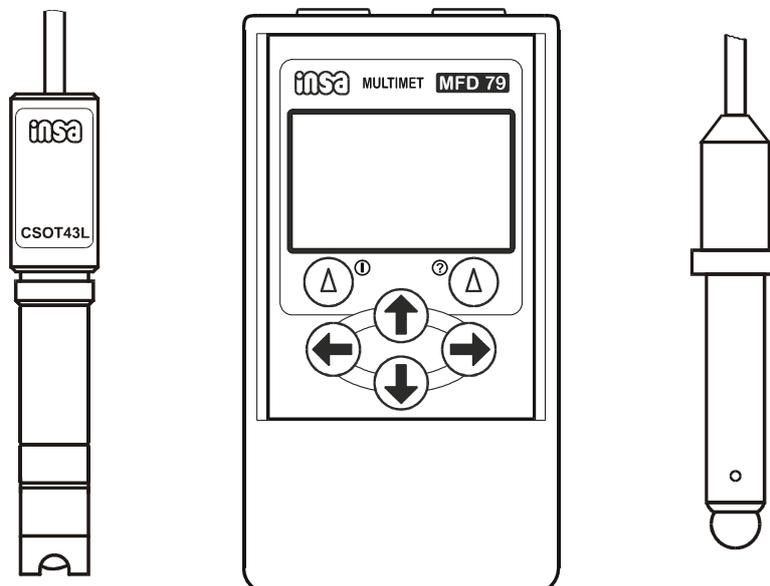


MEHRPARAMETERMESSER TYP MFD 79



Bedienungs und Wartungsanleitung

inSa s.r.o. sídliště Pražská 2885, 580 01 Havlíčkův Brod
Tel. +420 603 366 973, Fax +420 281 86 9508
Email: info@insa.cz, <http://www.insa.cz>

▪ **INHALT**

1. UMFANG DES EINSATZES	Seite 4
2. UMFANG DER LIEFERUNG.....	Seite 4
3. SICHERHEITSMASNAHMEN.....	Seite 5
4. MASSNAHMEN ZUR INBETRIEBSNAHME	Seite 6
4.1. Batterieeinsetzung	Seite 6
4.2. Anordnung der Bedienelemente.....	Seite 6
4.3. Konfiguration – Auswahl und Abbildung der Messgrößen	Seite 8
4.4. Anschluss der Messsonden.....	Seite 10
4.5 Sauerstoffsensor – Vorbereitung, Membrankopfaustausch ..	Seite 11
5. KALIBRIERUNG	Seite 13
5.1. Kalibrierung - pH	Seite 13
5.1.1. Kalibrierung von pH, Puffer	Seite 13
5.1.2. pH Kalibrierung - Vorgehen	Seite 14
5.1.2.1. Zwei-Punktkalibrierung	Seite 14
5.1.2.2. Ein-Punktkalibrierung	Seite 16
5.1.3. pH Kalibrierung Auswertung	Seite 17
5.2. Kalibrierung - ORP	Seite 17
5.2.1. ORP Kalibrierung - Referenzlösung	Seite 17
5.2.2. ORP Kalibrierung – Vorgehen.....	Seite 17
5.3. Kalibrierung - Sauerstoff	Seite 19
6. REGISTRIERUNG - GRAPH.....	Seite 22
6.1. Zeitkorrigierung	Seite 22
6.2. Auswahl der Messgrößen, Intervalleinstellung.....	Seite 23
6.3. Starten und beenden der Registrierung	Seite 24
6.4. Anzeigen und Löschen von Erfassten Messwerten	Seite 24
7. EINSTELLEN VON PASSWORTEN	Seite 26

8. HINWEISE ZUR MESSUNG	Seite 28
8.1. Einstellung der Dämpfung.....	Seite 28
8.2 Einstellung der Beleuchtung.....	Seite 28
8.3. Messung von pH und ORP	Seite 29
8.4. Sauerstoffmessung.....	Seite 29
8.5. Temperaturmessung.....	Seite 30
9. PRINZIP DER TÄTIGKEIT	Seite 31
10. MECHANISCHE KONSTRUKTION DES GERÄTES.....	Seite 31
11. ANWEISUNGEN ZUR WAERTUNG UND INSTANDHALTUNG	Seite 31
12. TECHNISCHE DATEN	Seite 32
13. LAGERUNG	Seite 33
14. UMWELTSCHUTZ	Seite 33

▪ ERLÄUTERUNGEN

In dieser Anleitung werden folgende Zeichen verwendet:



Bei Nichtberücksichtigung dieses Hinweises kann es zur Beschädigung des Gerätes oder zu einer fehlerhaften Messung kommen



Bei Nichtberücksichtigung dieses Hinweises kann es zu einer irreversiblen Beschädigung des Gerätes, der technologischen Anlage oder zur Gefährdung der Sicherheit und Gesundheit von Menschen kommen



Informationen zur Abfallentsorgung



Mit einem Rahmen sind Symbole der Bedienungstaste betont

▪ 1. UMFANG DES EINSATZES

Der Taschenmehrpaparametermesser MFD 79 ermöglicht eine gleichzeitige Messung von Sauerstoff Konzentration, von den pH oder ORP-Wert und von Temperatur. Der pH-Wert und der ORP-Wert können nicht gleichzeitig (mit zwei Messketten) gemessen werden.

Zur Messung von Sauerstoff es ist notwendig den CSOT 43LZS oder CSOT 43PSS Sensor benützen. Zur Messung von pH muss man SEOJ 11PV/G-S oder SEOJ 19PV/G-S (Messkette mit Temperatursensor) und von ORP PtEJ 12PV/G-S Messkette benützen.

Zur Darstellung der Messwerte und zur Kommunikation mit der Bedienung und dem Operator dient ein graphisches LCD-Display.

Das Gerät wird von zwei AA Batterien oder Akku gespeist.

▪ 2. UMFANG DER LIEFERUNG

Die Lieferung stellt der Messer MFD 79 - inklusive Sauerstoffsensoren mit Sensorbüchse - dar.

Bestandteil der Lieferung ist ferner:

- | | |
|-------------------------------------|---------|
| • Batterien AA | 2 Stück |
| • Membrankopf MH 11 O2L | 1 Stück |
| • Elektrolyt ES 43 O2, 20 ml | 1 Stück |
| • Bedienungs- und Wartungsanleitung | 1 Stück |

Empfohlene Sonden:

- pH-Messkette, Typ SEOJ 11PV/G-S
- pH-Messkette, Typ SEOJ 19PV/G-S – Messkette mit eingebautem Temperatursensor
- ORP-Messkette, Typ PtEJ 12PV/G-S

Zubehörteile:

pH, ORP Messkettetransportbüchse CPH 1
Transporttasche TB 04

▪ 3. SICHERHEITSMASSNAHMEN

Der Messer MFD 79 wurde entsprechend ČSN EN 610 10 hergestellt und geprüft.

Zum sicheren Betrieb des Gerätes nur empfohlene Fühler verwenden und folgende Weisungen beachten:



Nur Original-Netzadapter verwenden, die mit Ihrem Messer geliefert wurden. Sonst droht die Gefahr einer Beschädigung des Gerätes, ggf. eines Unfalls infolge eines Stromschlags. Den Verbindungsleiter des Netzadapters sauber und einwandfrei halten. Seine Beschädigung durch aggressive Stoffe, hohe Temperatur oder mechanische Einflüsse verhindern.



Bei Inbetriebnahme des Gerätes die im Kapitel 4 angeführten Hinweise beachten.



Der Anschluss des Gerätes kann nur von einer Person durchgeführt werden, die über die entsprechende Qualifikation verfügt.

Das Gerät darf nicht zu anderen als zu den vorgesehenen Zwecken verwendet werden.



Das Gerät darf nicht eigenwillig angepasst werden.

Reparaturen des Gerätes dürfen nur von Arbeitsstätten vorgenommen werden, die durch den Hersteller autorisiert sind.



Das Gerät darf nicht in einer Umgebung betrieben werden, in dem kein sicherer Betrieb gewährleistet ist, z.B. in einer Umgebung mit gefährlichen Dämpfen aus brennbaren Flüssigkeiten oder mit auftretendem brennbarem Staub.

Sollten vom Benutzer einige der oben angeführten Hinweise nicht berücksichtigt werden und sollte im ursächlichen Zusammenhang mit solcher Nichtberücksichtigung ein Schaden entstehen, entsteht keine Haftung des Herstellers für den Schaden.

▪ ZERTIFIZIERUNG

Die Gesellschaft  erklärt, dass dieses Gerät einer gründlichen und

vollständigen Prüfung unterzogen wurde und zum Zeitpunkt der Auslieferung aus dem Herstellerwerk allen verbindlichen Spezifizierungen entsprochen hat.

Der Messer **MFD 79** wurde entsprechend den folgenden Standards getestet: ČSN EN 61010, ČSN EN 25814, ČSN EN 61187, ČSN EN 61010-1, EN 50082-1, Kategorie Leichtindustrie, ČSN 55011-1, Kategorie Leichtindustrie.

▪ **RADIO- UND TV-INTERFERENZEN**

Von diesem Gerät wird Funkfrequenzenergie generiert und gesendet, und es kann eine Störung des Empfangs der Rundfunk- und Fernsehempfänger verursacht werden. Das Gerät entspricht den Anforderungen der Norm ČSN EN 55011-1 – Kategorie Leichtindustrie, in der ein vernünftiger Schutz gegen Störung in der Industrieumgebung definiert wird. Der Einsatz des Gerätes in einer Wohnumgebung kann Störungen verursachen. Im solchen Fall ist der Benutzer verpflichtet, auf eigene Kosten sämtliche Maßnahmen zur Besserung zu ergreifen.

Sollten durch dieses Gerät Störungen verursacht werden, die durch das Ausschalten und Einschalten des Geräts festgestellt werden können, kann der Benutzer folgende Maßnahmen nutzen:

- 1) die Empfangsantenne der gestörten Anlage neu ausrichten,
- 2) das Gerät oder den Empfänger versetzen,
- 3) die Entfernung zwischen dem Gerät und dem Empfänger vergrößern,
- 4) das Gerät an eine andere Steckdose anschließen, die von einer anderen Phase als das Gerät versorgt wird.

▪ **4. MASSNAHMEN ZUR INBETRIEBNAHME**

▪ **4.1. BATTERIEEISETZUNG**

Der Messer wird von zwei AA Batterien oder Akku gespeist. Batterieraum befindet sich im hinteren unteren Teil des Gerätes und ist mit dem Deckel geschlossen.

Der Deckel wird abgenommen und Batterien oder Akku eingesetzt. Polarität ist auf dem Gehäuseboden bezeichnet.

Batterielaufzeit ist bis zu 1 000 Stunden (ohne Anzeigebeleuchtung). Akkulaufzeit ist kürzer. **Displayhintergrundbeleuchtung verkürzt Laufzeit wesentlich.**

▪ **4.2. ANORDNUNG DER BEDIENELEMENTE**

Zur Kommunikation mit der Bedienung ist das Gerät mit sechs taktilen Bedienungstasten ausgestattet. Ihre Anordnung ist aus der Abbildung 1 ersichtlich.

Funktion der Bedienungstasten:

Durch langes Drücken (**einige Sekunden**) der Taste  schalten sie das Gerät ein und aus. Ausschalten müssen sie von dem Modus Messen (Anzeige zeigt gemessene Messwerten) durchführen (auch lang drücken).

Durch kurzes Drücken dieser Taste; die Funktion, die auf dem Display, über die Taste abgebildet ist z.B. **MENÜ**, **ZURÜCK**, **STORNO**, **MESSEN**, realisiert wird.

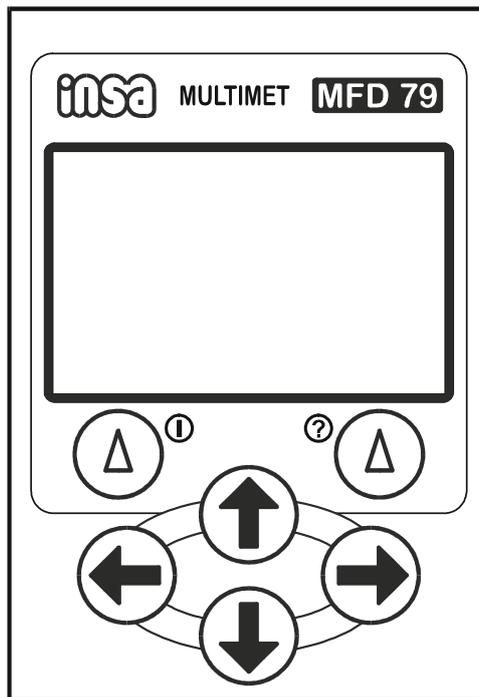


Abb. 1. Bedienelemente des Messers MFD 79

Die Taste  realisiert nochmals die Funktion, die über diese Taste abgebildet ist z. B. **KALIBRIEREN**, **REGIST**, **OK**, **START REGIST**, **STOP REGIST**.

Funktion der , ,  und  Tasten in Hauptmenü ist auf der Anzeige abgebildet – mit den Tasten wählen wir Grundmoden des Gerätes - . **KALIBRIEREN**, **EINSTELLEN**, **REGISTRIEREN**, **DISPLAY-MESSGRÖßEN**. In anderen Moden mit  und  Tasten versetzen wir die bestimmte Auswahl nach rechts/links (z.B. wählen wir welche Messgröße auf bestimmter Anzeigezeile abgebildet sein soll). Ähnlich mit  und  Tasten versetzen wir Auswahl nach oben/unten (z.B. in Modus Einstellen wählen wir einzelne Funktionen – Displayhintergrundbeleuchtung, Sprache usw.). Mit diesen Tasten machen wir auch einzelne Konstanten/Zahlen größer oder kleiner.

In Messen Modus gehen wir mit der Taste  direkt in die Kalibrierung und mit der Taste  in Data-Logger.

Wenn das Gerät ist nicht in Messenmodus länger als 10 Minuten und keine Taste gedrückt ist, dann geht automatisch in diesen Modus über. Falls dass unerwünscht ist muss man innerhalb dieser Zeit beliebige Taste drücken.

▪ 4.3. KONFIGURATION – AUSWAHL UND ABBILDUNG DER MESSGRÖßEN

Vor dem Beginn der Messung bestimmen wir, welche Größen mit dem Gerät gemessen und an welchen Zeilen abbilden werden.

Das Gerät mit der  Taste (langes Drücken) einschalten. Nach Ausführung der Eingangsdiagnostik geht das Gerät in die Messungsmode über (am sehen wir gemessene Messwerte). Die Bedienungstaste  nochmals (diesmal kurz) drücken. An der Anzeige haben wir das Hauptmenü (Abb.2). Mit der Taste  wählen wir **DISPLY – MESSGRÖßEN** Mode und auf der folgendem Display haben wir Übersicht über einzelnen Zeilen und Messgrößen die auf diesen Zeilen Abgebildet sind. Mit ,  Tasten wählen wir einzelne Zeilen (ausgewählte Zeile ist negativ abgebildet) und mit ,  Tasten bringen wir auf gewählte Zeile gewünschte Messgröße an. Wir haben folgende Messgrößen zur Auswahl – Sauerstoff in mg/l abgebildet **O₂ [mg/l]**, Sauerstoff in % abgebildet **O₂ [%]**, pH Wert - **pH**, Redoxspannung – **ORP**, Temperatur mit Sauerstoffsensor gemessen - **Temp. O₂** und Temperatur mit pH Messkette gemessen (solange Messkette mit Temperatursensor benützt ist) - **Temp. pH**. Falls wir -----, wählen, dann bleibt betreffende Zeile leer. Es ist empfehlenswert diese leere Zeilen an die letzte Positionen anbringen. Diese Zeilen werden dann überhaupt nicht angezeigt.

Die Wahl ist völlig frei – es ist möglich z.B. nur eine Messgröße auswählen. Dann haben wir auf der oberen Zeile gewählte Messgröße und untere Zeile bleibt leer.

Falls haben wir mehr als zwei Messgrößen ausgewählt dann können wir im Laufe der Messung die Zeilen mit den ,  Tasten nach oben/unten verschieben (rollen).

Sauerstoff können wir entweder in mg/l (ppm) – Konzentration oder in % - Sättigung messen. Es ist möglich auf einer Zeile die Konzentration und auf der anderen Sättigung abbilden.

Bei Sauerstoffkonfigurierung können wir mit der Taste  - **KONFIG. VON O₂** - die Anzeige öffnen, welche gestattet uns den barometrischen Druck bei welchen Kalibrierung und auch Messung durchgeführt wird präzisieren und Sauerstoffsensorspeisung ausschalten (die Wahl Dauerhaft, Ausschalten). Sauerstoffsensor ist sofort nach Anschließen an Gerät gespeist **egal das Gerät ein oder ausgeschaltet ist**. Sensor wird nach cca 15 Minuten messbereit auch wenn Gerät ausgeschaltet ist und so können wir dann beim Einschalten sofort Messwerte ablesen. Es ist nicht notwendig auf Polarisationsende warten. So ist empfehlenswert den Sensor dauerhaft angeschlossen lassen. Weil durch Sensorspeisung Strom verbraucht wird und so Lebensdauer der Batterien verkürzt

ist, es ist möglich Speisung ausschalten (Wahl Ausschalten). **Dies aber zweckmäßig ist nur wenn das Gerät mehr als ca 6 Monate nicht verwendet ist.**

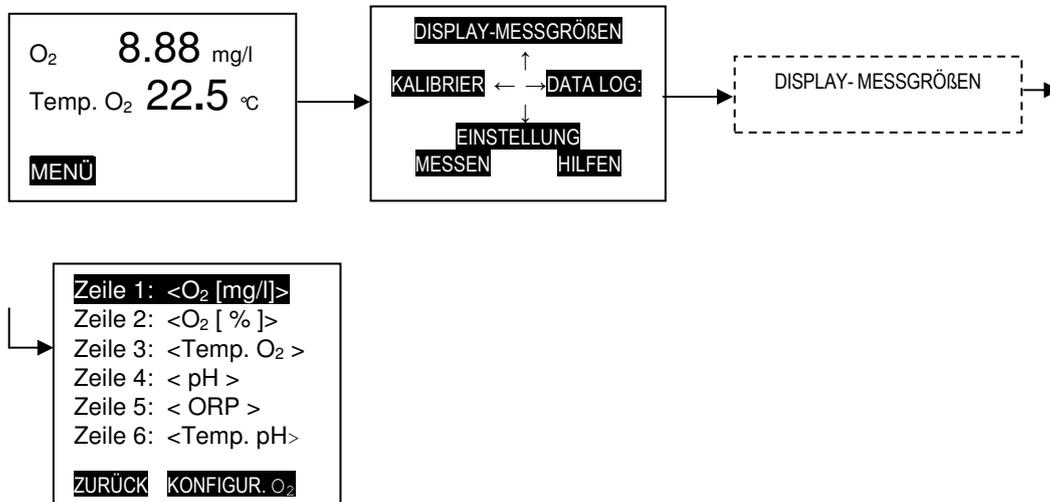


Abb. 2. Konfiguration – Auswahl der Messgrößen

Ähnlich bei pH Konfigurierung können wir Temperaturkompensation ein/ausschalten und eigene Puffer eintasten. Mit den Tasten ,  können wir <Aus>, <T-O₂> oder <T-pH> wählen. **Aus** bedeutet, dass von dem Gerät keine Temperaturkompensation durchgeführt wird. Falls wir die Temperaturkompensation wünschen, wählen wir <T-O₂> (Kompensation von Sauerstoffsensor) oder <T-pH> (Kompensation von Temperatursensor der pH Messkette – nur wenn Temperatursensor eingebaut ist). Wenn Messung zwischen pH Werten 5 bis 9 durchgeführt ist und Temperatur liegt in Intervall 10°C bis 35°C es ist empfehlenswert Temperaturkompensation ausschließen.

Die Kalibrierung und die pH-Messung müssen im gleichen Regime erfolgen, d.h. ohne Temperaturkompensation oder mit Temperaturkompensation. Es ist nicht möglich, das Gerät ohne Kompensation zu kalibrieren und mit Kompensation zu messen und umgekehrt.

Konfiguration – pH Messung

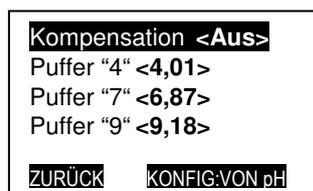


Abb. 3. Konfiguration – pH Messung

Nach Auswahl von Temperaturkompensation folgt das Angebot der Standardlösungen, die bei jeder Kalibrierung durch das Gerät angeboten werden. Mit den Tasten ,  können Werte eigener Standardlösungen gespeichert werden.

Zutritt zu dem DISPLAY-MESSGRÖßEN Modus können wir mit Passwort schützen.

▪ 4.4. ANSCHLUSS DER MESSSONDEN

Die Messsonden werden an das Gerät entsprechend der Abbildung 4 angeschlossen.

Für Sauerstoff Messung müssen wir CSOT 43LZS oder CSOT 43PSS Sensor benutzen. Für pH Messung SEOJ 11 PV/G-S Messkette oder SEOJ 19 PV/G-S (Messkette mit eingebautem Temperatursensor) und für Redox Messung PtEJ 12 PV/G-S Messkette.

Wenn wir pH oder ORP Messkette in der Büchse mit 3M KCl Lösung bewahren, dann schrauben wir die Büchse einfach ab, schrauben wir perforierte Schutzbüchse an und können wir messen. Andernfalls (falls Messkette trocken ist) müssen wir diese in Trinkwasser oder 6,87 pH Puffer für cca 1 Stunde vor der Messung auftauchen.

Nach der Messung unterbringen wir Messketten zurück in die Büchse mit KCl. Vorbereitung von Sauerstoffsensor ist in dem folgenden Kapitel angeführt.

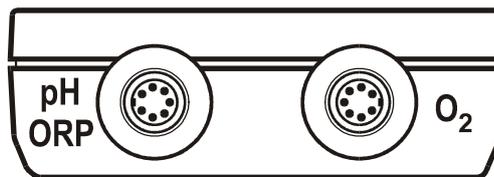


Abb. 4. Anschluss der Messsonden an den Messer MFD 79

Sauerstoffsensor ist sofort nach Anschließen an Gerät gespeist (polarisiert) egal das Gerät ein oder ausgeschaltet ist. Sensor wird nach cca 15 Minuten messbereit auch wenn Gerät ausgeschaltet ist und so können wir dann beim Einschalten sofort Messwerte ablesen. Es ist nicht notwendig auf Polarisationsende warten. So ist empfehlenswert den Sensor dauerhaft angeschlossen lassen.

Falls das Gerät vor Inbetriebnahme starken Temperaturänderungen ausgesetzt wurde, die zur Kondensation der Wasserdämpfe an hochohmigen Teilen führen könnten, muß das Gerät vor der Kalibrierung so lange betrieben werden, bis die Angabe am Display stabil ist.

▪ 4.5. SAUERSTOFFSENSOR – VORBEREITUNG, MEMBRANKOPF-AUSTAUSCH

Falls Sauerstoffsensor ohne Elektrolytlösung geliefert wurde, muss er zum Messen folgendermaßen vorbereitet werden:

1. Membrankopf abschrauben. **Darauf achten, dass man mit dem Membrankopf nicht die Spirale der Referenzelektrode berührt, dies könnte die Referenzelektrode beschädigen.**



2. 15 Tropfen Elektrolyt in den Membrankopf eintropfen – zunächst auf die Membrane tropfen.

3. Den Membrankopf **langsam** (damit der überflüssige Elektrolyt abfließen kann und die Membrane nicht plastisch deformiert wird) **und leicht** auf den Elektrodenkörper aufschrauben. Der Sensor befindet sich beim Schrauben in senkrechter Lage.



Nach dem Aufschrauben zur Hälfte, leicht auf den Membrankopf klopfen, um Luftblasen zu lösen, die an den Wänden haften.

- Den Membrankopf mit Gefühl aber ordentlich festziehen. Der Kopf muss perfekt auf dem Silikon-O-Ring, auf dem er sitzt, (im Sensorinneren) dichten,

4. Den Sensor abspülen.



Den Sensor vor dem Befüllen nicht in Wasser tauchen.

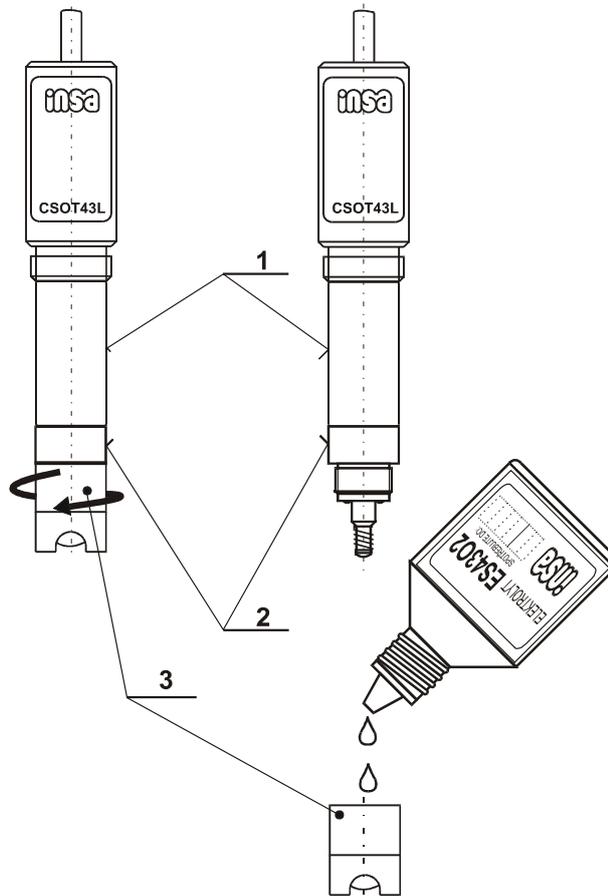


Abb.5. Sauerstoffsensor CSOT 43LZ – Membrankopfaustausch

▪ 5. KALIBRIERUNG

Das Gerät ermöglicht drei Arten von Kalibrierung:

- **Ein-Punktkalibrierung** (Schnellkalibrierung) ist eine operative Kalibrierung von Sauerstoff, pH und von ORP **in einem Punkt**. Die Kalibrierung wird durch Betätigung der Bedienungstaste  im **Messungsmodus** oder durch Auswahl von Kalibrierung im **Hauptmenümodus** hervorgerufen
- **Zwei-Punktkalibrierung** ist eine Kalibrierung von pH in **zwei Punkten**.
- Kalibrierung kann durch ein Passwort bedingt werden.
- **Servicekalibrierung** ist die im Werk durchgeführte Grundkalibrierung.

▪ 5.1. KALIBRIERUNG - pH

Die Steilheit der pH Messkette (Änderung der Spannung bei Änderung von pH) ist bei jeder Elektrode anders und ändert sich mit der Zeit. Auch der Nullpunkt der Messkette (ISO pH, asymmetrisches Potential) ändert sich mit der Zeit.

Diese altersbedingten Veränderungen der Elektrode können mit der Kalibrierung eliminiert werden. Bei der Kalibrierung werden die Übertragungskonstanten solchermaßen eingestellt, dass die Ausgabedaten (pH-Wert auf dem Display) genau dem gemessenen Wert entsprechen.

Die Kalibrierungsfrequenz hängt von der Elektrodenqualität, der Umgebung, in der die Elektroden arbeiten, und der erforderlichen Messgenauigkeit ab. Für jede neue Anwendung oder jeden neuen Elektrodentyp muss die Kalibrierungsfrequenz mit einer häufigeren Kontrolle der Messqualität mit Kalibrierungslösungen (Puffern) überprüft werden. Das Kalibrierungsintervall kann alle paar Stunden bis zu alle paar Monate betragen.

Bei üblichen routinemäßigen Messungen genügt es, eine Einpunktkalibrierung einmal pro Woche durchzuführen. Und eine Mehrpunktkalibrierung einmal pro Monat.

▪ 5.1.1. Kalibrierung von pH – Puffer

Die Einstellung der Korrekturkonstanten des Geräts gemäß den Eigenschaften der verwendeten Elektroden geschieht mithilfe von Kalibrierungslösungen (Puffer) mit einem definierten pH Wert.

Für die korrekte Kalibrierung verwendet man am besten Puffer gemäß der Empfehlung von IEC PUB. 746.2. Diese Puffer werden vom Gerätehersteller angeboten. Für die orientierungsmäßige Betriebseinstellung können auch andere Puffer verwendet werden.

Man muss sich bewusst sein, dass die Pufferqualität auf entscheidende Weise die

Messgenauigkeit beeinflusst. Verunreinigte oder kontaminierte Puffer dürfen nicht verwendet werden. Am besten macht man die Kalibrierung stets mit einem neuen Puffer. Hochwertige Puffer müssen mindestens einmal pro Jahr getauscht werden.

▪ 5.1.2. pH-Kalibrierung – Vorgehen

Die Einstellung der Korrekturkonstanten wird mithilfe einer oder zweier Kalibrierungslösungen (Puffern) mit einem definierten pH ausgeführt.

Der erste Puffer sollte einen pH-Wert um den Nullpunkt der Elektrode (normalerweise pH 7) besitzen. Der zweite Puffer sollte einen pH-Wert im Bereich besitzen, in dem wir messen werden (normalerweise pH 4,01 falls wir im sauren Bereich arbeiten oder pH 9,18 für den basischen Bereich). Falls eine Einpunktkalibrierung ausgeführt wird, wird ein Puffer mit einem pH verwendet, der sich im Bereich des erwarteten Messwerts befindet.

Beide Puffer werden in geeignete Gefäße gegossen, die zuvor gründlich mit destilliertem Wasser oder Trinkwasser ausgewaschen wurden.

Für die Kalibrierung werden gebraucht: Puffer, Watte und destilliertes Wasser oder wenigstens Trinkwasser.

Die Kalibrierungsfunktion ermöglicht eine einfache und korrekte Einstellung der Kalibrierungskonstanten. Mit dieser Funktion kann eine vollständige Kalibrierung (Zwei-Punktkalibrierung) oder eine Schnellkalibrierung (Ein-Punktkalibrierung) durchgeführt werden.

Grundsätzlich führen wir die Zwei-Punktkalibrierung bei einem Austausch der pH-Messkette oder bei Verdacht auf fehlerhafte Funktion dieser aus. Bei einer gängigen Messkontrolle wird nur eine verkürzte Kalibrierung ausgeführt, d.h. nur mithilfe eines Puffers

▪ 5.1.2.1. Zwei Punktkalibrierung

Von dem Betriebsmodus **Messen** wechselt man zur **Kalibrierung** mit Drücken der Taste  oder durch die Auswahl von Kalibrierung im Hauptmenü (Abb.6).

Auf dem Display erscheint ein Angebot von Messgrößen für Kalibrierung. Mit den Tasten ,  und  (**KALIBRIEREN**) wählen wir pH aus.

Auf dem Display erscheint diesmal **Kalibrierung pH/ Ein-Punktkalib. >>/ Zwei-Punktkalib. >>**. Mit Taste  wählen wir die Zwei-Punktkalibrierung aus und drücken  (**AUSWÄHLEN**) (oder Taste ). Auf dem nächsten Display erscheint **Puffer wählen und präzisieren / Puffer „4“ <4.01> / Puffer „7“ <6.87> / Puffer „9“ <9.18>**. Mit ,  Tasten wählen wir den ersten Puffer aus – z.B. 6,87 (die entsprechende Zeile erscheint negativ). Mit  und  können wir den Wert des ausgewählten Puffers noch verändern. Die Pufferauswahl bestätigen wir mit  (**ANWENDEN**). Auf dem Display erscheint die Anweisung **Messkette spülen und abtrocknen** und **Messkette in Puffer pH x.xx einlegen**. Wir spülen die Messkette mit destilliertem Wasser oder Trinkwasser, reiben sie leicht mit Watte ab und geben sie in den ausgewählten Puffer ein. Messkette muss im Puffer mindestens 10 mm oberhalb der keramischen Fritte (runde Fläche mit einem Durchmesser von ca. 2 mm außen am Sensor in seinem unteren Teil) der Salzbrücke eingetaucht sein. Erneut drücken wir  Taste (**OK**). Nach dem Tastendruck erscheint in der oberen Displayzeile das pH-Wert des gemessenen Puffers, berechnet nach den bei der vorherigen Kalibrierung gewonnenen

Konstanten. An dieser Angabe ist zu sehen, wie sich die pH-Messkette einem Endmesswert nähert und wie weit dieser Wert vom Wert des verwendeten Puffers entfernt ist. Auch können wir verfolgen, ob sich der gemessene Wert schnell genug stabilisiert.

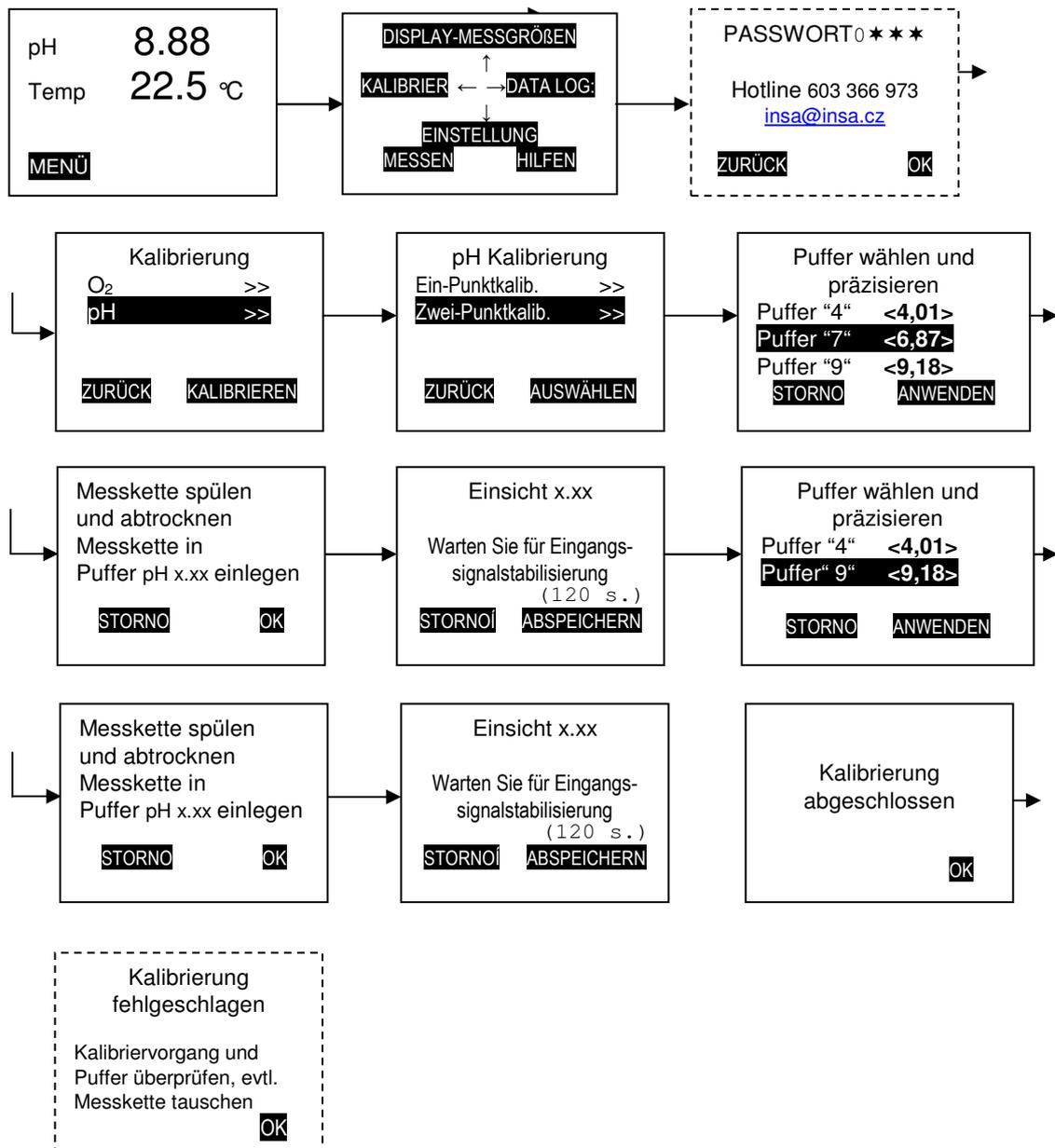


Abb. 6 Zwei-Punktkalibrierung von pH

Auf dem Display sehen wir auch die Anweisung **Warten Sie für Eingangssignalstabilisierung** (sowie eine Zeitangabe, die darüber informiert, wann von dem Gerät die Ablesung des Pufferwertes durchgeführt wird). Nach Ablauf der Wartezeit erfasst das Gerät automatisch den gemessenen Wert und geht zum nächsten Schritt der Kalibrierung. Falls sich die Elektrode schneller

stabilisiert, kann die Wartezeit mithilfe der Taste **⏏** (**SPEICHERN**) verkürzt werden. Somit endet die Kalibrierung im ersten Puffer und auf dem Display erscheint wieder **Puffer wählen und präzisieren / Puffer „4“ <4.01> / Puffer „9“ <9.18>**. Nun bietet uns das Gerät nicht mehr den Puffer an, den wir zuerst verwendet haben. Wir wählen den zweiten Puffer aus, indem wir die Taste **⏏** (**ANWENDEN**) drücken und der Ablauf wie vorhin beschrieben wiederholt sich.

5.1.2.2. Ein- Punktkalibrierung

Kalibrierung durch Betätigung der Bedienungstaste **⏏** im **Messungsmode** oder durch die Auswahl von Kalibrierung im **Hauptmenümode** hervorrufen Abb.7. Der weitere Vorgang stimmt mit der Zwei-Punktkalibrierung im ersten Puffer überein.

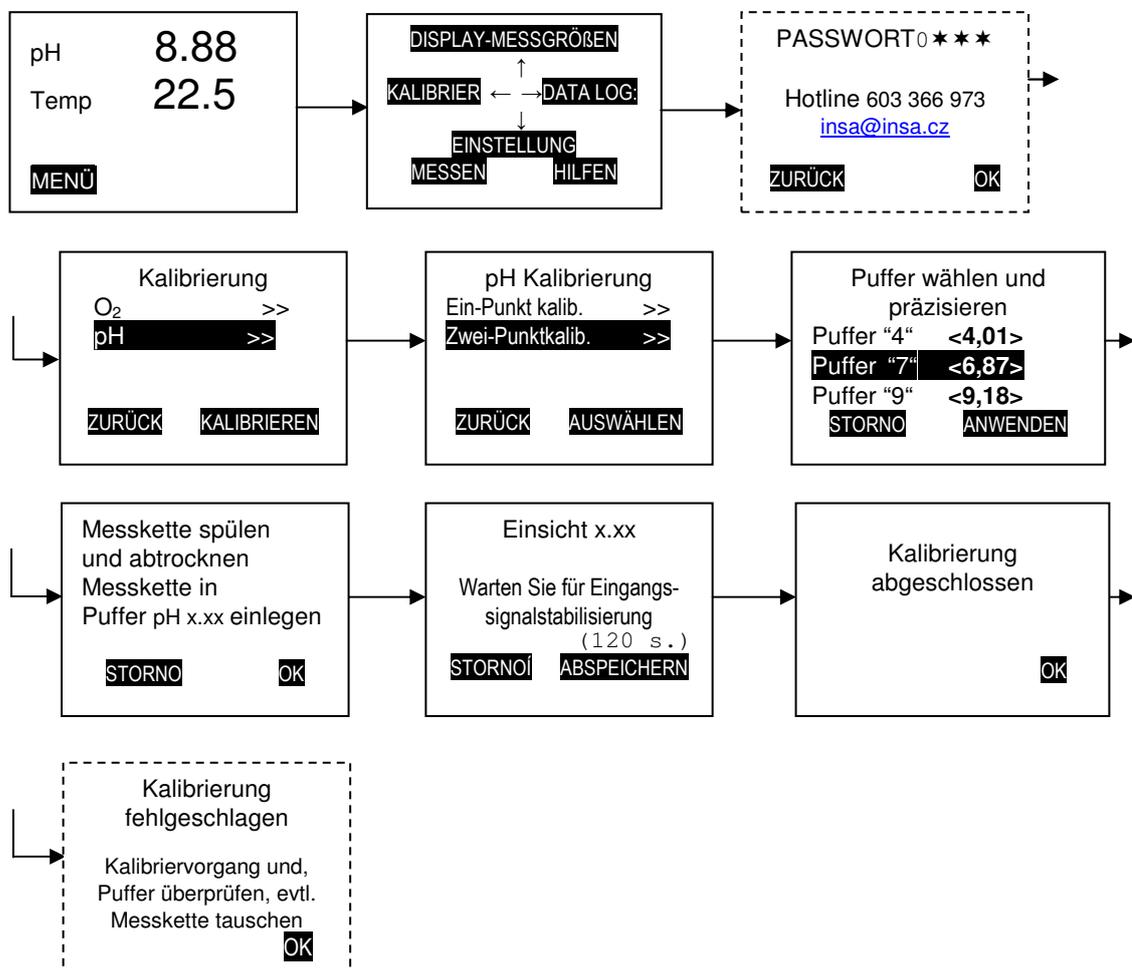


Abb. 7. Ein-Punktkalibrierung von pH

▪ 5.1.3. pH-Kalibrierung – Auswertung

Das Gerät wertet die Messkettenkonstanten aus jeder Kalibrierung automatisch aus und meldet die entsprechenden Ergebnisse. Falls alles in Ordnung ist, d.h. die Steilheit der Messkette beträgt 80 bis 105 % und der asymmetrische Potential ist kleiner als ± 40 mV (die Puffer müssen in Ordnung sein), wird am Display die Information **Kalibrierung abgeschlossen** angezeigt, und das Gerät geht automatisch in Messungsmode über.

Liegen die Konstanten außerhalb dieses Bereichs das Gerät meldet **Kalibrierung fehlgeschlagen**.

Gründe für eine fehlerhafte Kalibrierung können die folgenden sein:

- im Laufe der Kalibrierung vertauschen wir irrtümlich die Puffer
- Messkette, Temperatursensor oder Puffer sind defekt

▪ 5.2. KALIBRIERUNG - ORP

Der ORP-Wert wird mit einer Messkette gemessen, das aus einer metallenen Messelektrode und einer Referenzelektrode (meist einer Argentochlorid-Elektrode) besteht. Durch die Kontaminierung der Oberflächen beider Elektroden und mit der Alterung der inneren Lösungen ändern sich die Eigenschaften der Messkette im Laufe der Zeit. Diese Änderungen, die sich durch eine Verschiebung des Elektrodennullpunkts äußern können wir durch die Kalibrierung eliminieren.

Die Kalibrierungsfrequenz hängt von der Elektrodenqualität, der Umgebung, in der die Elektroden arbeiten, und der erforderlichen Messgenauigkeit ab. Für jede neue Anwendung muss die Kalibrierungshäufigkeit geprüft werden, und zwar mit häufigeren Kontrollen der Messgenauigkeit in einer Standardlösung, um so den optimalen Kalibrierungsintervall zu finden.

▪ 5.2.1. ORP-Kalibrierung – Referenzlösung

Die Einstellung der Korrekturkonstanten des Gerätes gemäß den Eigenschaften der verwendeten Messkette geschieht mithilfe einer Referenzlösung mit einem definierten ORP.

Für eine korrekte Kalibrierung eignet sich die Kalibrierungslösung SS ORP 11, die vom Gerätehersteller angeboten wird. Das Redoxpotential dieser Lösung beträgt +225 mV gegen die Argentochlorid-Elektrode (+432 mV gegen eine standardgemäße Wasserstoff-Elektrode).

Man muss sich bewusst sein, dass die Qualität der Kalibrierungslösung die Messgenauigkeit auf entscheidende Weise beeinflusst. Eine verunreinigte oder kontaminierte Lösung darf unter keinen Umständen weiter verwendet werden. Die Kalibrierungslösung SS ORP 11 muss spätestens alle 12 Monate ersetzt werden.

▪ 5.2.2. ORP-Kalibrierung – Vorgehen

Die Korrekturkonstanten werden mithilfe einer Referenzlösung mit einem

definierten Redoxpotential eingestellt. Wir geben die Lösung in ein zuvor gründlich mit Destillierteswasser oder Trinkwasser ausgewaschenes Gefäß.

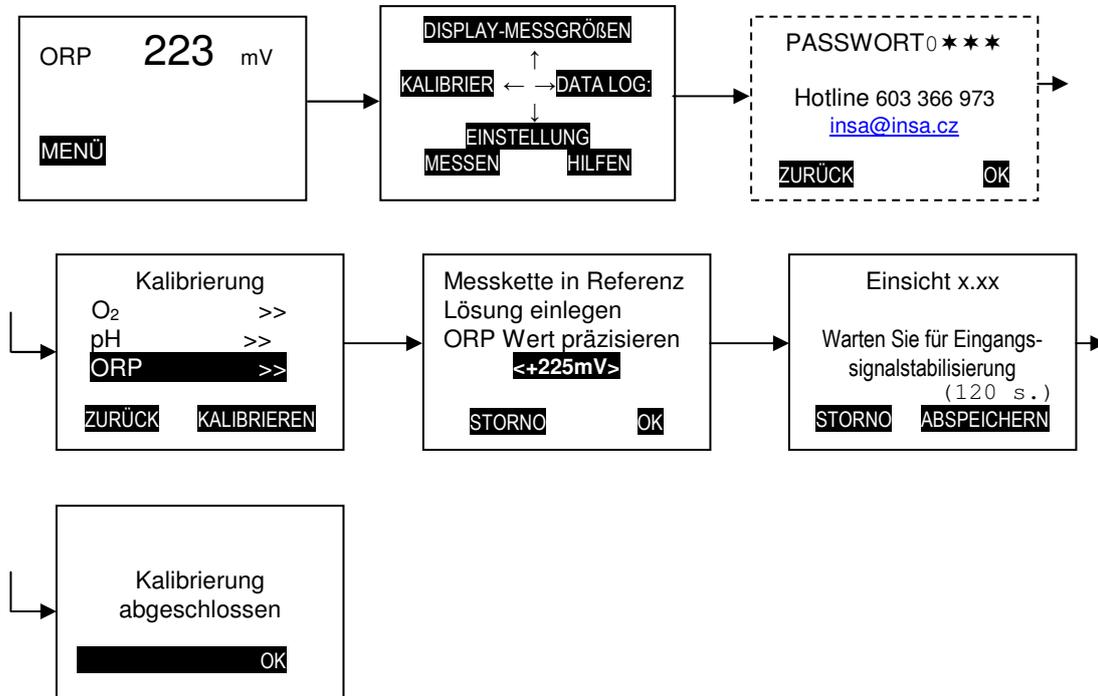


Abb. 8. ORP-Kalibrierung

Die Kalibrierungsfunktion (**Kalibrierung**) ermöglicht eine einfache und korrekte Einstellung der Kalibrierungskonstanten. Aus der Betriebsmode Messen wechselt man zur Betriebsmode Kalibrierung mit Drücken der Taste **☰** oder durch die Auswahl von Kalibrierung im Hauptmenü. Auf dem Display erscheint ein Angebot der Messgrößen. Mit Tasten **⬆**, **⬇** und **⊲** (**KALIBRIEREN**) wählen wir ORP aus. Auf dem Display erscheint ORP **Messkette in Lösung geben / ORP Wert präzisieren / <+224 mV>**. Mit den Tasten **⬇** und **⬆** können wir den Wert der Lösung präzisieren bzw. verändern, falls wir eine ganz andere Lösung verwenden, und mit der Taste **⊲** (**OK**) gehen wir zum nächsten Kalibrierungsschritt. Auf dem Display erscheint der ORP-Wert der gemessenen Lösung, der aus den Konstanten der vorhergehenden Kalibrierung berechnet wurde. An dieser Angabe ist zu sehen, wie sich die Messkette einem Endmesswert nähert und wie weit dieser Wert vom Wert der verwendeten Lösung entfernt ist. Auch können wir verfolgen, ob sich der gemessene Wert stabilisiert. Auf dem Display erscheint die Anweisung **Warten Sie für Eingangssignalstabilisierung** sowie eine Zeitangabe, die darüber informiert, wann von dem Gerät die Ablesung des Wertes der Lösung durchgeführt wird. Nach einer bestimmten Wartezeit erfasst das Gerät automatisch den gemessenen Wert und auf dem Display erscheint **Kalibrierung abgeschlossen**. Falls sich die Messkette schneller stabilisiert, kann die Wartezeit mithilfe der Taste **⊲** verkürzt werden. Nach ein paar Sekunden wechselt das Gerät zurück in

Messmodus.

▪ 5.3. KALIBRIERUNG – SAUERSTOFF

Nach dem Anschließen des Sauerstoffsensors am Gerät wird dieser polarisiert (**unabhängig ob das Gerät eingeschaltet ist oder nicht**). Während der Polarisierung verkleinert sich der Sensorstrom schnell und der Wert auf dem Display (falls das Gerät eingeschaltet ist) sinkt schnell (das Absenken verringert sich mit der Zeit). Der Sensor braucht für die Polarisierung ungefähr 15 Minuten. Weil Sauerstoffsensor beim Einschalten des Geräts bereits polarisiert ist (sofern er am Gerät mindestens für 15 Minuten angeschlossen war) die Angaben hinsichtlich der Sauerstoffkonzentration stehen sofort nach dem Einschalten zur Verfügung. Es muss nicht die Polarisierung abgewartet werden. Daher lässt man den Sensor am besten permanent am Gerät angeschlossen.

Die Kalibrierungsfunktion (**Kalibrierung**) ermöglicht eine einfache und fehlerlose Einstellung der Kalibrierungskonstanten. Mit Drücken der Taste  oder mit Auswahl von Kalibrierung im Hauptmenü wechselt man aus der Betriebsmode **Messen** zur Betriebsmode **Kalibrierung**. Auf dem Display erscheint ein Angebot der Messgrößen. Mit den Tasten ,  und  (**KALIBRIEREN**) wählen wir O₂ aus. Auf dem Display erscheint **Sensor reinigen und abtrocknen / Sensor in Sensorbuchse einlegen**. Wir schrauben den Sensor in die Buchse ein, in dem er geliefert wurde (sofern er nicht schon dort ist). Für rund 30 Minuten lassen wir die Temperaturverhältnisse des Sensors und des Blocks stabilisieren. Falls sich aber der Sensor bereits länger als 30 Minuten vor der Kalibrierung in der Buchse befunden hat, ist eine Stabilisierung nicht mehr notwendig. Falls wir keine Buchse zur Verfügung haben, kann z.B. ein leerer Becher verwendet werden. Es geht darum, dass die Temperatur der Kunststoffmembran des Sensors und die Temperatur des Thermometerblocks (Abb. 5. Pos. 2) bei der Kalibrierung gleich sein müssen.



Die Sensormembran muss bei der Kalibrierung trocken sein – der Sensor muss die Sauerstoffkonzentration der Luft messen. Falls sich der Sensor vor der Kalibrierung im Wasser befand, reiben wir ihn leicht ab. Auf dem mittleren Membranteil, auf dem das Detektionssystem abgestützt ist, dürfen keine Wassertropfen sein (der Sensor würde die Sauerstoffkonzentration im Wassertropfen und nicht in der Luft messen). Wassertropfen auf den übrigen Sensorteilen machen nichts. **Es muss darauf geachtet werden, dass sich im Sensorbuchse kein Wasser befindet, das mit der Sensormembran in Kontakt kommen könnte. Wasser im Buchse verdirbt mit der Zeit und die Sauerstoffkonzentration in ihr ist dann fast gleich Null. Falls bei der Kalibrierung die Sensormembran dieses Wasser berührt, verläuft die Kalibrierung falsch. Falls sich Wasser aus irgendeinem Grund in Buchse befindet, muss es vor der Kalibrierung ausgeleert bzw. ausgeklopft werden.**

Mit der Taste  gehen wir zum nächsten Schritt der Kalibrierung. In der oberen Displayzeile erscheint der Sauerstoffkonzentrationswert, der gemäß den Konstanten aus der vorhergehenden Kalibrierung berechnet wurde. Auf dem Display ist die Anweisung **Warten Sie für Eingangssignalstabilisierung** sowie

eine Zeitangabe, die informiert, nach wie viel Zeit das Gerät die Kalibrierung durchführen wird. Nach Ablauf der Wartezeit erfasst das Gerät automatisch den gemessenen Wert und auf dem Display erscheint **Kalibrierung abgeschlossen**. Falls sich der Sensor schneller stabilisiert, kann die Wartezeit mithilfe der Taste  verkürzt werden. Nach ein paar Sekunden wechselt das Gerät zurück in den Messmodus.

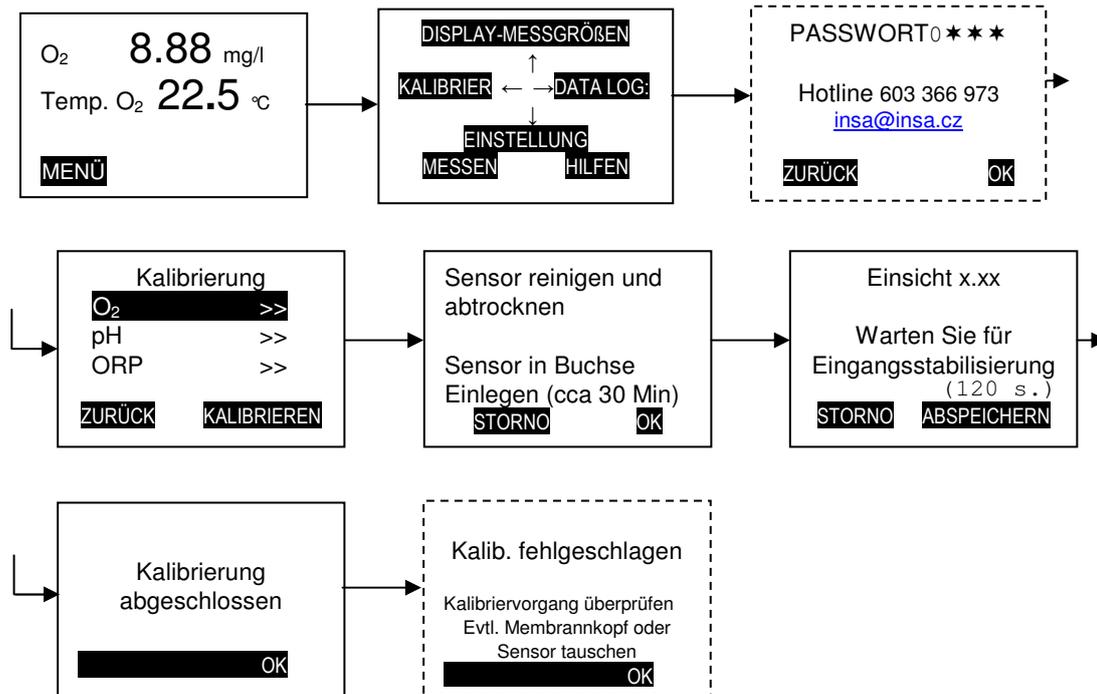


Abb. 9. Kalibrierung – Sauerstoff

Anmerkung 1. Die Kalibrierungshäufigkeit hängt von der Verwendungsweise des Sensors und der Genauigkeit ab, mit der wir messen möchten. Zu Beginn der Arbeit mit dem Gerät kalibrieren wir häufiger und später passen wir die Kalibrierungshäufigkeit unseren Erfahrungen an.

Anmerkung 2. Nach dem Montieren einer neuen Membran wird diese langsam geformt und auch weitere Veränderungen des Sensors finden statt, die eine langsame Veränderung der Signaleigenschaften des Sensors zur Folge haben. Das Membranformen dauert ungefähr 72 Stunden. Nach dem Verstreichen dieser Zeit wird das Sensorsignal relativ stabil. Nach der Stabilisierung der Sensoreigenschaften genügt es in den meisten Fällen die Kalibrierung nur einmal pro Monat zu wiederholen.

Anmerkung 3. Nach einer gewissen Zeit (ca. 1 Jahr) verliert die Membran ihre mechanischen Eigenschaften. Dies äußert sich mit einer Instabilität des Sensorsignals und einer Vergrößerung des Ruhestroms: wenn sich der Sensor in einer Lösung ohne Sauerstoff befindet (z.B. in einer Schweflignsaures Natriumlösung), zeigt das Gerät nicht 0.0 an, sondern einen höheren Wert. Falls

das Gerät bei einer Nulllösung mehr als 0.20 mg/l anzeigt, sollte die Membran ausgetauscht werden.

Eine Schwefligsaures Natriumlösung wird folgendermaßen zubereitet: In 100 ml Wasser (Trinkwasser genügt) geben wir ca. 5 g (größerer Kaffeelöffel – eine größere Menge macht nichts) Schwefligsaures Natrium ($\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$). Wir bereiten diese Lösung mindestens 6 Stunden vor dem Test zu. Eine solche Lösung kann für ungefähr 3 Monate verwendet werden.

Sofern die Kunststoffmembran nicht beschädigt wird, beträgt ihre Lebensdauer mindestens 12 Monate.

Falls für den Benutzer die Zubereitung einer Nulllösung ein Problem ist, empfehlen wir den Membrankopf präventiv alle 12 Monate zu tauschen.

▪ 6. REGISTRIERUNG - GRAPH

Das Gerät kann bis zu rund 700 Werte erfassen. Jeder Messwert besitzt auch eine Zeitangabe. Das Gerät besitzt zwei Arten von Erfassungsmodi. Der Grundmodus heißt **Fortgeschritten**. In diesem Modus können wir diejenigen Größen wählen, die wir registrieren möchten. Mit dem Gerät kann eine beliebige Kombination von Messgrößen registriert werden. Des Weiteren können wir in regelmäßigen Zeitintervallen (Modus – **Zeit**) oder zum Zeitpunkt der Überschreitung einer bestimmten Werteschwelle registrieren.

Falls wir diesen Messmodus verwenden (und mindestens eine Messgröße zum Registrieren auswählen), erscheint bei der ausgewählten Größe rechts ein **M** und in der rechten unteren Displayecke **START REGIST.** / **STOP REGIST.**. In diesem Modus können wir weiter wählen, ob das Gerät nach dem Auffüllen des Speichers die ältesten Werte mit den neuen Messwerten überschreiben soll oder ob es nach Auffüllen des Speichers Registrieren stoppen soll.

Die erfassten Werte werden in einzelnen Dateien – Blocks, gespeichert. Den Anfang und das Ende des Blocks definieren Sie selber mit den Tasten **START REGIST.** / **STOP REGIST.** **Die erfassten Werte bleiben im Speicher des Geräts auch nach seinem Abschalten erhalten. Bei Batteriewechseln bleiben die Werte noch cca 24 Stunden erhalten.**

Der zweite Messmodus heißt **<Geschichte xx Std.>**. In diesem Modus erfasst das Gerät **alle** gemessenen Größen in einem Intervall von 1 Minute, 10 Minuten oder 1 Stunde. Das Intervall kann eingestellt werden. Nach dem Auffüllen des Speichers werden die ältesten Messwerte mit den aktuellen überschrieben. Die gesamte Zeit hängt von der Anzahl gemessenen Größen und dem gewählten Messintervall ab. **Nach dem Abschalten des Geräts werden alle erfassten Werte automatisch gelöscht.** Nach dem Einschalten des Geräts startet die Erfassung automatisch. Im Messmodus erscheint auf dem Display dabei keinerlei Information über diese Erfassung.

▪ 6.1. ZEIT KORIGIERUNG

Das Gerät besitzt **keine** Uhr. D.h., dass alle erfassten Zeitangaben relativ sind. Im Modus **Fortgeschritten** beziehen sich diese Angaben stets auf den Beginn des entsprechenden Blocks. Im Modus **Geschichte** bezieht sich die Zeit auf den Augenblick, in dem wir die registrierten Daten anzeigen – wir die Datei öffnen. Die Zahlen auf der Zeitachse sind daher negativ.

Da das Gerät keine Uhr besitzt, sind die Zeitangaben nicht sehr genau. Wenn Sie die Zeit anpassen möchten, können Sie dies in den **Einstellungen** und **Weiteren Einst.** - **Zeit Kor. [Min/Tag] <2.>** tun.

Auf dem selben Display wählen wir entweder den Erfassungsmodus **<Fortgeschritten>** oder **<Geschichte xx Std.>** aus.

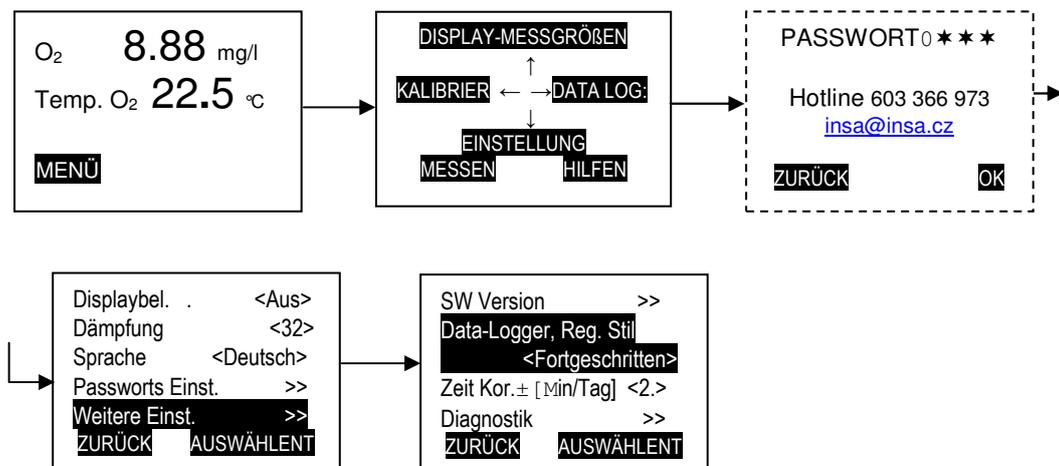


Abb. 10. Wahl des Registrierungsmodus, Uhrkorrektur

▪ 6.2. AUSWAHL DER MESSGRÖßEN ZUR REGISTRIERUNG, INTERVALL-EINSTELLUNG

Mit Drücken der Taste \Rightarrow oder mit Auswahl der **DATA LOGGER** im Hauptmenü wechselt man aus der Betriebsmodus Messen zur Registrierung. Auf dem Display erscheint entweder **Keine Daten** oder es erscheinen früher gemessene und erfasste Werte und in der rechten unteren Ecke **OPTIONEN**. Nach dem Drücken von Ⓜ wählen wir mithilfe von Ⓜ , Ⓜ **Data-Log. einstellen** aus und mit Ⓜ oder Ⓜ wechseln wir zum nächsten Display, auf dem wir die Erfassungsmodus einstellen und die gemessenen Größen auswählen, die wir registrieren möchten. Die Art der Registrierung stellen wir durch Aktivierung der oberen Zeile ein: **Triggerung**. Mit den Tasten Ⓜ und Ⓜ können wir die Registrierung in regelmäßigen Zeitintervallen (**Zeit**) auswählen oder die Messgröße, von deren Änderung Messwerte erfasst werden. Falls wir die Zeit wählen, dann stellen wir auf der nächsten Zeile (wiederum mit den Tasten Ⓜ und Ⓜ) das Intervall ab einer Sekunde bis zu 99 Stunden 59 Minuten und 59 Sekunden ein. Falls wir die Erfassung von der Veränderung einer der gemessenen Größe wählen (durch Drücken der Tasten Ⓜ , Ⓜ bieten sich uns nacheinander einzelne Größen an und gleichzeitig auf der nächsten Zeile Differenzen), dann stellen wir auf der nächsten Zeile noch die **Differenz** ein, bei deren Überschreiten das Gerät **alle** Größen erfasst, die wir für die Registrierung ausgewählt haben. Wenn wir als Differenz z.B. 10 mV (0,1 der pH-Einheit usw.) eingeben, dann erfasst das Gerät die gemessenen Werte jeweils bei der Überschreitung der Schwelle von 10 mV (pH 0,1) – darüber oder darunter. Falls sich also der gemessene Wert z.B. zwischen 105 bis 165 mV (pH 6,95 bis 7,55) verändert, werden die Werte 110, 120, 130, 140 und 150 mV (pH 7,00, 7,10, 7,20, 7,30, 7,40, 7,50) erfasst und **gleichzeitig die aktuellen Werte aller Größen, die zur Registrierung ausgewählt wurden**.

Auf den nächsten Zeilen dieses Displays wählen wir die Größen aus, die wir

registrieren möchten, indem wir **Regist.** oder **Nicht reg.** auswählen und auf der letzten Zeile bestimmen, ob nach dem Auffüllen des Speichers die Registrierung **Stoppen** soll oder ob die Registrierung fortschreiten soll und die ältesten Werte überschrieben (**Überschr.**) werden sollen.

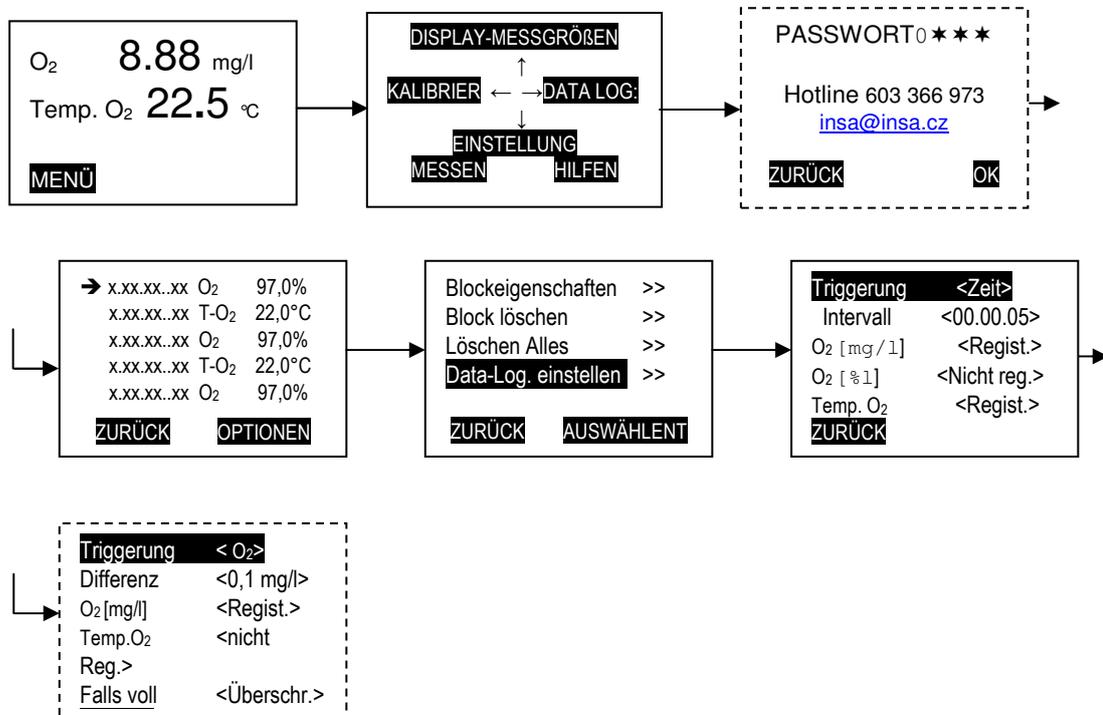


Abb. 11. Registrierung – Einstellen des Intervalls, Auswahl der Messgrößen

▪ 6.3. STARTEN UND BEENDEN DER REGISTRIERUNG

Im Modus **Geschichte** startet die Registrierung automatisch nach dem Einschalten des Geräts. Die Registrierung stoppt automatisch beim Ausschalten des Geräts.

Im **Fortgeschrittenen** Modus wird die Registrierung mit der Taste  (**START REGIST.** / **STOP REGIST.**) gestartet und beendet. Nach jedem Start werden die Messwerte in einem neuen Block mit Ordnungszahl gespeichert. Es ist praktisch im einen Block Werte in Bezug zu einem Kasus gespeichert. Der nächste Kasus sollte im nächsten Block gespeichert werden.

▪ 6.4. ANZEIGEN UND LÖSCHEN VON ERFASSTEN MESSWERTEN

Das Gerät registriert Messwerte und erstellt gleichzeitig aus den erfassten

Messwerten Graphs.

Modus **Geschichte**.

Falls wir in diesem Modus registrieren, gehen wir von Messmodus (auf dem Display befinden sich die Messwerte) zu erfassten Daten durch **kurzes** Drücken der Taste . Auf dem Display haben wir ein Graph der Messgröße, die sich **auf der ersten Zeile** befindet. Wenn wir den Graph einer anderen Größe anzeigen möchten, müssen wir sie mit den Tasten ,  auf die erste Zeile bringen und dann kurz die Taste  drücken.

Die Maßstab auf der x- und y-Achse werden automatisch eingestellt und im Graph werden alle gemessenen Werte der Messgröße dargestellt. Falls die Darstellung nicht optimal ist, können wir mit **langem** Drücken der Tasten  und  den Maßstab der x-Achse vergrößern oder verkleinern und mit den Tasten ,  den Maßstab der y-Achse. Mit **kurzem** Drücken der Tasten können wir den Graph in waagrechter oder senkrechter Richtung verschieben (falls es nicht ganz erscheint).

Für eine bessere Übersicht können wir mit **kurzem** Drücken der Taste  die Graphbeschriftungen entfernen.

Wir verlassen den Graph durch Drücken von .

Fortgeschrittener Modus.

Auf dem Display sind gemessene Werte. Bei der Größen, die wir registrieren, erscheint das **M**-Symbol, das zum Zeitpunkt der Registrierung kurz blinkt. Durch **kurzes** Drücken der Taste  erscheinen auf dem Display die Messwerte, die in einzelnen Dateiblocken angeordnet sind. Cursor -  - steht am Anfang des ersten Blocks (falls wir die registrierte Werte schon früher angezeigt haben, befindet sich der Cursor an dem Ort wo erwar bei Verlassen des Blocks. Wir bewegen uns in der Datei der Messwerte mit den Tasten , .

Mit Drücken der Taste  **OPTIONEN** haben wir auf den Display das Angebot mit **Blockeigenschaften** usw. Wenn wir die Blockeigenschaften anzeigen (mit Taste  - **DETAILS**), können wir eine bestimmte Größe auswählen und anzeigen, wie viele Punkte ein Block umfasst und den gemessenen Durchschnittswert, Mindest- und Maximalwert.. Mit der Taste  **GRAPH** zeigen wir den der ausgewählten Größe an. Mit dem Graph arbeiten wir gleich wie im **Geschichte** Modus.

Die Eigenschaften des Blocks bzw. Graphs werden zum Block angezeigt, vor dem der Cursor steht (kann sich an beliebiger Stelle des Blocks befinden).

Beim Messen können wir den Graph auch mit langem Drücken der Taste  anzeigen. In diesem Fall erscheint der Graph der Größe, **die sich auf der ersten Displayzeile befindet** und in dem alle erfassten Werte zu sehen sind – die sich in allen Blocks befinden. **Falls sich auf der ersten Zeile eine Größe befindet, die wir nicht registrieren, erscheint kein Diagramm.**

Auf dem Display mit den registrierten Messwerten können wir auch einen neuen Block erstellen, indem wir den Cursor  an den Anfang (oder das Ende) des Blocks stellen und durch Drücken der Taste  (oder)  einen neuen Block erstellen. Die Informationen auf dem Display - der Block- bzw. Grapheigenschaften

- beziehen sich dann auf diesen Block (auf diese Auswahl). Ein Block wird mit  oder  gelöscht.

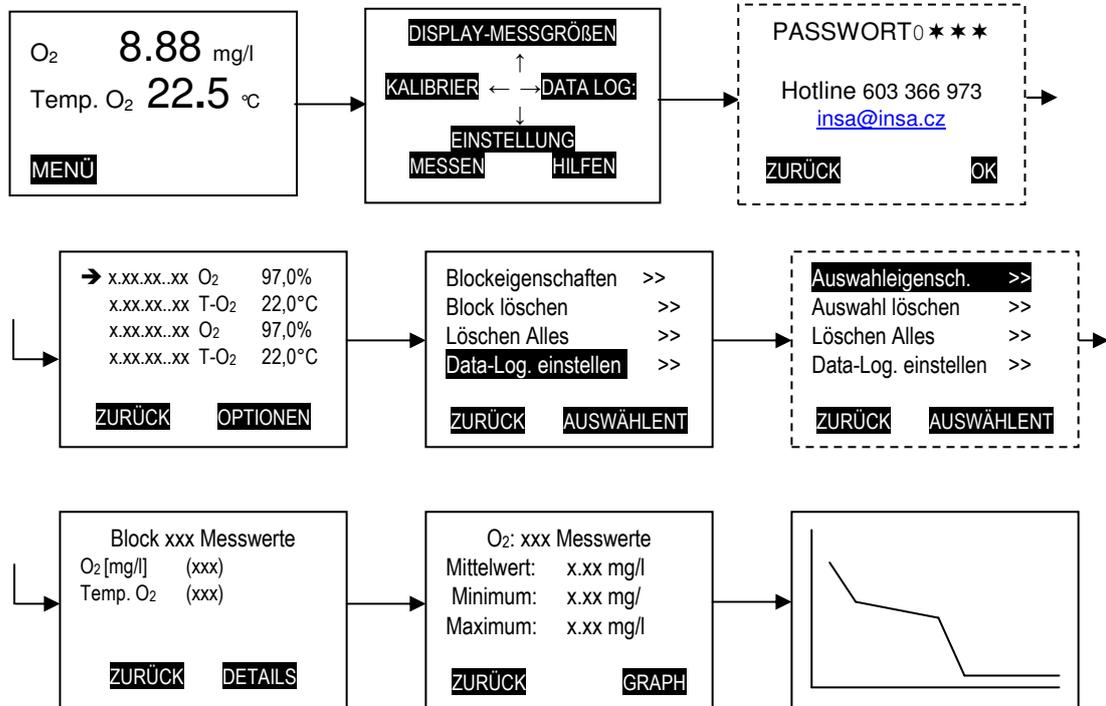


Abb. 12. Registrierung – erfasste Werte anzeigen

▪ 7. EINSTELLEN VON PASSWORTEN

Mit Hilfe von Passwörtern können wir den Zugang zu bestimmten Funktionen einschränken und so einer ungewollten Änderung vorbeugen (z.B. durch falsche Kalibrierung) – entweder irrtümlicherweise oder durch eine unbefugte Person. Mit Passwort schützen können wir das Registrierung (die Registrierung kann nur gestartet oder gestoppt werden, es können keine Veränderungen und keine Anzeige durchgeführt werden), alle Kalibrierungen, Displaykonfigurierung (die gemessene Größe kann nicht eingeschaltet oder ausgeschaltet werden, die Reihenfolge der Grössen auf dem Display kann nicht verändert werden) sowie Einstellungen (kein Zugang zu den Einstellungen im Hauptmenü).

Falls wir das **Hauptmenü** schützen, sind alle Modi gesperrt – nicht einmal das Hauptmenü kann angezeigt werden. **Mit dem Gerät kann nur gemessen werden.**

Ein Passwort wird so eingestellt, dass man im Hauptmenü in die **Einstellungen** geht und auf dem nächsten Display mit den Tasten   und  oder  auf **Passworts Einstell.** geht und anschließend auf dem nächsten Display wiederum

mit den Tasten \leftarrow \rightarrow diejenige Funktion auswählt, die passwortgeschützt sein soll (z.B. Display Konfig.) und dann wechselt man mit \rightarrow oder $\rightarrow^{\circ\Delta}$ zum Display **Passwort verlangen <Nein/Ja>**. Mit \rightarrow wählen wir JA aus, auf dem nächsten Display geben wir das Passwort ein und anschließend bestätigen wir das Passwort. Das Passwort geben wir solchermaßen ein, dass wir mit den Tasten \leftarrow , \rightarrow die gewünschte Zahl auf der ersten Position auswählen und uns anschließend mit der Taste \rightarrow zur nächsten Position verschieben. Mit den Tasten \rightarrow \leftarrow können wir zu den einzelnen Positionen zurückkehren und die eingestellte Zahl ggf. ändern. Das Passwort bestätigen wir mit $\rightarrow^{\circ\Delta}$.

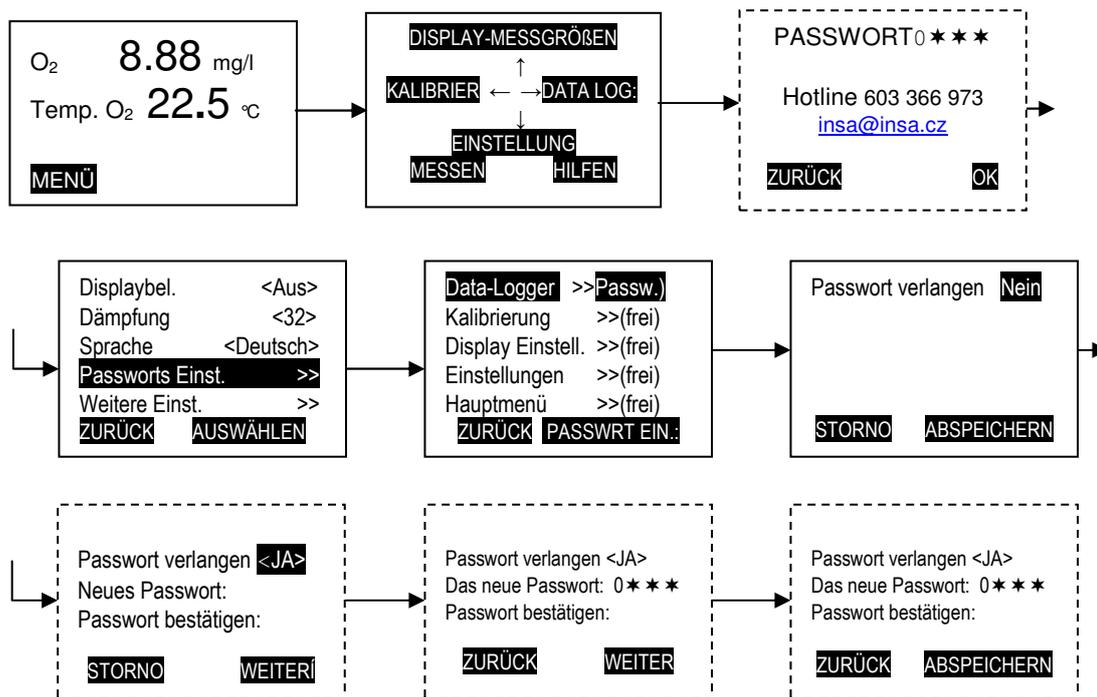


Abb. 13. Anzeige der Funktion PASSWORT

Ein Passwort besteht aus vier Zahlen im Bereich von 0 bis 9. Das Symbol * ist gleich mit Zahl 0.

Auf dem Display **Passworts einstellen** erscheint eine Liste aller Modi, die passwortgeschützt werden können. Bei jedem Modus erscheint am Zeilenende entweder (**frei**) – der Modus ist nicht passwortgeschützt, oder (**Passwort**), falls die entsprechende Funktion passwortgeschützt ist.

▪ 8. HINWEISE ZUR MESSUNG

▪ 8.1. EINSTELLEN DER DÄMPFUNG

Mit dem Gerät kann die Höhe der Dämpfung der Sensorsignale auf einen optimalen Wert eingestellt werden. Falls wir eine zu kleine Dämpfung einstellen, dann ändert sich der Messwert auf dem Display schnell, ist aber nachdem nicht sehr stabil. Auf der anderen Seite ist das Stabilisierung auf dem Display sehr langsam, falls wir eine zu große Dämpfung eingestellt haben.

Aus dem Werk ist eine Dämpfung von 32 eingestellt. Falls dieser Wert unbefriedigend ist, kann die in den **Einstellungen** → **Dämpfung** verändert werden. Nun können wir Dämpfung einstellen. Eine größere Zahl bedeutet höhere Dämpfung – desto langsamer wird das Stabilisieren geschehen und die Angabe des Messwerts auf dem Display wird stabiler sein.

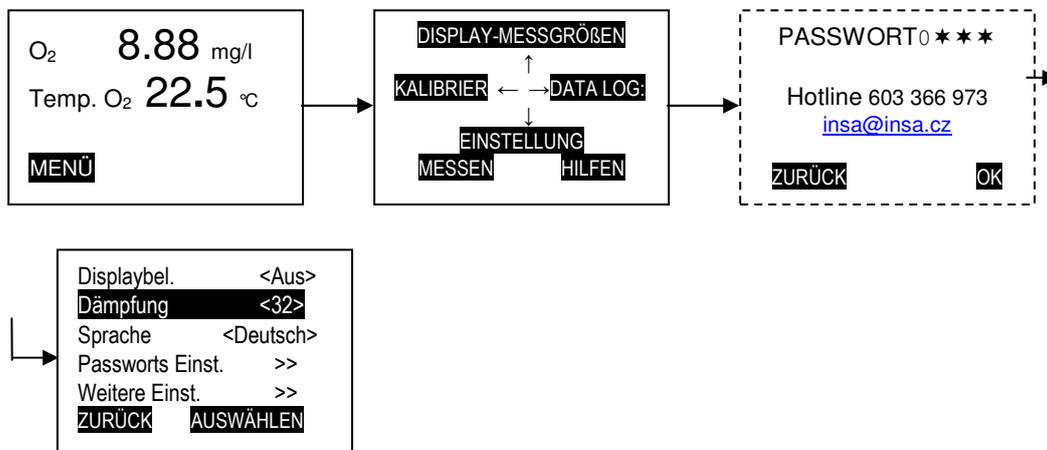


Abb. 14. Anzeigen der Dämpfungsfunktion

▪ 8.2. EINSTELLEN DER BELEUCHTUNG

Das Display des Geräts ist mit Beleuchtung ausgestattet, damit Messwerte auch bei schlechten Lichtverhältnissen bequem abgelesen werden können. Die Displaybeleuchtung kann ein- und ausgeschaltet werden. Falls die

Displaybeleuchtung eingeschaltet ist, leuchtet das Display beim Drücken jeglicher Taste auf ca. 10 Sekunden auf. **Die Displaybeleuchtung verkürzt die Lebensdauer der Batterien wesentlich.** Die Displaybeleuchtung kann gemäß Abb. 14 ein- oder ausgeschaltet werden.

▪ 8.3. MESSUNG VON PH UND ORP

Die Messqualität ist insbesondere durch den Zustand der Sensoren und die Qualität der Kalibrierungslösungen gegeben – siehe auch Anweisungen zur Kalibrierung. Ein verunreinigter Sensor hat große Auswirkungen auf die Messwerte. Zur Gewährleistung einer korrekten Messung muss die Kontaminierung der Sensoroberfläche insbesondere mit nicht leitenden wasserundurchlässigen Belägen verhindert werden.

Glaselektroden dürfen nicht in sauren Fluoridlösungen verwendet werden.

Proben, die Stoffe beinhalten, die die keramische Fritte des Referenzsystems verstopfen können (z.B. Ionen, die mit der Referenzlösung schlecht lösliche Salze bilden, wie Silber-, Quecksilber-, Tetraarylboritansalze u.a.), vermindern die Lebensdauer der Messkette wesentlich.

Die Reinigung der Messkette soll gemäß der Empfehlung des Messkettenherstellers ausgeführt werden. Grundsätzlich verwenden wir zur Entfernung von Ablagerungen von Kalkstein, Kalium oder Metallhydroxiden eine kurzfristige (bis zu 5 Minuten) Exposition in verdünnter HCl (Konzentration 1M). Zur Entfernung von fetten Stoffen können Alkohol, Azeton, organische Lösungsmittel oder am besten Reinigungsmittel von Elektrodenherstellern, mit denen wir Watte befeuchten und die Messkette reinigen. Nach der Reinigung waschen wir die Messkette gründlich mit Dest- oder Trinkwasser ab. Nach einer Aussetzung in HCl brauchen die Messketteneigenschaften rund 60 Minuten um sich zu stabilisieren.

Wenn nicht zum Messen gebraucht, wird empfohlen, pH- und ORP Messketten in einer KCl-Lösung aufzubewahren ($c = 3,0 \text{ Mol/l}$).

▪ 8.4. SAUERSTOFFMESSUNG

Zum Messen von Sauerstoff sind Sensoren CSOT 43 zu verwenden, die von der Firma  hergestellt werden. Diese Sensoren haben einen sehr kleinen Sauerstoffverbrauch und somit kann mit ihnen auch in Fällen, wo die Wasserbewegung sehr gering ist, relativ genau gemessen werden. Dieser Vorzug hat allerdings eine kleinere Dynamik der Sensoren zur Folge.

Man muss sich bewusst sein, dass hochwertige Messergebnisse nur mit sauberen Sensoren erzielt werden können. Die Sensorfunktion wird insbesondere durch Öl- oder Fettschichten auf der Sensormembran beeinträchtigt. Große Auswirkungen auf die Funktion können auch biologische Ablagerungen auf der Membrane haben. Wir reinigen die Sensormembran in der Weise, dass wir sie leicht mit einer in Trinkwasser oder Alkohol getauchten Watte abreiben.

Beim Anschließen am Gerät wird der Sensor polarisiert, **ungeachtet dessen, ob das Gerät eingeschaltet ist oder nicht**. Die Polarisierung dauert ungefähr 15 Minuten. Erst dann kann mit dem Sensor gemessen werden. **Daher lässt man den Sensor am besten permanent am Gerät angeschlossen.**

Man muss den Sensor beim Messen mindestens 10 mm über den Metallblock, in dem sich die Temperatursensoren befinden, ins gemessene Wasser eintauchen. Der Sensor kann auch vollständig ins gemessene Wasser eingetaucht werden.

CSOT 43-Sensoren generieren ein relativ kleines Signal, deshalb ist es ratsam, Bewegungen mit dem Elektrodenkabel zu minimieren.

Die Separationsmembran des Sauerstoffsensors altert. Deshalb muss sie ausgetauscht werden, falls das Sensorsignal in einer Schwefligsaures Natriumlösung 3% des Signals in einem gesättigten Zustand bei der gegebenen Temperatur erreicht (falls wir in Prozenten messen, sind dies 3% des gemessenen Werts in der Luft), oder der Messwert instabil wird.

Falls für den Benutzer die Zubereitung einer Nulllösung ein Problem ist, empfehlen wir den Membrankopf präventiv alle 12 Monate zu tauschen.

Falls die Membran nicht bei der Manipulation oder durch Aussetzung des Sensors einer Temperatur außerhalb der erlaubten Limiten beschädigt wird, beträgt die Lebensdauer der Membran mindestens 12 Monate.

Es wird grundsätzlich der ganze Membrankopf ausgetauscht.

Die Beschreibung, wie der Membrankopf ausgetauscht wird, finden wir in Teil 4.4.

Wenn nicht gemessen wird, sollen die Sensoren im Sensorbuchse aufbewahrt werden. Falls notwendig, reinigen wir den Sensor nach dem Messen, und klopfen etwaiges Wasser von ihm ab (wie wenn man ein Thermometer abklopft).

Es muss darauf geachtet werden, dass sich im Block kein Wasser befindet, das mit der Sensormembran in Kontakt kommen könnte. Wasser im Block verdirbt mit der Zeit und die Sauerstoffkonzentration in ihm ist dann fast gleich Null. Falls bei der Kalibrierung die Sensormembran dieses Wasser berührt, verläuft die Kalibrierung falsch. Falls sich Wasser aus irgend einem Grund im Block befindet, muss es vor der Kalibrierung ausgeleert bzw. ausgeklopft werden.

Falls der Sauerstoffsensor länger als 2 Monate nicht gebraucht wird, ist es ratsam, den Membrankopf zu demontieren. Danach waschen wir den Membrankopf und das Detektionssystem vorsichtig mit Destwasser ab, trocknen es leicht ab und schrauben den Membrankopf zurück auf den Sensor. Vor dem weiteren Messen tropfen wir auf den Kopf ein Elektrolyt, schrauben den Kopf wieder auf den Sensor und fahren im Messen fort.

Ein Sauerstoffsensor darf nicht Temperaturen von über 50,0° C und unter -5° C ausgesetzt werden.

▪ 8.5. TEMPERATURMESSUNG

Bei der Temperaturmessung ist zu beachten, dass der Sensor mindestens 50 mm

über Sensorende getaucht ist.

▪ 9. PRINZIP DER TÄTIGKEIT

Elektrische Signale aus den Messsonden werden in analogen Kreisen des Gerätes verarbeitet, mit einem analog-digitalen Wandler in einen numerischen Stand transformiert und durch den Computer verarbeitet, der die Einstellung der Konstanten bei der Kalibrierung, die Anzeige des Messwerts am numerischen Display sowie weitere Funktionen gewährleistet.

▪ 10. MECHANISCHE KONSTRUKTION DES GERÄTES

Die elektrische Kreise des Gerätes MFD 79 befinden sich in einem Kunststoffgehäuse.

Das Gehäuse des Gerätes ist vor Einwirkungen aggressiver Stoffe zu schützen. Zur Reinigung des Gehäuses lauwarmes Wasser oder Alkohol verwenden. Darauf achten, dass die Frontseite des Gerätes, unter welcher sich Display befindet, nicht verkratzt wird.

▪ 11. ANWEISUNGEN ZUR WARTUNG UND INSTANDHALTUNG DES GERÄTS

Die elektronischen Kreisläufe des Gerätes erfordern keinerlei Wartung.

Die Zuverlässigkeit der elektronischen Kreisläufe des Geräts ist sehr hoch. Bei Messproblemen sind fast in allen Fällen die Messsonden schuld.

▪ 12. TECHNISCHE DATEN

Messbereich	- Sauerstoff - pH - ORP - Temperatur	0,1 – 30,0 mg/l (ppm), 1 – 200% 0,00 bis 14,00 ±1000 mV -4,0 bis 50,0°C
Anzeige des Messwerts		unterlichteter grafischer Display
Sauerstoff Sensor		CSOT 43LZ
pH Messkette		SEOJ 11PV/G-S SEOJ 19PV/G-S, (mit Temp. sensor) (pH 1 – 13, -5 – 50°C) ORP Messkette, PtEJ 12PV/G-S (-5 – 50°C)
Korrektur der Temp.-Abhängigkeit (der pH-Messkette möglich]		automatisch im Umfang von -5 bis 50°C
Eingangswiderstand (Eingang pH, ORP) Eingangsstrom (Eingang pH, ORP)		$1 \cdot 10^{12} \Omega$ $3 \cdot 10^{-12} A$
Grundfehler bei Sauerstoff Messung Grundfehler bei pH Messung Grundfehler bei ORP Messung Grundfehler Temperaturmessung		±1% des Messbereiches ±0,5% des Messbereiches ±1 mV ±0,3°C
Zusatzfehler bei Messmedium Temperaturänderung - Sauerstoff		±3% des Messbereiches bei Temperatur $t_{ref} = 20^\circ C \pm 15^\circ C$
Schutz		IP 00
Abmessungen		120x65x22 mm (HxBxT)
Gewicht		ca. 200 g
• Umgebung		
Umgebungstemperatur		0 bis +35°C
Relative Feuchtigkeit		10 bis 90%
Luftdruck		600 bis 1060 hPa
Versorgungsspannung		2x AA, Batterie oder Akku
Beständigkeit gegen Vibrationen und Schläge		bestimmt durch ČSN EN 61010-1
Beständigkeit gegen elektromagnetische Strahlung		nach ČSN EN 50082-1, Kategorie Leichtindustrie
Elektromagnetische Strahlung		nach ČSN EN 55011-1, Kategorie Leichtindustrie
Referenzbedingungen		

Umgebungstemperatur	25±1 °C
Relative Feuchtigkeit	40 bis 50 % (Temperatur 25 ±1 °C)
Luftdruck	80 bis 1020 hPa
Versorgungsspannung	12 V % ±1%
Elektromagnetische Störung	vernachlässigbar klein
Vibrationen, Schläge	vernachlässigbar klein

▪ 13. LAGERUNG

Gelagert soll das Gerät an einem geschützten und trockenen Ort in der Verpackung bei einer Temperatur von 0 bis 40° C und einer relativen Feuchtigkeit von bis zu 60% werden. Bei der Lagerung soll das Gerät vor mechanischer Beschädigung, vor Witterungsverhältnissen und chemischen Dämpfen geschützt werden.

Gemäß den Angaben des Herstellers sind pH- und ORP-Messketten in den meisten Fällen in einer Aufbewahrungslösung (3 mol KCl) zu lagern.

Sauerstoffsensoren werden unbefüllt mit dem Membrankopf auf der Elektrode leicht angeschraubt gelagert.

▪ 14. UMWELTSCHUTZ

Bei der Liquidierung des Geräts soll aus dem Gehäuse die Leiterplatte entfernt und im Elektroabfall entsorgt werden.

Die Batterien entsorgen wir auf die vorgeschriebene Art und Weise.



Das Gehäuse des Geräts besteht aus rezyklierbarem Kunststoff.