

KH Director®

Bedienungsanleitung



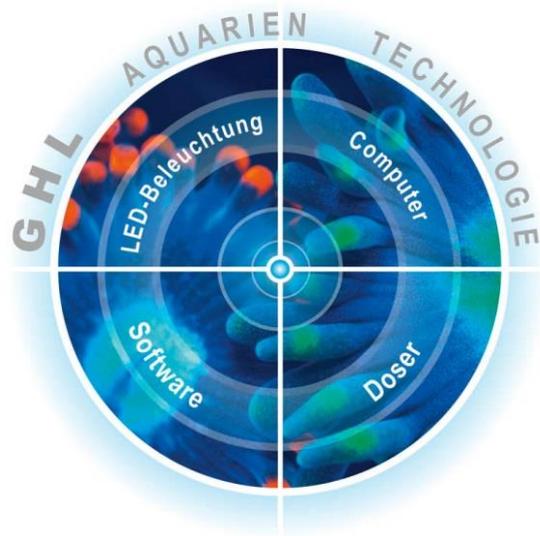
Gültig ab Firmware-Version 1.00

Stand 2019-03-21

Inhaltsverzeichnis

1	SICHERHEITSHINWEISE	5
1.1	SICHERHEIT VON KINDERN UND HILFSBEDÜRFTIGEN PERSONEN.....	6
1.2	BESTIMMUNGSGEMÄßER GEBRAUCH	6
2	ALLGEMEINES	7
2.1	ZU DIESER ANLEITUNG.....	7
2.2	LEISTUNGSMERKMALE	8
2.3	LIEFERUMFANG.....	8
2.4	WICHTIGE BETRIEBSHINWEISE.....	8
3	ANSCHLÜSSE DES KH DIRECTOR.....	9
3.1	ALLGEMEINES	9
3.2	ANSCHLUSSÜBERSICHT	9
3.2.1	<i>pH Sensor Eingang.....</i>	<i>10</i>
3.2.2	<i>PAB-Eingänge</i>	<i>10</i>
3.2.3	<i>AUX Anschluss</i>	<i>11</i>
3.2.4	<i>Entlüftungsanschluss.....</i>	<i>11</i>
3.2.5	<i>Stromversorgung.....</i>	<i>11</i>
4	INBETRIEBNAHME	12
4.1	KONFIGURATIONEN	12
4.1.1	<i>Betrieb mit GHL Doser 2.1 Stand Alone</i>	<i>12</i>
4.1.2	<i>Betrieb mit ProfiLux Aquariencomputer oder GHL Maxi Doser Stand Alone.....</i>	<i>13</i>
4.2	HERSTELLEN DER PAB VERBINDUNG	13
4.2.1	<i>Was ist der PAB</i>	<i>13</i>
4.3	GHL CONTROL CENTER INSTALLIEREN	14
4.3.1	<i>Voraussetzungen</i>	<i>14</i>
4.3.2	<i>Allgemeines</i>	<i>14</i>
4.4	STATUSANZEIGEN DES KH DIRECTOR.....	15
4.4.1	<i>System-Status- LED im Gehäusedeckel.....</i>	<i>15</i>
4.4.2	<i>PAB-Funktionsstatus-LEDs auf der Gehäuserückseite</i>	<i>16</i>
4.5	PLATZIEREN DES KH DIRECTORS	16
4.6	FUNKTIONSWEISE	18
4.7	AUSWAHL UND ZUORDNUNG DER PUMPEN	19
4.8	INBETRIEBNAHME DER PUMPEN	20
4.9	MONTAGE DER SCHLÄUCHE.....	22
4.9.1	<i>Führung des Entlüftungsschlauchs.....</i>	<i>25</i>
4.10	ANSCHLUSS DER PH-ELEKTRODE.....	26
4.11	KALIBRIEREN DER PH-ELEKTRODE	27
4.12	MONTAGE DER PH-ELEKTRODE.....	30
5	DURCHFÜHRUNG DER KH MESSUNG	31
5.1	PROBENVOLUMEN WÄHLEN.....	31
5.2	PROBENSCHLAUCH-VOLUMEN EINGEBEN	32
5.3	KH-WERT MESSUNG	33
5.3.1	<i>Vorbereitung.....</i>	<i>33</i>
5.3.2	<i>Manuelle KH-Wert Messung</i>	<i>35</i>
5.3.3	<i>Tägliche automatische Messung</i>	<i>35</i>
5.4	ALARM.....	36
6	KH-WERT REGELUNG	36
6.1	REGELUNG ÜBER DOSIERPUMPEN	36

6.1.1	<i>Add-On Regelungs-Modus</i>	37
6.1.2	<i>Adaptiver Regelungs-Modus</i>	38
6.2	REGELUNG ÜBER PH-WERT	40
6.2.1	<i>Regelung über Reaktor: Kalzium-Reaktor-Modus</i>	40
6.2.2	<i>Kalkwasser-Modus</i>	41
6.3	EINFACHE REGELUNG: SCHALTEN VON STECKDOSEN.....	42
7	MESSGENAUIGKEIT	42
7.1	WAS BEDEUTET DIE MESSTOLERANZ IN DER PRAXIS?	43
7.2	VERGLEICH MIT ANDEREN KH-MESSUNGEN.....	43
7.3	FAZIT	43
8	WARTUNG	44
9	GARANTIE/HAFTUNG	44
10	WEITERE INFORMATIONEN	45
10.1	HILFE UND INFORMATIONEN.....	45
10.2	FIRMWARE-UPDATE	45
11	TECHNISCHE DATEN	45



- ✓ Maximale Qualität
- ✓ Maximale Leistungsstärke
- ✓ Maximale Sicherheit

FOKUSSIERT AUF DIE ERFOLGREICHE AQUARISTIK

Vorbemerkung

Vielen Dank, dass wir Sie auf Ihrem Weg der erfolgreichen Aquaristik unterstützen dürfen! Sie haben sich mit dem *KH Director* für professionelles Equipment von GHL entschieden, welches Ihnen nun bei Ihrer täglichen Aquarienpflege zur Seite stehen wird.

Bitte beachten Sie, dass für den Betrieb des Gerätes eine zusätzliche Steuereinheit erforderlich ist. Als Steuerung kann ein *ProfiLux 3* Aquariencomputer ab Firmware 6.32, ein *ProfiLux 4* Computer ab Firmware 7.10, ein *GHL Doser 2 (2.1) SA* (Stand Alone) oder *GHL Doser Maxi Stand Alone* jeweils ab Firmware 1.27 verwendet werden.

Zum Fördern der Flüssigkeiten zum und vom *KH Director* ist ein *GHL Doser 2/2.1* (Stand Alone oder Slave) mit mind. 3 freien Pumpen erforderlich.

Wir sind sicher, dass wir Ihnen mit unserem Produkt helfen können, Ihr Hobby effektiver und sicherer zu machen und wünschen uns, dass Sie weiterhin viel Freude an Ihrem Aquarium, haben. In diesem Sinne

Enjoy Your Passion!

Ihr GHL-Team

Holen Sie das Beste aus Ihrem GHL-Produkt heraus

GHL-Produkte sind einfach und intuitiv zu bedienen. Um die Bandbreite aller Funktionen vollständig nutzen zu können, empfehlen wir Ihnen, unsere Bedienungsanleitung und die Anleitung des jeweiligen Steuergerätes (*ProfiLux*, *GHL Doser 2/2.1 Stand Alone* oder *GHL Doser Maxi Stand Alone*) zusammen zu lesen. Auf diese Weise erhalten Sie den tiefsten Einblick in die Funktionalität und können unsere Produkte optimal nutzen. Diese und weitere hilfreiche Dokumente können Sie im Downloadbereich unserer Website www.aquariumcomputer.com (Support-> Downloads) herunterladen. Besuchen Sie unsere Homepage, unser Supportforum oder folgen Sie uns auf Facebook und werden Sie so zum GHL-Produkt Experten.

1 Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie vor der Inbetriebnahme des *KH Directors* diese Bedienungsanleitung aufmerksam durch.

GHL Produkte sind für ihre größtmögliche Sicherheit bekannt. Diese Produktsicherheit kann jedoch nur dann gewährleistet werden, wenn Sie die nachfolgenden Sicherheitshinweise befolgen.

Jeder, der dieses Gerät benutzt, muss mit den hier gegebenen Sicherheitshinweisen und der Bedienung sehr vertraut sein.

Die Nichtbeachtung dieser Anleitung hat den Verlust etwaiger Gewährleistungsansprüche zur Folge.

Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise in der *ProfiLux* Bedienungsanleitung und die der jeweiligen Gerätehersteller.

In dieser Bedienungsanleitung werden folgende Symbole verwendet:



TIPP

Allgemeiner Hinweis, Tipp oder Ratschlag.



WARNUNG

Wichtiger Hinweis zum Betrieb, zur Vermeidung von Geräteschäden und zur Sicherheit von Personen.



ACHTUNG

Warnhinweis, die Nichtbeachtung kann zu Verletzungen oder Beschädigungen am Gerät führen.

1.1 Sicherheit von Kindern und hilfsbedürftigen Personen



WARNUNG

Dieses Gerät darf nicht benutzt werden

- von kleinen Kindern und hilfsbedürftigen Personen, mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten
- von Personen, denen es an Kenntnissen und Erfahrungen fehlt

1.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der *KH Director* ist ausschließlich für den Gebrauch im häuslichen Bereich bestimmt und darf nur mit GHL Zubehör betrieben werden.

Der *KH Director* darf nur zur Bestimmung des KH-Wertes von Aquarienwasser oder Teichwasser verwendet werden.

Stellen Sie das Gerät so auf, dass kein Spritzwasser, keine Feuchtigkeit oder Flüssigkeiten eindringen können.



WARNUNG

Im Innern des Gerätes befinden sich Feuchte-Indikatoren, die sich bei zu hoher Feuchtigkeit verfärben.

Das Entfernen dieser Indikatoren führt zum Verlust von Gewährleistungsansprüchen.



ACHTUNG

- Stellen Sie sicher, dass das Stromkabel an eine geerdete Steckdose angeschlossen wird, da Sie ansonsten einen Stromschlag erleiden könnten.

- Schützen Sie die Stromkabel vor Beschädigungen (z.B. Verdrehen, Knicken, Einklemmen). Achten Sie hier insbesondere auf Stecker, Steckdosen und diejenigen Stellen, an denen Kabel aus dem Gerät herausführen.
- Ziehen Sie den Netzstecker nie an der Anschlussleitung, sondern am Netzstecker aus der Steckdose.
- Führen Sie nie eigenständige Reparaturen an Ihrem Gerät aus, sondern wenden Sie sich im Falle eines Defekts an Ihren Händler.
- Führen Sie keine spitzen Gegenstände in die elektrischen Kontakte und Ports ein.

ACHTUNG



- Sollte das Gerät in das Aquarium fallen, oder auf sonstige Weise Nässe oder Feuchtigkeit ausgesetzt worden sein schalten Sie als erstes die Stromzufuhr zum Gerät über die Sicherung oder den Schutzschalter ab. Erst danach ziehen Sie den Netzstecker.
- Berühren Sie niemals den Netzstecker mit nassen Händen.
- Falls der Kontakt des Steckers nass oder verschmutzt ist, trocknen Sie diesen bitte vollständig oder reinigen Sie diesen mit einem Tuch.

ACHTUNG



- Das Gerät darf nicht betrieben werden, wenn es in irgendeiner Form beschädigt wurde (z.B. Netzkabel oder Netzstecker sind beschädigt, Flüssigkeiten oder Objekte sind in das Innere gelangt, das Gerät war übermäßiger Feuchtigkeit ausgesetzt, die normale Funktionsweise ist gestört, das Gerät wurde fallen gelassen).

Beachten Sie zu Ihrer Sicherheit auch die Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorschriften, die im Text der folgenden Kapitel stehen.

2 Allgemeines

2.1 Zu dieser Anleitung

Diese Anleitung gilt für den *KH Director*.

2.2 Leistungsmerkmale

Leistungsmerkmale im Überblick:

- 1 x Eingang für *pH Elektrode*, BNC-Buchse
- 2 x *ProfiLux Aquatic Bus* (PAB Westernbuchsen)
- 1 x AUX Anschluss
- 4 x Schlauchanschlüsse (Probenwasser, Reagenz, Abwasser, Entlüftung)
- 1 x Spannungsversorgungseingang

2.3 Lieferumfang

Überprüfen Sie bitte die Vollständigkeit der Lieferung. Folgende Artikel gehören zum Lieferumfang:

- *KH Director*
- Netzgeräte Verteilerkabel
- KHD pH-Elektrode
- Kalibrierflüssigkeiten pH 4 und pH 7
- Reagenzflüssigkeit
- Flex PVC Schlauch (0.28") für Reagenzflüssigkeit
- Silikonschlauch 5,0 m (1,97") für Proben- und Abwasser
- Inline-Wasserfilter
- Beilage

PAB-Verbindungskabel gehören nicht zum Lieferumfang des *KH Directors* (Ausnahme: KHD Sets). Sie sind in unserem Onlineshop *GHL Store* erhältlich.

Prüfen Sie bitte, ob sich alle Produkte in einwandfreiem Zustand befinden. Bei Beschädigungen wenden Sie sich bitte unverzüglich an den Fachhändler, bei dem Sie den *KH Director* erworben haben.



WARNUNG

Ein beschädigter *KH Director* oder beschädigte Komponenten dürfen unter keinen Umständen in Betrieb genommen werden.

2.4 Wichtige Betriebshinweise



WARNUNG

Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, müssen die hier genannten Vorschriften unbedingt eingehalten werden!

Bei Missachtung erlischt die Garantie bzw. lehnt der Hersteller jegliche Verantwortung bzw. Haftung für Schäden ab!

3 Anschlüsse des KH Director

3.1 Allgemeines

Für alle Anschlüsse gilt:



WARNUNG

- Schließen Sie nur Originalzubehör von GHL an.
- Benutzen Sie keine Gewalt beim Einstecken von Steckern. Sollte ein Steckkontakt nicht passen, überprüfen Sie unbedingt, ob Sie die richtige Buchse gewählt haben.

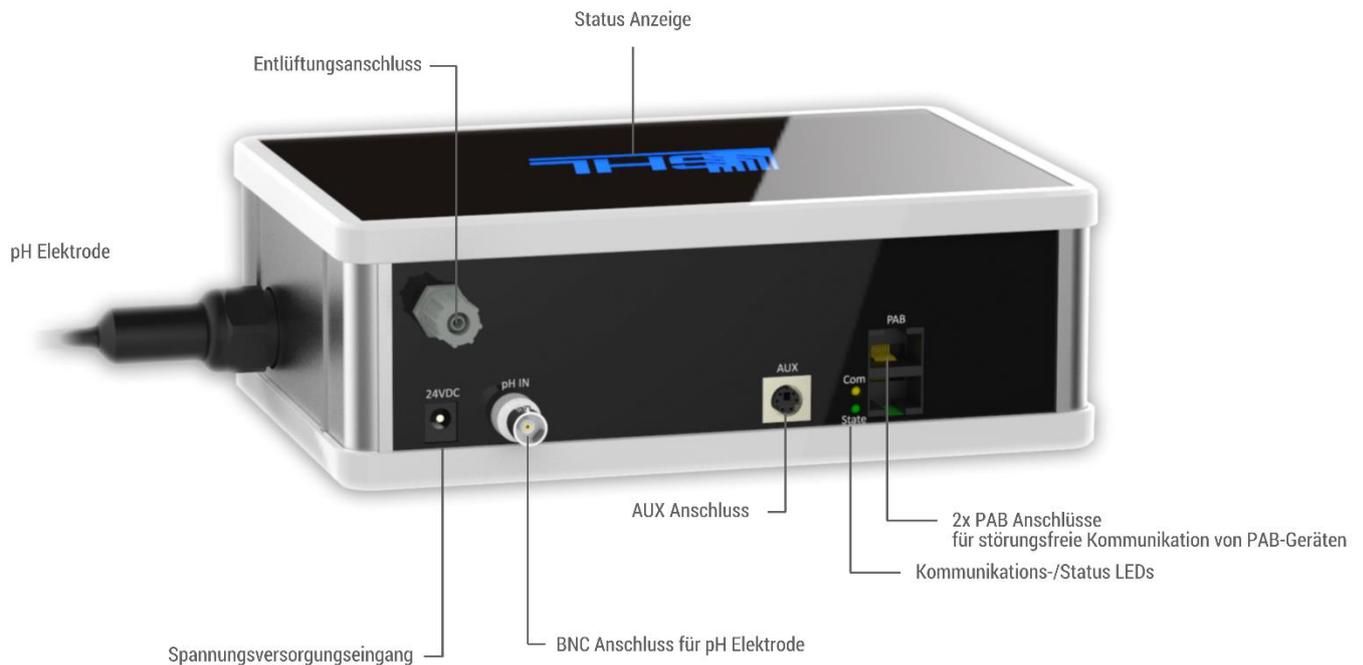


ACHTUNG

- Ein falscher Anschluss (z.B. Einstecken eines USB-Steckers in einen PAB-Anschluss) kann zur Zerstörung des *KH Directors* führen!
- Eine dadurch verursachte Reparatur ist kein Garantiefall und somit kostenpflichtig.

3.2 Anschlussübersicht

Der *KH Director* verfügt ab Werk über folgende Anschlüsse und Anzeigen:



3.2.1 pH Sensor Eingang

An die weiße BNC-Buchse wird die mitgelieferte pH-Elektrode angeschlossen.



TIPP

- Viele Sensoren sind durch ihren geringen Signalpegel sehr störanfällig. Achten Sie daher bitte auf genügenden Abstand der Sensoren und des Kabels zu Störquellen (z.B. EVGs, Netzleitungen, Pumpen, Unterhaltungselektronik, usw.). So lassen sich falsche Messwerte vermeiden.

3.2.2 PAB-Eingänge

An die schwarzen RJ45 Westernbuchsen können *PAB*-Geräte angeschlossen werden. Bitte beachten Sie dazu auch die Hinweise in der Bedienungsanleitung zum *GHL Doser 2.1*.

3.2.3 AUX Anschluss

Diese Mini-DIN Buchse kann für den Anschluss von Geräten mit AUX-Steckern verwendet werden.

3.2.4 Entlüftungsanschluss

Entlüftung und Notüberlauf.

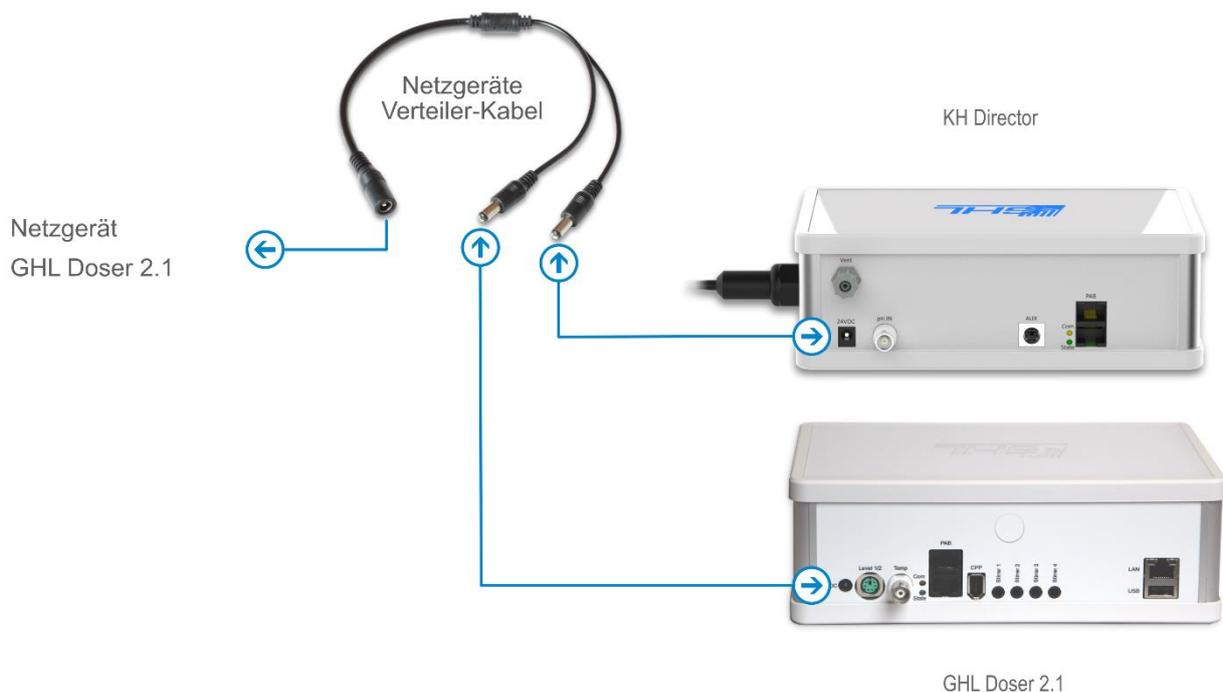
3.2.5 Stromversorgung

24 VDC Hohlbuchse. Der KH Director verfügt nicht über ein eigenes Netzgerät, stattdessen wird er mittels des mitgelieferten Netzgeräte-Verteiler-Kabels am Netzgerät des GHL Dosers 2.1, der für die KH-Messung benötigt wird, angeschlossen.

Dazu verbinden Sie die Buchsen des *Netzgeräte Verteiler-Kabels* wie abgebildet mit den jeweiligen Stromversorgungseingängen (24 VDC, Polarität: Innen +, außen -) von KH Director und GHL Doser 2.1 und schließen den Stecker nur an das Netzgerät des GHL Dosers 2.1 an.

Beachten Sie bitte, dass der KH Director und der GHL Doser mit **24 V** betrieben werden, ProfiLux hingegen läuft mit **12 V**, daher ist es nicht möglich, die Versorgungsspannung für den KH Director vom ProfiLux abzugreifen.

Verwenden Sie ausschließlich die mitgelieferten Original-Kabel und Netzteile.





ACHTUNG

- Zur Herstellung der Stromversorgung darf das mitgelieferte Netzgeräte Verteiler-Kabel nur an den *KH Director* und an *GHL Doser 2.1* (24 V Verbraucher) sowie dessen Netzgerät angeschlossen werden.
- Schließen Sie auf keinen Fall 12 V Verbraucher (z.B. ProfiLux) an 24 V Netzgeräten (oder umgekehrt) an, dies führt unweigerlich zu Fehlfunktionen oder Zerstörungen!
- Eine dadurch verursachte Reparatur ist kein Garantiefall und somit kostenpflichtig.

4 Inbetriebnahme

4.1 Konfigurationen



ACHTUNG

Zum Fördern der Flüssigkeiten (Probenwasser, Reagenz, Abwasser) von und zum *KH Director* dürfen nur Pumpen eines *GHL Doser 2/2.1 Slave* oder *Standalone* verwendet werden!

Verwenden Sie hierfür niemals andere Pumpen (auch nicht des *GHL Doser Maxi*) – das kann zur Zerstörung des *KH Directors* führen!

Für den Betrieb des Gerätes ist eine zusätzliche Steuereinheit (ProfiLux ab Modell 3, *GHL Doser Stand Alone* ab Modell 2 oder *GHL Doser Maxi Stand Alone*) erforderlich.

4.1.1 Betrieb mit *GHL Doser 2.1 Stand Alone*

Der *KH Director* wird über den ProfiLux Aquatic Bus (*PAB*) mit dem *GHL Doser 2 (2.1) Stand Alone* verbunden.

In dieser Konfiguration hat der GHL Doser die Kontrolle über den Messvorgang: Er steuert seine Dosierpumpen und die Ventile im *KH Director*®, wertet die Messergebnisse aus und berechnet den KH-Wert.



4.1.2 Betrieb mit ProfiLux Aquariencomputer oder GHL Maxi Doser Stand Alone

Der *KH Director* wird über den ProfiLux Aquatic Bus (*PAB*) mit dem *ProfiLux 3* (3.1, 4), *GHL Maxi Doser Stand Alone* und einem *GHL Doser 2 (2.1) Slave* verbunden.

In dieser Konfiguration hat der *ProfiLux* bzw. der *Maxi Doser Stand Alone* die Kontrolle über den Messvorgang: Er steuert die Dosierpumpen im *Slave Doser* und die Ventile im *KH Director*, wertet die Messergebnisse aus und berechnet den KH-Wert.



4.2 Herstellen der PAB Verbindung

Als PAB Gerät wird der *KH Director* über den PAB-Anschluss mit der Steuerung (*ProfiLux*, *GHL Doser 2.1 Stand-Alone* oder *GHL Doser Maxi Stand Alone*) verbunden.

4.2.1 Was ist der PAB

Der *PAB* (*ProfiLux Aquatic Bus* – kurz *PAB*) ist ein störsicheres CAN-Bus-System, das eine zuverlässige Datenübertragung zwischen allen PAB Geräten – wie z.B. zwischen *KH Director* – und *GHL Doser 2.1* - ermöglicht. Die Reichweite kann bis zu 100 m betragen.

Die dafür erforderlichen *PAB*-Kabel gibt es in verschiedenen Längen sind (mit Ausnahme der Sets) nicht im Lieferumfang enthalten.



TIPP

- Besorgen Sie sich vor der Inbetriebnahme die für Ihren Zweck geeignete Kabellänge.
- *PAB*-Kabel sind in unserem Onlineshop *GHL Store* in Längen von 0,5 m bis 50 m erhältlich.

Um alle Funktionen korrekt nutzen zu können ist es erforderlich, dass Sie den *KH Director* über das *GHL Control Center (GCC)* der verwendeten Steuerung zuordnen. Detaillierte Informationen über die *Zuordnung von PAB Geräten* finden Sie in der jeweiligen Anleitung der verwendeten Steuerung.

4.3 GHL Control Center installieren

Über die Software *GHL Control Center (GCC)* ordnen Sie den *KH Director* der jeweiligen Steuerung zu und können dann alle Einstellungen des Gerätes vornehmen. Die Software steht kostenlos im Downloadbereich unserer Website www.aquariumcomputer.com (Support-> Downloads) zum Herunterladen bereit.

4.3.1 Voraussetzungen

Sie benötigen das zur Firmware der jeweiligen Steuerung und des *KH Directors* passende *GHL Control Center*.

Die Software läuft auf den Betriebssystemen Microsoft Windows Vista® und Windows 7®, Windows 8®, Windows 10®. Die Verbindung zur jeweiligen Steuerung und *GHL Doser* kann je nach Modell über folgende PC-Schnittstellen hergestellt werden:

- USB
- WLAN/LAN

4.3.2 Allgemeines

Bitte folgen Sie den Anweisungen in der Bedienungsanleitung der eingesetzten Steuerung (*ProfiLux* oder *GHL Doser*) unter den Punkten *Bedienung über GCC* und *PAB-Geräte zuordnen*.

Ordnen Sie den *KH Director* der Steuerung zu.

4.4 Statusanzeigen des KH Director

Der *KH Director* verfügt über zwei Statusanzeigen, die sich im Gehäusedeckel und auf der Geräterückseite befinden. Sie geben Ihnen auf einen Blick Aufschluss über den Systemzustand.

4.4.1 System-Status- LED im Gehäusedeckel

Das LED-beleuchtete GHL Logo im Gehäusedeckel des *KH Directors* leuchtet in unterschiedlichen Farben und zeigen Ihnen den Systemstatus an.

Die dargestellten Farb- und Blinkcodes hängen dabei von der jeweiligen Firmware ab.

Die Bedeutung der Blinkcodes entnehmen Sie bitte dem Abschnitt Support-> FAQ auf unserer Homepage www.aquariumcomputer.com.



ACHTUNG

- Lassen Sie Ihr Aquarium, Terrarium oder Ihren Teich nie längere Zeit ohne Aufsicht.
- Die maximale Zeitspanne ohne persönliche Aufsicht hängt davon ab, wie lange Ihr Aquarium, Terrarium oder Teich auch bei Fehlerzuständen ohne signifikante Schäden überstehen kann.
- Denken Sie immer daran, dass jede Technik ausfallen kann und Fehlfunktionen nie ausgeschlossen werden können!
Ein Stromausfall, ungünstige Einstellungen, eine Beschädigung (z.B. durch Wasser oder Überspannung) oder schlicht eine unerwartete Betriebssituation, kann zu fatalen Schäden führen.
- Der Hersteller lehnt jegliche Haftung für (Folge-) Schäden oder Verluste ab, die im Zusammenhang mit der Nutzung des *KH Director* entstehen, soweit gesetzlich zulässig.

4.4.2 PAB-Funktionsstatus-LEDs auf der Gehäuserückseite



Auf der Gehäuserückseite des *KH Directors* befinden sich zwei Status-LEDs, die über die *PAB*-Kommunikation Aufschluss geben.

Die obere gelbe LED zeigt die ordnungsgemäße Kommunikation innerhalb der *PAB*-Verbindung an. Die untere grüne LED gibt Auskunft über den Status der *PAB*-Kommunikation.

Anzeige	Bedeutung
Gelbe Kommunikations-LED blinkt	<i>KH Director</i> empfängt <i>PAB</i> -Kommandos
Grüne Status-LED leuchtet	<i>KH Director</i> ist betriebsbereit
Grüne Status-LED blinkt schnell	<i>KH Director</i> wird gestartet, Firmware-Update
Grüne Status-LED blinkt im Sekundentakt, gelbe LED ist aus	<i>KH Director</i> empfängt seit mehr als 30 Sekunden keine <i>PAB</i> -Kommandos mehr vom <i>ProfiLux Computer</i> , <i>GHL Doser 2.1 SA</i> oder <i>GHL Doser Maxi SA</i>
Beide LEDs leuchten nicht	<i>KH Director</i> hat keine Versorgungsspannung

4.5 Platzieren des *KH Directors*

Stellen Sie das Gerät an einem wassergeschützten Platz auf.

Der *KH Director* sowie dessen Zubehör werden von Nässe oder zu hoher Luftfeuchtigkeit zerstört – beachten Sie daher unbedingt die technischen Daten und die nachfolgenden Hinweise!

Um einen sicheren und gefahrlosen Betrieb zu gewährleisten, müssen folgende Vorschriften unbedingt eingehalten werden! Bei Missachtung erlöschen Gewährleistungsansprüche, der Hersteller lehnt außerdem jegliche Verantwortung bzw. Haftung für Schäden ab!

Netzspannungsbetriebene Geräte und Wasser können zu einer gefährlichen Kombination werden. Daher ist es unerlässlich, alle netzspannungsbetriebenen Geräte, die im Aquarium oder in der Nähe betrieben werden, über einen FI-(Fehlerstrom-) Schutzschalter mit Netzspannung zu versorgen!

Um jede Gefahr auszuschließen, müssen bei Arbeiten im Becken stets alle netzspannungsbetriebenen Geräte vom Netz getrennt werden (alle Stecker ziehen!). Es ist nie auszuschließen, dass ein Heizstab, eine Pumpe oder eine Leuchte defekt ist.

Beachten Sie bitte auch die folgenden Hinweise:



TIPP

- Sorgen Sie dafür, dass Sie auf die Anschlüsse gut zugreifen können
- Beachten Sie bei der Auswahl des Aufstellplatzes die maximalen Kabellängen der *PAB*-Verbindungskabel.



WARNUNG

- Um einen ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten dürfen Schläuche sowie Anschlussleitungen der angeschlossenen Produkte nicht geknickt, gequetscht oder sonstigen Belastungen ausgesetzt werden.

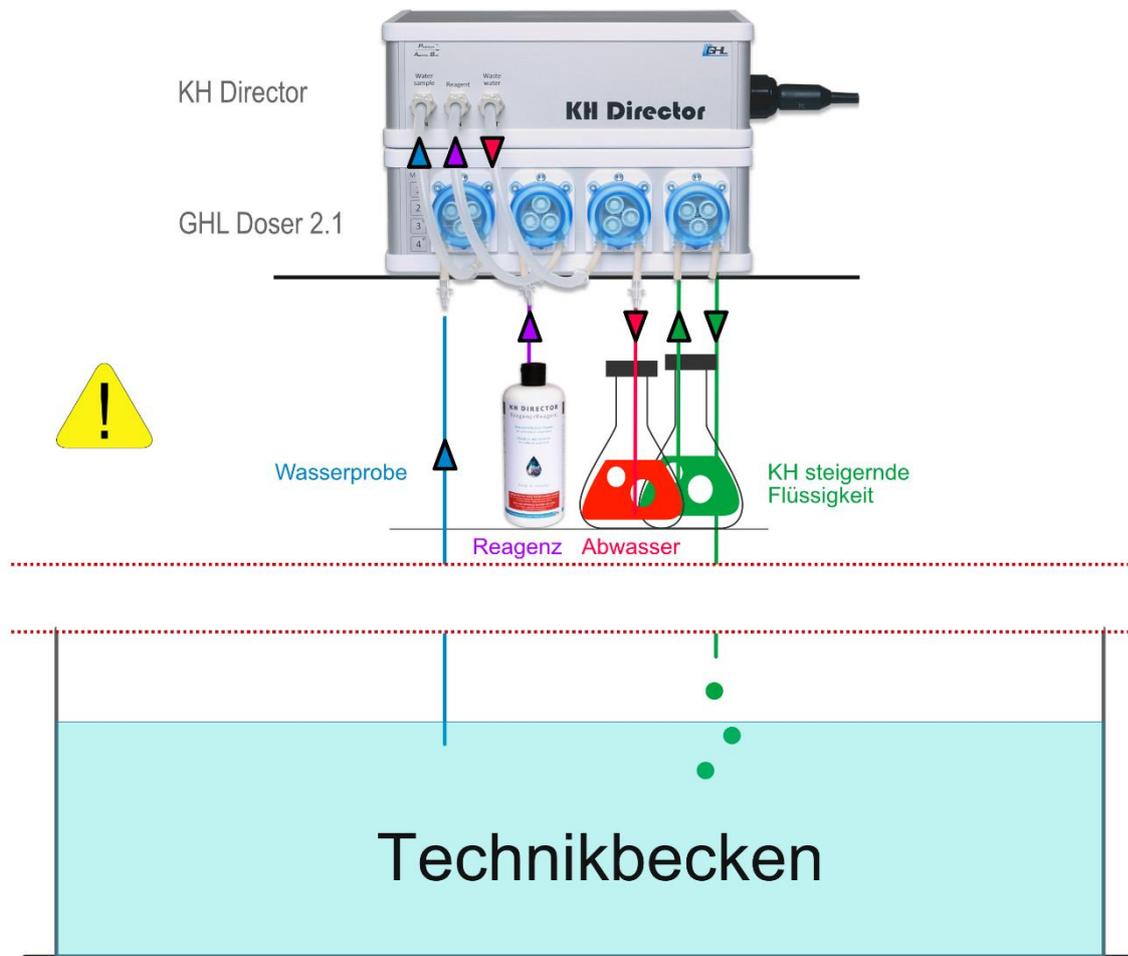


ACHTUNG

- Der *KH Director* **muss** horizontal eingebaut werden.
- Die maximale Abweichung von der Horizontalen darf nicht mehr als +/- 3° betragen.
- **Nur bei sachgemäßer Aufstellung** kann eine adäquate Messung durchgeführt werden.
- **Der KH Director darf NIE ohne eingebaute pH-Elektrode benutzt werden!**

4.6 Funktionsweise

Die beiden Schlaucheingänge und der Schlauchausgang auf der Frontseite des *KH Director* werden an 3 Dosierpumpen eines GHL Doser 2.1 angeschlossen. Die präzisen Dosierpumpen übernehmen die Förderung der Flüssigkeiten.



Dem *KH Director* wird zuerst eine Probe des Aquarienwassers zugeführt, der Probenschlauch wird hierbei automatisch entlüftet. Nachfolgend wird unter langsamer Zugabe einer Reagenz-Flüssigkeit und Messung des pH-Wertes der KH-Wert präzise ermittelt.

Das Probenwasser wird im Anschluss wieder abgepumpt und kann in einem separaten Behälter zur späteren Entsorgung gesammelt werden. Zuletzt wird der Inhalt des Probenschlauchs wieder in das Aquarium zurück gepumpt, somit ist gewährleistet, dass stets „frisches“ Aquarienwasser gemessen wird und der Messwert aktuell ist.

Die Abbildung zeigt eine schematische Darstellung des Funktionsprinzips. Bitte beachten Sie bei der Aufstellung der Geräte folgendes:



WARNUNG

- KH Director und Dosier müssen vor Spritzwasser und hoher Luftfeuchtigkeit geschützt werden!
- (Salz-) Wasser oder zu hohe oder kondensierende Luftfeuchtigkeit, wie sie z.B. in der Nähe eines Technikbeckens vorkommt, wird die Geräte zerstören – es besteht dann kein Garantieanspruch!

4.7 Auswahl und Zuordnung der Pumpen

Wählen Sie im GCC unter Regelung die Rubrik KH Director aus, schalten Sie die KH-Messung aktiv und speichern Sie die Änderungen.



ACHTUNG

- Haben Sie Einstellungen Ihres Gerätes über das GCC vorgenommen bzw. geändert müssen Sie diese **immer** über die „Änderungen speichern“ Taste sichern.

Zur Messung werden drei Pumpen des GHL Dosers 2.1 benötigt. Ab Werk sind für die Funktionen *Wasserprobe*, *Reagenz* und *Abwasser* die Pumpen 1-3 vorgewählt.



Die Pumpenzuordnung kann geändert werden. Wenn Sie bereits mehrere Doser in Ihrem System betreiben, dann muss bei der Nummerierung der Pumpen darauf geachtet werden, dass eine Nummer nicht mehrfach vergeben wird.



WARNUNG

Beachten Sie die Förderrichtung:

Pumpen 1 und 2 fördern **zum** KH Director. Pumpe 3 fördert **vom** KH Director.

4.8 Inbetriebnahme der Pumpen

1. Stellen Sie die für die KH-Messung geforderten Pumpen-Geschwindigkeiten ein:
Dosieren -> Übersicht -> Dosierpumpe 1 (oder die Pumpe, die in Ihrem System für die KH-Messung vorgesehen ist) -> Pumpeneinstellungen -> Maximale Geschwindigkeit.

Pumpen *Wasserprobe* und *Abwasser* hier Nrn. 1 + 3: -> Geschwindigkeit = 3.

Pumpe *Reagenz* hier Nr. 2: -> Geschwindigkeit = 0

2. Kalibrieren Sie die ausgewählten Pumpen



ACHTUNG

- Bitte nehmen Sie die Kalibrierung sorgfältig vor.
- Die Pumpenkalibrierung hat direkten Einfluss auf die Präzision der Messung/Regelung.
- Je exakter Sie die Kalibrierung vornehmen, desto genauer kann die KH Messung erfolgen.

3. Aktivieren Sie die Füllstandsanzeige

Aus Sicherheitsgründen werden KH-Messungen nur dann gestartet, wenn gewährleistet ist, dass mindestens 50 ml Reagenzflüssigkeit für die Messung im Dosierbehälter befindet.

Geben Sie die Behälterkapazität ein. Bei der Pumpe, die die Reagenzflüssigkeit (hier 2) fördert sind das im gezeigten Beispiel 500 ml. Sie können auch ein Minimum eingeben bei dessen Unterschreitung ein Alarm ausgelöst werden soll.

-> Speichern Sie die Änderungen.

Der Dosier berechnen anhand der angegebenen Kapazität 500 ml und der Füllmenge die Füllstandsanzeige. Wenn Sie zu einem späteren Zeitpunkt einen größeren Flüssigkeitsbehälter wählen (z.B. 1000 ml), dann speichern Sie dies bitte wieder, damit diese Kapazitätsänderung bei der Füllstandsanzeige entsprechend berücksichtigt werden kann.

Der Behälter wird durch das Dosieren geleert, daher wählen Sie *Behälter wird geleert*. Bei der Pumpe Abwasser (hier 3) wählen Sie entsprechend *Behälter wird gefüllt*.

<p>Füllstand</p>  <p>0ml 0 %</p> <p>0,0 Tage</p>	<p>Behälter</p> <p>Kapazität <input type="text" value="500"/> ml</p> <p>Minimum <input type="text" value="100"/> ml</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Alarm wenn unter Min.</p> <p><input type="radio"/> Behälter wird gefüllt <input checked="" type="radio"/> Behälter wird geleert</p> <p><input type="button" value="Behälter nachfüllen ..."/></p>	<p>Pumpen-Einstellungen</p> <p>Durchflussmenge der Pumpe <input type="text" value="60"/> ml/Minute</p> <p>Max. Geschwindigkeit <input type="text" value="0 (langsam)"/> ▾</p> <p><input type="button" value="Pumpe jetzt kalibrieren ..."/></p> <p>Manuell dosieren</p> <p> <input type="radio"/> mit max. Geschwindigkeit <input checked="" type="radio"/> mit eingest. Geschwindigkeit <input type="checkbox"/> Rückwärts</p> <p><input type="button" value="Jetzt dosieren..."/></p>
--	---	--

Um die Füllstandsanzeige zu aktivieren, drücken Sie den Button *Behälter nachfüllen* und bestätigen Sie mit **OK**.

Dosierbehälter nachfüllen

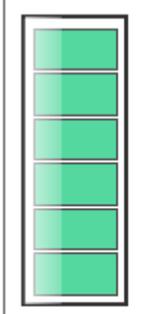
 Bitte geben Sie die aktuelle Menge an, auf die nachgefüllt wurde:

ml

Wenn Sie jetzt mit OK bestätigen wird der aktuelle Füllstand des Behälters gesetzt.

Der Füllstand wird nun angezeigt.

Füllstand



500ml
100 %

0,0 Tage

Behälter

Kapazität ml

Minimum ml

Alarm wenn unter Min.

Behälter wird gefüllt

Behälter wird geleert

Behälter nachfüllen ...

4.9 Montage der Schläuche

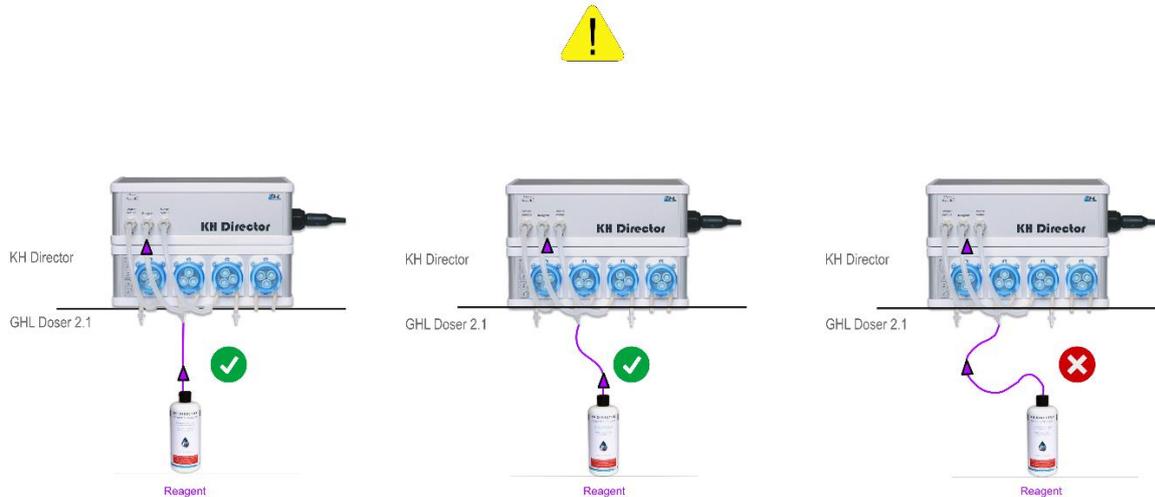
Sie können den KH Director und den GHL Doser 2.1 nebeneinander aufstellen oder die Geräte stapeln. Bitte beachten Sie hierbei, dass Sie abhängig von der gewählten Montageart unterschiedliche Schlauchlängen zwischen KHD und Doser benötigen. Zur Orientierung finden Sie nachfolgend eine tabellarische Übersicht über die benötigten Schlauchlängen.

Zur Erreichung einer maximalen Messgenauigkeit ist es nötig, den Schlauch für die Reagenzflüssigkeit so kurz wie möglich zu halten (in Summe max. 70 cm / 27.5").

Verwenden Sie für die Reagenzflüssigkeit ausschließlich den Flex PVC-Schlauch!

Achten Sie bitte darauf, dass sich nirgends im Schlauch Luftblasen sammeln können, z.B. weil der Schlauch durchhängt.

Der Schlauch muss daher ab Reagenzflasche bis zur entsprechenden Dosierpumpe stetig ansteigend verlegt werden.



Nach dem Anschluss der Schläuche muss der Schlauch der Pumpe (hier Pumpe 2), der die Reagenzflüssigkeit zuführt, entlüftet werden.

Dies können Sie entweder manuell über die Taster am GHL Doser 2.1 oder über das *GCC* unter *Manuell dosieren* vornehmen.

TIPP



Notieren Sie sich die montierte Länge des Schlauches für die Entnahme der Wasserprobe (hier Pumpe 1) sowie die Schlauchlänge zum *Water Sample* Eingang des *KH Directors* und addieren Sie die beiden Längen. Sie benötigen diese Gesamt-Schlauchlänge später bei der Ermittlung des Probenschlauch-Volumens.

Montageart	Probe (Silikon-Schlauch)	Reagenz (Flex-PVC-Schlauch)	Abwasser (Silikon-Schlauch)
gestapelt	16 cm (6.3")	17 cm (6.7")	17 cm (6.7")
nebeneinander	26 cm (10.2")	23,5 cm (9.3")	21 cm (8.3")

Montage gestapelt und nebeneinander:



Verunreinigungen im Probenwasser können zur Beschädigung der Pumpe und des KH-Directors führen. Daher empfehlen wir die Verwendung unseres Inline-Wasserfilters (Art. Nr. PL-1610, 1x im Lieferumfang) im Probenschlauch zwischen Aquarium und Probenwasserpumpe. Beachten Sie bitte die Markierung der Durchflussrichtung, diese muss zur Pumpe zeigen. Wenn der Filter beginnt sich zuzusetzen muss er ersetzt werden, er ist als Ersatzteil erhältlich.

ACHTUNG



- Vor Inbetriebnahme muss der angeschlossene Reagenzschlauch (Pumpe 2) komplett entlüftet werden.
- Nehmen Sie die Entlüftung sorgfältig vor, da sonst keine genauen Messergebnisse erzielt werden können.
- Führen Sie den Reagenzschlauch so, dass sich keine Luftblasen während des Betriebes bilden können.
- Die Entlüftung des internen Reagenz-Schlauches erfolgt kurz vor der Durchführung der Messung (s. Punkt 5).

ACHTUNG



- Während des Betriebs muss gewährleistet sein, dass sich keine Luftblasen im Reagenzschlauch bilden können, da diese das Messergebnis verfälschen können.
- **Die Gesamtlänge (= Länge vor Pumpe + Länge zwischen Pumpe und KHD) des Reagenzschlauchs darf maximal 70 cm (27,5“) betragen.**
- Falls Sie Luft in den Schläuchen feststellen, entlüften Sie diese erneut und führen danach auch die Entlüftung des internen

Reagenzschlauchs über KH Director -> Wartung -> *Internen Reagenzschlauch entlüften* durch.

4.9.1 Führung des Entlüftungsschlauchs

Der Entlüftungsanschluss auf der Rückseite des *KH Directors* muss ebenfalls mit einem Schlauch versehen und an den Abwasserbehälter angeschlossen werden.

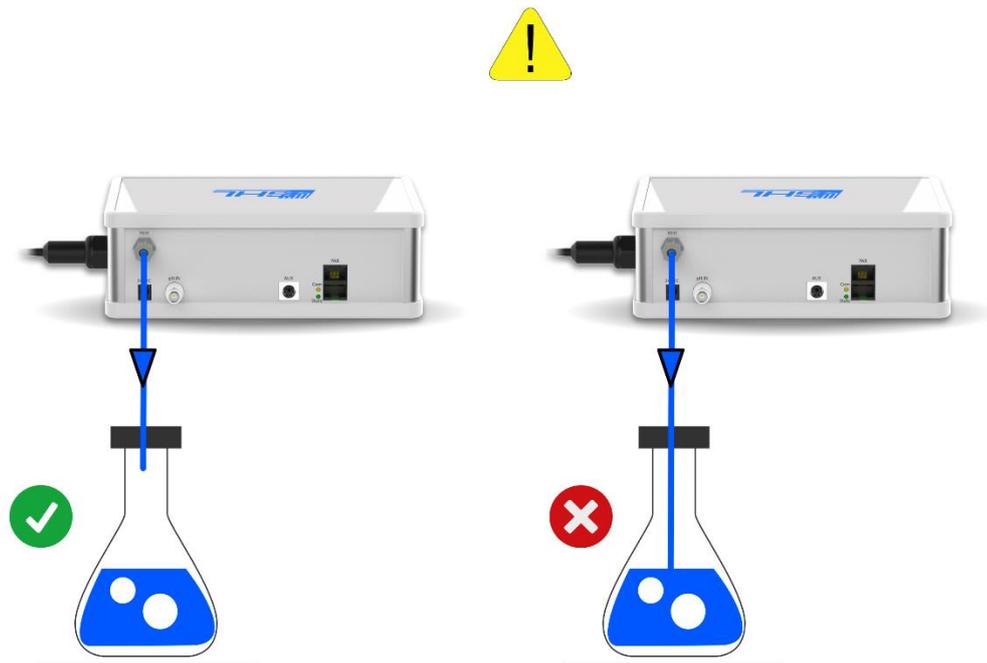


WARNUNG

Es muss in jedem Fall ausgeschlossen werden, dass der Entlüftungsschlauch Wasser ansaugen kann.

Beachten Sie daher bitte, dass der Entlüftungsschlauch zu jeder Zeit oberhalb der Wasseroberfläche enden muss.

Die Nichtbeachtung führt zu falschen Messergebnissen!



4.10 Anschluss der pH-Elektrode

Stecken Sie das Sensoranschlusskabel in die dafür vorgesehene Anschlussbuchse.

Vor der Benutzung muss die pH-Elektrode kalibriert werden. Beachten Sie dabei die nachfolgenden Erläuterungen dieser Anleitung.



ACHTUNG

- Sensorstecker dürfen bei der Verbindung mit der Buchse nicht nass oder feucht sein.
- Nicht mit Gewalt stecken.
- Ziehen Sie angeschlossene Produkte niemals am Kabel aus den Buchsen. Dies kann zu Funktionsstörungen oder zur Beschädigung der angeschlossenen Produkte sowie des *KH Director* führen.
- **Der KH Director darf NIE ohne eingebaute pH-Elektrode benutzt werden!**
- Eine dadurch verursachte Reparatur ist kein Garantiefall und somit kostenpflichtig.

4.11 Kalibrieren der pH-Elektrode

Die Kalibrierung ist bei neuen Sensoren immer notwendig. Auch sollte die Kalibrierung wegen des Alterungsprozesses des Sensors von Zeit zu Zeit (ca. alle 2-4 Wochen) wiederholt werden. Beachten Sie bitte auch die dem Sensor beiliegenden Hinweise.



ACHTUNG

- Nehmen Sie sich Zeit für die Kalibrierung
- Folgen Sie den Hinweisen des *GHL Control Centers*.
- Vor dem Eintauchen des Sensors in eine Kalibrierlösung, den Sensor bitte immer sorgfältig abschütteln und mit einem trockenen fusselfreien Papiertuch abtrocknen.

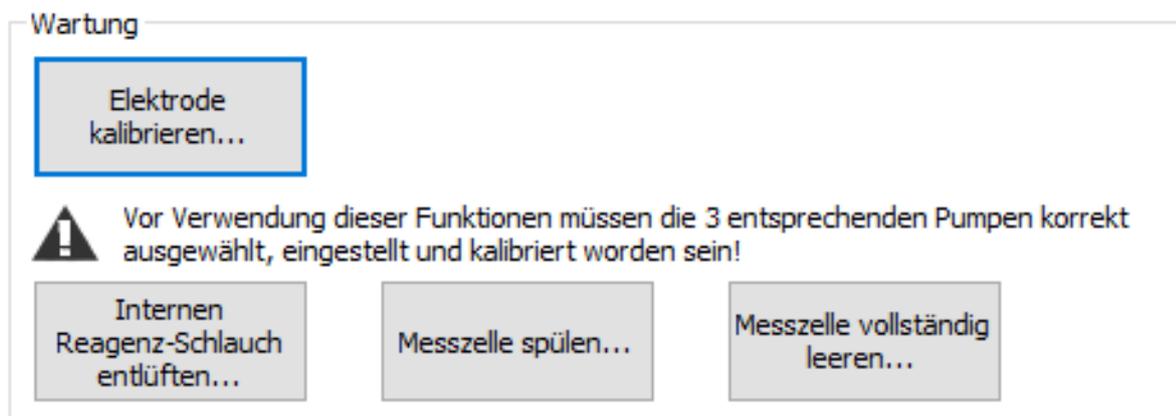
Schließen Sie den pH-Sensor an.

Wenn noch nicht geschehen, setzen Sie bitte das Häkchen bei *KH Director aktiv* und speichern die Änderungen.

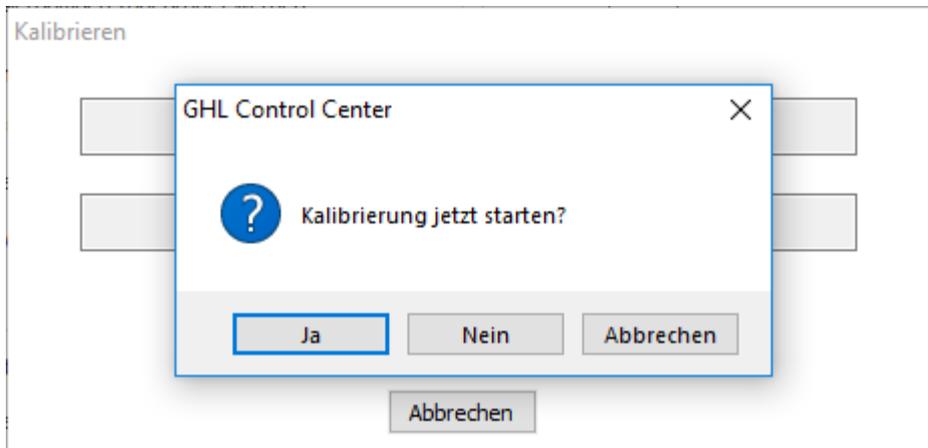
Stellen Sie vor Ausbau der pH-Elektrode (z.B. für Austausch oder Kalibrierung) die automatische Messung ab (Messungen pro Tag auf 0 setzen) und lassen Sie die automatische Messung aus solange die pH-Elektrode ausgebaut ist.

Schalten Sie die automatische Messung erst nach einwandfreiem und wasserdichtem Einbau der pH-Elektrode wieder ein (Messungen pro Tag größer 0).

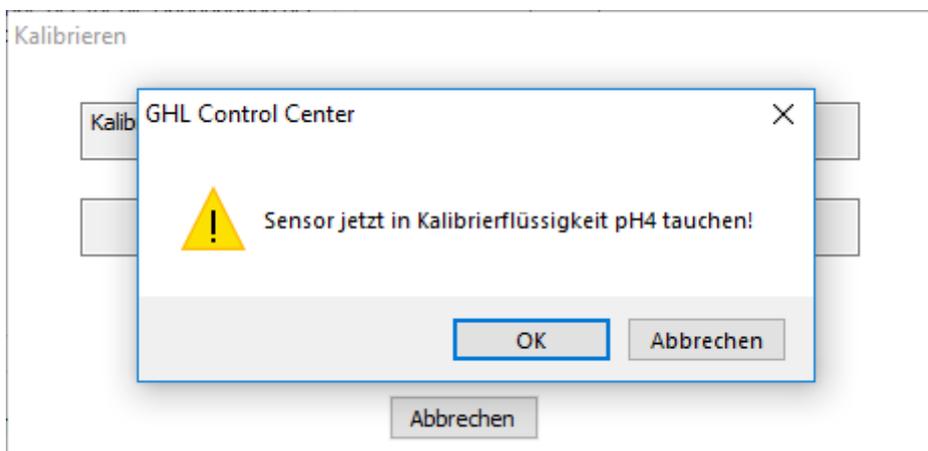
Wählen Sie unter Regelung -> KH Director -> Wartung -> den Button *Elektrode kalibrieren* aus.



Starten Sie die Kalibrierung.



Stellen Sie die **rote** Kalibrierflüssigkeit **pH 4** bereit, und tauchen Sie die Elektrode hinein und warten Sie die weiteren Anweisungen ab.



Kalibrieren

Kalibrierung Schritt 1: Messung bei pH4 ... bitte warten ...

Aktueller ADC-Wert: 47107

Abbrechen

Die Kalibrierung kann etwa 5-10 Minuten dauern.

Sobald die Kalibrierung der Elektrode auf pH 4 abgeschlossen ist, werden Sie aufgefordert den Sensor in die **grüne** Kalibrierflüssigkeit **pH 7** zu tauchen.

Schütteln Sie die Elektrode gut ab und wischen Sie diese sorgfältig mit einem fusselfreien Tuch trocken. Danach tauchen Sie den Sensor in die Kalibrierflüssigkeit und setzen die Kalibrierung mit pH 7 fort.

GHL Control Center

 Sensor jetzt in Kalibrierflüssigkeit pH7 tauchen!

OK Abbrechen

Warten Sie die Fertigstellung der Kalibrierung ab.

Kalibrieren

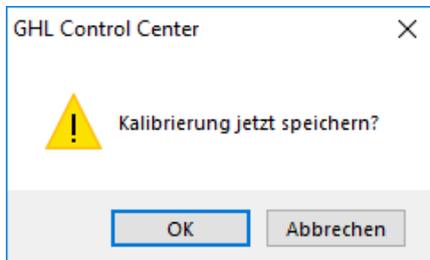
Kalibrierung Schritt 1: Messung bei pH4 ... fertig!

Kalibrierung Schritt 2: Messung bei pH7 ... bitte warten ...

Aktueller ADC-Wert: 36406

Abbrechen

Speichern Sie die Kalibrierwerte



4.12 Montage der pH-Elektrode

Nach der erfolgreichen Kalibrierung kann die *pH-Elektrode* eingebaut werden. Lösen Sie dazu die Sicherungsmutter an der Seite und schieben Sie die Elektrode bis zum Anschlag in den KH Director bzw. dessen Messzelle hinein. Danach drehen Sie die Mutter wieder fest zu.

Achten Sie auf korrekten Sitz der Gummidichtung und darauf, dass sich die Verschraubung nicht lösen kann und stellen Sie sicher, dass kein Wasser austreten kann.



Ziehen Sie die Verschraubung so fest wie möglich an um Wasseraustritt an der Elektrode zu verhindern, nutzen Sie hierfür ein geeignetes Werkzeug!

Austretendes Wasser wegen nicht ausreichend angezogener Verschraubung führt zu Schäden!



TIPP

Um die Gummidichtung geschmeidig und dicht zu halten empfehlen wir diese von Zeit zu Zeit mit dünn mit Vaseline einzureiben.



ACHTUNG

- Ein unsachgemäßer Einbau der *pH-Elektrode* kann zur Zerstörung des *KH Director* führen!
- Ein dadurch verursachter Defekt – z.B. durch Wasseraustritt an der Elektrode – ist kein Garantiefall, Reparatur oder Ersatz ist somit kostenpflichtig.



WARNUNG

Beachten Sie bitte, dass die *pH-Elektrode* nicht austrocknen darf.

KH Director behält nach jeder Messung eine kleine Menge an Wasser in der Messzelle zurück um die *pH-Elektrode* vor dem Austrocknen zu schützen.

Nach 3 Tagen ohne Messungen ist es möglich, dass die Feuchtigkeit in der Messzelle nicht mehr ausreicht und die Elektrode austrocknen könnte.

Falls der *KH Director* mehr als 3 Tage keine Messungen durchführen soll entnehmen Sie bitte die Elektrode und stecken Sie die mitgelieferte Elektrodenschutzhülse mit ca. 1 Tropfen Flüssigkeit (idealerweise KCl 3mol/l) auf die Elektrode.

Bauen Sie die Elektrode erst wieder ein, wenn wieder gemessen werden soll.

Bei längerer Inaktivität muss die Elektrode neu kalibriert werden.

5 Durchführung der KH Messung

5.1 Probenvolumen wählen

Wählen Sie Ihr gewünschtes Probenvolumen aus, das vom *KH Director* zur KH Messung verwendet werden soll. Es sind Einstellungen von 50 bis 100 ml wählbar. Ab Werk sind 80 ml eingestellt.



TIPP

Je größer das gewählte Probenvolumen, desto genauer kann gemessen werden. Allerdings steigt damit auch der Verbrauch der Reagenzflüssigkeit.

Je nach Ihrem speziellen Anwendungsfall und gewünschter Messgenauigkeit kann auch die Messung mit 50 ml Probenvolumen ausreichend sein.

5.2 Probenschlauch-Volumen eingeben

Der Probenschlauch wird vor einer Messung automatisch entlüftet, nach der Messung wird das im Schlauch befindliche Wasser wieder in das Aquarium zurück gepumpt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass stets ein aktueller Messwert ermittelt wird.

Für o.g. Ablauf benötigt der KH Director die genaue Angabe des Probenschlauchvolumens. Bei der Berechnung des Volumens unterstützt Sie ein eingebautes Tool. Dazu klicken Sie bitte auf den Taschenrechner neben dem Eingabefeld für das Probenschlauch-Volumen. Geben Sie die gesamte Schlauchlänge (inkl. des Proben-Schlauchs zwischen KH Director und Dosierpumpe) ein, die Sie angeschlossen haben, und bestätigen Sie mit **OK**. Das Schlauchvolumen wird automatisch übernommen.

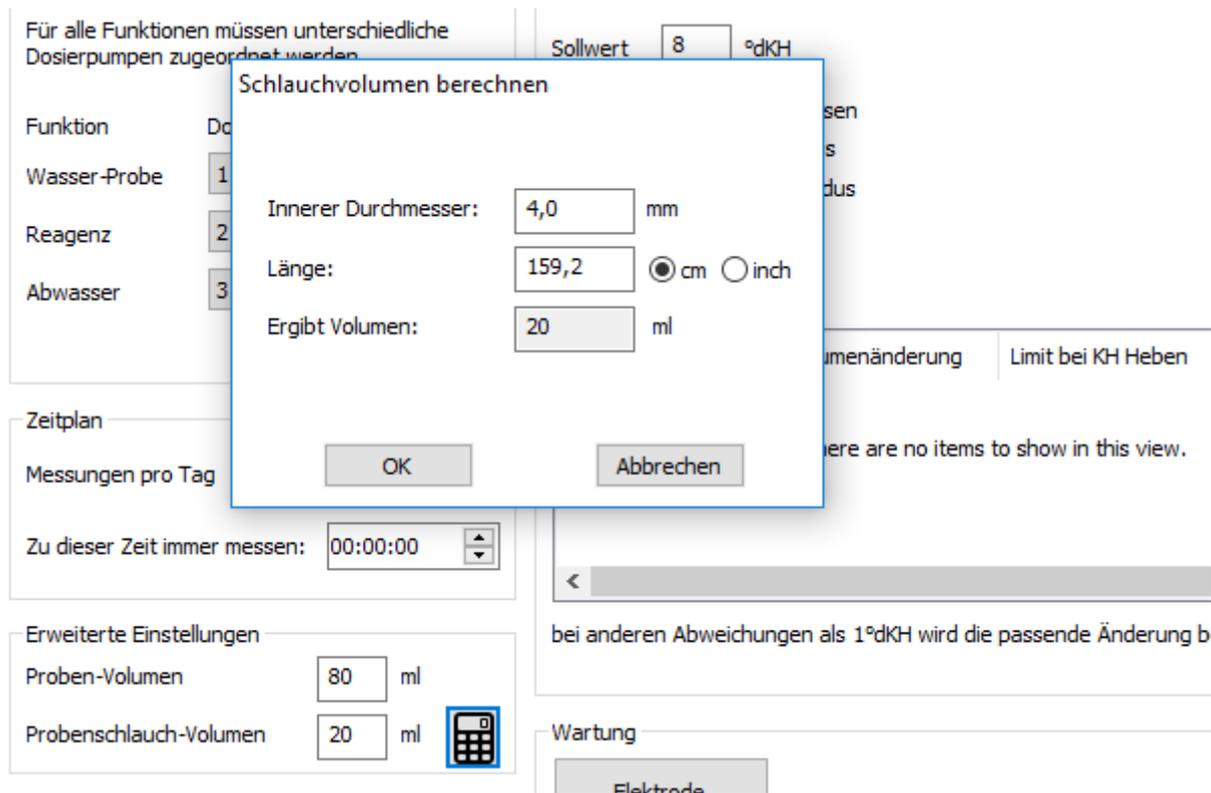


HINWEIS

Falls Sie im Probenschlauch einen Inline-Filter verwenden dann muss dessen Volumen addiert werden.

Der GHL Inline-Filter hat ein Volumen von 7 ml.

Beispiel: Der Schlauch hätte ein Volumen von 10 ml – dann wäre ein Probenschlauchvolumen von 17 ml einzugeben.



5.3 KH-Wert Messung

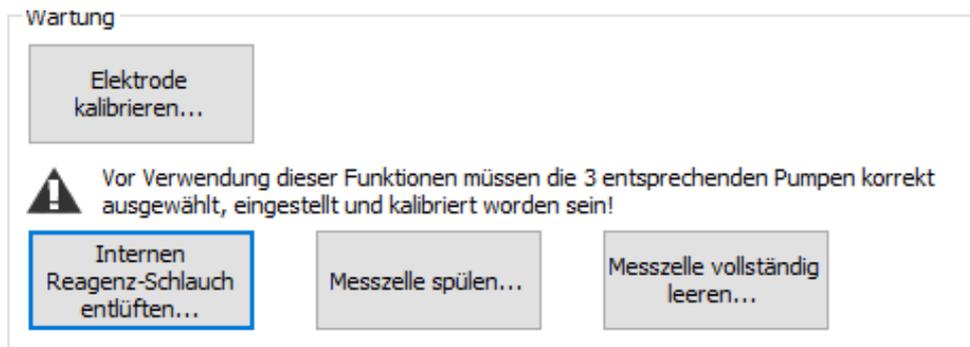
Eine Messung kann *manuell* sowie *automatisch* täglich zu bestimmten Zeiten gestartet werden.

Führen Sie manuelle und automatische Messungen nur dann durch, wenn die pH-Elektrode eingebaut ist und die Verschraubung fest und wasserdicht zugeschraubt ist.

5.3.1 Vorbereitung

Vor der erstmaligen Durchführung müssen zunächst folgende Schritte durch Drücken der entsprechenden Buttons durchgeführt werden:

1. *Internen Reagenzschlauch entlüften ...*
2. *Messzelle spülen ...*



Führen Sie bitte beide Schritte nacheinander durch.

Pumpen Sie nur Flüssigkeiten in den KH Director, wenn die pH-Elektrode eingebaut ist und die Verschraubung fest und wasserdicht zugeschraubt ist.

In bestimmten Betriebssituationen kann es dazu kommen, dass die Messzelle nicht automatisch vollständig geleert wird, wie z.B. beim Abbruch eines Messvorgangs.

Das Leeren der Messzelle kann durch Anklicken von *Messzelle vollständig leeren* gestartet werden, dabei wird die Abwasserpumpe das maximal mögliche Füllvolumen abpumpen.



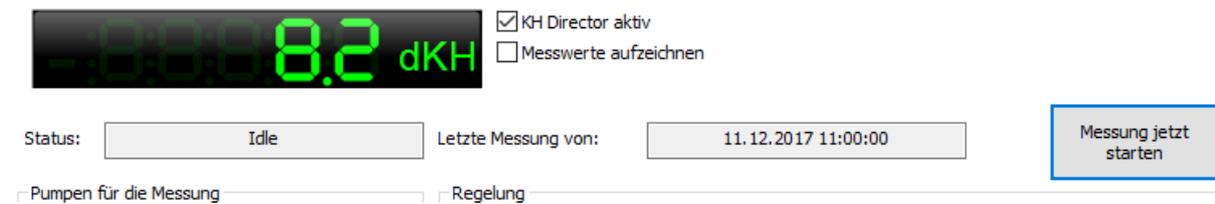
ACHTUNG

- **Das Probenwasser muss immer aus einem Bereich angesaugt werden, der frei von Sedimenten und Schmutz ist. Schmutz und/oder Sedimente werden Dosierpumpen und die im KHD befindliche Umwälzpumpe beschädigen!** Eine korrekte Messung ist dann nicht mehr möglich. Der Probenschlauch muss sorgfältig positioniert werden, so dass nur sauberes Wasser in den KHD gepumpt wird.
- Falls verunreinigtes Probenwasser nicht vermieden werden kann, muss ein Filter vor die Probenwasserpumpe installiert werden!
- **Schäden, welche durch schmutziges Probenwasser verursacht werden, unterliegen nicht der Gewährleistung/Garantie.**
- Es muss immer gewährleistet sein, dass sich keine Luftblasen in den Probenschläuchen befinden, da diese das Messergebnis verfälschen.
- Sorgen Sie dafür, dass die Schläuche beim Betrieb keine Luft ziehen können.
- Falls Sie Luft in den Schläuchen feststellen entlüften Sie diese und führen Sie danach, wie bei der erstmaligen Messung beschrieben, auch die Schritte 1-2 durch.

5.3.2 Manuelle KH-Wert Messung

Bevor Sie eine Messung starten achten Sie bitte darauf, dass die pH-Elektrode korrekt eingebaut sowie kalibriert wurde und alle an der Messung beteiligten Dosierpumpen korrekt ausgewählt, eingestellt und kalibriert wurden.

Danach kann die Messung über den Button *Messung jetzt starten* gestartet werden.



The screenshot shows a digital display with a green '8.2 dKH' reading. To the right of the display are two checkboxes: 'KH Director aktiv' (checked) and 'Messwerte aufzeichnen' (unchecked). Below the display, the status is 'Idle' and the last measurement time is '11.12.2017 11:00:00'. A blue button labeled 'Messung jetzt starten' is on the right. At the bottom, there are two tabs: 'Pumpen für die Messung' and 'Regelung'.

Je nach KH Wert dauert ein Messvorgang ca. 10-20 Minuten.



Hinweis

Die KH-Messung wird nur dann gestartet, wenn mindestens 50 ml Reagenzflüssigkeit zur Verfügung stehen!

5.3.3 Tägliche automatische Messung

Wollen Sie täglich automatische KH Messungen durchführen lassen, können Sie einen Zeitplan festlegen.

Messungen pro Tag

So oft (1 bis 24) wird täglich in gleichen Zeitabständen gemessen

Zu dieser Zeit immer messen

Hiermit kann eine Uhrzeit ausgewählt werden, zu der immer gemessen werden soll



Beispiel

- Sie möchten 2x täglich um 07:00 und um 19:00 messen.
 1. Stellen Sie für *Messungen pro Tag* = 2 ein
 2. für *Zu dieser Zeit immer messen* stellen Sie 07:00 Uhr ein (die zweite Zeit ergibt sich automatisch: $07:00 + 24h/2 = 19:00$ Uhr)



Hinweis

- In dem meisten Fällen wird es nicht nötig sein, öfter als 1 oder 2 Mal pro Tag zu messen. Bei richtiger Nutzung der KH-Wert regelnden Dosierpumpen und der nachfolgend erklärten Regelungs-Verfahren ist auch damit ein hinreichend stabiler KH-Wert möglich.
- Je öfter gemessen wird desto mehr Reagenzflüssigkeit wird verbraucht.

5.4 Alarm

Der KH Director kann den gemessenen KH-Wert überwachen und ggfs. einen Alarm anzeigen. Aktivieren Sie dazu die Alarm-Überwachung und geben Sie die *Untere* und die *Obere Schwelle* für den zulässigen KH-Wert an. Falls sich der gemessene Wert außerhalb dieser Schwellen befindet wird ein Alarm angezeigt.

Wenn Sie wollen, dass aus Sicherheitsgründen im Falle eines Alarms die KH-Regelung abgeschaltet wird, dann schalten Sie *Bei Alarm Regelung deaktivieren* aktiv.

6 KH-Wert Regelung

Abhängig vom Unterschied des gewünschten KH-Sollwerts zum gemessenen KH-Istwert (= Regeldifferenz) können Maßnahmen ergriffen werden, die den KH-Wert heben oder senken.

Die Regelung erfolgt entweder über die Beeinflussung von einer oder mehreren Dosierpumpen oder über die pH-Sollwert-Regelung eines Kalzium-Reaktors.

Setzen Sie den gewünschten Sollwert und schalten den gewünschten Regelungsmodus aktiv.

6.1 Regelung über Dosierpumpen

Bis zu 5 Dosierpumpen können abhängig von der Regeldifferenz in ihrer Dosiermenge beeinflusst werden.

Zuerst stellen Sie Ihre Dosierpumpen, die am KH-Wert Ihres Aquariums beteiligt sind, wie üblich ein (z.B. gemäß Balling- oder Triton-Methode). Hierbei stellen Sie Zeiten und Dosiermengen bereits optimal ein, d.h. die gewünschten Wasserwerte sollen so gut es geht erreicht werden und stabil sein.

Die KH-Regelung greift nachfolgend korrigierend ein, das bedeutet, dass die eingestellten Mengen von bestimmten Dosierpumpen variiert werden. Für die KH-Regelung durch Dosierpumpen stehen 2 Modi zu Verfügung:

Sie haben die Auswahl zwischen *Add-On Regelungs-Modus* und *Adaptiver Regelungsmodus*.

6.1.1 Add-On Regelungs-Modus

In diesem Modus werden die Einzeldosierungen der beteiligten Dosierpumpen durch Addition oder Subtraktion von Mengen (Volumenänderung in ml) beeinflusst.

Zunächst sind die Dosierpumpen auszuwählen, die abhängig vom KH-Wert beeinflusst werden sollen (maximal 5). Für jede der gewählten Dosierpumpen können folgende Parameter unabhängig eingestellt werden:

- *Volumenänderung* (in ml)
Bei Unterschreitung des Sollwertes um 1° dKH, wird die Menge *Volumenänderung* zusätzlich zu den bereits bei dieser Dosierpumpe eingestellten Mengen dosiert (*KH Heben*). Diese Menge wird bei jeder Einzeldosierung addiert (*KH Heben*).
Bei Überschreitung des Sollwertes um 1° dKH, werden die eingestellten Einzeldosierungen um die Menge *Volumenänderung* reduziert (*KH Senken*).
Bei anderen Regeldifferenzen als 1° dKH wird die Mengenänderung proportional berechnet.
- *Limit bei KH Heben* (in ml)
Wenn KH zu niedrig ist: Hiermit kann die Menge, die maximal auf die reguläre Dosiermenge addiert wird, begrenzt werden.
- *Limit bei KH Senken* (in ml)
Wenn KH zu hoch ist: Hiermit kann die Menge, die maximal von der regulären Dosiermenge subtrahiert wird, begrenzt werden.



Beispiel

Dosierpumpe 4 dosiert am Tag regulär 4 x 100 ml

- Sie möchten einen KH-Wert von 8,0° dKH und dass bei Unterschreitung um 1° dKH bei jeder Einzeldosierung (hier: 4 am Tag) 20 ml mehr dosiert wird.

Für KH-Sollwert ist somit 8,0° dKH einzustellen, für Pumpe 4 eine Volumenänderung um 20 ml.

➔ Vergessen Sie nicht, nach jeder Eingabe *Änderungen speichern* zu drücken!

Was passiert nun nach der KH-Messung?

KH Ist-Wert	berechnete Volumenänderung für Pumpe 4 pro Einzeldosierung
7,0° dKH	+20 ml = 120 ml
7,5° dKH	+10 ml = 110 ml
8,0° dKH	0 ml = 100 ml; keine Änderung, KH-Wert passt
8,5° dKH	-10 ml = 90 ml
9,0° dKH	-20 ml = 80 ml

(die maximale Volumenänderung kann mit den Limit-Einstellungen begrenzt werden)

Die berechnete Volumenänderung wirkt sich auf die Dosierungen dieser Dosierpumpe bis zur nächsten KH-Messung aus.

6.1.2 Adaptiver Regelungs-Modus

In diesem Modus werden die Einzeldosierungen der beteiligten Dosierpumpen durch prozentuale Variation der Dosiermengen (Volumenänderung in %) beeinflusst.

Zunächst sind die Dosierpumpen auszuwählen, die abhängig vom KH-Wert beeinflusst werden sollen (maximal 5). Für jede der gewählten Dosierpumpen können folgende Parameter unabhängig eingestellt werden:

- *Volumenänderung* (in %)

Bei Unterschreitung des Sollwertes um 1° dKH, werden die bei dieser Dosierpumpe eingestellten Mengen um diesen Prozentsatz (Volumenänderung) erhöht (KH Heben).

Diese Erhöhung geschieht bei jeder Einzeldosierung.

Bei Überschreitung des Sollwertes um 1° dKH, werden die eingestellten Einzeldosierungen prozentual um diesen Prozentsatz (*Volumenänderung*) reduziert (*KH Senken*).

Bei anderen Regeldifferenzen als 1° dKH wird die prozentuale Änderung proportional berechnet.

- *Limit bei KH Heben* (in %)

Wenn KH zu niedrig ist: Hiermit kann die prozentuale Mengensteigerung der regulären Dosiermenge begrenzt werden.

- *Limit bei KH Senken* (in %)

Wenn KH zu hoch ist: Hiermit kann die prozentuale Mengenreduzierung der regulären Dosiermenge begrenzt werden.

Beispiel

Dosierpumpe 6 dosiert am Tag regulär 5 x 200 ml

- Sie möchten einen KH-Wert von $8,5^\circ$ dKH und dass bei Unterschreitung um 1° dKH bei jeder Einzeldosierung (hier: 5 am Tag) 10 % mehr dosiert wird.

Für KH-Sollwert ist somit $8,5^\circ$ dKH einzustellen, für Pumpe 6 eine Volumenänderung um 10 %.

➔ Vergessen Sie nicht, nach jeder Eingabe *Änderungen speichern* zu drücken!

Was passiert nun nach der KH-Messung?

KH Ist-Wert	berechnete Volumenänderung für Pumpe 6 pro Einzeldosierung
$7,5^\circ$ dKH	+10 % = 220 ml
$8,0^\circ$ dKH	+5 % = 210 ml
$8,5^\circ$ dKH	0 % = 200 ml – keine Änderung, KH-Wert passt
$9,0^\circ$ dKH	-5 % = 190 ml
$9,5^\circ$ dKH	-10 % = 180 ml

(die maximale Volumenänderung kann mit den Limit-Einstellungen begrenzt werden)

Die berechnete Volumenänderung wirkt sich auf die Dosierungen dieser Dosierpumpe bis zur nächsten KH-Messung aus.

Beachten Sie bei der Einstellung dieser und aller anderen Limits unbedingt folgendes:



ACHTUNG

- Es müssen in jedem Fall sichere Limits eingestellt werden.
- Die Limits müssen so gewählt werden, dass die von der KH-Regelung variierten Mengen überhaupt eine Chance haben, den KH-Wert korrigieren zu können.
- Andererseits dürfen die Mengen im Fall einer Fehlfunktion (z.B. falsche Messung da Reagenz leer) nicht so hoch werden, dass sie das Aquarium gefährden können.
- Es erfolgt keine Plausibilitätsprüfung der von Ihnen vorgenommenen Einstellungen.
- Der Hersteller lehnt jegliche Verantwortung bzw. Haftung für Schäden ab!

6.2 Regelung über pH-Wert

Diese Modi sind nur verfügbar, wenn im System eine pH-Regelung (über ProfiLux 3 oder 4) vorhanden ist.

6.2.1 Regelung über Reaktor: Kalzium-Reaktor-Modus

Anhängig vom Unterschied KH-Sollwert zu KH-Istwert (= Regeldifferenz) kann der pH-Sollwert eines Reaktors (z.B. durch Schalten eines CO₂ Magnetventils) beeinflusst werden.

Zunächst wird der pH-Sensor ausgewählt, um dessen Regelung es geht, danach sind folgende Parameter einzustellen:

- *Sollwert-Änderung* (in pH)
Ist der KH-Istwert um 1° dKH zu gering, dann wird der pH-Sollwert um diesen Wert reduziert.
Ist der KH-Istwert um 1° dKH zu hoch, dann wird der pH-Sollwert um diesen Wert erhöht.
Bei anderen Regeldifferenzen als 1° dKH wird die passende pH-Sollwertänderung proportional berechnet.
- *Limit bei KH Heben* (in pH)

Wenn KH zu niedrig ist: Hiermit kann eingestellt werden, um wie viel der pH-Sollwert maximal reduziert werden darf.

- *Limit bei KH Senken (in pH)*

Wenn KH zu hoch ist: Hiermit kann eingestellt werden, um wie viel der pH-Sollwert maximal angehoben werden darf.



Beispiel

Die pH-Wert-Regelung des Reaktors hat einen Sollwert von pH 6,5

- Sie möchten einen KH-Wert von 7,5° dKH und dass bei Unterschreitung um 1° dKH der pH-Sollwert um 1,5 reduziert wird

Für KH-Sollwert ist somit 7,5° dKH einzustellen, für den pH-Sollwert der Reaktor-Regelung pH 6,5.

➔ Vergessen Sie nicht, nach jeder Eingabe *Änderungen speichern* zu drücken!

Was passiert nun nach der KH-Messung?

KH Ist-Wert	berechnete pH-Sollwertänderung
6,5° dKH	-1,5 = pH 5,0
7,0° dKH	-0,75 = pH 5,75
7,5° dKH	0 = pH 6,5 – keine Änderung, KH-Wert passt
8,0° dKH	+0,75 = pH 7,25
8,5° dKH	+1,5 = pH 8,0

(die maximale pH-Sollwertänderung kann mit den Limit-Einstellungen begrenzt werden)

Die berechnete pH-Sollwertänderung wirkt sich auf die pH-Regelung bis zur nächsten KH-Messung aus.

6.2.2 Kalkwasser-Modus

Dieser Modus funktioniert prinzipiell wie der Kalzium-Reaktor-Modus, nur verhält sich der Zusammenhang zwischen KH-Wert und Soll-pH-Wert genau umgekehrt: Bei zu niedrigem KH-

Wert wird der Soll-pH-Wert angehoben, bei zu hohem KH-Wert wird der Soll-pH-Wert gesenkt.

Für den Kalkwasser-Modus gelten die Erklärungen zu Sollwert, Limits und den Beispielen wie bereits unter Kalzium-Reaktor-Modus ausgeführt, nur mit umgekehrtem Vorzeichen.

6.3 Einfache Regelung: Schalten von Steckdosen

Diese Möglichkeit ist nur verfügbar, wenn im System Schaltsteckdosen (über ProfiLux 3 oder 4 gesteuert) vorhanden sind.

Ab Firmware 6.43 (ProfiLux 3) bzw. Firmware 7.20 (ProfiLux 4) stehen folgende Schaltsteckdosenfunktionen zur Verfügung:

- KH-Wert abwärts regeln (senken): Steckdose wird eingeschaltet, wenn aktueller KH-Wert zu hoch ist
- KH-Wert aufwärts regeln (heben): Steckdose wird eingeschaltet, wenn aktueller KH-Wert zu niedrig ist

7 Messgenauigkeit

Der KH Director bietet Ihnen die bestmögliche Genauigkeit für ein Messgerät dieser Klasse.

In langen und aufwändigen Versuchen wurden der Messablauf, die Messelektronik und die mechanische Gestaltung soweit optimiert, dass der KH Director sehr präzise Messergebnisse liefern kann. Trotzdem können geringe Messtoleranzen, wie sie bei allen Messgeräten vorkommen, nicht vollständig vermieden werden.

Sie als Benutzer können durch Gewährleistung optimaler Ausgangsbedingungen entscheidend dazu beitragen, die maximale Messgenauigkeit, die Ihnen der KH Director bieten kann, zu erreichen:

- max. Probenwasser-Volumen (100ml)
- sorgfältige Kalibrierung der pH-Elektrode in regelmäßigen Abständen (ca. alle 4 Wochen)
- sehr genaue Kalibrierung der an der Messung beteiligten Dosierpumpen
- möglichst kurze Schläuche zwischen Dosierpumpen und KH Director sowie zwischen Reagenzbehälter und Dosierpumpe
- sorgfältige Entlüftung der Schläuche mit Reagenzflüssigkeit

Unter diesen optimalen Bedingungen kann pro Messung eine Toleranz von ca. 0,1°dKH erreicht werden.

Falls nicht alle o.g. optimalen Bedingungen erfüllt werden (z.B. kleineres Probenvolumen, um weniger Reagenz zu verbrauchen) wird die Toleranz etwas höher, typischerweise auf ca. 0,3°dKH.

Die Messwertauflösung beträgt in jedem Fall 0,1°dKH.

7.1 Was bedeutet die Messtoleranz in der Praxis?

Bei genauerer Überlegung kommt man zu dem Schluss, dass die zuvor genannte Toleranz für die Anwendung keine signifikante Rolle spielt. Warum ist das so?

- Je nach Quelle werden optimale KH-Bereiche mit einer Spanne von ca. 1,5°dKH empfohlen.
- Tägliche KH-Schwankungen von 2°dKH oder gar mehr sind nicht ungewöhnlich und schaden üblicherweise nicht, wohingegen Über- oder Unterschreitungen des optimalen Bereichs durchaus schaden können.
- Viele sonst üblichen Messverfahren, z.B. Tröpfchentest, bieten unter realen Bedingungen bestenfalls eine Reproduzierbarkeit von 0,5°dKH.
- Bei der Regelung des KH-Wertes kommt es nicht darauf an, dass permanent ein bestimmter Wert auf ein Zehntel eingehalten wird, vielmehr sollte man dafür sorgen, dass sich der KH-Wert in einem optimalen Bereich bewegt.

7.2 Vergleich mit anderen KH-Messungen

Unsere Untersuchungen haben gezeigt, dass unterschiedliche Messverfahren (Tröpfchentests oder Messgeräte diverser Hersteller) kaum übereinstimmende Ergebnisse liefern.

In den meisten Fällen zeigen auch mehrere nacheinander durchgeführte Messungen mit der gleichen Ausrüstung mehr oder minder stark abweichende Ergebnisse. Es ist daher schwer zu beurteilen, welches Ergebnis das „richtige“ ist.

Hier spielt der KH Director eine weitere Stärke aus: Die Ergebnisse werden exakt nach wissenschaftlichen Grundlagen berechnet und sind typischerweise bis auf 0,1°dKH reproduzierbar.

7.3 Fazit

Jede Messung unterliegt Toleranzen, dennoch liefert der KH Director bei sorgfältiger Nutzung ein hohes Maß an Präzision.

Für eine effektive Messung und Regelung (falls verwendet) empfehlen wir folgendes:

1. Sorgen Sie dafür, dass die Messung mit angemessenem Aufwand eine vernünftige Genauigkeit erzielt.
2. Stellen Sie die Regelung so ein, dass der gewünschte optimale KH-Bereich eingehalten wird.
3. Wählen Sie diesen Bereich nicht zu eng (Empfehlung: Bereich ca. 1,5°dKH, z.B. 7°dKH bis 8,5°dKH).

8 Wartung

Der *KH Director*® ist weitgehend wartungsfrei. Es ist empfehlenswert das Gerät von Staub und anderen Verunreinigungen zu säubern.

Schläuche, Pumpen und Motoren sind Verschleißteile, die Lebensdauer hängt von der Einsatzhäufigkeit, den Fördermengen und den Umgebungsbedingungen ab.

Bei Fehlfunktionen (z.B. unzureichende Förderung der Flüssigkeit, Verlust Ansaugung, Leckage, erhöhte Betriebsgeräusche) oder mechanischen Defekten sind diese auszutauschen.

Aufgrund des wartungsfreundlichen Designs können alle Verschleißteile leicht selbst ausgetauscht werden, alle Verschleißteile sind als Zubehör erhältlich.

9 Garantie/Haftung

Sie haben 2 Jahre Garantie ab Rechnungsdatum. Diese erstreckt sich auf Werkstoffmängel und auf Fabrikationsmängel.

Wir gewährleisten, dass die gelieferten Produkte den Spezifikationen entsprechen und die Produkte keine Material- bzw. Herstellungsmängel aufweisen. Für die Richtigkeit der Bedienungsanleitung wird keine Garantie übernommen. Für Schäden aller Art, welche durch fehlerhafte Bedienung oder durch eine nicht geeignete Umgebung für das Produkt oder dem Zubehör entstehen, wird nicht gehaftet. Ebenso wird keine Garantie für Schäden übernommen welche aus falschem Anschluss oder hoher Feuchtigkeit resultieren. Die Haftung für unmittelbare Schäden, mittelbare Schäden, Folgeschäden und Drittschäden ist, soweit gesetzlich zulässig, ausgeschlossen. Es wird keine Gewährleistung dafür übernommen, dass unser Produktpaket den Ansprüchen des Erwerbers entspricht. Die Gewährleistung entfällt, wenn das gelieferte Originalprodukt beschädigt oder verändert wird.

10 Weitere Informationen

Hilfe und weitere Informationen erhalten Sie in unserem Supportforum unter www.aquariumcomputer.com oder bei Ihrem Fachhändler, bei dem Sie das Gerät erworben haben.

10.1 Hilfe und Informationen

Hilfe und weitere Informationen erhalten Sie in unserem Supportforum unter www.aquariumcomputer.com oder bei Ihrem Fachhändler, bei dem Sie das Gerät erworben haben.

10.2 Firmware-Update

Die Firmware Ihrer GHL-Geräte wird ständig weiterentwickelt. Wenn Sie neue Funktionen verwenden möchten, die von Ihrer aktuellen Firmware nicht unterstützt werden, können Sie Ihr Gerät aktualisieren.

ACHTUNG



- Sichern Sie Ihre Daten vor der Aktualisierung!

Sie können den Menüeintrag „Sichern und Wiederherstellen“ dazu verwenden -> "Alle Einstellungen übertragen von Gerät zu Datei" und diese wieder nach dem erfolgreichen Update wieder laden über "Übertragen von Datei zu Gerät".

Für das Update benötigen Sie die neueste Firmware und das PC-Programm *GHL Control Center*, die Sie im Download-Bereich (Support-> Downloads) kostenlos von unserer Homepage www.aquariumcomputer.com herunterladen können, sowie unser USB-Kabel. Anweisungen zum Aktualisieren der Firmware finden Sie auch auf unserer Homepage.

11 Technische Daten

Eingangsspannung	24 VDC
Umgebungsbedingungen	Betriebstemperatur: 0°C - 40°C Luftfeuchtigkeit: Max 80% rel. Luftfeuchtigkeit, <u>nicht kondensierend</u>

Stromaufnahme	max. 200 mA
Abmessungen	220 mm x 150 mm x 75 mm (ohne pH-Elektrode) 310 mm x 150 mm x 75 mm (mit pH-Elektrode)

GHL Advanced Technology©
GmbH & Co. KG
Marie-Curie-Straße 20
67661 Kaiserslautern
www.aquariumcomputer.com

