

BETRIEBSANLEITUNG

PRO 521

PRO 525

Messgerät / Logger für
Leitfähigkeit



Inhalt

1	Allgemeine Informationen	4
1.1	Identifizierung des Produkts.....	4
1.2	Informationen zur Sicherheit.....	5
2	Übersicht	6
2.1	Lieferumfang.....	6
3	Beschreibung	7
4	Inbetriebnahme	9
5	Mess Modus	10
5.1	Hold-Funktion.....	11
5.2	Rel-Funktion	11
5.3	Zurücksetzen der statistischen Werte	12
6	Konfiguration	13
6.1	Struktur des Menüs	13
6.2	Konfigurieren eines Parameters	16
6.3	Auswahl und Sortierung der anzuzeigenden Kanäle	17
6.4	Favoritenfunktionen (Menü Schnellzugriff).....	18
6.5	Geschützter Modus	19
7	Grundlagen der Messung	20
7.1	Leitfähigkeitsmessung.....	20
7.2	TDS Messung.....	21
7.3	Salinitätsmessung.....	22
7.4	Temperaturmessung	22
7.5	Allgemeine Warnhinweise zur Verwendung von Fühlern.....	22
7.6	Warnung zur Isolierung des USB-Anschlusses	22
8	Abgleich der Messung	23
8.1	Leitfähigkeit	23
8.2	Temperatur	24
9	Aufzeichnung (nur PRO 525)	25
9.1	Automatische Aufzeichnung.....	25
9.2	Einzelaufzeichnung	25
9.3	Einsehen der aufgezeichneten Daten	26
9.4	Löschen von aufgezeichneten Daten	26
10	Serielle Kommunikation	27

11 Batterie Management	28
12 Wartung	29
12.1 Reinigung.....	29
12.2 Lagerung.....	29
12.3 Entsorgung	29
13 Technische Daten	30
14 Zubehör	32

1 Allgemeine Informationen

Lesen Sie dieses Dokument sorgfältig durch und machen Sie sich mit der Bedienung des Geräts vertraut, bevor Sie es benutzen. Bewahren Sie dieses Dokument griffbereit und in unmittelbarer Nähe des Gerätes auf, damit es dem Personal/Benutzer im Zweifelsfall jederzeit zur Verfügung steht.

Nur fachlich qualifizierte Personen dürfen die Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Außerbetriebnahme durchführen. Benutzer müssen die Betriebsanleitung vor Beginn aller Tätigkeiten sorgfältig gelesen und verstanden haben.

Rechtliche Hinweise

- Verwenden Sie zu Ihrer Sicherheit nur Originalersatzteile und -zubehör des Herstellers. Wir übernehmen keine Verantwortung für die Verwendung anderer Produkte und daraus resultierende Schäden.
- Der Benutzer muss über ausreichende Kenntnisse des Messverfahrens und der Anwendung der Messungen verfügen. Der Benutzer haftet für Schäden/Gefahren, die durch Fehlinterpretation der Messungen infolge unzureichender Kenntnisse entstehen.
- Bei Missbrauch, Nichtbeachtung dieser Bedienungsanleitung, Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen, Überlassung an nicht ausreichend qualifiziertes Fachpersonal und eigenmächtigen Veränderungen am Gerät erlischt die Haftung und Gewährleistung des Herstellers für Produktschäden und Folgeschäden.
- Kein Teil dieses Dokuments darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Produktherstellers vervielfältigt, verändert oder übersetzt werden. Bei Unklarheiten zwischen verschiedenen Sprachversionen dieses Dokuments gilt die englische Fassung.
- Dieses Dokument begründet keine rechtsverbindlichen Verpflichtungen für den Produkthersteller. Alle rechtsverbindlichen Verpflichtungen sind nur in den Allgemeinen Verkaufsbedingungen enthalten.

Korrektheit des Inhalts

- Dieses Dokument wurde auf inhaltliche Korrektheit geprüft und unterliegt einem ständigen Aktualisierungsprozess. Mögliche Fehler können dadurch nicht ausgeschlossen werden. Sollten Sie Fehler entdecken oder Vorschläge zur Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit dieses Dokuments haben, informieren Sie uns bitte über die in diesem Dokument angegebenen Kontaktinformationen.
- Wir behalten uns das Recht vor, die Produktspezifikationen und den Inhalt dieses Dokuments ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

Erläuterung der verwendeten Symbole

Gefahr!

Warnung vor Gefahren, die bei Nichtbeachtung zu Tod, schweren Körperverletzungen oder erheblichen Sachschäden führen können.

Vorsicht!

Warnung vor einer möglichen Gefahr oder schädlichen Situation, die bei Nichtbeachtung Schäden am Gerät oder der Umwelt verursachen kann.

Achtung!

Aktion, die sich direkt auf den Betrieb auswirken oder ein unerwartetes Verhalten hervorrufen kann.

[▶ S.4] Verweis auf die angegebene Seitenzahl.

1.1 Identifizierung des Produkts

Der genaue Produktname ist auf der Geräterückseite zu finden. Die Firmware-Version wird beim Einschalten angezeigt. Die Informationen in dieser Betriebsanleitung gelten für Geräte mit **Firmware-Version 1.4.1.0 oder höher**.

1.2 Informationen zur Sicherheit

Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes ist nur dann gewährleistet, wenn bei der Benutzung die allgemeinen Sicherheitsbestimmungen und die speziellen Sicherheitsbestimmungen dieses Dokuments beachtet werden.

Verwenden Sie das Gerät nicht unter anderen als den in diesem Dokument angegebenen klimatischen Bedingungen.

Verwenden Sie das Gerät nicht an Orten mit:

- Schnellen Schwankungen der Umgebungstemperatur, die zu Kondensation führen können.
- Direkten Vibrationen / Stößen auf das Gerät.
- Elektromagnetischen Feldern von hoher Intensität oder statischer Elektrizität.

Verwendungszweck

Das Gerät ist ein tragbares Messgerät zur Messung von Leitfähigkeit in Flüssigkeiten.

Vorhersehbare Fehlanwendung

Wenn die folgenden Hinweise nicht beachtet werden, kann es zu Verletzungen oder zum Tod von Personen sowie zu Sachschäden kommen.

Gefahr!

- Nicht in Sicherheits-/Not-Aus-Einrichtungen verwenden!
- Nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen (Ex-Umgebungen) geeignet!
- Nicht geeignet für diagnostische oder andere medizinische Zwecke am Patienten!
- Nicht geeignet für SIL (Safety Integrity Level)!
- Das Gerät ist nicht für Kontakt mit Lebensmitteln geeignet (nur geeignete Fühler verwenden)!
- Nicht für Kinder geeignet!
- Nicht als PSA (Persönliche Schutzausrüstung) verwenden.

Gefahr!

Messen Sie bei Lebensmitteln in Proben und entsorgen Sie diese nach der Messung!

Vorsicht!

Nicht verwenden, wenn:

- es sichtbare Schäden am Gerät gibt.
- das Gerät nicht wie erwartet funktioniert.
- das Gerät über einen längeren Zeitraum unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.

Besteht der Verdacht, dass das Gerät nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann, ist es außer Betrieb zu nehmen und durch Kennzeichnung vor einer Wiederinbetriebnahme zu schützen.

Im Zweifelsfall schicken Sie das Gerät zur Reparatur oder Wartung an den Hersteller.

Vorsicht!

Die Messzelle darf niemals mit wasserabweisenden Materialien wie Öl oder Silikon in Berührung kommen!

Vorsicht!

Verbrennungsgefahr beim Messen hoher oder sehr niedriger Temperaturen: ggf. Handschuhe tragen!

Achtung!

Entfernen Sie die Batterien, um ein Auslaufen zu verhindern, wenn das Gerät bei einer Temperatur von über 50 °C gelagert oder über einen längeren Zeitraum nicht benutzt wird.

2 Übersicht

Die **PRO 521** und **PRO 525** sind professionelle Handmessgeräte für Leitfähigkeit. Sie haben einen Sensor mit fest verbundenem Kabel. Das **PRO 525** hat auch die Möglichkeit der Datenaufzeichnung (Logger).

Der Sensor verfügt über einen integrierten Temperatursensor zur automatischen Kompensation der Leitfähigkeitsmessung.

Für jede angezeigte Größe können Mindest-, Durchschnitts- und Höchstwerte ermittelt werden. Der Benutzer kann die statistischen Daten zurücksetzen, um eine neue statistische Berechnung zu starten.

Es können Alarmschwellen festgelegt werden, um den Benutzer zu warnen, wenn eingestellte Werte überschritten werden.

Die Funktion HOLD ermöglicht das Einfrieren des Messwerts auf dem Display, während die Funktion REL die Anzeige des Messwerts gegenüber einem vom Benutzer festgelegten Wert ermöglicht.

Das Messgerät kann über den USB-C-Anschluss mit einem PC verbunden werden, um Daten im COM-Port-Modus zu erfassen. Die Logger Variante PRO 525 kann im USB-Massenspeichermodus verwendet werden, um die im internen Speicher abgelegten Dateien anzuzeigen oder herunterzuladen oder um eine Verbindung mit der Anwendungssoftware ProXware herzustellen.

Stromversorgung durch 4 Standard-Alkalibatterien der Größe AA. Für den Dauerbetrieb kann das Gerät auch über den USB-C-Anschluss mit isolierten 5-V-DC-Standardnetzteilen oder geeigneten Powerbanks betrieben werden.

Die konfigurierbare automatische Abschaltfunktion und die LCD-Hintergrundbeleuchtung ermöglichen Energieeinsparungen zur Verlängerung der Betriebszeit.

2.1 Lieferumfang

PRO 521 wird mit geliefert:

- Schnellstart-Anleitung
- Blatt mit Master-PIN
- 4 Alkalibatterien, Größe AA
- Prüfprotokoll

PRO 525 wird zusätzlich geliefert mit:

- USB-Kabel

Die **ProXware**-Anwendungssoftware kann von der Senseca-Website heruntergeladen werden.

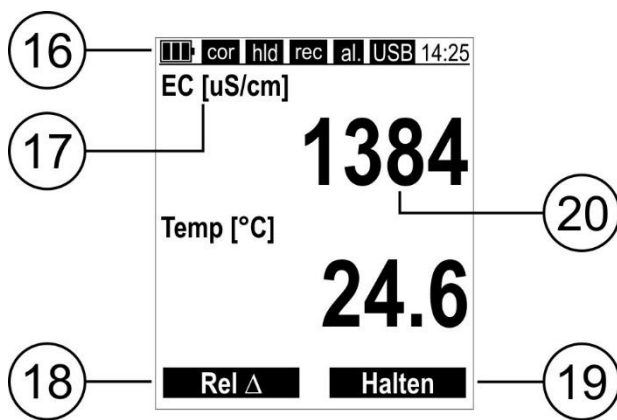
3 Beschreibung





1. Fest verbundener Sensor.
2. Linke Funktionstaste: Führt den unten links auf dem Display angezeigten Befehl aus.
3. OK-Taste: Bestätigt die Auswahl.
4. ← Taste: In der Messwertanzeige werden die verschiedenen verfügbaren Visualisierungsmodi durchlaufen; im Menü geht man eine Ebene zurück und bricht alle nicht bestätigten Änderungen ab.
5. Taste **F**: Favoritenfunktion (Menü Schnellzugriff).
6. Status-LED.
7. USB-C-Anschluss für die Verbindung mit dem PC oder der externen Stromversorgung.
8. ON/OFF-Taste: schaltet das Gerät ein/aus.

9. Pfeiltaste **nach unten**: blättert in einer Liste nach unten oder verringert den Wert eines Parameters.
10. Taste **MENU**: ruft das Konfigurationsmenü auf.
11. Pfeiltaste **nach oben**: blättert in einer Liste nach oben oder erhöht den Wert eines Parameters.
12. Rechte Funktionstaste: Führt den unten rechts auf dem Display angezeigten Befehl aus.
13. Klappbarer Ständer: Ziehen Sie, um den Ständer zu öffnen.
14. Magnet, zur Befestigung an Metalloberflächen.
15. Befestigungsschraube des Batteriefachs.

ANZEIGE



Symbole in der Statusleiste:

-  Ladezustand der Batterie
-  Externe Stromversorgung angeschlossen
- cor** Messwertkorrektur ist aktiviert
- lck** Geschützter Modus aktiv (*)
- hld** Haltefunktion aktiv
- rec** Aufzeichnung läuft
- al.** Messung bei Alarm
- USB** USB-Anschluss an den PC angeschlossen
- 14:25 Aktuelle Uhrzeit

16. Statusleiste.
17. Gemessener Parameter und Maßeinheit.
18. Funktion, die der linken Funktionstaste entspricht.
19. Funktion, die der rechten Funktionstaste entspricht.
20. Gemessener Wert.

(*) Die Symbole **lck** und **cor** teilen sich dieselbe Position; **cor** hat Vorrang vor **lck**, das nicht angezeigt wird, wenn **cor** eingeschaltet ist.

4 Inbetriebnahme

Stromversorgung

Das Gerät wird mit 4 Alkalibatterien der Größe AA betrieben, Standard Auslieferungszustand ist mit eingelegten Batterien.

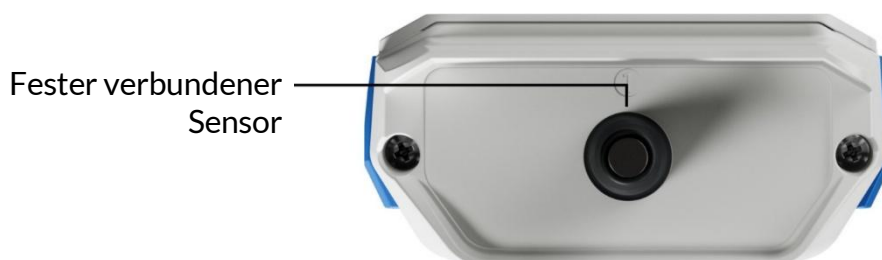
Wenn Batterien nicht eingelegt sind oder getauscht werden sollen, lösen Sie die Befestigungsschraube des Batteriefachdeckels, nehmen Sie den Deckel ab und legen Sie die Batterien wie unten gezeigt ein.



Das Gerät kann auch über den USB-C-Anschluss mit einem 5 Vdc-Standardnetzteil oder einer Powerbank betrieben werden. Wenn eine Powerbank verwendet wird, stellen Sie sicher, dass sie eine angemessene Kapazität hat und nicht über eine automatische Abschaltfunktion verfügt, wenn die Stromaufnahme sehr gering ist (geeignete Powerbanks sind zum Beispiel die der Varta Power Bank Energy-Serie).

Anschluss der Fühler

Der kombinierte Leitfähigkeits- und Temperatursensor ist fest mit der Oberseite des Geräts verbunden.

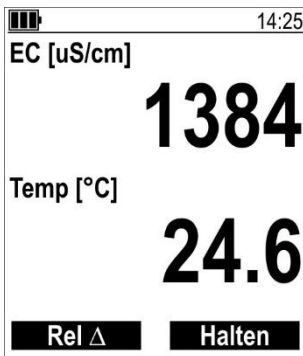


5 Mess Modus

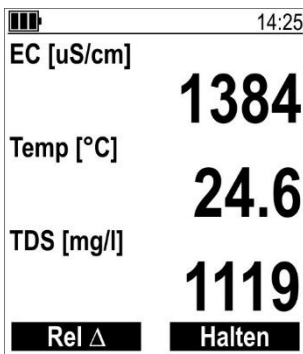
Um das Gerät einzuschalten, drücken Sie die Taste ON/OFF. Nach ein paar Sekunden zeigt das Gerät die Messwerte an.

Hinweis: Wenn das Gerät zum ersten Mal eingeschaltet wird, erscheint automatisch das Menü mit einigen Werkseinstellungen (Sprache, Datum/Uhrzeit usw.); drücken Sie wiederholt OK, um die vorgeschlagenen Einstellungen zu übernehmen oder sie wie im Kapitel Konfiguration [► S.13] angegeben anzupassen.

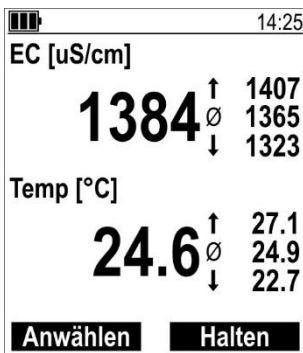
Verwenden Sie die Pfeiltasten **nach unten/oben**, um durch die gemessenen Parameter zu blättern. Durch wiederholtes Drücken der Taste ← können die Messwerte in verschiedenen Formaten angezeigt werden:



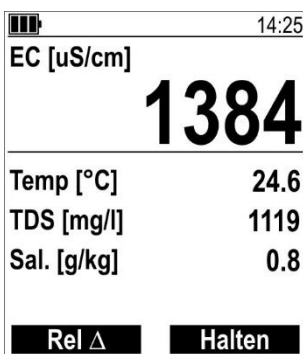
Die Parameter werden im Großformat angezeigt.



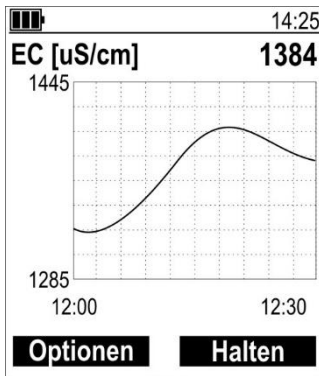
Die Parameter werden im mittleren Format angezeigt.



Statistik-Anzeige: Anzeige der Parameter mit Angabe der Höchst- (↑), Durchschnitts- (Ø) und Mindestwerte (↓).



Ein Parameter wird im Großformat und die übrigen im Kleinformat angezeigt.



Ein Parameter wird numerisch und grafisch angezeigt.

Es können bis zu 3 Parameter grafisch dargestellt werden, die im Menü **Diagramm** → **Kanalauswahl** ausgewählt werden können. Die linke Funktionstaste **Optionen** ist eine Abkürzung zum Menü **Diagramm**.

Für jeden der gewählten Parameter wird ein Diagramm angezeigt. Verwenden Sie die Pfeiltasten **nach unten/oben**, um durch die verschiedenen Diagramme zu blättern.

Um die Anzeige eines Parameters zu aktivieren/deaktivieren, die Maßeinheiten zu ändern oder die Reihenfolge der Parameteranzeige zu ändern, siehe Kapitel Konfiguration [► S.13].

5.1 Hold-Funktion

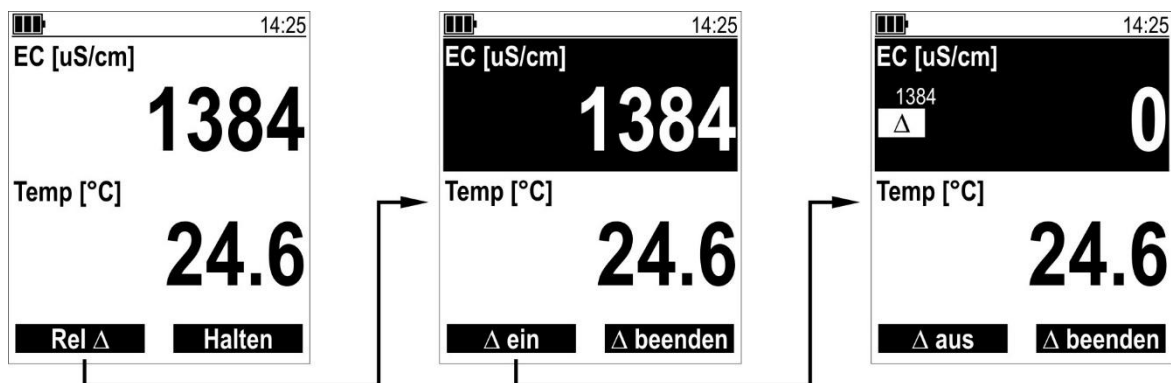
Die Hold-Funktion, die durch Drücken der rechten Funktionstaste aktiviert/deaktiviert werden kann, friert den aktuellen Messwert auf dem Display ein.

Die Aktivierung der Funktion wird durch das Symbol **hld** in der Statusleiste des Displays hervorgehoben.

5.2 Rel-Funktion

Die Funktion **Rel** zeigt den relativen Messwert gegenüber einem Referenzwert an, der aus dem Messwert zum Zeitpunkt der Aktivierung der Funktion besteht.

Um die relative Messung zu aktivieren, drücken Sie die linke Funktionstaste (**Rel Δ**), wählen Sie mit den **Pfeiltasten nach unten/oben** die Messung aus, für die die Funktion aktiviert werden soll (die ausgewählte Messung ist negativ hervorgehoben), und drücken Sie dann die linke Funktionstaste (**Δ ein**). Das Symbol **Δ** und der Referenzwert erscheinen auf dem Display.



Um die relative Messung zu deaktivieren, drücken Sie erneut die linke Funktionstaste (**Δ aus**).

Durch Drücken der rechten Funktionstaste (**Δ beenden**) verlässt das Gerät den Modus zur Aktivierung/Deaktivierung der relativen Messung (**Δ ein/aus**).

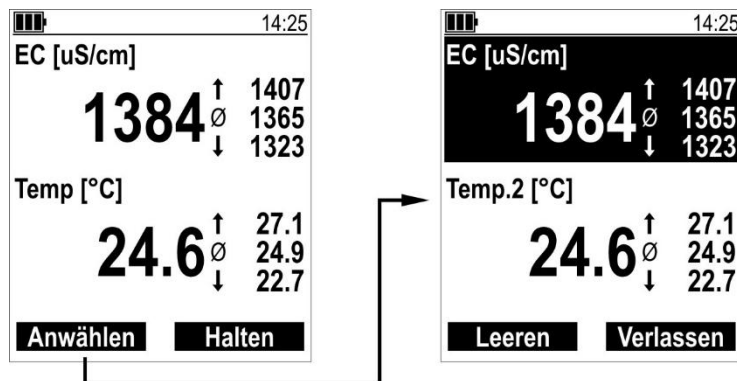
Der Befehl **Rel Δ** ist nicht verfügbar:

- auf dem Bildschirm mit den statistischen Werten;
- auf dem Bildschirm mit dem Diagramm;
- während der Aufzeichnung.

5.3 Zurücksetzen der statistischen Werte

Um die statistischen Werte zurückzusetzen, drücken Sie im Messbildschirm mit den Maximal-/Mittel-/Minimalwerten die linke Funktionstaste (**Auswählen**), wählen Sie mit den Pfeiltasten **nach unten/oben** die Messung aus, deren statistische Werte zurückgesetzt werden sollen (die ausgewählte Messung ist invertiert), und drücken Sie dann die linke Funktionstaste (**Leeren**).

Um den Modus zum Zurücksetzen der statistischen Werte zu verlassen, drücken Sie die rechte Funktionstaste (**Verlassen**).



6 Konfiguration

Drücken Sie die Taste **MENU**, um das Konfigurationsmenü aufzurufen.

Das Menü ist in Ebenen gegliedert. Die aktuelle Ebene wird durch die Anzahl der sich überlappenden Balken in der Kopfzeile des Menüs angezeigt:



Verwenden Sie die **Pfeiltasten nach unten/oben**, um eine Option auszuwählen, und drücken Sie zur Bestätigung **OK**.

Das Vorhandensein der Bildlaufleiste zeigt an, dass über die angezeigten Elemente hinaus noch weitere verfügbar sind.

Die linke Funktionstaste (**Hilfe**) liefert eine Beschreibung des ausgewählten Elements. Wenn Sie die Hilfefunktion aufgerufen haben, drücken Sie erneut die linke Funktionstaste (**Hilfe aus**), um die Funktion zu verlassen.

Die rechte Funktionstaste (**+ F Menu** oder **- F Menu**) fügt das ausgewählte Element zur Liste der Favoritenfunktionen hinzu oder löscht es daraus.

! Achtung!

Es ist nicht möglich, auf das Menü zuzugreifen, wenn das Gerät aufzeichnet.

6.1 Struktur des Menüs

Die Struktur des Menüs ist unten dargestellt; vor jedem Punkt steht die Ebene entsprechend der auf dem Display angezeigten Balkensymbolik.

MENÜ	BESCHREIBUNG
- Messliste	Auswahl der anzuzeigenden und aufzuzeichnenden Messungen
- Aufzeichnung	Nur PRO 525
= Starte Aufzeichnung	Beginn der automatischen Aufzeichnung
= Intervall	Einstellung des Aufzeichnungsintervalls: 1/2/5/10/15/30 s, 1/2/5/10/15/30 min, 1 h
= Modus	Einstellung des Einzelaufzeichnungsmodus
= Einzelaufzeichnung	Manuelle Aufzeichnung der aktuellen Messungen (Einzelprobe)
- Diagramm	Einstellung der grafischen Messwertanzeige
= Kanalauswahl	Auswahl der grafisch darzustellenden Parameter (wählbar aus den im Menü "Maßnahmenliste" aktivierten Parametern)
= Diagrammintervall	Messintervall des Graphen: 1/2/5/10/15/30 s, 1/2/5/10 min

MENÜ	BESCHREIBUNG
- USB-Modus	Nur im PRO 525 konfigurierbar zwischen COM-Anschluss (für die Aufzeichnung und serielle Kommunikation) oder Massenspeicher (für die Anzeige von Aufzeichnungsdateien am PC). Im PRO 521 ist der Modus immer COM-Anschluss.
- Alarmeinstellungen	Art der Alarmsignalisierung: Aus, Akustisch (Summer) und/oder Optisch (blinkende Hintergrundbeleuchtung und rot blinkende Status-LED)
- Einstellungen	
= Geräteinfo	Anzeige von Geräteinformationen (Modell, S/N, FW-Revision, ...)
= Beleuchtung	Konfiguration der Hintergrundbeleuchtung
≡ BL-Aktivierung	Dauer der Hintergrundbeleuchtung: Aus, 5 s, 30 s, 1 min, immer Ein
≡ BL-Intensität	Intensität der Hintergrundbeleuchtung: Niedrig, Mittel, Hoch
= Autoabschaltung	Einstellung der Abschaltautomatik: Aus, 30 min, 1/2/4/6/12 h
= Datum & Uhrzeit	Einstellung von Datum und Uhrzeit (jjjj-mm-tt hh:mm:ss)
= Zeitzone	Einstellung der Zeitzone UTC oder CET
= Sprache	Auswahl der Menüsprache
= PIN Konfiguration	Konfiguration des geschützten Modus
≡ PIN aktivieren	Geschützter Modus aktivieren/deaktivieren
≡ PIN setzen	Einstellung des Zugangscode
= Dark Mode	Schwarzer Hintergrund aktivieren/deaktivieren
= Werkseinstellung	Zurücksetzen auf Werkseinstellungen
- Leitfähigkeit	Einstellungen zur Messung
= Sensorinfo	Informationen über die Fühler
= Alarmierung	Auswahl der Maßnahme/des Kanals, mit der/dem der Alarm verknüpft werden soll
= Alarmeinstellungen (*)	Einstellung der Alarmschwellen
≡ Min. Alarm	Untere Alarmschwelle (Alarm bei Messung < Schwelle)
≡ Max. Alarm	Obere Alarmschwelle (Alarm bei Messung > Schwelle)
≡ Hysterese	Schwellenwerte Hysterese
= Leitfähigkeit	Einstellungen zur Leitfähigkeit-Messung
≡ Messbereich	Auswahl des Messbereichs
≡ T. Kompensation	Auswahl der Temperaturkompensationsmethode für die Leitfähigkeitsmessung: Aus (keine Kompensation), nLF, Lin, NaCl
≡ Komp. Koeffizient	Temperaturkoeffizient für die lineare Temperaturkompensation: 0.300...3.000 %/K. <i>Der Punkt erscheint nur, wenn „T. Kompensation“ auf „Lin“ gesetzt ist.</i>
≡ Referenz Temp.	Auswahl der Referenztemperatur für die Leitfähigkeitsmessung: 20 oder 25 °C <i>Der Punkt erscheint nur, wenn „T. Kompensation“ nicht auf „Off“ eingestellt ist.</i>
≡ TDS	Festlegen des Umrechnungsfaktors zur Berechnung der Konzentration der gesamten gelösten Feststoffe: 0.40...1.00
≡ Korrekturfaktor	Faktor zur Korrektur der Zellkonstante: 0.8000...1.2000

MENÜ	BESCHREIBUNG
≡ Abgleich	Korrektur der Leitfähigkeitsmessung. Es ist möglich: <ul style="list-style-type: none"> ○ Manueller Abgleich (Option „Manuell“); ○ eine der verfügbaren Referenzlösungen zu verwenden (84 / 1413 / 2765 μS/cm, 50 / 12.88 / 111.8 mS/cm); ○ Werkseinstellung wiederherstellen (Option „Werkseinstellung“).
≡ Abgleich Historie	Bis zu Zehn Einträge mit je Abgleichdatum/-zeit, Korrekturfaktor, Referenzwert (LF) und Temperatur
= Temperatur	Einstellungen zur Temperaturmessung
≡ Temp. Einheiten	Einstellung der Temperatureinheit: °C, °F, K
≡ Nullpunkt	Temperaturmessung Offset-Einstellung
≡ Steigung	Anpassung der Temperaturmessungssteigung

(*) Das Element wird nicht angezeigt, wenn "Alarmierung" auf "Aus" eingestellt ist; um das Element anzuzeigen, wählen Sie zunächst eine Messung/einen Kanal aus, mit dem der Alarm verknüpft werden soll.

Um innerhalb des Menüs eine Ebene zurück gehen, drücken Sie die Taste ← . Mit der Taste **MENU** können Sie das Menü direkt verlassen und von jeder Ebene aus in den Messmodus zurückkehren (außer von den Bildschirmen zur Parametereinstellung, die Sie nur mit ← verlassen können).

6.2 Konfigurieren eines Parameters

Die Konfiguration eines Parameters kann die Auswahl einer der vorgeschlagenen Optionen oder die Festlegung eines numerischen Wertes erfordern.

Konfigurieren eines Parameters durch Auswahl einer der vorgeschlagenen Optionen:

Die aktuelle Einstellung ist durch ein Häkchen gekennzeichnet. Um sie zu ändern, wählen Sie eine Option mit den **Pfeiltasten nach unten/oben** und drücken Sie zur Bestätigung **OK**.

Durch Drücken der Taste **←** können Sie die noch nicht bestätigten Änderungen rückgängig machen.



Konfigurieren eines Parameters durch Einstellen eines numerischen Wertes:

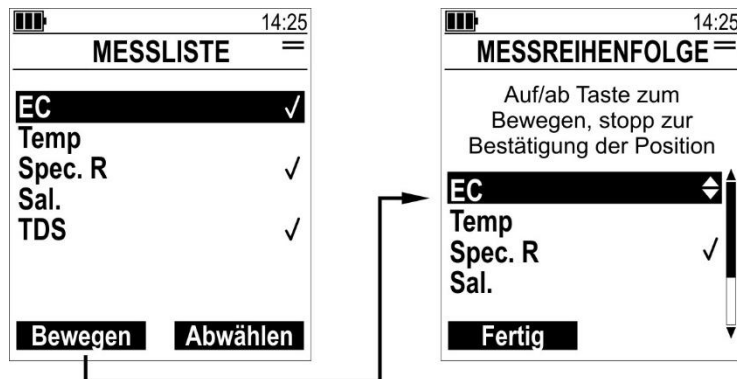
Wählen Sie die verschiedenen Ziffern mit den Funktionstasten (< >). Um eine Ziffer zu ändern, verwenden Sie die **Pfeiltasten nach unten/oben**. Wenn Sie fertig sind, drücken Sie **OK**, um den Wert zu bestätigen.

Durch Drücken der Taste **←** können Sie die noch nicht bestätigten Änderungen rückgängig machen.



6.3 Auswahl und Sortierung der anzuzeigenden Kanäle

Über den Menüpunkt **Messliste** können Sie auswählen, welche Kanäle in welcher Reihenfolge angezeigt werden sollen.



Aktivierte Kanäle sind durch ein Häkchen gekennzeichnet. Um eine Menge zu aktivieren oder zu deaktivieren, wählen Sie sie mit den Pfeiltasten **nach unten/oben** aus und drücken dann die rechte Funktionstaste (**Anwählen** oder **Abwählen**, je nachdem, ob die Menge aktiviert oder deaktiviert ist).

Die Kanäle werden in der Messliste in der Reihenfolge angezeigt, in der sie in diesem Menü erscheinen. Um die Position einer Menge zu ändern, wählen Sie sie mit den Pfeiltasten **nach unten/oben** aus, drücken Sie die linke Funktionstaste (**Bewegen**), verschieben Sie die Menge mit den **Pfeiltasten nach unten/oben** und drücken Sie die linke Funktionstaste (**Fertig**).

Die für die Messgrößen verwendeten Symbole sind unten aufgeführt:

EC	Leitfähigkeitsmessung
Temp	Temperaturmessung
Spec. R	Spezifischer Widerstand (kohm*cm)
Sal.	Salinität (g/kg)
TDS	Konzentration der gesamten gelösten Feststoffe (mg/l)

6.4 Favoritenfunktionen (Menü Schnellzugriff)

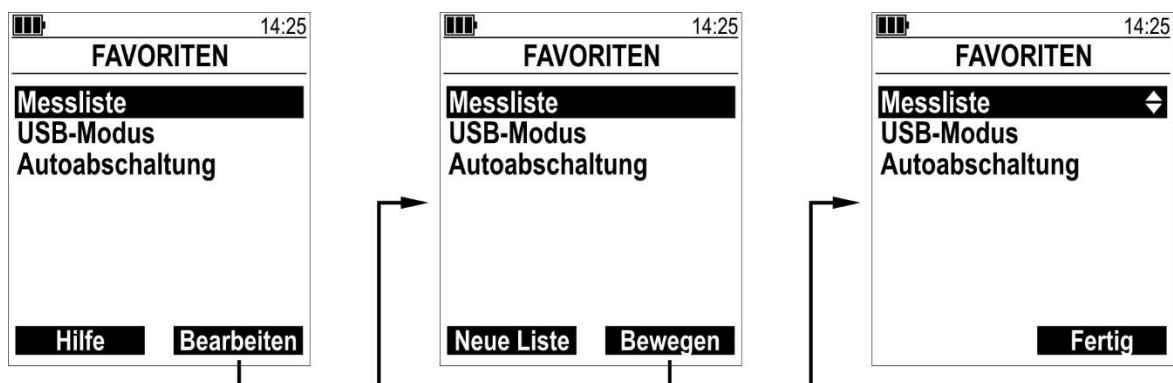
Häufig verwendete Menüpunkte können in eine Liste von Favoritenfunktionen aufgenommen werden, so dass sie leicht zugänglich sind, ohne dass man durch die Menüstruktur navigieren muss.

Um einen Menüpunkt in die Liste der Favoritenfunktionen aufzunehmen, wählen Sie ihn im Menü aus und drücken Sie die rechte Funktionstaste (+ F Menu). Die zur Liste der Favoritenfunktionen hinzugefügten Elemente sind mit dem Symbol ★ gekennzeichnet.



Die Favoritenfunktionen können von der Messliste aus durch Drücken der Taste F aufgerufen werden. Um eine Favoritenfunktion auszuführen, wählen Sie sie mit den Pfeiltasten nach **unten/oben** aus und drücken dann zur Bestätigung **OK**.

Die Liste der Favoritenfunktionen kann durch Drücken der rechten Funktionstaste bearbeitet werden (**Bearbeiten**).



Die linke Funktionstaste (**Neue Liste**) löscht die gesamte Liste.

Um die Position einer Funktion zu ändern, wählen Sie sie mit den Pfeiltasten nach **unten/oben** aus, drücken die rechte Funktionstaste (**Bewegen**), verschieben die Menge mit den Pfeiltasten nach **unten/oben** und drücken die rechte Funktionstaste (**Fertig**).

Drücken Sie die Taste ←, um den Bearbeitungsmodus der Funktionsliste zu verlassen.

Um einen einzelnen Menüpunkt aus der Liste der Favoritenfunktionen zu löschen, wählen Sie ihn im Menü aus und drücken Sie die rechte Funktionstaste (- F Menu): Das Symbol ★ verschwindet

! Achtung!

Aus Sicherheitsgründen ist es nicht möglich, die Menüpunkte „PIN aktivieren“, „PIN setzen“ und „Werkseinstellung“ in die Liste der Favoritenfunktionen aufzunehmen.

6.5 Geschützter Modus

Die Konfiguration des Geräts kann mit einem numerischen Code (PIN) geschützt werden, der für den Zugriff auf das Menü oder das Senden serieller Befehle erforderlich ist.

In der Standardeinstellung ist der geschützte Modus deaktiviert. Um den geschützten Modus zu aktivieren, wählen Sie **Einstellungen** → **PIN Konfiguration** → **PIN aktivieren** → **Ja** und drücken Sie **OK**. Sie werden zur Eingabe der PIN aufgefordert, die standardmäßig **0** lautet. Stellen Sie die PIN ein, falls sie von der Standardeinstellung abweicht, indem Sie die Pfeiltasten **auf/ab** und die Funktionstasten (**<** **>**) verwenden, und drücken Sie dann auf **OK**; das Gerät kehrt zum Einstellungsbildschirm mit aktiviertem geschütztem Modus zurück.

Die Aktivierung des geschützten Modus wird durch das Symbol **lck** in der Statusleiste des Displays hervorgehoben.

! Achtung!

lck wird nicht angezeigt, wenn **cor** eingeschaltet ist, da die beiden Symbole dieselbe Position haben und **cor** Vorrang vor **lck** hat.

Beim Verlassen des Menüs nach Aktivierung des geschützten Modus ist der Modus sofort aktiv. Wird das Menü betreten, wenn der Modus bereits aktiv ist (also die Eingabe der Zugangs-PIN), wird beim Verlassen des Menüs die PIN-Abfrage zum erneuten Eintritt in das Menü 2 Minuten nach dem letzten Tastendruck reaktiviert (in der Zwischenzeit ist ein erneuter Eintritt in das Menü ohne Eingabe der PIN möglich), es sei denn, die 2 Minuten ohne Tastendruck sind innerhalb des Menüs bereits verstrichen; in diesem Fall wird die PIN-Abfrage zum erneuten Eintritt in das Menü sofort beim Verlassen des Menüs reaktiviert.

Im geschützten Modus wird der Zugriff auf das Menü durch Eingabe der PIN nicht automatisch für die serielle Kommunikation freigeschaltet, und das Senden der PIN über den entsprechenden seriellen Befehl [► S.25] schaltet den Menüzugriff nicht automatisch frei.

! Achtung!

Menüpunkte, die zur Liste der Favoritenfunktionen hinzugefügt wurden, sind nicht geschützt, wenn sie über die **F**-Taste aufgerufen werden.

Änderung der PIN:

Der Code kann von 0 bis 9999 eingestellt werden (Standard = 0).

Um die PIN zu ändern, wählen Sie **Einstellungen** → **PIN Konfiguration** → **PIN setzen**, stellen Sie die PIN mit den Pfeiltasten **auf/ab** und den Funktionstasten (**<** **>**) ein, drücken Sie dann **OK**, es erscheint eine Meldung, die Sie daran erinnert, den geschützten Modus zu aktivieren, drücken Sie **Hilfe aus**, um den Bildschirm zu schließen.

! Achtung!

Durch die Änderung der PIN wird der geschützte Modus automatisch deaktiviert, falls er aktiv ist. Nach einer Änderung der PIN muss der geschützte Modus wieder aktiviert werden.

! Achtung!

In der Verpackung des Geräts befindet sich ein Blatt mit einer für jedes Gerät unterschiedlichen Master-PIN, die den Zugriff auf die geschützten Funktionen ermöglicht, falls der Benutzer die PIN nach der Änderung vergisst.

Wenn Sie Ihr Master-PIN-Blatt verlieren, können Sie eine Kopie anfordern, indem Sie die Seriennummer Ihres Geräts angeben.

7 Grundlagen der Messung

7.1 Leitfähigkeitsmessung

Die Leitfähigkeit ist die Fähigkeit eines Materials, elektrischen Strom zu leiten. Die Leitfähigkeit ist der Kehrwert des spezifischen Widerstands ($\Omega \cdot m$).

$$EC = L / (R \cdot A)$$

Dabei ist:

- EC = Leitfähigkeit (in S/m)
- L = Länge des Materials (in m)
- A = Durchmesser des Materials (in m^2)
- R = Widerstand des Materials (in Ω)

Bei der Messung der Leitfähigkeit in Flüssigkeiten sind die Parameter L und A charakteristisch für die Messzelle des verwendeten Sensors und definieren die sogenannte „Zellkonstante“ des Sensors. Die Maßeinheiten für die Leitfähigkeit von Flüssigkeiten sind in der Regel $\mu S/cm$ oder mS/cm .

Die Messzelle kann 2 oder 4 Elektroden haben. Die 4-Elektroden-Technologie ermöglicht eine bessere Kompensation negativer Auswirkungen auf die Messung aufgrund von Polarisation oder Verunreinigungen der Elektroden.

Bei der Messung von Flüssigkeiten mit einem Leitfähigkeitssensor muss die Sensorspitze mindestens 30 mm eingetaucht werden, damit die Messzelle vollständig untergetaucht ist.

Wenn niedrige Leitfähigkeitswerte gemessen werden, empfiehlt es sich, die Flüssigkeit vorsichtig mit dem Sensor umzurühren.

Der Sensor kann mit trockener oder feuchter Zelle gelagert werden. Bei trockener Lagerung kann die Reaktionszeit nach dem Eintauchen in Flüssigkeit etwas länger sein.



Achtung!

- Tauchen Sie den Sensor nicht dauerhaft über den Schaft ein, es sei denn, er ist vollständig wasserdicht.
- Stellen Sie nach dem Eintauchen des Sensors sicher, dass keine Luftblasen in der Messzelle eingeschlossen sind.
- Wenn derselbe Sensor zur Messung mehrerer Flüssigkeiten mit sehr unterschiedlichen Leitfähigkeiten verwendet wird, empfiehlt es sich, den Sensor vor dem Eintauchen in eine neue Flüssigkeit zu spülen und zu trocknen.
- Die Messzelle darf niemals mit wasserabweisenden Materialien wie Öl oder Silikon in Berührung kommen.
- Wenn die gemessene Leitfähigkeit erheblich vom erwarteten Wert abweicht, ist die Messzelle möglicherweise verschmutzt oder verunreinigt. Reinigen Sie in diesem Fall die Messzelle mit Wasser und Seife.
- Gleichen Sie den Sensor regelmäßig ab.

Temperaturkompensation

Die Leitfähigkeit von wässrigen Lösungen hängt von der Temperatur ab. Um Lösungen unabhängig von der Temperatur zu vergleichen, kann mithilfe des in die Sonde integrierten Temperatursensors eine Temperaturkompensation vorgenommen werden, sodass sich die Messung immer auf dieselbe Referenztemperatur bezieht (als ob die Lösung die

Referenztemperatur hätte).

25 °C (Standard) oder 20 °C kann als Referenztemperatur gestetzt werden (**Leitfähigkeit → Leitfähigkeit → Referenz Temp.** Menü).

Da die Temperaturabhängigkeit einer Lösung je nach Art der Lösung stark variiert, können verschiedene Kompensationsmethoden eingestellt werden (**Leitfähigkeit → Leitfähigkeit → T. Kompensation** Menü):

- **nLF**

Es handelt sich um eine nichtlineare Kompensationsmethode gemäß der Norm **EN 27888**. Sie gilt für Oberflächenwasser, Trinkwasser und Fischzuchtanlagen mit einer Leitfähigkeit zwischen 60 und 1000 µS/cm. Die Referenztemperatur beträgt 25 °C.

- **NaCl**

Es handelt sich um eine nichtlineare Kompensationsmethode gemäß der Norm **EN 60746-3**. Sie gilt für schwache NaCl-Lösungen in reinem und ultrareinem Wasser.

- **Lin**

Es handelt sich um eine lineare Kompensationsmethode. Die Leitfähigkeit bei der Referenztemperatur T_{ref} wird aus der bei der Temperatur T gemessenen Leitfähigkeit nach folgender Formel berechnet:

$$EC(T_{ref}) = EC(T) / [1 + (\alpha/100) * (T - T_{ref})]$$

Dabei ist α der Temperaturkoeffizient, der im Menü **Leitfähigkeit à Leitfähigkeit à Komp. Koeffizient** einstellbar ist.

Ein typischer Temperaturkoeffizient für wässrige Lösungen beträgt 2 %/K. Ein genauere Wert kann ermittelt werden, indem die unkompenzierte Leitfähigkeit der Lösung bei zwei verschiedenen Temperaturen, T_1 und T_2 , gemessen und die folgende Formel angewendet wird:

$$\alpha = (EC(T_1) - EC(T_2)) * 100 / [EC(T_1) * (T_1 - T_2)]$$

Die eingestellte Kompensationsmethode wird im Messmodus in Klammern hinter der Leitfähigkeitsmesseinheit angezeigt. Wenn hinter der Messeinheit keine Kompensationsmethode angezeigt wird, bedeutet dies, dass die Temperaturkompensation deaktiviert ist.

7.2 TDS Messung

Die Messung der Gesamtmenge an gelösten Feststoffen (TDS) wird durch Multiplikation der Leitfähigkeitsmessung mit einem Koeffizienten berechnet:

$$TDS = C_{TDS} * EC$$

Dabei ist C_{TDS} der TDS-Umrechnungsfaktor, der im Menü **Leitfähigkeit → Leitfähigkeit → TDS** eingestellt werden kann.

Der Umrechnungsfaktor hängt von der Art der Lösung ab. Für Oberflächenwasser, natürliches Wasser, Trinkwasser und NaCl-, KCl- oder ähnliche Salzlösungen kann er mit 0,5 angenommen werden. Für Düngemittellösungen liegt er bei etwa 0,65...0,7. Die angegebenen Werte sind Richtwerte; der genaue Wert des Umrechnungsfaktors für eine Lösung kann experimentell ermittelt werden, indem man ihre Leitfähigkeit misst und dann ein bekanntes Volumen verdampft und den Rückstand wiegt.

Das Gerät zeigt die TDS-Messung in mg/l an.

7.3 Salinitätsmessung

Die Salinität ist die Konzentration von Salzen im Meerwasser. Normales Meerwasser hat eine Salinität von 35 ‰, d. h. 35 g Salz pro 1 kg Wasser, aber dieser Wert kann je nach Meer und Umweltbedingungen variieren. Als Referenz dienen die internationalen ozeanografischen Tabellen der UNESCO.

Die Salinitätsmessung wird unabhängig von der im Gerät eingestellten Kompensationsmethode temperaturkompensiert.

7.4 Temperaturmessung

Der integrierte Sensor befindet sich in der Nähe der Messzelle.

Rühren Sie die Flüssigkeit nach Möglichkeit um.



Achtung!

Die Messung kann ungenau sein, wenn der Sensorschaft nicht ausreichend eingetaucht ist, insbesondere wenn der Schaft aus Metall besteht, da es zu Wärmeverlusten kommen kann.

7.5 Allgemeine Warnhinweise zur Verwendung von Fühlern

Bei Temperatur- oder anderen Messungen, die automatisch temperaturkompensiert werden, warten Sie das thermische Gleichgewicht zwischen dem empfindlichen Teil des Fühlers und dem zu messenden Bereich ab, bevor Sie die Messung durchführen.

Reinigen Sie den Fühler nach dem Gebrauch gründlich.



Gefahr!

Wenn der Fühler einen Metallschaft oder andere Metallteile hat, achten Sie darauf, dass er nicht mit stromführenden Teilen in Berührung kommt.



Vorsicht!

- Setzen Sie den Fühler keinen korrosiven Gasen oder Flüssigkeiten aus!
- Setzen Sie den Fühler keinen Temperaturen aus, die die angegebene Betriebsgrenze überschreiten, da er dadurch beschädigt werden kann.
- Vermeiden Sie die Durchführung von Messungen in der Nähe von Hochfrequenzquellen, Mikrowellen oder starken Magnetfeldern.
- Der Fühler darf nicht verformt oder fallen gelassen werden!

7.6 Warnung zur Isolierung des USB-Anschlusses

Der USB-Anschluss des Geräts ist nicht galvanisch isoliert, und sein Anschluss, entweder an den PC oder an eine externe Stromversorgung, die nicht von der Erde isoliert ist, kann die Messung beeinflussen, wenn ein Sensor verwendet wird, der mit dem Messmedium in Kontakt ist. Prüfen Sie unter solchen Bedingungen immer die Messung mit und ohne angeschlossenen USB-Anschluss: Wenn ein Unterschied im ermittelten Wert festgestellt wird, trennen Sie den USB-Anschluss oder verwenden Sie einen externen geeigneten USB-Isolator (z. B. DFRobot FIT0860), um zuverlässige Messungen zu erhalten.

8 Abgleich der Messung

Es ist möglich, eine Korrektur der Leitfähigkeits- und Temperaturmessungen manuell vorzunehmen oder die Zellkonstante des Leitfähigkeitssensors mithilfe einer Referenzlösung zu korrigieren.

Wird eine Messwertkorrektur vorgenommen, erscheint das Symbol **cor** auf dem Display.

8.1 Leitfähigkeit

Um eine Korrektur der Leitfähigkeitsmessung manuell anzuwenden, stellen Sie den Korrekturfaktor CF_{EC} im Menü **Leitfähigkeit** → **Leitfähigkeit** → **Korrekturfaktor** ein. Der Wert 1.0000 bedeutet keine Korrektur.

$$\text{Anzeigewert} = \text{gemessener Wert} * CF_{EC}$$

Um einen Abgleich der Leitfähigkeit vorzunehmen wähle **Leitfähigkeit** → **Leitfähigkeit** → **Abgleich** aus. Der Abgleich kann durch manuelles Einstellen des Wertes einer Referenzlösung oder durch automatische Erkennung einer Standardreferenzlösung durchgeführt werden.

! Achtung!

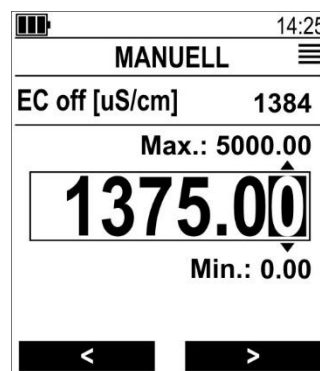
- Spülen Sie den Sensor mit destilliertem oder entionisiertem Wasser ab, bevor Sie sie in eine Referenzlösung eintauchen.
- Warten Sie nach dem Eintauchen des Sensors in eine Referenzlösung, bis sich ein thermisches Gleichgewicht zwischen dem Sensor und der Lösung eingestellt hat und sich die Messung stabilisiert hat, bevor Sie den Punkt kalibrieren.
- Es ist ratsam, den Abgleich bei einer Temperatur durchzuführen, die der Temperatur der zu messenden Lösung nahekommt.
- Verwenden Sie frische Referenzlösungen.

Bei einem fehlerhaften Abgleich können die Benutzer Abgleichwerte jederzeit auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden, indem Sie **Leitfähigkeit** → **Leitfähigkeit** → **Abgleich** → **Werkseinstellung** → **Ja** auswählen.

• Manueller Abgleich der Leitfähigkeit mit einer Referenzlösung:

Wählen Sie **Leitfähigkeit** → **Leitfähigkeit** → **Abgleich** → **Manuell**.

Im oberen Teil des Displays wird der aktuelle Leitfähigkeitsmessung angezeigt (nicht Temperaturkompensiert). In der Mitte des Displays sollte der genaue Abgleichwert eingestellt werden. Dabei soll der Wert der Lösung eingestellt werden, den diese bei der aktuellen Temperatur hat.



Wählen Sie die verschiedenen Ziffern mit den Funktionstasten (< >) aus. Um eine Ziffer zu ändern, verwenden Sie die **Aufwärts-/Abwärts-Pfeiltasten**. Wenn Sie fertig sind, drücken Sie **OK**, um den Wert zu bestätigen.

Durch Drücken der Taste **←** kann man das Menü verlassen, wobei noch nicht bestätigte Änderungen verworfen werden.

- **Abgleich der Leitfähigkeit mit automatischer Erkennung der Referenzlösung:**

Wählen Sie **Leitfähigkeit → Leitfähigkeit → Abgleich** aus, dann wählen Sie eine der verfügbaren Referenzlösungen aus (84 / 1413 / 2765 $\mu\text{S/cm}$, 50 / 12.88 / 111.8 mS/cm).



Tauchen Sie den Sensor in die Referenzlösung und drücken Sie die rechte Funktionstaste (Start). Warten Sie, bis das Gerät den Abgleichvorgang abgeschlossen hat. Anschließend erscheint die Meldung „Korrektur abgeschlossen“.

Um den Abgleich zu beenden, drücken Sie die linke Funktionstaste (Fertig).

8.2 Temperatur

Die Messung kann durch Einstellung der folgenden Parameter angepasst werden, die sich im Menü **Leitfähigkeit → Temperatur** befinden:

- **Nullpunkt:** Fügt der Messung einen Offset (t_{offs}) hinzu.

$$\text{Angezeigter Wert} = \text{gemessener Wert} + t_{\text{offs}}$$

- **Steigung:** Wendet eine prozentuale Korrektur (C_{slope_T} %) auf die Messung an. Null bedeutet keine Korrektur.

$$\text{Angezeigter Wert} = (\text{gemessener Wert} + t_{\text{offs}}) * (1 + C_{\text{slope}_T} \% / 100)$$

9 Aufzeichnung (nur PRO 525)

Die Aufzeichnungs-Funktion speichert die ermittelten Messwerte mit Datum und Uhrzeit jedes Messkanals im Speicher des Geräts. Die Datenaufzeichnung kann automatisch, entsprechend dem eingestellten Intervall, oder einzeln (manuell) erfolgen.

! Achtung!

- Um die Aufzeichnungs-Funktion zu nutzen, muss der Menüpunkt **USB-Modus** auf **COM-Anschluss** eingestellt sein.
- Die Aufzeichnungsfunktion zeichnet nur die Größen auf, die in der Messliste aktiviert sind. Vergewissern Sie sich vor dem Start der Aufzeichnung, dass alle interessierenden Größen aktiviert sind.

9.1 Automatische Aufzeichnung

Die Daten der automatischen Aufzeichnung werden im **CSV**-Format gespeichert.

Um die Aufzeichnung zu starten, wählen Sie im Menü **Aufzeichnung** die Option **Starte Aufzeichnung**.

Wenn Sie "Aufzeichnung starten" wählen, verlässt das Gerät automatisch das Menü. Während der Aufzeichnung ist es nicht möglich, das Menü aufzurufen.

Die Aktivierung der Aufzeichnung wird durch das Symbol **rec** in der Statusleiste des Displays hervorgehoben. Während der Aufzeichnung blinkt die Status-LED alle 5 Sekunden kurz grün auf.

Bei aktiver Aufzeichnung übernimmt in der Messliste die linke Funktionstaste die Funktion **Aufzeichnung stoppen**.

Während der Aufzeichnung ist die automatische Abschaltung des Geräts deaktiviert.

9.2 Einzelaufzeichnung

Die Daten der einzelnen Aufzeichnungen werden in einer einzigen Datei im **JSON**-Format (history.json) gespeichert. Neue Aufzeichnungen werden zu den bestehenden hinzugefügt, die nicht gelöscht werden.

Für die Einzelaufnahme stehen drei Modi zur Verfügung, die im Menü **Aufzeichnung** → **Modus** ausgewählt werden können:

- **Standard**
- **Mehrfachauswahl**
- **Bei Halten**

Standard-Modus:

Um eine Einzelaufzeichnung vorzunehmen, wählen Sie im Menü **Aufzeichnung** die Option **Einzelaufzeichnung**, wählen Sie dann mit den Pfeiltasten nach unten/oben eine der verfügbaren Kennzeichnungen (Location xx) und drücken Sie zur Bestätigung und Speicherung der Messdaten auf **OK**.

Während der Datenspeicherung leuchtet das Symbol **rec** in der Statusleiste des Displays.

Die ausgewählte Bezeichnung ist mit einem Häkchen markiert. Das der Aufzeichnung zugeordnete Etikett ist nützlich, um die verschiedenen Aufzeichnungen in der Datei zu

unterscheiden, die für alle einzelnen Aufzeichnungen eindeutig ist. Das Etikett kann zum Beispiel den Ort der Aufzeichnung bezeichnen; Aufzeichnungen, die an verschiedenen Orten gemacht wurden, können mit unterschiedlichen Etiketten versehen werden. Es sind 20 verschiedene Labels verfügbar (Location 1...20).

Mehrfachauswahl-Modus:

Die Funktionsweise ist ähnlich wie im Standardmodus, mit dem Unterschied, dass das Häkchen immer neben allen ausgewählten Etiketten sichtbar bleibt (im Standardmodus wird nur das zuletzt ausgewählte Etikett mit dem Häkchen markiert).

Die linke Funktionstaste **Leeren**, die auf dem Bildschirm der Etikettenliste erscheint, entfernt alle Häkchen aus der Liste (löscht aber nicht die Daten). Die Funktionstaste erscheint nur, wenn mindestens ein Häkchen vorhanden ist.

Bei Halten-Modus:

Die Bedienung ist ähnlich wie im Standardmodus, mit der zusätzlichen Möglichkeit, direkt auf die Etikettenliste zuzugreifen, wenn die Funktionstaste Hold, die zu **Hold/rec** wird, gedrückt wird.

Wenn nach dem Drücken der Funktionstaste **Hold/rec** ein Etikett ausgewählt und **OK** gedrückt wird, werden die Daten gespeichert, und das Gerät kehrt in den Messmodus zurück, wobei die Funktion Hold verlassen wird. Wird stattdessen nicht OK gedrückt, um die Daten zu speichern, sondern das Menü verlassen, um in den Messmodus zurückzukehren, bleibt das Gerät im Hold-Modus.

Ändern des Namens von Etiketten:

Die Etikettennamen können mit dem folgenden seriellen Befehl angepasst werden:

updateLocation: n, Name

wobei n der Index des Etiketts ist (1...20). Der Name hat eine maximale Länge von 16 Zeichen.

9.3 Einsehen der aufgezeichneten Daten

Das Gerät kann über ein Standard-USB-C-Kabel an den PC angeschlossen werden. Das Gerät wird vom PC als Massenspeicher betrachtet, der die verschiedenen Datendateien enthält.

Achtung!

Wenn das Gerät eingeschaltet ist, muss zum Auslesen des Gerätespeichers die Aufzeichnung ausgeschaltet und der Menüpunkt **USB-Modus** auf **Massenspeicher** eingestellt sein.

Unabhängig von der USB-Modus-Einstellung ist der Speicher des Geräts immer sichtbar, wenn das Gerät ausgeschaltet, es an einen PC angeschlossen, und der geschützte Modus nicht aktiviert ist [► p.19].

Zum Lesen der CSV-Dateien kann die ProXware-Anwendungssoftware verwendet werden.

JSON-Dateien können in Microsoft Excel® importiert werden (Menü Daten → Daten abrufen → Aus Datei → Von JSON). Einzelheiten zum Datenimportverfahren finden Sie in der Hilfe von Microsoft Excel®.

9.4 Löschen von aufgezeichneten Daten

Die Aufzeichnungsdateien können mit einem Dateimanager vom PC gelöscht werden.

10 Serielle Kommunikation

Es können serielle Befehle an das Gerät gesendet werden, um die Geräteinformationen und die Messwerte auszulesen.

Um serielle Befehle an das Gerät zu senden, muss der Menüpunkt **USB-Modus** auf **COM-Anschluss** eingestellt werden.

In der verwendeten seriellen Kommunikationssoftware ⁽¹⁾, muss die Nummer des COM-Ports des PCs, an den das Gerät angeschlossen ist, eingestellt werden.

Empfohlene Kommunikationsparameter:

- Baudrate = 115200
- Datenbits = 8
- Stoppbits = 1
- Parität = Keine

Die vollständige Liste der vom Modell unterstützten Befehle mit ihrer Beschreibung erhalten Sie durch Senden des folgenden Befehls:

GetCommandList: 0<CR><LF>

<CR> = Wagenrücklauf

<LF> = Zeilenvorschub

Zwischen den Zeichen ":" und "0" des Befehls befindet sich ein Leerzeichen.

Alle an das Gerät gesendeten Befehlszeichenfolgen müssen mit den Steuerzeichen <CR><LF> abgeschlossen werden.

Serielle Kommunikation im geschützten Modus:

Wenn der geschützte Modus aktiv ist [► S.19], muss der folgende Befehl gesendet werden, um die serielle Kommunikation zu aktivieren

setPINCode: nnnn

wobei nnnn die PIN ist.

Die Standard-PIN ist **0000**. Die PIN muss immer 4-stellig geschrieben werden (z.B., 0023 für 23).

Nach dem Senden der PIN wird die serielle Kommunikation wieder gesperrt, wenn das Gerät 2 Minuten lang keine seriellen Befehle empfängt.

Achtung!

In der Verpackung des Geräts befindet sich ein Blatt mit einer für jedes Gerät unterschiedlichen Master-PIN, die den Zugriff auf die geschützten Funktionen ermöglicht, falls der Benutzer die PIN nach der Änderung vergisst.

Wenn Sie Ihr Master-PIN-Blatt verlieren, können Sie eine Kopie anfordern, indem Sie die Seriennummer Ihres Geräts angeben.

¹ Jede standardmäßige serielle Kommunikationssoftware, z. B. "HTerm", kann verwendet werden.

11 Batterie Management

Wenn die externe Stromversorgung nicht angeschlossen ist, zeigt das Batteriesymbol auf dem Display den Ladezustand der Batterie an.

Wenn die Batterieladung nicht ausreicht, um eine korrekte Messung zu gewährleisten, schaltet sich das Gerät aus. Die Daten bleiben auch bei schwachen Batterien gespeichert.

Bei leeren Batterien müssen diese ausgetauscht werden: Lösen Sie die Befestigungsschraube des Batteriefachdeckels, nehmen Sie den Deckel ab, nehmen Sie die verbrauchten Batterien heraus und legen Sie 4 neue Alkalibatterien der Größe AA [► S.9] ein, und schrauben Sie dann den Deckel wieder fest.

Achtung!

Wenn Sie das Gerät nur im Batteriebetrieb verwenden wollen, stellen Sie sicher, dass die Ladung für die Messungen ausreicht.

Tipps:

Um die Batterielebensdauer zu verlängern, können Sie die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung verringern und/oder die automatische Abschaltung des Geräts aktivieren (siehe Konfiguration Kapitel [► S.13]).

Gefahr!

- **Schließen Sie die Batterien nicht kurz, sie können explodieren und Personen gefährden!**
- Setzen Sie die Batterien nicht zu hohen Temperaturen aus!
- Werfen Sie die Batterien nicht ins Feuer!

Achtung!

Entsorgen: Entsorgen Sie die verbrauchten Batterien in den dafür vorgesehenen Behältern oder geben Sie sie bei autorisierten Sammelstellen ab. Halten Sie sich an die geltenden Vorschriften.

12 Wartung

Es wird empfohlen, jährlich eine Kalibrierungsprüfung des Geräts und der angeschlossenen Fühler in einem akkreditierten Labor durchzuführen.

12.1 Reinigung

Verwenden Sie keine aggressiven Reinigungsmittel oder solche, die mit den in den technischen Daten angegebenen Materialien nicht kompatibel sind. Verwenden Sie zur Reinigung ein weiches, trockenes oder leicht mit sauberem Wasser angefeuchtetes Tuch.

12.2 Lagerung

Es ist ratsam, die Batterien zu entfernen, wenn das Produkt über einen längeren Zeitraum gelagert wird.

Achtung!

Lagern Sie das Produkt nicht an Orten, an denen:

- die Luftfeuchtigkeit hoch ist.
- das Produkt dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt ist.
- das Produkt einer hohen Temperaturquelle ausgesetzt ist.
- starke Vibrationen vorkommen.
- Dampf, Salz und/oder ätzende Gase vorkommen.

12.3 Entsorgung



Elektro- und Elektronikgeräte, die gemäß der Richtlinie 2012/19/EU mit einem speziellen Symbol gekennzeichnet sind, müssen getrennt vom Hausmüll entsorgt werden. Europäische Nutzer können sie beim Kauf eines neuen Elektro- und Elektronikgeräts dem Händler oder dem Hersteller übergeben oder bei einer von den örtlichen Behörden ausgewiesenen WEEE-Sammelstelle abgeben. Illegale Entsorgung wird gesetzlich geahndet.

Die getrennte Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten vom normalen Abfall trägt zur Schonung der natürlichen Ressourcen bei und ermöglicht ein umweltfreundliches Recycling der Materialien ohne Risiken für die menschliche Gesundheit.

13 Technische Daten

Messspezifikationen

Messbereich	Leitfähigkeit PRO 52x-425 Temperatur	0.0...500.0 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 0...1000 mS/cm -5.0...+105.0 $^{\circ}\text{C}$
Auflösung	Leitfähigkeit PRO 52x-425 Temperatur	Min. 0.1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 0.1 $^{\circ}\text{C}$ / 0.1 $^{\circ}\text{F}$
Genauigkeit (@ 25 $^{\circ}\text{C}$ ± 1 Digit)	Leitfähigkeit PRO 52x-425 Temperatur	0...250 mS/cm : $\pm 0.5\%$ vom Messwert $\pm (0.2\% \text{ FS oder } 2 \mu\text{S}/\text{cm})$ 250...1000 mS/cm : Typ. $\pm 1.5\%$ vom Messwert $\pm 0.2\% \text{ FS}$ $\pm 0.2\%$ vom Messwert $\pm 0.3 \text{ K}$
Berechnete Werte	PRO 52x-425	Spez. Widerstand: 0.001...100.0 $\text{k}\Omega^*\text{cm}$ Salinität: 0.0...70.0 g/kg TDS: 0...2000 mg/l
Leitfähigkeit Temperaturkompensation		Automatisch (kann deaktiviert werden) mithilfe des in die Sonde integrierten Temperatursensors. Kompensationsmethoden: <ul style="list-style-type: none"> • Nichtlinear gemäß EN 27888 • Nichtlinear gemäß EN 60746-3 • Linear mit einstellbaren Koeffizient (0.3...3.0 $\%/K$) 20 oder 25 $^{\circ}\text{C}$ einstellbare Referenztemperatur
Sensortyp	PRO 52x-425	4-polig Graphit/Epoxid/PVC-U
Anwendungen	PRO 52x-425	Ultrabreites Spektrum, von Brunnenwasser bis Abwasser, Chemikalien
Messrate		1 Mess./s

Allgemeine Spezifikationen

Eingangskanäle	1 fest verbundene Leitfähigkeits-Messzelle mit integrierten Temperatursensor
Speicherkapazität (nur PRO 525)	Bis zu 1 Million Datensätze, Dateisystem-basiert. Jeder Datensatz enthält Messungen aller Kanäle und Datums-/Zeitstempel.

Aufzeichnungsart (nur PRO 525)	Automatik mit manuellem Start/Stop oder manuelle Einzelaufzeichnung
Aufzeichnungsintervall (nur PRO 525)	1, 2, 5, 10, 15, 30 s / 1, 2, 5, 10, 15, 30 min / 1 h
Uhr	Vom Benutzer einstellbare RTC Max. Drift 1 min/Monat @ 25 °C
Anzeige	140 x 160 Punktmatrix-LCD mit Hintergrundbeleuchtung Sichtbarer Bereich 42 x 50 mm
Benutzeroberfläche	Mehrsprachig (en, de, it, fr, es)
PC-Verbindung	USB- C, Massenspeichergerät (nur PRO 525)
Stromversorgung	4 x AA-Alkalibatterien Externe 5 Vdc über USB C
Stromverbrauch	18 mA typ.
Batterielebensdauer	~ 150 h typ. Dauerbetrieb (Hintergrundbeleuchtung aus)
Automatisches Ausschalten	Ja, vom Benutzer konfigurierbar
Betriebsbedingungen	-5...50 °C / 0...85 %RH nicht kondensierend
Lagertemperatur	-25...65 °C (ohne Batterien)
Schutzgrad	IP 67 (außer Fühleranschluss) / IK 06 (1 Joule)
Abmessungen	170 x 80 x 38 mm
Gewicht	ca. 435 g (PRO 52x-425, inklusive Sensor)
Material des Gehäuses	ABS, TPE (Seitenschutz), Polyester (Frontplatte)

14 Zubehör

Lösungen:

- GKL 100** 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ standard solution, 100 ml.
Art. Nr. 601396
- GKL 101** 84 $\mu\text{S}/\text{cm}$ standard solution, 250 ml
Art. Nr. 601398
- GKL 102** 50 mS/cm standard solution (sea water ref.), 100 ml.
Art. Nr. 601400

Sonstiges Zubehör:

CASE PRO-400



Koffer für PRO Line. Aussparung für ein PRO Line Gerät, Stauraum für Zubehör, Tragegriff, Reißverschluss

Abmessungen: 415 x 245 x 70 mm (B x H x T)

Art. Nr. 486900

senseca.de



Senseca Deutschland GmbH
Hans-Sachs-Straße 26
93128 Regenstauf
DEUTSCHLAND
info@senseca.com

