

## Einbau- und Bedienungsanleitung

permaLine PT-IL 20 und PT-PHI



permaLine Messkoffer IL-MK

1. PT-PHI pH-Stabilisierungspatronen
2. Kombi-Messgerät für Leitfähigkeit und pH-Wert
3. Messbesteck zur Bestimmung der Gesamthärte



# 1. permaLine PT-IL 20

## Inline-Systemwasseraufbereitung



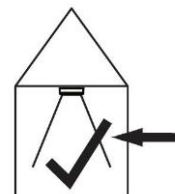
### 1. Verwendungszweck

Die Inline-Systemwasseraufbereitungsanlage *permaLine* PT-IL 20 ist sowohl für den mobilen Gebrauch als auch den temporären Festeinbau in Heiz- und Kühlkreisläufen konzipiert. Ohne Betriebsunterbrechung kann das Kreislaufwasser entsprechend den Richtlinien (z. B. VDI 2035, ÖNorm H 5195-1, SWKI BT-102) sicher aufbereitet werden. Die Ausgangswasserqualität spielt dabei eine nur untergeordnete Rolle.

### 2. Sicherheitshinweis

Beachten Sie bitte grundsätzlich die Bedienungsanleitung. Die Geräte dürfen nur bestimmungsgemäß und in einwandfreiem Zustand verwendet werden. Eine andere bzw. darüberhinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Die Inhalte der Bedienungsanleitung sowie die örtlich gültigen Vorschriften zum Trinkwasserschutz, zur Unfallverhütung und zur Arbeitssicherheit sind dabei zu beachten. Eventuelle Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sind sofort zu beseitigen. Alle Installations-, Inbetriebnahme- und Servicetätigkeiten dürfen ausschließlich von autorisierten Fachkräften durchgeführt werden.

IP44



### 3. Funktionsweise

Die intelligente Inline-Systemwasseraufbereitungsanlage *permaLine* reinigt und entmineralisiert nicht nur das Kreislaufwasser, sondern passt auch dessen pH-Wert weitgehend an.

Die Anlage wird in der Regel temporär über eine Bypass-Leitung vom Rücklauf her kommend in den Heizkreislauf eingebunden. Das Kreislaufwasser durchströmt dabei zunächst einen feinporigen Tiefenfilter zur Entfernung von Trübstoffen und Magnetit ( $> 1 \mu\text{m}$ ) sowie daran angeschlossen ein spezielles Mischbettharz zur Entfernung aller gelösten Salze (auch diverser Korrosionsinhibitoren) und Härtebildner. Die Steuerung von *permaLine* erfolgt über je einen Leitfähigkeitssensor vor und hinter der Mischbettpatrone und einen Durchflussmesser.

Die Inline-Systemwasseraufbereitungsanlage verfügt darüber hinaus über eine eigene Pumpe zur Aufrechterhaltung des erforderlichen Volumenstroms durch das Harzbett sowie über ein Magnetventil, welches bei Erreichen der Patronenkapazität den Durchfluss automatisch unterbricht.

permaLine ermöglicht es den vorhandenen pH-Wert etwas anzuheben oder auch deutlich zu senken. Besonders Letzteres ist von großem Interesse, wenn es in einer Anlage im Bestand, welche mit enthärtetem Wasser gefüllt wurde, zu einem Kesseltausch kommt und dieser Aluminiumbauteile enthält.

Neuanlagen können für die Druckprüfung mit Trinkwasser gefüllt und nach erfolgreicher Druckprüfung ohne erneute Entleerung des Systems während des Betriebs entsalzt werden.

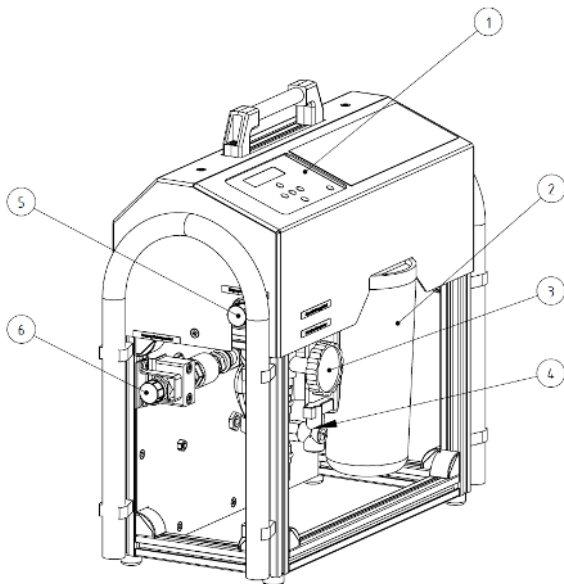
Eine pH-Wert-Messung wird von permaLine selbst nicht durchgeführt. Auf die Messung mit einer externen pH-Elektrode (auch zur Auswahl der pH-Stabilisierungspatrone) kann nicht verzichtet werden.

Um den pH-Wert nach der weitgehenden Entsalzung (empfohlene Leitfähigkeit ca. 50-60  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) um mehrere Stufen anzuheben, wird nach Erreichen der eingestellten Zielleitfähigkeit die Mischbettpatrone durch eine pH-Stabilisierungseinheit PT-PHI ersetzt. Der darin enthaltene pH-Stabilisator wird dann mit Hilfe des Programms „pH-Stabilisierung“ in das System eingespült.

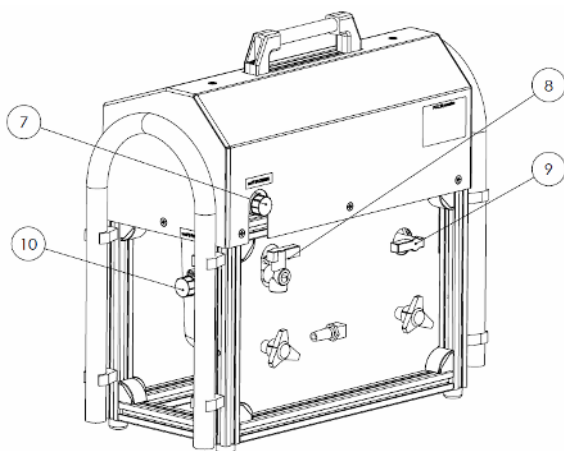
#### 4. Lieferumfang

Inline-Systemwasseraufbereitungsanlage PT-IL 20 bestehend aus:

- Aufbereitungsstation mit Sensoren, Pumpe, Magnetventil, Steuerelektronik, Thermometer, Feinfilter, Absperr- und Probenahmeventile, anschlussfertig montiert
- 2 Panzerschläuche  $\frac{3}{4}$ " mit Dichtungen zum Anschluss der Mischbettpatronen



1. Steuerelektronik
2. Filtergehäuse mit Tiefenfiltereinsatz
3. Absperrhahn Heizungsrücklauf
4. Probenahme Heizungswasser
5. Eingang vom Heizungsrücklauf
6. Ausgang zum Heizungsvorlauf



7. Ausgang zu PT-PS 21000IL
8. Probenahme PT-PS 21000IL
9. Absperrhahn Heizungsvorlauf
10. Eingang von PT-PS21000IL

## 5. Einbinden der Aufbereitungsanlage in den Heizkreislauf und Dimensionierung der permasoft Entmineralisierungseinheiten PT-PS 21000IL

### Voraussetzungen:

1. Systemwassertemperatur von 10 °C bis max. 65 °C
2. Anlagendruck bei 65 °C max. 4 bar (bei PT-IL 20FE 6 bar)
3. Alle Heizkreise und Wärmeabgabesysteme müssen vollständig geöffnet sein
4. Geeignete Anschlussschläuche für Vor- und Rücklauf verwenden (IL-PS300).  
Bei Festeinbauversion PT-IL 20FE metallisch verrohren.

### Dimensionierung

Die erforderliche Anzahl der für die Aufbereitung notwendigen Patronen PT-PS 21000IL, ergibt sich aus dem (geschätzten) Anlagenvolumen und der gemessenen elektrischen Leitfähigkeit des aufzubereitenden Systemwassers.

Die elektrische Leitfähigkeit des Systemwassers (in  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) ist durch den Faktor 30 zu dividieren, um den Gesamtsalzgehalt des Wassers in °GSG zu berechnen. Dieser Wert wird mit dem Anlagenvolumen multipliziert, so dass man als Ergebnis die Gesamtsalzmenge (L x °GSG) des Anlagenwassers erhält.

### Beispiel:

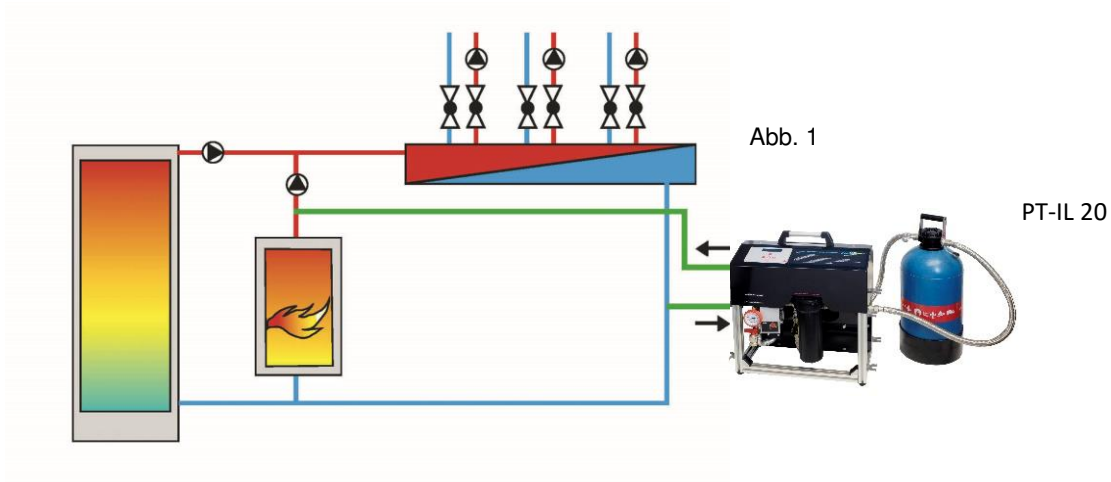
Anlagenvolumen:	3000 L
Elektrische Leitfähigkeit des Systemwassers:	600 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Gesamtsalzgehalt der Anlage:	$3000 \times 600/30 = 3000 \times 20 = 60000 \text{ L x } ^\circ\text{GSG}$
Aufbereitungskapazität von PT-PS 21000IL:	21000 L x °GSG
Gesamtsalzgehalt der Anlage wie berechnet:	60000 °GSG
Anzahl der benötigten Aufbereitungspatronen:	3 Stück

Der Anschluss der Patronen an permaLine kann sowohl einzeln als auch in Reihe erfolgen.



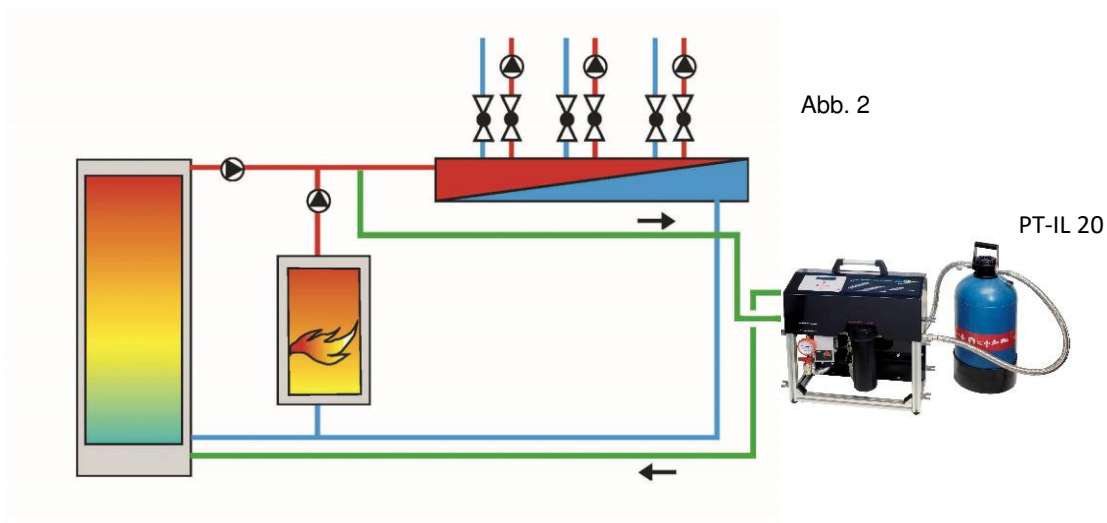
**Achtung:** Wird die Reihenschaltung angewandt, soll an der Steuerung zunächst nicht der Betriebsmodus „pH senken“ gewählt werden.

Die Entmineralisierungseinheit PT-PS 21000IL wird vorzugsweise zwischen dem Verteiler des Heizungsrücklaufs und dem Vorlauf (saugseitig)- mit temperaturbeständigen (10 bar/80 °C) flexiblen Schläuchen – eingebracht (siehe Abb. 1), so dass sich das aufbereitete Wasser über die Heizungspumpe des Gebäudes in den einzelnen Heizkreisen gut verteilen kann.



Sollte die oben genannte Variante hydraulisch nicht möglich sein, kann alternativ beispielsweise vom Vorlauf her über einen vorhandenen Pufferspeicher mit Hilfe der in *permaLine* vorhandenen Pumpe zirkuliert werden (siehe Abb. 2).

**Achtung:** Unbedingt die max. Heizwassertemperatur beachten.



Bei komplexen Anlagen mit hydraulischen Weichen muss der optimale Einbauort direkt vor Ort sachkundig entschieden werden.

## 6. Inbetriebnahme

1. permaLine mit dem Stromnetz (230V/ 50Hz) verbinden.
2. PT-PS 21000IL Patrone(n) mit den beigegefügt Panzerschläuchen an permaLine anschließen, dabei den Ausgang (zu PT-PS 21000IL) mit dem Eingang der Patrone (IN (rot)) und den Patronenausgang (OUT (blau)) mit dem Eingang am Gerät verbinden.
3. Tiefenfilterkerze (1 µm) in Filtertasse einsetzen und prüfen, ob sich der Leistungsregler der Pumpe auf Rechtsanschlag befindet. Der Belegungsgrad der Filterkerze wird mit Hilfe des Durchflusssensors überwacht. Fällt der Volumenstrom auf ca. 3 l/min ab, ertönt ein akustisches Signal und im Display erscheint „Durchfluss gestört“. Gegebenenfalls einen Filterwechsel vornehmen.
4. Absperrhahn Heizungsrücklauf eingangsseitig sowie beide Probenahmeventile schließen.
5. Den Eingang Heizungsrücklauf an permaLine mit dem Rücklauf des Heizsystems mittels eines temperaturbeständigen Schlauches verbinden und den KFE-Hahn an der Heizanlage öffnen.
6. Eine Schlauchleitung an permaLine (Ausgang Heizungsvorlauf (6)) anschließen, aber noch nicht mit dem Heizsystem (KFE-Hahn saugseitig) verbinden.
7. Aufbereitungsanlage durch langsames öffnen des Absperrhahns „Heizungsrücklauf“ (3) und mehrfaches kurzes drücken (< 5s) der Taste P (öffnet Magnetventil) entlüften. Dabei das Schlauchende zum Vorlauf in ein Gefäß oder den Ablauf halten.
8. 10 - 15 Liter Heizungswasser ausfließen lassen, dann Taste P loslassen und das Schlauchende mit dem KFE-Hahn des Heizungsvorlaufs verbinden. KFE-Hahn öffnen.
9. permaLine mit Patrone(n) und Anschlussleitungen auf Dichtheit prüfen.
10. Betriebsmodus (Entsalzen / pH senken), Patronengröße (PT-PS21000IL) und Zielleitfähigkeit (z. B. 60 µS/cm) wählen, dann System starten. **Achtung: Sofern nicht ausdrücklich der pH-Wert im Anlagenwasser gesenkt werden soll, darf bei der Reihenschaltung mehrerer permasoft PT-PS 21000IL im Menü nur der Betriebsmodus „Entsalzen“ ausgewählt werden, auch wenn Aluminiumwerkstoffe verbaut sind.**
11. Wird eine Restkapazität von 0 °GSG angezeigt, schaltet die Anlage im Betriebsmodus „Entsalzen“ automatisch ab, signalisiert dies auch akustisch und es muss die Patrone ersetzt werden. Dazu den „Absperrhahn Heizungsvorlauf (9)“ schließen und über den „Probenahmehahn PT-PS 21000IL (8)“ entspannen. Hahn geöffnet lassen, neue Patrone anschließen und durch mehrfaches kurzes drücken der Taste (P) über den geöffneten Kugelhahn entlüften. Jetzt Kugelhahn schließen und Ventil zum Heizungsvorlauf an permaLine öffnen. Dann „Patrone wählen“ mit OK bestätigen.  
Unter bestimmten Bedingungen kann auch bei einer noch vorhandenen Restkapazität „Patrone ersetzen“ angezeigt werden. Siehe hierzu auch S. 15
12. Das Anlagenwasser gilt als aufbereitet wenn die Zielleitfähigkeit erreicht ist und das System mit einem akustischen Signal abschaltet. Nach 150 Minuten läuft die eingebaute Pumpe wieder an und das Magnetventil öffnet. Von permaLine wird nun die zuvor erreichte Leitfähigkeit erneut überprüft\* und es wird ggf. weiter aufbereitet bis die voreingestellte Zielleitfähigkeit wieder erreicht ist. Dieser Prozess wiederholt sich nach jeweils 150 Minuten so lang, bis PT-PS 21000IL erschöpft ist.

*\*Bei größeren Heizsystemen ist es nicht immer gewährleistet, dass alle Heizkreise geöffnet sind und so vom Aufbereitungsprozess erfasst werden. Kommen zeitversetzt weitere Heizkreise (z. B. über Nacht) hinzu, so sorgt dieser Modus dafür, dass auch das Anlagenwasser dieser Heizkreise mit aufbereitet wird.*

Bei einer erreichten Zielleitfähigkeit von 90 µS/cm beträgt die resultierende Resthärte bereits weniger als 3°d. Sind 30 µS/cm vorgewählt, verbleiben im Wasser 0,5 – 1°d



Resthärte in Abhängigkeit von der Wasserzusammensetzung. Werden nach VDI 2035 Resthärten von 0,1 °d zwingend gefordert, so ist zusätzlich eine Enthärtungspatrone erforderlich, siehe Pkt. 8.

13. Heizwasserprobe am Kugelhahn „Probenahme Heizungswasser (4)“ entnehmen und mit einem elektronischen pH-Messgerät (z. B. aus dem dazu gehörenden Messkoffer) den pH-Wert bestimmen.
14. Bei gemessenen pH-Werten zwischen 6,5 und 7,5 werden entsprechend dem Anlagenvolumen die erforderliche(n) pH-Wert-Stabilisierungspatrone(n) PT-PHI aus dem Messkoffer IL-MK ausgewählt und anstatt von PT-PS 21000IL mit den Panzerschläuchen angeschlossen, siehe auch unter 9. „pH-Wertanpassung/-stabilisierung mit PT-PHI“.
15. Nach Drücken der Taste P (ca. 7 Sek. gedrückt halten, bis „Stabilisierung pH-Wert“ im Display erscheint) wird der Stabilisator für 15 Minuten in die Heizanlage eingespült. Im Display wird dabei auch der Volumenstrom alternierend angezeigt.

## **7. Betriebsmodus zur Absenkung leicht erhöhter und hoher pH-Werte**

Im Betriebsmodus „pH senken leicht“ wird nur die Zielleitfähigkeit abgefragt, die Patronengröße dagegen nicht. Bei dieser Betriebsweise werden die Patronen leicht in den sauren Bereich „überfahren“, so dass eine pH-Werterniedrigung im Heizungswasser von 0,5 bis 1 resultiert. Da die Patronenkapazität hier nicht relevant ist, kann auch keine Restkapazität ausgewiesen werden. Die Erschöpfung des Harzbetts wird dabei nur über den Leitwert 2 gemessen.

Eine noch stärkere Absenkung des pH-Werts ist im Betriebsmodus „pH senken stark“ möglich. Das System schaltet erst bei einer Leitfähigkeit von 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  am Ausgang der Patrone ab, somit lässt sich die Patrone manuell sehr weit „überfahren“. Hierbei wird auch die Zielleitfähigkeit nicht abgefragt, da das System darauf programmiert ist die Patrone möglichst lange im sauren Bereich zu betreiben.

Diese Funktion bietet die einfache Möglichkeit hohe pH-Werte im vorhandenen Kreislaufwasser abzusenken, damit Bauteile aus Aluminium korrosionschemisch geschützt sind. Der pH-Wert im Kreislaufwasser sollte dazu in kürzeren Abschnitten mit einem elektrischen pH-Messgerät gemessen werden. Die Probe ist dabei am Kugelhahn „Probenahme Heizungswasser (4)“ zu entnehmen.

## **8. Betriebsmodus Filtrieren**

In dieser Betriebsart ist der Leitfähigkeitssensor 2 außer Funktion und es kann ein bestehendes Heizungswasser mittels des in permaLine verbauten Tiefenfilters durch Feinfiltration von Trübstoffen - wie Magnetit - im Kreislauf gereinigt werden.

Ebenso kann diese Funktion dafür genutzt werden das Heizungswasser mittels einer Enthärtungspatrone (PT-EH 35000IL / 7000IL) auf eine Resthärte von 0,1 °d einzustellen sofern dies erforderlich ist. Die dafür empfohlene Leitfähigkeit beträgt 60  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

## **9. Temperaturüberwachung**

Um die Regenerationsfähigkeit des Entsalzungsharzes zu erhalten ist permaLine 2.0 mit einer Temperaturüberwachung ausgestattet. Übersteigt die Systemwassertemperatur während des Aufbereitungsprozesses 65° +/-2°C schaltet permaLine solange ab (Tastatur ist blockiert) bis die Temperatur an der Messstelle um ca. 5°C abgekühlt ist. Anschließend arbeitet das System

selbstständig im entsprechenden Betriebsmodus weiter. Dies gilt auch für einen Ausfall der Netzspannung, wenn diese wieder anliegt.

## 10. Festeinbauversion von permaLine

PermaLine kann auch dauerhaft in der Heizanlage verbaut werden um die salzarme Betriebsweise der Heizanlage aufrecht zu erhalten. Hierzu ist permaLine mit metallischen Rohrleitungen – z. B. Edelstahlwellrohr – fest zu installieren und mit sauerstoffdiffusionsdichten Panzerschläuchen (im Lieferumfang) und Harzbehältern aus Edelstahl (PT-PS 21000ILE) auszustatten.



Die Dimensionierung von Anlagen zur Teilstromaufbereitung des Kreislaufwassers sollte so erfolgen, dass täglich 1-3% des Kreislaufwasservolumens der Teilstromaufbereitung unterzogen werden können (AGFW FW 510)

Bei dieser Version ist das Intervall für das Wiederanlaufen der Pumpe gegenüber der Standardversion von 2,5 auf 24 Stunden verlängert. Zusätzlich können in dieser Version die Meldungen „Leitfähigkeit erreicht“, „Patrone ersetzen“ oder „Durchfluss gestört“ mittels eines potenzialfreien Kontakts („Schließer“ 24V/1A) in ein Gebäudeleitsystem integriert werden. Während bei „Patrone ersetzen“ als auch bei „Durchfluss gestört“ das Relais dauerhaft geschlossen bleibt bis manuell mit „OK“ bestätigt wird, öffnet der Schließer bei „Leitfähigkeit erreicht“ nach ca. 2 Minuten wieder, da dies auch keine Störung darstellt.

Vom Verfahrensablauf her wird zunächst mit PT-PS 21000IL auf die gewünschte Zielleitfähigkeit entsalzt, der pH-Wert gemessen und ggf. auch korrigiert. Im Anschluss wird eine Edelstahlharzpatrone PT-PS 21000ILE eingebaut, über das auf der Oberseite positionierte Entlüftungsventil entlüftet und im Betriebsmodus „Entsalzen“ (Kap. 21000°GSG, Zielleitfähigkeit 60 µS/cm) betrieben. Nach kurzer Betriebszeit – in Abhängigkeit vom Anlagevolumen – bleibt das System im stby-Betrieb „Leitfähigkeit erreicht“ für 24 Stunden stehen. Danach prüft permaLine erneut die Leitfähigkeit - jeweils im Abstand von 24 Stunden – und entsalzt ggf. das Heizungswasser auf die eingestellte Zielleitfähigkeit, bis die Kapazität der Patrone erschöpft ist

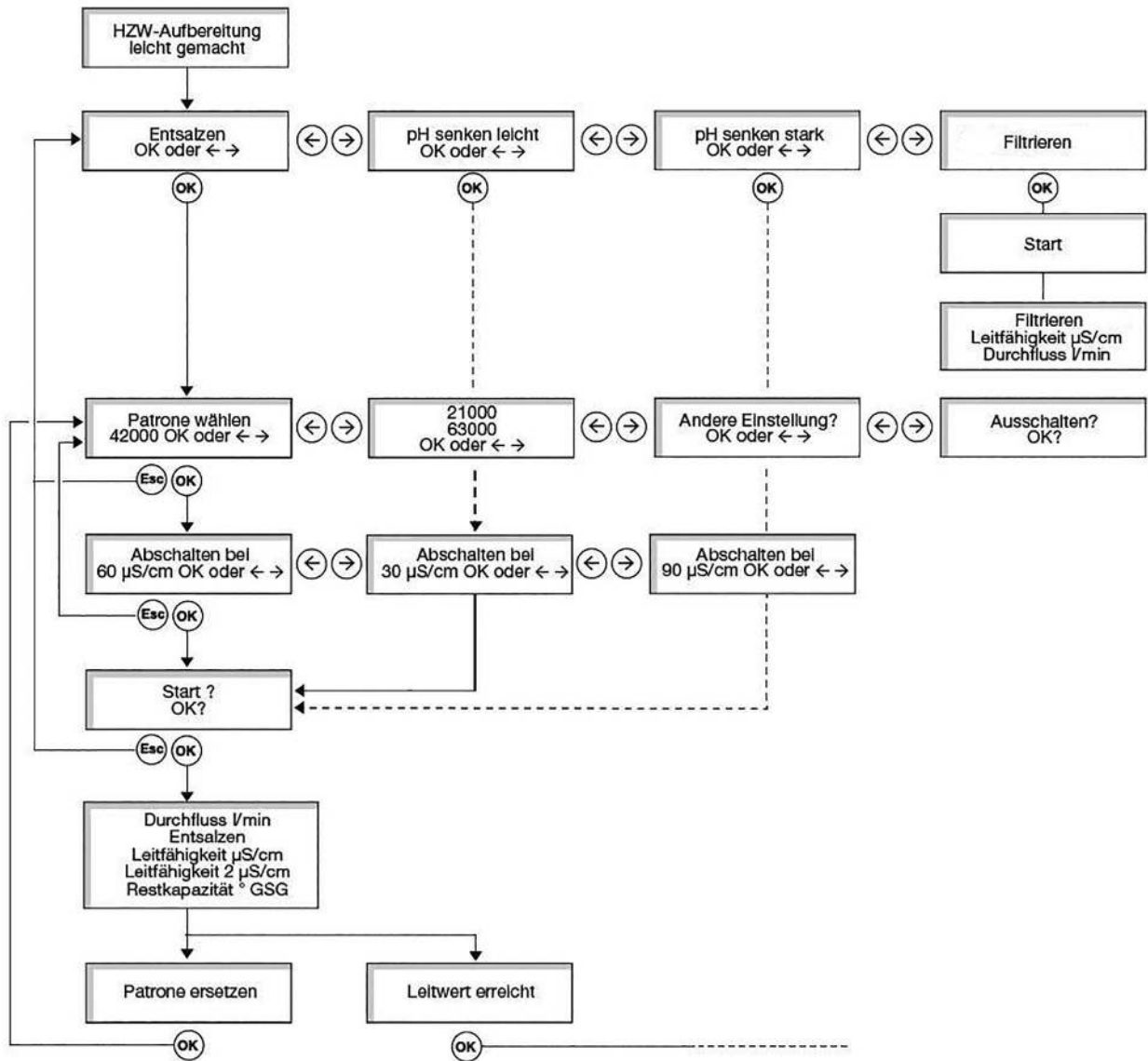
## Menüführung

<b>Entsalzen?</b> OK od. ↔	Festlegen des Betriebsmodus.
<b>Patrone wählen</b> 42000 ok od. ↔ <b>Andere Einstellung</b> OK od. ↔	Standardmäßig wird die Kapazität für zwei Patronen angezeigt. Mit den Pfeiltasten gelangt man zu den Patronengrößen 21000 (1 Patrone) und 63000 (3 Patronen) °GSG x L, „Andere Einstellung“ oder „Ausschalten“.
<b>Andere Einstellung</b> OK od. ↔	Wird „Andere Einstellung“ mit OK bestätigt, gelangt man in ein Untermenü und kann in 5000er Schritten die Patronengröße von 5000 – 65000 einstellen.
<b>Ausschalten?</b> OK od. ↔	Wird mit OK bestätigt, schaltet sich das Gerät ab. Da in diesem Stadium keine Restkapazität vorliegt, wird auch nichts gespeichert.

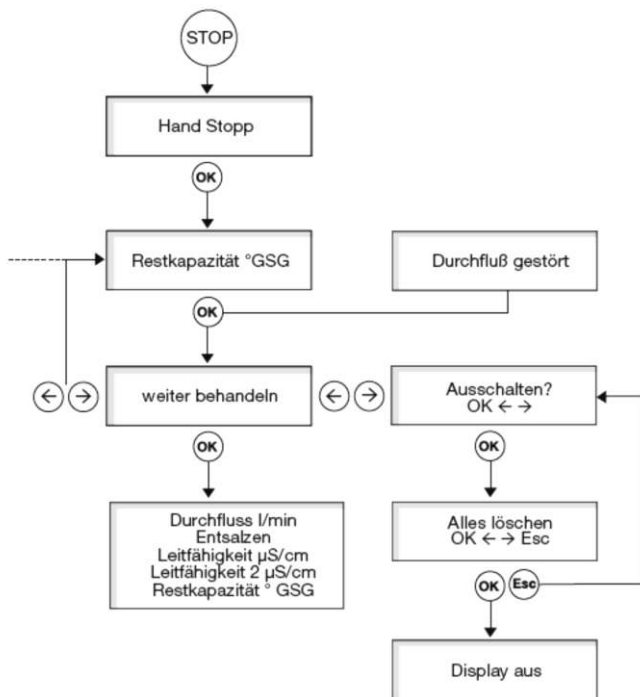


<b>Abschalten bei 60 µS/cm OK ↔</b>	Einstellen der gewünschten Zielleitfähigkeit. Mit den Pfeiltasten kann diese auf 30, 60 oder 90 µS/cm eingestellt werden.
<b>Start? OK</b>	Nach Bestätigen mit OK öffnet das Magnetventil und die Pumpe läuft an. Angezeigt werden nacheinander der Volumenstrom durch die Mischbettpatrone, die aktuelle Leitfähigkeit des Systemwassers, die Leitfähigkeit 2 am Ausgang der Mischbettpatrone, deren Restkapazität sowie der eingestellte Betriebsmodus.
<b>Durchfluss l/min</b>	Aktueller Volumenstrom in l/min durch PT-PS 5000IL / 21000IL(E).
<b>Leitfähigkeit µS/cm</b>	Aktuelle Leitfähigkeit des Systemwassers vor der Mischbettpatrone.
<b>Leitfähigkeit 2 µS/cm</b>	Aktuelle Leitfähigkeit hinter der Mischbettpatrone
<b>Restkapazität °GSG</b>	Aktuelle Restkapazität der Mischbettpatrone in °GSG.
<b>Entsalzen</b>	Anzeige des gewählten Betriebsmodus
<b>Patrone ersetzen? → OK</b>	Die Entsalzungskapazität der Patrone ist erschöpft, das Magnetventil schließt und die Steuerung gibt ein dauerhaftes akustisches Signal ab. Parallel dazu schließt der potenzialfreie Kontakt bei der Version zum Festeinbau. Durch Drücken von OK kann eine neue Patrone gewählt und weiter aufbereitet werden.
<b>Leitwert erreicht → OK</b>	Die eingestellte Zielleitfähigkeit wurde erreicht, die Steuerung gibt für ca. 2 Min ein akustisches Signal ab. Parallel dazu schließt der optionale potenzialfreie Kontakt ebenfalls für 2 Min bei der Version zum Festeinbau. Das Magnetventil wird für 150 Min. geschlossen, dann erfolgt eine erneute Leitfähigkeitsmessung. Dieser Vorgang wiederholt sich bis die Patrone erschöpft ist.
<b>Hand Stopp</b>	Wird während des Betriebs die Stopp-Taste gedrückt, wird die Aufbereitung unterbrochen und im Display erscheint „Hand Stopp“. Durch Bestätigen mit einer beliebigen Taste wird die Restkapazität in °GSG angezeigt. Durch Betätigen der Pfeiltasten kann „weiter behandeln“ sowie „Ausschalten? OK↔“ gewählt werden.
<b>Alles löschen? OK ↔ ESC</b>	Vor dem Ausschalten von permaLine erfolgt ein Hinweis, ob alle Daten gelöscht werden dürfen. Falls nicht, dann ESC drücken und den Netzstecker ziehen, damit die Restkapazität gespeichert wird.
<b>pH senken leicht</b>	Im Betriebsmodus „pH senken leicht“ wird nur die Zielleitfähigkeit abgefragt, die Patronengröße dagegen nicht. Bei dieser Betriebsweise werden die Patronen leicht in den sauren Bereich „überfahren“, so dass eine pH-Werterniedrigung im Heizungswasser von 0,5 bis 1 resultiert. Da die Patronenkapazität hier nicht relevant ist, kann auch keine Restkapazität ausgewiesen werden. Die Erschöpfung des Harzbetts wird dabei nur über den Leitwert 2 gemessen.
<b>pH senken stark</b>	Im Betriebsmodus „pH senken stark“ schaltet permaLine erst bei einer Leitfähigkeit von 100 µS/cm am Ausgang der Patrone ab, somit lässt sich die Patrone manuell sehr weit „überfahren“. Die Zielleitfähigkeit wird nicht abgefragt, da das System darauf programmiert ist die Patrone möglichst lange im sauren Bereich zu betreiben.
<b>Stabilisierung pH-Wert</b>	Nach Austausch der Mischbettpatrone gegen die pH-Stabilisatoreinheit PT-PHI 200-16000 muss die Taste P (Pumpe) für mind. 7 Sek. gedrückt werden. PT-PHI wird nun automatisch für 15 Min. in den Heizkreislauf eingespült, dabei zeigt das Display „Stabilisierung pH-Wert“ bzw. den Volumenstrom alternierend an.

# 8.1. Menüstruktur



## Manueller Stopp



## Beschreibung Tastenfunktion



**Stop-Taste**

**Pfeil-Taste links / rechts**

**OK-Taste**

**ESC-Taste**

**P-Taste**

**Pumpe aus / Magnetventil zu**

**Auswahl**

**Weiter**

**Zurück**

**Pumpe an / Magnetventil auf**

## 9. pH-Wertanpassung/-stabilisierung mit PT-PHI

Die Anpassung des pH-Wertes nach Aufbereitung des Heizungswassers im Inline- Betrieb erfolgt mit Hilfe der pH-Wert-Stabilisierungspatronen PT-PHI, welche sich im passenden Messkoffer IL-MK in 6 unterschiedlichen Größen befinden. Eingesetzt werden PT-PHI anstelle von PT-PS 5000IL/21000 IL, nach Erreichen der Zielleitfähigkeit von ca. 60  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .



Die PT-PHI enthalten anorganische Salze, welche den pH-Wert anheben und gleichzeitig stabilisieren (Pufferung), sind aber frei von Inhibitoren.

Infolge des eingebrachten Stabilisierungsmittels steigt die Leitfähigkeit im aufbereiteten Systemwasser wieder um 20 bis 70  $\mu\text{S}/\text{cm}$  an. Daher wird empfohlen die Zielleitfähigkeit an permaLine auf 30 oder 60  $\mu\text{S}/\text{cm}$  einzustellen. Wird PT-PHI nicht benötigt (falls der pH-Wert zu senken ist), sollte 60 oder 90  $\mu\text{S}/\text{cm}$  gewählt werden.

Ausgewählt werden PT-PHI entsprechend der Tabelle, wobei Folgendes zu beachten ist:

- a) Je nach Anlagenvolumen müssen ggf. mehrere PT-PHI eingesetzt werden. Liegt das Anlagenvolumen zwischen zwei Patronengrößen, so kann die auftretende Lücke (vom Anlagenvolumen) immer mit der nächst kleineren PT-PHI abgedeckt werden.

**Beispiel:** Liegt das Anlagevolumen mit 6 m<sup>3</sup> (pH 7) zwischen der PT-PHI 4000 (4m<sup>3</sup>) und PT-PHI 8000 (8 m<sup>3</sup>) Patrone, werden in diesem Fall die PT-PHI 4000 (4m<sup>3</sup>) und die PT-PHI 2000 (2 m<sup>3</sup>) Patronen nacheinander eingespült.

- b) Bei dazwischenliegenden pH-Werten kann entsprechend auf die nächste halbe Stufe (6,5 / 7,0 / 7,5) auf- oder abgerundet werden.

**Beispiel:** Wird ein pH-Wert von 7,2 gemessen, wird auf 7,0 abgerundet und entsprechend dem Anlagenvolumen die Patrone ausgewählt. Bei einem pH-Wert von 7,3 wird nach oben gerundet und bei 7,5 abgelesen.

- c) **Bei pH-Werten zwischen 7,5 und 8,2 und Aluminiumbauteilen** in der Anlage, besteht zunächst kein Handlungsbedarf. Hier sollte nach der Heizperiode der pH-Wert überprüft werden.
- d) **Für aluminiumfreie Anlagen** wird bis zu einem vorliegenden pH-Wert von 9, nach der Tabelle entsprechend einem pH-Wert von 7,5 dosiert.
- e) **Bei pH-Werten < 6,3** im entsalzten Umlaufwasser sollte mit perma-trade Wassertechnik Rücksprache gehalten werden.

### PT-PHI 200

<u>pH-Wert Systemwasser</u>	<u>Kapazität in L ALU</u>	<u>Kapazität in L Stahl/CU</u>
7,5	300 - 600	150 - 300
7	150 - 300	100 - 200
6,5	100	50



### PT-PHI 500

<u>pH-Wert Systemwasser</u>	<u>Kapazität in L ALU</u>	<u>Kapazität in L Stahl/CU</u>
7,5	800 - 1400	400 - 700
7	400 - 700	200 - 400
6,5	200	100



### PT-PHI 1000

<u>pH-Wert Systemwasser</u>	<u>Kapazität in L ALU</u>	<u>Kapazität in L Stahl/CU</u>
7,5	1500 - 2600	700 - 1300
7	700 - 1300	400 - 600
6,5	400	200



### PT-PHI 2000

<u>pH-Wert Sytemwasser</u>	<u>Kapazität in L ALU</u>	<u>Kapazität in L Stahl/CU</u>
7,5	3200 - 4800	1600 - 2400
7	1600 - 2400	800 - 1200
6,5	800	400



### PT-PHI 4000

<u>pH-Wert Sytemwasser</u>	<u>Kapazität in L ALU</u>	<u>Kapazität in L Stahl/CU</u>
7,5	6500 - 9500	3200 - 4800
7	3200 - 4800	1600 - 2400
6,5	1300 - 2000	600 - 1000



### PT-PHI 8000

<u>pH-Wert Systemwasser</u>	<u>Kapazität in L ALU</u>	<u>Kapazität in L Stahl/CU</u>
7,5	14.000 - 18.000	7.000 - 9.000
7	7000 - 9000	3400 - 4500
6,5	2600 - 4000	1300 - 2000



### PT-PHI 16000

<u>pH-Wert Systemwasser</u>	<u>Kapazität in L ALU</u>	<u>Kapazität in L Stahl/CU</u>
7,5	27.000 - 37.000	14.000 - 18.000
7	14.000 - 18.000	7000 - 9000
6,5	5500 - 7500	2500 - 4000



Nach Erreichen der Zielleitfähigkeit (60  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) schaltet permaLine automatisch ab. Nach Schließen des Kugelhahns am „Ausgang zum Heizungsvorlauf (6)“ Anlage druckentlasten (über Probenahmeventil PT-PS 21000IL (8)), PT-PS 21000 IL entfernen und PT-PHI zwischen den Panzerschläuchen verschrauben.

Probenahmeventil PT-PS 21000IL (8) schließen und **ohne zu entlüften Taste (P) für ca. 7 Sek. gedrückt halten** (bis im Display „Stabilisierung pH-Wert“ erscheint), dann Kugelventil am Ausgang zum Heizungsvorlauf (6) öffnen.

Wenn möglich, die Umwälzpumpe der Heizanlage dabei auf höchste Leistung einstellen, damit sich der Stabilisator möglichst gut in der Anlage verteilen kann.

## 10. Technische Daten

### PT-PHI 200 – 16000

Anschlussgewinde:	DN 20
Max. Betriebstemperatur:	65 °C
Max. Vordruck:	4 bar
Einbaulänge:	146 mm
Durchmesser:	86 mm
Gewicht	0,5 kg

### PT-IL20 / PT-IL20FE

Anschlussspannung:	230 V / 50Hz
Schutzart:	IP 44
Leistungsaufnahme:	Stand-by 3 W / Maximal 75 W
Potenzialfreier Ausgang	Schließer 24V / 1 A (nur bei Version PT-IL 20 FE)
Umgebungstemperatur:	5 bis 40 °C
Messbereich:	30 - 3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (1 - 100° GSG)
Anschlussgewinde:	DN 20 / G 3/4“
Max. Betriebstemperatur:	65 °C
Min. Betriebstemperatur:	10 °C
pH-Wertbereich des Heizwassers:	5 bis 11
Max. Vordruck:	4 bar (6 bar bei Edelstahlpatronen PT-PS 21000ILE)
H x B x T:	587 x 594 x 297 mm <sup>3</sup>
Gewicht:	18,5 kg



## 11. Störung und Fehlersuche

**Achtung:** Falls die Netzanschlussleitung beschädigt wird, bitte *perma-trade* verständigen. Um Gefährdungen zu vermeiden, darf die Netzanschlussleitung ausschließlich durch *perma-trade* oder eine von *perma-trade* beauftragte Person ersetzt werden.

Störung an permaLine	Ursache	Abhilfe
<b>„Messfehler“</b> (Magnetventil geöffnet, Pumpe in Betrieb bis Kapazität von permasoft erschöpft ist)	Leitfähigkeit am Leitfähigkeits-Sensor 1 (am Filterkopf) zu niedrig durch zurückgedrücktes VE Wasser	Pumpe an permaLine auf volle Leistung stellen und Taste P 4 bis 5 Sek. gedrückt halten.
	Luft im System	Schlauchleitungen, PT-PS 21000IL und permaLine entlüften
	Sensor 1 verschmutzt	Sensor 1 mit Tuch reinigen
	Sensor 1 defekt	Sensor 1 austauschen
<b>Durchfluss zu niedrig</b>	KFE und Kugelventile an permaLine sind nicht vollständig geöffnet	Ventile ganz öffnen
	Filtereinsatz stark verschmutzt	Wechsel des Filtereinsatzes
	Pumpe von permaLine nicht auf voller Leistung	Roter Drehschalter an Pumpe auf Rechtsanschlag stellen
	Anlagenhydraulik arbeitet gegen die Pumpe von permaLine	Anlage ggf. hydraulisch anders einbinden
<b>„Durchfluss gestört“</b>	Volumenstrom < 3l/min	Siehe oben (Durchfluss zu niedrig)
	Luftpolster in der Anlage	Anlage entlüften
	Magnetventil öffnet nicht	Magnetventil überprüfen
	Pumpe defekt	Pumpe kontrollieren
<b>Display bleibt dunkel</b>	Netzsicherung defekt	Netzstecker ziehen, Haube von permaLine abnehmen, Elektronik öffnen und Feinsicherung (2,5 AT) ersetzen
<b>„Patrone ersetzen“ bei noch vorhandener Restkapazität</b>	Volumenstrom für aktuell vorhandene Leitfähigkeit zu hoch eingestellt	Volumenstrom über den Leistungsregler an der Pumpe um 50% reduzieren oder mind. zwei PT-PS 21000IL in Reihe schalten
	Wassertemperatur < 15°C	Wassertemperatur erhöhen oder mind. zwei PT-PS 21000IL in Reihe schalten
	Fließrichtung durch die Patrone nicht beachtet	Patrone richtig herum anschließen oder Patrone ersetzen
	Leitfähigkeitssensor 1 misst infolge Verschmutzung zu niedrigen Wert, und berechnet daher falsch	Messwert von Leitfähigkeitssensor 1 mit externem Leitfähigkeitsmessgerät überprüfen und ggf. reinigen
<b>Stopp Temperatur zu hoch</b>	Heizungswassertemperatur > 65 °C ± 2 °C	permaLine abkühlen lassen. Heizungswassertemperatur auf Wert < 60 °C absenken.

## **12. Entsorgung**

Alt- und Verschleißteile sind gemäß den örtlichen Vorschriften ordnungsgemäß zu entsorgen oder der Wiederverwertung zuzuführen. Die permasoft Entmineralisierungseinheiten PT-PS 21000IL und PT-PS 21000 ILE ist zur Regeneration vorgesehen und dem Hersteller perma-trade Wassertechnik GmbH zur Aufbereitung einzusenden.

## 2. permaLine Messkoffer IL-MK



### 2.1. PT-PHI Stabilisierungspatronen



→ Siehe auf Seite 10 bis 12 unter „9. pH-Wertanpassung/-stabilisierung mit PT-PHI“ und „10. Technische Daten – PT-PHI 200-16000“.

### 2.2. Kombi-Messgerät für Leitfähigkeit und pH-Wert



## 1. Eingangsprüfung

Nehmen Sie das Gerät aus der Verpackung und überprüfen Sie sorgfältig, ob beim Versand Schäden entstanden sind. Falls ein erkennbarer Schaden vorliegt, benachrichtigen Sie Ihren Händler.

Der Lieferumfang besteht aus:

- 4 x 1.5V Batterien, (bereits eingebaut)
- HI73127 pH-Elektrode, (bereits eingebaut)
- HI73128 Werkzeug für den Elektrodenaustausch

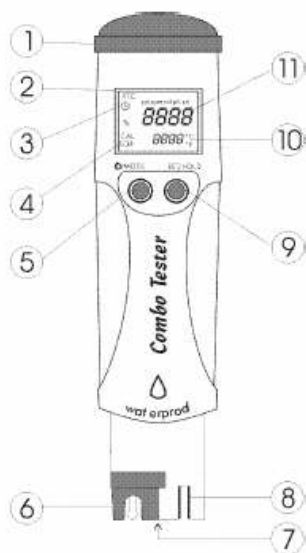
**Hinweis:** Vor der ersten pH-Wert Messung muss das Gerät mit einer 2-Punkt-Kalibrierung vorbereitet werden. Für die Leitfähigkeitsmessung wird eine gelegentliche Kalibrierung empfohlen (siehe Kapitel 7 und 8).

## 2. Produktbeschreibung

**HI 98129** ist ein leistungsstarkes, wasserfestes pH/EC und Temperaturmessgerät. Die pH- und EC-/TDS-Messwerte sind automatisch temperaturkompensiert. Der EC-/TDS-Faktor ist für gewisse Ausnahmefälle veränderbar.

Die werksseitige Einstellung 0,5 ist für Messungen in Wässern optimal. Die pH-Elektrode ist austauschbar, die EC-/TDS-Sonde ist besonders resistent gegen Salze und aggressive Messmedien.

## 3. Funktionsbeschreibung



1. Batteriefach
2. Anzeige (LCD)
3. Stabilitäts-Indikator
4. Batteriezustands-Indikator
5. ON/OFF/MODE-Schalter
6. HI 73127 pH-Elektrode
7. Temperatursonde
8. EC-/TDS-Sonde
9. SET/HOLD-Schalter
10. Sekundäre Anzeige
11. Primäre Anzeige

### Was bedeuten EC-Wert und TDS-Wert?

EC (electrical conductivity) = elektrische Leitfähigkeit  
(Messwert je nach Modell in  $\mu\text{S}/\text{cm}$  oder  $\text{mS}/\text{cm}$ ).

TDS (total dissolved solids) = alle im Wasser gelösten Salze in der Einheit  $\text{mg}/\text{l}$  (ppm) oder  $\text{g}/\text{l}$  (ppt). Dieser Messwert wird aus der Leitfähigkeit mit Hilfe des Umrechnungsfaktors CONV berechnet. Bei Kalibrierung des EC-Bereiches ist der TDS-Bereich automatisch mit kalibriert.

**Bitte beachten Sie:**

Stellen Sie vor Benutzung dieser Produkte sicher, dass sie vollständig für die Umgebung geeignet sind, in der sie benutzt werden sollen. Der Glaskolben am Ende der Elektrode reagiert empfindlich auf elektrostatische Entladungen. Vermeiden Sie es daher, den Glaskolben zu berühren.

Das Haupteinsatzgebiet dieses Messgerätes sind wässrige Medien. Es empfiehlt sich bei Medien mit sehr großem Feststoffgehalt diese vorher zu dekantieren oder zu filtrieren.

**4. Technische Daten**

<b>Messbereiche</b>	pH:	0 bis 14
	EC:	0 bis 3999 $\mu\text{S}/\text{cm}$
	TDS:	0 bis 2000 ppm (mg/l)
	Temperatur:	0 bis 60 °C / 32 bis 140 °F
<b>Auflösung</b>		0.1°C oder 0.1°F 0.01 pH; 1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; 1 ppm
<b>Genauigkeit</b> (@ 20 °C / 68 °F)	Temperatur:	Temperatur $\pm 0.5^\circ\text{C}$ od. $\pm 1^\circ\text{F}$
	EC/TDS:	EC/TDS $\pm 2\%$ des Messbereichs
	pH:	$\pm 0.05$
<b>Temperaturkompensation</b>	pH:	automatisch
	EC/TDS:	mit beta
<b>Umgebung</b>		0 bis 2.4 % / °C 0 bis 50 °C;
<b>EC-/TDS-Faktor</b>		rH 100% Luftfeuchte 0.45 bis 1.00 variabel
<b>Kalibrierung</b>	pH:	1- oder 2-Punkt mit 2 gespeicherten Pufferserien (pH 4.01 / 7.01 / 10.01 oder 4.01 / 6.86 / 9.18)
	EC/TDS:	automatisch 1-Punkt
<b>EC-/TDS-Kalibrierlösungen</b>	HI 98129	HI 7031 (1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ )
		HI 7032 (1382 ppm; CONV = 0,5)
		HI 70442 (1500 ppm; CONV = 0,7)

**5. Bedienung**Messgerät einschalten

Halten Sie die MODE-Taste solange gedrückt bis sich das Display einschaltet. Zunächst erfolgt ein LCD-Selbsttest, bei dem alle Displaysegmente kurzzeitig aufleuchten müssen. Danach erscheint der Ladezustand der Batterien in % (z. B. %100 BATT).

Wechsel des Temperaturmessbereichs

Für den Wechsel von °C auf °F drücken Sie im Messmodus die MODE-Taste so lange, (die Anzeige OFF dabei ignorieren) bis in der Anzeige TEMP und die eingestellte Temperatureinheit erscheint, z.B. TEMP °C. Drücken Sie für den Wechsel die SET/HOLD-Taste und nachträglich zweimal die MODE-Taste, um in den Messmodus zurückzukehren.

#### “Einfrieren” eines Messwertes

Drücken Sie die SET/HOLD-Taste, bis in der Sekundär-Anzeige HOLD erscheint. Drücken Sie nochmals auf die HOLD Taste. Das Messgerät schaltet wieder in den Messmodus zurück.

#### Ausschalten des Gerätes

Drücken Sie im Messmodus die MODE-Taste. OFF erscheint in der Anzeige. Taste loslassen. Das Gerät schaltet sich aus.

#### Hinweise

Das Kalibrierintervall hängt vom Messverhalten ab. Eine 2 Punktkalibrierung gewährleistet höchste Genauigkeit. Wenn Sie mehrere Proben hintereinander messen wollen, spülen Sie die Elektrode sorgfältig mit der nächsten Probe und führen Sie dann die Messung durch. Am Ende jeder Messserie die Sensoren mit Leitungswasser reinigen und die pH-Elektrode mit wenigen Tropfen Aufbewahrungslösung benetzen.

## **6. pH-Messung und Kalibrierung**

### Durchführung einer pH-Messung



Den pH-Messmodus durch Drücken der SET/HOLD-Taste abrufen. Tauchen Sie die Elektrode in die zu messende Lösung. Sobald der angezeigte Messwert stabil ist, kann der Messwert abgelesen werden. Der pH-Messwert wird temperaturkompensiert angezeigt.

### Auswahl der Standard-Pufferserien



Mit dieser Funktion wird festgelegt welche pH-Puffer bei der Kalibrierung benötigt werden. Halten Sie im Messmodus dauerhaft die MODE Taste gedrückt bis TEMP und die aktuelle Temperatureinheit in der Anzeige erscheint, z.B. TEMP °C. Drücken Sie SET/HOLD, um die Serie zu wechseln. Drücken Sie nochmals auf die MODE Taste. In der Anzeige erscheint die aktuelle Pufferserie: pH 7.01BUFF (für die Serie 4.01/7.01/10.01) oder pH 6.86BUFF (für die Serie 4.01/6.86/9.18). Bestätigen Sie mittels der MODE-Taste die Wahl. Das Messgerät schaltet in den Messmodus zurück.

## **7. pH-Kalibrierung**

### pH-Kalibrierung

Schalten Sie das Messgerät ein. Drücken Sie dauerhaft die MODE Taste bis CAL in der Anzeige erscheint. Die Anzeige OFF dabei ignorieren. Taste nun loslassen. In der Anzeige erscheint pH 7.01 USE oder pH 6.86 USE. Nun ist die automatische Puffererkennung aktiv.

### 1-Punkt-Kalibrierung

Für eine 1-Punkt-Kalibrierung, gehen Sie bitte wie folgt vor: tauchen Sie die Elektrode in eine der zuvor selektierten Pufferlösungen (z.B. pH7.01, pH 4.01 oder pH 10.01). Das Gerät erkennt automatisch den Puffer, wenn der gemessene Wert nicht mehr als +/-0,4 pH-Einheiten von dem des Kalibrierpuffers abweicht. Bei größeren Abweichungen ist die Sonde zu reinigen oder zu ersetzen.



Bei Verwendung der Puffer pH 4.01 oder pH 10.01, zeigt das Gerät ca. 1 Sekunde lang OK an und kehrt in den Messmodus zurück. Verwenden Sie die pH 7.01-Lösung, verlangt das Gerät - nach Erkennung - nach dem Puffer pH4.01 für eine 2-Punkt-Kalibrierung. Drücken Sie die MODE Taste, um in den Messmodus zurück zu gelangen oder setzen Sie die Kalibrierung am 2. Punkt fort, wie nachstehend erklärt.

### 2-Punkt-Kalibrierung

*Eine 2-Punkt-Kalibrierung gewährleistet eine höhere Genauigkeit über einen weiten pH-Bereich.* Bei einer 2-Punkt-Kalibrierung gehen Sie bitte wie folgt vor: tauchen Sie die Elektrode in die pH 7.01 (oder 6.86) Pufferlösung. Das Gerät erkennt den Pufferwert und zeigt danach pH 4.01 USE an. Spülen Sie die Elektrode sorgfältig. Tauchen Sie die Elektrode in die zweite Pufferlösung (pH 4.01 oder 10.01, pH 4.01 oder 9.18). Bei Erkennung des zweiten Puffers, erscheint in der Anzeige OK (1 Sekunde) und das Gerät kehrt automatisch in den Messmodus zurück. Das CAL Symbol ist nun aktiv.

## 8. EC- / TDS-Messung und Kalibrierung

Tauchen Sie die Elektrode bzw. Sonde in die zu messende Lösung. Sobald der angezeigte Messwert stabil ist, kann er abgelesen werden. Der EC-/TDS-Messwert ist automatisch temperaturkompensiert. Der angezeigte Temperaturmesswert entspricht der tatsächlichen Temperatur der Messlösung.

### Kalibrierung der Leitfähigkeit

Im Messvorgang, halten Sie die MODE-Taste gedrückt bis CAL in der Anzeige erscheint (die Anzeige OFF dabei ignorieren). Taste loslassen und die Sonden in die geeignete Kalibrierlösung tauchen: HI 7031 \* (1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) für HI 98129 und HI 7030 (12.88 mS/cm) für HI 98130. Jetzt startet die automatische Puffererkennung. Das Gerät erkennt automatisch den Puffer, wenn der gemessene Wert nicht mehr als ca. +/- 4 % von dem Wert der Kalibrierlösung abweicht. Bei größeren Abweichungen muss die Leitwertsonde zuvor gereinigt werden. Wird die automatische Puffererkennung ausgeführt, erscheint für eine Sekunde in der Anzeige OK. Das Gerät kehrt danach automatisch in den Messmodus zurück.

Bei einem Messbereichswechsel von EC zu TDS oder TDS zu EC ist keine Neukalibrierung notwendig. Das CAL Symbol in der Anzeige weist darauf hin, dass das Gerät kalibriert ist.

\* Die passende Kalibrierlösung 1413 für Leitwertmeßgeräte erhalten Sie beispielsweise beim Zubehörhandel im Internet.

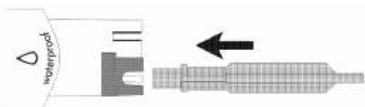
## 9. Wartung der Sensoren

### pH-Elektrode:

Reinigen Sie die Elektrode nach jeder Messung gründlich mit Wasser. Bei stärkerer Verschmutzung verwenden Sie die in dieser Bedienungsanleitung unter Zubehör aufgeführte Reinigungslösung

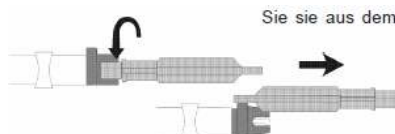
**ACHTUNG! ELEKTRODE NIE DAUERHAFT IN DESTILLIERTEM WASSER AUFBEWAHREN.**

Die pH-Elektrode muss in Messpausen stets feucht gehalten werden. Die pH-Elektrode kann anhand des mitgelieferten Schlüssels HI 73128 mühelos gewechselt werden.



Drehen Sie mit dem Werkzeug *Uhrzeigerrichtung (links)* und Gehäuse.

Führen Sie das Werkzeug in die Elektroden-Aussparung ein.



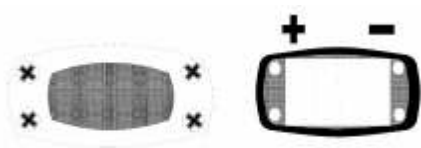
die pH-Elektrode *gegen die* ziehen Sie sie aus dem

Bauen Sie die neue pH-Elektrode in umgekehrter Reihenfolge wieder ein.

#### Leitfähigkeitssensor:

Ablagerungen auf dem Sensor führen zu Falschmessungen oder verhindern die automatische Puffererkennung beim Kalibrieren. Wasserlösliche Ablagerungen sind mit Leitungswasser oder pH-Reinigungslösung HI 7061 zu entfernen. Nicht wasserlösliche Ablagerungen können mechanisch mit Wattestäbchen und etwas Methanol/Ethanol entfernt werden. Danach ist eine Kalibrierung erforderlich.

### 10. Batteriewechsel



Beim Anschalten zeigt Ihnen das Gerät den Batterie-Ladezustand in % an. Wenn in der Anzeige 5% und das Symbol - + erscheint, ist ein Batteriewechsel notwendig. Sind die Batterien zu schwach, um eine genaue Messung zu gewährleisten, schaltet sich das Gerät automatisch aus.

Um die Batterien zu wechseln, entfernen Sie bitte die vier Schrauben an der oberen Gehäusesseite. Entfernen Sie den Batteriefachdeckel und die Batterien. Achten Sie bitte auf die Polarität. Verschließen Sie das Batteriefach, achten Sie bitte auf die richtig eingelegte Dichtung. Anschließend das Batteriefach wieder zuschrauben.

### 11. Garantie

Auf das Messgerät (ausgenommen pH-Elektrode) gewährt HANNA Instruments eine Garantieleistung für den Zeitraum von einem Jahr. Auf die Elektrode gewährt HANNA Instruments eine Garantieleistung von 6 Monaten. Sollte während dieser Frist eine Reparatur oder ein Ersatz erforderlich werden, dann senden Sie bitte das Gerät, unter Beschreibung der Fehlfunktion und mit Kopie der Rechnung, an Ihren Händler oder an die entsprechende Niederlassung zurück:

HANNA Instruments  
Lazarus-Mannheimer-Straße 2-6  
77694 Kehl am Rhein  
Tel.: 07851/9129-0  
FAX: 07851/9129-99  
Email: [hid-verkauf@t-online.de](mailto:hid-verkauf@t-online.de)

Falls der Defekt nicht auf einen Unfall, einen falschen Einsatz oder eine mangelnde Wartung des Kunden zurückzuführen ist, wird die Reparatur bzw. der Ersatz kostenlos durchgeführt.

*Hanna Instruments behält sich das Recht vor, Produkte ohne vorherige Ankündigung zu ändern.*

## 2.2 Messbesteck zur Bestimmung der Gesamthärte



### 1. Lieferumfang

- Küvette
- Titrierlösung

### 2. Bedienung

1. Spülen Sie die Küvette mit dem zu untersuchenden Wasser gut durch.
2. Füllen Sie sie anschließend bis zur 5 ml (bzw. 10 ml) Marke mit Wasser.
3. Geben Sie tropfenweise die Titrierlösung hinzu und schwenken Sie die Küvette nach jedem Tropfen kurz um, bis die Titrierlösung vollkommen mit der Probe vermischt ist.
4. Zählen Sie die Tropfen bis zur Verfärbung von rot nach grün. Kommt es beim ersten Tropfen zu keiner Rotfärbung, liegt die Härte bei  $< 1^\circ \text{d}$  (bzw.  $< 0,5^\circ \text{d}$ ).
5. Jeder Tropfen entspricht bei 5 ml  $1^\circ \text{d}$  bzw. bei 10 ml  $0,5^\circ \text{d}$ .

Umrechnung:  $1^\circ \text{d} = 1,78^\circ \text{f} = 0,178 \text{ mmol/L}$ .

Stand Juli 2017



***perma-trade* Wassertechnik GmbH**

Röntgenstraße 2  
71229 Leonberg  
Tel. +49 7152 93919-0  
Fax +49 7152 93919-35  
info@perma-trade.de  
www.perma-trade.de

***perma-trade* Wassertechnik AG Schweiz**

Rosengartenstrasse 6  
8608 Bubikon ZH  
Tel. +41 55 253 41 41  
Fax +41 55 253 41 40  
info@perma-trade.ch  
www.perma-trade.ch