

# Technische Information Solitrend MMP20 (Option D)

## Materialfeuchtemessung



### Anwendungsbereich

- Messbereich 0 ... 100 % vol. Wassergehalt, je nach Sondentyp
- Material-Leitfähigkeitsbereich 0 ... 20 dS/m (mS/cm), je nach Sondentyp
- Schutzart: Handmessgerät IP67, Sonden IP68
- Genauigkeit: bis zu  $\pm 0,2$  %

### Ihre Vorteile

- Feuchtemessung von Frischbeton, Sand und Kies mobil direkt vor Ort
- Einfache Bedienung über vier Tasten
- Leistungsfähiger Akku für hunderte von Messungen
- Automatische Sondenerkennung
- Produkt im Handkoffer, optional

# Inhaltsverzeichnis

<b>Hinweise zum Dokument</b> .....	<b>3</b>
Symbole .....	3
<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> .....	<b>4</b>
Messprinzip .....	4
Kalibrierung .....	4
Betriebsmodus .....	4
<b>Eingang</b> .....	<b>4</b>
Messgröße .....	4
Messbereich .....	5
<b>Ausgang</b> .....	<b>5</b>
<b>Energieversorgung</b> .....	<b>5</b>
Versorgungsspannung .....	5
<b>Leistungsmerkmale</b> .....	<b>5</b>
Messwertauflösung .....	5
<b>Montage</b> .....	<b>6</b>
<b>Umgebung</b> .....	<b>6</b>
Umgebungstemperatur .....	6
Lagerungstemperatur .....	6
Betriebshöhe .....	6
Schutzart .....	6
<b>Prozess</b> .....	<b>6</b>
Prozesstemperaturbereich .....	6
<b>Konstruktiver Aufbau</b> .....	<b>7</b>
Bauform .....	7
Handmessgerät .....	7
Zweistabsonde S1 .....	8
Zweistabsonde S1C .....	8
Zweistabsonde S2 .....	9
Sonde-SWZ .....	10
<b>Zertifikate und Zulassungen</b> .....	<b>10</b>
CE-Zeichen .....	10
RoHS .....	10
<b>Bestellinformationen</b> .....	<b>10</b>
<b>Zubehör</b> .....	<b>11</b>
Gerätespezifisches Zubehör .....	11
<b>Dokumentation</b> .....	<b>13</b>
Betriebsanleitung (BA) .....	13

## Hinweise zum Dokument

---

### Symbole

### Symbole für Informationstypen und Grafiken



#### Tipp

Kennzeichnet zusätzliche Informationen



Verweis auf Abbildung

**1, 2, 3**

Handlungsschritte

**1, 2, 3, ...**

Positionsnummern

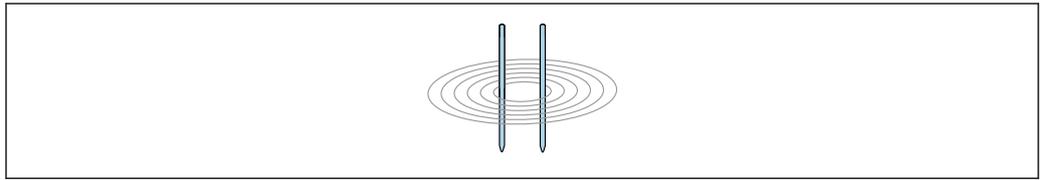
**A, B, C, ...**

Ansichten

## Arbeitsweise und Systemaufbau

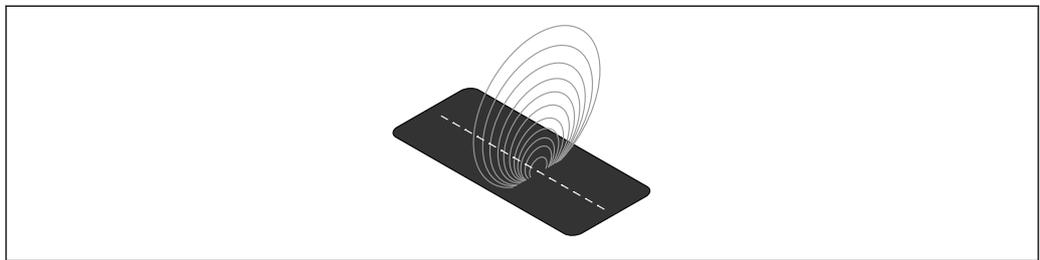
### Messprinzip

Die TDR-Technik (Time-Domain-Reflectometry) beruht auf einem Radar-basierten dielektrischen Messverfahren bei dem die Laufzeiten von elektromagnetischen Impulsen zur Messung der Dielektrizitätskonstanten bzw. des Wassergehaltes bestimmt werden. Der im Messumformer erzeugte hochfrequente TDR-Impuls läuft entlang von Wellenleitern und baut ein elektromagnetisches Feld um diese Leiter und damit im Material um den Sensor auf. Mit einem patentierten Messverfahren wird die Laufzeit dieses Impulses mit einer Auflösung von einer Picosekunde ( $1 \times 10^{-12}$ ) gemessen um somit Feuchte und Leitfähigkeit zu bestimmen.



A0041508

1 Zweistabsonde; Wellenleiter



A0037413

2 Sonde-SWZ; Wellenleiter; Sägezahn

**Das TDR Verfahren arbeitet im optimalen Frequenzbereich zwischen 600 MHz und 1,2 GHz.**

Die modulare TDR-Technologie ermöglicht Spezialanwendungen ohne großen Aufwand und kann variabel im Sensordesign an viele Anwendungen angepasst werden.

### Kalibrierung

#### Zweistabsonden

Bis zu 15 Kalibrierungskurven gespeichert  
Kalibrierung für Sand, Kies und Split vorinstalliert

#### Sonde-SWZ

Bis zu 15 Kalibrierungskurven gespeichert  
Kalibrierung für Frischbeton vorinstalliert

### Betriebsmodus

Die Sonde wird automatisch vom Handmessgerät erkannt. Je nach Sonde stehen unterschiedliche Betriebsmodi zur Verfügung.

#### ■ Zweistabsonde

- Einzelwerte (Messung der Größen Feuchte und Leitfähigkeit)
- Mittelwert (wird aus bis zu 6 Feuchtemesswerten bestimmt)
- Wasserberechnung (Wassermenge in  $l/m^3$  wird errechnet)

#### ■ Sonde-SWZ

- Einzelwerte (Messung der Größen Feuchte und Leitfähigkeit)
- automatische Mittelwertbildung bei Durchführung von 4 ... 10 Einzelmessungen
- Wasserberechnung (Wassermenge in  $l/m^3$  wird errechnet)
- Darrwasser
- Wirkwasser

## Eingang

### Messgröße

- Materialfeuchte in % vol. (Wassergehalt)
- Materialleitfähigkeit in  $mS/cm$

**Messbereich**

- **Zweistabsonde S1 / S2**
  - **Materialfeuchte:** 0 ... 25 % vol. Wassergehalt
  - **Materialleitfähigkeit:** 0 ... 1 mS/cm
- **Zweistabsonde S1C (Sondenstäbe PVC beschichtet)**
  - **Materialfeuchte:** 0 ... 100 % vol. Wassergehalt
  - **Materialleitfähigkeit:** 0 ... 5 mS/cm
- **Sonde-SWZ**
  - **Materialfeuchte:** 0 ... 100 % vol. Wassergehalt
  - **Materialleitfähigkeit:** 0 ... 20 mS/cm

## Ausgang

Das Handmessgerät hat keine Ausgänge oder Schnittstellen zur Messwertübertragung.

Die Messwerte werden auf dem Display angezeigt und temporär gespeichert. Nach dem Ausschalten werden die Messwerte gelöscht.

## Energieversorgung

**Versorgungsspannung**

Akku Ni-MH (4 × 1,2 V (AA)) 2 000 mA/h; eingebaut

## Leistungsmerkmale

**Messwertauflösung****Zweistabsonde S1**

Sondenstäbe unbeschichtet, Anwendung in nicht-/leitfähige Materialien (z.B. Sand, Kies, Split, Blähton)

- **Materialfeuchte:** 0 ... 25 % vol.
- **Materialleitfähigkeit:** 0 ... 1 mS/cm
-  Die Bestimmung der Leitfähigkeit erfolgt unkalibriert und dient vorwiegend zur Charakterisierung des zu vermessenen Materials.
- **Temperaturbereich:** -15 ... 50 °C (5 ... 122 °F)

**Zweistabsonde S1C**

Sondenstäbe PVC beschichtet, Anwendung in nicht-/leitfähige Materialien (z.B. Sand, Kies, Split, Blähton)

- **Materialfeuchte:** 0 ... 100 % vol.
- **Materialleitfähigkeit:** 0 ... 5 mS/cm
-  Die Bestimmung der Leitfähigkeit erfolgt unkalibriert und dient vorwiegend zur Charakterisierung des zu vermessenen Materials.
- **Temperaturbereich:** -15 ... 50 °C (5 ... 122 °F)

**Zweistabsonde S2**

Sondenstäbe unbeschichtet, Sonde keilförmig für tiefes Einbringen in Aggregathaufen, Anwendung in nicht-/leitfähige Materialien (z.B. Sand, Kies, Split, Blähton)

- **Materialfeuchte:** 0 ... 25 % vol.
- **Materialleitfähigkeit:** 0 ... 1 mS/cm
-  Die Bestimmung der Leitfähigkeit erfolgt unkalibriert und dient vorwiegend zur Charakterisierung des zu vermessenen Materials.
- **Temperaturbereich:** -15 ... 50 °C (5 ... 122 °F)

**Sonde-SWZ**

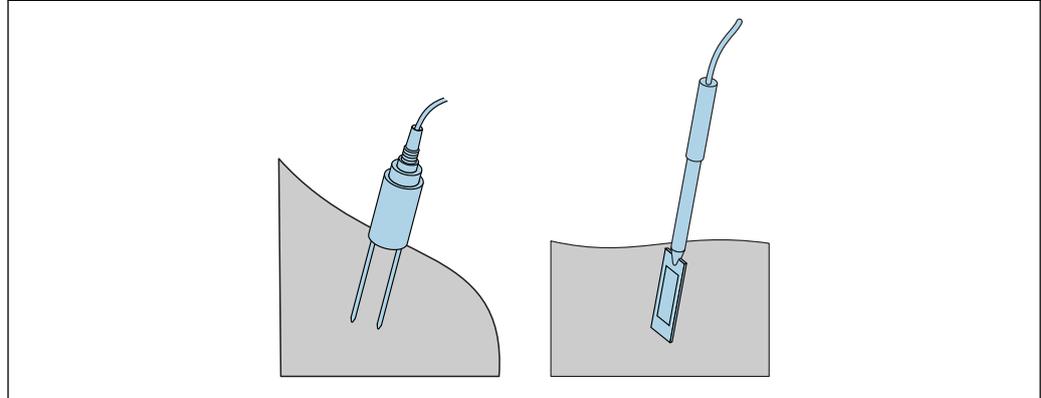
Anwendung in Frischbeton der Konsistenz F2 bis F6

- **Materialfeuchte:** 0 ... 100 % vol.
- **Materialleitfähigkeit:** 0 ... 20 mS/cm
-  Die Bestimmung der Leitfähigkeit erfolgt unkalibriert und dient vorwiegend zur Charakterisierung des zu vermessenen Materials.
- **Temperaturbereich:** 0 ... 50 °C (32 ... 122 °F)

## Montage

Das Handmessgerät wird über eine 7-polige Buchse mit der ausgewählten Sonde verbunden und ist danach einsatzbereit.

Die Sonde kann direkt in das zu vermessende Medium eingesteckt werden.



3 Sonde im Medium eingesteckt

A0041604

## Umgebung

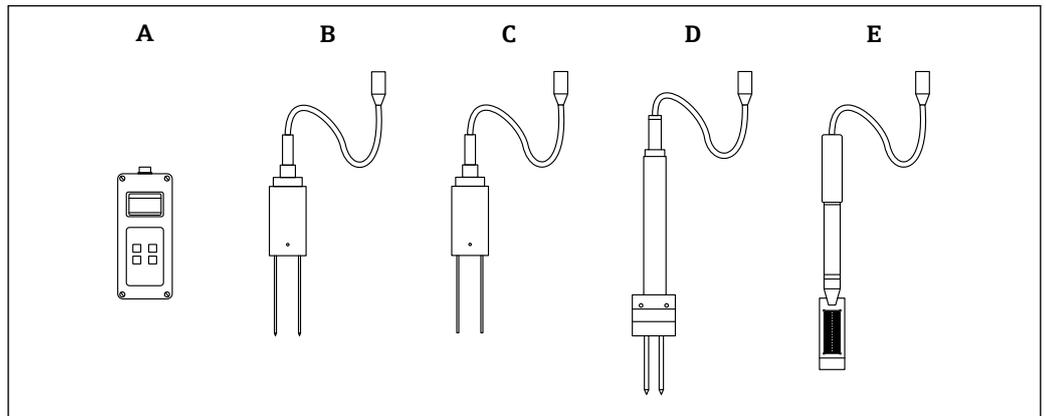
Umgebungstemperatur	-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)
Lagerungstemperatur	-30 ... +80 °C (-22 ... +176 °F)
Betriebshöhe	Bis 2 000 m (6 600 ft) über Normalnull
Schutzart	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handmessgerät, IP67</li> <li>▪ Sonden, IP68</li> </ul>

## Prozess

Prozesstemperaturbereich	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handmessgerät: -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)</li> <li>▪ Sonde-SWZ: 0 ... 50 °C (32 ... 122 °F)</li> <li>▪ Zweistabsonde: -15 ... +50 °C (5 ... +122 °F)</li> </ul> <p><b>i</b> Eine Feuchtemessung unter 0 °C (32 °F) ist nicht möglich. Der Wassergehalt von Eis (gefrorenes Wasser) kann nicht bestimmt werden.</p>
--------------------------	--

## Konstruktiver Aufbau

### Bauform



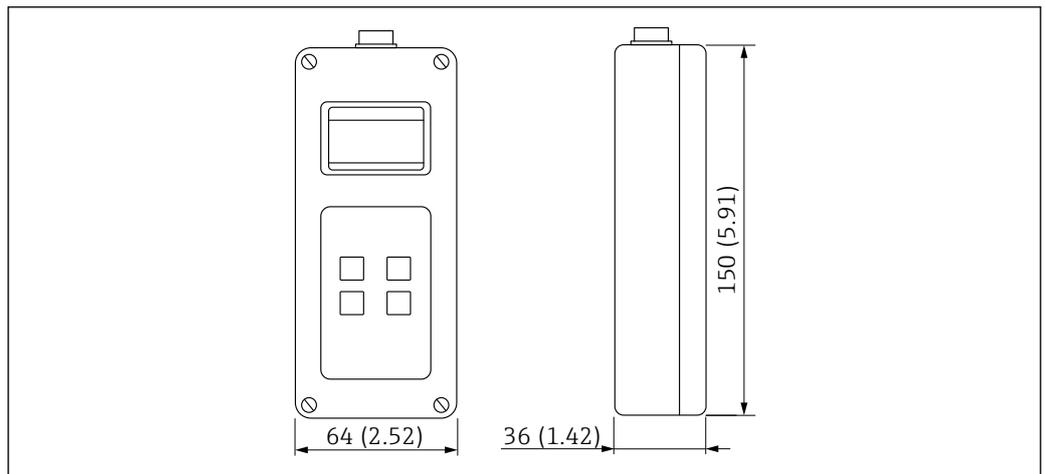
A0041531

4

- A Handmessgerät
- B Zweistabsonde S1
- C Zweistabsonde S1C
- D Zweistabsonde S2
- E Sonde-SWZ

### Handmessgerät

### Abmessungen



A0041525

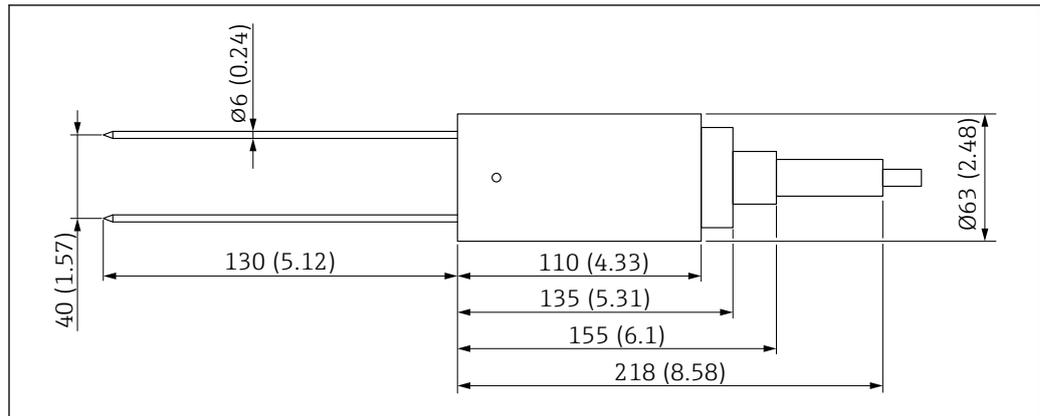
5 Abmessungen Handmessgerät. Maßeinheit mm (in)

### Gewicht

0,44 kg (0,97 lb) (mit Akku)

## Zweistabsonde S1

## Abmessungen



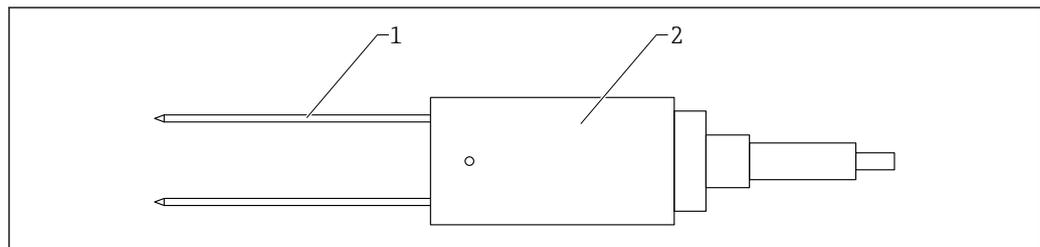
A0040884

6 Abmessungen Zweistabsonde S1. Maßeinheit mm (in)

## Gewicht

0,6 kg (1,32 lb) (inkl. 1,5 m (4,92 ft) Kabel und Stecker)

## Material



A0041652

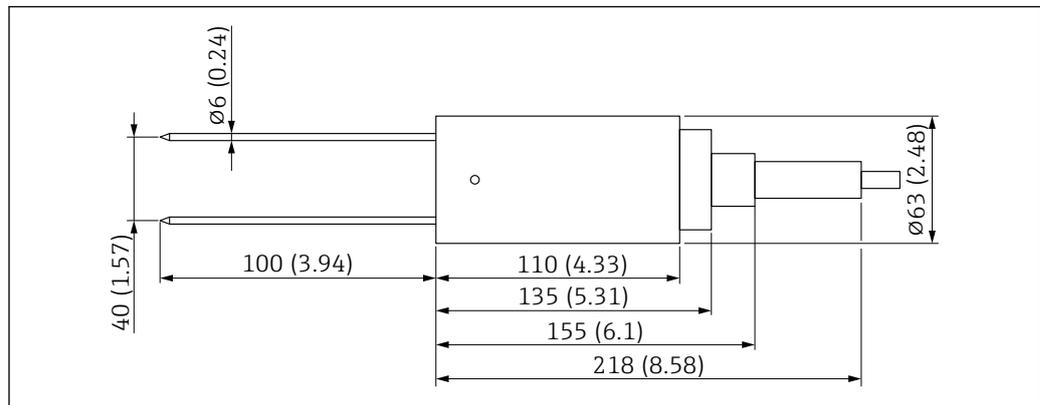
7 Material Zweistabsonde-S1

1 Stab; 1.4301

2 Gehäuse; Kunststoff

## Zweistabsonde S1C

## Abmessungen



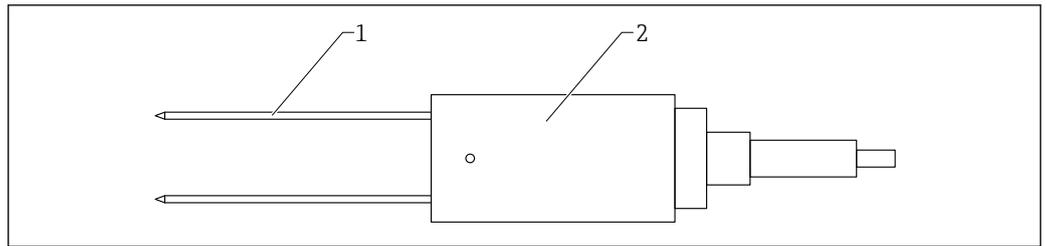
A0040847

8 Abmessungen Zweistabsonde S1C. Maßeinheit mm (in)

## Gewicht

0,6 kg (1,32 lb) (inkl. 1,5 m (4,92 ft) Kabel und Stecker)

**Material**



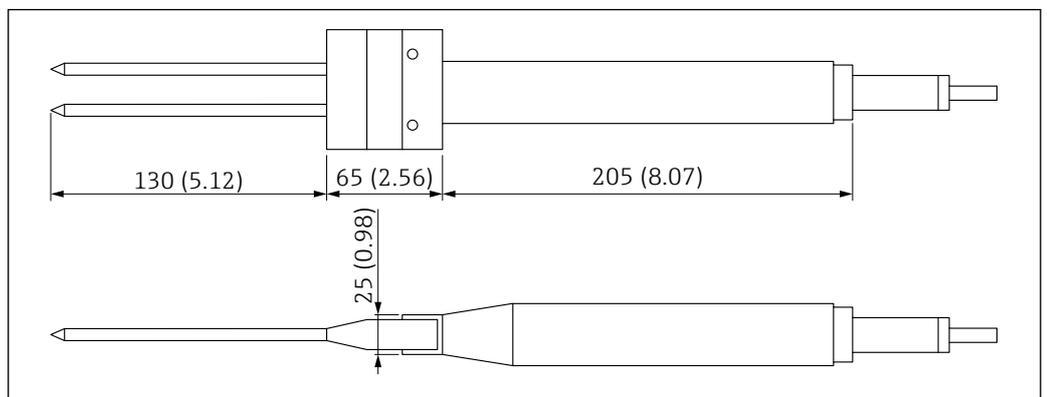
A0041653

9 Material Zweistabsonde-S1C

- 1 Stab; 1.4301, PVC beschichtet
- 2 Gehäuse; Kunststoff

**Zweistabsonde S2**

**Abmessungen**



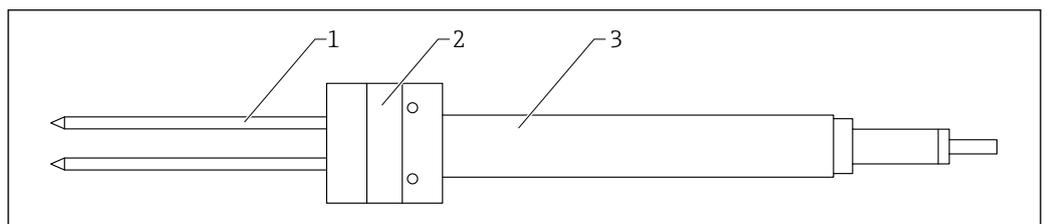
A0040845

10 Abmessungen Zweistabsonde S2. Maßeinheit mm (in)

**Gewicht**

1,1 kg (2,42 lb) (inkl. 1,5 m (4,92 ft) Kabel und Stecker)

**Material**



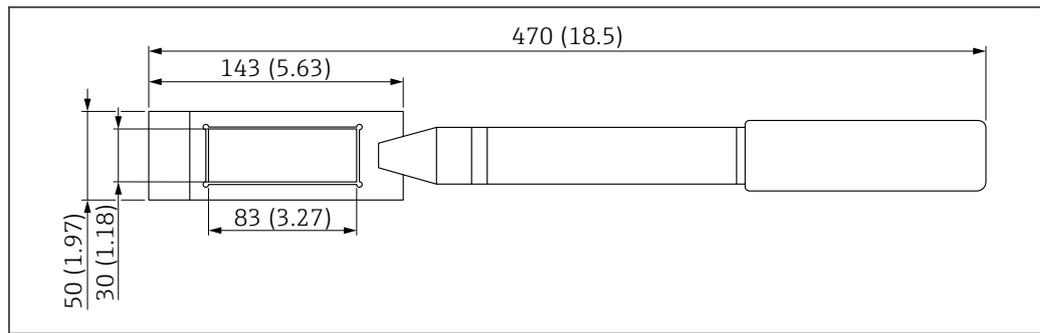
A0041654

11 Material Zweistabsonde-S2

- 1 Stab; 1.4301
- 2 Sondenkopf, keilförmig; Kunststoff
- 3 Gehäuse; Edelstahl

## Sonde-SWZ

## Abmessungen

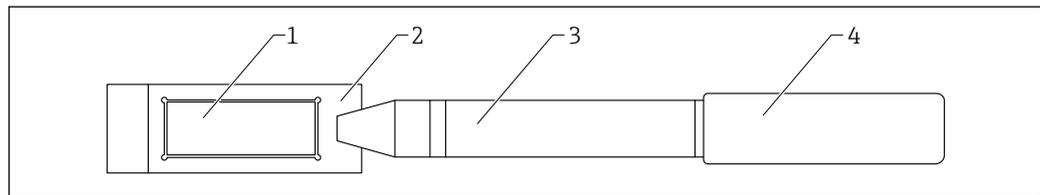


12 Abmessungen Sonde-SWZ. Maßeinheit mm (in)

## Gewicht

1,25 kg (2,76 lb) (inkl. 1,5 m (4,92 ft) Kabel und Stecker)

## Material



13 Material Sonde-SWZ

- 1 Messzelle; Keramik (Siliziumnitrid)
- 2 Sondenkopf; 1.4301
- 3 Gehäuse; 1.4301
- 4 Griff; Kunststoff

## Zertifikate und Zulassungen

## CE-Zeichen

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EU-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EU-Konformitätserklärung aufgeführt.

Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Geräts mit der Anbringung des CE-Zeichens.

## RoHS

Das Messsystem entspricht den Stoffbeschränkungen der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU (RoHS 2).

## Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind bei der nächstgelegenen Vertriebsorganisation [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) oder im Produktkonfigurator unter [www.endress.com](http://www.endress.com) verfügbar:

1. Corporate klicken
2. Land auswählen
3. Products klicken
4. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen
5. Produktseite öffnen

Die Schaltfläche Konfiguration rechts vom Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.



### Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration

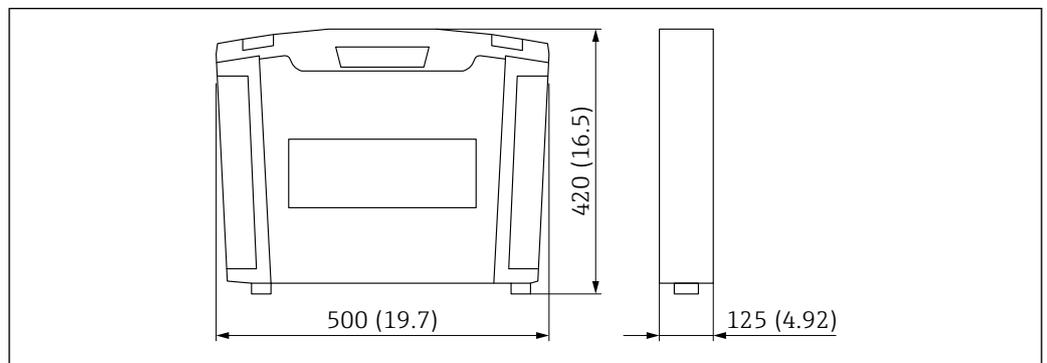
- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte Bestellmöglichkeit im Endress+Hauser Onlineshop

## Zubehör

### Gerätespezifisches Zubehör

#### Handkoffer

Das Produkt komplett im Handkoffer kann über die Produktstruktur "Zubehör beigelegt" bestellt werden.



A0041536

14 Handkoffer

#### Material

Kunststoff

*Koffertset inkl. Sonde*

#### Inhalt:

- Handmessgerät
- Schutzkappe
- Steckernetzteil 12 V<sub>DC</sub>/2 A/24 W, Eingangsspannung 100 ... 240 V<sub>AC</sub> 50 ... 60 Hz, 2 m Kabel, DC Stecker
- Ladeadapter (7pol Kupplungsdose auf DC Stecker)
- Reisestecker-Set
- Bedienungsanleitung
- bestellte Sonde bzw. Sondenkombination  
bei Sonde-SWZ ist zusätzlich eine Aufsteck-Schaufel enthalten

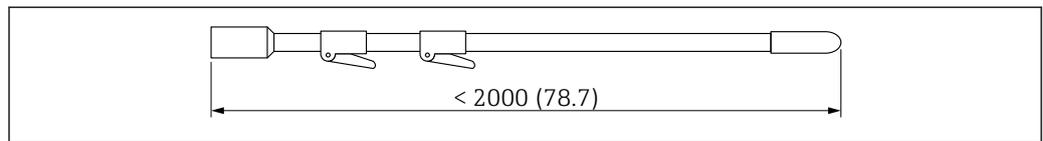
#### Gewicht:

Das Gewicht ist abhängig von der bestellten Sonde bzw. Sondenkombination und Kabellänge

- Koffer ohne Sonde (nicht bestellbar):  
2,81 kg (6,19 lb)
- Koffer mit Sonde S1:  
max. 3,41 kg (7,52 lb)
- Koffer mit Sonde S1C:  
max. 3,41 kg (7,52 lb)
- Koffer mit Sonde S2:  
max. 4,01 kg (8,84 lb)
- Koffer mit Sonde-SWZ:  
max. 4,16 kg (9,17 lb)
- Koffer mit Sonde-SWZ und Zweistabsonde S1:  
max. 4,76 kg (10,5 lb)

**Teleskopverlängerung, max. 2m**

Die Teleskopverlängerung für die Zweistabsonde S2 kann zusammen mit dem Gerät über die Produktstruktur "Zubehör beigelegt" bestellt werden.



A0040844

15 *Abmessungen Teleskopverlängerung*

## Dokumentation

Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)) sind folgende Dokumenttypen verfügbar:



Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:

- *W@M Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): Seriennummer vom Typenschild eingeben
- *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder 2D-Matrixcode (QR-Code) auf dem Typenschild einscannen

---

### Betriebsanleitung (BA)

#### Ihr Nachschlagewerk

Die Anleitung liefert alle Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus vom Gerät benötigt werden: Von der Produktidentifizierung, Warenannahme und Lagerung über Montage, Anschluss, Bedienungsgrundlagen und Inbetriebnahme bis hin zur Störungsbeseitigung, Wartung und Entsorgung.

---

---



71462633

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---