



# **Elcometer Protovale 331**

## **Betondeckungsmessgerät**

### **Modell B • Modell BH**

## **Bedienungsanleitung**



**CE** Das Elcometer Protovale 331 Betondeckungsmessgerät wurde in Übereinstimmung mit den Regelungen der EU bezüglich elektromagnetischer Verträglichkeit geprüft und erfüllt die Bestimmungen.

**Note:** Die Messungen können bei Betrieb in elektromagnetischen Feldern über 3 V/m beeinflusst werden.

elcometer®, und CoverMaster® sind eingetragene Markenzeichen von Elcometer Limited. Alle anderen Markenzeichen werden anerkannt.

© Copyright Elcometer Limited. 2009.

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument oder Teile daraus dürfen weder ganz noch teilweise ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Elcometer Limited. (elektronisch, mechanisch, magnetisch, optisch, manuell oder anders) reproduziert, übertragen, umgeschrieben, gespeichert (in einem Wiedergewinnungssystem oder anderweitig) oder in eine Sprache übersetzt werden.

Eine Kopie dieser Bedienungsanleitung steht auch auf unserer Webseite zur Verfügung.

## INHALTSVERZEICHNIS

Kapitel	Seite
<b>1</b>	<b>Über Ihr Betondeckungsmessgerät . . . . . 1</b>
<b>2</b>	<b>Schnellstart . . . . . 3</b>
<b>3</b>	<b>Erste Schritte . . . . . 4</b>
3.1	Die Stromversorgung . . . . . 4
3.2	Anschluss der Sonde . . . . . 6
3.3	Erkennung des Messkopfes . . . . . 6
3.4	Anschluss von Halbzellensonden . . . . . 7
3.5	Die Steuerung . . . . . 8
3.6	Ein- und Ausschalten des Betondeckungsmessgerätes . . . . . 9
3.7	Die Anzeige . . . . . 9
3.8	Sprachauswahl . . . . . 11
3.9	Computer Schnittstelle . . . . . 11
3.10	Benutzung des Kopfhörers . . . . . 12
3.11	Auf Null-Stellen des Messgerätes . . . . . 12
<b>4</b>	<b>Die Menüs . . . . . 12</b>
<b>5</b>	<b>Ortung von Bewehrungsstäben . . . . . 14</b>
5.1	Bevor Sie anfangen . . . . . 14
5.2	Eine einzelne Bewehrungsschicht orten . . . . . 14
5.3	Bestimmung von zwei Bewehrungslagen . . . . . 15
5.4	Bestimmung der Ausrichtung eines Verstärkungsstabes . . . . . 17
5.5	Übungen . . . . . 17
5.6	Oberflächliche Erfassung . . . . . 18
<b>6</b>	<b>Messung Bedeckungstiefe . . . . . 19</b>
6.1	Bevor Sie anfangen . . . . . 19
6.2	Vorgehensweise . . . . . 19
6.3	Genauigkeit . . . . . 19
<b>7</b>	<b>Auswahl des Stabdurchmessers und der Bewehrungsgüte . . . . . 21</b>
<b>8</b>	<b>Messung des Halbzellenpotentials . . . . . 21</b>
8.1	Bevor Sie beginnen: . . . . . 22
8.2	Vorgehensweise . . . . . 22
8.3	Messung zelle-zu-zelle statt zelle-zu-stab . . . . . 23
<b>9</b>	<b>Einstellen der Empfindlichkeit . . . . . 23</b>
<b>10</b>	<b>Messung von Stahlgittern und verbundenen Stäben . . . . . 24</b>
<b>11</b>	<b>Sonden . . . . . 26</b>
<b>12</b>	<b>Halbzellensonden . . . . . 29</b>
12.1	Sonde befeuchten . . . . . 29
12.2	Sicherheitshinweise . . . . . 29
12.3	Temperatur . . . . . 29
12.4	Lebensdauer . . . . . 29

13	<b>Fehlermeldungen</b> .....	30
14	<b>Individueller Begrüßungsbildschirm</b> .....	31
15	<b>Lagerung</b> .....	31
16	<b>Wartung</b> .....	31
17	<b>Verwandte Geräte</b> .....	32
18	<b>Technische Daten</b> .....	32
19	<b>Zubehör</b> .....	33
20	<b>Index</b> .....	35

## ÜBER IHR BETONDECKUNGSMESSGERÄT

Vielen Dank, dass Sie das Elcometer 331 Betondeckungsmessgerät gekauft haben! Willkommen bei Elcometer!

Elcometer ist das weltweit führende Unternehmen in der Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von Mess- und Prüfgeräten für Beton und Beschichtungen.

Unsere Produktpalette für Beton beinhaltet eine umfassende Auswahl an Mess- und Prüfgeräten für Bauingenieure und Statiker. Unsere Beschichtungsmessgeräte decken alle Bereiche der Beschichtungsmessung, von der Entwicklung über die Anwendung bis hin zur Nachkontrolle, ab.

Das Elcometer 331 Betondeckungsmessgerät ist ein Spitzenprodukt. Durch den Kauf dieses Betondeckungsmessgerätes haben Sie Zugang zum weltweiten Service- und Unterstützungsnetzwerk von Elcometer. Für nähere Informationen besuchen Sie bitte unsere Webseite.

## 1 ÜBER IHR BETONDECKUNGSMESSGERÄT

Das Elcometer 331 Betondeckungsmessgerät ist ein Handmessgerät zur schnellen und präzisen Ortung und Messung von Bewehrungen in Beton. Ihr Betondeckungsmessgerät kann zudem im Halbzellenmodus<sup>a</sup> verwendet werden um das Potenzial von Korrosion an den Bewehrungen zu ermitteln.

Ortung • und Lagebestimmung • Messung der Betondicke  
Messung Halbzelle<sup>a</sup> (Potenzial von Korrosion)

Das Elcometer 331 ist in fünf Versionen lieferbar:

- Modell B (Einstiegsmodell)
- Modell BH (Einstiegsmodell mit Halbzellenmessung)
- Modell SH (Mittleres Modell mit Halbzellenmessung)
- Modell TH (Messwertspeicherung mit Halbzellenmessung)
- Modell THD (Messwertspeicherung mit Halbzellenmessung auch bei Bewehrungen aus Edelstahl)

Diese Bedienungsanleitung beschreibt die Anwendung des Elcometer 331 **Modell B und Modell BH**

Alle Versionen des Betondeckungsmessgerätes besitzen eine einfach bedienbare menügesteuerte Grafische Benutzeroberfläche welche Sie während der Einrichtung und bei den Messungen unterstützt.

Eine große Auswahl austauschbarer Messköpfe und Halbzellensonden ist lieferbar. Messköpfe mit Tastatur ermöglichen eine Fernbedienung des Betondeckungsmessgerätes (siehe "Sonden", Seite 26).

Ihr Betondeckungsmessgerät wird in einem Umkarton geliefert. Bitte beachten Sie die örtlichen Bestimmungen zur Abfallentsorgung. Bei weiteren Fragen wenden Sie sich bitte an die örtlichen Behörden.

**Bitte nehmen Sie sich ein wenig Zeit diese Bedienungsanleitung zu lesen, damit Sie danach alle Vorteile Ihres neuen Elcometer 331 Betondeckungsmessgerätes nutzen können. Bitte zögern Sie nicht Elcometer oder einen Elcometer Händler zu kontaktieren, falls Sie Fragen haben.**

---

a. Der Halbzellenmodus ist in dem Modell 331 B nicht verfügbar.

## ÜBER IHR BETONDECKUNGSMESSGERÄT

### 1.1 Merkmale

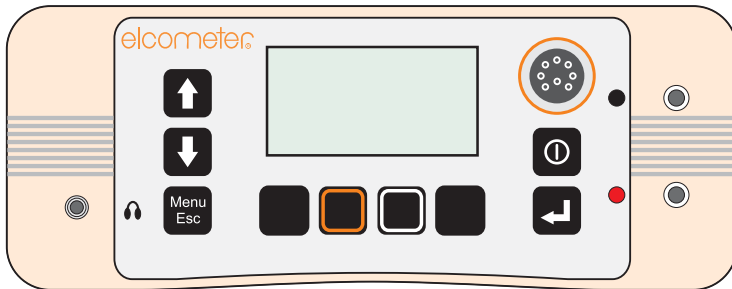
Merkmale	Elcometer 331 Modell					Seite
	B	BH	SH	TH	THD	
Beleuchtetes menügesteuertes grafisches Display	✓	✓	✓	✓	✓	9
3 verschieden große Sonden + Bohrlochsonde verfügbar	✓	✓	✓	✓	✓	26
Wetterfest nach IP65	✓	✓	✓	✓	✓	-
Internationale Datenbank für Standarddurchmesser gespeichert	✓	✓	✓	✓	✓	21
Mehrere verschiedene Sprachen einstellbar	✓	✓	✓	✓	✓	11
Vollautomatische Durchmesser-schätzung für Bewehrungsstäbe	x	x	✓	✓	✓	-
Zusätzliche orthogonale Berechnung der Bewehrungsstabdurchmesser	x	x	✓	✓	✓	-
Aufspür-Modus	✓	✓	✓	✓	✓	-
Unterbedeckungs-Modus - Warnt den Anwender bei zu geringer Bedeckung	x	x	✓	✓	✓	-
Maxpip™ Modus - zur schnellen Identifizierung von Bewehrungslagen.	x	x	✓	✓	✓	-
Speicher - bis zu 10 lineare Lose und 1000 Messwerte je Los.	x	x	✓	x	x	-
Speicher - mehrfache lineare und gerasterte Lose, bis zu 240.000 Messwerte	x	x	x	✓	✓	-
Individuelle Textfelder zur Eingabe von Daten in jedem Los	x	x	✓	✓	✓	-
Erfassung von Datum und Zeit	x	x	x	✓	✓	-
Statistikanzeige von Messwerten und Losen	x	x	✓	✓	✓	-
Alarmsignal bei Überschreitung von Grenzwerten	x	x	✓	✓	✓	-
Datenübertragung an einen PC	x	x	✓	✓	✓	-
CoverMaster® Software zur Berichterstellung und Vornahme von Einstellungen	x	x	✓	✓	✓	-
Halbzellen-Potentialmessung	x	✓	✓	✓	✓	21
Druckmodus	x	x	x	✓	✓	-
Ortung und Messung von Edelstrahlbewehrungen	x	x	x	x	✓	-
Aufrüstbar	x	x	✓	x	x	-

### 1.2 Lieferumfang

- Elcometer 331 Modell B oder Modell BH Betondeckungsmessgerät
- Standardmesskopf<sup>b</sup> (nur Modell B)
- Verbindungskabel für die Sonde
- Wiederaufladbarer Akkupack und Ladegerät
- Kopfhörer
- Schultertragegurt
- Tragekoffer aus Kunststoff

b. Messkopf und Halbzellen Kit müssen für das Modell BH separat bestellt werden.

- Bedienungsanleitung



**Abb. 1. Elcometer 331 Betondeckungsmessgerät**


### 1.3 Normen

Das Elcometer 331 Betondeckungsmessgerät kann in Übereinstimmung mit folgenden Normen und internationalen Standards angewandt werden: BS1881:204, ASTM C876, DGZfP:B2, DGZfP:B3, TR60, UN110174

### 1.4 Konventionen in dieser Betriebsanleitung

Eine einfache Menüstruktur hilft Ihnen, das Maximum aus Ihrem Betondeckungsmessgerät zu holen - siehe "Die Menüs", Seite 12. In dieser Bedienungsanleitung gibt es viele Verweise auf diese Menüstruktur.

Beispielsweise würde die Option SPRACHE im Menü EINSTELLUNGEN des MENÜS in dieser Bedienungsanleitung folgendermaßen angezeigt:

 MENÜ / EINSTELLUNGEN / SPRACHE

Die Bedienungsanleitung enthält Abbildungen der Elcometer 331 Anzeigen, wobei die Einheiten auf Millimeter (mm) eingestellt sind. Ähnliche Anzeigen erhält man, wenn das Messgerät auf andere Einheiten, wie z. B. Inch, eingestellt ist.

## 2 SCHNELLSTART

Damit Sie Ihr Betondeckungsmessgerät schnell in Betrieb nehmen und messen können:

1. Laden der Batterien ..... siehe Seite 4
2. Anschluss der Sonde ..... siehe Seite 6  
oder schliessen Sie eine Halbzellensonde und Kabel an ... siehe Seite 7
3. Einschalten ..... siehe Seite 9
4. Auswahl der Sprache ..... siehe Seite 11
5. Gerät auf Null stellen..... siehe Seite 12
6. Ortung von Stäben ..... siehe Seite 14
7. Um die Tiefe einer Bewehrung zu messen ..... siehe Seite 19
8. Zur Messung des Halbzellenpotenzials ..... siehe Seite 21 (nur modell BH)

Um einen Überblick über die Menüstruktur und Funktionen Ihres Betondeckungsmessgerätes zu erhalten, schlagen Sie bitte Seite 12 bis 13 auf.

### 3 ERSTE SCHRITTE

Dieses Kapitel ist für Erstanwender dieses Betondeckungsmessgerätes gedacht. Es enthält wichtige Informationen über Akkus, Zusammenbau, Steuerung und die Anzeigen des Messgerätes. Am Ende dieses Kapitels werden Sie in der Lage sein Messungen durchzuführen.

#### 3.1 Die Stromversorgung

Ihr Betondeckungsmessgerät wird von einem wiederaufladbaren Lithium-Ionen-Akkupack<sup>c</sup> mit Strom versorgt. Dieser kann sowohl innerhalb, als auch außerhalb des Betondeckungsmessgerätes aufgeladen werden.

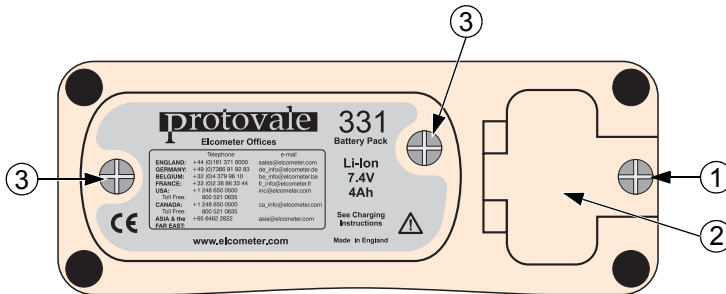
Ein Akkupack wird mit dem Messgerät mitgeliefert. Um die mögliche Betriebsdauer auf der Baustelle vor Ort zu steigern, empfiehlt Elcometer einen Ersatzakkupack zu kaufen. Dieser kann dann während Sie mit dem Gerät messen aufgeladen werden. Um einen zusätzlichen Akkupack zu bestellen (siehe "Zubehör", Seite 33) wenden Sie sich bitte an Elcometer oder einen Elcometer Partner in Ihrer Nähe.

#### Aufladen der Batterien

Der Akku muss vor der ersten Inbetriebnahme des Betondeckungsmessgerätes vollständig aufgeladen werden. Benutzen Sie das mitgelieferte Ladegerät um die Batterie aufzuladen. Die Benützung anderer Ladegeräte ist generell gefährlich und kann zu Schäden am Gerät führen. Zusätzlich erlischt die Garantie. Versuchen Sie keine anderen Akkus oder Batterien mit dem mitgelieferten Ladegerät aufzuladen.

Laden Sie die Batterien nie im Freien. Um Überhitzung zu vermeiden achten Sie darauf, dass das Ladegerät nicht abgedeckt wird.

1. Schrauben Sie, wie in Abb. 2 gezeigt, auf der Rückseite des Messgerätes die Halteschraube (1) auf, und öffnen Sie die Abdeckung der Schnittstelle (2).



**Abb. 2. Rückseite des Messgerätes**

2. Stecken Sie den Stecker des Ladegerätes in die mit "Charger Input" beschriftete Buchse unter der Abdeckung (Abb. 3).

c. Das Messgerät ist nicht dafür ausgelegt mit herkömmlichen Batterien betrieben zu werden



Das Betondeckungsmessgerät schaltet sich automatisch aus, sobald das Ladegerät angeschlossen wird.



(Akku im Gerät)



(Akku außerhalb des Gerätes)

### Abb. 3. Aufladen der Batterien

3. Stecken Sie das Ladegerät in die Steckdose. Die LED-Leuchte beginnt orange zu leuchten.
4. Laden Sie das Messgerät mindestens 4 Stunden auf. Wenn der Ladevorgang abgeschlossen ist wechselt die LED-Anzeige von orange auf grün.
5. Stecken Sie nach Abschluss des Ladevorganges zuerst das Ladegerät aus, bevor Sie den Stecker aus dem Messgerät ziehen.

Um den Akkupack außerhalb des Gerätes zu laden öffnen Sie die Schrauben der Batteriehalterung (Abb. 2, Nummer 3) und nehmen Sie den Akkupack heraus. Um den Akkupack außerhalb des Gerätes zu laden, verbinden Sie den Stecker des Ladegerätes mit der Buchse direkt am Akkupack (Abb. 3).



**Warnung:** Vermeiden Sie Berührungen der Anschlüsse des Akkupacks mit metallischen Objekten; Dies könnte zu einem Kurzschluss führen und den Akku irreparabel beschädigen.



**Warnung:** Versuchen Sie nicht, den Stromeingang des Batterieladegerätes mit einem Generator oder irgendeiner anderen Starkstromquelle zu verbinden sondern ausschließlich mit dem einphasigen 50Hz AC Hauptstromleitungsausgang eines geprüften und sicheren Hauptstromverteilers! Verbindungen zu anderen Stromquellen wie z.B. Generatoren oder Gleichstrom-Wechselstrom-Konvertern können das Batterieladegerät, den Akku und / oder das Elcometer 331 beschädigen und die Garantie zum Erlöschen bringen!

### Batteriestandsanzeige

Der Ladezustand der Batterie wird durch ein Symbol auf dem Display angezeigt:

Symbol	Ladezustand / Maßnahme
	70% bis 100%
	40% bis 70%
	20% bis 40%
	10% bis 20%
	<10%, das Messgerät piept alle 10 Sekunden und Symbol blinkt - Gerät sollte sofort aufgeladen werden
	5 laute Pfeiftöne, das Gerät schaltet sich danach automatisch ab

## ERSTE SCHRITTE

### 3.2 Anschluss der Sonde

Das Betondeckungsmessgerät **muss ausgeschaltet sein**, wenn die Sonde angeschlossen oder gewechselt wird.

Schließen Sie die Sonde über das mitgelieferten Kabel an das Messgerät an. Das Anschlusskabel ist mit zwei Metallsteckern an den Enden ausgestattet. Um das Kabel anzuschließen, richten Sie den Stecker anhand der Nut am Stecker auf die jeweilige Buchse aus, drücken Sie den Stecker in die Buchse und arretieren ihn durch Drehen der Bajonettverriegelung.

Eine Reihe von verschiedenen Sonden ist für Ihr Betondeckungsmessgerät verfügbar - Für weitere Details siehe "Sonden", Seite 26. Das Sondenzeichen auf dem Ablesedisplay zeigt Ihnen an, welche Art von Sonde momentan an Ihr Betondeckungsmessgerät angeschlossen ist:



Hochauflösende Sonde (Narrow Pitch)



Standard



Tiefensonde



Bohrlochsonde - Frontale Ortung



Bohrlochsonde - Seitliche Ortung

Das Betondeckungsmessgerät muss nach Anschluss des Messkopfes oder nach einem Wechsel zwischen Stahl- und Edelstahlmessung zunächst genullt werden. Das Display zeigt „BITTE NULLEN“ und der Softkey NULL blinkt auf.

Bei den Klammern aus Kunststoff und Metall an der Oberseite der Haupteinheit handelt es sich um eine Halterung welche für die Standard- oder die hochauflösende Sonde (Narrow pitch search head) geeignet ist.



Abb. 4. Halterung für die Sonden

### 3.3 Erkennung des Messkopfes

Die vier Messkopftypen haben eine von zwei möglichen Größen. Der hochauflösende- und der Standardmesskopf können in die Schienen auf der Messgeräteoberseite eingesetzt werden. Die

Tiefensonde und der THD-Messkopf sind etwas größer und können hier nicht eingesetzt werden. Die Messköpfe sind entsprechend beschriftet. Die Elcomaster Software zeigt den verwendeten Messkopf an (siehe Kapitel 3.2).

### 3.4 Anschluss von Halbzellensonden

Diese Kapitel betrifft ausschliesslich das Modell Elcometer 331 BH

Schliessen Sie die Sonde und die Kabel wie abgebildet an. Der Messkopf kann gleichzeitig mit der Halbzellensonde an dem Gerät angeschlossen sein. Für eine einfachere Anwendung wird aber empfohlen, den Messkopf zu entfernen und im Transportkoffer aufzubewahren.

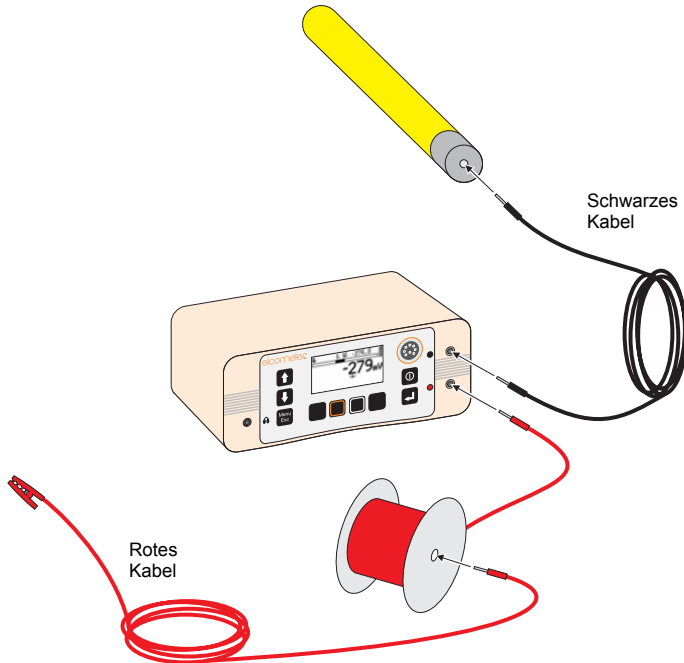


Abb. 5. Anschluss der Halbzellensonde und der Kabel

## ERSTE SCHRITTE

### 3.5 Die Steuerung

Alle Funktionen des Betondeckungsmessgerätes können über die Funktionstasten der Haupteinheit gesteuert werden. Es gibt zwei Arten von Tasten: Unveränderliche Funktionstasten und veränderliche Funktionstasten (Abb. 6)



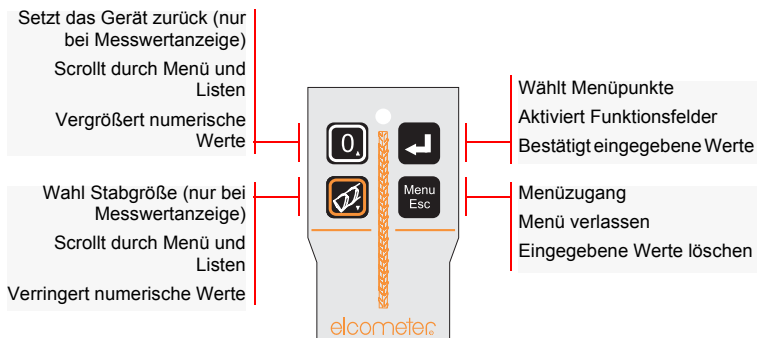
**Abb. 6. Tastatur des Betondeckungsmessgerätes**

#### Tastatur des Messkopfes

Die Tasten des Messkopfes steuern diverse Funktionen der Haupteinheit.

Die Funktionen Eingabe [enter ↵] und Menü / Verlassen [Esc] sind genau gleich wie die entsprechenden Funktionstasten der Haupteinheit.

Die Funktionen der Tasten Hochrollen / Null und Runterrollen / Größe hängen davon ab, ob der Ablesebildschirm angezeigt wird.



**Abb. 7. Tastenfeld der Sonde**

### 3.6 Ein- und Ausschalten des Betondeckungsmessgerätes

**Hinweis** : Wenn Sie das Messgerät zum ersten Mal in Betrieb nehmen, lesen Sie bitte "Sprachauswahl", Seite 11.

Um das Betondeckungsmessgerät einzuschalten drücken Sie bitte [⓪].

Um das Betondeckungsmessgerät auszuschalten drücken und halten Sie [⓪] bitte für 2 Sekunden. Das Messgerät piept 2 mal, gefolgt von zwei Tönen; danach schaltet es sich aus.

Das Messgerät hat eine automatische Abschaltvorrichtung, die Sie dabei unterstützt die Betriebsdauer zu erhöhen. Die automatische Abschaltzeit kann auf AUS, 5, 6, 7, 8, 9 oder 10 eingestellt werden.



MENÜ / EINSTELLUNGEN / ABSCHALT-AUTOMATIK

60 Sekunden vor der automatischen Abschaltung des Beton-deckungsmessgerätes wird ein Countdown angezeigt. Die automatische Abschaltung wird abgebrochen, falls Sie irgendeine Taste drücken.

### 3.7 Die Anzeige

Nehmen Sie sich etwas Zeit um sich mit den Informationen, welche auf der Anzeige ihres Betondeckungsmessgerätes dargestellt werden, vertraut zu machen. Die Anzeige zeigt folgendes an:

- Begrüßungsinformationen
- Messinformationen
- Konfigurationsmenüs und Kontrollfunktionen
- Hilfetexte und weitere Informationen

Wenn das Messgerät eingeschaltet wird kann eine Begrüßungsinformation<sup>d</sup> kurzzeitig, vor dem Erscheinen des Ablesebildschirmes, angezeigt werden.

Die angezeigten Informationen hängen davon ab, ob Sie messen, Werte einsehen oder Ihr Betondeckungsmessgerät konfigurieren.

---

d. Die Begrüßungsinformation kann deaktiviert werden.

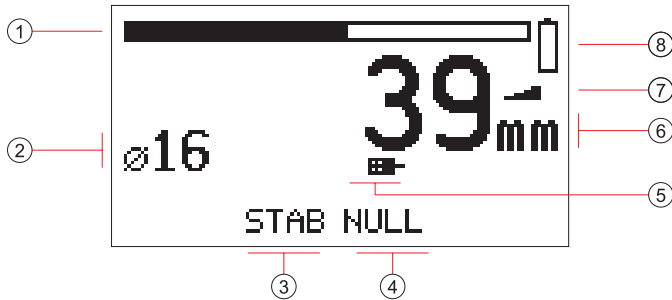


MENÜ / EINSTELLUNGEN / BEGRÜßUNG

Individuelle Begrüßungsinformationen können auf dem PC erstellt werden und auf das Messgerät übertragen werden – Siehe "Individueller Begrüßungsbildschirm", Seite 31.

## ERSTE SCHRITTE

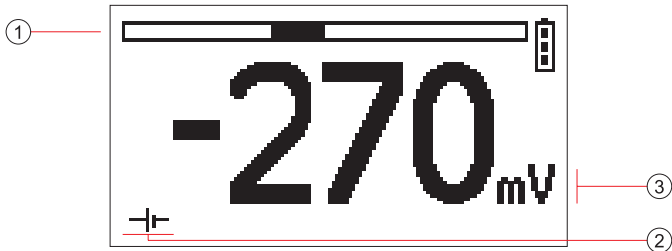
### Messwertanzeige (während der Messung der Betondicke)



- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. Signalstärkeanzeige (14) | 5. Messkopftyp (6)         |
| 2. Bewehrungsgröße (21)     | 6. Betondeckung (19)       |
| 3. Stab-Softkey             | 7. Empfindlichkeit (23)    |
| 4. Nulltaste                | 8. Batterieladezustand (5) |

Siehe Seite Nr. in Klammern ( ) für weitere Informationen.

### Messwertanzeige (während Messung des Halbzellenpotenzials)<sup>e</sup>



1. Halbzellenpotenzial - Balkendiagramm (0 in der Mitte)
2. Halbzellenmesswertanzeige
3. Halbzellenpotenzial als Wert

### Symbole

Die Anzeige verwendet eine ganze Reihe von Symbolen. Die Bedeutung der einzelnen Symbole ist im Messgerät hinterlegt.

 MENÜ / INFOS / HILFE

### LCD Kontrasteinstellung


Sie können den Kontrast des Displays entsprechend den gegebenen Lichtverhältnissen anpassen.

 MENÜ / EINSTELLUNGEN / LCD KONTRAST

e. Der Halbzellenmodus ist in dem Modell 331 B nicht verfügbar.

### Hintergrundbeleuchtung

Die Anzeige verfügt über eine Hintergrundbeleuchtung, welche das Anzeigefeld für 10 Sekunden während einer Messung oder nach Drücken einer Taste erleuchtet. Schalten Sie die Hintergrundbeleuchtung nach Bedarf an und aus. Das Abschalten der Hintergrundbeleuchtung verlängert die Betriebsdauer.

 MENÜ / BELEUCHTUNG

### 3.8 Sprachauswahl

Ihr Betondeckungsmessgerät verfügt über verschiedene Menüsprachen. Wenn das Messgerät das aller erste Mal in Betrieb genommen wird, wird das Sprachauswahl-Menü angezeigt (Abb. 8).

DEUTSCH	2.1
ENGLISH	1.5
ESPAÑOL	1.8
FRANÇAISE	1.9
ITALIANO	1.9
NEDERLANDS	1.9
SVENSKÅ	1.6

Abb. 8. Sprachauswahl

#### Bei der Erstinbetriebnahme

1. Drücken Sie [↑] oder [↓] um die gewünschte Sprache auszuwählen.
2. Drücken Sie [↵] um die gewählte Sprache zu aktivieren.

Das Messgerät behält die neue Sprache bei, bis diese gewechselt wird.

#### Immer auswählbar

1. Schalten Sie das Betondeckungsmessgerät aus.
2. Drücken und halten Sie die Funktionstaste auf der linken Seite.
3. Drücken Sie [ⓘ] um das Messgerät einzuschalten.  
Die Anzeige zeigt das Sprachauswahl-Menü. Der Cursor steht auf der momentan ausgewählten Sprache.
4. Lassen Sie die linke Funktionstaste los.
5. Drücken Sie [↑] oder [↓] um die gewünschte Sprache auszuwählen.
6. Drücken Sie [↵] um die gewählte Sprache zu aktivieren.

Alternativ können Sie die Sprache jederzeit wie nachfolgend beschrieben auswählen.

 MENÜ / EINSTELLUNGEN / SPRACHE

### 3.9 Computer Schnittstelle

Ihr Betondeckungsmessgerät ist mit einer RS232 Schnittstelle ausgestattet. Die Schnittstelle befindet sich auf der Rückseite des Messgerätes, unter der Abdeckungsklappe für die Schnittstelle, siehe Abb. 2 und Abb. 3 Seite 4.


Diese 5-Pol RS232<sup>f</sup> Schnittstelle wird zusammen mit dem Dateübertragungskabel<sup>g</sup> zum Anschluss des Elcometer 331 an einen PC verwendet. Ist das 331 an einen PC angeschlossen, so können Sie:

- Individuell eingerichtete Bildschirmanzeigen auf das Gerät übertragen (siehe "Individueller Begrüßungsbildschirm", Seite 31).

f. Ein Adapterkabel von RS232 auf USB, welches es Ihnen ermöglicht Ihr Betondeckungsmessgerät an einen USB-Port an Ihrem Rechner anzuschließen ist verfügbar. Siehe "Zubehör", Seite 33 für Bestellinformationen.  
g. Das Datenübertragungskabel befindet sich bei den Modellen 331 B und BH nicht im Lieferumfang. Für Bestellung sehen Sie bitte unter "Zubehör", Seite 33 nach.

## DIE MENÜS

### 3.10 Benutzung des Kopfhörers

Um den Kopfhörer zu verwenden stecken Sie dessen Stecker in die mit  gekennzeichnete 3,5 mm Buchse. Ersatzkopfhörer sind als Zubehör erhältlich - siehe "Zubehör", Seite 33.

### 3.11 Auf Null-Stellen des Messgerätes

Diese Aktion wird vom Betondeckungsmessgerät verlangt sobald es eingeschaltet wurde und ein Messkopf angeschlossen ist, und periodisch danach (einmal alle 10 Minuten). Der Anwender kann das Gerät zu jeder Zeit nullen.

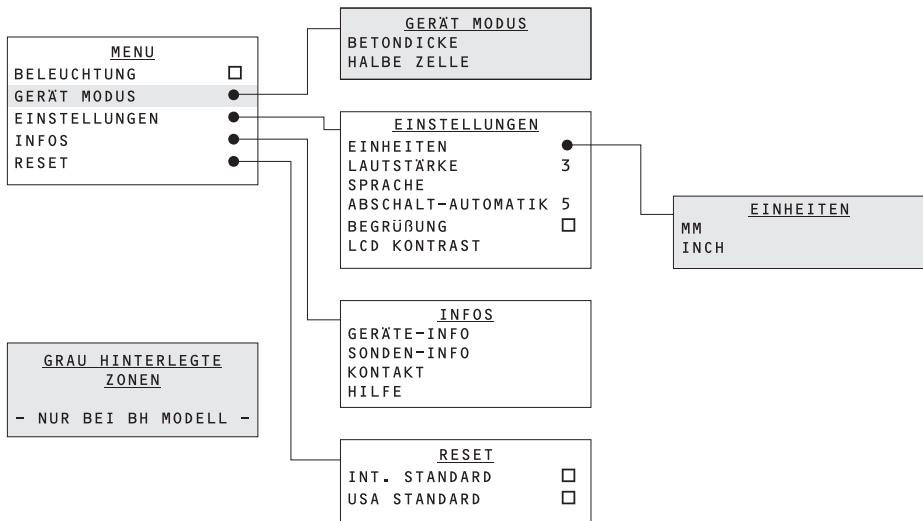
Wenn das auf Null-Stellen notwendig ist, leert sich das Anzeigedisplay, und der Anwender wird gebeten das Gerät auf Null zu stellen. Es sind vorerst keine weiteren Messungen möglich bis der Vorgang abgeschlossen ist.

Halten Sie die Sonde in die Luft, weit weg von sämtlichen metallischen Objekten und drücken Sie die Null-Funktionstaste um das Messgerät auf Null zu stellen. Das auf Null-Stellen ist beendet, wenn das Wort Null aufhört zu blinken. Manchmal ist es notwendig die Null-Funktionstaste mehrmals zu drücken - dies ist vollkommen normal!

Wurde eine Halbzellensonde<sup>h</sup> angeschlossen, ist eine Nullung nicht notwendig.

## 4 DIE MENÜS

Um die verschiedenen Menüs zu erreichen drücken Sie die Menü-Funktionstaste. Um zum Ablesebildschirm zurück zu gelangen, drücken und halten Sie die Menü-Funktionstaste.



h. Halbzellensonden können nicht an das Modell 331 B angeschlossen werden.



## 4.1 MENÜ

BELEUCHTUNG	.....	Schaltet Hintergrundbeleuchtung an oder ab
INSTRUMENT MODUS <sup>i</sup>	.....	Öffnet das Modusmenü ..... Siehe 4.2
EINSTELLUNGEN	.....	Öffnet das Einstellungs-Menü ..... Siehe 4.3
INFOS	.....	Öffnet das Info-Menü ..... Siehe 4.4
RESET	.....	Öffnet das Rücksetz-Menü ..... Siehe 4.5

**Hinweis** : Wenn die Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet ist, wird das Anzeigefeld für circa 10 Sekunden nach Tastendruck oder Messung erhellt

## 4.2 INSTRUMENT MODUS<sup>j</sup>

BETONDICKE	.....	Messung von Betondeckungen
HALBE ZELLE	.....	Messung von Halbzellenpotenzial

## 4.3 EINSTELLUNGEN

EINHEITEN	.....	Öffnet das Einheiten Menü. .... Siehe 4.6
LAUTSTÄRKE	.....	Benutzen Sie die Rolltasten um die Lautstärke 0 (aus) bis 5 (Maximum) einzustellen und bestätigen Sie mit Eingabe
SPRACHE	.....	Benutzen Sie die Rolltasten um die Sprache auszuwählen und bestätigen Sie mit Eingabe
ABSCHALT-AUTOMATIK	....	Benutzen Sie die Rolltasten um die Abschaltautomatik auf aus, 5 bis 10 Minuten einzustellen und bestätigen Sie mit Eingabe
BEGRÜßUNG	.....	Drücken Sie Eingabe um die Begrüßungs-informationen ein- oder auszuschalten.
LCD-KONTRAST	.....	Benutzen Sie die Rolltasten um den Bildschirmkontrast zwischen 0 und 8 einzustellen und bestätigen Sie mit Eingabe.

## 4.4 INFOS

GERÄTE-INFO	.....	Drücken Sie Eingabe um Technische Informationen über das Gerät zu erhalten
SONDEN-INFO	.....	Drücken Sie Eingabe um Technische Informationen über die Sonde zu erhalten
KONTAKT	.....	Drücken Sie Eingabe um die Adresse von Elcometer Instruments und Ihres Händlers (falls eingestellt) anzuzeigen
HILFE	.....	Drücken Sie Eingabe um eine Erklärung aller im Display verwendeten Symbole zu erhalten

## 4.5 RESET

INT. STANDARD	.....	Drücken Sie Eingabe um das Messgerät auf Internationale Einstellung <sup>k</sup> zurückzusetzen. (TT/MM/JJJJ Datumsformat, metrische Einheiten, etc.)
USA STANDARD	.....	Drücken Sie Eingabe um das Messgerät auf USA Einstellung <sup>l</sup> zurückzusetzen. (MM/TT/JJJJ Datumsformat, Zoll Einheiten, etc.)

- 
- i. Der 'Instrument Modus' steht bei dem Modell 331 B nicht zur Verfügung.  
j. Der 'Instrument Modus' steht bei dem Modell 331 B nicht zur Verfügung.  
k. Internationale Einstellung kann auch beim Einschalten aktiviert werden. Drücken und halten die Sie die zweite Funktionstaste von Rechts ■■●■■ beim Einschalten.

## ORTUNG VON BEWEHRUNGSSTÄBEN

**Hinweis :** Das Messgerät verlangt vor dem Zurücksetzen nochmals eine Ja/Nein Bestätigung.

### 4.6 EINHEITEN

MM ..... Millimetres Verwenden Sie die Scroll-Tasten um die gewünschte Einheit zu wählen und drücken Enter.

INCH ..... Inch Verwenden Sie die Scroll-Tasten um die gewünschte Einheit zu wählen und drücken Enter.

## 5 ORTUNG VON BEWEHRUNGSSTÄBEN

Diese Kapitel beschreibt wie Sie Ihr Betondeckungsmessgerät einrichten und bedienen um Bewehrungsstäbe zu orten.

### 5.1 Bevor Sie anfangen

- *Benutzen Sie die richtige Sonde?*  
Siehe "Sonden", Seite 26.

### 5.2 Eine einzelne Bewehrungsschicht orten


1. Schließen Sie die Sonde an das Betondeckungsmessgerät an.
2. Schalten Sie das Gerät ein.
3. Stellen Sie sicher, dass sich das Gerät im Deckungsmodus<sup>m</sup> befindet.

 MENÜ / INSTRUMENT MODUS / BETONDICKE

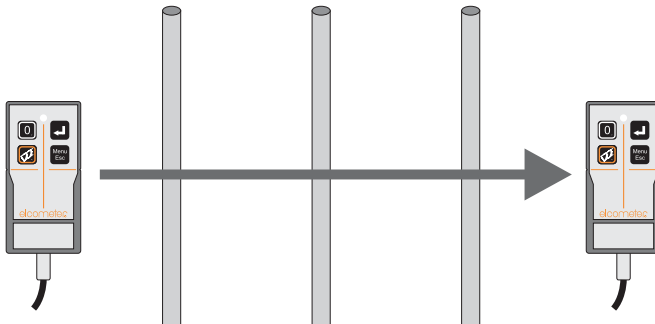


4. Stellen Sie das Gerät auf Null.
5. Stellen Sie die Empfindlichkeit ein - Siehe "Einstellen der Empfindlichkeit", Seite 23
6. Richten Sie die Sonde parallel zu den gesuchten Bewehrungsstäben aus.

---

I. USA Einstellung kann auch beim Einschalten aktiviert werden. Drücken und halten die Sie die äußere rechte Funktionstaste  beim Einschalten.  
m. 'Instrument Modus' - steht nur bei dem Modell 331 BH zur Verfügung.

7. Bewegen Sie die Sonde über das Suchfeld. Behalten Sie dabei die Ausrichtung der Sonde bei (Abb. 9).



**Abb. 9. Richten Sie die Sonde aus und tasten Sie das Suchgebiet ab**

Wenn die Sonde sich einem Verstärkungsstab nähert:

- Das Betondeckungsmessgerät fängt an, einen Ton von sich zu geben. Die Tonhöhe steigt an, wenn sich die Sonde dem Bewehrungsstab nähert.
- Die Balkenanzeige für die Signalstärke wird länger.
- Es wird eine Zahl für die Bedeckungsdicke angezeigt.
- Die LED-Leuchte auf der Sonde fängt an zu leuchten.

Die Sonde liegt genau über einem Bewehrungsstab wenn:

- Die Tonhöhe am höchsten ist.
- Die Signalstärkenanzeige ihr Maximum erreicht.
- Die angezeigte Dicke der Bedeckung am geringsten ist.
- Die LED am stärksten leuchtet.

8. Halten Sie die Position der Verstärkung (mit Kreide oder Ähnlichem) auf der Wand fest.

### 5.3 Bestimmung von zwei Bewehrungslagen

Bewehrungsschichten sind normalerweise im rechten Winkel zueinander ausgerichtet. Um unterschiedliche Lagen von Bewehrungen zu orten führen Sie bitte die Vorgehensweise aus Kapitel 5.2 für jede Schicht durch.

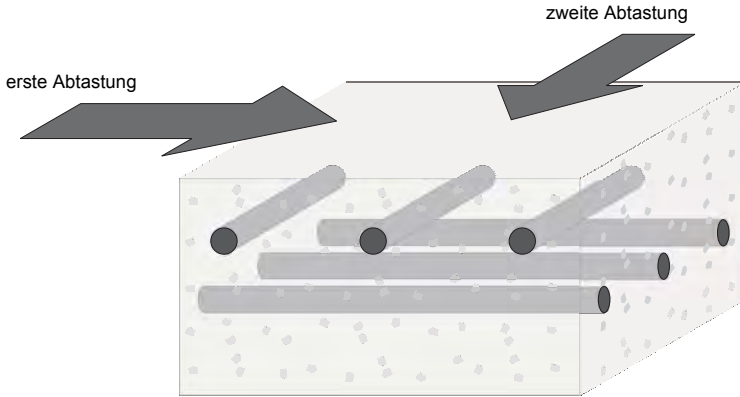
#### Wenn die Stäbe der beiden Schichten gleichen Durchmesser haben (Abb. 10):

Suchen Sie zuerst nach der näher an der Oberfläche gelegenen Schicht. Sie ergibt ein stärkeres Signal und wird am wenigsten von anderen Stäben beeinflusst. Suchen Sie dann nach der zweiten Schicht in den Bahnen zwischen den bereits georteten Stäben der ersten Schicht.

- Die erste Abtastung ortet die näher gelegene (obere) Lage.

ORTUNG VON BEWEHRUNGSSTÄBEN

- Die zweite Abtastung ortet die zweite (untere) Lage.

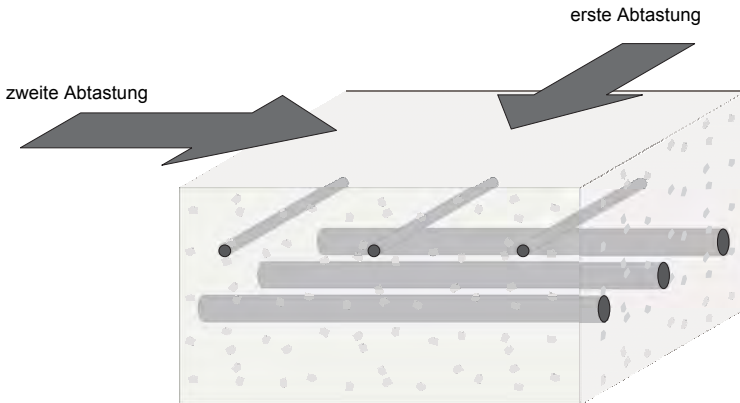


**Abb. 10. Abtasten von Bewehrungsstäben gleichen Durchmessers**

**Wenn die Stäbe der näher gelegenen Schicht dünner sind als die der tieferen Schichten (Abb. 11):**

Suchen Sie zuerst nach der tiefer gelegenen Schicht. Sie ergibt ein stärkeres Signal und wird am wenigsten von anderen Stäben beeinflusst. Suchen Sie dann nach der oberen Schicht in den Bahnen zwischen den bereits georteten Stäben der tieferen Schicht.

- Die erste Abtastung ortet die zweite (untere) Lage.
- Die zweite Abtastung ortet die näher gelegene (obere) Lage.



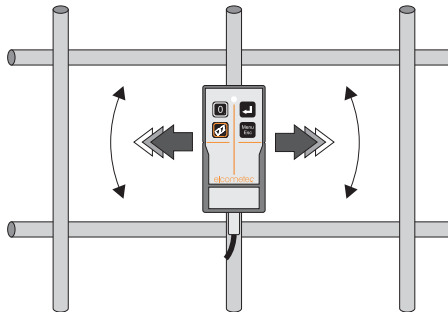
**Abb. 11. Abtasten von Bewehrungsstäben unterschiedlicher Durchmesser**

(Es ist typisch, dass oberflächlicher gelegene Schichten aus Befestigungsdrähten oder Bügeln und tiefer gelegene Schichten aus viel größeren strukturtragenden Stäben bestehen.)

#### 5.4 Bestimmung der Ausrichtung eines Verstärkungsstabes

1. Bestimmen Sie die Position des Verstärkungsstabes - siehe "Eine einzelne Bewehrungsschicht orten", Seite 14.
2. Halten Sie die Sonde über den Stab. Verschieben Sie die Sonde nach rechts und links und drehen Sie die Sonde im und gegen den Uhrzeigersinn, bis das Signal am stärksten ist (Abb. 12).

Wenn das Signal am stärksten ist liegt die Sonde parallel zum Stab.



**Abb. 12. Die Ausrichtung eines Stabes bestimmen**

#### 5.5 Übungen

Da das Betondeckungsmessgerät nicht durch die Art des Materials welches die Verstärkungsstäbe bedeckt beeinflusst wird, ist es am einfachsten die Techniken für Ortung und Richtungsbestimmung an nicht einbetonierten sichtbaren Stäben zu üben. Dazu kann man ein 20 mm bis 45 mm dickes Stück Holz oder Kunststoff zwischen Sonde und Stab halten und damit die Betondeckung simulieren.

Fangen Sie mit der einfachsten Aufgabenstellung an - einem einzelnen geraden Stab. Fahren Sie fort mit parallel liegenden Stäben, danach überlappende und sich kreuzende Stäbe. Wenn Sie sicherer werden im Umgang mit sichtbaren Stäben, versuchen Sie sich an realitätsnäheren Situationen.

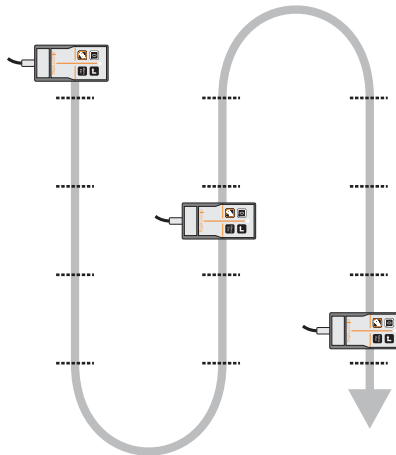
## ORTUNG VON BEWEHRUNGSSTÄBEN

### 5.6 Oberflächliche Erfassung

Wenn Sie Bewehrungsstäbe orten möchten, ist es von Vorteil die Betonoberfläche systematisch abzutasten. Die nachfolgende Vorgehensweise eignet sich gut um zwei rechtwinklig zueinander ausgerichtete Bewehrungen zu orten.

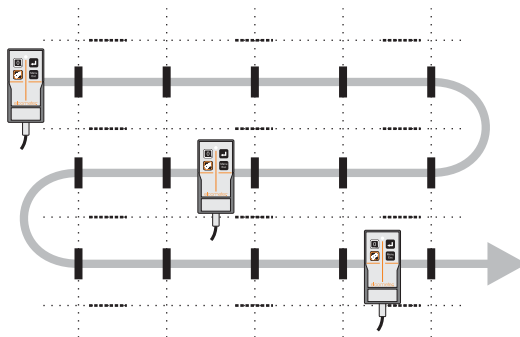
1. Halten Sie die Sonde horizontal.

Fahren Sie mit der Sonde hoch und runter, um die (überwiegend) horizontal liegende Stäbe zu orten.



2. Halten Sie die Sonde vertikal.

Tasten Sie nun die Oberfläche seitwärts zwischen den horizontalen Stäben ab um vertikale Stäbe zu orten.



**Hinweis :** Manchmal ist es besser zuerst die vertikalen und dann erst die horizontalen Stäbe zu orten.

## 6 MESSUNG BEDECKUNGSTIEFE

Diese Kapitel erklärt wie Sie Ihr Betondeckungsmessgerätes einrichten und bedienen um die Dicke der Bedeckung über Bewehrungsstäben zu messen.

### 6.1 Bevor Sie anfangen

- *Benutzen Sie die richtige Sonde?*  
Siehe "Sonden", Seite 26.
- *Welche Maßeinheiten möchten Sie verwenden?*  
Siehe "EINSTELLUNGEN", Seite 13.

### 6.2 Vorgehensweise

1. Schließen Sie die Sonde an das Messgerät an.
2. Schalten Sie das Betondeckungsmessgerät ein.
3. Stellen Sie sicher, dass sich das Gerät im Deckungsmodus<sup>n</sup> befindet.

 MENÜ / INSTRUMENT MODUS / BETONDICKE



4. Stellen Sie den Stabdurchmesser ein - siehe "Auswahl des Stabdurchmessers und der Bewehrungsgüte", Seite 21.
5. Stellen Sie das Messgerät auf Null.
6. Stellen Sie die Empfindlichkeit ein - Siehe "Einstellen der Empfindlichkeit", Seite 23
7. Orten Sie den Bewehrungsstab mit Hilfe der Signalstärkenanzeige, dem Ton und der LED-Leuchte.
8. Die Messung der Bedeckungsschicht wird ständig aktualisiert und im Anzeigedisplay als großer Wert angezeigt. Wenn Sie sicher sind, dass sich die Sonde genau über einer Verstärkung befindet, halten Sie die Tiefe der Bedeckung fest und fahren Sie mit dem nächsten Stab fort. Die Bedeckungsmessung wird in die aktuelle Statistikauswertung mit übernommen.

### 6.3 Genauigkeit

Die Bedeckungsmessung ist nur präzise wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Das Messgerät wurde auf Null gestellt.
- Die Sonde befindet sich über der Mitte des Stabes.
- Die Sonde liegt parallel zum Stab.
- Die Sonde befindet sich nicht über oder neben anderen Stäben, welche die Messung beeinflussen könnten<sup>o</sup>.

n. 'Instrument Modus' - steht nur bei dem Modell 331 BH zur Verfügung.

## MESSUNG BEDECKUNGSTIEFE

Wenn der zu Messende Stab zu tief für eine erfolgreiche Messung liegt (außerhalb der Reichweite) wird die Bedeckung als unendlich angezeigt (Abb. 13).



**Abb. 13. Außerhalb der Reichweite für Bedeckungsmessungen**

- 
- o. Sollten die Bewehrungsstäbe für die Standardsonde zu dicht beieinander liegen, probieren Sie mit der hochauflösenden Sonde zu messen. Für Bestellinformationen über Zubehör schlagen Sie bitte "Zubehör", Seite 33 auf.



## 7 AUSWAHL DES STABDURCHMESSERS UND DER BEWEHRUNGSGÜTE

Die verschiedenen Größen von Bewehrungsstäben sind im Messgerät hinterlegt. Die Abmessungen sind in vier Standardreihen gruppiert; Metrisch, Britisches Maßsystem, ASTM/Kanadisch und Japanisch.

Um die Stabgröße zu wählen, drücken Sie bei der Messwertanzeige die Taste STAB um zu der Stabgrößenwahl zu gelangen.

- Um eine Stabgröße zu wählen, drücken Sie die Taste SERIE. Verwenden Sie die [↑] oder [↓] Tasten um die gewünschte Größe zu wählen (metrisch, britisch, ASTM/kanadisch oder japanisch). Drücken Sie [↵] um die Stabgröße zu bestätigen und kehren zur Messwertanzeige zurück.

Metrisch	
Stabgröße	∅ (mm)
5	5
5.5	5.5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
14	14
16	16
18	18
20	20
22	22
25	25
28	28
32	32
36	36
40	40
44	44
50	50

Zoll	
Stabgröße	∅ (inch)
#2	0.250
#3	0.375
#4	0.500
#5	0.625
#6	0.750
#7	0.875
#8	1.000
#9	1.125
#10	1.250
#11	1.375
#12	1.500
#13	1.625
#14	1.750
#15	1.875
#16	2.000
#18	2.250

ASTM/Kanadisch	
Stabgröße	Fläche (mm <sup>2</sup> )
10M	100
15M	200
20M	300
25M	500
30M	700
35M	1000
45M	1500
55M	2500

Japanisch	
Stabgröße	∅ (mm)
6	6
9	9
10	10
13	13
16	16
19	19
22	22
25	25
29	29
32	32
35	35
38	38
41	41
44	44
48	48
51	51
57	57

Die automatische Stabdurchmesserfunktion des Messgerätes zeigt immer den am nächsten im ausgewählten Maßsystem gelegenen Stabdurchmesser an.

## 8 MESSUNG DES HALBZELLENPOTENTIALS

Ihr Betondeckungsmessgerät<sup>p</sup> besitzt die Fähigkeit das Halbzellenpotential einer Bewehrung zu messen. Hierfür wird eine elektrochemische Technik verwendet. Ihr Betondeckungsmessgerät

p. Der Halbzellenmodus ist in dem Modell 331 B nicht verfügbar.

## MESSUNG DES HALBZELLENPOTENTIALS


arbeitet hier wie eine Art Voltmeter welches den Potenzialunterschied zwischen der Bewehrung in der Betonstruktur und einer Referenzelektrode (Halbzelle) die auf der Betonoberfläche platziert wurde, misst.

Halbzellenmesswerte können genauso in den Messwertlosen gespeichert werden, wie die Werte von Betondicken.

### 8.1 Bevor Sie beginnen:

- *Verwenden Sie die korrekte Halbzellensonde?*  
Siehe "Halbzellensonden", Seite 29.

### 8.2 Vorgehensweise

1. Verwenden Sie das Betondeckungsmessgerät um eine Bewehrung zu orten.
2. Kennzeichnen Sie die Bewehrung, z.B. durch Bohren eines Loches in den Beton o.ä.
3. Bohren Sie ein kleines Loch in den Bewehrungsstahl um hier den positiven Pol der Halbzellensonde (rotes Kabel) anschliessen zu können (mittels einer Schraube oder Klemme).
4. Zeichnen Sie ein Raster auf den Beton. Messungen werden auf den Schnittpunkten des Rasters durchgeführt (üblicherweise bei 1 x 1 m). Dieser Abstand sollte reduziert werden, wenn im Vorfeld schon bekannt ist das Korrosionsschäden vorliegen. Differiert das gemessene Halbzellenpotential zwischen zwei benachbarten Punkten um mehr als 100 mV, empfiehlt es sich den Rasterabstand zu reduzieren.
5. Wenn notwendig, befeuchten Sie mit Wasser die Prüffläche oder die Prüfpunkte um die Leitfähigkeit zu erhöhen.
6. Verbinden Sie das rote Kabel mit der freigelegten Bewehrung und der roten Anschlussbuchse am Gerät (Abb. 14). Verbinden Sie das schwarze Kabel mit der Halbzellensonde und der schwarzen Anschlussbuchse am Gerät.
7. Schalten Sie das Betondeckungsmessgerät ein.
8. Stellen Sie sicher, dass sich das Gerät im Halbzellenmodus befindet:  MENÜ/  
INSTRUMENT MODUS / HALBE ZELLE



9. Entfernen Sie die Schutzkappe an der Sonde und bewahren diese an einem sicheren Ort auf.
10. Halten Sie die Elektrode gegen die Betonoberfläche.
11. Beobachten Sie die Werte des Halbzellenpotentials auf der Anzeige.
12. Sind Sie mit der Anzeige zufrieden, notieren Sie den Messwert und gehen zum nächsten Messpunkt weiter.

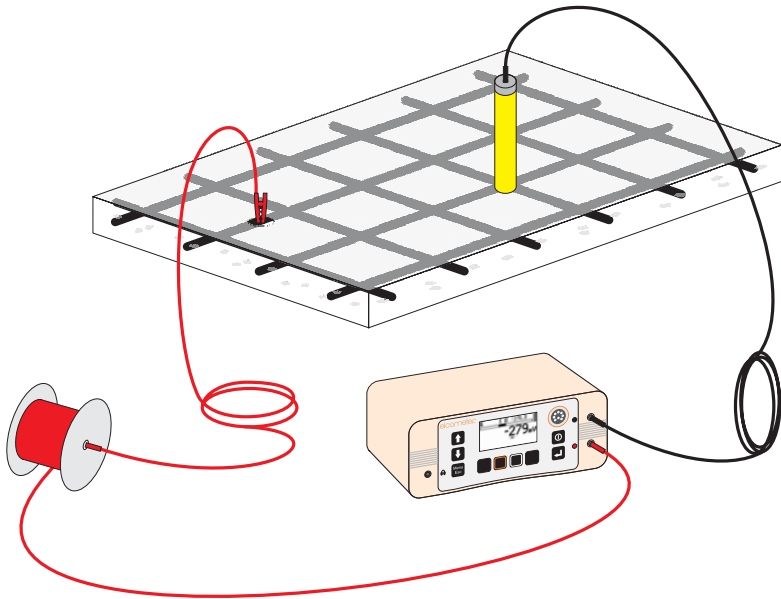


Abb. 14. Typische Konfiguration für Halbzellenmessungen.

### 8.3 Messung zelle-zu-zelle statt zelle-zu-stab

In manchen Fällen ist es nicht möglich einen direkten Anschluss an eine Bewehrung zu ermöglichen. In diesem Fall ist es möglich, zwei Halbzellensonden mit den Anschlüssen des Elcometer 331 zu verbinden. Eine Sonde wird fest auf dem Beton positioniert und die andere über dem Beton bewegt. Auf diese Weise kann die Oberfläche „vermessen“ werden.

Wird diese Methode verwendet, kann der Absolutwert der Bewehrung zu der Betonhalbzelle nicht gemessen werden. Durch den Wechsel von einem Punkt auf der Oberfläche zu einem anderen können aber die Unterschiede gemessen und dann interpretiert werden.

## 9 EINSTELLEN DER EMPFINDLICHKEIT

Die Empfindlichkeit wird durch das keilförmige Symbol auf dem Display angezeigt. Drücken Sie [↑] um die Empfindlichkeit zu erhöhen. Um die Empfindlichkeit zu verringern, drücken Sie [↓].

Stellen Sie die Empfindlichkeit bei Abwesenheit von Metall so ein, dass sich ein langsamer klickender Ton ergibt. Mit dieser Empfindlichkeitseinstellung können Sie schnell Stäbe gleichen Durchmessers in verschiedenen Tiefen unterscheiden.

Wenn die Empfindlichkeit optimal eingestellt ist, kann Ihnen die Tonhöhe einen guten Eindruck der Bedeckung vermitteln. Dünnere Bedeckungen rufen einen deutlich intensiveren Ton hervor, welcher Ihre Aufmerksamkeit auf diese Stäbe lenken wird. Jedoch kann es auch sein, dass Sie trotz der vielfältigen Einstellmöglichkeiten, in Ausnahmefällen, nicht das notwendige Niveau an Konstanz erreichen können. Um die auditive Auflösung bei eng angeordneten Verstärkungsstäben



## MESSUNG VON STAHLGITTERN UND VERBUNDENEN STÄBEN

zu erhöhen kann es manchmal von Vorteil sein die Empfindlichkeit des Gerätes unter das oben beschriebene Optimum zu setzen.

Es ist auch möglich die Empfindlichkeit ganz bewusst zu reduzieren, so dass Stäbe mit ausreichender Bedeckung, im Gegensatz zu Stäben mit geringer Bedeckung, erst gar nicht angezeigt werden. Es ist auch möglich, dass Ihnen diese Technik als schnelle und einfache Methode (obwohl etwas ungenauer) im Vergleich zum später beschriebenen Unterdeckungsmodus vorkommt. Aber bedenken Sie bitte, dass beide Methoden den gleichen Nachteil besitzen: Sie identifizieren beide Stäbe mit geringerer Bedeckung, überprüfen allerdings nicht, ob Stäbe in angemessener Tiefe oder tiefer überhaupt vorhanden sind.

Beim Suchen ist es möglich, dass die Tonhöhe und die LED-Anzeige Ihr Maximum erreichen, noch bevor die Signalstärke ihr Maximum erreicht hat. Sollte dies der Fall sein, reduzieren Sie die Empfindlichkeit bis die Tonhöhe und LED-Anzeige wieder sofort auf Änderungen der Position ansprechen.

**Hinweis** : *Das Reduzieren der Empfindlichkeit, reduziert nicht die Messempfindlichkeit des Messgerätes im generellen, sondern es werden lediglich die Ausgabe der Töne und die Anzeige der LED-Leuchte auf Null gestellt, wenn die Sonde den Bereich mit hoher Signalstärke verlässt. Dies kann dazu führen, dass tief gelegene Stäbe nicht angezeigt werden.*

Wenn die Empfindlichkeit komplett zurückgenommen wird, wird der Ortungston ausgeschaltet (und durch einen durchgestrichenen Lautsprecher auf der Anzeige dargestellt).

Das Einstellen der Empfindlichkeit beeinflusst lediglich den Ortungston und die Helligkeit der LED-Leuchte, Messungen des Durchmessers und der Bedeckung bleiben davon unbeeinflusst.



## 10 MESSUNG VON STAHLGITTERN UND VERBUNDENEN STÄBEN

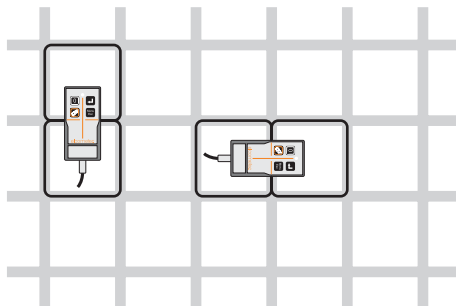
Die Vorgehensweisen um die Position und Bedeckung von Stahlgittern und verbundenen Stäben zu ermitteln sind gleich wie für einzelne Stäbe. Dieses Kapitel soll lediglich die Faktoren, welche zusätzlich bei der Messung von Stahlgittern oder verbundenen Stäben zu beachten sind hervorheben.

Bei der Suche von einzelnen liegenden Stäben induziert das Betondeckungsmessgerät Wirbelströme in diesen. In Stahlgittern jedoch erzeugen diese Spannungsschleifen, welche das Signal erheblich verstärken.

Bei der Suche nach Stahlgittern stoßen Sie üblicherweise auf folgende drei Signalstärken:

**Sehr starke Signale**

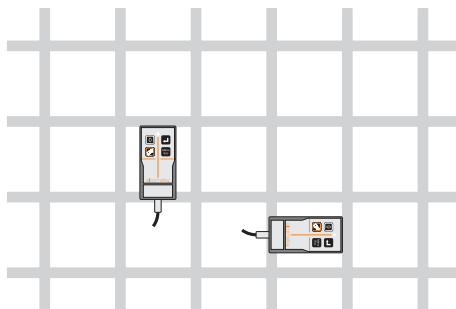
Wenn sich die Sonde über dem mittleren Stab einer Doppelschleife oder einer achterförmigen Schleife befindet ist die Signalstärke sehr hoch. Diese Stellen dürfen nicht zum Messen verwendet werden.



**Abb. 15. Hohe Signalstärke über der Mitte einer Achterschleife**

**Sehr schwache Signale**

Wenn sich die Sonde über dem Zentrum einer Schleife befindet ist die Signalstärke sehr gering.

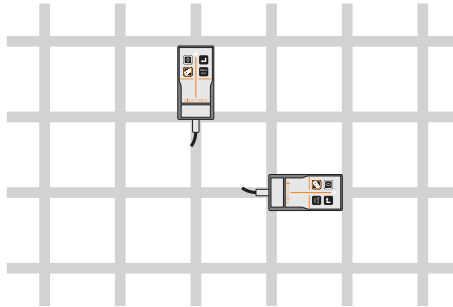


**Abb. 16. Niedrige Signalstärke über dem Zentrum einer Schleife**

## SONDEN

### Normal starke Signale

Wenn sich die Sonde richtig mittig, an einem Stab ausgerichtet, an der Seite einer Schleife befindet, ist das Signal normal stark. Nur diese Art von Signal ist für die Bedeckungsmessung geeignet.



**Abb. 17. Normale Signalstärke in der Mitte einer Seite von einer Schleife**

## 11 SONDEN

Vier Messkopfmodelle sind für Ihr Elcometer 331 lieferbar: Standard, hochauflösend, Tiefen- und Bohrlochsonde - siehe "Zubehör", Seite 33

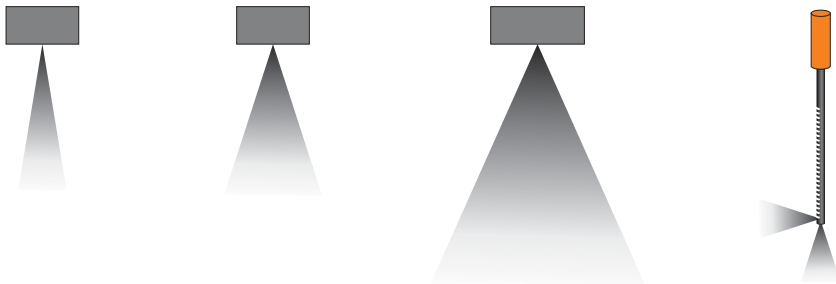
Alle Sonden sind vollständig austauschbar. Das Wechseln auf einen anderen Sondentyp geht schnell und einfach. Schalten Sie dazu einfach das Messgerät aus, wechseln Sie die Sonde, schalten Sie es wieder ein und stellen Sie es auf Null.

Hochauflösende-

Standard-

Tiefen-sonde

Bohrloch-Sonde



**Abb. 18. Messbereiche der Sonden**

Benutzen Sie die **Hochauflösende Sonde** wenn die Bewehrungsstäbe eng beieinander liegen, also wenn die lichte Weite der Stäbe gering ist.

Benutzen Sie die **Tiefen-sonde** um die Bedeckung von tiefer liegenden Stäben zu messen. Da die Tiefen-sonde allerdings nur Stäbe lokalisieren kann welche einen ausreichenden Abstand zueinander haben (Entfernung von Mitte zu Mitte 1,5 Mal die Bedeckung), sollte bei Bedeckungen geringer als 70 mm die Standardsonde bevorzugt werden.

### Die Bohrlochsonde

Die Bohrlochsonde wird dazu verwendet Bewehrungsstäbe, Spannkäule oder andere metallische Objekte in der Nähe von Bohrlöchern zu lokalisieren. Die Bohrlochsonde misst auch die Bedeckung über eine bestimmte Entfernung. Dies macht sie ideal für Bohrungen, wenn Sie ausschließen wollen auf Bewehrungsstäbe oder Spannkäule zu treffen. Die Bohrlochsonde ist in zwei verschiedenen Längen erhältlich: 400 mm (16") und 1000mm (40").

Die Bohrlochsonde verfügt über zwei Suchfelder. Eines nach vorne, das andere zur Seite gerichtet. Messungen können vom Sondenende nach vorne oder zur Seite (im rechten Winkel zur Sondenachse) vorgenommen werden - Abb. 19. Am Griff der Sonde befindet sich ein Schalter<sup>q</sup> zum Auswählen des Suchfeldes.



**Abb. 19. Suchfelder der Bohrlochsonde**

Auf der Sonde befindet sich eine Skala mit einer Markierung alle 10 mm (0.5"). Benutzen Sie diese Skala um zu messen in welcher Tiefe sich die seitlich der Sonde liegenden Bewehrungsstäbe befinden. Die Skala zeigt den Abstand zur Mitte des seitlich gerichteten Sensors innerhalb der Sonde an. Um die Tiefe eines Bohrloches zu messen, addieren Sie lediglich 15 mm zu dem auf der Skala abgelesenen Wert.

Das seitlich gerichtete Suchfeld befindet sich auf der mit der Skala versehenen Seite der Sonde.

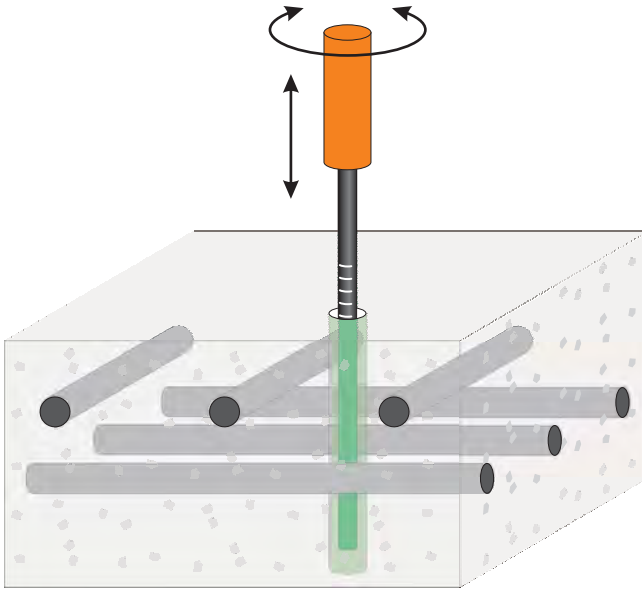
**Nach Bewehrungsstäben seitlich von der Bohrlochsonde suchen:** Stellen Sie den Schalter auf das seitliche Suchfeld und schieben Sie die Bohrlochsonde, langsam, um 360° rotierend, in das Bohrloch (Abb. 20).

---

q. Immer wenn das Suchfeld umgestellt wird, muss das Messgerät erneut auf Null gestellt werden.

## SONDEN

**Nach Bewehrungsstäben oder Spannkanälen in Verlängerung des Bohrlochs suchen:**  
Stellen Sie den Schalter auf frontales Suchfeld und schieben Sie die Sonde langsam in das Bohrloch.



**Abb. 20. Absuchen eines Bohrloches**

### 11.1 Sondenverlängerung

Dieses Zubehörteil erlaubt es dem Anwender auch an Stellen, welche normalerweise nur mit einer Leiter oder über ein Gerüst erreichbar sind, zu messen. Die Sondenverlängerung verringert die Notwendigkeit zu knien und ermöglicht dem Anwender Übergänge und Böden stehend zu vermessen.

Der Verlängerungsarm ist nur in Verbindung mit einem Standardmesskopf oder einer hochauflösenden Sonde zu betreiben. Für Bestellinformationen, siehe "Zubehör", Seite 33.





## 12 HALBZELLENSONDEN

Diese Kapitel bezieht sich nur auf das Modell 331 BH!

Es sind zwei Typen von Halbzellensonden lieferbar. Diese können leicht durch ihre Farbe unterschieden werden:

- Kupfer - Kupfersulfat ( $\text{Cu-CuSO}_4$ ): GELB
- Silber - Silberchlorid ( $\text{Ag-AgCl}$ ): BLAU

### 12.1 Sonde befeuchten

Damit die Sonden korrekt funktionieren können, muss der Keramikkopf (die Elektrode) feucht sein. Um eine gut befeuchtete Sonde zu erhalten, tauchen Sie die Elektrode für zwei oder drei Minuten in Wasser. Dies ist in der Regel für einen ganzen Tag ausreichend. Wird die Sonde nicht benutzt, so schützt die Kunststoffkappe die Sonde vor Austrocknung. Wird die Sonde lange gelagert, so fügen Sie etwas Wasser in die Schutzkappe bevor sie diese auf die Sonde setzen.

### 12.2 Sicherheitshinweise

Diese Sonden benötigen keine spezielle Pflege oder Wartung. Verschmutzungen sollten in warmen Wasser vorsichtig entfernt werden, evtl. auch in einer leichten Seifenlauge. Diese beeinflusst die Sondenfunktion in keiner Weise. Prüfen Sie regelmässig die Kabel auf Beschädigungen (Knicke, Risse etc.).

Die Halbzelle wurde bewusst mit einer gesättigten kupferartigen Sulfatlösung, kombiniert mit festen Kupfersulfatkristallen, gefüllt um eine Lebensdauer von ca. 10 Jahren gewährleisten zu können.

Unter bestimmten Umständen kann ein geringer Prozentsatz dieser Füllung aus dem keramischen Messkopf der Halbzelle austreten und kristallisieren (siehe Abbildung).

Dies beeinflusst die Funktion der Zelle in keiner Weise. Die Kristalle sollten mit destilliertem Wasser abgewaschen werden.



### 12.3 Temperatur

Setzen Sie die Sonden niemals Frost aus. Dies zerstört Ihre Sonde zwar nicht, doch ist es nicht möglich in diesem Zustand korrekte Messwerte zu ermitteln. Die Halbzellenwerte sind abhängig von der Umgebungstemperatur unterschiedlich. Die Sonden werden bei  $25^\circ\text{C}$  auf  $\pm 10$  mV in einer Referenzzelle geprüft. Die folgenden Werte, relativ zu einer Standard Calomelzelle werden als Grenzwerte während der Produktion verwendet:

Cu-CuSO <sub>4</sub> :	+50 mV(tief)	+60 mV(ref)	+70 mV(hoch)
Ag-AgCl:	-50 mV(tief)	-40 mV(ref)	-30 mV(hoch)

### 12.4 Lebensdauer

Ihre Sonde verliert während der Lagerung nicht an Leistung.

### 13 FEHLERMELDUNGEN

Unter bestimmten Umständen wird das Betondeckungsmessgerät Fehlermeldungen anzeigen (Abb. 21). Die Fehlermeldung wird normalerweise durch Drücken einer Funktionstaste gelöscht. Die Ursache für den Fehler wird durch die Fehlermeldung angegeben und sollte vor dem Fortfahren behoben werden.

**Tabelle 1 : Fehlermeldungen**

Fehlermeldung	Grund	Vorgehensweise
#1 - SONDE	Kommunikationsfehler zw. Sonde und Messgerät.	Sonde ausstecken und erneut anschließen. Wenn der Fehler bestehen bleibt, bitte an Elcometer zurückschicken*.
#2 - SONDE	Fehlerhafte Daten von der Sonde.	Probieren Sie eine andere Sonde aus. Wenn der Fehler bestehen bleibt, bitte an Elcometer zurückschicken*.
#3 - SONDE	Interner Fehler.	Bitte an Elcometer zurückschicken*.
#4 - SONDE	Fehler in der Stromversorgung der Sonde.	Sonde entfernen. Wenn der Fehler bestehen bleibt ist das Messgerät fehlerhaft. Wenn der Fehler nicht wieder auftritt ist die Sonde fehlerhaft. Bitte das fehlerhafte Teil an Elcometer zurückschicken*.
#5 - SONDE	Interner Fehler.	Sonde ausstecken und erneut anschließen. Wenn der Fehler bestehen bleibt, bitte an Elcometer zurückschicken*.
SONDE NICHT UNTERSTÜTZT	Alte Software des Messgerätes unterstützt die neue Sonde nicht.	Bitte an Elcometer zurückschicken* um die Software zu erneuern.
SONDE GEWECHSELT	Die Sonde wurde gewechselt und ist nicht kompatibel mit dem aktuellen Los.	Erstellen Sie ein neues Los mit der neuen Sonde.
WERT ZU GROß	Numerischer Fehler.	Schalten Sie das Messgerät aus und wieder an. Wenn der Fehler bestehen bleibt, bitte an Elcometer wenden.
UHR	Interner Fehler.	Bitte an Elcometer zurückschicken*..
SRACHSPEICHER	Software Fehler.	Bitte an Elcometer zurückschicken*.

\* Nehmen Sie Kontakt mit Elcometer auf, oder Ihr Elcometer Händler organisiert eine Rücksendung.



**Abb. 21. Beispiel für eine Fehlermeldung - Daten von der Sonde**

## 14 INDIVIDUELLER BEGRÜßUNGSBILDSCHIRM

Ein individueller Begrüßungsbildschirm kann am PC entworfen werden und auf das Betondeckungsmessgerät geladen werden.

Die Bildschirmabmessungen sind 128 Pixel x 64 Pixel. Der Begrüßungsbildschirm wird normalerweise dazu verwendet das Betondeckungsmessgerät mit einem individuellen Logo, Seriennummer oder Benutzernamen, usw. auszustatten. Dies ist der erste Bildschirm, der direkt nach dem Anschalten gezeigt wird.

### 14.1 Erstellen des Bildschirms

1. Downloaden Sie die Elcometer "Welcome Screen Wizard" Software. Diese Software ist umsonst erhältlich bei den Downloads auf der Elcometer Webseite.
2. Verbinden Sie das Messgerät über das optional erhältliche Datentransferkabel mit Ihrem PC - siehe "Zubehör", Seite 33.
3. Schalten Sie das Messgerät ein.
4. Vergewissern Sie sich, dass der Ablesebildschirm angezeigt wird.
5. Starten Sie die „Welcome Screen Wizard“ Software und befolgen Sie die angezeigten Instruktionen.

### 14.2 Löschen des Bildschirms

1. Starten Sie die „Welcome Screen Wizard“ Software.
2. Klicken Sie „Weiter“
3. Wählen Sie „Einen neuen Begrüßungsbildschirm erstellen“
4. Klicken Sie "Weiter"
5. Wählen Sie "Ausgeschaltet"
6. Klicken Sie "Weiter"

Befolgen Sie die angezeigten Instruktionen um den Begrüßungsbildschirm zu löschen.

## 15 LAGERUNG



Dieses Betondeckungsmessgerät ist mit einer LCD-Anzeige ausgestattet. Wenn die Anzeige über 50°C (120°F) aufgeheizt wird kann diese beschädigt werden. Dies kann vorkommen, wenn das Messgerät in einem in der prallen Sonne parkenden Auto gelassen wird.

Bewahren Sie das Messgerät immer falls es nicht benutzt wird in seinem Koffer auf.

## 16 WARTUNG


Sie besitzen eines der besten Betondeckungsmessgeräte der Welt. Wenn Sie es pfleglich behandeln wird es ein Leben lang halten.

Regelmäßige Kalibrierungen sind während der Einsatzdauer des Messgerätes durch Qualitätssicherungsprozesse, wie z. B. ISO 9000, oder ähnliche Standards vorgeschrieben. Für Überprüfungen oder Zertifizierungen kontaktieren Sie bitte Elcometer oder einen Elcometer Händler.

## VERWANDTE GERÄTE

Das Betondeckungsmessgerät enthält keine vom Anwender zu wartenden Teile. Im unwahrscheinlichen Fall eines Ausfalls sollte das Gerät an einen Händler oder direkt an Elcometer zurückgeschickt werden. Die Garantie erlischt bei Öffnen des Gerätes!

Die Kontaktadresse kann folgendermaßen abgerufen werden:

- Im Messgerät (  MENÜ / INFOS / KONTAKT ).
- Auf der Rückseite dieser Betriebsanleitung
- Im Internet

## 17 VERWANDTE GERÄTE

Elcometer produziert ein breites Spektrum an Beton- und Beschichtungsmessgeräten. Anwender des Elcometer 331 Betondeckungsmessgerätes könnten auch von folgenden Geräten profitieren:

- Elcometer Adhäsions- und Haftfestigkeitsprüfgeräte
- Elcometer Beton Rissmikroskope
- Elcometer Beton Feuchtigkeitsmesser
- Elcometer Betonprüfhämmer

Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Elcometer, Ihren Händler oder besuchen Sie unsere Webseite.

## 18 TECHNISCHE DATEN

### 18.1 Leistung

#### Standardsonde

Weite:	40 mm (1.6") Stab: 8 mm (0.3") Stab:	17 mm bis 100 mm (0.65" bis 4") 9 mm bis 75 mm (0.35" bis 3")
Genauigkeit:	bis 65 mm (2.6") Tiefe: über 70 mm (2.8") Tiefe:	±2 mm (0.1") ±3%
Auflösung:	16 mm (#5) StabØ bei 50 mm (2") Bedeckung; Abstand ≥ 75 mm (3")	

#### Hochauflösende Sonde

Weite:	40 mm (1.6") Stab: 8 mm (0.3") Stab:	9 mm bis 75 mm (0.35" bis 3") 5 mm bis 55 mm (0.2" bis 2.2")
Genauigkeit:	bis 45 mm (1.75") Tiefe: über 50 mm (2") Tiefe:	±1 mm (0.05") ±2 mm (0.1")
Auflösung:	10 mm (#3) StabØ bei 30 mm (1.2") Bedeckung; Abstand ≥ 55 mm (2.15")	

#### Tiefensonde

Weite:	40 mm (1.6") Stab: 8 mm (0.3") Stab:	50 mm bis 200 mm (2" bis 8") 25 mm bis 150 mm (1" bis 6")
Genauigkeit:	bis 65 mm (2.6") Tiefe: über 70 mm (2.8") Tiefe:	±2 mm (0.1") ±3%

Auflösung: 16 mm (#5) StabØ bei 100 mm (4") Bedeckung;  
Abstand  $\geq$  125 mm (5")

### Halbzellen-Modus<sup>s</sup>

Messbereich: -999 mV bis +999 mV

Genauigkeit:  $\pm 5$  mV

### Halbzellen Sonde

Stabilität: 10 mV mit 3  $\mu$ A Kapazität

## 18.2 Abmessungen und Gewicht

Gewicht (Incl. Standardsonde): 1,6 kg (3.5 lb)

Abmessungen (Incl. Sonde und Führung): 230 mm x 130 mm x 125 mm  
(9" x 5.1" x 4.9")

Betriebstemperatur<sup>t</sup>: 0°C bis 50°C (32°F bis 120°F)

Gehäuse: Hochbeständiges ABS

## 18.3 Stromversorgung

Interner wiederaufladbarer Lithium-Ionen Akku<sup>u</sup>.

Sicherung: 3 A

**Akkubetriebsdauer.** Bis zu 32 Stunden ununterbrochener Betrieb ohne Hintergrundbeleuchtung möglich. Mit Hintergrundbeleuchtung 20 Stunden möglich.

## 18.4 Verpackung

Das Messgerät wird in Karton und Kunststoff verpackt. Bitte sorgen Sie dafür, dass die Verpackung umweltschonend entsorgt wird. Bitte kontaktieren Sie Ihre lokal zuständige Behörde für Informationen über die richtige Entsorgung.

## 19 ZUBEHÖR

Ihr Betondeckungsmessgerät ist mit allen Teilen ausgestattet die Sie benötigen um anfangen zu können.

- 
- r. Genauigkeitsangaben für die Tiefenprobe wurden mit der Einstellung „hohe Zugebelastung“ und bei stabiler Temperatur (nach ca. 10 Minuten Einsatz) ermittelt.
  - s. Der Halbzellenmodus ist in dem Modell 331 B nicht verfügbar.

Änderungen in Design, technischer Spezifikation und Lieferumfang ohne Vorankündigung vorbehalten.

- t. Ein möglicher Einsatz außerhalb dieser Temperaturen hängt von den klimatischen Bedingungen ab.
- u. Die Akkus müssen sehr sorgfältig entsorgt werden, um eine Verschmutzung der Umwelt zu vermeiden. Bitte kontaktieren Sie Ihre lokal zuständige Behörde für Informationen über die richtige Entsorgung. Schmelzen Sie den Akku nicht ins Feuer.

## ZUBEHÖR

Die folgenden zusätzlich erhältlichen Zubehörteile sind bei Elcometer oder einem Elcometer Händler erhältlich. Um zu bestellen verwenden Sie bitte die hinter der Teilebeschreibung angegebene Bestellnummer.

Wiederaufladbarer Akku:	TW33119038
Standardsonde:	TW33119124-1
Hochauflösende Sonde:	TW33119124-2
Tiefensonde:	TW33119171
Bohrlochsonde, 400 mm (metrisch):	TW33119223-1A
Bohrlochsonde, 1000 mm (metrisch):	TW33119223-2A
Bohrlochsonde, 16" (brit. Maßsystem):	TW33119223-3A
Bohrlochsonde, 40" (brit. Maßsystem):	TW33119223-4A
Sondenverlängerung:	TW33119222
Sonden Anschlusskabel (für Sondenverlängerung):	TW33119201
Sonden Anschlusskabel (Spiralkabel):	TW33119199
Kopfhörer:	TW99912220
Kalibrierungs-Prüfblock:	TW33119218
Datentransferkabel - Messgerät zu PC (Ein 9-Pol auf 25-Pol Adapter ist für manche PC RS232 Schnittstellen erforderlich):	T99916217
RS232 - USB Verbindungskabel:	T99916716
Halbzellensonden Kit, Kupfer - Kupfersulfat (Cu-CuO <sub>4</sub> ): Sonde, 2x Anschlusskabel, 1x 25 m Kabeltrommel, Tragekoffer	TW331CUKIT
Halbzellensonden Kit, Silber - Silberchlorid (Ag-AgCl): Sonde, 2x Anschlusskabel, 1x 25 m Kabeltrommel, Tragekoffer	TW331AGKIT
Kabeltrommel für Halbzellensonde mit Verlängerung auf 100 m mit Tragegriff	TW33119683

### Kalibrierungszertifikat

Kalibrierzertifikate werden für einzelne Geräte/Sonden erstellt und sind nicht übertragbar. Kalibrierzertifikate müssen mit dem Gerät zusammen bestellt werden oder Sie senden später Ihr Gerät an Elcometer zur Zertifizierung. Kalibrierzertifikate können nicht rückwirkend ausgestellt werden.

**20 INDEX****A**

Abmessungen	33
Akkupack	4
Anschluss der Sonde	6
ASTM/Kanadisch	21
Auf Null-Stellen des Messgerätes	12
Aufladen der Batterien	4
Außerhalb der Reichweite	20

**B**

Batterien	
Aufladen	4
Batteriestandsanzeige	5
Begrüßungsbildschirm	31
Betriebstemperatur	33
Bohrlochsonde	27

**C**

Computer Schnittstelle	11
------------------------	----

**E**

Ein- und Ausschalten	9
EINSTELLUNGEN	13
Empfindlichkeit	23

**F**

Fehlermeldungen	30
-----------------	----

**G**

Gewicht	33
---------	----

**H**

HILFE	10
Hintergrundbeleuchtung	11
Hochauflösende Sonde	26

**I**

INFOS	13
INSTRUMENT MODUS	13

**K**

Kopfhörer	12
-----------	----

**L**

Lagerung	31
LCD Kontrasteinstellung	10
LED-Leuchte	15

**M**

Menu items	
INSTRUMENT MODE	13
Menüs	12
Merkmale	2
Messung Bedeckungstiefe	19

**N**

Normen	3
--------	---

**O**

Ortung von Bewehrungstäben	14
----------------------------	----

**R**

RESET	13
RS232	11

**S**

SCHNELLSTART	3
Sonden	26
Stromversorgung	4, 33
Stummschalten	24
Symbole	10

**T**

Tiefensonde	26
-------------	----

**V**

Verpackung	33
------------	----

**W**

WARTUNG	31
---------	----

**Z**

Zubehör	33
---------	----