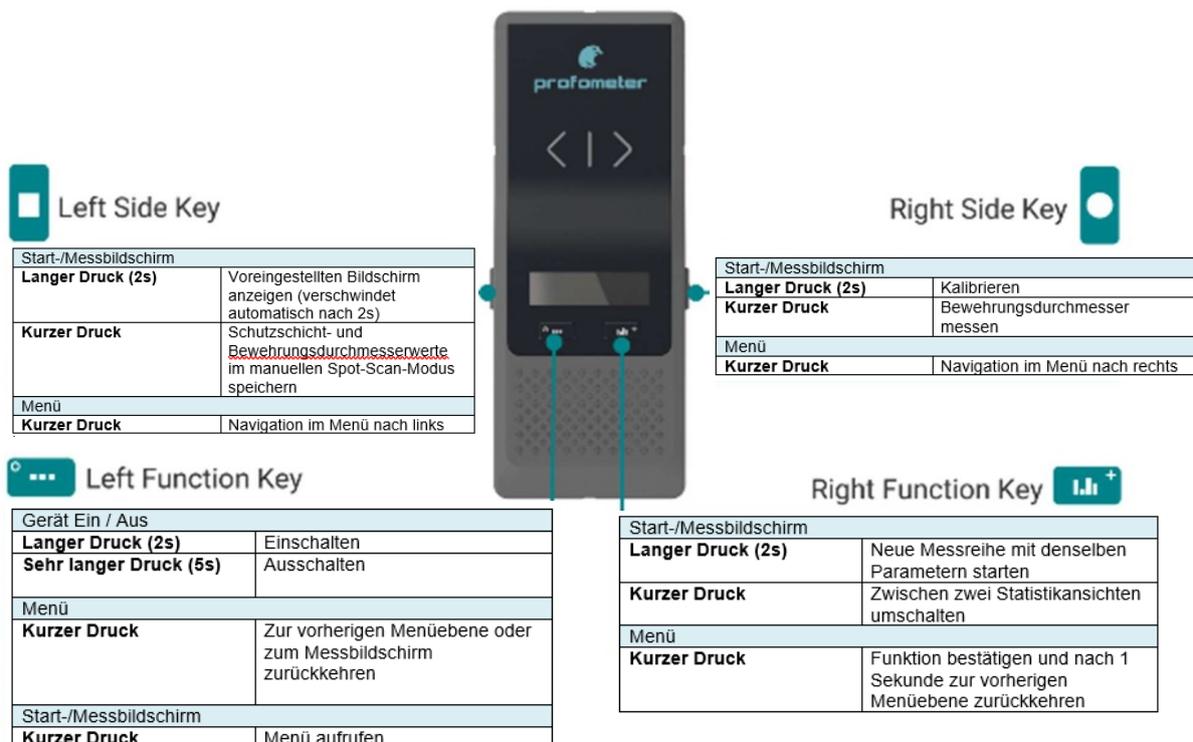


Abbildung 8 Tastenfunktionen im Stand Alone-Betrieb

### 4.3.2. Scan-Betrieb mit Profometer App

Wenn der Sensor in Verbindung mit der Profometer-App verwendet wird, ist die Belegung der Tastenfunktionen anders:

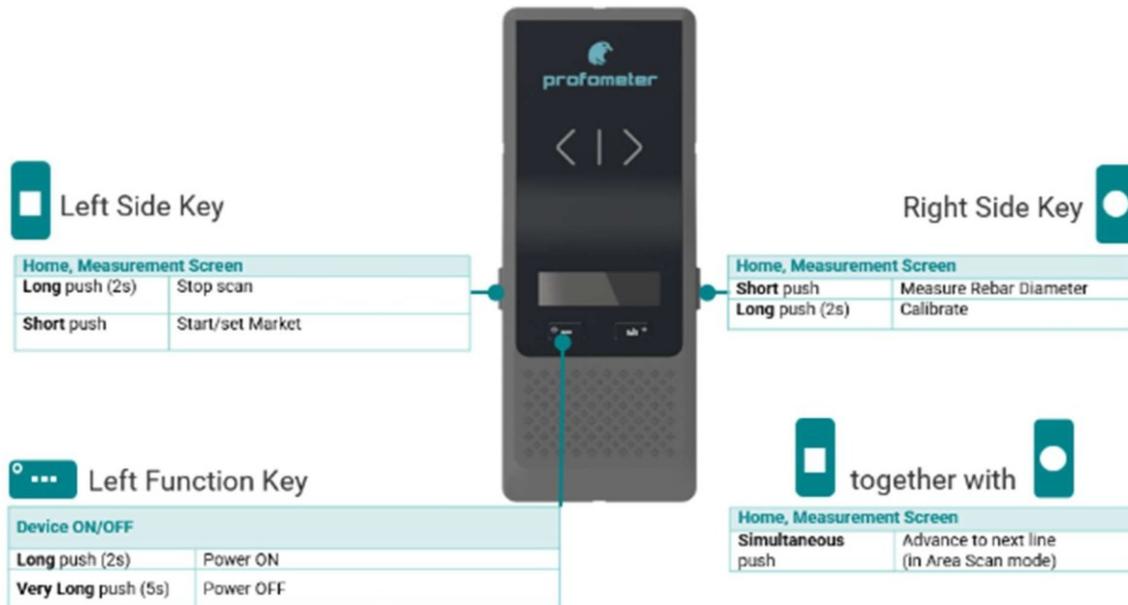


Abbildung 9 Tastenbelegung bei Verbindung mit der Profometer-App

Weitere Informationen finden Sie in den Tutorial-Videos der Profometer-App (Profometer-App im iOS-App-Store herunterladbar).

### 4.4. Display-Ansicht bei der Spot-Messung

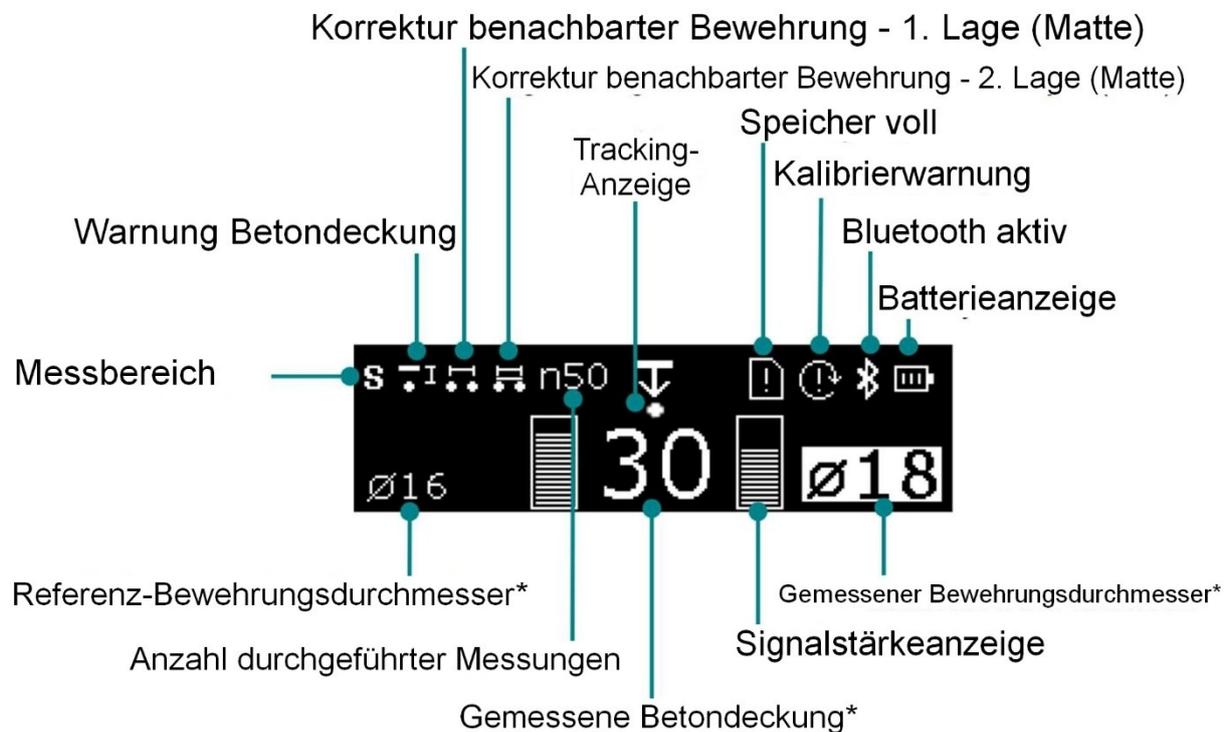


Abbildung 10: Übersicht des Displays im Stand Alone-Betrieb

(\*) Abhängig von der Einstellung

#### 4.5. Verfolgungs-Indikator

Der Tracking (Verfolgungs)-Indikator ist ein sich bewegendes Punkt auf dem integrierten Display, der die relative Position eines Bewehrungsstabs oder eines Metallobjekts anzeigt.

Der Tracking-Indikator ist standardmäßig auf dem PM8000-Sensor eingeschaltet. Es ist jedoch möglich, ihn zu deaktivieren oder wieder zu aktivieren, wie in Abbildung 11 dargestellt.



Abbildung 11: Aktivieren oder Deaktivieren des Tracking-Indikators

Lesen Sie Abschnitt 5.3, um zu erfahren, wie Sie den Tracking-Indikator verwenden.

#### 4.6. Darstellungsgröße des Deckungswertes

Die Darstellung des Deckungswertes wird, wenn er sich nicht über einem Bewehrungsstab befindet, standardmäßig als kleine Zahlgröße angezeigt. Es ist jedoch möglich, die Größe der Zahl zu ändern (siehe Abbildung 12).



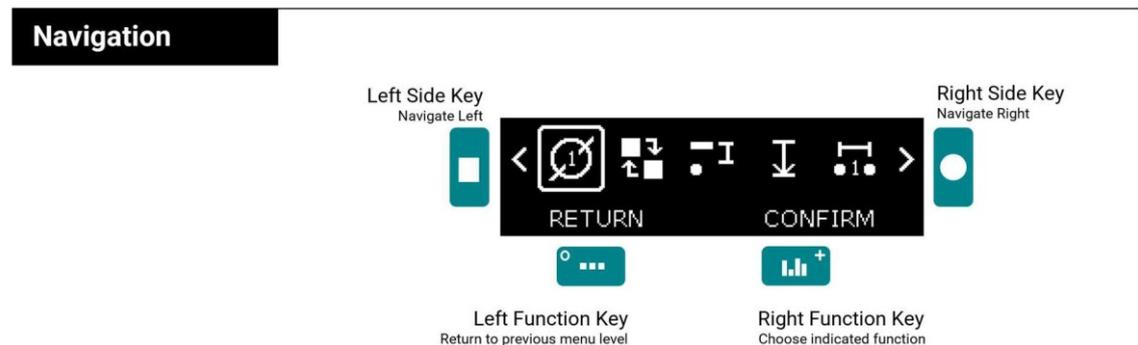
Abbildung 12: Aktivierung bzw. Deaktivierung der Darstellungsgröße vom Deckungswert (große oder kleine Skalierung)

## 4.7. Allgemeiner Gebrauch

Im Stand Alone-Betrieb kann der PM8000-Sensor über die Funktionstasten bedient und konfiguriert werden. Die linke Funktionstaste ermöglicht den Zugriff auf das Sensormenü:



Im Menü können Sie sich mit den Funktionstasten durch die Menüpunkte navigieren:



### 4.7.1. Hauptmenüpunkte

Es stehen mehrere Menüpunkte zur Verfügung, um die Einstellungen und Konfigurationen zu ändern und auf die Geräteinformationen zuzugreifen.

	Referenz-Bewehrungsdurchmesser 1. Lage (Matte)	Einstellung des Durchmessers der Referenzbewehrung für die erste Lage (Matte)
	Referenz-Bewehrungsdurchmesser 2. Lage (Matte)	Einstellung des Durchmessers der Referenzbewehrung für die zweite Lage (Matte)
	Betriebsmodus-Einstellungen	Auswahl des Betriebsmodus: "Lokalisieren" oder "Spot Scan" (Datenerfassung)
	Betondeckungs-Warnungseinstellungen	Einstellung des Schwellenwerts für Betondeckungswarnungen
	Korrektur benachbarter Bewehrung – 1. Lage (Matte)	Einstellung des Stababstands für Korrektur benachbarter Bewehrung – erste Lage
	Korrektur benachbarter Bewehrung – 2. Lage (Matte)	Einstellung des Stababstands für Korrektur benachbarter Bewehrung – zweite Lage
	Messbereich	Einstellung des Messbereichs je nach Tiefe des Metallobjekts: Standard, Tief oder Auto
	Signalstärkeanzeige	Aktivierung/Deaktivierung der Signalstärkeanzeige
	Audioeinstellungen	Konfiguration aller Tonsignale: Zentrierung der Bewehrung, Warnung bei Mindestdeckdeckung oder Tastendruck
	Maßeinheiten	Konfiguration aller Tonsignale: Zentrierung der Bewehrung, Warnung bei Mindestdeckdeckung oder Tastendruck
	Speicher	Anzeige verwendeter Speicher / Speicher löschen
	Informationen	Anzeige der Geräteinformationen

Abbildung 13 Erklärung der Menüpunkte

## 4.7.2. Einstellung des Referenzdurchmessers der Bewehrung

Mit der richtigen Einstellung des Bewehrungsdurchmessers erhöht sich die Genauigkeit der Messung der Überdeckung und der Schätzung des Bewehrungsdurchmessers erheblich.

In diesem Menü können Sie den Wert des tatsächlichen Bewehrungsdurchmessers für die 1 und 2 Bewehrungslage einstellen, der im Allgemeinen aus den Konstruktionsdaten (BIM, Bestandszeichnungen) oder dem Inspektionsloch bekannt ist.

❗ Wenn der Durchmesser des Bewehrungsstabs nicht bekannt ist, wird der Standarddurchmesser von 16 mm / beibehalten.

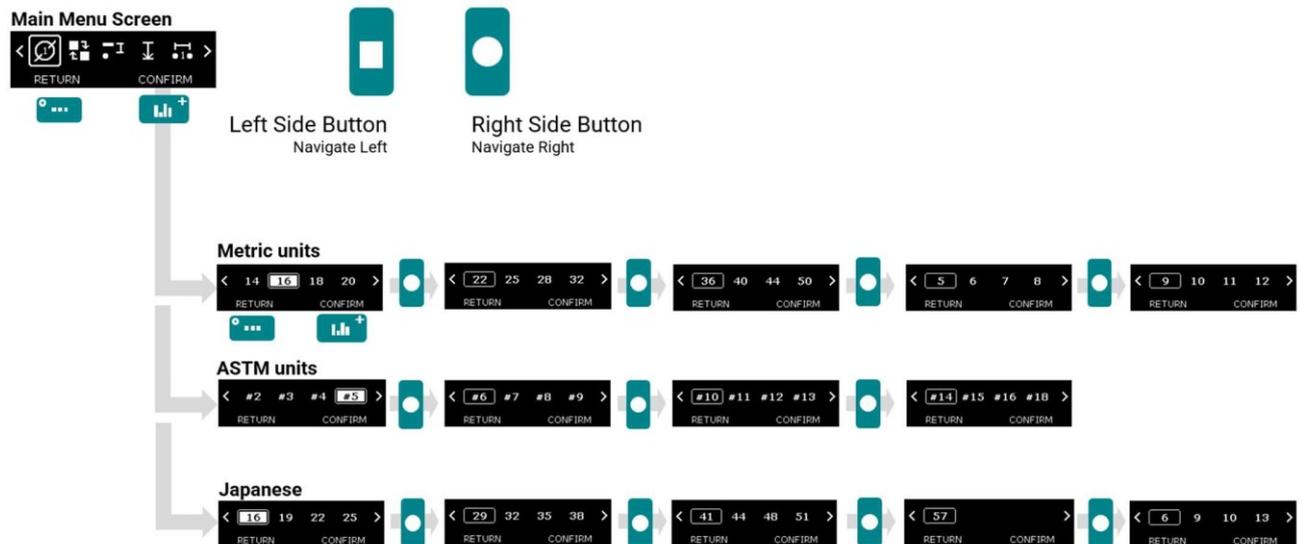


Abbildung 14: Menü-Einstellung der Bewehrungsdurchmesser

## 4.7.3. Betriebsart einstellen

Im Stand Alone-Betrieb ist es wichtig, vor der Spotmessung den richtigen Modus zu wählen.

In diesem Menü können Sie zwischen drei verschiedenen Modi wählen:

- **Lokalisieren:**  
Bewehrungsortung, Messwertanzeige, Metaldetektion
  - **Spot Scan Auto:**  
Jede Messung wird automatisch (ohne Tastendruck) gespeichert.
  - **Spot Scan Manual:**  
Jede Messung wird manuell durch kurzes Drücken der linken Seitentaste gespeichert.
- ❗ Für beide Spot-Scan-Modi gilt: Wenn der Bewehrungsdurchmesser gemessen wird, wird der Wert auch zusammen mit dem angezeigten, automatisch oder manuell gespeicherten Deckungswert gespeichert.
- ❗ Erstellen Sie eine neue Serie oder wechseln Sie den Modus zum Anhalten einer Serie.
- ❗ Das Auslesen von Punktdaten ist nur in der Profometer-App Software möglich (PM8000 & PM8000 Pro Lizenzen). Im Standalone-Betrieb sind nur die Statistiken nach jeder Serie verfügbar (rechte Funktionstaste).

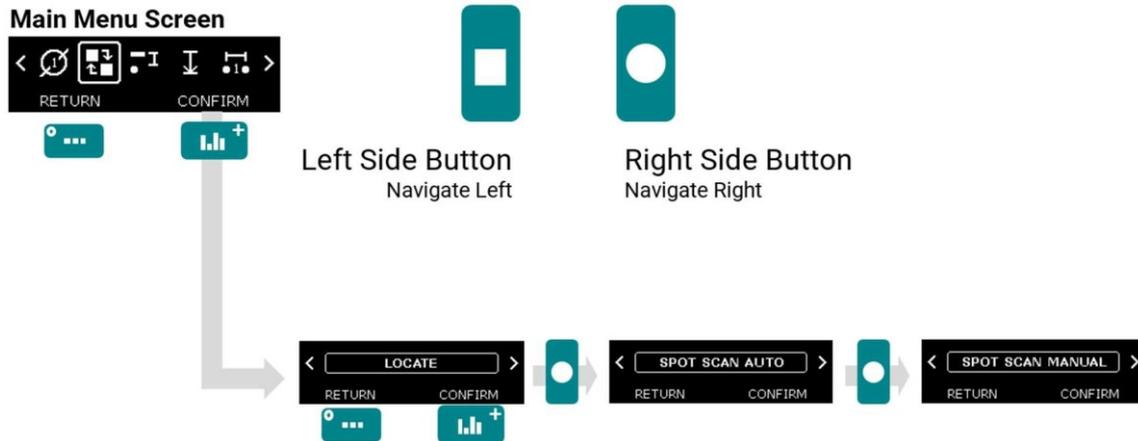


Abbildung 15: Menü - Betriebsmodus

#### 4.7.4. Mindestdeckungsalarmgrenze festlegen

Eine Deckungswarnung ermöglicht es dem Benutzer, die unzureichenden Deckungsbereiche zu erkennen.

In diesem Menü können Sie die minimale Warngrenze für die Abdeckung einstellen. Die LED der Messzentrale (MC) leuchtet, wenn die Abdeckung unter diesem Grenzwert liegt. Wenn der Ton eingeschaltet ist (siehe Abschnitt 4.7.7), wird ein Tonsignal erzeugt.

Eine Deckungswarnung ermöglicht es dem Benutzer, die unzureichenden Deckungsbereiche zu erkennen.

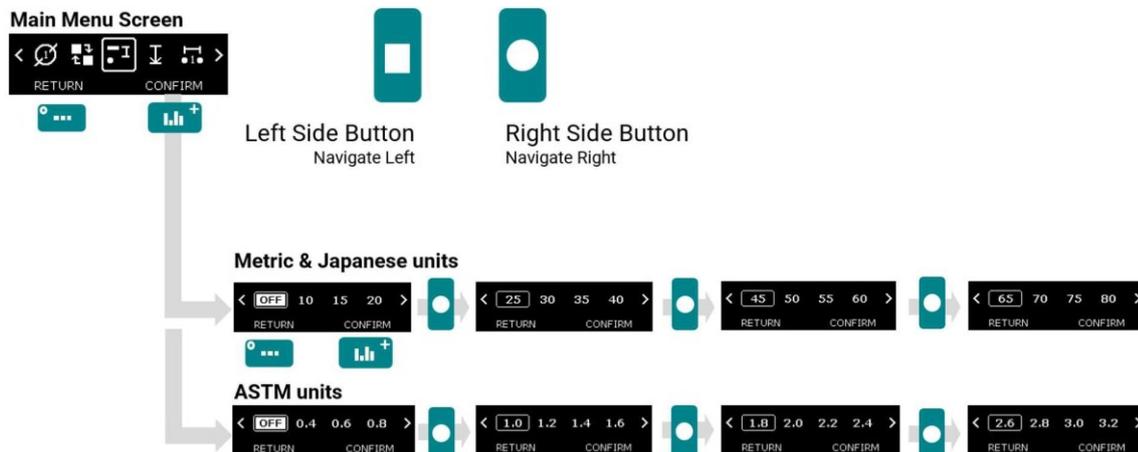


Abbildung 16: Menü - Mindestdeckungsalarmgrenze

#### 4.7.5. Korrektur benachbarter Bewehrungsstäbe

Die Messungen von Überdeckung und Bewehrungsdurchmesser werden durch benachbarte Bewehrungsstäbe beeinflusst. Dies kann mit Hilfe der Neighboring Rebar Correction (NRC) kompensiert werden.

In diesem Menü können Sie die Nachbarschaftskorrektur der 1-oder 2. Bewehrungslage aktivieren, indem Sie die bekannten Bewehrungsabstände einstellen.

- ❗ Bitte beachten Sie, dass dies nur dann korrekt funktioniert, wenn der Bewehrungsabstand der ersten Bewehrungslage (=Matte) unter 130mm / 5.2 inch liegt.
- ❗ Wenn Sie den Abstand der Bewehrungsstäbe nicht kennen, können Sie ihn manuell messen, indem Sie mehrere Bewehrungsstäbe ausfindig machen, oder Sie entnehmen ihn den Konstruktionsdaten (BIM, Bestandszeichnungen).

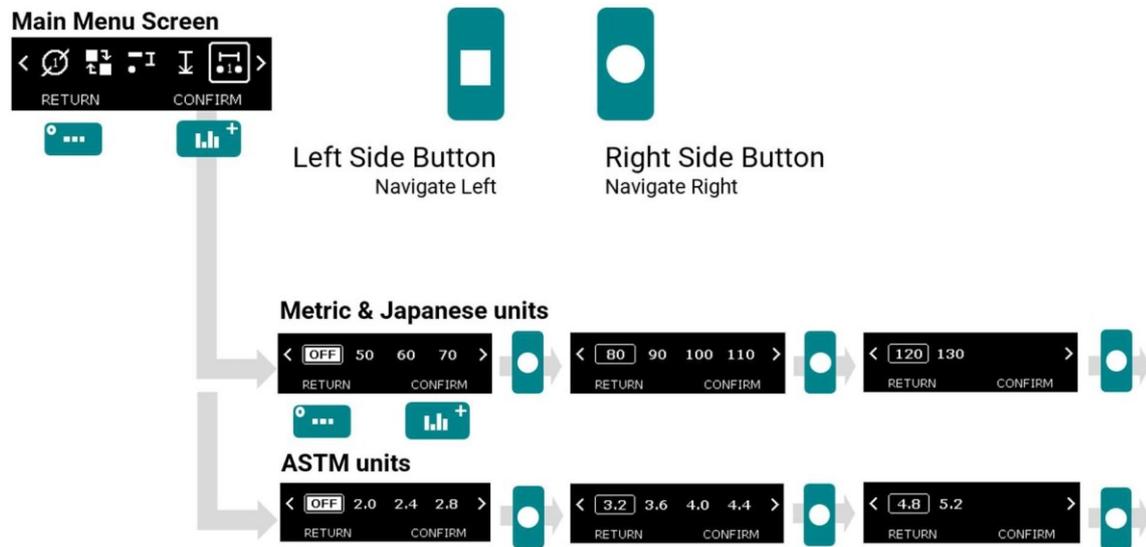


Abbildung 17: Menü - Korrektur der benachbarten Bewehrung

#### 4.7.6. Messbereich

Das von der PM8000 verwendete Impulsinduktionsprinzip hat definierte Arbeitsbereiche und Genauigkeiten. Der Messbereich ist abhängig von der Bewehrungsgröße. Die erwartete Genauigkeit der Deckungsmessung ist in Abschnitt 4.9 angegeben

In diesem Menü können Sie den richtigen Messbereich in Abhängigkeit von der Tiefe des Bewehrungsstahls oder des Metallobjekts auswählen:

- Standard: <80mm / 3,15 Zoll (Standard)
  - Tiefe: von 80 mm bis 180 mm / 3,15 Zoll bis 7,10
  - Auto: Schaltet automatisch von Standard auf Tief um
- ❗ Die Schätzung des Bewehrungsdurchmessers kann aufgrund der Tiefenbegrenzung nur im Standardmessbereich durchgeführt werden, im Tiefenmessbereich ist sie nicht möglich!
  - ❗ Beachten Sie, dass die Überdeckungswerte im Tiefenmodus fälschlicherweise unterschätzt werden, wenn im Beton geschweißte oder gebundene Maschen vorhanden sind!

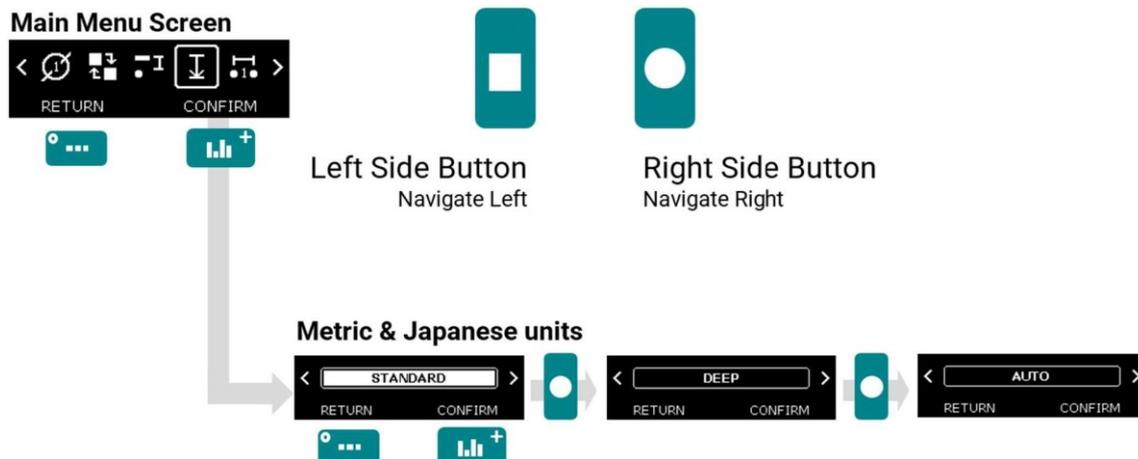


Abbildung 18: Menü – Messbereichseinstellung

#### 4.7.7. Anzeige der Signalstärke

Wenn die Signalstärkeanzeige aktiviert ist, zeigt das Gerät zwei Anzeigen an: links und rechts. Diese Signalanzeigen reagieren auf die Bewegung des Sensors, wenn er sich einem metallischen Ziel auf beiden Seiten nähert.

Wenn sich der Sensor direkt über dem Ziel befindet, zeigen beide Anzeigen den gleichen Signalpegel an. Die Signalstärkeanzeige kann auch zum Vergleich von erkannten Objekten verwendet werden (siehe den entsprechenden Abschnitt 5.3.2 für verschiedene Anwendungen). Die linke Anzeige zeigt die beiden linken Spulen (misst die linke Hälfte des Geräts) und die rechte Anzeige zeigt die beiden rechten Spulen.

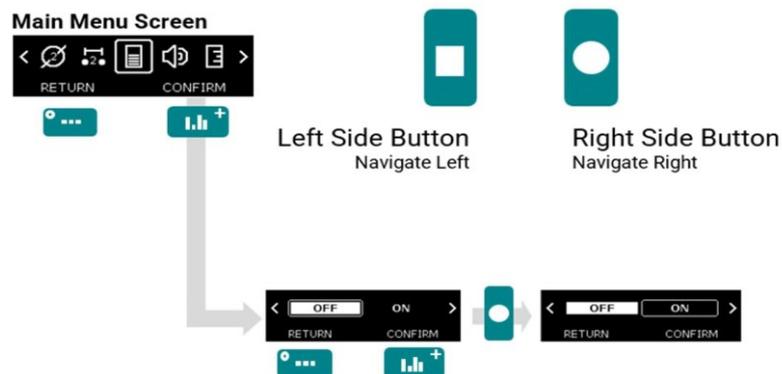


Abbildung 19: Menü - Einstellung der Signalstärke-Anzeige

#### 4.7.8. Tonsignal

Das Gerät kann einen Signalton abgeben, um die Ortung zu unterstützen oder um nützliche Alarmer zu geben.

In diesem Menü können Sie die Toneinstellungen für die folgenden Warnungen auswählen bzw. abwählen (Standard: alles aus):

- Bewehrungsmittel erkannt
- Mindestdeckungsalarm
- Taste gedrückt

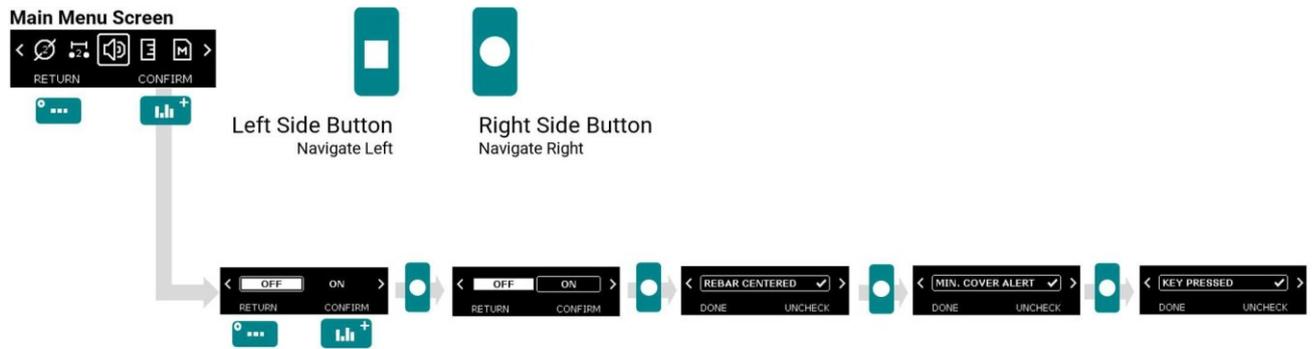


Abbildung 20 Menü – Toneinstellungen

#### 4.7.9. Einstellung Maßeinheiten

In diesem Menü können Sie die Einstellung für Ihre regionale Einheit wählen:

- Metrisch
- ASTM inch
- ASTM mm
- Japanisch

- ❗ Die Einstellungen für die Einheiten wirken sich auf alle anderen Anzeigen aus und sollten vor der Auswahl anderer Optionen vorgenommen werden.

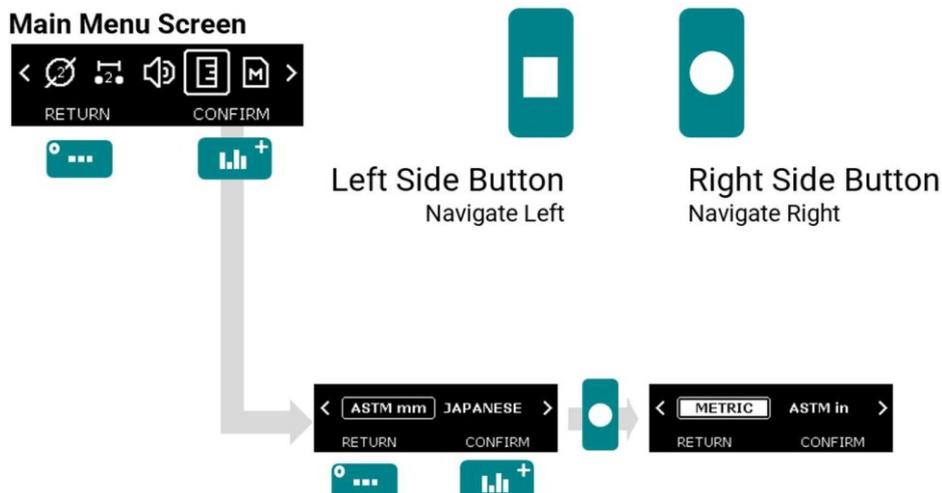


Abbildung 21: Menü Maß-Einheiten

#### 4.7.10. Interner Speicher

Der PM8000-Sensor verfügt über eine Speicherkapazität von 50 Messdateien; jede Datei kann maximal 50 Deckungs- und/oder Durchmesserwerte enthalten. Wenn die Speicherkapazität voll ist, wird ein Warnsymbol angezeigt (wie in Abschnitt 4.4 beschrieben).

- ❗ PM8000 Lite erlaubt nicht den Export von Spot-Messreihen in die Profometer-App, wie folgend unter Punkt 3 beschrieben.

Der Benutzer hat dann 3 Möglichkeiten:

1. Nichts tun. Jede neue Spot-Messreihe überschreibt eine bestehende.
2. Löschen Sie manuell alle Spot-Messreihen, wie in Abbildung 22 erläutert.

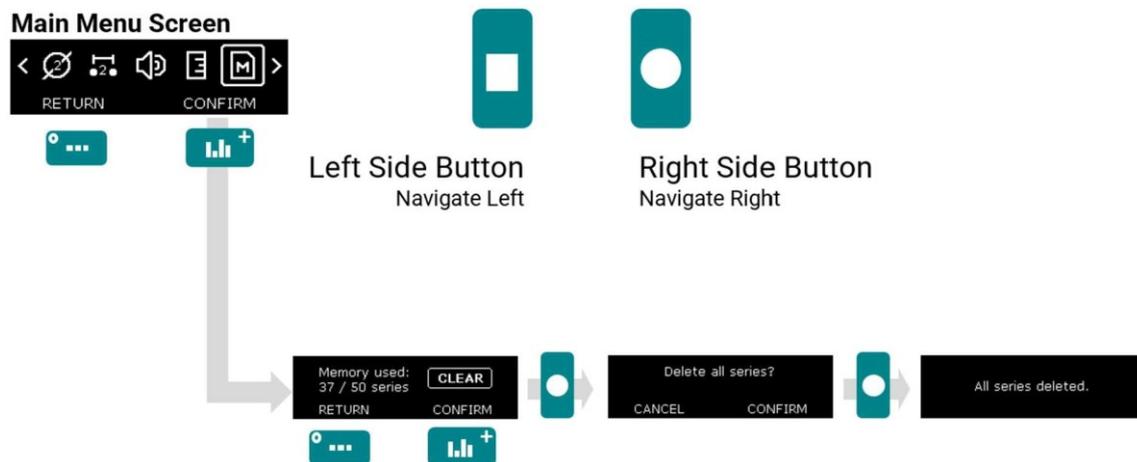


Abbildung 22 Menü – Speicher (intern)

3. Verbinden Sie sich mit der auf einem iPad installierten Profometer-App, um alle Spot-Messreihen zu importieren. Dies löscht automatisch alle Messreihen aus dem Speicher des PM-8000. Bei mobiler Datenverbindung (Wifi oder Mobilfunknetz) speichert die Profometer-App automatisch und sichert alle Spot-Messreihen auf dem Screening Eagle Workspace durch Synchronisation mit dem iPad.

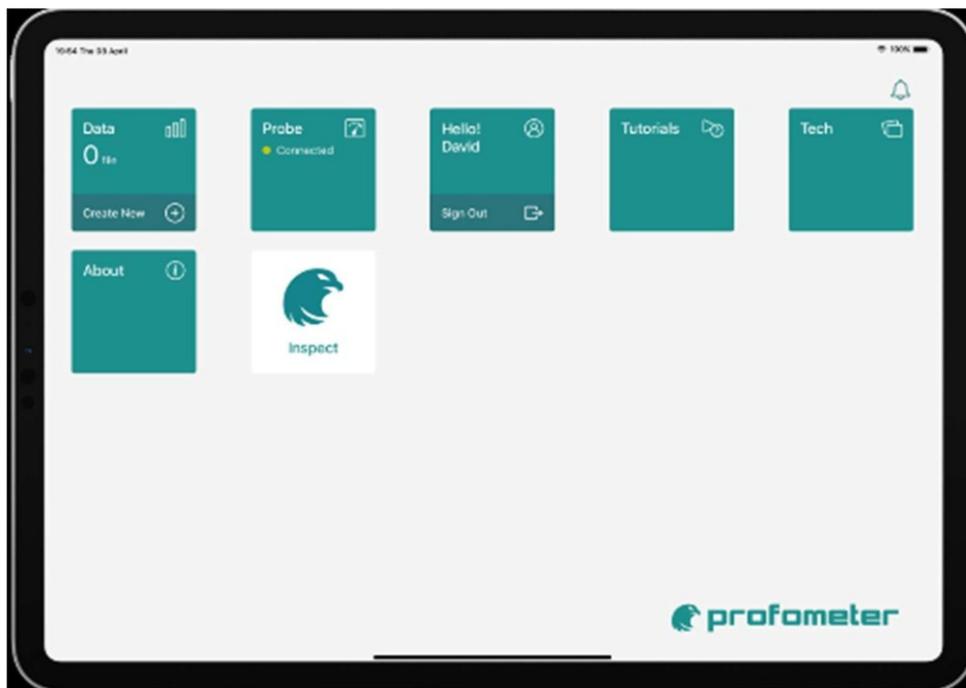


Abbildung 23 Ansicht der Profometer-App wenn der PM-8000 mit dem I-Pad verbunden ist

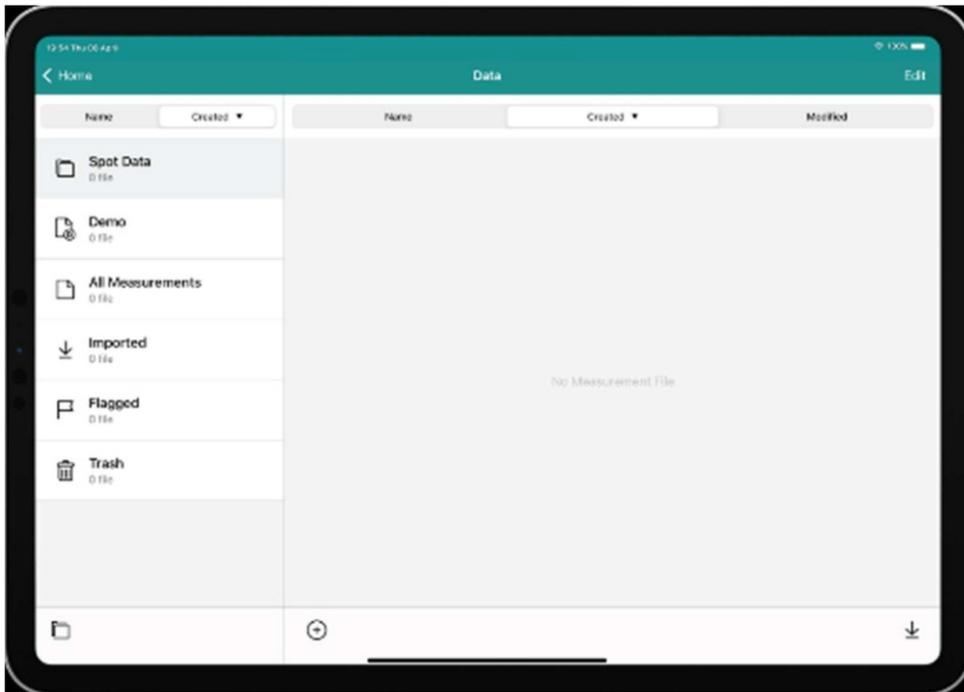
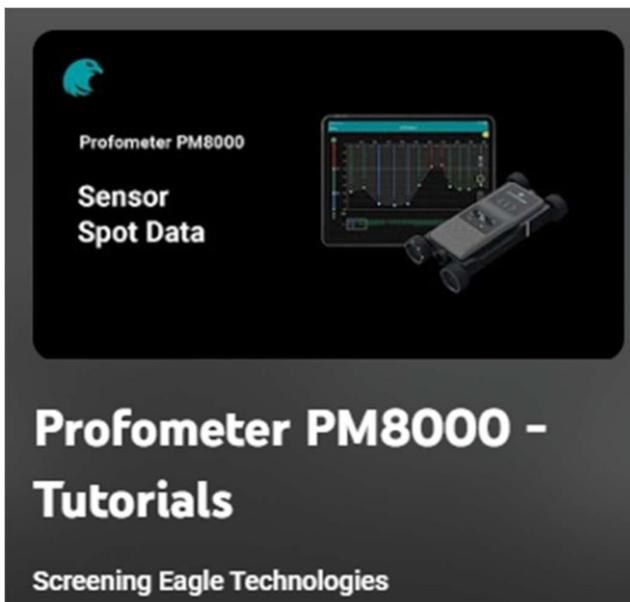


Abbildung 24: Import der Spot-Mesdaten

Weitere Informationen zum Import von Spotmessdaten in die Profometer-App finden Sie in den Tutorial-Videos der Profometer-App oder auf dem Screening Eagle Technologies YouTube-Kanal:

<https://www.youtube.com/watch?v=SJ2ZAenzarA>



#### 4.7.11. Geräteinformationen

Die Geräteinformationen sind im Falle eines Firmware-Updates, eines Garantiefalles oder einer Reparaturanfrage nützlich. In diesem Menü können Sie alle Informationen über die Seriennummer des Sensors, die Firmware-Version und die FCC-ID abrufen. Die Geräteinfo ist nützlich bei Firmware-Updates, Garantiefällen oder Reparaturanfragen.

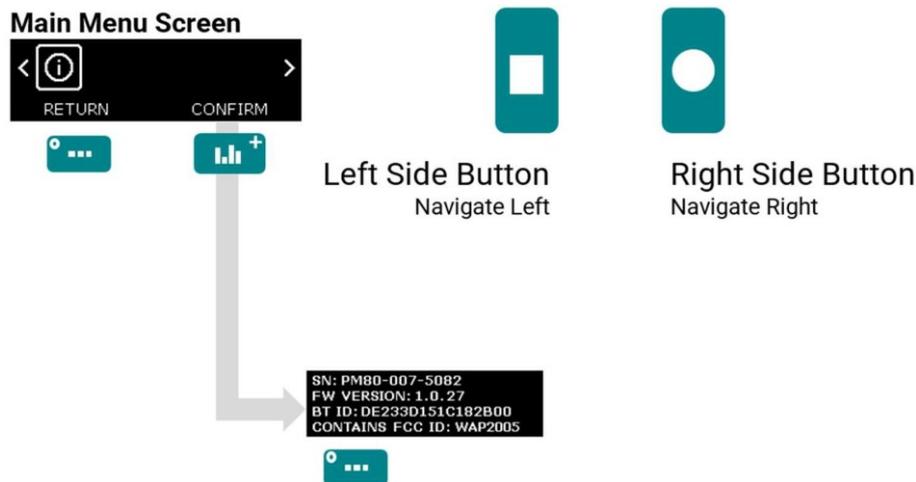


Abbildung 25: Abruf der Geräteinformationen

Wenn ein Firmware-Update erforderlich ist, wird eine Benachrichtigung in Profometer-App angezeigt. Laden Sie die PqUpgrade PC-Software von der Produktwebseite herunter. Schließen Sie dann den Sensor mit einem USB-A-auf-USB-C- oder USB-C-auf-USB-C-Kabel (nicht mitgeliefert) an den PC an

#### 4.8. PM8000 Messbereich

Das von der PM8000 verwendete Impulsinduktionsprinzip hat definierte Arbeitsbereiche und Genauigkeiten. Der Messbereich ist abhängig vom Bewehrungsdurchmesser. Die erwartete Genauigkeit der Überdeckungsmessung ist in der nachstehenden Grafik für einen einzelnen Bewehrungsstab mit ausreichendem Abstand und bekanntem Durchmesser angegeben (entspricht BS1881 Teil 204 - Prüfung von Beton - Empfehlungen für den Einsatz von elektromagnetischen Überdeckungsmessgeräten).

##### 4.8.1. Messbereich ohne Wagen



Abbildung 26: Konfiguration ohne Wagen (Spotmessung - Standalone)

- ❗ Wenn der Bewehrungsdurchmesser, wie in Abschnitt 4.7.6 erläutert, unbekannt ist und die Bewehrungstiefe >80 mm beträgt, sollte der Tiefenmodus aktiviert werden.
- ❗ Beachten Sie, dass die Überdeckungswerte im Tiefenmodus fälschlicherweise unterschätzt werden, wenn im Beton geschweißte oder gebundene Maschen vorhanden sind!
- ❗ Im Tiefenmodus ist 180 mm die maximale Tiefe für die Erkennung. Wenn jedoch der Bewehrungsdurchmesser bekannt ist, bietet Abbildung 27 eine genauere Angabe der maximal möglichen Erkennungstiefe in Abhängigkeit vom Bewehrungsdurchmesser.
- ❗ Wie in Abschnitt 4.7.6 erläutert, gibt es einen Auto-Modus, der automatisch von Standard auf Tief umschaltet.

Wenn der Bewehrungsdurchmesser nicht bekannt ist, wie in 4.7.6 erläutert, und die Bewehrungstiefe <80 mm ist, sollte der Standardmodus aktiviert werden (Standardmodus).

Der Grenzwert von 80 mm ist jedoch nur eine durchschnittliche Tiefenbegrenzung. Wenn der Bewehrungsdurchmesser bekannt ist, bietet Abbildung 27 eine genauere Angabe der maximal möglichen Tiefe in Abhängigkeit vom Bewehrungsdurchmesser.

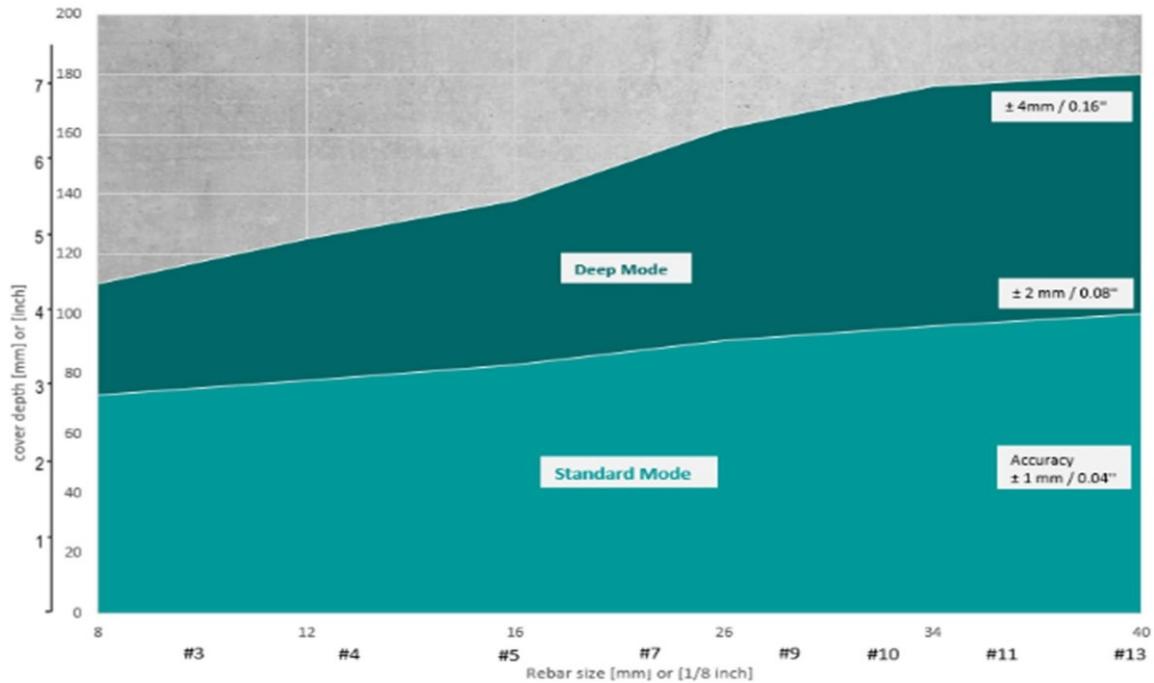


Abbildung 27: Messbereich ohne Wagen

## 4.8.2. Messen mit Wagen



Abbildung 28: Konfiguration mit Wagen (Scanmessung - angeschlossen)

- ❗ Spotmessungen sind mit dem Wagen möglich. Wir empfehlen jedoch, den Wagen nicht für Spotmessungen zu verwenden, um mehr Kapazität für die Tiefenerkennung zu sparen.
- ❗ Beachten Sie, dass die Überdeckungswerte im Tiefenmodus fälschlicherweise unterschätzt werden, wenn im Beton geschweißte oder gebundene Maschen vorhanden sind!

Wenn der Bewehrungsdurchmesser nicht bekannt ist und die Bewehrungstiefe <70 mm beträgt, sollte der Standardmodus (Default) aktiviert werden, wie in der Profometer-App Software empfohlen.

Der Grenzwert von 70 mm ist jedoch nur eine durchschnittliche Tiefenbegrenzung. Wenn der Bewehrungsdurchmesser bekannt ist, bietet Abbildung 29 eine genauere Angabe der maximal möglichen Tiefe in Abhängigkeit vom Bewehrungsdurchmesser.

Gemäß der Empfehlung in der Profometer-App sollte bei unbekanntem Bewehrungsdurchmesser und einer Bewehrungstiefe von >70 mm der Tiefenmodus aktiviert werden.

Im Tiefenmodus ist die maximale Erkennungstiefe 180 mm. Wenn jedoch der Bewehrungsdurchmesser bekannt ist, bietet Abbildung 29 eine genauere Angabe der maximal möglichen Erkennungstiefe in Abhängigkeit vom Bewehrungsdurchmesser.

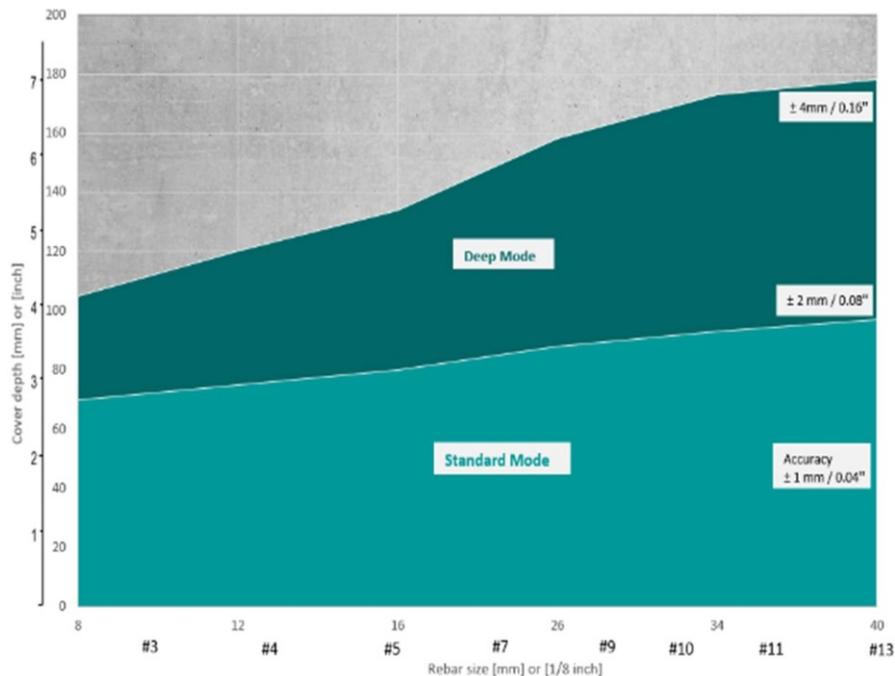


Abbildung 29: Messbereich mit Wagen

## 4.9. Faktoren, die die Messung beeinflussen

### 4.9.1. Fehler durch benachbarte Bewehrungsstäbe

Alle Bewehrungsstäbe innerhalb des Einflussbereichs mit einem Durchmesser von 400 mm / 16 Zoll beeinflussen die Messung.

Jedes ferromagnetische Material innerhalb dieses Radius (Kugel) kann den Signalwert beeinflussen (z. B. bei einer Kalibrierung). Der Mittelpunkt der Kugel ist das Messzentrum (MC).

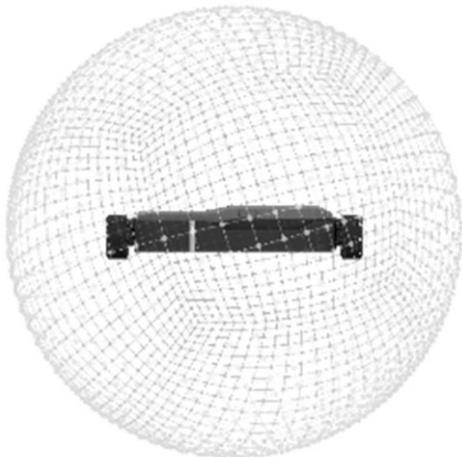


Abbildung 30: Einflussbereich der PM8000

- ❗ Dieser Effekt kann mit der Funktion "NRC" zur Korrektur benachbarter Bewehrungsstäbe (sowohl für die erste als auch für die zweite Bewehrungslage), die in den PM8000-Sensor für Punktmessungen integriert ist, sowie mit den Funktionen der PM-App minimiert werden. Weitere Details finden Sie im Abschnitt 4.7.5 und die der Scan-Messfunktionen in der Profometer-App.

#### 4.9.2. Auflösung

- ❗ Es gibt einen Grenzwert für den Mindestabstand von Bewehrungsstäben, der differenziert werden kann. Dieser Wert ist abhängig von der Überdeckungstiefe und dem Bewehrungsdurchmesser. Es ist nicht möglich, zwischen einzelnen Bewehrungsstäben oberhalb dieser Grenzen zu unterscheiden, wenn man die in Abbildung 31 dargestellten Bewehrungsstabdurchmesser zugrunde legt.

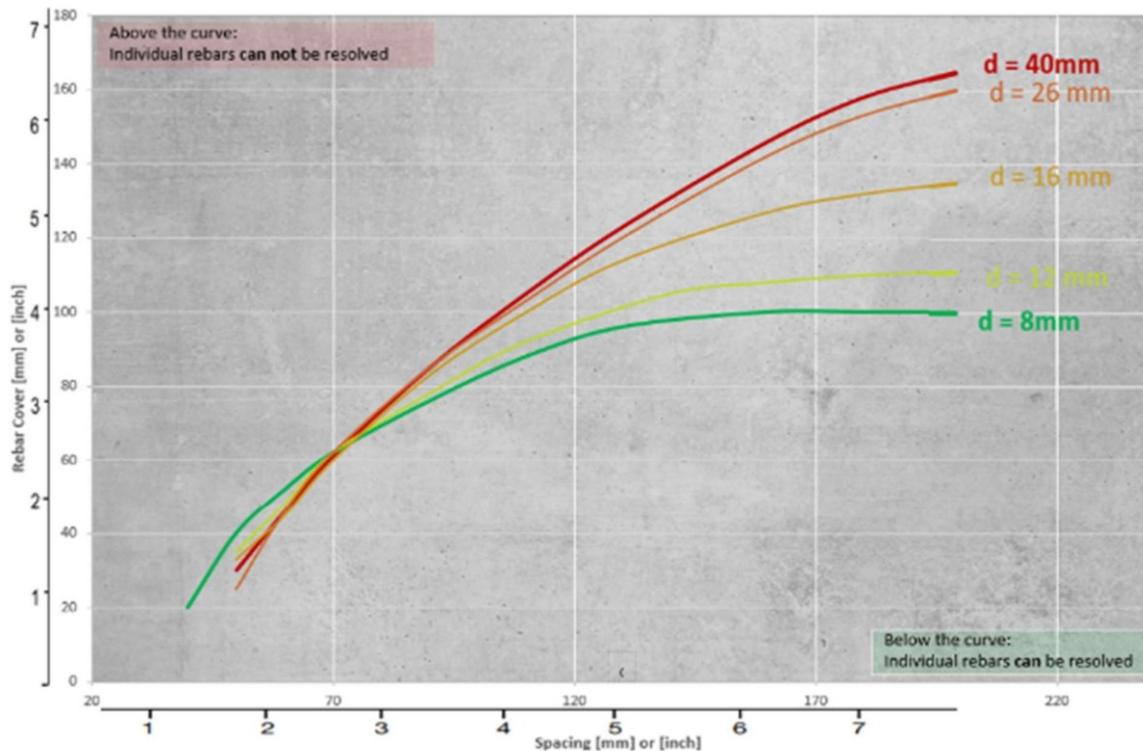


Abbildung 31: PM8000 Auflösungsdiagramm

#### 4.9.3. Auswirkung der Einstellung eines falschen Bewehrungsdurchmessers

Die Genauigkeit der Überdeckungsmessung hängt auch von der Einstellung des richtigen Bewehrungsdurchmessers für die erste Schicht (Matte) ab. Abbildung 32 zeigt eine Schätzung des Fehlers der Deckungsmessung für verschiedene Bewehrungsdurchmesser, wenn ein Standarddurchmesser von 16 mm / 5 inch eingestellt ist. Der Benutzer kann den richtigen Bewehrungsdurchmesser für beide Konfigurationen einstellen: Punktmessung (siehe Abschnitt 4.7.2) und Scan-Messungen (siehe Profometer-App).

Falls der Durchmesser der ersten Schicht (Matte) nicht bekannt ist, weil keine Bestandspläne vorliegen oder aufgrund eingeschränkter Bedingungen nicht richtig gemessen werden kann (siehe Abschnitt 4.9.4), wird empfohlen, die Bewehrungsstäbe in einem Bereich freizulegen, um den korrekten Durchmesser im PM8000-Sensor für die Punktmessung (Stand Alone) oder in der Profometer-App für die Scan-Messung (verbunden mit dem Gerät) einzustellen. Wenn der korrekte Durchmesser eingestellt ist, kann die Überdeckung eines einzelnen Bewehrungsstabs ohne den in Abbildung 32 gezeigten Fehler der Überdeckung gemessen werden.

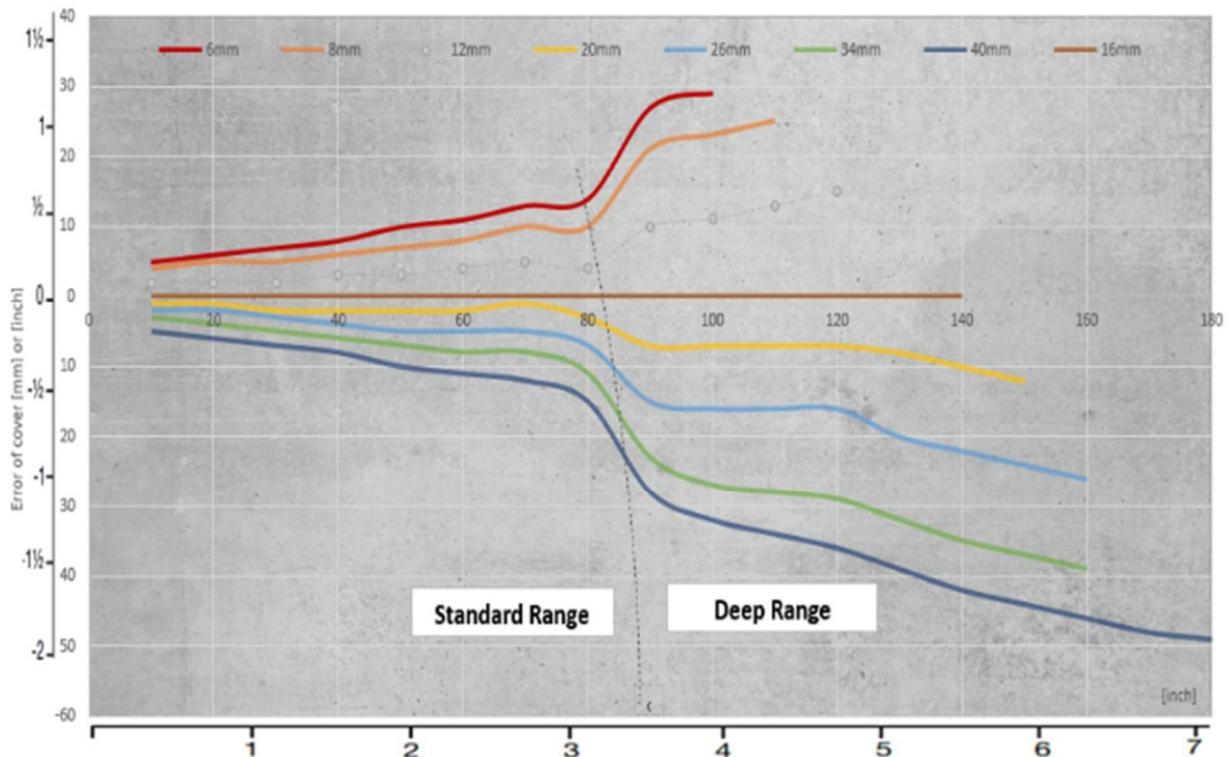


Abbildung 32: PM8000 Abdeckungsfehler bei fester Einstellung des Bewehrungsdurchmessers von 16 mm

#### 4.9.4. Faktoren, die die Bestimmung des Durchmessers beeinflussen

- ❗ Die Schätzung des Durchmessers von Bewehrungsstäben ist eine schwierige Aufgabe, bei der mehrere Faktoren die Schätzung beeinflussen. Es wird empfohlen, an mehreren Stellen zu messen, um die besten Bedingungen zu finden, bei denen ein sauberes Netz ohne überlappende Bewehrungsstäbe, metallische Gegenstände oder Drähte zwischen der ersten und zweiten Bewehrungslage vorhanden ist.
- ❗ Wenn einer oder mehrere der in diesem Abschnitt aufgeführten Faktoren die Messung beeinflussen, wird dringend empfohlen, ein Inspektionsloch zur Bestimmung des korrekten Bewehrungsdurchmessers in Betracht zu ziehen.

Drei Faktoren haben einen großen Einfluss auf die Bestimmung des Bewehrungsdurchmessers:

1. **Überdeckungstiefe:** Der Durchmesser kann für Bewehrungsstäbe bestimmt werden, deren Überdeckung nicht mehr als 80% des Standardbereichs beträgt. 63 mm / 2,5". Weitere Informationen über die Kapazität des Standardbereichs in Abhängigkeit von der Korrektheit des Bewehrungsdurchmessers finden Sie in den Abschnitten 4.8.1 und 4.8.2.
2. **Abstand zwischen benachbarten Stäben:** Für eine genaue Bestimmung des Durchmessers muss der Abstand zwischen den Stäben größer sein als die in der nachstehenden Zeichnung angegebenen Grenzwerte ab dem Messzentrum (MC) der Sonde.

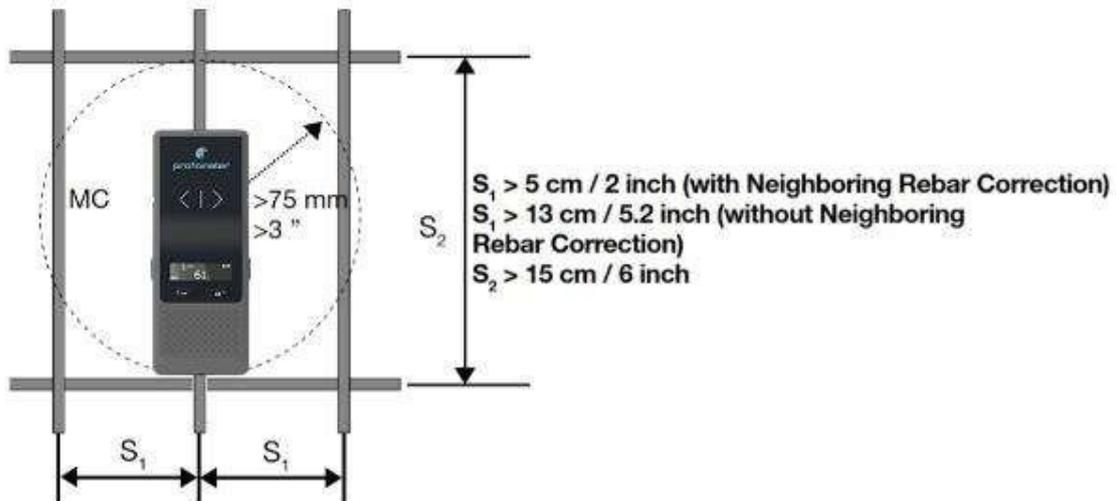


Abbildung 33: Mindestabstand für die Messung des Bewehrungsdurchmessers

3. **Geschlossene geschweißte Bewehrungsmatten oder Matten mit Bindedrähten:**  
 Dies erzeugt ein zusätzliches Signal, das den angezeigten Durchmesserwert auf dem PM8000 Sensor oder der Profometer-App erhöht:

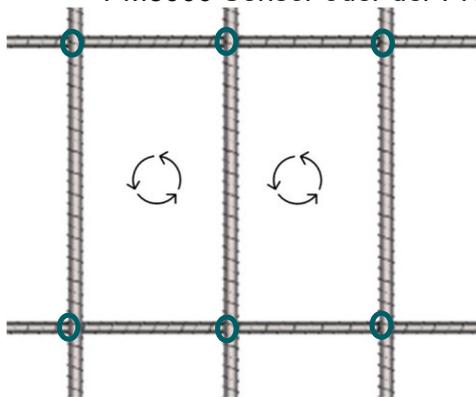


Abbildung 34: Geschweißte oder verdrahtete Bewehrungsstäbe

#### 4.9.5. Orientierung

Die stärksten Signalergebnisse werden erzielt, wenn die vertikale Achse parallel zum zu messenden Bewehrungsstab verläuft und sich der Messmittelpunkt direkt über dem Bewehrungsstab befindet. Außerdem muss der Sensor entlang der Mittellinie positioniert werden.

- ❗ Die Messung der Bewehrungsüberdeckung und die Schätzung des Bewehrungsdurchmessers sind nicht präzise, wenn der Sensor nicht entlang der Mittellinie positioniert ist!

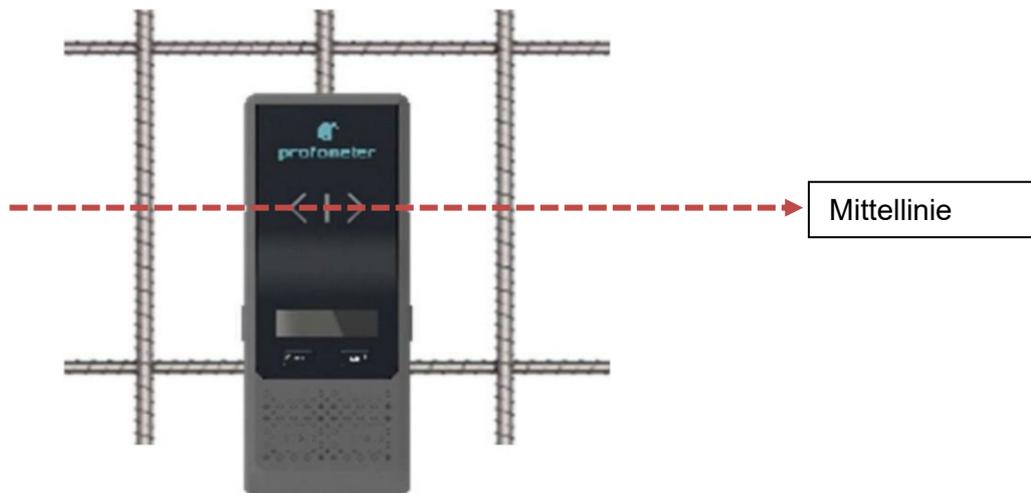


Abbildung 35: Sensor an der Mittellinie positioniert

Es gibt 3 Methoden, um die Mittellinien in beiden Richtungen zu finden:

1. Verwenden Sie den PM8000-Sensor in der Punktmessung (Ortungsmodus) zur Ortung von horizontalen und vertikalen Bewehrungsstäben. Zeichnen Sie dann manuell die Mittellinien in beide Richtungen. Der Sensor kann auch Mittellinien orten, wie in Abschnitt 5.3.1 beschrieben.
  2. Verwenden Sie Profometer-Appin der Scan-Messung, kann der Sensor dank der Spulenbalance-Anzeige unten rechts auf dem iPad-Bildschirm entlang der Mittellinie positioniert werden. Die Spulenbalance sollte in grüner Farbe bleiben (weitere Informationen finden Sie im Tutorial-Video über die Zeilenscan-Messung).
- ❗ PM8000 Lite erlaubt keine Scan-Messung



Abbildung 36: Profometer-App-Anzeige

3. Verwenden Sie Proceq GPR (**G**round **P**enetrating **R**adar) zur Ortung aller Bewehrungsstäbe in beiden Richtungen. Zeichnen Sie dann manuell die Mittellinien in beide Richtungen. Weitere Informationen finden Sie auf der folgenden Website: Bodendurchdringendes Radar | Bodenradar | Betonradar ([screeningeagle.com](http://screeningeagle.com))

#### 4.9.6. Geschweißte oder gebundene Bewehrungs-Maschen im tiefen Modus

- ❗ Das Vorhandensein von geschweißten oder verknoteten Maschen im Beton kann die Messung der Überdeckung im tiefen Messbereich beeinflussen. Die von den Maschen erzeugten Schleifen erzeugen ein zusätzliches Signal, das die Bewehrung flacher erscheinen lässt (was niedrigere Überdeckungswerte bedeutet).

In diesem Fall empfehlen wir, entweder im Standardmodus zu bleiben, wenn die Bewehrungstiefe diesen Messbereich zulässt (siehe Abschnitt 4.8), oder Proceq GPR zu verwenden, wenn die Bewehrungstiefe zu wichtig ist.

Weitere Informationen finden Sie auf der folgenden Website: Ground Penetrating Radar | Ground Radar | Concrete Radar ([screeningeagle.com](http://screeningeagle.com)).

## 5. Bedienung und Handhabung

In der Verpackung (Etui) befindet sich eine Schnellstartanleitung, die Ihnen hilft, das Gerät in Betrieb zu nehmen und Ihre Eagle-ID einzustellen, die für die Verwendung der Profometer-App erforderlich ist.

- ❗ Lesen Sie die Schnellstartanleitung sorgfältig durch.
- ⚠ Seien Sie vorsichtig, wenn Sie den Sensor in den Wagen legen. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Finger in der Montageöffnung einklemmen.

### 5.1. Ersteinrichtung

In der Verpackung (Koffer) befindet sich ein Testkit für die Inbetriebnahme (ein 16 mm / #5 Durchmesser Bewehrungsstab), um Sie mit dem Gerät vertraut zu machen.

Lesen Sie dieses Benutzerhandbuch sorgfältig durch. Schauen Sie sich alle Tutorial-Videos in der Profometer-App an oder lassen Sie sich eine Demo von einem qualifizierten Screening Eagle-Vertreter zeigen.

- ❗ Das Testkit ist nur ein Funktionstest. Er kann nicht für eine quantitative Prüfung verwendet werden, da die Toleranz des Gehäuses zu hoch ist.
1. Drehen Sie die Kiste um, um besseren Zugang zum Bewehrungsstab zu erhalten, und legen Sie die Kiste auf eine ebene Fläche.
  2. Vergewissern Sie sich, dass sich keine Metallgegenstände an den Händen, Fingern oder in der Nähe des Prüfbereichs befinden (z. B. Stahlrahmen des Tisches, Metallwagen usw.).
  3. Nehmen Sie den PM8000-Sensor ohne den Wagen.
  4. Einschalten des PM8000-Sensors
  5. Setzen Sie den PM8000-Sensor zurück (wie in Abschnitt 0 beschrieben).
  6. Positionieren Sie den PM8000-Sensor in der richtigen Ausrichtung (wie in Abschnitt 4.9.5 erläutert)
  7. Messen Sie die
    - a. Die Lage und Ausrichtung der Bewehrungsstäbe -
    - b. Die Position zwischen zwei Bewehrungsstäbe
    - c. Bewehrungs-Tiefe
    - d. Durchmesser 16 mm / #5, siehe 3.4.1

Herzlichen Glückwunsch! Ihr neues PM8000 ist voll funktionsfähig, und Sie können nun mit Ihren Messungen fortfahren

### 5.2. Durchführen einer Kalibrierung

Das impulsinduktive Messprinzip ist anfällig für Drift bei Temperatur und anderen äußeren Einflüssen. Die Durchführung einer Kalibrierung korrigiert jede Abweichung und gewährleistet genaue Messungen. Wir empfehlen, etwa alle 5 Minuten eine Kalibrierung durchzuführen. Im Stand-Alone-Betrieb erinnert das PM8000 den Benutzer beim Einschalten daran, eine Kalibrierung durchzuführen. Im angeschlossenen Betrieb erinnert die Profometer-App ebenfalls daran, eine Kalibrierung durchzuführen.

Halten Sie das PM8000 in den freien Raum (kein Metall innerhalb eines Bereichs von 400 mm / 16") und drücken Sie die rechte Taste.

Ein kreisförmiger Pfeil dreht sich für etwa 2,5 Sekunden auf dem Display, während die Kalibrierung durchgeführt wird.

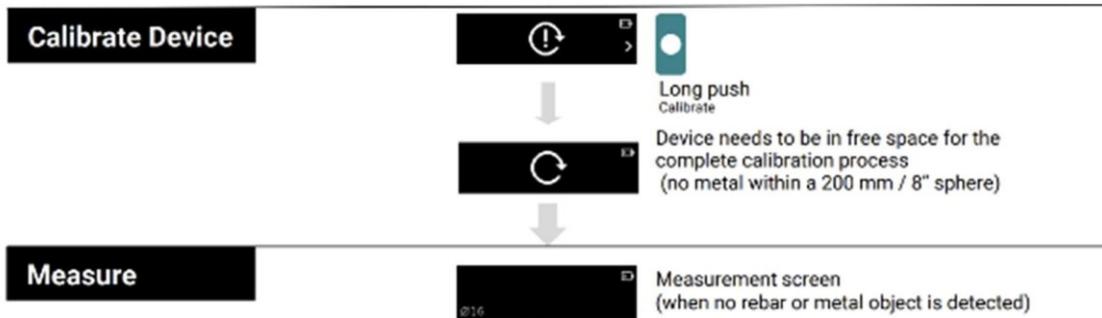


Abbildung 37: Kalibrierungs-Verfahren

### 5.3. Messverfahren

Im Allgemeinen läuft eine Messung nach dem in Abbildung 38 dargestellten Verfahren ab.

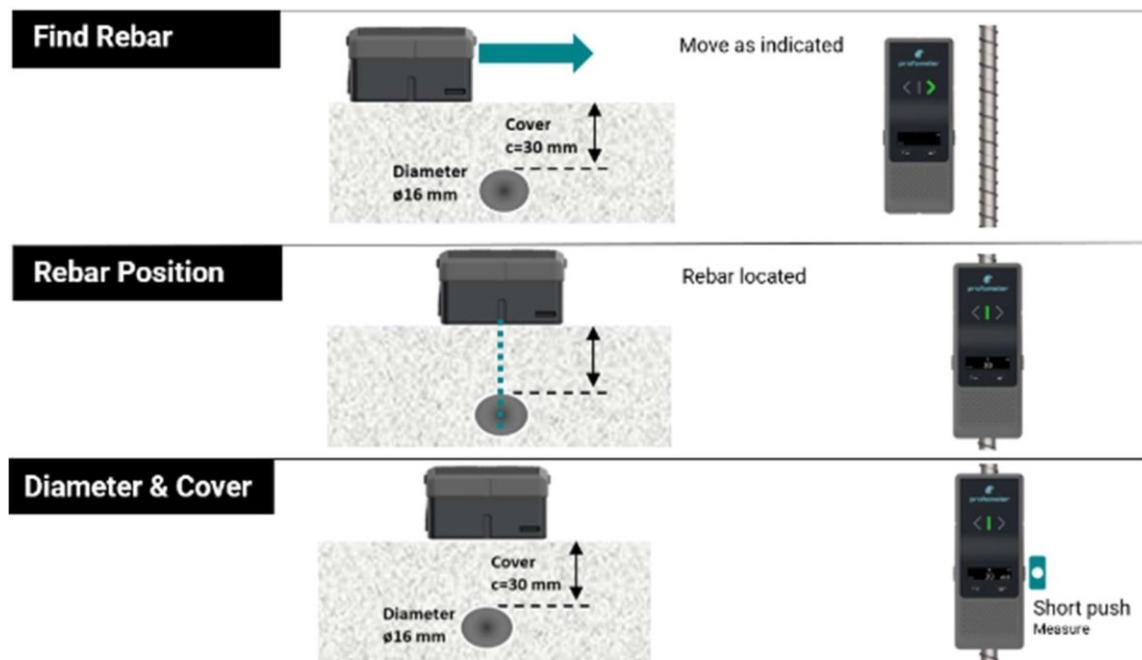


Abbildung 38 Messverfahren

#### 5.3.1. Auffinden eines Bewehrungsstabs, des Mittelpunkts ("sichere Stelle" zum Bohren) oder der Ausrichtung des Bewehrungsstabs

Stellen Sie den PM8000 auf die Testfläche und bewegen Sie ihn langsam in die gewünschte Richtung. Je nach Ausrichtung des PM8000 zu den Bewehrungsstäben reagiert er unterschiedlich.

Es gibt drei Szenarien.

### **Szenario A: Bewegen rechtwinkelig zu den Bewehrungsstäben**

Die Mittellinie verläuft parallel zu den Bewehrungsstäben. Dies ist das richtige Szenario, um die Bewehrungsstäbe zu erkennen. Probieren Sie es mit dem im Koffer enthaltenen Bewehrungsstab aus, wie in Abschnitt 4.9.5 beschrieben.

#### **Annäherung an einen Bewehrungsstab**

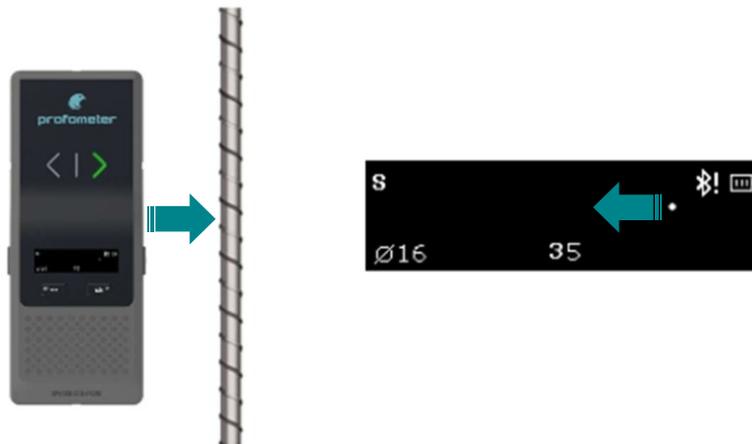


Abbildung 39: Annäherung an einen Bewehrungsstab

- Der Spurhalteanzeiger bewegt sich in die entgegengesetzte Richtung wie beim PM8000.
- Der Deckungswert nimmt ab, wenn sich der Tracking-Indikator auf die Mittellinie zubewegt.

Wischen Sie weiter, bis der Spuranzeiger genau auf der Mittellinie steht.

- Der Überdeckungswert erreicht den Mindestwert, der der Bewehrungsüberdeckung entspricht.
  - Die LED-Anzeige leuchtet auf. (Wenn das akustische Signal aktiviert ist, ertönt es, solange die LED-Anzeige leuchtet).
  - Der Bewehrungsstab befindet sich direkt unter dem Messzentrum (MC).
- !** Wenn der Bewehrungsstab zu tief und/oder zu klein ist, kann es vorkommen, dass der Spuranzeiger das Vorhandensein eines Objekts anzeigt, ohne dass die LED-Anzeige aufleuchtet.



Abbildung 40: Anzeigen eines Bewehrungsstabes

### Annäherung an einen Mittelpunkt

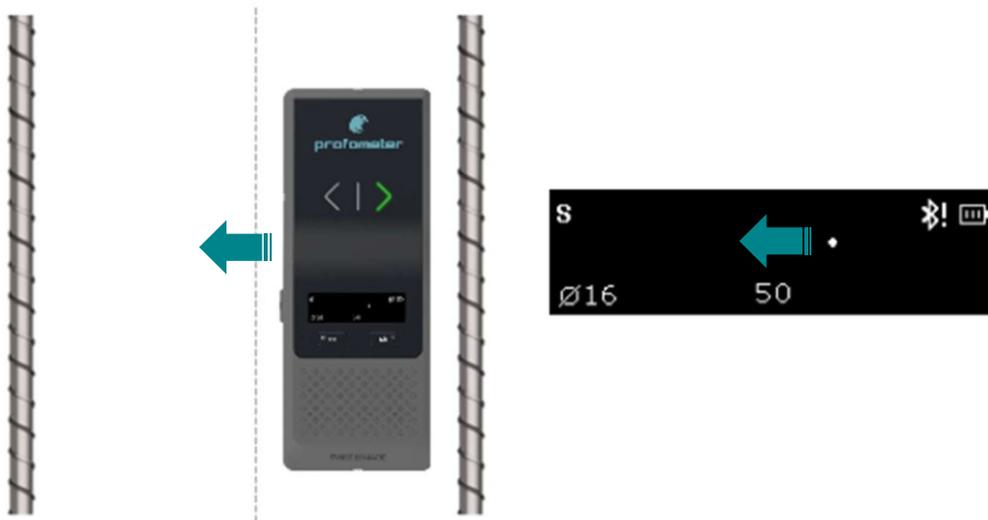


Abbildung 41: Annäherung an einen Mittelpunkt

- Der Tracking-Indikator bewegt sich in dieselbe Richtung wie der PM8000.
- Der Deckungswert steigt bis zu einem Höchstwert.

Fahren Sie fort, bis der Tracking-Indikator genau auf der Mittellinie steht.

- Der Mittelpunkt befindet sich direkt unter dem Measurement Center (MC).
- Die LED-Anzeige leuchtet nicht.
- Die LED-Pfeile leuchten nicht oder leuchten schnell von einer Richtung in die andere.
- Der Abdeckungswert erreicht den Höchstwert.

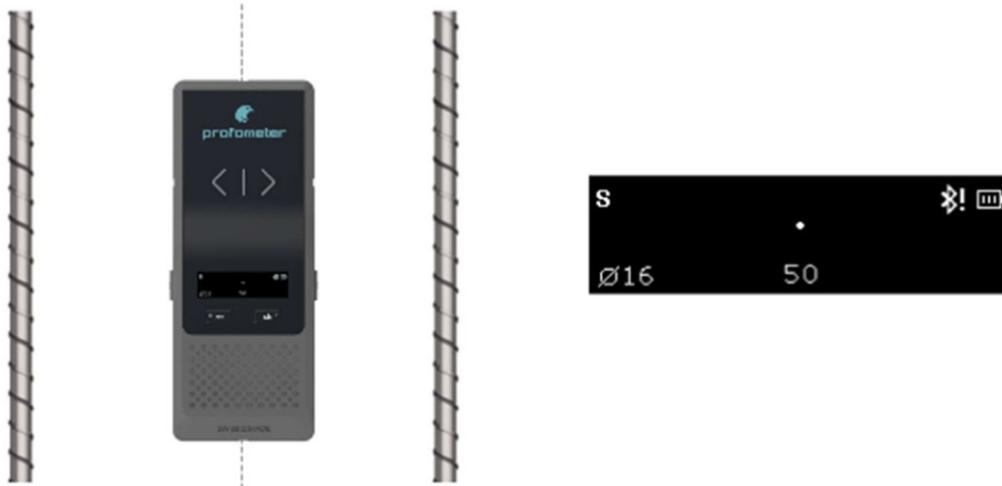


Abbildung 42: Anzeigen des Mittelpunktes zwischen zwei Stäben

### Unterscheidung zwischen einem Bewehrungsstahl und einem Mittelpunkt zwischen zwei Stäben

Der Mittelpunkt ist in der Regel die sichere Stelle zum Bohren, die sich in der Mitte zwischen zwei Bewehrungsstäben befindet (wenn sie nicht zu weit voneinander entfernt sind). Durch Bewegen des PM8000-Sensors ist es möglich, jeden Bewehrungsstab und den Mittelpunkt zu lokalisieren.

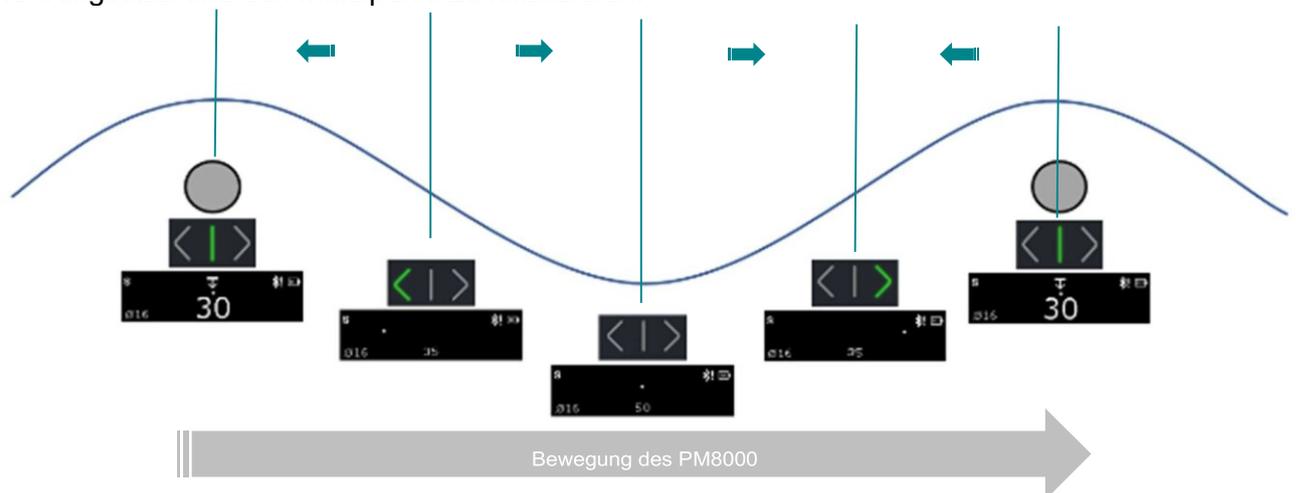


Abbildung 43: Unterscheidung zwischen einem Bewehrungsstahl und einem Mittelpunkt

## **Szenario B: Bewegen parallel zu den Bewehrungsstäben**

Die Mittellinie steht senkrecht zu den Bewehrungsstäben:

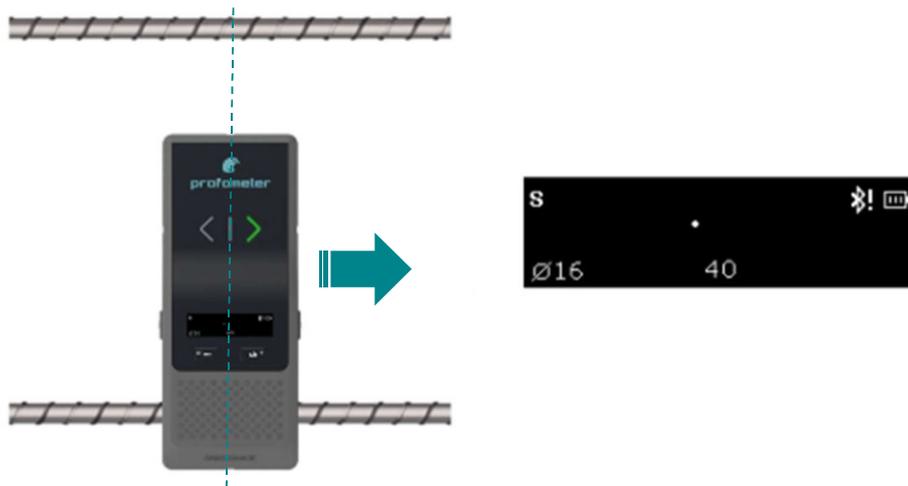


Abbildung 44: Parallel bewegen zu den Bewehrungsstäben

Geringe oder keine Bewegung des Tracking-Indikators. Drehen Sie in diesem Fall den PM8000 um  $90^\circ$  und fahren Sie mit dem Kehren fort, wie unter Szenario A beschrieben.

## **Szenario C: Bewegen im Winkel zu den Bewehrungsstäben**

Die Reaktion auf dem Bildschirm ist die gleiche wie bei der Senkrechtbewegung (Szenario A), aber die Bewegung des Tracking-Indikators ist langsamer. Bewegen Sie den PM8000, bis die LED aufleuchtet. Das Messzentrum (MC) befindet sich genau über einem Bewehrungsstab, dessen Ausrichtung Sie nicht kennen. Markieren Sie die Position des MC.

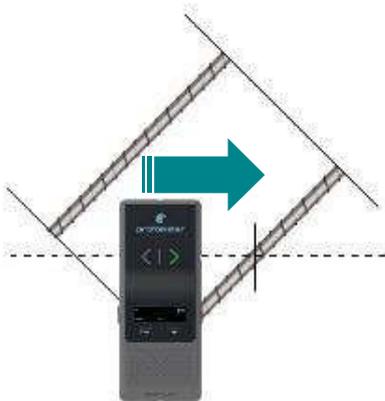


Abbildung 45: Bewegung im Winkel zu den Bewehrungsstäben

Wie wird die Ausrichtung der Bewehrung überprüft? Drehen Sie den PM8000-Sensor um das Messzentrum, wie in Abbildung 46 beschrieben.

Wenn sich der PM8000 in Richtung der Bewehrungsausrichtung dreht, verringert sich der Überdeckungswert bis zu einem Minimalwert, der der tatsächlichen Bewehrungsüberdeckung und der tatsächlichen Ausrichtung entspricht.

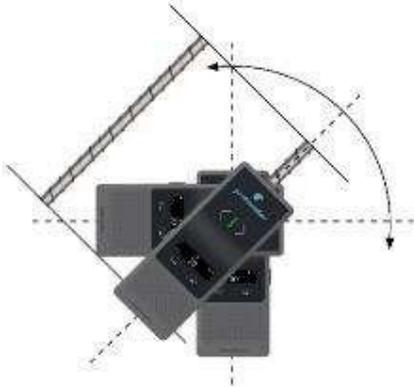


Abbildung 46: Drehen, um die Ausrichtung der Bewehrung zu ermitteln

### 5.3.2. Verwendung der Signalstärkeanzeige

Mit Hilfe des Signalstärke-Indikators können Sie zunächst die Nähe eines Objekts überprüfen und dann verschiedene Objekte in Bezug auf Größe und Tiefe vergleichen. Die wichtigsten Anwendungsfälle sind wie folgt:

#### 5.3.2.1. Annäherung an einen Bewehrungsstab

Wenn sich der Sensor einem Bewehrungsstab nähert, zeigt ein Signalstärkeindikator eine höhere Intensität an als der andere, je nach der Richtung. Dies zeigt die Position des Metallobjekts an.

In dem in Abbildung 47 beschriebenen Fall entspricht die linke Anzeige dem linken Sensorspulensatz und die rechte dem rechten Spulensatz.

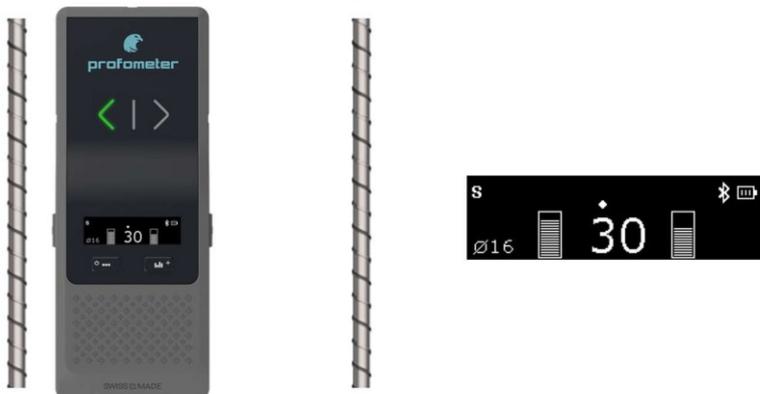


Abbildung 47: Annäherung an einen Bewehrungsstab mit Signalstärkeanzeige

#### 5.3.2.2. Unterschiedliche Bewehrungsgrößen oder überlappende

Unter der Annahme, dass sich alle Bewehrungsstäbe in der gleichen Tiefe befinden, ist es möglich, unterschiedlich große oder sich überlappende Bewehrungsstäbe zu erkennen. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Legen Sie den Sensor zunächst auf den Standard-Bewehrungsstab, der als Referenz dient. Halten Sie die linke Taste 2 Sekunden lang gedrückt, um die Signalstärkeanzeige zu kalibrieren. Die linke und die rechte Anzeige zeigen die gleiche Signalstärke an.
2. Bewegen Sie den Sensor dann zum Ziel-Eisen. Wenn die Anzeigen eine höhere Intensität aufweisen (oder zu blinken beginnen), deutet dies auf einen größeren Bewehrungsstab oder möglicherweise überlappende Bewehrungsstäbe hin. Wenn die Anzeigen eine geringere Intensität aufweisen, ist der Stab kleiner.

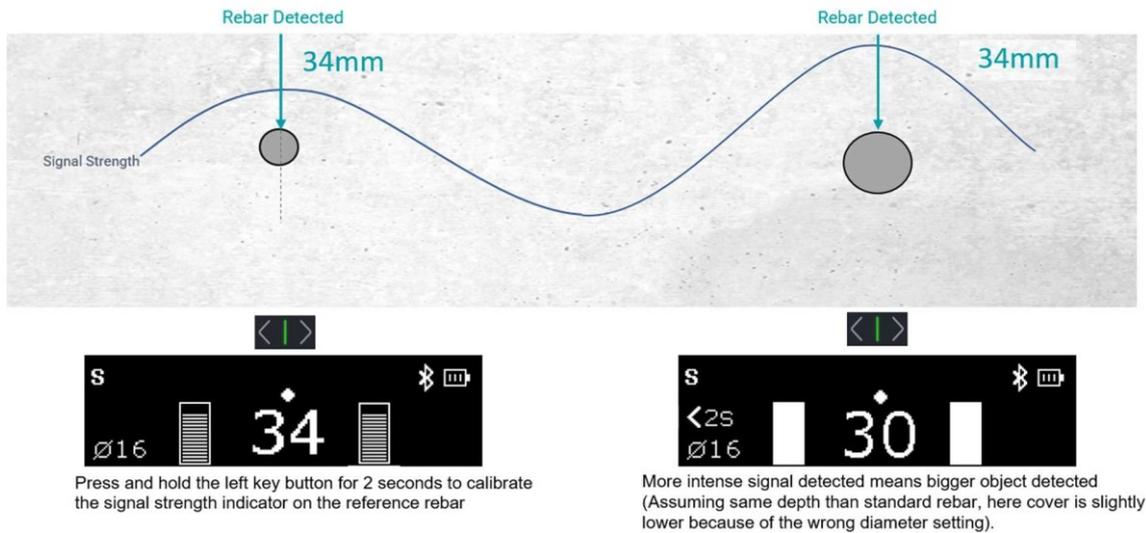


Abbildung 48: Erkennung unterschiedlicher Bewehrungsstahlgrößen mit Signalstärkeanzeige

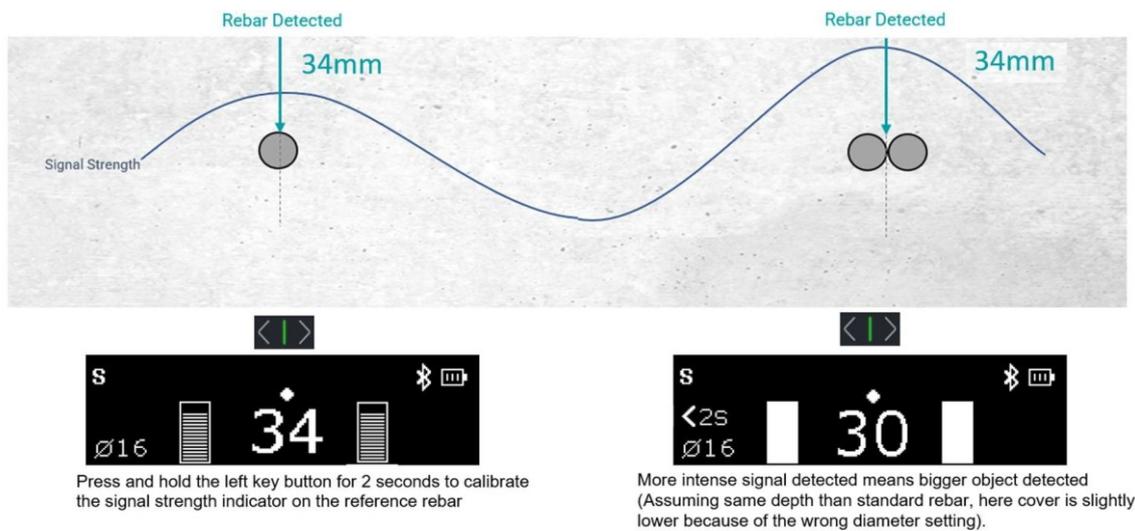
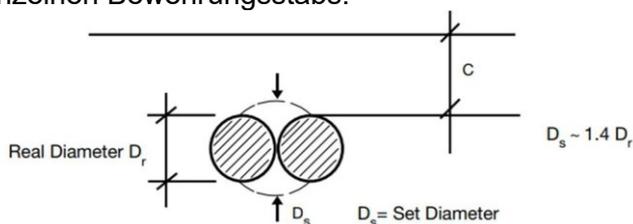


Abbildung 49: Erkennung von überlappendem Bewehrungsstahl mit Signalstärkeanzeige

- ❗ Der Überdeckungswert für größere oder überlappende Bewehrungsstäbe wird immer etwas kleiner erscheinen. Um den Überdeckungswert zu korrigieren, muss die Einstellung des Bewehrungsdurchmessers aktualisiert werden. In Überlappungsbereichen ist der gemessene Durchmesser typischerweise 1,4 mal größer als die tatsächliche Größe eines einzelnen Bewehrungsstabs.



### 5.3.2.3. Tiefere oder flachere Bewehrung

Wenn man davon ausgeht, dass die Bewehrungsstäbe in unterschiedlichen Tiefen liegen, kann man feststellen, ob sie tiefer oder flacher liegen. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Legen Sie den Sensor zunächst auf den Standard-Bewehrungsstab, der als Referenzpunkt dient. Drücken Sie die linke Taste und halten Sie sie 2 Sekunden lang gedrückt, um die Signalstärkeanzeige zu kalibrieren.
2. Bewegen Sie dann den Sensor auf das Ziel-Eisen zu. Wenn die Indikatoren eine höhere Intensität anzeigen (oder zu blinken beginnen), ist der Betonstahl flacher. Wenn die Anzeigen eine geringere Intensität anzeigen, ist das Eisen tiefer.

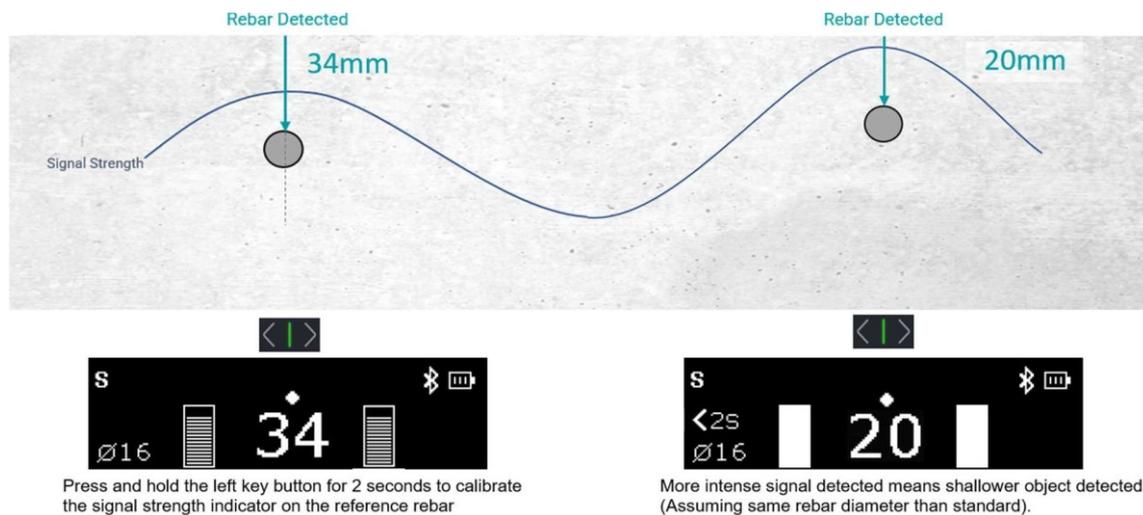


Abbildung 50: Erkennung flacherer Bewehrungsstäbe mit Signalstärkeanzeige

- ! Der Benutzer muss den Kontext verstehen und sorgfältig beurteilen, ob die Tiefe variiert. Die Kenntnis des Kontextes hilft bei der Interpretation der Signalintensität, die entweder auf eine andere Eisengröße oder auf ein Eisen in einer anderen Tiefe hinweisen kann.
- ! Ohne diese Annahme ist es nicht möglich, die Mehrdeutigkeit zwischen z. B. flacheren Bewehrungsstäben und doppelten Bewehrungsstäben aufzulösen. Die einzige Gewissheit ist, dass das gemessene Signal stärker ist als das der zuvor gemessenen Referenz.

### 5.3.3. Abbilden des Bewehrungsgitters

Es gibt zwei Möglichkeiten, das Bewehrungsgitter des Stahlbetonelements abzubilden:

1. Verwenden Sie Area-Scan-Messungen mit dem PM8000-Sensor und der Profometer-App (siehe Tutorial-Videos, nur mit PM8000 Pro verfügbar).
  2. Erkennen und markieren Sie Bewehrungsstäbe mit dem PM8000-Gerät im Stand Alone-Betrieb, indem Sie mit der ersten Bewehrungsstablage und dann mit der zweiten Bewehrungsstablage beginnen. Es ist sehr wichtig, den Sensor immer an der Mittellinie zu positionieren.
- ! Die erste Bewehrungslage wird bei Stützen oder Wänden in der Regel horizontal, bei Trägern vertikal angeordnet.
  - ! Die Messung des Bewehrungsdurchmessers bei Stützen ist angesichts der in Abschnitt 4.9.4 beschriebenen Einschränkungen eine sehr heikle Aufgabe.

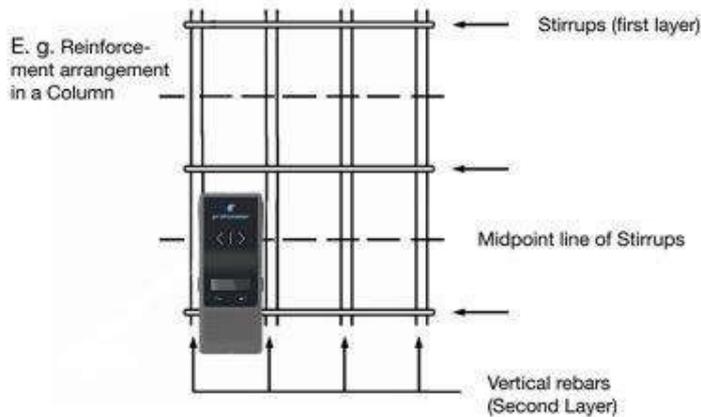


Abbildung 51: Kartierung des Bewehrungsgitters für die Säule

## 5.4. Visualisierung und Speicherung von Messdaten

Abhängig von der Produktlizenz (siehe Abschnitt 1.1) ermöglicht die Profometer-App die Visualisierung von Spot- und Scan-Messungen, wie z. B. Zeilenscan- und Flächenscan-Ansichten, Statistiken und erweiterte Statistiken sowie Heatmaps. 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 (Wifi oder Mobilfunknetz) speichert die Profometer-App automatisch und sicher alle Messungen auf dem Screening Eagle Workspace durch Synchronisation mit dem iPad. Die Berichterstellung erfolgt über den Screening Eagle Workspace.

- ❗ Streichen Sie mit 2 Fingern vertikal nach oben oder unten, um zwischen Zeilenscan-Ansicht, Bereichsscan-Ansicht und Statistik zu navigieren. Das Menü ist immer auf der rechten Seite zugänglich.
- ❗ Der Schieberegler, mit dem die Abdeckungsgrenzen festgelegt werden, ist für jede Ansicht immer auf der linken Seite zugänglich. Fügen Sie Farben hinzu, indem Sie auf "+" drücken, oder weitere Farben, indem Sie auf die Palette oben drücken.

### 5.4.1. Spot-Scan-Messungen

Mit den Lizenzen für Profometer PM8000 Lite, PM8000 und PM8000 Pro können die mit dem PM8000-Sensor im Standalone-Modus gesammelten Spot-Messungen auf das iPad übertragen werden (wie in Abschnitt 4.7.10 beschrieben); die pm-App-Software bietet Statistiken zu den Spot-Daten und ein Logbuch zum Hinzufügen zusätzlicher Informationen.

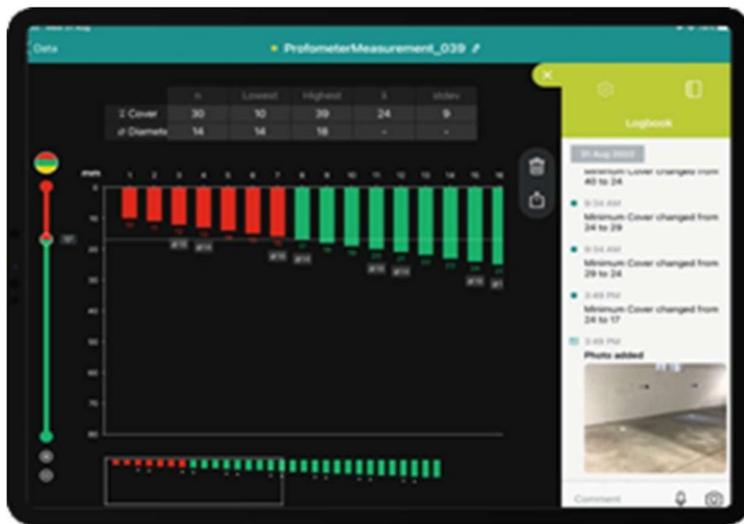


Abbildung 52: Statistik der Spotdaten und Logbuch

## 5.4.2. Zeilenscan-Messungen

Exklusiv mit Profometer PM8000 und PM8000 Pro Lizenzen verfügbar, gibt es zwei Ansichten für Zeilenscanmessungen:

- Standardmäßig die Gesamtansicht, in der die Bewehrungsabdeckung, der Durchmesser und die Signalstärke während und nach der Messung angezeigt werden.
- Die einfache Ansicht, die nur die Bewehrungsüberdeckung und den Durchmesser anzeigt, ist ideal für die Berichterstattung.

Während der Messung wird die Position des Sensors durch eine gelbe Cursorlinie angezeigt.

- ! Die Ansicht der Signalstärke ermöglicht ein besseres Verständnis der Größe, Tiefe und Lage von Metallobjekten. Sie kann zur Identifizierung von sehr nahen Bewehrungsstäben in unterschiedlichen Tiefen verwendet werden.

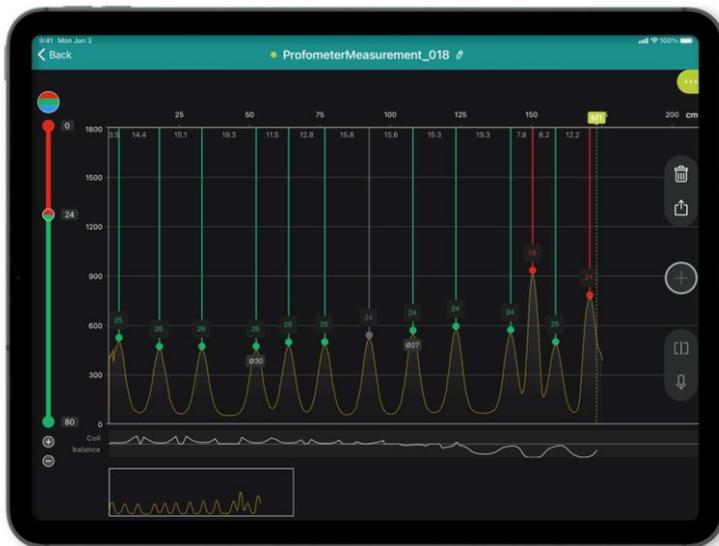


Abbildung 53: Zeilenscan-Gesamtansicht mit Signalstärkeanzeige



Abbildung 54: Zeilenscan einfache Ansicht

### 5.4.3. Multiline-Scan-Messungen

Der Mehrlinienscan, der nur mit der Profometer PM8000 Pro-Lizenz verfügbar ist, ist ein idealer Messmodus für die Prüfung der Bewehrungsüberdeckung von Betonelementen, insbesondere von Stützen und Trägern. Er konzentriert sich ausschließlich auf die erste Bewehrungslage (Matte). Jeder Zeilenscan ist flexibel in Bezug auf den Abstand, und die Zellen können so angepasst werden, dass sie je nach Abstand einen oder mehrere Bewehrungsstäbe umfassen. Linien können übersprungen werden, um die Flächen von Stützen oder Trägern zu unterscheiden, wobei übersprungene Linien als leer und grau angezeigt werden, was bedeutet, dass kein Objekt erkannt wurde.

Dieser Modus ermöglicht die Erstellung von Heatmaps mit Deckungswerten und einer einstellbaren Deckkraft, um die Bewehrungsstäbe entweder anzuzeigen oder zu verbergen (siehe Abschnitt 5.4.8).

- ❗ Drücken Sie gleichzeitig die Sensortasten auf der linken und rechten Seite, um zur nächsten Zeile zu gelangen.



Abbildung 55: Mehrzeilige Scanansicht

### 5.4.4. Flächenscan-Messungen

Exklusiv mit der Profometer PM8000 Pro-Lizenz verfügbar, wird die Flächenscan-Ansicht (Deckungs- und Durchmesserwerte) bei Scan-Messung mit angeschlossenem Sensor erstellt.

- ❗ Um die Scanansicht des Durchmesserbereichs zu erstellen, muss der Benutzer den Bewehrungsdurchmesser für jeden erkannten Bewehrungsstab manuell schätzen.

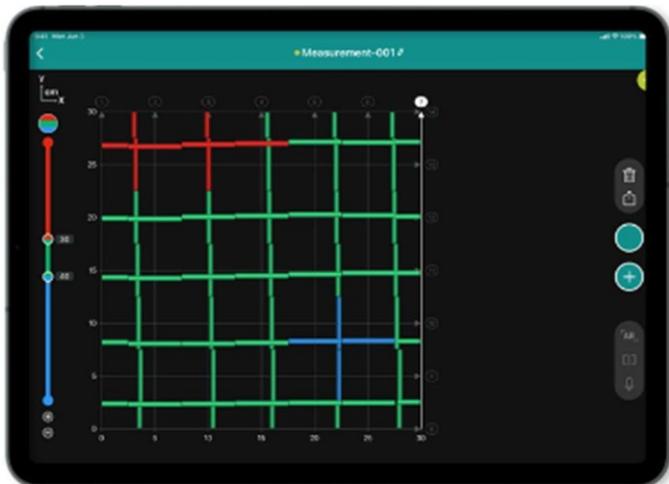


Abbildung 56: Ansicht des Flächenscans

### 5.4.5. Entfernung überspringen

Wenn beim Scannen auf Hindernisse wie Säulen oder Öffnungen gestoßen wird, kann die Funktion Entfernung überspringen durch Antippen des Pfeilcursors in den Modi Zeilenscan, Mehrzeilenscan oder Flächenscan aktiviert werden. Der eingegebene Abstand wird automatisch übernommen.

- 1 Wenn Sie den Scanvorgang aufgrund eines Hindernisses (z. B. einer Säule) unterbrechen müssen, bewegen Sie den Wagen, bis die rechten Räder die Säule berühren, stellen Sie dann die Sprungdistanz auf die Breite der Säule plus 13 cm für den Wagen ein und positionieren Sie den Wagen auf der anderen Seite der Säule neu, so dass die linken Räder die Säule berühren, und starten Sie die Messung erneut.

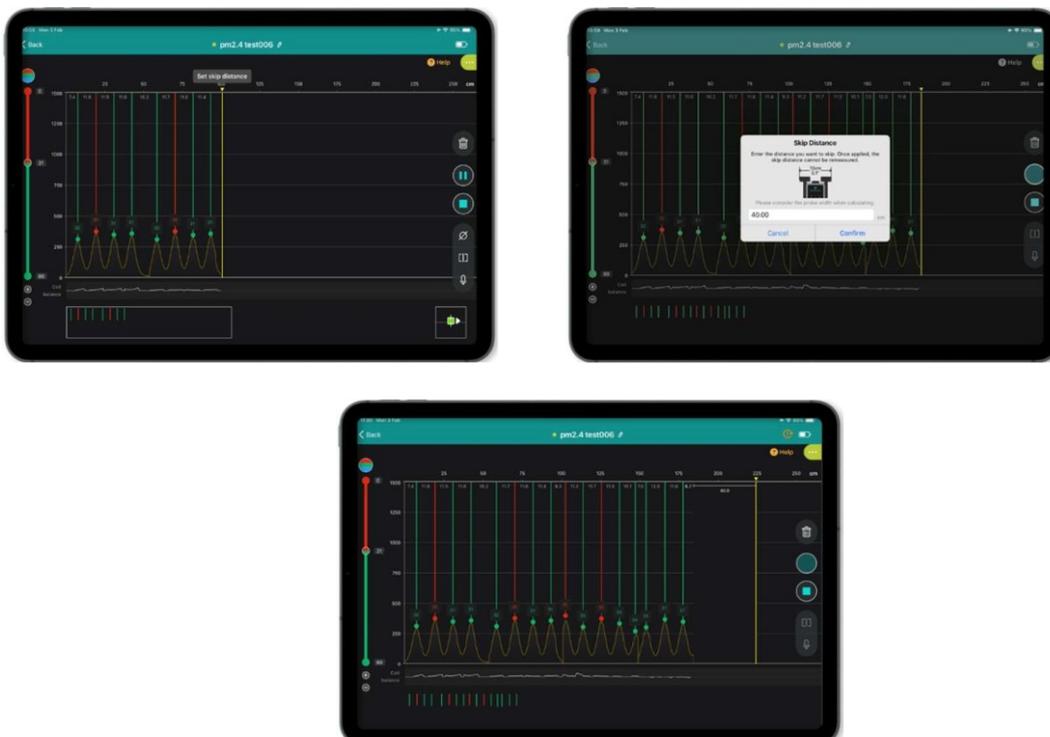


Abbildung 57: Sprungweite für Zeilenscan

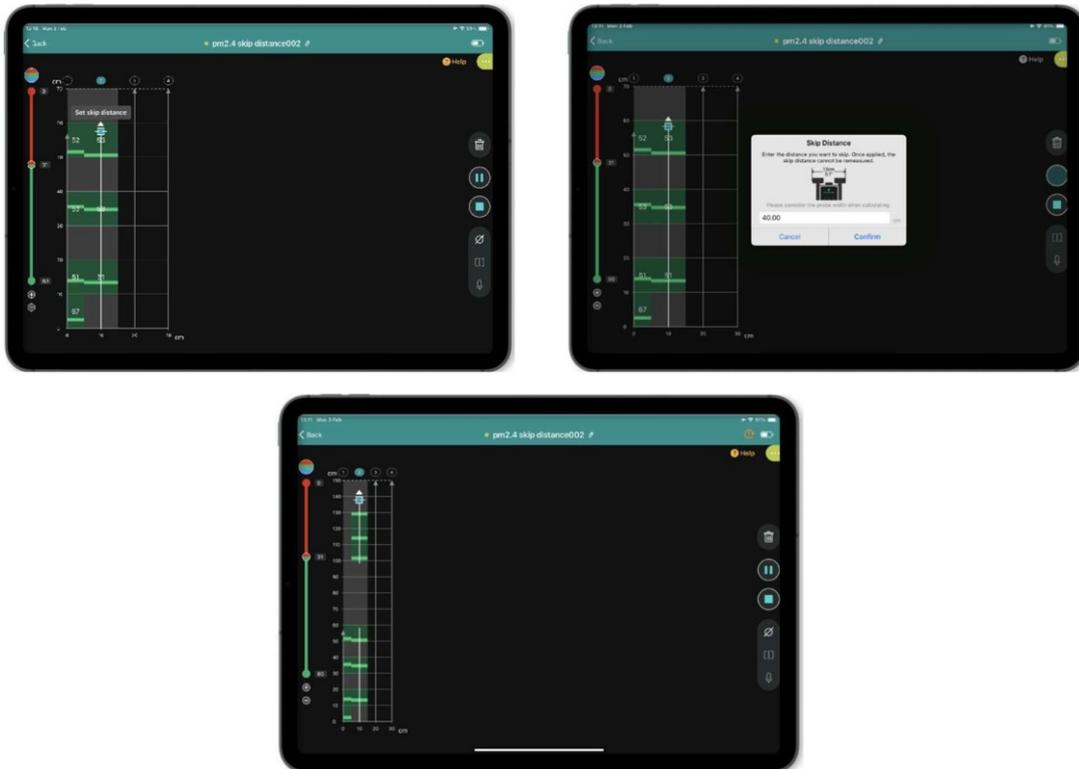


Abbildung 58: Skip-Distanz für Mehrzeilen- und Bereichsscan

### 5.4.6. Image Verarbeitung

Um die in Abschnitt 4.8.2 definierte optimale Genauigkeit zu erreichen, ist es wichtig, im Imageverarbeitungs Menü der Software (vor oder zu einem beliebigen Zeitpunkt nach dem Scannen) zusätzliche Informationen anzugeben:

#### 5.4.6.1. Durchmesser der Bewehrung

- Bewehrungsdurchmesser der ersten Lage (Matte)
- Bewehrungsdurchmesser der zweiten Lage (Matte)

Wenn ein oder wenige Bewehrungsstäbe einen bestimmten Stabdurchmesser haben, der sich von dem der meisten gescannten Stäbe unterscheidet (=Stabdurchmessereinstellung in der Imageverarbeitung), dann ist es möglich, die Stabdurchmesser zu ändern, indem der betreffende Stab manuell ausgewählt wird (langer Druck).



Abbildung 59: Kundenspezifische Einstellung des Bewehrungsdurchmessers

- ! Wie bestimmt man den Durchmesser von Bewehrungsstäben? Wir empfehlen die Verwendung zuverlässiger Quellen wie Werkstattzeichnungen oder Inspektionsöffnungen. Das PM8000 kann zwar Bewehrungsdurchmesser schätzen, die Werte sollten jedoch mit Vorsicht interpretiert werden, wobei die in Abschnitt 4.9.4 beschriebenen Einschränkungen zu beachten sind.

#### 5.4.6.2. Korrektur der benachbarten Bewehrung (NRC)

- Abstand der Bewehrung der ersten Lage (Matte)
- Bewehrungsabstand der zweiten Lage (Matte)

Der Bewehrungsabstand der ersten Lage kann automatisch vom Sensor gemessen und von der Software verarbeitet werden. Aktivieren Sie einfach die Funktion "Auto rebar spacing a1" (nur mit PM8000 Pro-Lizenz verfügbar).

#### 5.4.7. Statistik & Fortgeschrittene Statistik

Statistiken sind für Punkt-, Linien- und Flächenscanmessungen verfügbar. Zusätzlich werden erweiterte Statistiken gemäß DBV (Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein) für Linien- und Flächenscans angeboten, die nur für das Profometer PM8000 Pro verfügbar sind. Ein Dokument zur Erläuterung der DBV-Statistiken finden Sie auf der Website:

[Screening Eagle Technologies Intro to DBV guideline.pdf \(screeningeagle.com\)](https://www.screeningeagle.com/Screening_Eagle_Technologies_Intro_to_DBV_guideline.pdf).



Abbildung 60: Erweiterte Statistikansicht

### 5.4.8. Heat Maps

Die exklusiv mit dem Profometer PM8000 Pro erhältlichen Heatmaps können aus Mehrlinien- oder Flächenscanansichten erstellt werden. Mit Augmented Reality kann die Heatmap zur besseren Visualisierung mit der tatsächlichen Struktur überlagert werden.

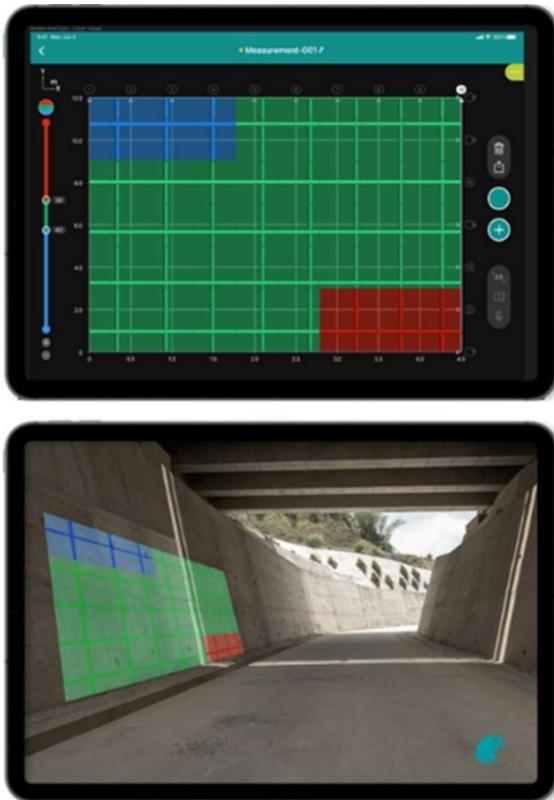


Abbildung 61: Heatmap & Augmented Reality für Area Scan Ansicht

Die Heatmap für die mehrzeilige Scanansicht kann Deckungswerte für jede Zelle anzeigen. Die Deckkraft kann so eingestellt werden, dass der Bewehrungsstab in jeder Zelle entweder angezeigt oder ausgeblendet wird.

- ! Jede Zelle, die einen oder mehrere Bewehrungsstäbe enthält, zeigt immer den minimalen ermittelten Überdeckungswert an.

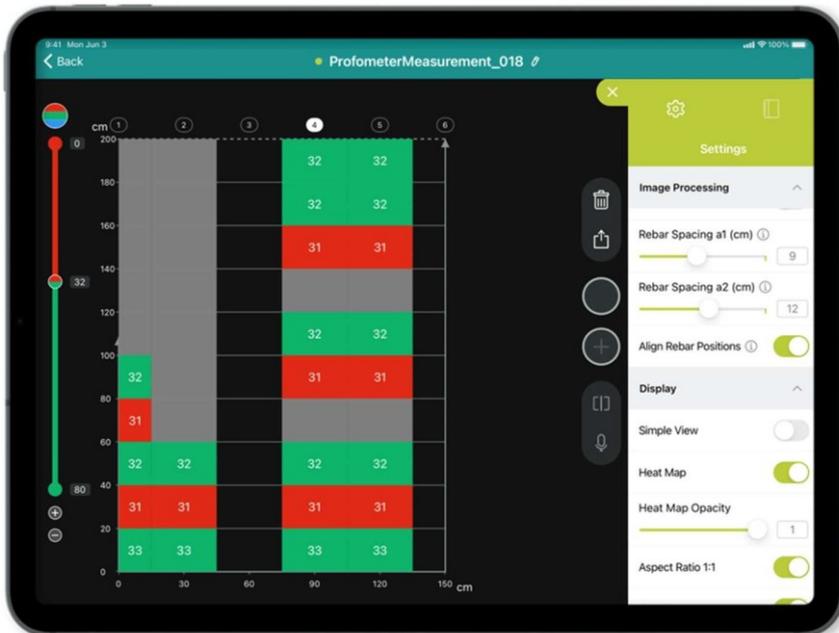


Abbildung 62: Heatmap für Multiline-Scan

### 5.4.9. Daten speichern, lesen, weitergeben und berichten

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

Lesen und Berichten (pdf-Druck der Registerkarte) ist möglich. Die Registerkarten enthalten alle Werte der Abdeckungs- und Durchmesser Tabellen, Bildschirmfotos und Logbuchinformationen.

Die gemeinsame Nutzung des Arbeitsbereichs ist in verschiedenen Formaten wie CSV, DOCX oder DXF möglich.

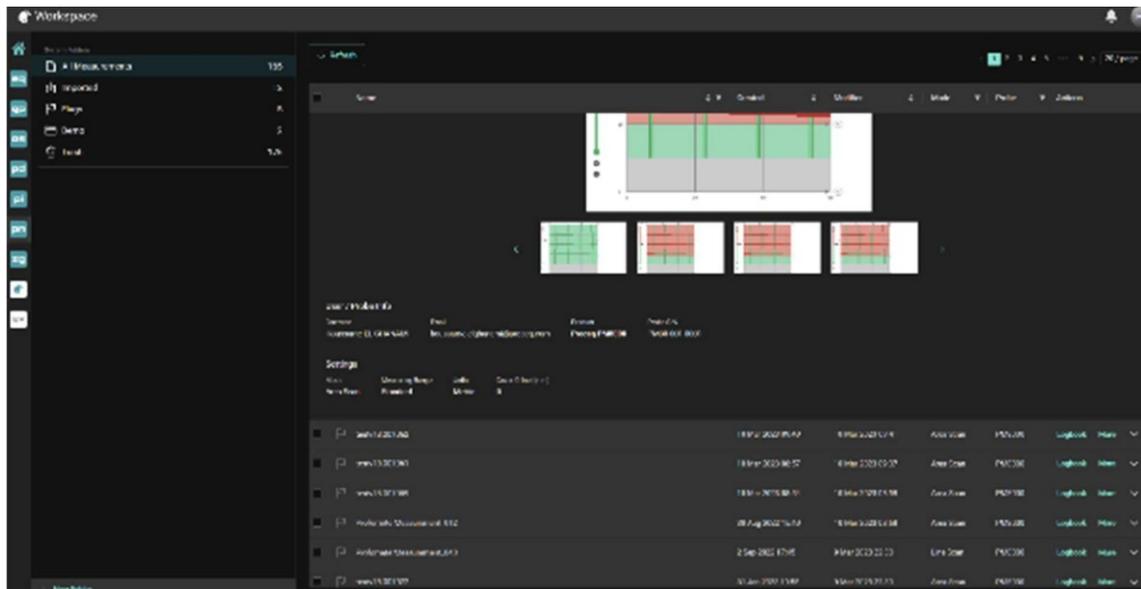


Abbildung 63: Screening Eagle Workspace

Beim Zugriff auf Workspace ist es möglich, einen oder mehrere Aufträge zu archivieren. Dadurch wird Speicherplatz auf dem iPad frei, da archivierte Dateien nicht synchronisiert, sondern nur in der Cloud gespeichert werden.

Um dies zu tun:

1. Wählen Sie den zu archivierenden Messauftrag
2. Drücken Sie die Taste Archiv
3. Die Datei wird automatisch aus dem Ordner "Alle Messungen" in den Ordner "Archiv" verschoben.

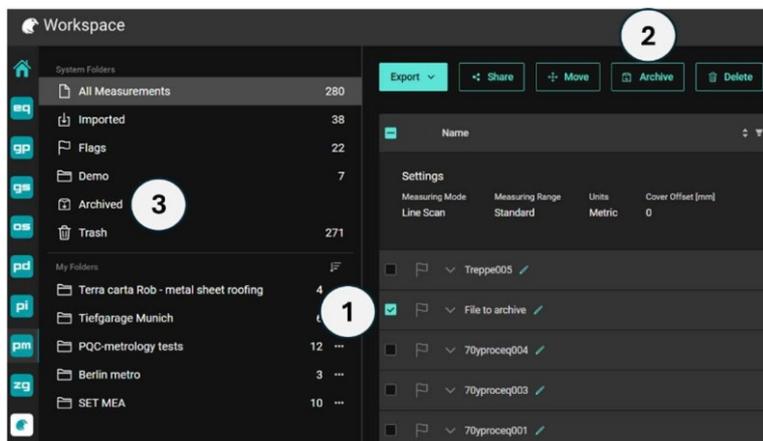
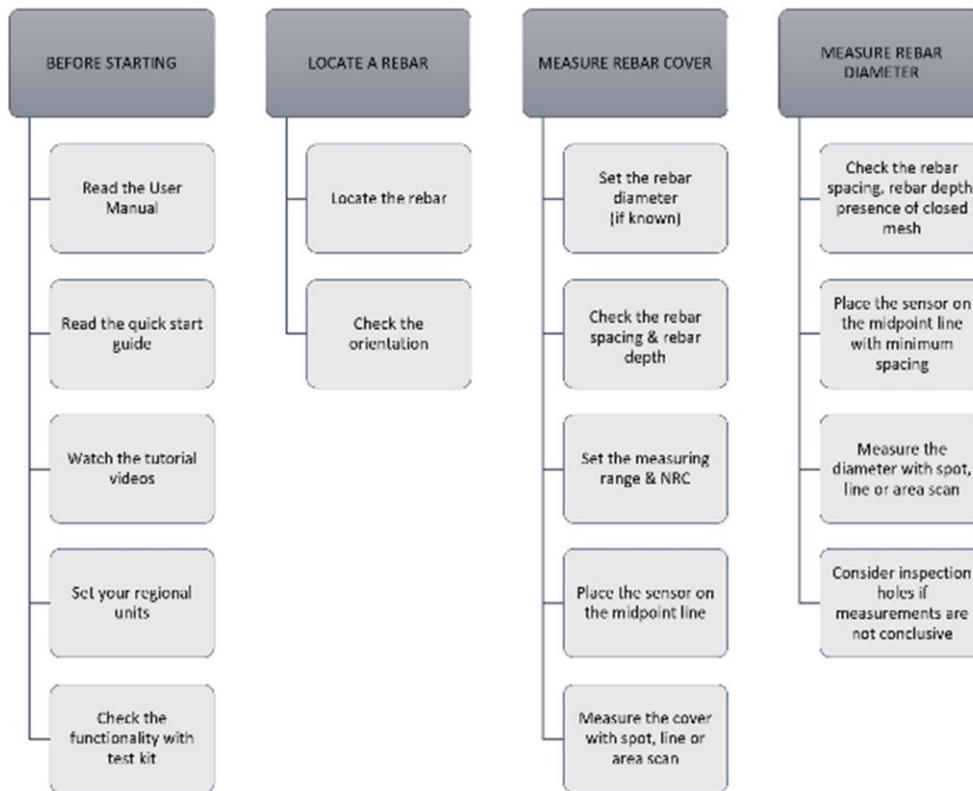


Abbildung 64 Screening Eagle Workspace Archiv-Funktion

## 6. Hinweise zur Anwendung

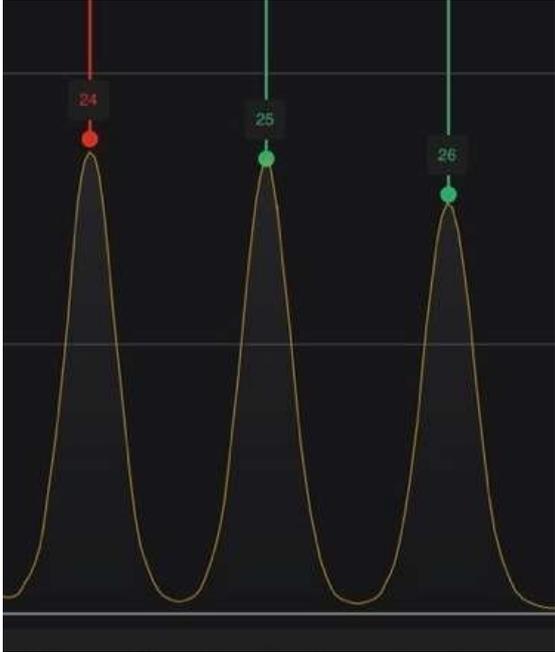
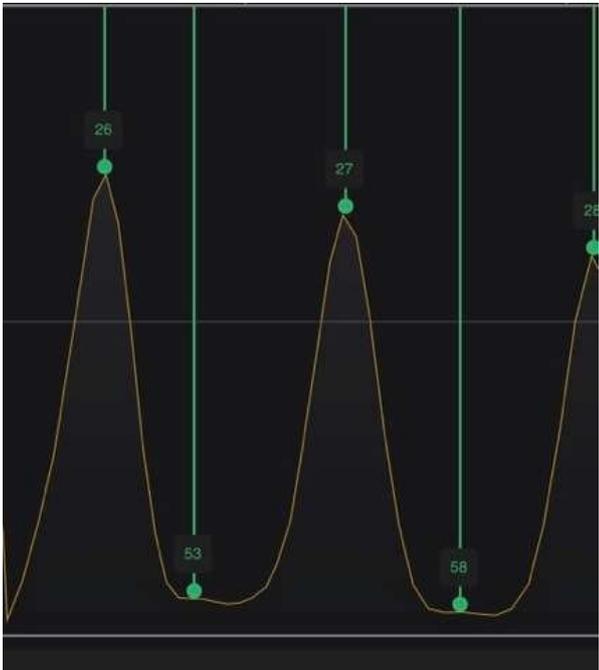
### 6.1. Messprozess



- ❗ Verstehen Sie die Grenzen des Impulsinduktionsprinzips, insbesondere wenn die Bewehrungsstäbe zu tief im Beton liegen oder zu dicht beieinander.
- ❗ Vergewissern Sie sich, dass Sie den richtigen Messbereich wählen. In diesem Benutzerhandbuch finden Sie mehrere Diagramme, die Ihnen bei der Einstellung des Messbereichs helfen.
- ❗ Verwenden Sie den Tiefenmodus nicht, wenn geschweißte oder gebundene Maschen im Beton vorhanden sind! Stellen Sie sicher, dass der Sensor immer an der Mittellinie positioniert ist! Dies sind die besten Bedingungen, um die Überdeckung der Bewehrung zu messen und den Durchmesser der Bewehrung zu schätzen.
- ❗ Überprüfen Sie die Ausrichtung der Bewehrungsstäbe vor der Messung!
- ❗ Denken Sie daran, dass eine genaue Einstellung des Bewehrungsdurchmessers ein genaues Ergebnis für die Überdeckungstiefe liefert.
- ❗ Verstehen Sie die Grenzen der Schätzung des Bewehrungsdurchmessers. Wie in diesem Handbuch beschrieben, wird er von vielen Faktoren beeinflusst. Verlassen Sie sich nicht auf eine einzige Messung. Die Anordnung von Bewehrungsstäben im Beton ist nie vollkommen gleichmäßig, es gibt viele sich überlappende Bewehrungsstäbe, Binder oder Drähte. Am besten ist es, an mehreren Stellen zu messen, und wenn das Ergebnis nicht schlüssig ist, sollten Sie eine Inspektionsbohrung unter Verwendung von Bestandsplänen (falls vorhanden) in Betracht ziehen.
- ❗ Achten Sie darauf, dass Sie die benachbarte Bewehrungskorrektur anwenden, wann immer dies notwendig ist!
- ❗ Für die schnelle Ortung von Bewehrungsstäben oder die Überprüfung des Deckels und des Durchmessers von Bewehrungsstäben können Sie den PM8000-Sensor ohne Wagen im Stand Alone-Betrieb verwenden. Die Verwendung des Wagens ist für den Zeilenscan und den Flächenscan mit der PM-App-Software geeignet.

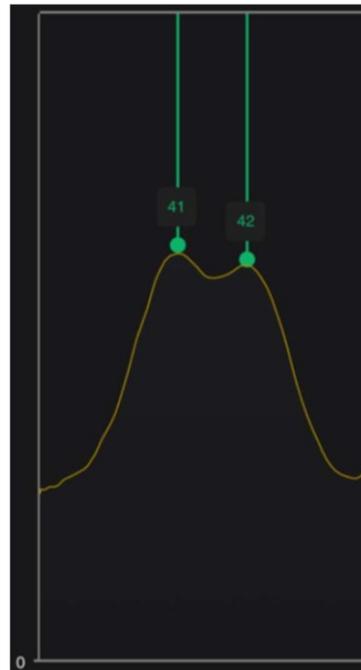
## 6.2. Auswertung der Signalstärke mit der Profometer-App

Die in der Gesamtansicht des Zeilenscans sichtbare Signalstärke liefert qualitative Informationen über den Aufbau der Bewehrung; hier sind einige typische Fälle beim Scannen von Stahlbeton mit PM8000 oder PM8000 Pro:

<p><b>Bewehrungsstäbe in der gleichen Tiefe</b> <b>Abstände &gt; 50 mm</b></p> <p>Die Spitzen sind bei allen Bewehrungsstäben sauber und gut sichtbar. Die Spitzen sollten verwendet werden, um die Position der Bewehrung genau zu bestimmen.</p>	 <p>The graph displays three distinct, well-defined peaks on a dark background. Each peak is marked with a colored dot and a number: a red dot labeled '24' at the first peak, a green dot labeled '25' at the second peak, and a green dot labeled '26' at the third peak. Vertical lines extend from each peak to the top of the graph area. The peaks are evenly spaced, indicating reinforcement bars at a consistent depth and regular intervals.</p>
<p><b>Armierungseisen in unterschiedlicher Tiefe</b> <b>Abstände &gt; 50 mm</b></p> <p>Bei flachen Bewehrungsstäben sind die Spitzen gut sichtbar und bei tieferen Bewehrungsstäben kaum sichtbar ist, können die kleinen Spitzen durch Vergrößern sichtbar gemacht werden.</p>	 <p>The graph shows three peaks of reinforcement bars at different depths. The first peak is marked with a green dot and '26'. The second peak is marked with a green dot and '27'. The third peak is marked with a green dot and '28'. Vertical lines extend from each peak to the top of the graph area. Below the peaks, there are two smaller, less distinct peaks marked with green dots and '53' and '58', representing reinforcement bars at a greater depth. The peaks are evenly spaced, indicating reinforcement bars at regular intervals but at different depths.</p>

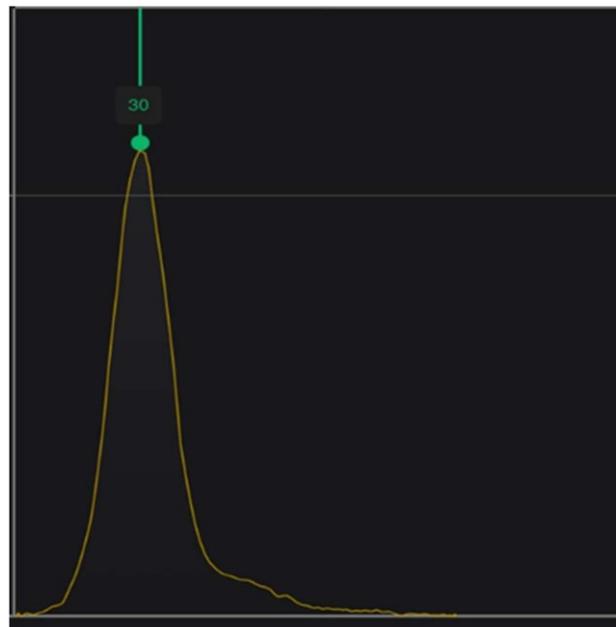
**Bewehrungsstäbe mit gleichem Durchmesser in gleicher Tiefe und mit gleichem zwischen 40 mm und 50 mm**

Die Spitzen sind noch sichtbar, aber nicht vollständig, da die Bewehrungsstäbe sehr dicht beieinander liegen.



**Bewehrungsstäbe mit großen Unterschieden in der Tiefe und/oder mit > 50mm**

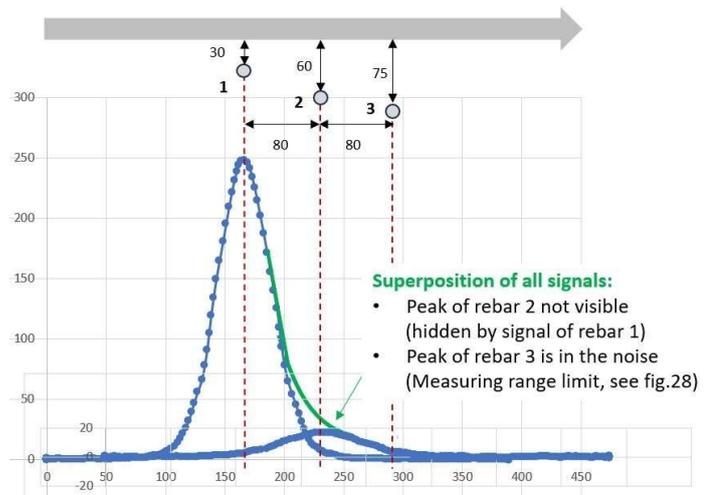
Die gemessene Zeilenscan-Signalstärke ist immer eine Überlagerung aller Signale im Einflussbereich des Gerätes (siehe Abbildung 30: Einflussbereich des PM8000).



Bewehrungsstäbe, die sich näher an der Oberfläche befinden, d. h. einen geringeren Überdeckungswert haben, weisen wesentlich größere Signale auf.

Die Signalstärke eines einzelnen Bewehrungsstabs ist proportional  $1/(Deckel)^6$ .

Wenn ein Bewehrungsstab viel näher an der Oberfläche liegt als die benachbarten, kann sein Signal die Spitzen der niedrigeren Stäbe überdecken. Die Spitzen sind nicht sichtbar.

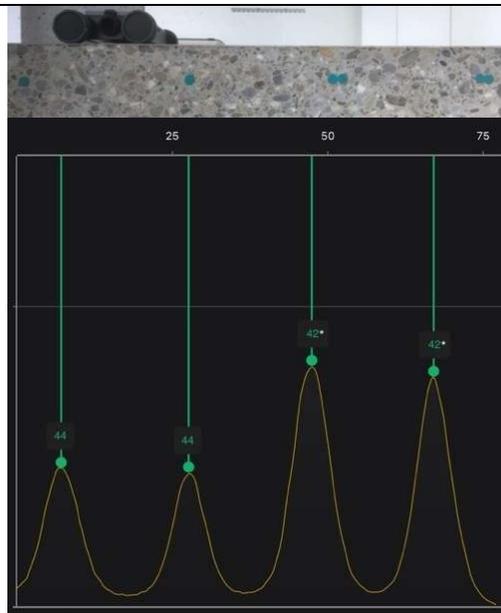


### Überlappende Bewehrungsstäbe

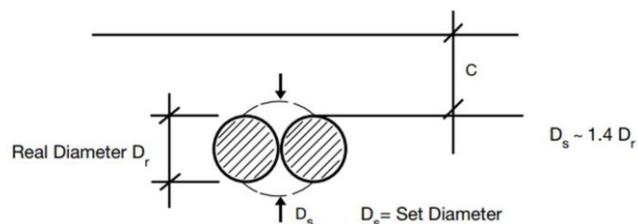
Die Signalstärke ist logischerweise bei überlappenden Stäben höher als bei einzelnen Stäben.

Die Einstellung des Bewehrungsdurchmessers sollte dann manuell geändert werden, indem der überlappende Bewehrungsstab (der dem 1,4-fachen des normalen Durchmessers entspricht) eingegeben wird.

Diese Einstellung des Bewehrungsdurchmessers korrigiert die Deckungswerte



In Überlappungsbereichen ist der gemessene Durchmesser in der Regel 1,4-mal größer als die tatsächliche Größe des einzelnen Bewehrungsstabs



- ⓘ Jeder Abdeckungswert, der durch ein Signal geringer Qualität (geringe Stärke oder Überlagerung) ausgelöst wird, kann manuell durch langes Drücken auf den

ausgewählten Stab (über den iPad-Bildschirm) ausgeschlossen werden. Nur verfügbar für Profometer PM8000 & PM8000 Pro Benutzer.

- ❗ Bei der DBV-Statistik (siehe 5.4.7) sollten Deckungswerte, die durch ein qualitativ minderwertiges Spitzensignal (geringe Stärke oder Überlagerung) ausgelöst werden, für den Ausschluss mit langem Druck auf ausgewählte Bewehrungsstäbe (durch iPad-Bildschirm) berücksichtigt werden.

## 7. Technische Daten

Messprinzip:	Wirbelstrom
Abdeckung Messung	
Max. Tiefe	Bis zu 185 mm / 7,3 Zoll
Genauigkeit	Abhängig von der Tiefe +/- 1mm bis 4 mm / 0.04in bis 0.16 in
Durchmesser der Bewehrung	
Max. Tiefe	Bis zu 63 mm / 2,5un
Genauigkeit	+/- Betonstahldurchmesser
Genauigkeit des Encoders:	+/- 0.5mm / 0.02 in + 0.5% der gemessenen Länge
Max. Scan- Geschwindigkeit	0,5 m/s / 1-7 ft/s
Max.	Bis zu 1 km / 0,6 miles
Anzeige	High contrast OLED display
Verbindung	Wireless, Blue Tooth
Garantie	2 Jahre
Arbeitstemperatur	5°C bis 40°C / 40°F bis 105°F
Lagertemperatur	-10°C bis +60°C / 15°F bis 140°F
Relative Luftfeuchtigkeit	bis zu 85 %, kondensierend
Schutz gegen Wasser und Staub	IP 54
Abmessungen	Mit Wagen: 250 x 130 x 45 mm / 9,8 x 5,1 x 1,8 Zoll Ohne Wagen: 190 x 75 x 45 mm / 7,5 x 3,0 x 1,8 Zoll
Gewicht	Mit Wagen: 690g / 1.5lb Ohne Wagen 300g / 0.7lb
Stromversorgung	AA NiMH-Batterien (2x, herausnehmbar und flugsicher) Über Kabel USB-C (Netzadapter oder Powerbank)
Lebensdauer der Batterie	8 Stunden (bei typischer Nutzung)



Die englische Version des Inhalts bleibt die offizielle Version. Alle übersetzten Inhalte sollten einen entsprechenden Hinweis darauf tragen.

Informationen zu Sicherheit und Haftung können Sie unter [www.screeningeagle.com/safety-and-liability](http://www.screeningeagle.com/safety-and-liability) herunterladen.

Änderungen vorbehalten. Copyright © 2023 by Proceq SA, Schwerzenbach. Alle Rechte vorbehalten.

## HQ - Switzerland

Ringstraße 2  
CH-8603  
Schweiz

+41 43 355 38 00

## EUROP

Screening Eagle UK Limited  
Bedford i-lab,  
Priory Business Park, Stannard Way,  
Bedford  
MK44 3RZ  
Vereinigtes Königreich

T +44 12 3483 4645

## USA, KANADA UND

Screening Eagle USA Inc.  
117 Corporation Drive  
Aliquippa, PA 15001  
Vereinigte Staaten

T +1 724 512 0330

## SOUTH AMERICA

Proceq SAO Equipamentos de Medição Ltda.  
Rua Paes Leme 136  
Pinheiros,  
Sao Paulo SP 05424-010  
Brasilien

T +55 11 3083 3889

## NAHER OSTEN

Flughafen Sharjah  
Internationale Freizone  
P.O.Box: 8365  
Vereinigte Arabische Emirate

T +971 6 5578505

## ASIEN - PACIFIC

Screening Eagle Singapore Pte. Ltd.  
1 Fusionopolis Weg  
Connexis Südturm #20-03  
Singapur 138632

T +65 6382 3966

## CHINA

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

T +86 21 6317 7479