

VEMAVENTURI
A PERI COMPANY

SONO HUB

User Guide v1.1



Sprache



Deutsch 4 – 15

Inhalt

1 Übersicht **4**

2 Einführung **5**

- 2.1. Einsatzbereich 5
- 2.2. Hinweise zur Verwendung 5
- 2.3. Zielgruppen 5

3 Sicherheitshinweise **6**

- 3.1. Warnhinweise 6
- 3.2. Allgemeine Hinweise 6

4 Geräteübersicht **8**

5 Measurement Procedures **9**

- 5.1. Messverfahren für Beton mit geringer bis mittlerer Konsistenz (F2–F4) 9
- 5.2. Für fließfähige Betone mit hoher Konsistenz (F5–F6) 9

6 Einstellung der Basisparameter **10**

- 6.1. G-Set-Anpassung 10
- 6.2. Rohdichte 11
- 6.3. Rezepturcharakteristik (CHAR) 11
- 6.4. Zementgehalt 11

7 Recycling und Entsorgung **12**

- 7.1. Entsorgung 12

8 Mögliche Probleme während der Messung **13**

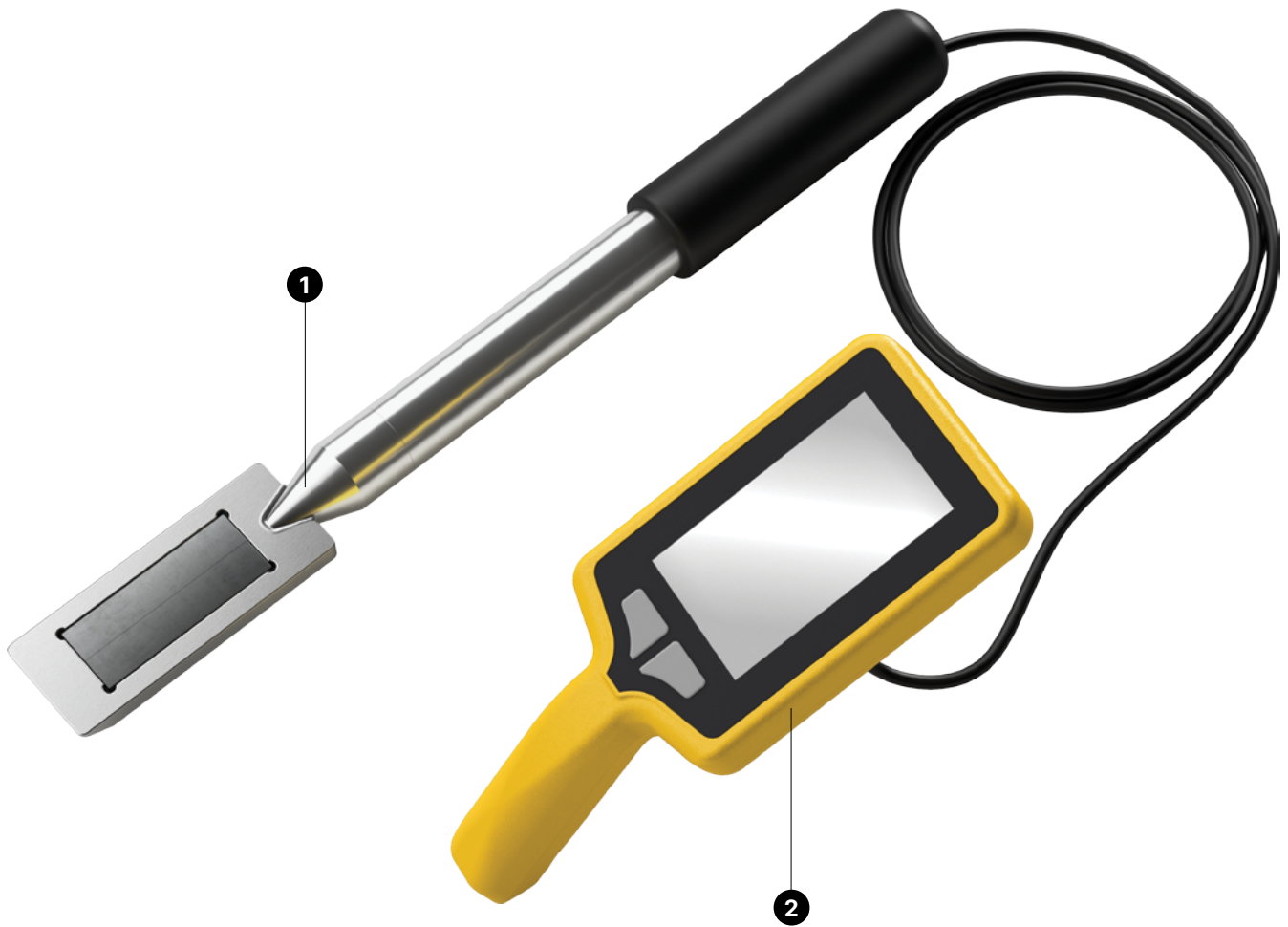
- 8.1. Trockene Gesteinskörnungen 13
- 8.2. Verdunstung 13
- 8.3. Lufteinschlüsse und Fasern 13
- 8.4. Anpassung des SONO Hub an spezifische Betonmischungen 13

9 Lagerung und Transport **14**

- 9.1. Lagerung und Transport 14
- 9.2. Reinigung 14

10 Herstellerinformationen **15**

1 Übersicht



- 1. Messsonde
- 2. SONO Hub

2 Einführung

2.1. Einsatzbereich

Die Produkte von Vemaventuri sind ausschließlich für den Einsatz im industriellen und gewerblichen Bereich vorgesehen und dürfen nur von geschultem Fachpersonal verwendet werden.

Das Produkt darf nur für den vorgesehenen Anwendungszweck und gemäß den bereitgestellten technischen Daten eingesetzt werden.

Eine Verwendung außerhalb des vorgesehenen Anwendungszwecks ist nicht zulässig.

Die sichere Funktion des Produkts ist nur gewährleistet, wenn die geltenden Sicherheitsvorschriften, nationale Regelungen sowie die in dieser Anleitung beschriebenen Sicherheitshinweise eingehalten werden.

Das Produkt ist zur Durchführung von Messungen gemäß den technischen Daten bestimmt. Die in dieser Anleitung beschriebenen Anweisungen gelten als bestimmungsgemäße Verwendung.

Die Angaben zum Anwendungszweck des Systems sind zu beachten.

2.2. Hinweise zur Verwendung

Eine Verwendung des Produkts, die von dem in dieser Anleitung beschriebenen Anwendungszweck abweicht, gilt als Fehlanwendung und kann Sicherheitsrisiken verursachen.

Änderungen an Komponenten von Vemaventuri sind nicht zulässig.

Es dürfen ausschließlich originale Komponenten und Ersatzteile von Vemaventuri verwendet werden. Die Verwendung nicht freigegebener Teile kann zu Fehlfunktionen und Sicherheitsrisiken führen.

2.3. Zielgruppen

Auftragnehmer

Fachpersonal, das in industriellen oder gewerblichen Umgebungen tätig ist, insbesondere bei Betonarbeiten, Überwachungs- oder Qualitätssicherungsaufgaben.

Betonprüflabore

Labore, die Prüfungen zur Qualitätssicherung durchführen oder Aushärtungsbedingungen von Beton mithilfe von Mess- und Überwachungssystemen bewerten.

Qualitätssicherung und Bauleitung

Fachpersonal, das für die Überwachung der Betonleistung, der normgerechten Ausführung sowie der Aushärtungsbedingungen verantwortlich ist.

Betonlieferanten

Personal, das an der Lieferung und dem Umgang mit Frischbeton beteiligt ist, insbesondere bei der Überprüfung von Mischbedingungen oder zur Unterstützung der Produktionskontrolle

Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator

Der vom Auftraggeber benannte Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator ist verantwortlich für:

- die Identifikation möglicher Gefährdungen in der Planungsphase.
- die Festlegung geeigneter Maßnahmen zur Risikominimierung.
- die Erstellung eines Sicherheits- und Gesundheitsschutzplans.
- die Koordination von Schutzmaßnahmen für Auftragnehmer und Personal.
- die Überwachung der Einhaltung von Sicherheitsvorgaben.

Fachkundiges Personal

Fachkundiges Personal verfügt über das erforderliche Fachwissen aus Ausbildung, Berufserfahrung und aktueller Tätigkeit. Abhängig von der Aufgabenkomplexität können unterschiedliche Qualifikationsniveaus erforderlich sein.



Bei Einsatz in anderen Ländern sind die jeweils geltenden nationalen Vorschriften zu beachten. Sofern keine spezifischen Regelungen bestehen, gelten die in Deutschland gültigen Vorschriften als Referenz.

Qualifiziertes Personal

Produkte von Vemaventuri dürfen nur von qualifiziertem Personal verwendet werden. Dieses muss in folgenden Punkten unterwiesen sein:

- Montage- und Demontagekonzept des Produkts.
- Sicherheitsmaßnahmen bei Montage und Demontage.
- Sicherheitsvorkehrungen bei wechselnden Witterungsbedingungen.
- Informationen zu Zulässigen Belastungen.

3 Sicherheitshinweise

3.1. Warnhinweise

Warnhinweise stehen vor Handlungsanweisungen und sind wie folgt klassifiziert:



Gefahr

Kennzeichnet eine unmittelbar gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung zu schweren Verletzungen oder zum Tod führt



Warnung

Kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen kann.



Vorsicht

Kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann



Kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann.

3.2. Allgemeine Hinweise



Warnung

Wird das Gerät nicht entsprechend den Herstellerangaben oder dieser Anleitung verwendet, kann die vom Gerät gebotene Schutzfunktion beeinträchtigt sein.



Warnung

Das Gerät ist ausschließlich für das Laden in Innenräumen mit dem vorgesehenen Netzadapter ausgelegt und wird im Betrieb durch eine interne Batterie versorgt.



Warnung

Setzen Sie das Gerät nicht über längere Zeit direkter Sonneneinstrahlung aus.



Die Sicherheitshinweise gelten für alle Phasen der Lebensdauer des Systems.

Der Auftragnehmer muss sicherstellen, dass diese Installations- und Betriebsanleitung jederzeit verfügbar ist und vom eingesetzten Personal verstanden wird.

3.2.1. Vor der Verwendung des Systems

- Lesen Sie Anleitung und Sicherheitshinweise durch.
- Beachten Sie die im Einsatzland geltenden Gesetze und Sicherheitsvorschriften.
- Prüfen Sie Gerät, Anschlusskabel und Zubehör vor der Verwendung auf Beschädigungen.
- Beschädigte Komponenten nicht verwenden.
- Verwenden Sie ausschließlich originale Ersatzteile des Herstellers.

Die Nichtbeachtung dieser Sicherheitshinweise kann zu Verletzungen oder Schäden am Gerät führen.

Das Gerät ist für den Einsatz in anspruchsvollen Umgebungen ausgelegt. Ein Betrieb außerhalb der spezifizierten Bedingungen kann zu Schäden am Gerät führen.

3.2.2. Laden des Geräts



Gefahr

Im Gerät ist eine Lithium-Ionen-Batterie verbaut. Der Batteriewechsel darf nur durch qualifiziertes Fachpersonal erfolgen.

Die Nutzungsdauer bzw. Entladegeschwindigkeit der Batterie hängt von mehreren Faktoren ab:

- Umgebungstemperatur
- Nutzungsdauer
- Temperatur-Aufzeichnungsrate
- Alter der Batterie

Bei deutlich verringerter Batteriekapazität oder Betriebsdauer muss die Batterie ersetzt werden. Wenden Sie sich dazu an einen vom Hersteller autorisierten Servicebetrieb.

Ersetzen Sie die Batterie nicht selbst.

Die Lithium-Ionen-Batterie muss vor der ersten Inbetriebnahme geladen werden und ist während des Ladevorgangs durch die Ladeelektronik geschützt.

3.2.3. Laden des SONO Hub



Danger

Verwenden Sie nur das vom Hersteller spezifizierte Ladegerät bzw. eine geeignete Spannungsquelle, da falsche Ladespannungen das Gerät beschädigen können.

Das Gerät erwärmt sich beim Laden.

Bei eingeschränkter Funktion trotz Laden ist die Batterie defekt und zu ersetzen.

3 Sicherheitshinweise

3.2.4. Temperaturen und Umgebungsbedingungen

Das SONO Hub ist für anspruchsvolle Umgebungen ausgelegt. Ein Betrieb außerhalb der spezifizierten Bedingungen kann das Gerät beschädigen.

Elektrische Eigenschaften	
Eingang	5 V DC max, 3 A
Nennkapazität	bis zu 17.28 Wh
Nennspannung	3,6 VDC
Sondeneingang	12 VDC
Anzahl der Zellen	1
Bildschirm	4,3" mit kapazitivem Touchscreen
Schnittstelle	1x 7pin socket
	1x USB-c

Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur (Entladung)	-5 bis 45 °C (23 bis 113°F)
Umgebungstemperatur beim Laden	5 bis 40 °C (41 bis 104 °F)
Transporttemperatur	15 bis 25 °C (59 bis 77 °F)
Lagertemperatur	15 bis 25 °C (59 bis 77 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	90 % rH nicht kondensierend

Gehäusematerial	Kunststoff
Schutzart	IP66 gemäß EN 60529
Gewicht	0,35 kg
Überspannungskategorie	OVC I
Verschmutzungsgrad	3
Einsatz	Innen- und Außenbereich bis zu 2000 m ü. NN

Das Gerät kann auch in feuchten Umgebungen eingesetzt werden. Feuchte Umgebungen sind Bereiche, in denen Wasser oder leitfähige Flüssigkeiten vorhanden sein können und Feuchtigkeit den elektrischen Widerstand des menschlichen Körpers verringert.

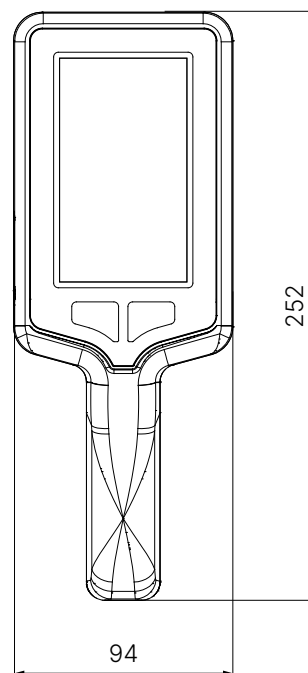
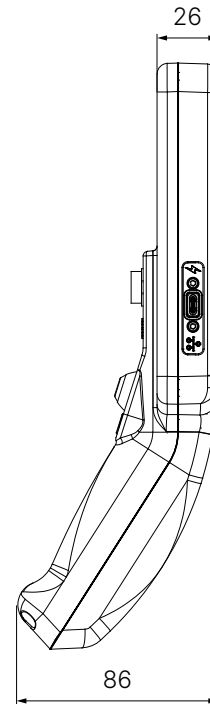
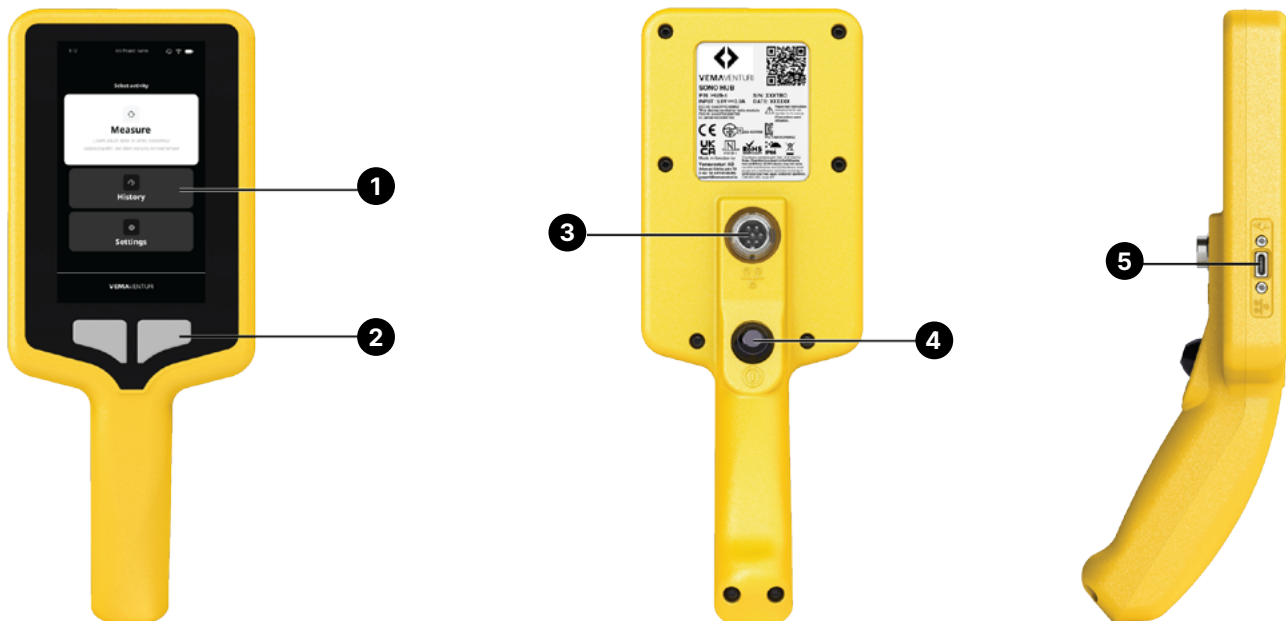


Abbildung 1: Maße sind in Millimetern angegeben.

4 Geräteübersicht



1. 4,3" Touchscreen zur Navigation und Bedienung des Geräts.
2. Funktionstasten zur Navigation durch die auf dem Bildschirm angezeigten Optionen.
3. 7-poliger M12-Steckverbinder zum Anschluss der Messsonde an das Gerät.
4. Auslösetaste zur Auswahl von Bildschirmoptionen und zur Durchführung von Messungen mit der Sonde.
5. USB-C-Anschluss zum Laden des Geräts und zum Auslesen der Daten aus dem internen Speicher.

5 Measurement Procedures

5.1. Messverfahren für Beton mit geringer bis mittlerer Konsistenz (F2–F4)

1. Schließen Sie die Messsonde an den 7-poligen M12-Steckverbinder auf der Rückseite des SONO Hub an.
2. Stellen Sie sicher, dass der Beton gut durchmischt ist.
3. Halten Sie die schwarze Auslösetaste auf der Rückseite des Geräts einige Sekunden gedrückt, bis sich das Display einschaltet und der Hub startet.
4. Stellen Sie die Parameter manuell ein oder wählen Sie eine Voreinstellung (siehe Kapitel 5).
5. Führen Sie die Sonde in einem Winkel nahe dem Rand eines 10-12Liter Kunststoffeimers in den Beton ein.
6. Verdichten Sie den Beton durch leichtes Klopfen auf den Eimer (Abbildung 1).
7. Starten Sie die Messung durch Drücken der Auslösetaste auf der Rückseite des SONO Hub. Verändern Sie die Position der Sonde für jede weitere Messung.
8. Wiederholen Sie den Vorgang, bis fünf Einzelmessungen an fünf unterschiedlichen Punkten innerhalb des Eimers durchgeführt wurden.

Tipp:

Bewegen Sie die Sonde während der Messung nicht.

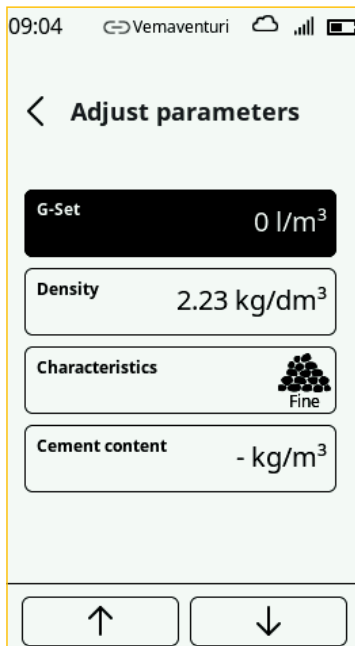


Abbildung 1: Empfohlene Messpunkte

5.2. Für fließfähige Betone mit hoher Konsistenz (F5–F6)

1. Führen Sie den gleichen Ablauf durch, füllen Sie den Eimer jedoch nur zu $\frac{3}{4}$ des Volumens.
2. Verwenden Sie eine Kunststoffschaufel, um den Kies in der Nähe der Sonde zu halten, und drücken Sie die Sonde diagonal in den Beton.

6 Einstellung der Basisparameter



Um den Wassergehalt als Darr-Wert mit einer Genauigkeit von ± 1 bis ± 3 Liter pro m^3 anzuzeigen, muss der SONO Hub auf die jeweilige Betonrezeptur und Gesteinsart eingestellt werden. Dies erfolgt durch die Anpassung der Rezepturkennlinie (CHAR), der Rohdichte sowie der G-Set-Parameter.

Wählen Sie im Hauptmenü „Measure“, um die Messeinstellungen aufzurufen:

- Parameter anpassen: Festlegen der für Material oder Projekt erforderlichen Messparameter.
- Voreinstellung laden: Gespeicherte Voreinstellungen auswählen. Bei der ersten Messung Parameter manuell einstellen und als neue Voreinstellung speichern.
- Voreinstellung speichern: „Aktuelle Einstellungen speichern.“

6.1. G-Set-Anpassung

Ein korrekt eingestellter G-Set-Wert verbessert die Messgenauigkeit deutlich, insbesondere bei speziellen Betonarten (z. B. faserverstärkten Mischungen).

Das SONO Hub misst freies Wasser im Frischbeton sowie einen Teil des Kern- (Saug-)wassers. Je nach Gesteinskörnung können bis zu 50 l Kernwasser pro m^3 aufgenommen werden.

Dieses Kernwasser trägt nicht zur Zementbindung bei und wird daher im Wasser-/Zement-Verhältnis nicht berücksichtigt.

Ähnlich der Darr-Methode unterscheidet der SONO Hub drei Wasserarten:

- **Freies Wasser**
Wasser, das zum Wasser-/Zement-Verhältnis beiträgt.
- **Kernwasser**
Das SONO Hub misst etwa ein Drittel des von den Zuschlägen aufgenommenen Kernwassers. Die übrigen zwei Drittel werden über den G-Set-Parameter korrigiert.
Beispiel: Bei 15 l/m^3 Kernwasser beträgt der G-Set-Wert ca. -10 l/m^3 , der automatisch vom Messwert abgezogen wird.
- **Zusatzmittel**
Zusatzmittel mit wasserähnlichem Verhalten werden ebenfalls erfasst und müssen berücksichtigt werden.

6.1.1. Der G-Set-Parameter

Der G-Set-Parameter kompensiert den Anteil des Kernwassers, den das Radarsignal erfasst, obwohl das SONO Hub primär das für die Zementhydratation relevante freie Wasser messen soll.

Da unterschiedliche Gesteinskörnungen und Betonrezepturen verschiedene Mengen an Kernwasser enthalten, ist für jede Mischung ein individueller G-Set-Wert erforderlich, um den korrekten (Darr-äquivalenten) Wassergehalt anzuzeigen.

Zeigt das SONO Hub einen zu hohen Wassergehalt an, muss der G-Set-Wert entsprechend in Litern angepasst werden.

6.1.2. Bestimmung des korrekten G-Set-Werts:

Frischbeton ist ein schwer messbares Material. Die korrekte Verwendung des SONO Hub setzt die Einhaltung dieser Anleitung voraus. Auch bei korrekt eingestellten Basisparametern kann je nach Betonmischung eine Anpassung des G-Set-Werts erforderlich sein. Dies lässt sich durch den Vergleich der SONO-Hub-Messwerte überprüfen mit:

1. Vergleichsmessungen mit bekanntem Wassergehalt (z. B. getrocknete Zuschläge).
2. Vergleichsmessungen mit bekannten Darr-Werten, wobei die Darr-Methode eigene Fehlerquellen aufweist.

6 Einstellung der Basisparameter

6.1.3. Spezifikation des G-Set-Parameters

- Einstellbereich: $\pm 50 \text{ l/m}^3$
- Schrittweite: 1 l/m^3
- Typischer Startwert: -10 l/m^3
- Bestätigen Sie die Eingabe mit der Auslösetaste.



Darr-Wassergehaltsgleichung:

Darr-Wert = effektiver Wassergehalt + Kernwasser + wasserähnliche Zusatzmittel

6.2. Rohdichte

Die Dichte beeinflusst die Berechnung des Wassergehalts. Es können folgende Werte eingegeben werden:

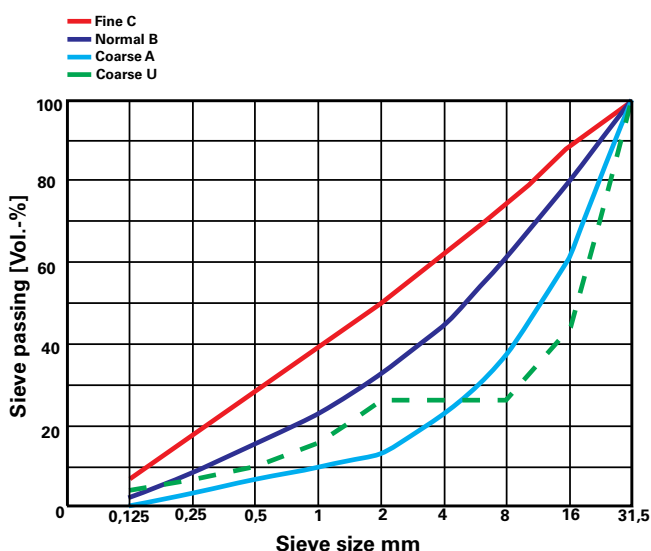
Rohdichte, Dichte aus dem Spaltzugversuch oder Auslegungsdichte aus der Mischungsberechnung.

Bereits geringe Abweichungen wirken sich deutlich aus: Eine Dichteabweichung von $\pm 0,02 \text{ g/cm}^3$ entspricht ca. $\pm 1,6 \text{ l Wasser}$.

Kann die exakte Dichte vor Ort nicht bestimmt werden, stellt die Auslegungsdichte einen geeigneten Kompromiss dar.

Die Dichte ist in Schritten von $0,001 \text{ g/cm}^3$ einstellbar.

6.3. Rezepturcharakteristik (CHAR)



Die Rezepturcharakteristik (CHAR) passt die Messung an die Sieblinie der Gesteinskörnung an.

Unterschiedliche Sieblinien beeinflussen die Wechselwirkung des Radarsignals mit dem Material; der SONO Hub kompensiert diese Effekte entsprechend.

Das SONO Hub bietet vier Sieblinien-Optionen, die jeweils eine charakteristische Betonrezeptur abbilden:

• Fein (Sieblinie C)

Das SONO Hub misst einen zu niedrigen Wassergehalt und korrigiert diesen leicht nach oben. Gilt für Beton mit hohem Mörtelanteil (viel Sand und Feinanteile), hohem Zementgehalt sowie Standard-Zusatzmitteln, Zusatzstoffen und PCEs.

• Normal (Sieblinie B)

Es sind keine oder nur geringe Korrekturen erforderlich. Geeignet für stetige, gleichmäßig verteilte Sieblinien mit Standard-Zusatzmitteln, Zusatzstoffen und PCEs.

• Grob (Sieblinie A)

Der SONO Hub misst einen zu hohen Wassergehalt und korrigiert diesen leicht nach unten.

Gilt für:

1. Beton mit höheren k-Werten und geringem Mörtelanteil.
2. Beton mit stetiger B-Sieblinie, niedrigem Zielwassergehalt (unter 160 l/m^3) und hohem Anteil an PCE-Hochleistungsfließmitteln zur Erhöhung der Verarbeitbarkeit.

• Spezial (Sieblinie U)

Das SONO Hub misst einen zu hohen Wassergehalt und korrigiert diesen nach unten.

Geeignet für Lückenkörnungen (wenig oder kein 2/8- oder 4/8-Kies) mit Standard-Zusatzmitteln, Zusatzstoffen und PCEs.

Wählen Sie die CHAR-Option, die Ihrer Betonrezeptur am besten entspricht, um die höchste Messgenauigkeit zu erzielen

6.4. Zementgehalt

Geben Sie den Zementgehalt (kg/m^3) ein, um das w/z-Verhältnis zu berechnen. Optional kann ein Grenzwert festgelegt werden, der bei Überschreitung automatisch markiert wird.

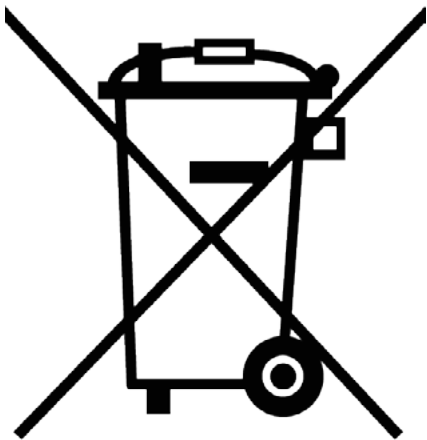
7 Recycling und Entsorgung

7.1. Entsorgung



Die Geräte sind gemäß den örtlichen Umwelt- und Entsorgungsvorschriften zu entsorgen und zu recyceln.

- Elektronische Komponenten dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden.
- In der Europäischen Union ist die Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) zu beachten.



8 Mögliche Probleme während der Messung

8.1. Trockene Gesteinskörnungen

Bei sehr trockenen Zuschlägen sollte vor der Messung mit dem SONO Hub gewartet werden.

Der Wassergehalt kann zunächst zu hoch erscheinen, da Zuschläge – abhängig von der Gesteinsart – 10 – 20 Minuten benötigen, um vollständig Wasser aufzunehmen.

8.2. Verdunstung

In kleinen, offenen Mischern kann Wasser schnell verdunsten. Ein nachträgliches Zugeben von Wasser (z. B. +50 g), um den Wassergehalt von 175 auf 185 l/m³ zu erhöhen, kann zu deutlichen Abweichungen führen. Je nach Mischdauer können durch Verdunstung Messfehler von bis zu 5 l/m³ auftreten.

8.3. Lufteinschlüsse und Fasern

- Lufteinschlüsse sowie Glasfasern verringern die Betondichte. Da das SONO Hub diese nicht detektiert, kann der angezeigte Wassergehalt 5 - 10 l/m³ zu hoch sein.
- Für Beton mit Lufteinschlüssen sowie Glas- oder Stahlfasern ist der G-Set-Wert um -5 bis -10 l/m³ anzupassen.

8.4. Anpassung des SONO Hub an spezifische Betonmischungen

Es wird empfohlen, den SONO Hub auf die jeweilige Betonrezeptur unter Berücksichtigung von Art und Herkunft der Zuschläge einzustellen.

Zeigt das SONO Hub für eine bestimmte Mischung einen zu hohen Wassergehalt an, muss der G-Set-Parameter angepasst werden. Der korrekte G-Set-Wert kann auf zwei Arten ermittelt werden:

- **Vergleichsmessungen:**
Messungen an Beton mit getrockneten Zuschlägen und bekanntem Wassergehalt.
- **Ofentrocknung:**
Vergleich der SONO-Hub-Messwerte mit Wassergehalten aus der Ofentrocknung.

9 Lagerung und Transport

9.1. Lagerung und Transport

Lagern und transportieren Sie das Gerät so, dass unbeabsichtigte Bewegungen oder Beschädigungen vermieden werden.

Lassen Sie das Gerät nicht fallen.

Verwenden Sie nach Möglichkeit die originalen Lager- und Transportsysteme von Vemaventuri.

Schützen Sie das Gerät vor Witterungseinflüssen, Ölen sowie aggressiven Substanzen, die die Sicherheit beeinträchtigen könnten.

9.2. Reinigung

- Verwenden Sie zur Reinigung keine aggressiven Chemikalien oder Scheuermittel.
- Vermeiden Sie den Einsatz harter Schwämme.
- Reparaturen dürfen ausschließlich vom Hersteller durchgeführt werden.
- Für Reparaturen dürfen nur Originalkomponenten verwendet werden.

10 Herstellerinformationen

Entwickelt und hergestellt von

Vemaventuri AB
Doktorandgatan 10A
431 44 Mölndal
Schweden

Montiert bei

BEPE Elektronik AB
Borgens gata 8A
441 39 Alingsås

Vemaventuri AB

Doktorandgatan 10A
431 44 Mölndal
Schweden

Vemaventuri GmbH

Rudolf-Diesel-Staße 19
89264 Weißenhorn
Deutschland

Telefon: +49 7309 950 2244

Email: info@vemaventuri.io

Website: vemaventuri.io



VEMAVENTURI
A PERI COMPANY