

# Trop Control pH



## Bedienungsanleitung

TC-PH-Meter  
TC-PH-Controller  
TC-PH-Prozessor

Trop Control pH - Geräte dienen zum Messen und Regeln des pH - Wertes. Vielfältige Einstellmöglichkeiten erlauben die Anpassung an die unterschiedlichsten Einsatzbedingungen. Diese Anleitung erläutert alle Aspekte, die für den Einsatz des Gerätes wichtig sind.

### 1. Inbetriebnahme

Packen Sie die pH - Elektrode aus und stecken Sie den BNC - Stecker der pH - Elektrode auf die BNC - Buchse an der Geräterückseite. Packen Sie nun den Temperaturfühler aus und stecken Sie den schwarzen Klinkenstecker in die Buchse an der Geräterückseite. Stecken Sie den Schukostecker der Netzzuleitung in eine normale Steckdose. Nach einigen Sekunden zeigt Ihr Gerät den pH - Wert und die aktuelle Temperatur an.

Komplette Geräte mit pH - Elektrode und Temperaturfühler werden von Trop Electronic grundsätzlich kalibriert ausgeliefert. Daher können Sie jetzt die beiden Elektroden in Ihrem Aquarium an geeigneter Stelle anbringen. Entfernen Sie vorsichtig die Schutzkappe der pH - Elektrode. Glas - Elektroden werden mit einem Schutzrohr ausgeliefert, das Sie verwenden können, um sie vor mechanischer Beschädigung (auch im Becken) zu schützen. Kunststoff - pH - Elektroden benötigen dies nicht. Befestigen Sie die beiden Elektroden mit einem Trop Fühlerhalter oder anderen geeigneten Gerätschaften in Ihren Becken. PH - Elektrode und Temperaturfühler sollten in einem Becken nicht zu weit voneinander entfernt sein, da der Temperaturfühler zur Korrektur der pH - Messung herangezogen wird.

In der Anzeige des Gerätes sollten jetzt ähnliche Werte wie in Bild 2 zu sehen sein. Die erste Zeile zeigt den Ph - Wert, die zweite Zeile zeigt die gemessene Temperatur.

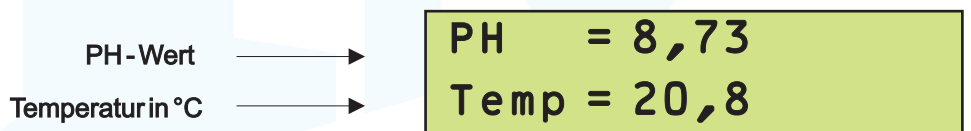
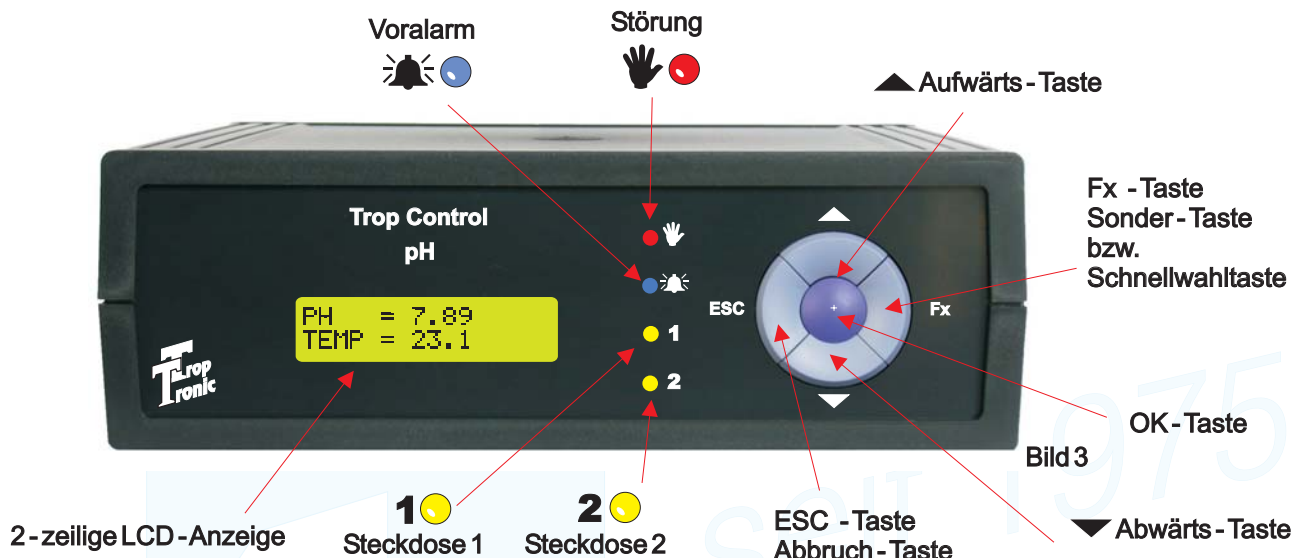


Bild 2

## 2. Anzeige - und Bedienelemente

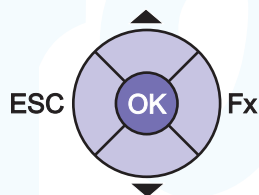


### Leuchtdioden

- Die Leuchtdiode "Störung" zeigt das Vorhandensein einer Störung an (z.B. die Fehlfunktion eines Fühlers). Weitere Informationen können unter dem Menüpunkt {5} abgerufen werden.
- Die Leuchtdiode "Voralarm" leuchtet auf, sobald der pH-Wert ausserhalb der durch die Sollwerte High und Low vorgegebenen Grenzen liegt.
- 1** Die Leuchtdiode "1" und der verwendete Schaltausgang werden aktiviert, wenn die zugeordnete Bedingung erfüllt ist (z.B. der pH-Wert ist grösser als der eingestellte Sollwert Hi und die Verzögerungszeit ist abgelaufen).
- 2** Die Leuchtdiode "2" und der verwendete Schaltausgang werden aktiviert, wenn die zugeordnete Bedingung erfüllt ist (z.B. der pH-Wert ist kleiner als der eingestellte Sollwert Lo und die Verzögerungszeit ist abgelaufen).

### Tasten

Das Bedienfeld besteht aus 4 Tastensegmenten im äusseren Kreis und einer runden Taste in der Mitte.



- OK - Taste** betätigt eine Auswahl oder löst eine Aktion aus
- Aufwärts - Taste** erhöht einen Wert oder blättert in einem Menü aufwärts
- Abwärts - Taste** erniedrigt einen Wert oder blättert in einem Menü abwärts
- ESC - Taste** bricht eine Aktion ab oder verlässt das aktuelle Menü
- Fx - Taste** Sondertaste, löscht den aktuellen Wert auf 0 oder wirkt als Schnellwahl-taste bei pH - Wertanzeige (im Zustand {2}) oder Fortschalten des Eingabefeldes bei der PIN - Eingabe

### 3. Geräterückseite

Feinsicherung:

350 Watt-Ausführung - 1,6A flink  
2000 Watt -Ausführung- 10A flink

Die Watt -Angabe bezeichnet die entnehmbare Gesamtleistung der Steckdosen. Die Gesamtleistung kann beliebig zwischen den Steckdosen aufgeteilt werden. Die Feinsicherung darf nur durch eine Sicherung mit demselben Wert ersetzt werden.

Klinkenstecker-  
Buchse zum  
Anschluss des  
Temperaturfühlers

BNC- Buchse zum  
Anschluss  
der pH -Elektrode



Bild4

Steckdosen zum  
Anschluss von  
Geräten  
(Ventile, Pumpen etc.)

DSUB - Buchse zum Anschluss eines  
Verbindungskabels zum PC

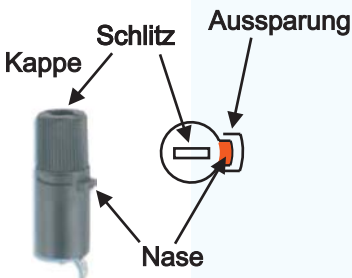
#### Ansicht der Geräterückwand (PH -Prozessor)

##### 3.1 Steckdosen

Je nach Geräteausführung (Meter, Controller, Prozessor) sind keine, eine oder zwei Ausgangssteckdosen vorhanden.

##### 3.2 Sonderausführung

Auf Anfrage sind Sonderausführungen lieferbar, die anstelle der Steckdosen einen potentialfreien Kontakt zur Ansteuerung externer Geräte (SPS, Telefonwahlgeräte, usw. ) zur Verfügung stellen.



##### 3.3 Sicherungswechsel

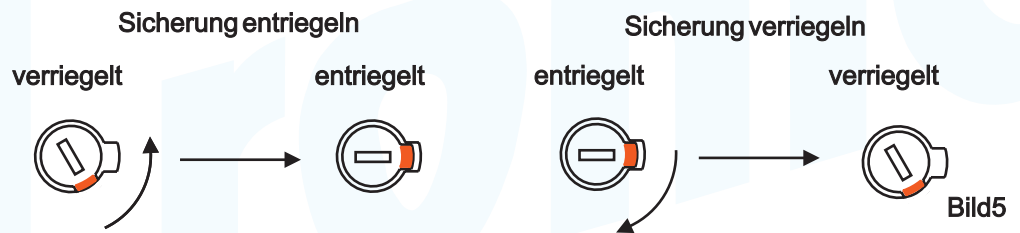


Bild5

##### 3.4 Sicherungswechsel vorbereiten

Ziehen Sie zuerst den Netzstecker, damit das Gerät spannungsfrei wird und Sie die Sicherung(en) gefahrlos wechseln können. Verwenden Sie ausschliesslich Sicherungen der vorgeschriebenen Typs. Die Angaben können Sie der Beschriftung auf der Rückseite des Gerätes entnehmen.

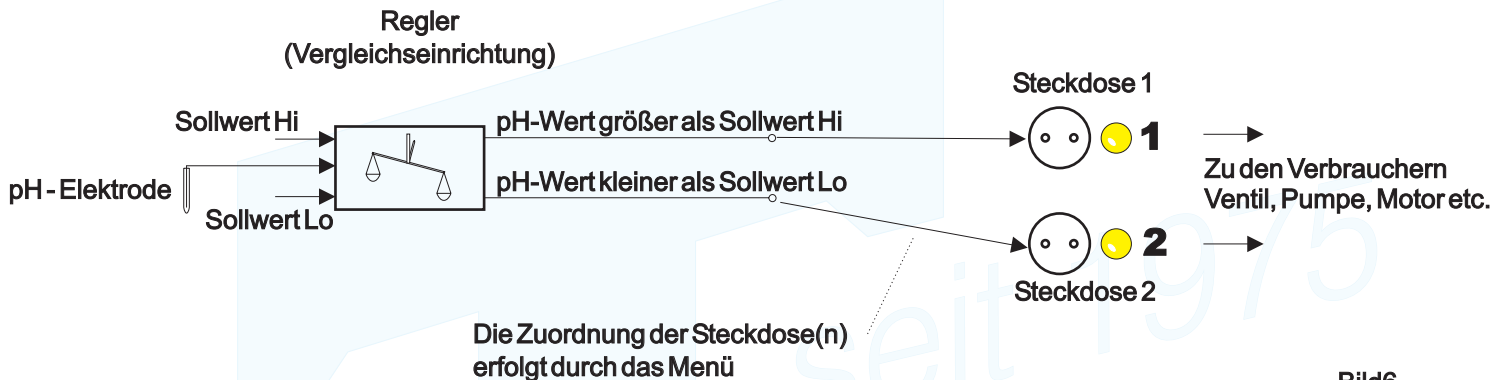
##### 3.5 Sicherung entnehmen

Drücken sie leicht auf die herausragende Sicherungskappe und drehen Sie dies bei anhaltendem Druck leicht um ca. 60 ° gegen den Uhrzeigersinn bis der Schlitz der Kappe waagrecht steht. Jetzt können Sie die Kappe mit 2 Fingern herausziehen. Falls Sie zu weit gedreht haben, dann drehen Sie weiter bis die Nase der Kappe in der Aussparung erscheint. Versuchen Sie dann erneut die Kappe herauszuziehen.

##### 3.6 Sicherung einsetzen

Setzen Sie die Kappe mit der Feinsicherung zuerst in die Halterung ein, wobei die Nase der Kappe waagrecht rechts sein muss. Unter leichtem Druck drehen Sie dann die Kappe im Uhrzeigersinn um ca. 60 ° bis Sie Widerstand spüren. Damit ist die Sicherung in der korrekten Position eingesetzt.

## 4. Arbeitsweise des Reglers



### 4.1 Stark vereinfachte Darstellung der Arbeitsweise der TC-PH - Geräte

#### 4.2 Arbeitsweise des Reglers und Verwendung der Steckdosen

Der Messwert der pH - Elektrode wird aufbereitet und danach einem Vergleichler zugeführt. Dieser vergleicht den pH - Wert mit dem oberen Sollwert (Hi) und dem unteren Sollwert (Lo). Liegt der pH - Wert zwischen dem oberen und dem unteren Sollwert, ist keiner der beiden Ausgänge des Reglers (der Vergleichseinrichtung) aktiv. Ist der pH - Wert zu hoch, dann wird der Ausgang "pH-Wert größer als Sollwert Hi" aktiviert. Ist der pH - Wert zu niedrig, dann wird "pH-Wert kleiner als Sollwert Lo" aktiviert. Die beiden Steckdosen (sofern vorhanden, sonst beziehen sich diese Ausführungen auf die gelben Leuchtdioden 1 und 2 in der Frontplatte) können per Bedienmenü auf einen der beiden Ausgänge des Vergleichers oder keinen geschaltet werden.

Damit ergeben sich verschiedene Möglichkeiten:

in der Regel (Werkseinstellung) ist Steckdose 1 mit dem Ausgang "pH-Wert größer als Sollwert Hi" verbunden (Abwärtsregelung) und Steckdose 2 mit dem Ausgang "pH-Wert kleiner als Sollwert Lo" (Aufwärtsregelung). Damit erreicht man bei dem Gerät TC-PH-Prozessor Aufwärts - und Abwärtsregelung mit automatischer Umschaltung der Regelrichtung.

Die Zuordnung der Steckdosen kann aber auch vertauscht werden, z.B. wenn nur eine Steckdose vorhanden ist (TC-PH-Controller) und eine Umkehr der Wirkungsrichtung gewünscht wird (Aufwärts - statt Abwärtsregelung oder umgekehrt), da oft nur eine Regelungsrichtung benötigt wird.

Weiterhin kann die Zuordnung der Steckdosen abgeschaltet werden. Beispielsweise, wenn eine Pumpe für eine bestimmte Zeit still gesetzt werden soll.

Beide Ausgänge können auch auf denselben Vergleicherausgang z.B. "pH-Wert kleiner als Sollwert Lo" geschaltet werden um durch zwei Steckdosen zwei Verbraucher gleichzeitig zu betreiben oder um die zulässige Ausgangsleistung zu verdoppeln.

Da die Steckdosen parallel zu den gelben Leuchtdioden 1 und 2 in der Frontplatte betrieben ist es möglich auch ohne Steckdosen (TC-PH-Meter) das Über - oder Unterschreiten des pH - Wertes zu erkennen und entsprechende Gegenmassnahmen zu ergreifen. Ist der Alarmton eingeschaltet, dann wird bei Abweichen des pH - Wertes ein akustischer Alarm ausgelöst.

### 5.1 Hysterese und Ausgangsverzögerung

In unruhigen Behältern, in denen der pH - Wert häufig schwankt, würde die Vergleichseinrichtung häufig hin - und herschalten. Dies hätte unnötiges Schalten der Verbraucher an den Steckdosen (Ventile, Pumpen, Motoren) zur Folge und führt zu deren vorzeitigem Verschleiss. TC-PH-Geräte glätten daher den eingehenden pH - Messwert. Eine zu starke Dämpfung der Änderungen des pH - Wertes ist aber nicht erwünscht, da dies die Anzeige des Wertes zu träge macht. Veränderungen des pH - Wertes sollten möglichs direkt beobachtet werden können.

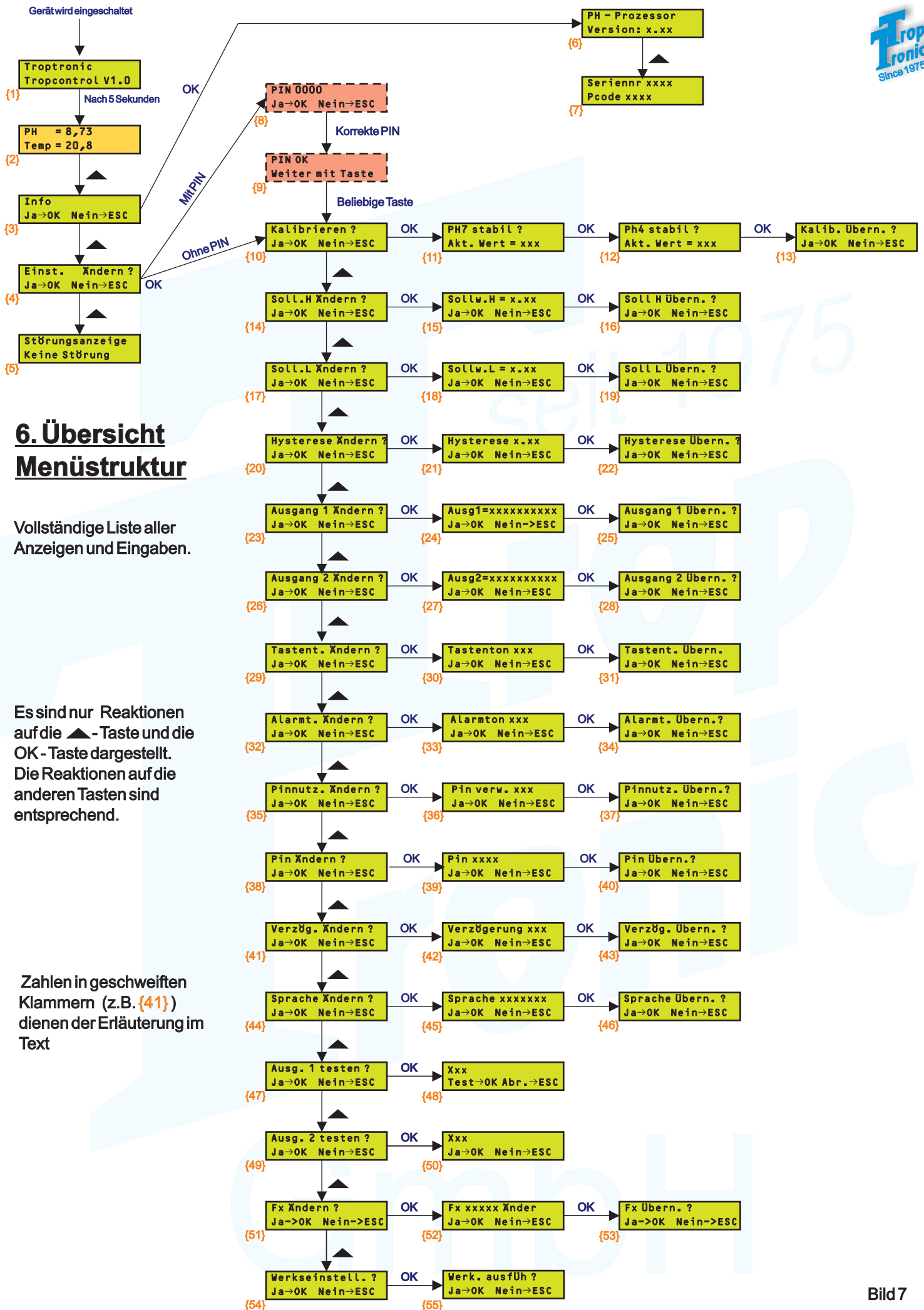
Um dem unnötigen Schalten der Verbraucher entgegen zu wirken, weisen die TC-PH-Geräte zwei Einrichtungen auf:

### 5.2 Hysterese {20}

Die Hysterese ist eine gewollte Unschärfe des Vergleichers. Wird z.B. die Hysterese auf 1% eingestellt, schaltet der Vergleichser seinen Ausgang erst bei einem pH - Wert grösser als Sollwert + 1% ein und bei einem pH - Wert kleiner als Sollwert - 1% wieder aus. Dies bewirkt ein Beruhigungsband von +/- 1 % um die beiden Sollwerte was zu einer erheblichen Reduzierung der Schalhäufigkeit der Ausgänge beiträgt. Die maximal einstellbare Hysterese beträgt 5 %.

### 5.3 Ausgangsverzögerung {41}

Die zweite Möglichkeit unnötiges Schalten zu vermeiden, ist eine einstellbare Verzögerung von 0 - 300 Sekunden, über die alle TC-PH-Geräte verfügen. Sobald der pH-Wert ausserhalb des Bereiches der beiden Sollwerte ist ("pH-Wert größer als Sollwert Hi" oder "pH-Wert kleiner als Sollwert Lo" aktiv) wird die Leuchtdiode Voralarm eingeschaltet. Erst nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit wird die entsprechende Steckdose (je nach Zuordnung) geschaltet. Die maximal einstellbare Verzögerungszeit beträgt 300 Sekunde entsprechend 5 Minuten.



## 6. Übersicht Menüstruktur

Vollständige Liste aller Anzeigen und Eingaben.

Es sind nur Reaktionen auf die ▲-Taste und die OK-Taste dargestellt. Die Reaktionen auf die anderen Tasten sind entsprechend.

Zahlen in geschweiften Klammern (z.B. {41}) dienen der Erläuterung im Text

Bild 7

## 7. Kalibrierung

### 7.1 Kalibrieren

PH - Elektroden unterliegen einer gewissen Alterung. Dadurch verändert sich geringfügig das von der Elektrode abgegebene Signal. Zur Durchführung von genauen Messungen ist es notwendig, in Abständen von mehreren Monaten einen Abgleichvorgang (Kalibrierung) durchzuführen.

Eine Kalibrierung des Temperaturfühlers ist nicht notwendig.

### 7.2 Temperaturkorrektur

Der von dem pH - Sensor abgegebene Messwert ist temperaturabhängig. Zur Korrektur dieses Einflusses wird die vom zweiten Fühler, der Temperatursonde, gemessene Temperatur verwendet. Beide Fühler sollten im Becken an benachbarter Stelle platziert werden. Für die Kalibrierung entnehmen Sie bitte den Temperatursensor und legen ihn neben die Fläschchen mit der Kalibrierungsflüssigkeiten. Falls die Kalibrierungsflüssigkeiten aus einer Umgebung mit anderer Temperatur kommen, warten Sie bitte einige Zeit, bis sich die Temperaturen angeglichen haben.

### 7.3 Kalibrierung ausführen

Nehmen Sie die pH - Elektrode aus dem Becken und spülen sie Sie in einem Gefäß mit klarem Leitungswasser kurz ab. Danach trocken Sie die Sensorspitze mit einem sauberen Tuch vorsichtig ab. Dies entfernt Wasserreste, die anderenfalls die Kalibrierungsflüssigkeit verdünnen und verfälschen. Öffnen Sie nun ein Fläschchen mit pH7 - Kalibrierungsflüssigkeit (grün) und tauchen die pH-Elektrode in das Fläschchen. Wählen Sie am Gerät den Menüpunkt Kalibrieren {10} und bestätigen Sie mit der OK - Taste. Sie befinden sich nun im Menüpunkt {11} (pH7). Beobachten Sie den angezeigten Wert. Je nach Alter der pH - Elektrode kann es einige Zeit dauern, bis der angezeigte Wert sich nicht mehr ändert. Der angezeigte Wert ist NICHT der pH - Wert, sondern eine Größe, die intern zur Verarbeitung genutzt wird. Diese dient an dieser Stelle zum Erkennen, wann Stabilisierung eingetreten ist. Ändert sich der Wert nicht oder nur noch geringfügig dann drücken Sie am Gerät die OK - Taste. Sie sind nun im Menüpunkt {12} (pH4). Entnehmen Sie die pH - Elektrode, spülen Sie sie erneut kurz im Leitungswasser und trocknen Sie die Spitze erneut vorsichtig ab um keine pH7 - Flüssigkeit oder leitungswasser in das nächste Fläschchen zu verschleppen. Öffnen Sie jetzt ein Fläschchen mit pH4 - Flüssigkeit (rot) und tauchen Sie die pH - Elektrode in die Flüssigkeit. Der aktuelle Wert in der Anzeige ändert sich. Er benötigt einige Zeit, bis er zur Ruhe gekommen ist. Wenn der Wert sich nicht mehr oder nur noch geringfügig ändert, bestätigen Sie die Kalibrierung mit der OK - Taste. Jetzt sind Sie im Menüpunkt {13}. Bestätigen Sie abschließend die Kalibrierung mit der OK - Taste. Damit ist die Kalibrierung erfolgreich beendet. Schliessen Sie die Fläschchen und befestigen Sie die beiden Fühler wieder am Aquarium oder dem Becken, das Sie überwachen möchten.

### 7.4 Fremdspannungen im Wasser

Schadhafte oder brüchige Kabel von Heizungen, Pumpen etc. können die Lebensdauer von pH - Elektroden durch Fremdspannungen im Wasser stark verkürzen. Bitte achten Sie darauf (auch zu Ihrer eigenen Sicherheit), dass alle elektrischen Kabel und Einrichtungen, die mit dem Wasser in Berührung kommen, in einwandfreiem Zustand sind.



Eine Übersicht über alle Menüpunkte zeigt Bild 7.

Jeder Menüpunkt in Bild 7 ist mit einer Zahl in geschweiften Klammern (z.B. {24}) gekennzeichnet. Darauf wird hier Bezug genommen.

Die Tasten ▲ und ▼ haben zwei Funktionen:

- a) Bei der Menüwahl bewirken sie das Wechseln auf den nächsten bzw. den vorherigen Menüpunkt. Ist das Ende oder der Anfang erreicht, rollt das Menü herum und beginnt am Anfang oder am Ende.
- b) Während der Änderung eines Wertes oder bei einer Auswahl schaltet die Taste ▲ den Werte oder die Auswahl um eins höher, die Taste ▼ erniedrigt den Wert oder die Auswahl. Werden die Tasten ▲ und ▼ gedrückt gehalten, dann beginnt nach ca 10 Sekunden der Schnelllauf. Der Wert wird rasch erhöht oder erniedrigt.

Mit der ESC - Taste wird zur vorherigen Ebene zurückgesprungen. Die aktuelle Änderung wird verworfen.

Mit OK wird eine Aktion ausgelöst oder eine Auswahl getroffen.

Die Taste Fx hat drei verschiedene Funktionen.

- a) Befindet sich das Gerät im Zustand {2}, dann wirkt die Taste Fx als Schnellanwahltaste (Hotkey). Drücken von Fx verzweigt an einen vorher eingestellten Menüpunkt. Die Auswahl erfolgt unter {52}.
- b) Ist das Menü bei der Auswahl oder Änderung eines Wertes, dann bewirkt Fx das Rücksetzen des Wertes (oder der Auswahl) auf 0. Bei der Textauswahl wird der Standardwert (z.B. Nein) gewählt.
- c) Bei Eingabe der PIN bewirkt das Drücken der Taste Fx, daß das Eingabefeld um eine Position weiter rückt.

Alle Einstellungen werden permanent gespeichert und bleiben auch bei Abschalten der Netzspannung erhalten.

Wird für ca. 10 Minuten keine Taste gedrückt, dann springt die Anzeige auf Punkt {2}, die PIN wird gelöscht, so dass erneut die PIN eingegeben werden muss, wenn Änderungen der Einstellungen vorgenommen werden sollen.

Die Eingabe aller Werte wird auf Zulässigkeit überwacht. Zu große oder zu kleine Werte werden nicht zugelassen.

Folgende Funktionen sind per Menü verfügbar:

### 8.1 Kalibrieren

Das Kalibrieren umfasst die Punkte {10}, {11}, {12}, {13}. Es ist im Abschnitt 7. umfassend beschrieben.

### 8.2 Sollwert Hi

Der obere Sollwert umfasst die Punkte {14}, {15}, {16}. Der obere Sollwert (Hi) darf nicht kleiner oder gleich dem unteren Sollwert (Lo) sein.

### 8.3 Sollwert Lo

Der untere Sollwert umfasst die Punkte {17}, {18}, {19}. Der untere Sollwert (Lo) darf nicht grösser oder gleich dem oberen Sollwert (Hi) sein.

### 8.4 Hysterese

Die Hysterese umfasst die Punkte {20}, {21}, {22}. Die Wirkungsweise der Hysterese ist unter Punkt 5.2 beschrieben.

### 8.5 Zuordnung Ausgang 1

Diese Funktion umfasst die Punkte {23}, {24}, {25}. Sie ermöglicht den Ausgang 1 durch unterschiedliche Signale anzusteuern. Unter Punkt 4. wurde dies näher erklärt.

### 8.6 Zuordnung Ausgang 2

Diese Funktion umfasst die Punkte {26}, {27}, {28}. Sie ermöglicht den Ausgang 2 durch unterschiedliche Signale anzusteuern. Unter Punkt 4. wurde dies näher erklärt.

### 8.7 Tastenton

Diese Funktion umfasst die Punkte {29}, {30}, {31}. Ist der Tastenton eingeschaltet, dann wird bei jeder Tastenbetätigung ein kurzer Ton erzeugt. Nicht zulässige Tasten oder Eingaben erzeugen einen längeren tieferen Ton.

### 8.9 Alarmton

Diese Funktion umfasst die Punkte {32}, {33}, {34}. Ist der Alarmton eingeschaltet, ertönt bei Über- oder Unterschreiten der Grenzwerte (Hi bzw. Lo) ein unterbrochener Alarmton.

### 8.10 PIN

mit den Punkten {35}, {36}, {37} kann die Abfrage des Zugangscodes (PIN) ein- oder ausgeschaltet werden. Mit den Punkten {38}, {39}, {40} kann die vierstellige Zahlenfolge der PIN verändert werden. Bei aktivierter Pinbenutzung ist das Ändern von Einstellungen erst nach korrekter Eingabe der PIN {8}, {9} zulässig.

### 8.11 Ausgangsverzögerung

Diese Funktion umfasst die Punkte {41}, {42}, {43} und ermöglicht, das verzögerte Schalten des Ausgangs (der Ausgänge) zu bestimmen. Die Notwendigkeit der Verzögerung wird unter Punkt 5.3 erklärt.

### 8.12 Sprache

Diese Funktion umfasst die Punkte {44}, {45}, {46} und ermöglicht das Wechseln der Bedienungssprache zwischen deutscher und englischer Menüführung.

### 8.13 Test Ausgang 1

Diese Funktion umfasst die Punkte {47}, {48}. Der Ausgang 1 wird eingeschaltet, solange die OK - Taste gedrückt bleibt.

### 8.14 Test Ausgang 2

Diese Funktion umfasst die Punkte {49}, {50}. Der Ausgang 2 wird eingeschaltet, solange die OK - Taste gedrückt bleibt.

### 8.15 Schnellanwahltaste

Die Taste Fx hat verschiedene Funktionen. Befindet sich das Gerät im Zustand {2} wirkt die Taste Fx als Schnellanwahltaste (Hotkey). Drücken von Fx verzweigt an einen vorher eingestellten Menüpunkt. Die Auswahl wird mit den Punkten {51}, {52}, {53} durchgeführt. Als Ziel kann eingestellt werden:

Sollwert Hi	{14}
Sollwert Lo	{17}
Hysterese	{20}
Verzögerung	{41}

### 8.16 Werkseinstellungen

Diese Funktion umfasst die Punkte {54}, {55}. Sie stellt die ursprünglichen Einstellungen bei der Auslieferung des Gerätes wieder her.

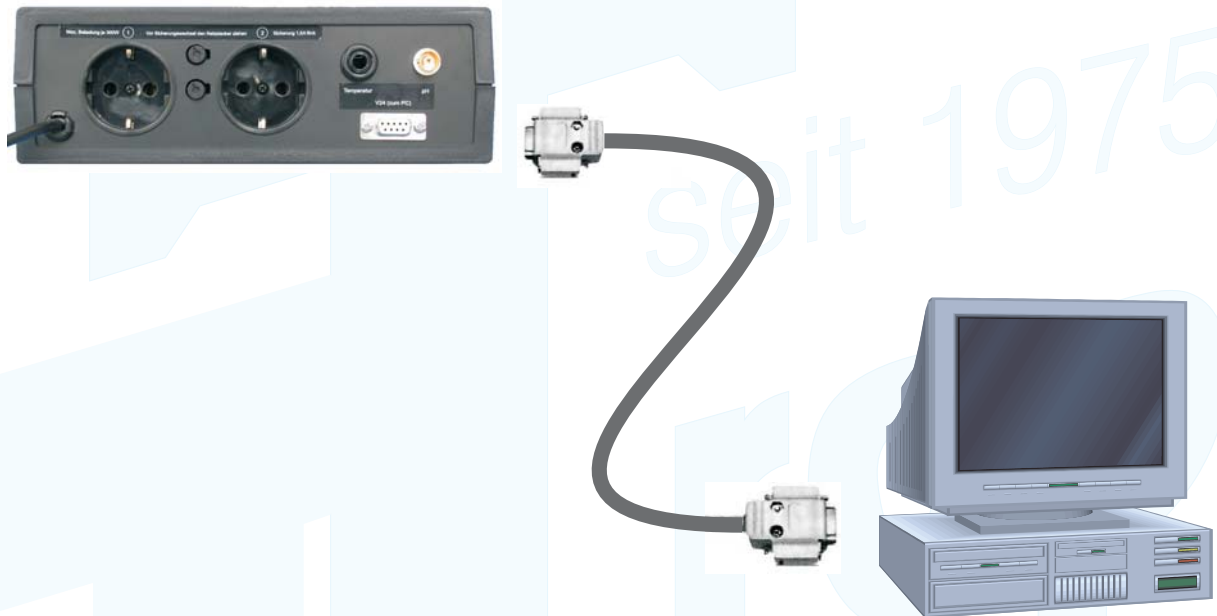
### 8.17 Geräteinformationen

Unter den Punkten {6}, {7} werden verschiedene Informationen über das Gerät angezeigt. Dies sind Gerätetyp, Softwareversion, Seriennummer und P-Code (Produktionscode).

### 8.18 Störung

Unter Punkt {5} wird im Fall einer Störung der Fehlerursache ausgegeben. Z.B. wird bei fehlender oder fehlerhafter pH - Messkette der Text "pH - Sensorbruch" ausgegeben.

## 9. Verbindung zum PC



### 9.1 Verbindung zum PC

Über die serielle Schnittstelle können die Daten der TC-PH-Geräte mit einem PC ausgelesen und verändert werden. Verbinden Sie dazu den PC mit dem TC - PH - Gerät mittels eines seriellen Kabels. Am TC - PH - Gerät befindet sich der Steckverbinder an der Geräterückseite. Beim PC wird das Kabel in eine serielle 9 - polige Steckbuchse COM1 bis COM4 gesteckt.

Am PC muss das Programm TCX installiert werden. Das Installationsprogramm befindet sich auf der CD-ROM mit dem Aufdruck TCX.

## **10. Technische Daten**

### **TC - pH - Geräte**

Messbereich pH 0 - 14, Temperatur 0 - 70 °C

Auflösung 0,01 pH, Abweichung < 2%

Automatische pH - Wertkorrektur bei Temperaturänderung

10 G-Ohm Eingangswiderstand

Oberer und unterer Sollwert (Hi, Lo) pH 0 - 9,99

Voralarm, sobald ein Sollwert über- oder unterschritten wird

Einstellbare Schaltausgangsverzögerung 0 - 300 sec

Einstellbare Hysterese 0 - 5%

Standard - Display 2 Zeilen a 16 Zeichen, grün, sichtbar 59 mm x 15 mm, Zeichenhöhe 5,55 mm

Schnellanwahl - Funktionstaste (Hotkey)

Kindersicherung (PIN)

Tastenton (abschaltbar)

Alarmton (abschaltbar)

Störungsanzeige (z.B. Fühlerbruchererkennung)

Zuordnungsfähige Schaltausgänge (vertauschbar, zuschaltbar, etc.)

Testfunktion für Ausgänge

Sprachumschaltung deutsch / englisch

Echtes Tastengefühl (keine Folientastatur)

Verbindung zum PC über serielle Schnittstelle möglich

Einfache Bedienung per Menü

Die Sicherungen für die Schaltausgänge sind an der Rückwand zugänglich

1 m Netzzuleitung (längere Kabel auf Anfrage)

Die Ausgänge sind hoch belastbar und geeignet für Dauerbetrieb

350W Gesamtleistung (2000W Gesamtleistung als Sonderausführung)

Alternativ potentialfreie(r) Kontakt(e) als Sonderausführung

Betrieb an 235V, ca. 6 Watt Eigenverbrauch

Flexibel und vollständig, ohne Zusatzgeräte sofort benutzbar

Abmessungen 20 x 22,5 x 7,5 cm<sup>3</sup> (L x B x H)

Alle Geräte der Baureihe TC sind aufeinander stapelbar

Rücksetzen auf Werkseinstellungen möglich

Einfache Kalibrierung

Alle Einstellungen bleiben auch bei Spannungsausfall erhalten

#### **Optionen:**

Jumbo - Display 2 Zeilen a 16 Zeichen, grün, sichtbar 96,5 mm x 24 mm, Zeichenhöhe 9,55 mm

LCD - Display blau hinterleuchtet