AQUARINO

KH

BENUTZERHANDBUCH



Messung und Regelung der Karbonathärte
für Meerwasseraquarien

Inhalt

Vorwort
Wie Sie dieses Handbuch verwenden

TEIL I **Lernen Sie Ihren Aquarino KH kennen**
1 Was der Aquarino KH ist
2 Wie der Aquarino KH misst
3 Lieferumfang und Komponenten

TEIL II **Installation**
4 Wo und wie installieren
5 Die pH-Elektrode installieren

TEIL III **Die Aquarino App**
6 Die App installieren und Ihr Konto anlegen
7 Ihren Aquarino KH hinzufügen
8 Die App kennenlernen
9 Zugriff teilen

TEIL IV **Kalibrierung**
10 Vollständige Kalibrierung
11 Teilkalibrierung
12 Die pH-Elektrode: Kalibrierung und Zustand
13 Was die Messung beeinflusst

TEIL V **In Betrieb nehmen**
14 Soll-Alkalinität, Häufigkeit und Benachrichtigungen
15 Betriebsart Überwachung
16 Alkalinity Doser
17 Kalkreaktor über den CO2 Port
18 Integration mit anderen Geräten
19 Die ersten sieben Tage

TEIL VI **Die Bildschirme kennenlernen**
20 Bildschirm Home
21 Graphs
22 Logs
23 Custom. — Einstellungen
24 System und Status

TEIL VII **Wartung und Support**

25 Wartungsroutine
26 Fehlerbehebung
27 Häufige Fragen
28 Technische Daten
29 Support und Garantie

Vorwort

Wie jeder Aquarianer habe ich nach dem Besten für meine Tiere und Pflanzen gesucht; es wurden viele Geräte, viele Produkte und viel Recherche.

Nachdem ich zahlreiche Geräte gekauft hatte, um mein Aquarium zu überwachen, zu steuern und mir die Pflege zu erleichtern, stellte ich fest, dass keines davon meine Anforderungen perfekt erfüllte. Die Einrichtung war umständlich, die Kosten waren hoch und es gab viele Einschränkungen.

Also beschloss ich, mein Wissen aus der Technik und meine eigenen Mittel einzusetzen, um unserem Hobby eine neue Option zu bieten. In diesem Moment wurde Aquarino geboren.

Ich bin sehr stolz auf das, was wir aufgebaut haben. Viele Aquarianer haben sich aktiv beteiligt und Vorschläge eingebracht. Zu diesem Ergebnis sind wir nur gekommen, weil Sie an das Projekt geglaubt haben.

Was wir als Wesenskern von Aquarino bewahren möchten, ist der direkte Kontakt zu den Aquarianern, ein naher Support und Service sowie die Schnelligkeit, mit der neue Funktionen und Produkte umgesetzt werden.

Werden Sie Teil unserer Kanäle, um Fragen zu stellen, Vorschläge zu senden und über die Aquaristik zu plaudern:

- WhatsApp: https://chat.whatsapp.com/Hp9GjAmptpUEzbykjlUCMC
- Facebook: https://www.facebook.com/AquarinoController
- YouTube: https://www.youtube.com/c/aquarino

Aquarino ist auf uns alle angewiesen, um voranzukommen und für die Aquaristik weltweit zu einer Referenz in Bedienbarkeit, Funktionsumfang und Service zu werden.

Vielen Dank! Wir werden Ihr Vertrauen zurückzahlen und unser Hobby auf ein neues Niveau heben!

Laercio M F Junior

Gründer und Direktor für Innovation von Aquarino

Wie Sie dieses Handbuch verwenden

Dieses Handbuch ist so geschrieben, dass Sie es beim ersten Mal der Reihe nach lesen und später nach Themen nachschlagen. Wenn Ihr Aquarino KH gerade angekommen ist, arbeiten Sie die Teile II, III und IV der Reihe nach durch — in etwas mehr als einer Stunde misst er bereits.

Im gesamten Text finden Sie vier Arten von Hinweiskästen:

> HINTERGRUND
> Erklärt den Grund hinter einer Empfehlung. Das Lesen ist optional, hilft aber, im Alltag bessere Entscheidungen zu treffen.

> TIPP
> Ein praktischer Tipp, der Zeit spart oder das Ergebnis verbessert.

> ACHTUNG
> Eine Situation, die der Messung, dem Gerät oder Ihrem Aquarium schaden kann. Lohnt sich zu lesen.

> BEISPIEL
> Ein konkreter Fall mit Zahlen, damit das Konzept hängen bleibt.

Die Bildschirmfotos wurden in der App auf dem Smartphone aufgenommen — so nutzen die meisten Aquarianer den Aquarino KH im Alltag.

> HINTERGRUND
> **Die Sprache der Bedienoberfläche**
>
> Die Bedienoberfläche des Geräts gibt es nur auf **Portugiesisch** und auf **Englisch**. Die Bildschirmfotos in diesem Handbuch zeigen die Oberfläche auf Englisch, weil das für deutschsprachige Leserinnen und Leser die zugänglichere der beiden Sprachen ist.
>
> Deshalb werden die Namen von Bildschirmen, Feldern und Schaltflächen auf Englisch genannt, genau so, wie sie am Gerät erscheinen — zum Beispiel **Tank Alkalinity**, **Target Alkalinity**, **Alkalinity Doser** oder **CO2 Port**. Der erklärende Text bleibt auf Deutsch.

> HINTERGRUND
> **Die Bildschirme in diesem Handbuch**
>
> Der Aquarino KH erhält häufig Aktualisierungen, und das Handbuch wird mit jeder davon aktualisiert. Kleine optische Abweichungen zwischen den Abbildungen und Ihrem Bildschirm sind zu erwarten und kein Hinweis auf ein Problem.

TEIL I

Lernen Sie Ihren Aquarino KH kennen

Was das Gerät leistet, was Sie von ihm erwarten können und was in der Verpackung liegt.

1 Was der Aquarino KH ist

2 Wie der Aquarino KH misst

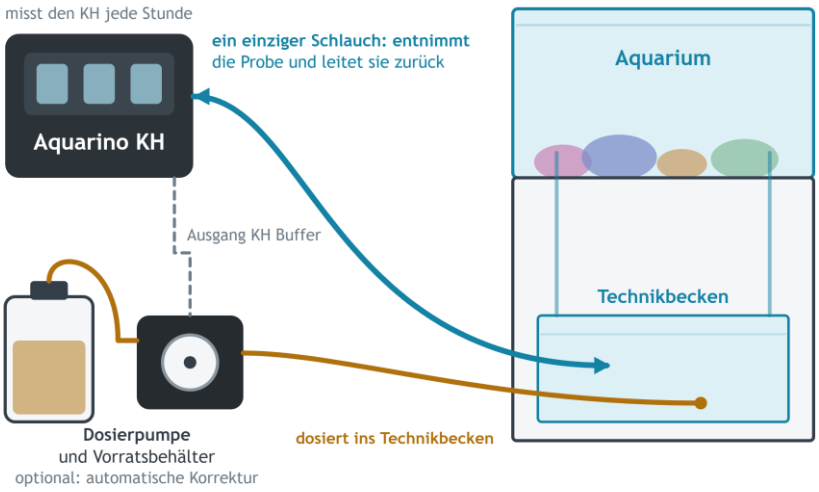
3 Lieferumfang und Komponenten

KAPITEL 1

Was der Aquarino KH ist

Der **Aquarino KH** ist ein Mess- und Steuergerät für die Karbonathärte (KH) in Meerwasseraquarien. Er misst die Alkalinität des Wassers in Ihrem Aquarium automatisch und kontinuierlich — **ohne Reagenzien, ohne Nachfüllen und ohne Kosten pro Messung** — und korrigiert den KH-Wert auf Wunsch selbstständig innerhalb der Grenzen, die Sie festlegen.

Statt eines chemischen Tests, den Sie machen, wenn Sie gerade daran denken, liefert der Aquarino KH eine durchgehende Zeitreihe: bis zu **24 Messungen pro Tag**, alle aufgezeichnet, mit Diagrammen, Ereignisprotokoll und Benachrichtigungen per E-Mail.



Das Gerät im System: der Aquarino KH, über die Probenleitung mit dem Aquarium verbunden, und — wenn Sie die automatische Korrektur möchten — die externe Dosierpumpe mit dem Buffer-Vorratsbehälter.

1.1 Was er leistet

- **Misst** die Alkalinität des Aquariums in dem Intervall, das Sie einstellen, 1- bis 24-mal pro Tag.
- **Warnt Sie**, wenn der KH-Wert den Bereich verlässt, den Sie als ideal ansehen — per E-Mail, per Signalton und über die LED am Bedienfeld.
- **Gleicht den Alkalinitätsverbrauch aus und korrigiert die Alkalinität** mit dem Alkalinity Doser: einer externen Dosierpumpe mit dem Alkalinitätsprodukt, das Sie bereits verwenden — Buffer, Balling 3 in 1 oder _All-in-one_-Lösung.
- **Korrigiert nach unten**, indem er das CO2-Magnetventil — oder die Schlauchpumpe — Ihres Kalkreaktors steuert.
- **Zeichnet** jede Messung, jede Dosis und jede Entscheidung auf, mit Export in eine Tabellenkalkulation.

- **Gibt den Wert weiter** an andere Geräte, über den Anschluss KH-OUT oder über die Integration mit dem Aquarino Controller.

1.2 Was er nicht leistet

Zu einem guten Umgang mit dem Gerät gehört, sich über seine Grenzen im Klaren zu sein.

- Er **dosiert weder Calcium noch Magnesium noch andere Elemente eigenständig**. Der Alkalinity Doser kann die Alkalinitätsnachdosierung des Aquariums sein (Kapitel 16); wenn Sie einen Kalkreaktor oder andere Dosierpumpen verwenden, bleiben diese die Nachdosierung, und die Dosierpumpe ergänzt nur, was fehlt.
- Er **misst und entscheidet ausschließlich anhand der Karbonathärte**. Calcium, Magnesium und die übrigen Elemente werden nicht gemessen und fließen nicht in die Dosierentscheidung ein — auch wenn sie je nach verwendetem Produkt mit ergänzt werden (siehe den Hinweis unten).
- Er **repariert kein falsch ausgelegtes System**. Wenn dem Reaktor das CO2 ausgegangen ist oder das Balling unterdosiert ist, zeigt der Aquarino KH das Problem im Diagramm und im Ereignisprotokoll deutlich an — lösen müssen Sie es selbst.
- Er **macht Ihren chemischen Test nicht überflüssig**. Dieser Test ist der Anker der Kalibrierung — siehe Kapitel 10.

> HINTERGRUND
>
> **Und wenn ich eine 3-in-1-Lösung verwende?**
>
> Bei einer _All-in-one_-Lösung — etwa vom Typ **All For Reef** — liefert jede Dosis Calcium, Magnesium und Spurenelemente zusammen mit der Alkalinität. Da der Aquarino KH die Dosierung über den KH-Wert steuert, werden diese Elemente **im Rhythmus des Alkalinitätsverbrauchs** ergänzt — genau die Logik, für die diese Produkte formuliert wurden.
>
> Mit anderen Worten: Das Gerät sieht weiterhin nur den KH-Wert, die praktische Wirkung der Korrektur geht jedoch darüber hinaus. Für das Verhältnis zwischen den Elementen sorgt das Produkt, nicht das Gerät — verfolgen Sie Calcium und Magnesium weiterhin mit Ihren Tests.

HINTERGRUND

Warum es ein tägliches Korrekturmaximum gibt

Das Gerät hat eine Sicherheitssperre: Die Korrektur bewegt die Alkalinität innerhalb von 24 Stunden niemals, weder nach oben noch nach unten, über den Wert hinaus, der unter **Maximum daily correction** festgelegt ist. Die Werkseinstellung beträgt 0,15 dKH pro Tag.

Das ist keine technische Einschränkung, sondern Schutz. Eine abrupte Alkalinitätskorrektur schadet den Korallen in der Regel mehr als die Abweichung, die sie beheben soll. Stabilität ist mehr wert als Geschwindigkeit.

1.3 Für wen er gedacht ist

Ihr System	Wie der Aquarino KH hilft
Balling mit mehreren Dosierpumpen	Überwachung und Alarm. Sie stellen die Dosierungen anhand echter Daten statt anhand von Schätzungen ein und haben zusätzlich den Alkalinity Doser, der an dem Tag, an dem eine Dosierpumpe ausfällt, ergänzt, was fehlt.
Balling 3 in 1 (Einzeldosis)	Der Alkalinity Doser als Ihre Nachdosierung: Er gleicht den Verbrauch Stunde für Stunde aus und hält den KH-Wert am Sollwert. In diesem Szenario kommt das Gerät dem eigenständigen Betrieb am nächsten.
Kalkreaktor	Steuerung des CO2-Magnetventils über den CO2 Port. Sie stellen den Blasenzähler einmal ein, die Feinabstimmung Stunde für Stunde übernimmt das Gerät.
Aquarium ohne automatische Nachdosierung	Kontinuierliche Überwachung und Verlauf, damit Sie wissen, wann und wie viel Sie manuell eingreifen müssen.

KAPITEL 2

Wie der Aquarino KH misst

2.1 Messen ohne Reagenzien

Der Aquarino KH verwendet ein **patentiertes Verfahren**, um die Schwankungen Ihrer Karbonathärte zu verfolgen. Grundlage ist eine Referenz-Alkalinität, die Sie zuvor angeben.

In der Praxis hat das zwei Konsequenzen, die die Hälfte dieses Handbuchs wert sind:

- Da kein Reagenz verbraucht wird, **kostet das Messen nichts** — Sie können stündlich messen, jeden Tag, unbegrenzt.
- Da das Verfahren von einer Referenz ausgeht, die **Sie** angeben, hängt die Qualität der Messungen unmittelbar von der Qualität dieser Angabe ab. Deshalb ist der Kalibrierung ein ganzes Kapitel gewidmet und deshalb ist sie der wichtigste Schritt der Installation.

> WICHTIG
>
> **Die Kalibrierung ist die Grundlage von allem**
>
> Ist der Referenzwert falsch, tragen **alle** folgenden Messungen diesen Fehler mit sich — das Gerät misst dann mit hoher Wiederholgenauigkeit einen verschobenen Wert. Verwenden Sie einen zuverlässigen chemischen Test und folgen Sie Kapitel 10, ohne Schritte zu überspringen.

2.2 Der Messzyklus

Jede Messung dauert etwa **30 Minuten**, und Sie verfolgen den Fortschritt live, in Prozent und mit Restzeit, auf dem Startbildschirm.

Schritt	Was passiert
Vorbereitung	Die inneren Kammern werden entleert und gespült
Probenahme	Eine frische Probe wird aus Ihrem Aquarium geholt
Belüftung	Die Kammern werden bis zur Stabilisierung belüftet
Messung	Die Elektrode führt die erforderlichen Messungen durch
Ergebnis	Der KH-Wert wird berechnet, gespeichert und angezeigt
Abschluss	Die Warnungen werden ausgelöst und die Korrektur des Zeitraums wird festgelegt

Während des gesamten Zyklus reagiert das Gerät in der App weiterhin normal, und Ihr Kalkreaktor arbeitet mit dem Plan weiter, der bei der vorherigen Messung festgelegt wurde — nichts steht still und wartet auf das Ergebnis.

> ACHTUNG
> **Stromausfall während der Messung**
> Fällt mitten im Zyklus der Strom aus, verwirft das Gerät die laufende Probe — etwa 40 mL —, damit kein Wasser aus verschiedenen Schritten vermischt wird. Häufige Stromausfälle senken den internen Füllstand mit der Zeit. Wenn Sie einen niedrigen Füllstand im Behälter bemerken, führen Sie eine vollständige Kalibrierung durch (Kapitel 10).

2.3 Was die Messung braucht, um zu gelingen

Vier Bedingungen erklären praktisch alle Fälle instabiler Messwerte, die unseren Support erreichen:

Bedingung	Warum
Gleichmäßige Belüftung in beiden Kammern	Das ist der häufigste Punkt. Die seitlichen Ventile müssen in beiden Kammern einen kräftigen und ähnlich starken Luftstrom erzeugen. Das akzeptable Minimum sind etwa 5 mm Schaum.
Saubere Kammern	Schmutz, Biofilm und abgelagerte organische Substanz verändern die Messung schleichend und unbemerkt.
Stabile Temperatur	Eine plötzliche Schwankung während des Zyklus verschiebt das Ergebnis. Daher die Empfehlung, das Gerät nicht in der Nähe eines Kühlaggregats aufzustellen.
Repräsentative Probe	Das Schlauchende muss in Wasser liegen, das sich bereits mit dem übrigen System vermischt hat — nicht direkt an der Dosierstelle des Ballings, nicht im Mulm am Boden.

2.4 Die pH-Elektrode: worauf es wirklich ankommt

Die pH-Elektrode ist das empfindlichste Teil des Geräts und dasjenige, das die Verlässlichkeit der Messungen am stärksten beeinflusst. Zwei Dinge werden häufig verwechselt:

	Wozu es dient	Für die KH-Messung nötig?
Kalibrierung der Elektrode (pH 7 und pH 10)	Den **echten pH-Wert Ihres Aquariums** auf dem Bildschirm und im Diagramm anzeigen	Nein

	Wozu es dient	Für die KH-Messung nötig?
Zustand der Elektrode (Index von 0 bis 100 %)	Anzeigen, ob die Elektrode noch zuverlässig ist — berücksichtigt Signalrauschen, Steilheit, Offset und Alter	Ja, darauf kommt es an

Mit anderen Worten: Sie können die Elektrode nie kalibrieren und der KH-Wert wird trotzdem gemessen. Ohne Kalibrierung bleibt lediglich das Feld **Tank pH** leer und die pH-Reihe wird nicht im Diagramm aufgezeichnet.

> **TIPP**
> Achten Sie auf die Anzeige **Probe Health** auf dem Startbildschirm, nicht auf das Datum der letzten Kalibrierung. Sie sagt Ihnen, wann die Elektrode ersetzt werden muss. Kapitel 12 nennt die Bereiche und was in jedem davon zu tun ist.

KAPITEL 3

Lieferumfang und Komponenten



Der Aquarino KH.

3.1 Was in der Verpackung liegt

- Aquarino KH;
- Weitbereichsnetzteil 12 V / 5 A;
- Silikonschlauch 5 × 3 mm mit Beschwerung, um das Gerät mit dem Aquarium zu verbinden;
- pH-Elektrode mit BNC-Stecker;
- Kalibrierlösungen pH 7,00 und pH 10,00.

HINTERGRUND

Die Kalibrierlösungen liegen dem Produkt bei, weil die Kalibrierung der pH-Elektrode Teil der Installation ist — Sie müssen für den Start nichts separat kaufen. Das Vorgehen steht in Kapitel 12.

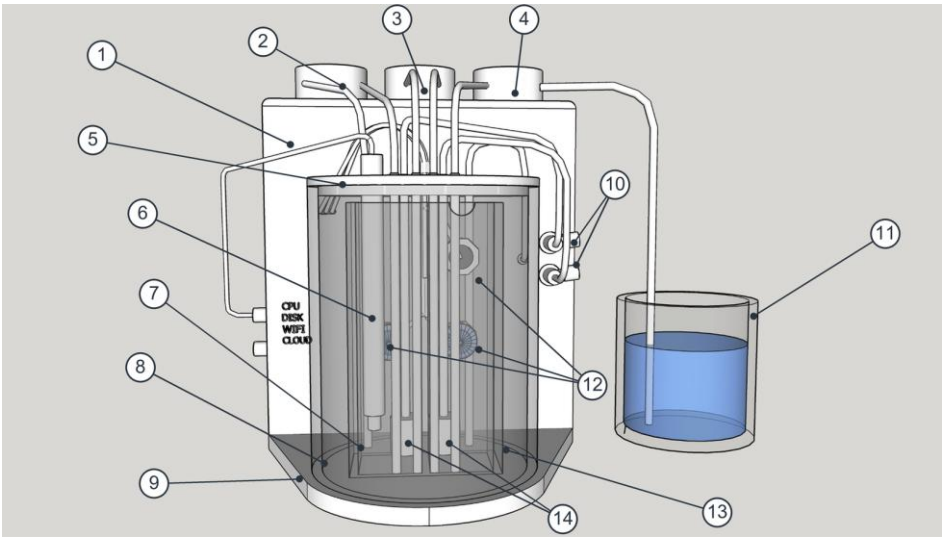
TIPP

Zubehör, das sich lohnt

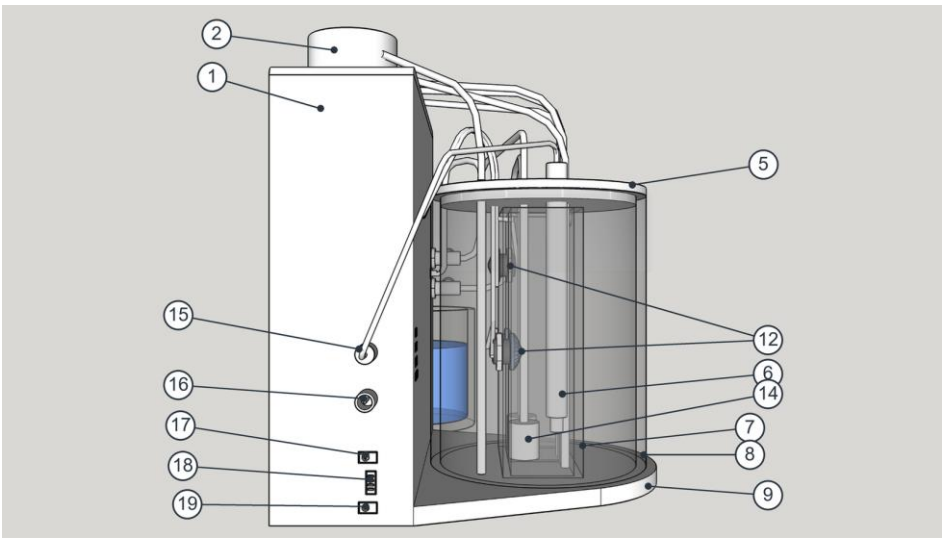
Externe Dosierpumpe — nur nötig, wenn Sie die automatische Korrektur nach oben möchten (Kapitel 16).

Lichtschutzhülle — empfohlen, wenn das Gerät Licht vom Aquarium oder von der Sonne abbekommt. Sie verhindert Algenwachstum im Inneren der Kammern, das mit der Zeit die Messungen beeinträchtigt.

3.2 Die Komponenten kennenlernen



Schnittansicht mit nummerierten Komponenten: innere Kammern, Dosierpumpen und die Leitung, die zum Aquarium führt.

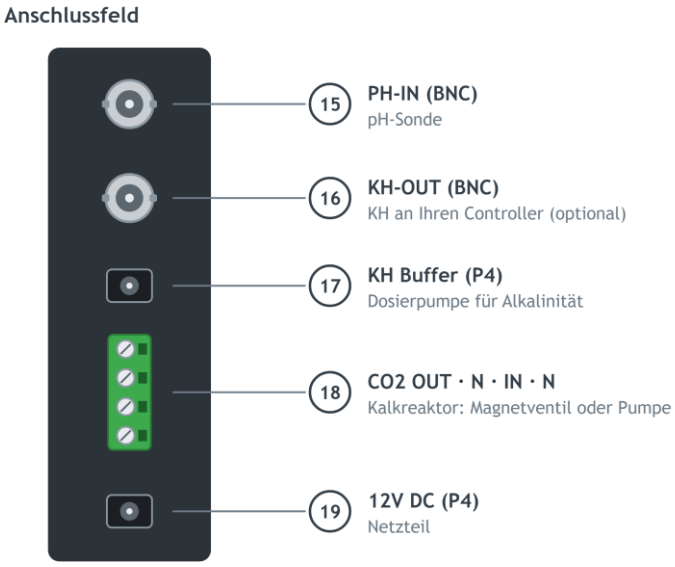


Seitenansicht: die innere Anordnung und, am Bedienfeld, die Anschlüsse — Positionen 15 bis 19 der Tabelle zum Anschlussfeld.

Nr.	Komponente	Funktion
1	Strukturgehäuse aus Acryl	Struktur und Schutz der Baugruppe
2	Dosierpumpe Referenz	Bewegt das Referenzwasser
3	Dosierpumpe Transfer	Bewegt die Probe zwischen den Kammern
4	Dosierpumpe externer Tank	Holt die Probe aus Ihrem Aquarium und gibt das Wasser zurück
5	Deckel des Behälters	Zugang zur Reinigung
6	pH-Elektrode	Führt die Messungen für die KH-Berechnung durch

Nr.	Komponente	Funktion
7	Messbehälter	Kammer, in der die Probe aus dem Aquarium analysiert wird
8	Referenzbehälter	Kammer mit dem Wasser bekannter Alkalinität
9	Auflagesockel des Referenztanks	Halterung
10	Ventile zur Regelung des Luftstroms	Feinabstimmung der Belüftung jeder Kammer
11	Externer Tank	Ihr Aquarium oder Technikbecken (Sump)
12	Füllstandssensoren	Erkennen, ob Wasser in den Kammern vorhanden ist
13	Transferkammer	Zwischenschritt des Zyklus
14	Ausströmersteine	Verteilen die Luft im Inneren der Kammern

Anschlussfeld



Das seitliche Bedienfeld vereint alle Anschlüsse des Geräts.

Nr.	Anschluss	Wozu er dient
15	**PH-IN** (BNC)	Eingang für die mitgelieferte pH-Elektrode
16	**KH-OUT** (BNC)	Optionaler Ausgang: gibt den KH-Wert über die pH-Schnittstelle an Ihren Aquariencomputer weiter (Kapitel 18)
17	**KH Buffer** (P4)	Ausgang für die externe Dosierpumpe des Alkalinity Doser (Kapitel 16)

Nr.	Anschluss	Wozu er dient
18	**CO2**	Schalter für das CO2-Magnetventil oder die Schlauchpumpe des Kalkreaktors. Klemmen von oben nach unten: OUT, N, IN, N. Liefert keinen Strom: Der Strom kommt über IN herein (Kapitel 17)
19	**12V DC** (P4)	Stromversorgung über das Netzteil, das dem Produkt beiliegt

Leuchten am Bedienfeld

Vier Anzeigen zeigen den Zustand des Geräts, ohne dass Sie die App öffnen müssen:

LED	Bedeutung
CPU	Das Gerät arbeitet normal
DISK	Aktivität auf der Speicherkarte
WIFI	Mit Ihrem WLAN verbunden
NET	Zugang zum Internet und zur Aquarino-Cloud

Dazu kommt eine Farb-LED, die den Zustand des Geräts ohne Bildschirm zusammenfasst:

Farbe	Bedeutung
Grün	KH innerhalb des Bereichs aus Sollwert und Toleranz
Blau	KH unterhalb des Bereichs
Rot	KH oberhalb des Bereichs
Weiß	Messung läuft

Wenn Sie das Gerät unauffällig möchten, lassen sich alle LEDs im Bildschirm **Custom.** abschalten (Kapitel 23).

TEIL II

Installation

Der richtige Platz im Unterschrank, die Wasserleitung und die pH-Elektrode.

4 Wo und wie installieren

5 Die pH-Elektrode installieren

KAPITEL 4

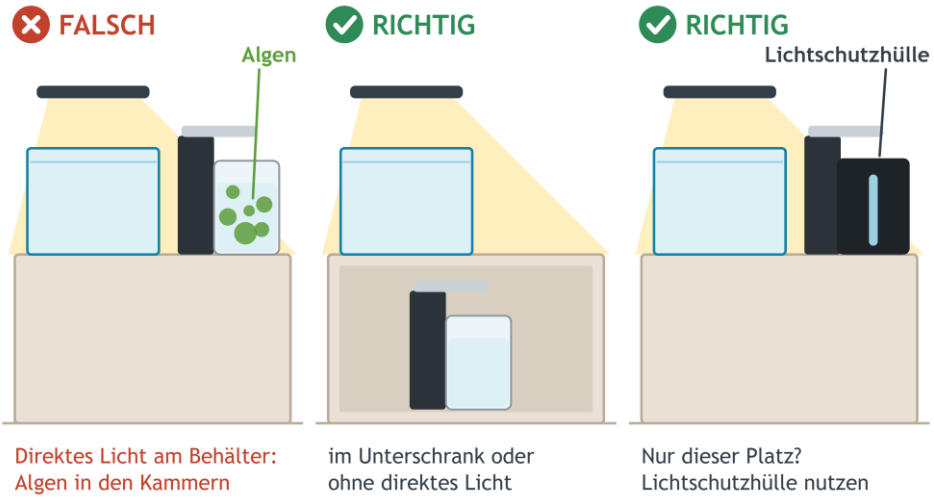
Wo und wie installieren

4.1 Wo installieren

Stellen Sie den Aquarino KH auf eine ebene, trockene und gut zugängliche Fläche, die für elektronische Geräte vorgesehen ist. Für die Wartung kehren Sie an diesen Platz zurück — lassen Sie genug Raum, um den Deckel bequem zu öffnen.

Vermeiden Sie diese vier Orte, denn alle verschlechtern die Qualität der Messung:

Vermeiden	Warum
Unter der Aquarienbeleuchtung oder in direktem Sonnenlicht	In den Kammern wachsen Algen, die die Messwerte über die Wochen verfälschen
In der Nähe eines Kühlaggregats oder einer Wärmequelle	Eine plötzliche Temperaturschwankung während des Zyklus beeinträchtigt die Genauigkeit
Über dem Wasserspiegel oder an einer nassen Stelle	Es ist ein elektronisches Gerät; ständige Spritzer verkürzen die Lebensdauer
Ein Raum ganz ohne Belüftung	Sehr stehende Luft erhöht die Streuung zwischen den Messungen



Der häufigste Fehler ist, das Gerät neben das Aquarium unter dasselbe Licht zu stellen: Im transparenten Behälter wachsen Algen. Ideal ist ein Platz im Unterschrank oder ohne direktes Licht; ist der einzige verfügbare Platz dem Licht ausgesetzt, verwenden Sie die Lichtschutzhülle.

TIPP

Lichtschutzhülle für den Aquarino KH

Wenn der einzige verfügbare Platz Licht abbekommt, verwenden Sie die **Lichtschutzhülle**: eine schwarze Hülle, die von außen über den Behälter gezogen wird und das Licht abhält, mit einem Schlitz, durch den Sie den Wasserstand weiterhin sehen. Das ist deutlich günstiger, als die Kammern jeden Monat zu reinigen.

Erhältlich unter https://www.aquarino.com.br/pagina-de-produto/protetor-luz-para-o-aquarino-kh

4.2 Den Probenschlauch anschließen

1. Schließen Sie den Silikonschlauch am Aquarino KH an, am **rechten** Anschluss der Dosierpumpe **Tank**.
2. Führen Sie das andere Ende zu Ihrem Technikbecken oder Aquarium. Die Beschwerung, die dem Schlauch beiliegt, hält das Ende unter Wasser.



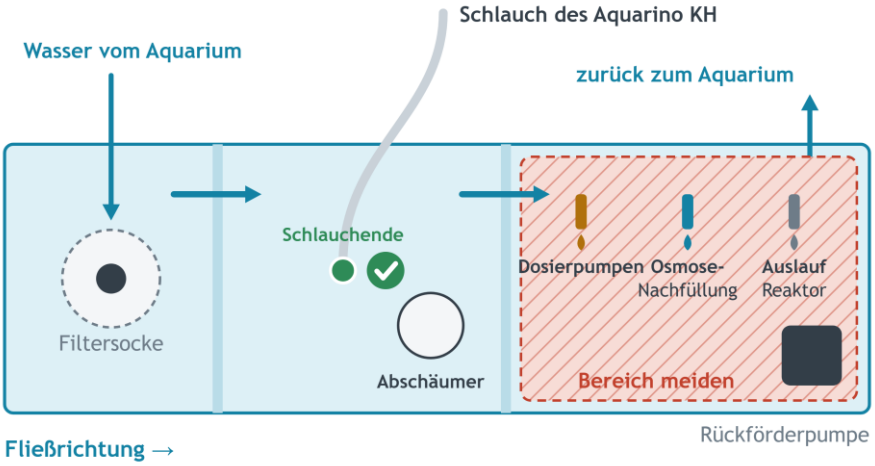
Der Probenschlauch wird am rechten Anschluss der Dosierpumpe Tank angeschlossen.



Die Beschwerung hält das Schlauchende im Technikbecken stabil.

Wo Sie das Schlauchende platzieren

Jedes Technikbecken hat eine **Fließrichtung**: Das Wasser kommt vom Aquarium, durchläuft die Kammern und fließt über die Rückförderpumpe zurück. Die Stellen, an denen etwas ins System gelangt, liegen meist auf diesem Weg — die Auslässe der Dosierpumpen, die Osmose-Nachfüllung, die das verdunstete Wasser ersetzt, und der Auslauf des Kalkreaktors. Direkt hinter diesen Stellen und in ihrer Nähe hat sich das Wasser noch nicht mit dem übrigen System vermischt.

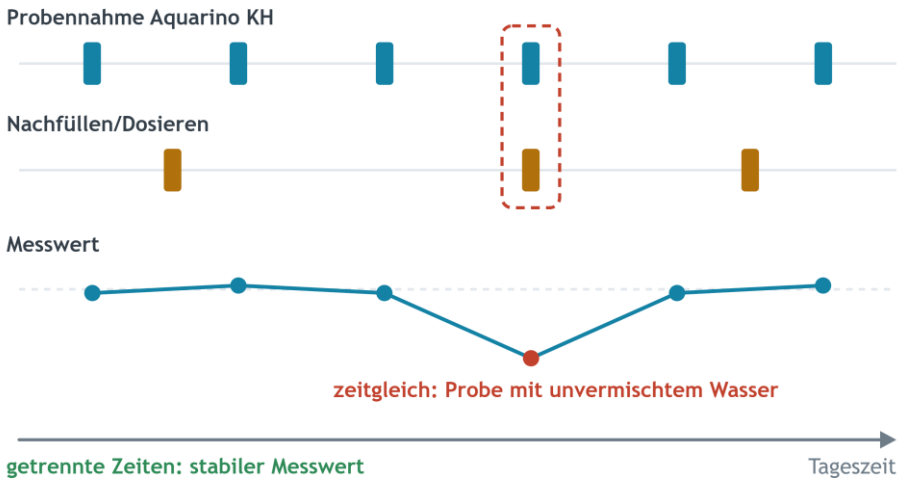


Technikbecken von oben gesehen. Platzieren Sie das Schlauchende in Fließrichtung vor den Dosierstellen und weit von ihnen entfernt: Dort ist das Wasser gerade aus dem Aquarium angekommen und repräsentiert das System.

Platzieren Sie das Schlauchende deshalb **in Fließrichtung vor diesen Stellen und weit von ihnen entfernt**, an einem Ort mit guter Strömung. Meiden Sie außerdem den Boden des Technikbeckens, wo sich Mulm absetzt, und den Auslauf des Abschäumers: Organische Substanz, die in das Gerät gesaugt wird, beeinträchtigt die Messungen und verschmutzt die Kammern.

Warum die Position den Messwert verändert

Das Problem tritt nur ab und zu auf und ist deshalb schwer zu erkennen. Fällt der Zeitpunkt einer Probennahme mit einer Osmose-Nachfüllung oder mit dem Einschalten einer Dosierpumpe zusammen, enthält die Probe Wasser, das sich noch nicht vermischt hat: stärker verdünnt im Fall der Osmose oder stärker konzentriert im Fall des Buffers. Dieser eine Messwert fällt aus der Kurve, die übrigen bleiben normal.



Schema, ohne Zahlen: Solange die Probennahmen zu anderen Zeiten erfolgen als Nachfüllungen und Dosierungen, bleibt der Messwert stabil. Fallen sie zusammen und liegt der Schlauch nahe an der Dosierstelle, fällt dieser Messwert aus der Kurve.

ACHTUNG

Messwerte, die ohne erkennbaren Grund schwanken

Zeigt die Grafik einzelne Punkte außerhalb der Kurve, prüfen Sie zuerst, wo sich das Schlauchende befindet. Liegt es nahe an den Auslässen der Dosierpumpen, an der Osmose-Nachfüllung oder am Auslauf des Reaktors, versetzen Sie es in Fließrichtung vor diese Stellen.

KAPITEL 5

Die pH-Elektrode installieren

Die pH-Elektrode ist empfindlich und verlangt sorgfältige Handhabung. Nehmen Sie sich ein paar Minuten Zeit und gehen Sie die Schritte in Ruhe durch.

3. Nehmen Sie die Silikon-Schutzkappe von der Elektrode ab. Stellen Sie die Elektrode zum Abspülen in ein Glas mit Wasser aus Ihrem Aquarium.
4. Stecken Sie den BNC-Stecker der Elektrode in den seitlichen Eingang **PH-IN**.
5. Setzen Sie die Elektrode vorsichtig in die Messkammer des Aquarino KH ein.



Schritt 1 — Schutzkappe abnehmen und die Elektrode abspülen.



Schritt 2 — den BNC-Stecker am Eingang PH-IN anschließen.



Schritt 3 — die Elektrode in die Messkammer einsetzen.

WICHTIG

Vier Regeln, die Ihre Elektrode schonen

Lassen Sie die Elektrode nie trocken werden. Mehr als 30 Minuten an der Luft können sie dauerhaft schädigen.

Verwenden Sie nie Umkehrosmose-, destilliertes oder entionisiertes Wasser. Weder zum Abspülen noch zum Aufbewahren der Elektrode. Wasser ohne gelöste Salze zieht Ionen aus der Glaskugel und aus dem Bezugselektrolyt heraus: Die Elektrode reagiert träge, der Messwert läuft weg und die Lebensdauer verkürzt sich. Nehmen Sie **Leitungswasser** — Trinkwasser aus dem Hahn genügt.

Reiben Sie die Glaskugel nie ab. Spülen Sie sie ab und tupfen Sie sie zum Trocknen nur mit weichem Papier ab — ohne Reiben und ohne Tuch.

Planen Sie den Austausch ein. Die nominelle Lebensdauer beträgt **12 Monate**. Danach verschlechtert sich die Messung, auch wenn die Elektrode noch zu funktionieren scheint.

TIPP

Sobald Sie die Elektrode eingebaut haben, hinterlegen Sie das Datum unter **Configuration → pH Probe → Log probe replacement**. Das Gerät zählt dann die Einsatztage und erinnert Sie zum richtigen Zeitpunkt an den Austausch (Kapitel 12).

TEIL III

Die Aquarino App

Ihr Konto anlegen, das Gerät hinzufügen und den Zugriff teilen.

6 Die App installieren und Ihr Konto anlegen

7 Ihren Aquarino KH hinzufügen

8 Die App kennenlernen

9 Zugriff teilen

KAPITEL 6

Die App installieren und Ihr Konto anlegen

Der gesamte Umgang mit dem Aquarino KH läuft über die **Aquarino App**, verfügbar für Android und iPhone. Über sie fügen Sie das Gerät hinzu, verfolgen die Messungen und ändern die Einstellungen — zu Hause oder von überall.

6.1 Die App installieren

Suchen Sie im App-Store Ihres Smartphones nach **Aquarino** und installieren Sie die App. Dieselbe App bedient die gesamte Produktlinie — Aquarino KH, Controller und Display.

6.2 Ihr Konto anlegen

Wenn Sie die App zum ersten Mal öffnen, tippen Sie auf **Create an account** und füllen Sie aus:

Feld	Was Sie eintragen
Name und **Surname**	Wie Sie in der App genannt werden möchten
Telephone	Mit Ländervorwahl. Der Support nutzt sie, um Sie zu erreichen
Email	Eine Adresse, die Sie wirklich lesen — dorthin gehen die Aktivierungs-PIN und sämtliche Benachrichtigungen des Geräts
Password und **Confirm password**	Siehe die Anforderungen unten

Anforderungen an das Passwort

- 8 bis 60 Zeichen;
- mindestens ein Großbuchstabe;
- mindestens ein Kleinbuchstabe;
- mindestens eine Ziffer;
- mindestens ein Sonderzeichen.

Die App zeigt die Anforderungen auf dem Bildschirm an und hakt jede einzelne ab, während Sie tippen.

6.3 Das Konto aktivieren

Nach der Registrierung erhalten Sie per E-Mail eine **sechsstellige Aktivierungs-PIN**. Geben Sie den Code auf dem Bildschirm **Activate account** in die sechs Felder ein und tippen Sie auf **Activate account**.

> TIPP
> Keine E-Mail erhalten? Sehen Sie im Spam- und im Papierkorb-Ordner nach. Kommt sie trotzdem nicht an, verwenden Sie **Resend activation PIN** — die App schickt einen neuen Code und macht den vorherigen ungültig.

> ACHTUNG
> Ohne Aktivierung wird das Konto nicht freigeschaltet. Merken Sie sich die hinterlegte E-Mail-Adresse: Sie verknüpft Ihr Gerät mit Ihrem Konto, und der Support identifiziert Sie darüber.

6.4 Die erste Anmeldung

Bei der ersten Anmeldung bietet die App zwei optionale Funktionen an, die sich lohnen:

Funktion	Wozu sie dient
Enable biometric lock	Verlangt Ihren Fingerabdruck oder Ihr Gesicht, um die App zu öffnen. Empfohlen, denn die App steuert Geräte an Ihrem Aquarium
Enable push notifications	Die Benachrichtigungen kommen zusätzlich zur E-Mail direkt auf das Smartphone. Der schnellste Weg, um von einem KH-Wert außerhalb des Bereichs oder einem leeren Vorratsbehälter zu erfahren

Wenn Sie gewählt haben, tippen Sie auf **Start app**.

> TIPP
> **Passwort vergessen**
> Tippen Sie im Anmeldebildschirm auf **Forgot password?**. Sie erhalten eine Wiederherstellungs-PIN per E-Mail und legen ein neues Passwort fest — derselbe Mechanismus wie bei der Aktivierung.

KAPITEL 7

Ihren Aquarino KH hinzufügen

Die App hat einen Assistenten, der den gesamten Vorgang übernimmt: Er spricht mit dem Gerät, übergibt das Passwort Ihres WLANs und registriert das Gerät in Ihrem Konto. Sechs Schritte, ein paar Minuten.

7.1 Bevor Sie beginnen

- Der Aquarino KH muss **aufgebaut und am Stromnetz angeschlossen** sein (Kapitel 4 und 5);
- Halten Sie **Name und Passwort Ihres WLANs** bereit;
- Bleiben Sie während des Vorgangs **in der Nähe des Geräts**;
- Vergewissern Sie sich, dass Ihr Netzwerk mit **2,4 GHz** arbeitet — siehe Abschnitt 7.4.

7.2 Der Assistent, Schritt für Schritt

1 · Gerätetyp

Wählen Sie **Aquarino KH** aus der Geräteliste.

2 · Das Gerät vorbereiten

Die App bittet Sie, das Gerät einzuschalten und auf **zwei Signale** zu warten: zuerst den **Startton**, dann die Bestätigung, dass die **grüne WLAN-LED blinkt**. Dieses Blinken zeigt an, dass der Aquarino KH bereit zur Konfiguration ist.

Der Bildschirm zeigt die drei LEDs zum Nachprüfen — CPU, Disk und WiFi — und fragt, ob die grüne blinkt. Wenn ja, fahren Sie fort; wenn nicht, trennen Sie das Gerät vom Stromnetz, schließen Sie es wieder an und warten Sie erneut.

> ACHTUNG
> Blinkt die WLAN-LED auch nach einem Neustart nicht, ist das Gerät wahrscheinlich bereits in einem Netzwerk konfiguriert. In diesem Fall öffnet es das temporäre Netzwerk nicht — siehe Abschnitt 7.3.

3 · Mit dem Aquarino verbinden

Das Gerät erzeugt ein **temporäres WLAN** mit dem Namen **AquarinoKH**, und die App zeigt es unter *Available networks* an. Sie müssen Ihr Smartphone damit verbinden:

6 Tippen Sie auf **Open Wi-Fi Settings** — die App bringt Sie direkt in die Einstellungen des Smartphones.

7 Wählen Sie das Netzwerk **AquarinoKH** aus.

8 Kehren Sie zur App zurück und tippen Sie auf **I am connected**.

ACHTUNG

Der Hinweis "kein Internet" ist normal

Dieses Netzwerk hat kein Passwort und keinen Internetzugang — es existiert nur während der Einrichtung, damit das Smartphone direkt mit dem Gerät sprechen kann. Wenn Ihr Smartphone meldet, dass das Netzwerk keine Verbindung hat, **wählen Sie, verbunden zu bleiben**.

Verlässt das Smartphone das Netzwerk von selbst, kehrt es in Ihr Heimnetz zurück und der Assistent kann nicht weitermachen. Deaktivieren Sie den automatischen Netzwerkwechsel in den WLAN-Einstellungen, bevor Sie beginnen.

HINTERGRUND

Auf dem iPhone fragt das System um Erlaubnis, dass die App dem Netzwerk beitreten darf — tippen Sie auf **Join**. Das ist eine Berechtigung von iOS selbst, nicht von Aquarino.

4 · Netzwerk

Zurück in der App bittet der Bildschirm **Network** darum, das Netzwerk auszuwählen, das das Gerät im Alltag nutzen soll. Wählen Sie **Ihr WLAN** aus der Auswahlliste, geben Sie das **Passwort** ein und tippen Sie auf **Configure**.

TIPP

Die Liste zeigt, was das **Gerät** von seinem Standort aus sieht — nicht das, was Ihr Smartphone sieht. Fehlt Ihr Netzwerk, tippen Sie auf **Refresh networks**. Erscheint es dann immer noch nicht, ist das Signal an dieser Stelle zu schwach, und es lohnt sich, das Gerät oder den Router zu versetzen, bevor Sie weitermachen.

5 · Konfiguration läuft

Die App sendet die Einstellungen und das Gerät startet neu, um Ihrem Netzwerk beizutreten. Der Bildschirm zeigt einen **Countdown von etwa fünf Minuten** — so lange braucht der Aquarino KH zum Neustart und zum Verbinden.

ACHTUNG

Lassen Sie den Bildschirm geöffnet und das Smartphone in der Nähe, bis der Countdown abgelaufen ist. Die App in diesem Moment zu verlassen, unterbricht den Vorgang, und Sie müssen den Assistenten ab Schritt 3 wiederholen.

6 · Fertig

Der letzte Bildschirm bestätigt: _"Enjoy your new KH."_ Tippen Sie auf **Done**.

Der Aquarino KH erscheint in Ihrer Geräteliste und beginnt sofort zu berichten. Ab hier erreichen Sie ihn von überall, ohne im selben Netzwerk sein zu müssen.

7.3 Wenn die Verbindung nicht bestätigt wird

Der Assistent meldet sich, wenn er nicht bestätigen kann, dass das Smartphone im Netzwerk des Geräts ist. Gehen Sie diese Liste durch:

Situation	Was zu tun ist
Das Smartphone ist von selbst ins Heimnetz zurückgewechselt	Manche Geräte wechseln automatisch das Netzwerk, sobald sie erkennen, dass das aktuelle "kein Internet" hat. Deaktivieren Sie diesen automatischen Wechsel in den WLAN-Einstellungen und verbinden Sie erneut
Das temporäre Netzwerk erscheint nicht	Prüfen Sie, ob die grüne LED blinkt. Wenn das Gerät schon einmal konfiguriert wurde, trennen Sie es vom Stromnetz, warten Sie einige Sekunden und schließen Sie es wieder an
Das Netzwerk erscheint, verbindet sich aber nicht	Bringen Sie das Smartphone näher an das Gerät und versuchen Sie es erneut
Konfiguriert, aber das Gerät erscheint nicht in der Liste	Das Netzwerkpasswort wurde möglicherweise falsch eingegeben, oder das Signal am Standort des Geräts ist zu schwach. Wiederholen Sie den Vorgang und prüfen Sie das Passwort

7.4 Anforderungen an Ihr WLAN

Anforderung	Detail
Nur 2,4 GHz	Der Aquarino KH verbindet sich nicht mit 5-GHz-Netzwerken. Wenn Ihr Router Dual-Band unterstützt, nutzen Sie das 2,4-GHz-Band — bei vielen Modellen genügt es, dafür einen eigenen Netzwerknamen anzulegen
Signal über 50 %	Netzwerke mit schwachem Signal werden nicht in der Liste angezeigt. Ein schwaches Signal ist die häufigste Ursache für Verbindungsabbrüche nach der Installation
Name ohne Sonderzeichen	Vermeiden Sie Leerzeichen und Akzente im Netzwerknamen. Benennen Sie es notfalls um

Die Signalstärke verstehen

Bereich	Prozent	dBm	Situation
Ausgezeichnet	80–100 %	–30 bis –50	Ideal für die Verbindung
Gut	60–80 %	–50 bis –60	Stabile Verbindung
Ausreichend	50–60 %	–60 bis –67	Akzeptabel, kann schwanken
Schwach	unter 50 %	unter –67	Verbindung nicht empfohlen

TIPP

Wenn das Gerät Mühe hat, verbunden zu bleiben

Manche Router stören Automatisierungsgeräte. An Ihrem Router lohnt es sich zu testen:

- **Beamforming** deaktivieren;
- **OFDMA / MU-MIMO** deaktivieren;
- das Netzwerk fest auf **802.11n** stellen statt auf den Mischmodus mit 802.11b.

KAPITEL 8

Die App kennenlernen

Nachdem das Gerät hinzugefügt ist, öffnet die App Ihre **Geräteliste**. Tippen Sie auf den Aquarino KH, um ihn zu öffnen.

Die Navigation sitzt am **unteren Rand**, wenn Sie das Smartphone nutzen, und **oben** auf größeren Bildschirmen. Es gibt sechs Bereiche:

Bereich	Was Sie dort finden
Home	Der aktuelle Zustand des Aquariums auf einen Blick (Kapitel 20)
Graphs	Verlauf, Vergleiche und Export (Kapitel 21)
Logs	Aufzeichnung von allem, was das Gerät getan hat (Kapitel 22)
Custom.	Anzeigeeinstellungen (Kapitel 23)
Configuration	Kalibrierung, Sollwert, Dosierpumpe, CO2 Port und Integrationen
System	Versionen, Netzwerk, Wartung und Diagnose (Kapitel 24)

HINTERGRUND

Das Gerät antwortet auch in Ihrem lokalen Netzwerk

Der Aquarino KH betreibt eine eigene Oberfläche, erreichbar über seine IP-Adresse in jedem Browser in Ihrem Netzwerk — mit denselben Bildschirmen wie die App. Sie funktioniert **ohne Internet**, was sie nützlich macht, wenn Ihre Verbindung ausfällt. Die Adresse finden Sie im Bildschirm System (Kapitel 24).

Sie erreichen sie auch über den **Namen** des Geräts, ohne die IP-Adresse zu kennen: Geben Sie im Browser den Namen gefolgt von **.local** ein. Ab Werk lautet der Name **AquarinoKH** plus die letzten sechs Zeichen der MAC-Adresse — zum Beispiel **http://AquarinoKH-2F06CA.local**. Ändern Sie den **Device Name** in **Reef**, lautet die Adresse **http://Reef-2F06CA.local**. Die MAC-Adresse steht im Bildschirm System und auf dem Etikett des Geräts.

KAPITEL 9

Zugriff teilen

Ein schönes Aquarium verlangt ständige Aufmerksamkeit, und ein paar Tage verreisen zu müssen, bereitet meist Sorgen. Über die App teilen Sie den Zugriff auf Ihren Aquarino KH mit jemandem, dem Sie vertrauen — diese Person verfolgt das Geschehen und greift ein, während Sie weg sind.

9 Suchen Sie in der Geräteliste den Aquarino KH, dessen Eigentümer Sie sind.

10 Öffnen Sie die Option zum **Teilen** für dieses Gerät.

11 Geben Sie die **E-Mail-Adresse** der Person ein und bestätigen Sie.

> HINTERGRUND
> Die Person braucht ein Konto in der Aquarino App, angelegt mit derselben E-Mail-Adresse, die Sie eingegeben haben. Sie können den Zugriff jederzeit wieder entziehen.

TEIL IV

Kalibrierung

Der Schritt, der die Qualität aller nachfolgenden Messungen bestimmt.

10 Vollständige Kalibrierung

11 Teilkalibrierung

12 Die pH-Elektrode: Kalibrierung und Zustand

13 Was die Messung beeinflusst

KAPITEL 10

Vollständige Kalibrierung

Die vollständige Kalibrierung entleert alle Kammern des Aquarino KH, entnimmt eine frische Probe und verankert das Gerät an einem Alkalinitätswert, den Sie mit Ihrem chemischen Test messen.

Führen Sie die vollständige Kalibrierung in diesen Fällen durch:

- bei der **ersten Installation** des Geräts;
- nach der **inneren Reinigung** der Kammern;
- wenn der interne Füllstand durch wiederholte Stromausfälle gesunken ist;
- wenn die Messwerte uneinheitlich sind und Sie die Ursachen aus Kapitel 13 bereits ausgeschlossen haben.

10.1 Bevor Sie beginnen

WICHTIG

Welches Wasser zum Befüllen

Verwenden Sie möglichst **frisch angesetztes Wasser** — mit der richtigen Salinität und frei vom Einfluss anderer Zusätze.

Wenn Sie Produkte vom Typ **Balling 3 in 1** verwenden, füllen Sie das Gerät nicht mit Aquarienwasser. Setzen Sie frisches Wasser mit der richtigen Salinität an und messen Sie den KH-Wert dieses Wassers, um ihn bei der Kalibrierung anzugeben.

ACHTUNG

Nicht kalibrieren, solange sich die Chemie bewegt

Kalibrieren Sie nicht während einer Behandlung mit **Lanthan**, direkt nach einem großen Wasserwechsel oder beim Einsatz eines neuen Produkts. Wer mitten in einer Veränderung kalibriert, schreibt die Abweichung fest ins Gerät. Kapitel 13 beschreibt im Detail, was stört und ab welchen Werten.

10.2 Schritt für Schritt

12 Öffnen Sie in der App **Configuration** und tippen Sie auf **Reservoirs**.

13 Tippen Sie auf **Empty**. Wiederholen Sie das, bis alle inneren Behälter vollständig leer sind und kein Wasser mehr aus dem Schlauch kommt, der mit Ihrem Becken verbunden ist.

14 Prüfen Sie **mit den Augen**, dass die Kammern leer sind, bevor Sie weitermachen.

15 Tippen Sie auf **Fill**. Das Gerät entnimmt das Wasser und kalibriert die Dosierpumpen automatisch. Das dauert etwa **10 Minuten**.

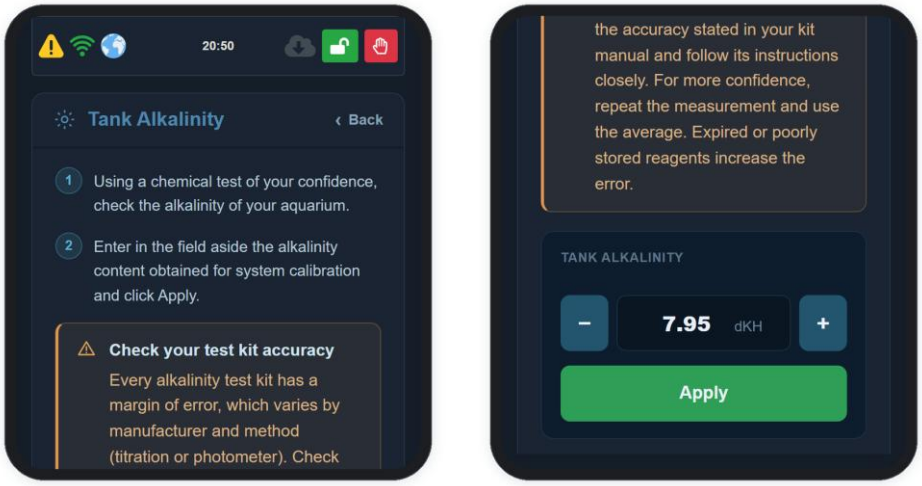
16 Messen Sie mit Ihrem chemischen Test den KH-Wert des Aquarienwassers. Halten Sie sich genau an die Anleitung des Testherstellers.

17 Gehen Sie zurück zu **Configuration** und öffnen Sie **Tank Alkalinity**.

18 Geben Sie den gemessenen Wert ein und tippen Sie auf **Apply**. Der Aquarino KH startet die Kalibrierung automatisch.



Der Bildschirm Reservoirs: Empty, Fill und Stop.



Der Bildschirm Tank Alkalinity, in dem Sie den Wert aus Ihrem chemischen Test eintragen.

> **ACHTUNG**
> Jedes Mal, wenn Sie eine Entleerung oder Befüllung durchführen, müssen Sie die **Referenz-Alkalinität erneut angeben**. Ohne sie hat das Gerät keinen Anker und die Messungen sind nicht verlässlich.

KAPITEL 11

Teilkalibrierung

Die Teilkalibrierung ist der Abgleich für den Alltag: Sie messen den KH-Wert mit Ihrem chemischen Test und geben den Wert am Gerät an, ohne etwas zu entleeren. Das dauert weniger als eine Minute.

19 Messen Sie den KH-Wert des Aquariums mit einem chemischen Test, dem Sie vertrauen.

20 Öffnen Sie **Configuration → Tank Alkalinity**.

21 Geben Sie den gemessenen Wert ein und tippen Sie auf **Apply**.

HINTERGRUND

Wie oft nachkalibrieren

Das Gerät schlägt ein Datum für die nächste Kalibrierung vor und zeigt es auf dem Startbildschirm an. Das Intervall der Erinnerung legen Sie unter **Custom. → Calibration Reminder** fest, zwischen wöchentlich und jährlich.

In der Praxis: **wöchentlich** im ersten Monat, während Sie Vertrauen in das Gerät aufbauen, und danach **monatlich** — damit fahren die meisten Systeme sehr gut.

ACHTUNG

Die Genauigkeit Ihres chemischen Tests zählt mit

Jeder chemische Alkalinitätstest hat eine Fehlertoleranz, die je nach Hersteller und Methode — Titration oder Photometer — unterschiedlich ausfällt. Der Bildschirm **Tank Alkalinity** selbst erinnert daran, mit dem Hinweis **Check your test kit accuracy**. Die angegebene Genauigkeit finden Sie in der Anleitung Ihres Tests.

Kalibrieren Sie deshalb nicht bei jeder kleinen Abweichung zwischen Test und Gerät nach. Liegt die Differenz in der Größenordnung der Toleranz Ihres Tests, kann sie im Test liegen und nicht im Aquarino KH.

TIPP

So gelingt ein guter Referenztest

Entnehmen Sie das Wasser an derselben Stelle, an der das Schlauchende des Geräts liegt;

Führen Sie den Test zur selben Tageszeit durch, zu der das Gerät gemessen hat, damit Sie Vergleichbares vergleichen;

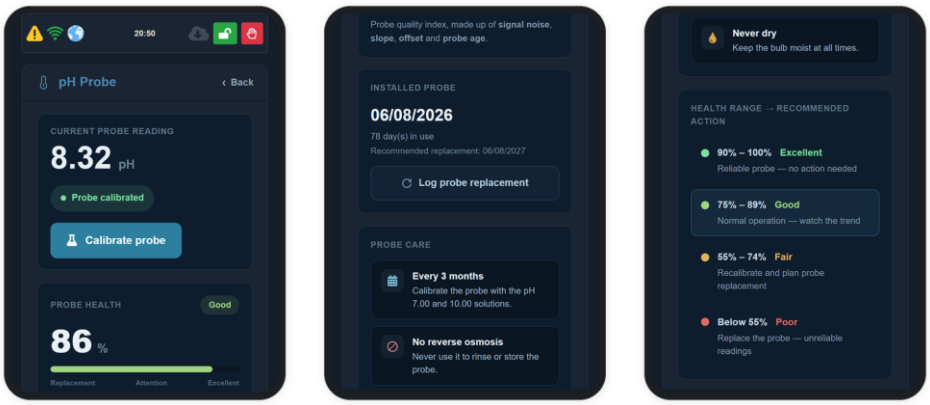
Führen Sie den Test wenn möglich zweimal durch und nehmen Sie den Mittelwert;

Abgelaufenes oder schlecht gelagertes Reagenz ist die häufigste Ursache für "das Gerät misst falsch".

KAPITEL 12

Die pH-Elektrode: Kalibrierung und Zustand

Dieser Bildschirm versammelt alles zur Elektrode: den aktuellen Messwert, die Zustandsanzeige, das Einbaudatum, die Pflege der Elektrode und den Kalibrierassistenten. Sie erreichen ihn über **Configuration → pH Probe**.



Der Bildschirm pH Probe: Messwert, die Schaltfläche Calibrate probe, Zustand, eingebaute Elektrode und Pflege der Elektrode.

12.1 Zustand der Elektrode

Die Zustandsanzeige ist ein Index von 0 bis 100 %, der die Qualität der Elektrode aus vier Faktoren zusammenfasst: **Signalrauschen**, **Steilheit (slope)**, **Offset** und **Alter der Elektrode**. Er erscheint auch auf dem Startbildschirm unter den Anzeigen.

Bereich	Bewertung	Was zu tun ist
90–100 %	**Ausgezeichnet**	Verlässliche Elektrode — nichts zu tun
75–89 %	**Gut**	Normaler Betrieb — beobachten Sie nur die Tendenz
55–74 %	**Ausreichend**	Elektrode nachkalibrieren und den Austausch einplanen
unter 55 %	**Schlecht**	Elektrode ersetzen — die Messungen sind nicht mehr verlässlich

HINTERGRUND

Was die Steilheit bedeutet

Die Steilheit (slope) beschreibt die Empfindlichkeit der Elektrode: wie viel elektrisches Signal sie pro pH-Einheit liefert. Eine neue, gesunde Elektrode liegt bei etwa 59 mV pro pH-Einheit bei 25 °C.

Mit dem Alter der Elektrode fällt dieser Wert — durch Verunreinigung der Membran, Verschleiß des Glases oder Verlust des inneren Elektrolyts. Das ist eines der besten Frühwarnsignale dafür, dass der Austausch näher rückt.

12.2 Den Austausch der Elektrode eintragen

Der Bildschirm zeigt das Einbaudatum, seit wie vielen Tagen die Elektrode im Einsatz ist und das empfohlene Austauschdatum. Wenn Sie die Elektrode wechseln, tippen Sie auf **Log probe replacement**, um diese Zählung neu zu starten.

HINTERGRUND

Nach 12 Monaten: Replace now

Wenn die Elektrode **12 Monate** in Gebrauch ist, ohne dass ein Wechsel erfasst wurde, erscheint statt des empfohlenen Datums **Replace now** (in der englischen Oberfläche), auf dem Elektrodenbildschirm und auf dem Startbildschirm. Bei jedem Einschalten des Geräts erhalten Sie eine Erinnerungs-E-Mail: `pH probe in use for 12 months. Replace it now.` Die Hinweise verschwinden, sobald Sie den Wechsel erfassen.

Der Bildschirm wechselt an dem Tag, an dem die 12 Monate erreicht sind, auch ohne Neustart des Geräts; die E-Mail geht erst beim Einschalten hinaus. Die Zählung beginnt mit dem Installationsdatum, das gespeichert wird, wenn Sie den Elektrodenwechsel erfassen, oder, falls Sie nie einen erfasst haben, bei der ersten Kalibrierung. Ohne dieses Datum gibt es keine Erinnerung, und der Bildschirm zeigt **Undefined** (in der englischen Oberfläche).

Eine neue Elektrode ist **nicht kalibriert**: Der Bildschirm zeigt dann **Probe not calibrated** und den Hinweis **New calibration required.** Beides verschwindet von selbst, sobald Sie den Assistenten aus Abschnitt 12.3 abgeschlossen haben.

WICHTIG

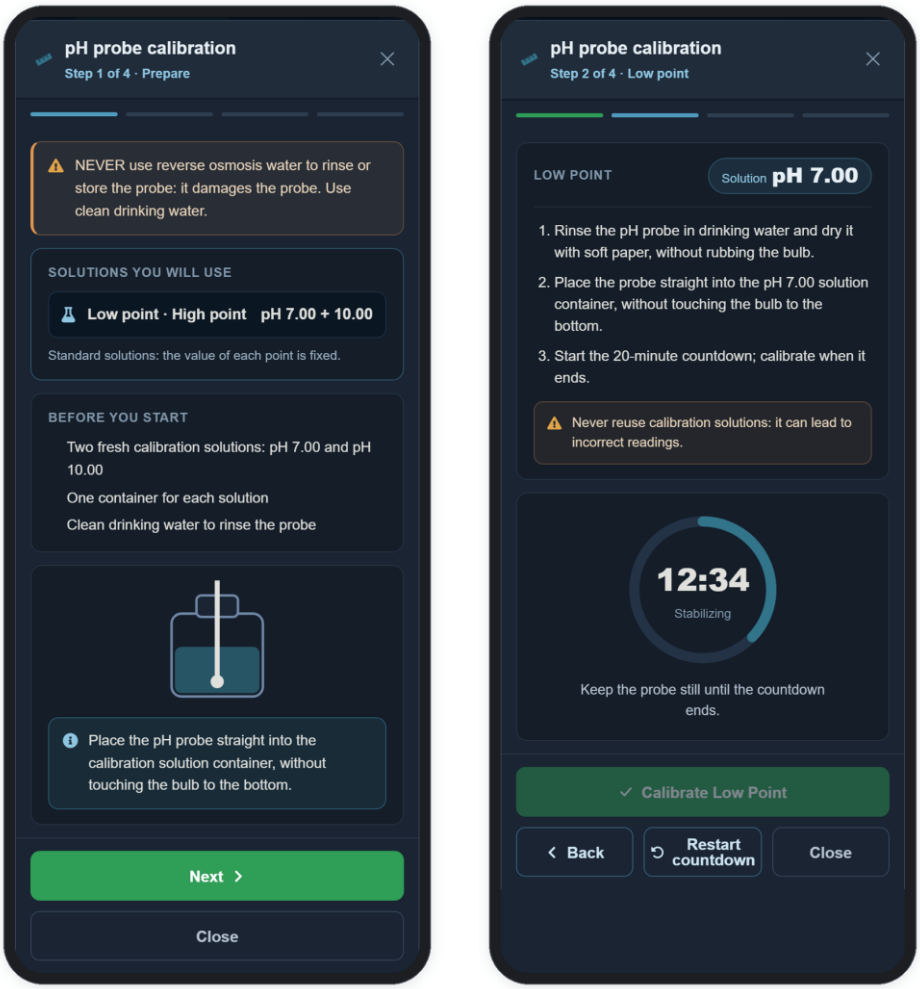
Den Austausch einzutragen, ist keine Bürokratie: Das Alter geht in die Berechnung des Elektrodenzustands ein. Wenn Sie die Elektrode wechseln und das nicht eintragen, bestraft die Anzeige weiterhin eine Elektrode, die es gar nicht mehr gibt.

12.3 Zweipunkt-Kalibrierung

Die Kalibrierung der Elektrode sorgt dafür, dass das Gerät den **echten pH-Wert Ihres Aquariums** anzeigt. Für die KH-Messung ist sie nicht nötig — siehe Abschnitt 2.4.

Tippen Sie auf **Calibrate probe**. Es öffnet sich ein Assistent, der Sie in **vier Schritten** führt, immer in derselben Reihenfolge. Planen Sie etwa **50 Minuten** ein: Jeder Punkt braucht 20 Minuten zur Stabilisierung.

Schritt	Was passiert
1 · Prepare	Der Assistent erinnert daran, was Sie bereitlegen müssen, und an die wichtigste Regel für die Elektrode
2 · Low point	Die Elektrode in der Lösung **pH 7,00**, 20 Minuten Stabilisierung, dann wird der erste Punkt gespeichert
3 · High point	Dasselbe mit der Lösung **pH 10,00**
4 · Done	Die Bestätigung, dass die Elektrode kalibriert ist, und ihre **Steilheit (slope)**



Schritt 1, Prepare, und Schritt 2, Low point, während des Countdowns: der Ring auf Stabilizing und die Schaltfläche zum Kalibrieren noch ausgegraut.

Schritt 1 · Prepare

Legen Sie vor dem Start bereit:

- Zwei **frische** Kalibrierlösungen: pH 7,00 und pH 10,00 — die, die dem Produkt beiliegen.
- Ein Gefäß für jede Lösung.
- Sauberes **Leitungswasser**, um die Elektrode abzuspülen.

Die Werte der Punkte sind fest: Der Assistent verwendet immer pH 7,00 für den unteren Punkt und pH 10,00 für den oberen Punkt. Tippen Sie auf **Next**.

> ACHTUNG
>
> **Osmosewasser eignet sich nicht zum Abspülen der Elektrode**
>
> Das ist der häufigste Fehler bei der Kalibrierung — und zwar gerade deshalb, weil er nach der sorgfältigen Lösung aussieht. Das Osmosewasser aus Ihrem Aquarium ist das sauberste Wasser, das Sie zu Hause haben, und genau deswegen greift es die Elektrode an: Ohne gelöste Salze löst es, was es findet — angefangen bei der Glaskugel und beim Bezugselektrolyt. Das Ergebnis sind träge, unruhige Messwerte und eine Elektrode, die kürzer hält.
>
> Nehmen Sie zwischen den beiden Punkten **Leitungswasser**. Entionisiertes Wasser eignet sich ebenfalls nicht.

Schritte 2 und 3 · Low point und High point

Beide Punkte laufen nach demselben Ablauf ab, nur die Lösung wechselt:

22 Spülen Sie die Elektrode mit **Leitungswasser** ab und trocknen Sie sie mit weichem Papier, **ohne die Glaskugel abzureiben**.

23 Stellen Sie die Elektrode direkt in das Gefäß mit der Lösung — pH 7,00 für den unteren Punkt, pH 10,00 für den oberen Punkt —, **ohne dass die Glaskugel den Boden berührt**.

24 Tippen Sie auf **Probe in place — start stabilization**. Ein Countdown von **20 Minuten** beginnt, als Ring, der sich nach und nach schließt: **Stabilizing**, am Ende **Stable**.

25 Halten Sie die Elektrode bis zum Ende des Countdowns **ruhig** — daran erinnert der Satz unter dem Ring, solange er läuft: **Keep the probe still until the countdown ends.** Ist der Countdown abgelaufen, wechselt der Satz zu **Reading stable — you can calibrate the point.**

26 Sobald **Stable reading** erscheint, tippen Sie auf **Calibrate Low Point** — beziehungsweise **Calibrate High Point**. Der Assistent geht von selbst zum nächsten Schritt weiter.

Auf dem Bildschirm	Was es bedeutet
Kalibrier-Schaltfläche ausgegraut	Der Countdown ist noch nicht abgelaufen. Die Schaltfläche wird erst nach den 20 Minuten freigegeben — überspringen lässt sich das nicht
Restart countdown	Erscheint während des Countdowns. Nutzen Sie es, wenn die Elektrode verrutscht ist oder bewegt wurde: Der Countdown beginnt wieder bei 20 Minuten
Sent to the device	Nach dem unteren Punkt: Der Befehl ist am Gerät angekommen
Saved and confirmed by the device	Nach dem oberen Punkt: Das Gerät hat bestätigt, dass die Elektrode kalibriert ist

WICHTIG

Kalibrierlösungen nie wiederverwenden

Eine bereits benutzte Lösung wurde durch die Elektrode und die Luft verunreinigt, und ihr pH-Wert hat sich verändert. Wer damit kalibriert, speichert einen falschen Punkt. Entsorgen Sie die Lösungen nach jeder Kalibrierung.

HINTERGRUND

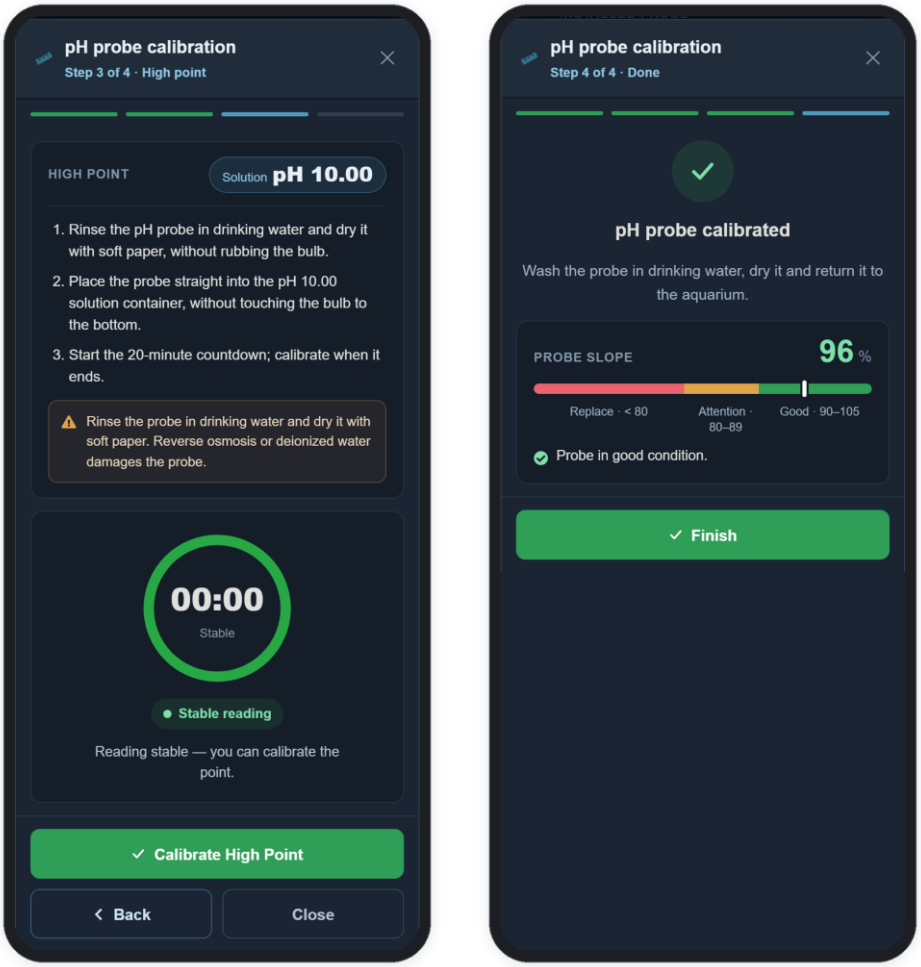
Wenn Sie den Assistenten mittendrin schließen

Das Fenster zu schließen — über das **X**, mit **Close** oder durch Tippen außerhalb davon — **bricht den Countdown ab**. Beim erneuten Öffnen beginnt der Assistent wieder beim Schritt Prepare. Die Schaltfläche **Back** führt zum vorherigen Schritt und setzt den Countdown ebenfalls zurück.

TIPP

Warum 20 Minuten

Eine gerade eingetauchte Elektrode wandert noch zum neuen Wert. Wer zu früh kalibriert, schreibt einen falschen Punkt fest und verschlechtert die Messung, statt sie zu verbessern. Die 20 Minuten sichern einen stabilen Messwert — und der Assistent gibt die Schaltfläche erst danach frei.



Schritt 3, High point, mit abgelaufenem Countdown: Stable reading und die freigegebene Schaltfläche. Daneben Schritt 4, Done, mit der Steilheit der Elektrode.

Schritt 4 · Done

Der Assistent zeigt **pH probe calibrated**. Spülen Sie die Elektrode mit Leitungswasser ab, trocknen Sie sie und setzen Sie sie zurück ins Aquarium. Auf demselben Bildschirm erscheint die **Steilheit** der Elektrode (**Probe slope**) — die Note für ihre Empfindlichkeit, in Prozent des Idealwerts:

Steilheit	Bereich	Was zu tun ist
90 bis 105	**Good**	Elektrode in gutem Zustand
80 bis 89	**Attention**	Die Elektrode altert — planen Sie den Austausch ein
unter 80	**Replace**	Niedrige Steilheit — ersetzen Sie die Elektrode

Tippen Sie auf **Finish**, um den Assistenten zu schließen. Der Bildschirm zeigt dann **Probe calibrated**.

HINTERGRUND

Was die Steilheit bedeutet

Die Steilheit (slope) beschreibt die Empfindlichkeit der Elektrode: wie viel elektrisches Signal sie pro pH-Einheit liefert. Eine neue, gesunde Elektrode liegt bei etwa 59 mV pro pH-Einheit bei 25 °C — das sind die **100 %** der Anzeige.

Mit dem Alter der Elektrode fällt dieser Wert — durch Verunreinigung der Membran, Verschleiß des Glases oder Verlust des inneren Elektrolyts. Das ist eines der besten Frühwarnsignale dafür, dass der Austausch näher rückt.

12.4 Pflege der Elektrode

Der Bereich **PROBE CARE** auf demselben Bildschirm fasst die drei Regeln zusammen, die die Lebensdauer der Elektrode am meisten verlängern:

Pflege	Warum
Every 3 months: mit den Lösungen pH 7,00 und 10,00 kalibrieren	Die Elektrode driftet mit der Zeit; das Nachkalibrieren hält den angezeigten pH-Wert verlässlich
No reverse osmosis: nie zum Abspülen oder Aufbewahren der Elektrode verwenden	Wasser ohne Salze greift die Glaskugel und den inneren Elektrolyt an
Never dry: die Glaskugel immer feucht halten	Eine ausgetrocknete Glaskugel verliert an Empfindlichkeit und erholt sich unter Umständen nicht mehr

KAPITEL 13

Was die Messung beeinflusst

Wenn die Messwerte stärker schwanken, als Sie erwarten, arbeiten Sie dieses Kapitel durch, bevor Sie nachkalibrieren. Die Ursachen teilen sich in zwei Gruppen: **mechanische**, die mit dem Gerät und der Probe zu tun haben, und **chemische**, die mit dem Wasser Ihres Aquariums zu tun haben. In der überwiegenden Mehrzahl der Supportfälle liegt die Ursache in der ersten Gruppe.

13.1 Mechanische Ursachen

Ursache	Wie Sie sie erkennen und beheben
Ungleiche Belüftung zwischen den Kammern	Das ist die häufigste Ursache. Prüfen Sie die seitlichen Ventile: Beide Kammern brauchen einen kräftigen und gleich starken Luftstrom mit mindestens 5 mm Schaum. Ist die Luftpumpe schwach, reinigen Sie das Luftsystem oder ersetzen Sie die Pumpe.
Schmutz und Biofilm in den Kammern	Entleeren, Deckel öffnen, reinigen und anschließend neu befüllen und kalibrieren. Ein Video zum Vorgehen finden Sie unter https://youtube.com/shorts/qm--dZ7LNUg
Verbrauchte pH-Elektrode	Prüfen Sie Probe Health (Kapitel 12). Unter 55 % oder nach mehr als 12 Monaten Einsatz ersetzen.
Kriechstrom im Wasser	Ableitströme aus einem elektrischen Gerät am Aquarium stören die Messung der Elektrode. Testen Sie, indem Sie die Geräte einzeln abschalten.
Nicht repräsentative Probe	Versetzen Sie das Schlauchende: weg vom Mulm, vom Abschäumer und von der Dosierstelle des Ballings.
Plötzliche Temperaturschwankung	Stellen Sie das Gerät weiter weg vom Kühlaggregat oder von jeder Wärmequelle.

13.2 Die Chemie Ihres Aquariums

Diese Gruppe von Ursachen ist seltener, sorgt aber meist für die größte Verwirrung, wenn sie auftritt — denn das Gerät funktioniert weiterhin einwandfrei und widerspricht trotzdem Ihrem chemischen Test. Es lohnt sich, den Grund zu verstehen.

HINTERGRUND

Alkalinität ist keine Substanz — sie ist eine Summe

Die Karbonathärte entspricht nicht einer einzelnen im Wasser gelösten Verbindung. Sie ist die **Summe von allem, was dort Säure neutralisieren kann**.

In gesundem Meerwasser besteht der größte Teil dieser Summe aus Karbonaten und Hydrogenkarbonaten — genau das, was Sie verfolgen und ergänzen möchten. Der Rest kommt als kleiner, einigermaßen konstanter Anteil hinzu: vor allem Borat und in weit geringeren Mengen Phosphat, Silikat und organische Verbindungen.

Ihr **chemischer Test** misst diese ganze Summe: Er zählt alles zusammen, ohne zu trennen, was Karbonat ist und was nicht. Wenn das Wasser also vom üblichen Muster abweicht und der Anteil, der **kein** Karbonat ist, wächst, steigt der Wert des Tests, ohne dass sich Ihre Karbonatreserve verändert hätte.

Die folgende Tabelle fasst zusammen, was zu prüfen lohnt, wenn Test und Gerät nicht übereinstimmen — mit dem Normbereich eines Riffaquariums und der Größenordnung der Abweichung in dKH, damit Sie sie mit der Differenz vergleichen können, die Sie sehen:

Parameter	Normbereich	Prüfen ab	Wie stark es wiegt
Bor / Borat	4,0 bis 5,0 mg/L	über 6 mg/L	Es ist nach den Karbonaten der zweitgrößte Puffer im Meerwasser und in der Praxis die häufigste Abweichung. In **Ihrem Test** rund **+0,09 dKH** bei 6 mg/L und **+0,34 dKH** bei 10 mg/L — ohne dass sich Ihre Karbonatreserve verändert hätte
Salinität	34 bis 36 ppt (1,025–1,027)	außerhalb von 33–37 ppt	Etwa **0,06 dKH** je ppt Abweichung. Die gesamte Chemie des Meerwassers hängt von der Salinität ab, deshalb lohnt sich ein Blick auf das Refraktometer, bevor Sie den Rest verdächtigen
Gelöste organische Substanz	klares Wasser, aktiver Abschäumer	gelbliches Wasser, Abschäumer aus oder unterdimensioniert	Chemisch wenig — in der Größenordnung von **0,1 dKH**. Das eigentliche Gewicht ist mechanisch: Organische Substanz verschmutzt die Kammern und die Elektrode, und dann ist das Problem nicht mehr chemisch (Abschnitt 13.1)
Temperatur	24 bis 27 °C, stabil	Schwankung über 2 °C während des Zyklus	Chemisch ist der Effekt klein, etwa **0,01 dKH pro °C**. Was stört, ist die Schwankung **während** des Zyklus, die den Messwert nicht zur Ruhe kommen lässt — daher die

Parameter	Normbereich	Prüfen ab	Wie stark es wiegt
			Empfehlung, das Gerät vom Kühlaggregat fernzuhalten
Verbrauchte pH-Elektrode	Probe Health über 75 %	unter 55 % oder mehr als 12 Monate im Einsatz	Eine Drift von nur **0,01 im pH-Messwert** entspricht etwa **0,2 dKH**. Das ist die Einzelursache, die das Ergebnis am stärksten verschiebt — und die am leichtesten zu beheben ist (Kapitel 12)

HINTERGRUND

Was in den Foren auftaucht und Ihren Messwert nicht bewegt

Drei häufige Verdächtige haben einen viel zu kleinen Effekt, um eine sichtbare Abweichung zu erklären:

• **Phosphat** — selbst bei 1,0 ppm, dem Zehnfachen des Normalwerts eines Riffs, wiegt es weniger als **0,05 dKH**;

• **Silikat** — bei 3 ppm wiegt es weniger als **0,01 dKH**; man müsste über 40 ppm hinausgehen, um 0,1 dKH zu erreichen;

• **Ammoniak** — eine nachweisbare Spur wiegt weniger als **0,01 dKH**. Sie ist ein hervorragendes Zeichen dafür, dass das System nicht stabil ist, aber sie verschiebt Ihre Messung nicht.

Ist die Differenz, die Sie sehen, größer als das, liegt die Ursache woanders — beginnen Sie mit Abschnitt 13.1.

ACHTUNG

Lanthan

Der Einsatz von **Lanthan** beeinflusst die Kalibrierung und die Messungen für einen Zeitraum von **6 bis 12 Stunden**. Wenn Sie das Aquarium mit Produkten auf Lanthanbasis behandeln, setzen Sie die Messungen während der Behandlung aus und nehmen Sie sie nach diesem Zeitraum wieder auf.

Wichtig zu wissen: Hier **fällt die Alkalinität tatsächlich**. Lanthan fällt zusammen mit dem Karbonat des Wassers aus und hinterlässt zudem eine Trübung, die die Kammern verschmutzt und die Elektrode überzieht. Nicht die Messung ist falsch — das Aquarium hat sich verändert, und der Messwert ergibt erst wieder Sinn, wenn sich die Flocken abgesetzt haben und das System stabil ist.

TIPP

Woher überschüssiges Borat kommt

Ein Großteil der Fälle hat seinen Ursprung an drei Stellen:

• **synthetisches Salz** — manche Marken liefern Bor über dem Wert von natürlichem Meerwasser;

• **KH-Produkte auf Boratbasis** — als "Buffer" verkauft, heben sie die gemessene Alkalinität an, ohne dieselbe Menge Karbonat zu liefern;

• **_All-in-one_-Lösungen** — je nach Rezeptur bringen sie mit jeder Dosis Borat ein.

Wenn Sie das vermuten, klärt ein Bortest die Frage. Ein Teilwasserwechsel mit einem borärmeren Salz ist der übliche Weg zur Korrektur.

WICHTIG

Stabile Chemie stört weniger als sich verändernde Chemie

Ein Wasser, das vom Üblichen abweicht, aber **stabil** ist, wird beim Kalibrieren zu großen Teilen aufgefangen: Das Gerät arbeitet anschließend an genau diesem Wasser verankert.

Was den Messwert wirklich destabilisiert, ist eine Chemie **in Bewegung** — eine laufende Behandlung, ein großer Wasserwechsel, der erste Einsatz eines neuen Produkts, ein Schub organischer Substanz. Warten Sie in solchen Momenten, bis sich das System beruhigt hat, bevor Sie nachkalibrieren. Wer mitten in einer Veränderung nachkalibriert, schreibt die Abweichung fest ins Gerät.

13.3 Echte Schwankung oder Messrauschen?

TIPP

Öffnen Sie **Graphs** und sehen Sie sich die Reihe der letzten 24 Stunden an. Steigen und fallen die Punkte ohne Muster, von einer Messung zur nächsten, ist das Rauschen — suchen Sie die Ursache in 13.1.

Gibt es dagegen ein Muster, das sich jeden Tag wiederholt und dem Lichtzyklus folgt, ist das kein Rauschen: Dann sehen Sie den echten Verbrauch Ihres Aquariums. In diesem Fall arbeitet das Gerät genau so, wie es soll.

HINTERGRUND

Die automatische Wiederholungsmessung

Weicht eine Messung stark von der vorherigen ab, übernimmt das Gerät den Wert nicht sofort: Es startet eine neue Messung zur Bestätigung. Im Ereignisprotokoll sehen Sie das als Hinweis auf eine Wiederholungsmessung. Das ist ein Schutz davor, Korrekturentscheidungen auf Basis eines schlechten Messwerts zu treffen.

TEIL V

In Betrieb nehmen

Den Sollwert festlegen, die Betriebsart wählen und den Rest dem Gerät überlassen.

14 Soll-Alkalinität, Häufigkeit und Benachrichtigungen

15 Betriebsart Überwachung

16 Alkalinity Doser

17 Kalkreaktor über den CO2 Port

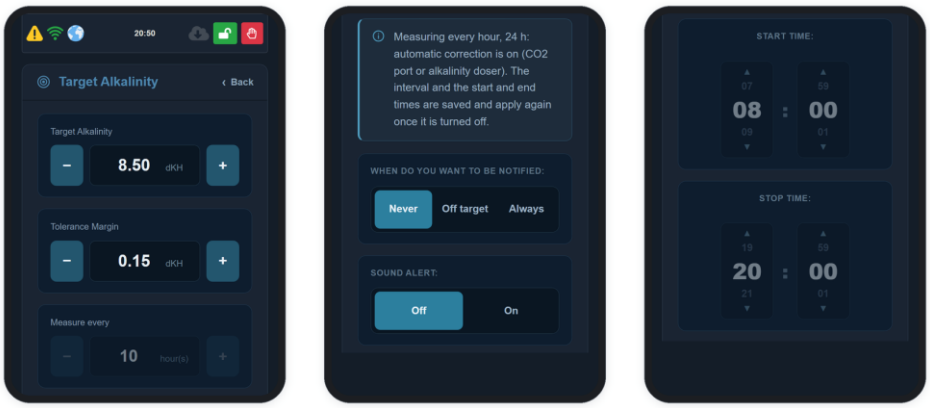
18 Integration mit anderen Geräten

19 Die ersten sieben Tage

KAPITEL 14

Soll-Alkalinität, Häufigkeit und Benachrichtigungen

Dies ist der Bildschirm, der fast alles bestimmt: der Wert, den Sie für ideal halten, wie viel Schwankung Sie tolerieren, in welchem Abstand gemessen wird und wie Sie benachrichtigt werden möchten. Sie erreichen ihn über **Configuration → Target Alkalinity**.



Der Bildschirm Target Alkalinity vereint Sollwert, Toleranz, Häufigkeit, Benachrichtigung und Zeitfenster. Bei eingeschaltetem Alkalinity Doser oder eingeschalteter Steuerung über den CO2 Port weist er darauf hin, dass das Gerät stündlich misst, 24 Stunden am Tag.

14.1 Soll-Alkalinität

Das ist der KH-Wert, den Sie halten möchten. Für Riffaquarien liegt der übliche Bereich zwischen **7 und 9 dKH**.

> TIPP
>
> **Welchen Wert wählen**
>
> Wichtiger als die Zahl selbst ist, **die Zahl zu halten**. Ein Aquarium, das stabil bei 7,5 dKH liegt, fährt besser als eines, das auf der Suche nach dem "Idealwert" zwischen 7 und 9 schwankt.
>
> Wenn Ihr Aquarium bereits stabil bei einem Wert innerhalb des Bereichs liegt, nehmen Sie diesen Wert als Sollwert. Wollen Sie ihn ändern, ändern Sie ihn langsam — höchstens 0,5 dKH pro Woche.

14.2 Toleranzmarge

Die Toleranz legt den Bereich um den Sollwert fest, innerhalb dessen für das Gerät alles in Ordnung ist. Sie reicht von **0,15 bis 1,00 dKH**.

BEISPIEL

Bei einem Sollwert von **9,00 dKH** und einer Toleranz von **0,30 dKH** gilt der Bereich von **8,70 bis 9,30 dKH** als normal. Außerhalb davon löst das Gerät die Benachrichtigungen aus und beginnt zu handeln, wenn die Korrektur eingeschaltet ist.

HINTERGRUND

Die Toleranz schützt auch die Messung

Weicht ein Messwert um mehr als **das Doppelte der Toleranz** vom vorherigen ab, misstraut ihm das Gerät, verwirft ihn und misst kurz darauf erneut — das ist der **Re-Test**, und er läuft automatisch. Bei einer Toleranz von 0,15 dKH löst schon eine Differenz von mehr als 0,30 dKH die neue Messung aus.

Eine zu enge Toleranz erzeugt unnötige Benachrichtigungen und Re-Tests; eine zu weite lässt das Aquarium driften, ohne dass Sie es merken. Der Standardwert von 0,15 dKH funktioniert für die meisten Systeme gut.

14.3 Häufigkeit der Messungen

Das Feld **Measure every** legt den Abstand in Stunden fest, von 1 bis 24. Da das Messen kein Reagenz verbraucht, kostet häufiges Messen nichts.

Abstand	Wann das sinnvoll ist
1 Stunde	Aquarien mit Kalkreaktor, instabile Systeme und die ersten Tage im Einsatz. Ist der CO2 Port oder der Alkalinity Doser eingeschaltet, misst das Gerät ohnehin von selbst stündlich
2 bis 4 Stunden	Allgemeiner Gebrauch. Gute Auflösung, um den Tagesgang zu verfolgen, ohne das Diagramm zu überfüllen
6 bis 12 Stunden	Sehr stabile Systeme, bei denen Sie nur die Tendenz verfolgen möchten

ACHTUNG

Wenn Sie die Steuerung des Reaktors über den **CO2 Port** oder den **Alkalinity Doser** in der Betriebsart Normal oder Fast einschalten, misst das Gerät **stündlich, 24 Stunden am Tag**, und der hier eingestellte Abstand und das Zeitfenster werden ignoriert, solange die Steuerung eingeschaltet ist. Ihre Werte bleiben gespeichert und gelten wieder, sobald Sie abschalten.

Währenddessen zeigt der Bildschirm selbst an, dass stündlich gemessen wird, und die Felder **Measure every**, **Start time** und **Stop time** sind gesperrt und zeigen Ihre gespeicherten Werte.

Die Dosierpumpe muss den KH-Wert jede Stunde sehen, um sicher zu korrigieren: Sie dosiert gleich nach jeder Messung, und nur dann (Kapitel 16).

14.4 Zeitfenster

Start time und **Stop time** begrenzen die Messungen auf einen Abschnitt des Tages. Lassen Sie beide auf `00:00`, misst das Gerät rund um die Uhr.

> **TIPP**
> Das Zeitfenster ist nützlich, wenn Sie nachts Ruhe möchten, denn der Belüftungszyklus macht etwas Geräusch. Aber bedenken Sie: Der KH-Wert schwankt gerade nachts am stärksten, wenn keine Photosynthese stattfindet. Wenn möglich, lassen Sie 24 Stunden lang messen — die Nachtdaten sind die aufschlussreichsten.
>
> Bei eingeschaltetem Alkalinity Doser oder eingeschalteter Steuerung über den CO2 Port gilt das Zeitfenster nicht: Das Gerät misst 24 Stunden am Tag, und das von Ihnen gewählte Zeitfenster gilt wieder, wenn Sie die Steuerung abschalten (Abschnitt 14.3).

14.5 Benachrichtigungen

Das Feld **When do you want to be notified** legt fest, wann das Gerät eine E-Mail sendet:

Option	Verhalten
Never	Keine Mess-E-Mails. In der App sehen Sie weiterhin alles
Off target	E-Mail nur, wenn der KH-Wert den Bereich aus Sollwert und Toleranz verlässt
Always	E-Mail nach jeder abgeschlossenen Messung

> **TIPP**
> Beginnen Sie in den ersten Tagen mit **Always**, um Vertrauen in das Gerät zu gewinnen und den Rhythmus Ihres Aquariums zu verstehen. Wechseln Sie danach auf **Off target** — das ist die Einstellung, die die meisten Nutzer langfristig behalten.
>
> Zwei Meldungen kommen unabhängig von dieser Wahl: ein Ausfall der Automatik und ein niedriger Füllstand in der Flasche des Alkalinity Doser.

BEISPIEL

Die E-Mail zur Messung

Die E-Mail ist kurz und kommt auf Englisch. Der Betreff sagt, ob der KH-Wert niedrig, am Sollwert oder hoch ist — **KH LOW.**, **KH OPTIMAL.** oder **KH HIGH.** —, und der Text nennt den Wert und die Uhrzeit der Messung und, falls es eine gab, die Korrektur dieser Stunde:

```
Measured: 7.69 dKH at 2026/11/30 00:05.
```

```
Corrections: Alkalinity doser: 1.04 ml (+0.010 dKH)
```

Bei eingeschalteter Steuerung über den CO2 Port enthält die Zeile **Corrections** auch den Prozentwert des Anschlusses — zum Beispiel `CO2 Port 35%` —, und die Einträge sind durch **&** getrennt. Dort können außerdem zwei Hinweise der Dosierpumpe stehen: `Alkalinity doser reservoir is low. Refill needed.`, wenn die Flasche die Dosis nicht abdeckt, und `Daily dosing limit reached.`, wenn die Dosierpumpe die maximale Tagesdosierung erreicht hat (Kapitel 16).

Diese E-Mail folgt der Wahl in der Tabelle oben: bei **Always** nach jeder Messung, bei **Off target** nur, wenn der KH-Wert den Bereich verlässt. Ist **Notification on Dosing** auf dem Bildschirm der Dosierpumpe eingeschaltet, kommt sie außerdem bei jeder Messung, bei der die Dosierpumpe dosiert hat.

14.6 Signalton

Schaltet den akustischen Hinweis des Geräts ein oder aus, wenn der KH-Wert außerhalb des Bereichs liegt. Die Farb-LED am Bedienfeld arbeitet in jedem Fall weiter.

KAPITEL 15

Betriebsart Überwachung

Das ist die einfachste Betriebsart: Der Aquarino KH misst und warnt, greift aber nicht ein. Die gesamte Korrektur bleibt in Ihren Händen.

Sie müssen dafür nichts einstellen — lassen Sie einfach den Alkalinity Doser auf **None** (Off) und den CO2 Port auf **Disabled**.

Wenn der KH-Wert ist	Was das Gerät tut
Über dem Bereich	E-Mail mit dem Ergebnis, Signalton und **rote** LED
Innerhalb des Bereichs	E-Mail mit dem Ergebnis (falls eingestellt) und **grüne** LED
Unter dem Bereich	E-Mail mit dem Ergebnis, Signalton und **blaue** LED

15.1 Für wen diese Betriebsart ideal ist

Für alle, die bereits ein funktionierendes Nachdosiersystem haben — Balling mit mehreren Dosierpumpen oder einen gut eingestellten Kalkreaktor — und vor allem **sehen** möchten, was passiert.

Mit dem Verlauf in der Hand beantworten Sie Fragen, die vorher Schätzung waren:

- Ist mein täglicher Alkalinitätsverbrauch wirklich so hoch, wie ich denke?
- Findet der Abfall tagsüber oder nachts statt?
- Hat der Teilwasserwechsel den KH-Wert bewegt? Um wie viel?
- Hat sich das Aquarium nach der erhöhten Dosierung wirklich beruhigt?

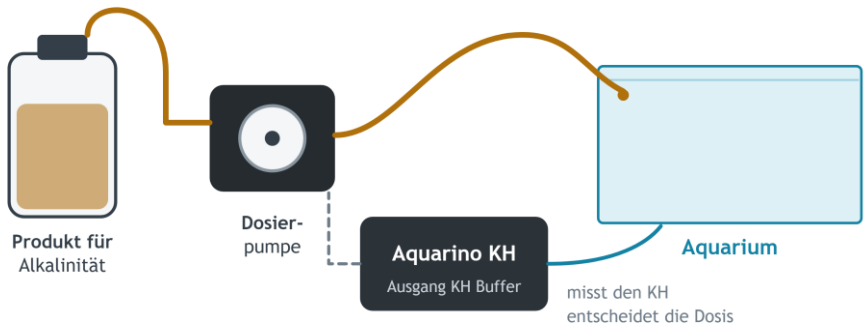
> TIPP
>
> **Dosierung mit Daten anpassen**
>
> Wenn Sie Balling von Hand oder über unabhängige Dosierpumpen dosieren, konzentrieren Sie die Dosen auf den **Lichtzyklus**. Der Alkalinitätsverbrauch ist bei eingeschaltetem Licht höher, und wer diesem Rhythmus folgend dosiert, verringert die Schwankungsbreite des KH-Werts über den Tag — genau das, was Ihnen das Diagramm zeigen wird.

KAPITEL 16

Alkalinity Doser

Korallen verbrauchen ständig Alkalinität — den KH-Wert: mehr am Tag, bei eingeschaltetem Licht, und weniger in der Nacht. Der **Alkalinity Doser** gibt dem Aquarium zurück, was verbraucht wurde, und hält den KH-Wert nahe an dem von Ihnen gewählten Sollwert, **ohne dass der Wert plötzlich steigt oder fällt**.

Dahinter steckt eine externe Dosierpumpe am Anschluss **KH Buffer** des Bedienfelds, eingestellt unter **Configuration → Alkalinity Doser**. Sie funktioniert mit jedem Alkalinitätsprodukt — Balling 3 in 1, All-For-Reef, reinem Alkalinitäts-Buffer —, und das Gerät fragt nicht, welches: Es sieht das Ergebnis in der eigenen Messung.

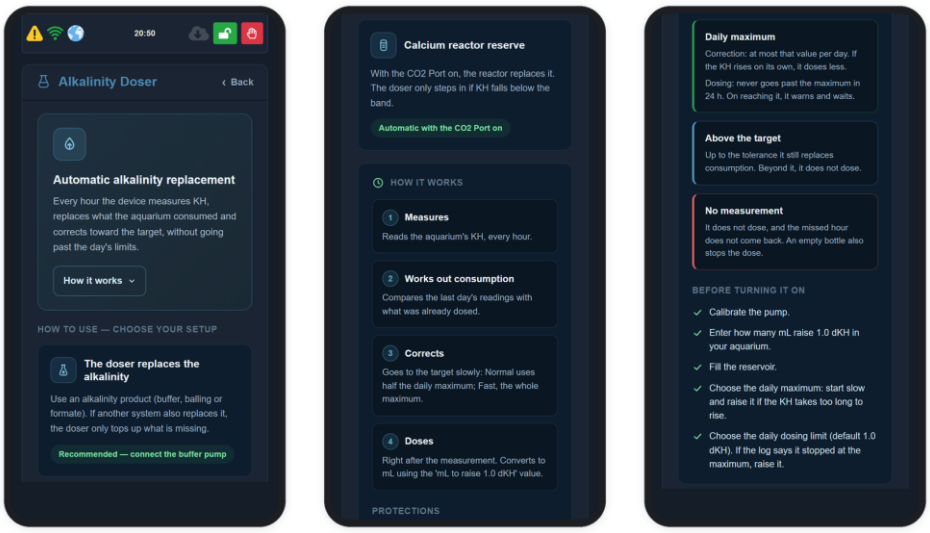


Der Weg des Produkts: die Flasche, die Dosierpumpe am Anschluss KH Buffer und das Aquarium. Der Aquarino KH misst das Aquarienwasser und entscheidet, wie viel die Pumpe dosiert.

Beim Öffnen des Bildschirms steht oben ein **Leitfaden** der Dosierpumpe selbst: **Automatic alkalinity replacement**, mit einer Zusammenfassung des Ablaufs und der Schaltfläche **How it works**, die den Rest ein- oder ausblendet. Er ist anfangs aufgeklappt und fasst in wenigen Zeilen zusammen, was dieses Kapitel ausführlich erklärt:

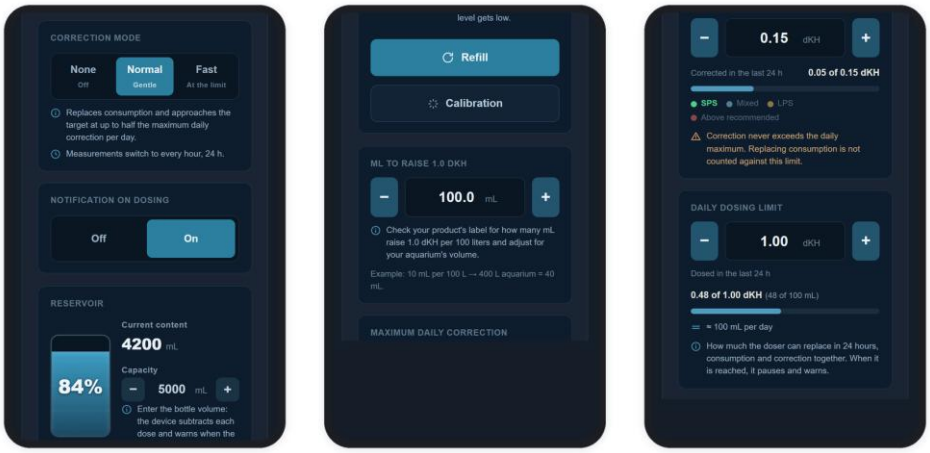
Teil des Leitfadens	Was er zeigt	Wo im Handbuch
HOW TO USE — CHOOSE YOUR SETUP	Die Dosierpumpe ersetzt die Alkalinität oder dient als Reserve des Kalkreaktors	Abschnitt 16.4
HOW IT WORKS	Misst stündlich, ermittelt den Verbrauch, korrigiert und dosiert gleich nach jeder Messung	Abschnitte 16.1 und 16.2
PROTECTIONS	Tagesmaximum, über dem Sollwert und keine Messung	Abschnitte 16.3 und 16.9

Teil des Leitfadens	Was er zeigt	Wo im Handbuch
BEFORE TURNING IT ON	Die Pumpe kalibrieren, die mL für 1 dKH Anstieg eintragen, den Vorratsbehälter füllen, das Tagesmaximum wählen und die maximale Tagesdosierung (**Daily dosing limit**) einstellen	Abschnitte 16.3 und 16.5 bis 16.7



Der obere Teil des Bildschirms Alkalinity Doser: der Leitfaden mit den Einsatzszenarien, den vier Schritten der Arbeitsweise, den Schutzfunktionen und dem, was vor dem Einschalten zu tun ist.

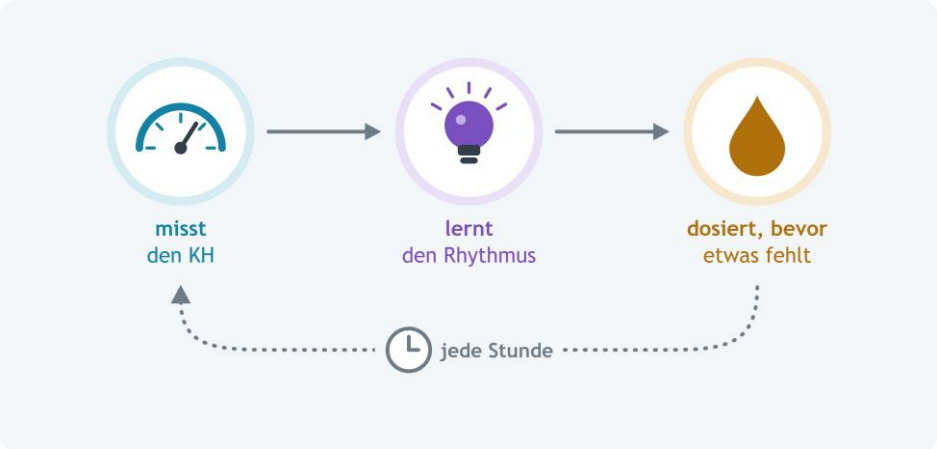
Direkt unter dem Leitfaden liegen die Bedienelemente:



Die Bedienelemente des Bildschirms Alkalinity Doser: Correction mode, Notification on Dosing, Reservoir, mL to raise 1.0 dKH, Maximum daily correction und Daily dosing limit, mit dem, was in den letzten 24 Stunden bereits korrigiert und dosiert wurde.

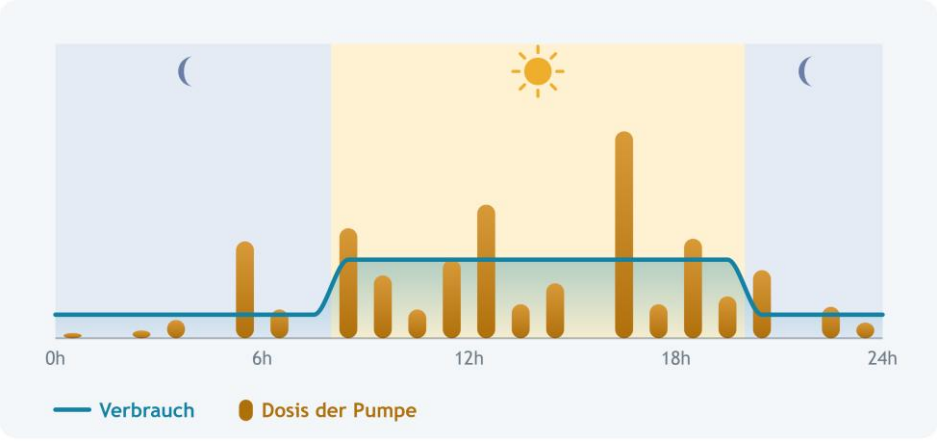
16.1 Wie sie arbeitet

Bei eingeschalteter Dosierpumpe, in der Betriebsart Normal oder Fast, misst das Gerät den KH-Wert **stündlich, 24 Stunden am Tag**, und dosiert **gleich nach jeder Messung**. Der Abstand und das Zeitfenster, die Sie auf dem Bildschirm **Target Alkalinity** gewählt haben, bleiben gespeichert und gelten wieder, wenn Sie die Dosierpumpe abschalten (Abschnitte 14.3 und 14.4).



Jede Stunde derselbe Ablauf: den KH-Wert messen, aus dem lernen, was seit der vorigen Messung geschehen ist, und dosieren, was das Aquarium bis zur nächsten brauchen wird.

Mit jeder Messung **lernt sie Ihr Aquarium ein Stück besser kennen**: wie viel es zu jeder Stunde des Tages verbraucht — mehr bei eingeschaltetem Licht, wenn die Korallen kalzifizieren, und weniger in der Nacht. So ist die Dosierpumpe **immer einen Schritt voraus**: Sie dosiert, was das Aquarium bis zur nächsten Messung verbrauchen wird, statt dem hinterherzulaufen, was bereits fehlt. Das Ergebnis ist ein stabiler KH-Wert, ohne plötzliches Steigen oder Fallen.



Ein Tag mit dem KH-Wert am Sollwert: Die Dosierpumpe folgt dem Rhythmus des Aquariums, mit größeren Dosen am Tag und kleineren in der Nacht.

BEISPIEL

Eine Stunde Arbeit

Die Messung um **8:00** ergibt **7,90**, bei einem Sollwert von **8,00**. Die Dosierpumpe dosiert, was das Aquarium bis 9:00 üblicherweise verbraucht, und etwas mehr, um sich dem Sollwert zu nähern.

Um **9:00** misst sie erneut, vergleicht, was sie erwartet hat, mit dem, was tatsächlich geschehen ist, und passt die nächste Dosis an. In etwa zwei Tagen liegt der KH-Wert nahe am Sollwert und schwankt danach über den Tag nur noch wenig, meist etwas über dem Sollwert, innerhalb Ihrer Marge.

Sie prüft außerdem, Messung für Messung, **wie stark jede Dosis den KH-Wert tatsächlich anhebt**, und gleicht kleine Unterschiede zwischen der von Ihnen angegebenen Ergiebigkeit und der tatsächlichen aus. Einen stark falschen Wert korrigiert sie nicht: Die richtige Ergiebigkeit anzugeben, bleibt wichtig (Abschnitt 16.7).

Was sie in jeder Situation tut

Die Dosierpumpe schaut, wo der KH-Wert im Verhältnis zum Sollwert und zur **Toleranzmarge** liegt, die Sie auf dem Bildschirm Target Alkalinity gewählt haben:



Was die Dosierpumpe in jedem Bereich des KH-Werts tut, mit dem Sollwert bei 8,00 und der Toleranzmarge bei 0,15.

- **Der KH-Wert ist in den letzten Stunden gefallen** — zum Beispiel bei einer Verbrauchsspitze am späten Nachmittag: Sie gibt diesen Rückgang sofort zurück, ohne zu warten.
- **Messwert über dem Sollwert plus der halben Marge** — bei einem Sollwert von 8,00 und einer Marge von 0,15 ab 8,08: Sie dosiert in dieser Stunde nicht, und die nächste Messung entscheidet neu.

Stunde ohne Messung, Stunde ohne Dosis

Findet eine Messung nicht statt — eine Störung, das ausgeschaltete Gerät —, **bleibt diese Stunde ohne Dosis**, und nichts wird auf einmal nachgeholt. Die nächste Messung macht ausgehend vom aktuellen Messwert weiter.

16.2 Korrekturart

Die Korrekturart (**Correction mode**) schaltet die Dosierpumpe ein und legt fest, wie **sanft** sie zum Sollwert hin korrigiert. Beide Betriebsarten ersetzen den Verbrauch auf dieselbe Weise.

Betriebsart	Auf dem Bildschirm	Was sie tut
None	Off	Dosiert nicht
Normal	Gentle	Korrigiert pro Tag um bis zur **Hälfte des täglichen Korrekturmaximums** in Richtung Sollwert
Fast	At the limit	Korrigiert pro Tag um bis zum **vollen täglichen Korrekturmaximum** in Richtung Sollwert

HINTERGRUND

Unter und über dem Sollwert

Liegt der KH-Wert **unter dem Sollwert**, steigen beide Betriebsarten praktisch gleich schnell: Was den Anstieg bremst, ist die **maximale Tagesdosierung** (Abschnitt 16.3). Ein Rückgang der letzten Stunden wird schon in den nächsten Messungen zurückgegeben.

Liegt der KH-Wert **über dem Sollwert**, bestimmt die Betriebsart, wie stark die Dosis verringert wird: Mit Normal sinkt der KH-Wert langsamer. Liegt er mehr als die halbe Marge über dem Sollwert, dosiert die Dosierpumpe nicht.

TIPP

Beginnen Sie mit Normal und halten Sie die **maximale Tagesdosierung** nahe am Verbrauch Ihres Aquariums (Abschnitt 16.3): Das ist die sanfteste Kombination für die Korallen.

16.3 Die Grenzen jedes Tages

Die Dosierpumpe hat zwei Tagesgrenzen, die Sie auf dem Bildschirm einstellen. Sie bewirken Unterschiedliches:

Feld	Was es begrenzt
Maximum daily correction	Nur die **Annäherung an den Sollwert**: wie stark sich der KH-Wert an einem Tag ändern darf, um dorthin zu kommen. Der Ersatz des Verbrauchs, auch eines Rückgangs der letzten Stunden, zählt hier nicht mit
Daily dosing limit	**Alles**, was die Pumpe in 24 Stunden abgibt, Ersatz des Verbrauchs und Korrektur zusammen. Das ist die

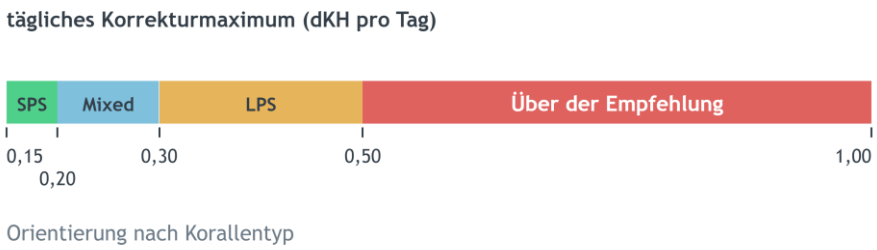
Feld	Was es begrenzt
	Sicherheitsobergrenze, und bei einem KH-Wert unter dem Sollwert bremst sie die Geschwindigkeit des Anstiegs

Tägliches Korrekturmaximum

Das ist, wie stark sich der KH-Wert **an einem Tag** bei der Korrektur in Richtung Sollwert ändern darf, ohne den Ersatz des Verbrauchs. Im Feld **Maximum daily correction** reicht es von **0,15 bis 1,00 dKH pro Tag**, und die Werkseinstellung ist **0,15**, der vorsichtigste Wert. Unter dem Feld zeigt **Corrected in the last 24 h**, wie viel der Korrektur bereits ausgeschöpft ist.

> HINTERGRUND
>
> **Der Ersatz des Verbrauchs zählt nicht mit**
>
> Selbst wenn Ihr Aquarium 3 dKH pro Tag verbraucht, ersetzt die Dosierpumpe diese 3 — und einen Rückgang der letzten Stunden zurückzugeben, ist ebenfalls Ersatz. Was die Gesamtmenge begrenzt, ist die **maximale Tagesdosierung** direkt darunter: Sie muss über dem Verbrauch liegen.

Unter dem Wert zeigt der Bildschirm eine **Orientierung nach Korallentyp**. Sie sperrt nichts: Sie wählen jeden beliebigen Wert des Bereichs, und der Bildschirm zeigt an, zu welchem Korallentyp er passt.



Die Orientierung nach Korallentyp, die der Bildschirm unter dem Maximum daily correction anzeigt.

Korallentyp	Tägliches Maximum	Für wen
SPS	bis 0,20 dKH	Überwiegend kleinpolypige Steinkorallen
Mixed	bis 0,30 dKH	Aquarien mit SPS, LPS und Weichkorallen zusammen — ein guter Ausgangspunkt für die meisten
LPS	bis 0,50 dKH	Überwiegend großpolypige Steinkorallen und Weichkorallen

Korallentyp	Tägliches Maximum	Für wen
Above recommended (über der Empfehlung)	über 0,50	Über der Empfehlung, für Zeiten, in denen Sie das Aquarium eng begleiten

HINTERGRUND

In Ihrer Einheit

Das Feld folgt der von Ihnen gewählten Einheit. In dKH reicht es von 0,15 bis 1,00, in Schritten von 0,01. In ppm $CaCO_3$ von 3 bis 18, in Schritten von 1. In mEq/L von 0,054 bis 0,357, in Schritten von 0,001.

Das Feld erscheint nur bei eingeschalteter Dosierpumpe, in der Betriebsart Normal oder Fast.

Maximale Tagesdosierung

Das ist die **Gesamtmenge**, die die Dosierpumpe in beliebigen 24 Stunden abgeben darf, Ersatz des Verbrauchs und Korrektur zusammen; auf dem Bildschirm das Feld **Daily dosing limit**. Sie ist der wichtigste Schutz Ihres Aquariums: Wenn das Gerät **die Änderung des KH-Werts nicht mehr erkennt** — eine fehlerhafte Elektrode, eine falsche Kalibrierung, ein falscher Wert in **mL to raise 1.0 dKH** —, kann die Dosierpumpe glauben, sie müsse viel dosieren, und die maximale Tagesdosierung lässt das nicht zu, **auch nicht bei falschem Messwert**.

Der Standardwert ist **1,0 dKH pro Tag**, und das Feld nimmt Werte von **0,1 bis 10,0** an. Unter dem Wert zeigt der Bildschirm, wie viel Milliliter pro Tag er ausmacht, und unter **Dosed in the last 24 h**, wie viel die Pumpe bereits abgegeben hat. Diese Summe umfasst, wie die von **Corrected in the last 24 h**, die Messungen der letzten 24 Stunden und nicht den Kalendertag.

TIPP

Wie viel Sie einstellen

Stellen Sie sie **nahe am täglichen Verbrauch Ihres Aquariums ein, nie darunter**: Liegt das Maximum unter dem Verbrauch, kann die Dosierpumpe nicht ersetzen, was das Aquarium verbraucht. Verbraucht es 2,0 dKH pro Tag, reicht der Standardwert von 1,0 nicht — stellen Sie etwa 2,5 ein.

Sie bestimmt auch die **Geschwindigkeit des Anstiegs**, wenn der KH-Wert unter dem Sollwert liegt: Der Anstieg pro Tag liegt nahe am Maximum minus Verbrauch. Mit dem Werksmaximum von 1,0 und einem Verbrauch von 0,5 steigt der KH-Wert um bis zu etwa 0,5 pro Tag. Für Steinkorallen hält ein Maximum etwa 0,2 über dem Verbrauch den Anstieg bei rund 0,2 pro Tag. Das gilt mit dem richtigen Wert in **mL to raise 1.0 dKH** (Abschnitt 16.7): Ist das Produkt stärker als angegeben, fällt der Anstieg größer aus.

Wird das Maximum erreicht, **prüfen Sie Verbrauch und Elektrode, bevor Sie es erhöhen**: Das Aquarium verbraucht vielleicht mehr, ein anderes Nachdosiersystem ist vielleicht ausgefallen, oder der Messwert folgt der Alkalinitätsreserve nicht.

Um eine Vorstellung vom Verbrauch zu bekommen: Bei stabilem KH-Wert am Sollwert und mit der Dosierpumpe als einzigem Nachdosiersystem nehmen Sie in Graphs das Volumen eines Tages im Parameter **Buffer (mL)** und teilen es durch den Wert von **mL to raise 1.0 dKH**. Beispiel: 50 mL an einem Tag, bei 100 mL für 1 dKH Anstieg, ergeben 0,5 dKH pro Tag. Wenn Sie ein anderes Nachdosiersystem verwenden, liefert Ihnen auch Ihr Testkit diese Zahl: Messen Sie den KH-Wert an zwei aufeinanderfolgenden Tagen zur selben Uhrzeit, ohne zwischen den Messungen etwas nachzudosieren.

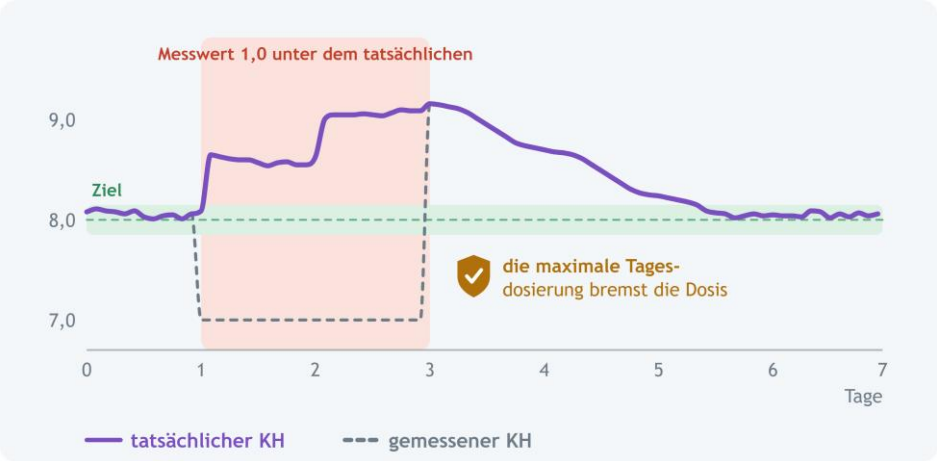
Erreicht die Summe der letzten 24 Stunden das Maximum, **pausiert** die Dosierpumpe, bis die ältesten Dosen aus dem 24-Stunden-Fenster herausfallen, und das Gerät misst weiter. Sie erfahren es auf drei Wegen: durch eine Zeile im Ereignisprotokoll, eine E-Mail — auch bei ausgeschalteten Benachrichtigungen — und die Meldung **Daily dosing limit reached. Consumption rose or another replacement failed.** auf dem Bildschirm. Sobald das Fenster wieder Platz hat, dosiert die Dosierpumpe von selbst weiter.

BEISPIEL

Ein Messwert, der dem Aquarium nicht folgt

Der Messwert liegt zwei Tage lang **1,0 unter dem tatsächlichen Wert**, während der tatsächliche KH-Wert am Sollwert liegt. Ohne die maximale Tagesdosierung würde die Dosierpumpe die Dosis Stunde für Stunde erhöhen, im Versuch, einen KH-Wert anzuheben, der längst gestiegen ist.

Mit der maximalen Tagesdosierung ab Werk, **1,0 dKH pro Tag**, erreicht sie das Maximum innerhalb weniger Stunden und dosiert von da an nur, was die Grenze erlaubt. Der tatsächliche KH-Wert steigt langsam, und Sie haben Zeit, es im Diagramm oder an der E-Mail zum erreichten Maximum zu bemerken. Wenn der Messwert wieder normal ist, pausiert die Dosierpumpe, und der Verbrauch selbst bringt den KH-Wert zurück.

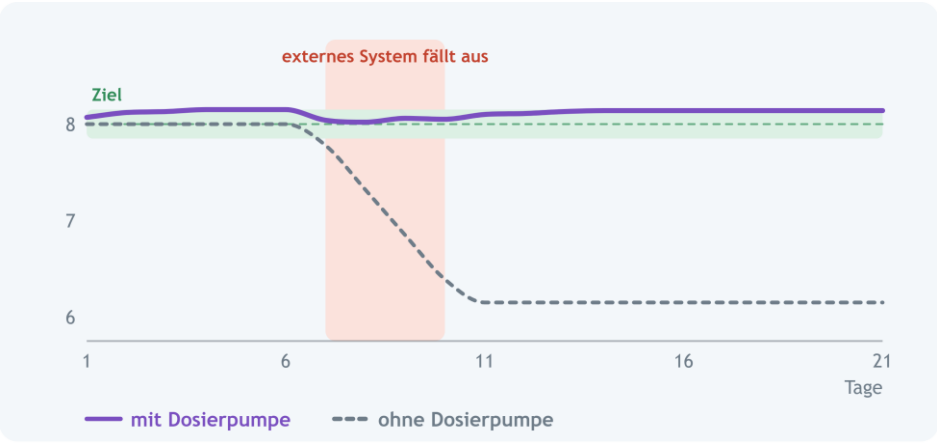


Ein falscher Messwert über zwei Tage: Die maximale Tagesdosierung bremst die Dosis, und der KH-Wert kehrt zum Sollwert zurück, wenn der Messwert wieder normal ist.

16.4 Wenn Sie ein anderes Nachdosiersystem haben

Sie müssen dem Gerät nichts mitteilen: **Es erkennt das von selbst**.

Ihr System	Was die Dosierpumpe tut
Kalkreaktor mit eingeschalteter Steuerung über den CO2 Port (Kapitel 17)	Der Anschluss kümmert sich um den KH-Wert. Die Dosierpumpe bleibt **in Reserve** und springt erst ein, wenn der KH-Wert bei **drei Messungen hintereinander** unter dem Bereich liegt — zum Beispiel, weil das CO2 ausgegangen ist. Sobald der Anschluss es wieder schafft, hört die Dosierpumpe von selbst auf
Externe Dosierpumpen, Reaktor ohne Steuerung über den Anschluss oder Kalkwasser	Die Dosierpumpe **ergänzt nur, was fehlt**. Deckt Ihr System alles ab, dosiert sie praktisch nichts. Deckt es die Hälfte ab, ergänzt sie die andere Hälfte



Das externe System fällt drei Tage lang aus: Ohne die Dosierpumpe stürzt der KH-Wert ab; mit ihr merkt das Aquarium kaum etwas, und sie steht wieder still, sobald das externe System zurückkehrt.

HINTERGRUND

Die Dosierpumpe entzieht keine Alkalinität

Sie fügt nur hinzu. Liegt der KH-Wert über dem Sollwert, wenn Ihr Nachdosiersystem wieder läuft, bringt ihn die Einstellung Ihres Systems zurück — verringern Sie dessen Dosierung oder das CO2 des Reaktors.

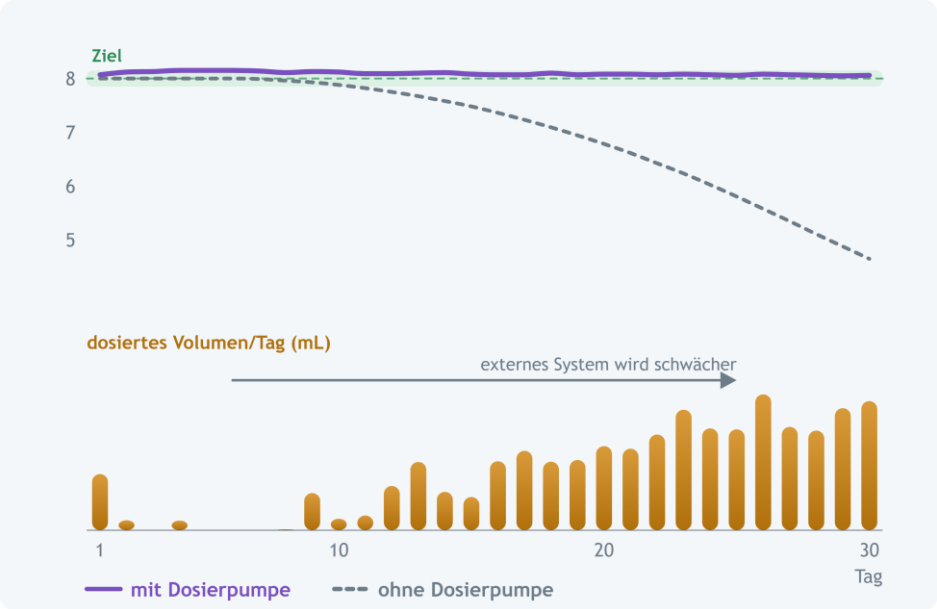
Am Anfang, wenn bereits ein anderes System alles ersetzt, **kann die Dosierpumpe etwas dosieren**, bis sie Ihr Aquarium verstanden hat; danach steht sie praktisch still. Da sie nur hinzufügen kann, kann der KH-Wert **etwas über dem Sollwert** liegen, innerhalb Ihrer Toleranzmarge — das ist normal.

TIPP

Stiller Schutz, mit dem Verlauf im Blick

Lässt Ihr Nachdosiersystem nach und nach nach — das CO2 des Reaktors geht zur Neige, die andere Dosierpumpe verliert an Förderleistung —, gleicht die Dosierpumpe die Differenz automatisch aus. Der KH-Wert bleibt am Sollwert, und Ihre Korallen merken nichts davon.

Und Sie können es auch verfolgen: In Graphs zeigt der Parameter **Buffer (mL)**, wie viel sie dosiert. Wächst das Volumen von Woche zu Woche, ist es ein guter Zeitpunkt, einen Blick auf Ihr Hauptsystem zu werfen — in aller Ruhe, denn das Aquarium ist geschützt.



Das externe System wird nach und nach schwächer: Die Dosierpumpe gleicht die Differenz aus, und der KH-Wert bleibt am Sollwert. Der Hinweis steckt im pro Tag dosierten Volumen, das immer weiter wächst.

16.5 Was Sie einstellen müssen

27 **Die Pumpe kalibrieren**, damit das Gerät weiß, wie viel Produkt herauskommt (Abschnitt 16.6).

28 **Den Wert mL to raise 1.0 dKH** Ihres Produkts in Ihrem Aquarium eintragen (Abschnitt 16.7). Das Feld steht ab Werk auf 1 mL, was zu keinem Produkt passt: Ohne den richtigen Wert dosiert die Dosierpumpe nicht richtig.

29 **Die Größe der Flasche** unter **Capacity** eintragen, um zu verfolgen, wie viel noch übrig ist.

16.6 Die Pumpe kalibrieren

Die Kalibrierung der Pumpe sorgt dafür, dass aus dem Befehl "25 mL dosieren" auch wirklich 25 mL im Aquarium werden. Dosierschläuche verlieren mit der Zeit an Förderleistung, deshalb lohnt es sich, diese Kalibrierung regelmäßig zu wiederholen.

Tippen Sie auf dem Bildschirm **Alkalinity Doser** im Block **Reservoir** auf **Calibration**: Die Kalibrierung öffnet sich direkt an dieser Stelle, mit drei Schritten:

Schritt 1 · Den Schlauch füllen

Klicken Sie auf **Purge** und lassen Sie die Pumpe laufen, bis der Schlauch vollständig und blasenfrei mit Buffer gefüllt ist. Klicken Sie danach auf **Stop**.

> ACHTUNG
> Dieser Schritt ist nicht optional. Mit Luft im Schlauch messen die folgenden Schritte das falsche Volumen, und der Fehler wird in der Kalibrierung festgeschrieben.

Schritt 2 · Messen, was die Pumpe liefert

30 Halten Sie das Schlauchende in ein Messgefäß — Messzylinder, Spritze oder Messbecher.

31 Klicken Sie auf **Start Calibration**. Die Dosierpumpe läuft **60 Sekunden** lang.

32 Messen Sie das geförderte Volumen und tragen Sie den Wert im Feld **Volume Measured** in Millilitern ein.

Schritt 3 · Prüfen

Stellen Sie die **Dosing rate** ein und klicken Sie auf **Test**. Das Gerät soll **5 mL Buffer** dosieren.

Wenn dosiert wurde	Was zu tun ist
Mehr als 5 mL	Dosierrate verringern und erneut testen
Weniger als 5 mL	Dosierrate erhöhen und erneut testen

Wenn dosiert wurde	Was zu tun ist
5 mL	Fertig. Die Pumpe ist kalibriert

> **TIPP**
> Verwenden Sie ein Messgefäß mit guter Auflösung. Ein Fehler von 1 mL bei 5 mL ist ein Fehler von 20 % bei jeder Dosis, die das Gerät jemals abgeben wird.

16.7 Die Ergiebigkeit Ihres Produkts angeben

Ist die Pumpe kalibriert, fehlt noch die Angabe, **wie ergiebig Ihr Produkt ist**. Das Feld **mL to raise 1.0 dKH** übersetzt "0,25 dKH dosieren" in Milliliter: Es möchte das Volumen in mL wissen, das **Ihr gesamtes System** um 1 dKH anhebt.

Für die Rechnung brauchen Sie zwei Zahlen — die Ergiebigkeit des Produkts und das tatsächliche Wasservolumen Ihres Systems.

Ausgewogen — Calcium und Alkalinität in einer Flasche

Produkt	Ansatz	Für 1 dKH in 100 L
Tropic Marin — All-For-Reef Powder	Pulver: 160 g auf 1 L	16,7 mL
Tropic Marin — Carbo-Calcium	Pulver: 140 g auf 1 L	16,7 mL
Tropic Marin — All-For-Reef	Flüssigkeit, fertig	17,85 mL
Fauna Marin — Ready2Reef	Flüssigkeit, fertig	17,85 mL
Barrak — ONE	Pulver: 150 g auf 1 L	≈ 17,85 mL
Aviv Reef — Total Reef	Flüssigkeit, fertig	≈ 17,85 mL

Nur Alkalinität

Produkt	Ansatz	Für 1 dKH in 100 L
Triton — Core7 Base Elements 2	Flüssigkeit, fertig	5,1 mL
Barrak — BUFFER	Barrak-Lösung	6,25 mL
Barrak — Balling B (KH)	Flüssigkeit, fertig	6,3 mL
Brightwell — Alkalin8.3	Flüssigkeit, fertig	8,5 mL

Produkt	Ansatz	Für 1 dKH in 100 L
Seachem — Reef Carbonate	Flüssigkeit, fertig	8,9 mL
ESV — B-Ionic Alkalinity	Flüssigkeit, fertig	12,8 mL
Aquaforest — KH Plus	Flüssigkeit, fertig	20 mL
Fauna Marin — Balling Light Carbonate	Pulver: 100 g auf 1 L	20 mL
Red Sea — Foundation B (KH)	fertig oder Pulver 100 g/L	29,4 mL
Triton — CO3	Flüssigkeit, fertig	33 mL
Tropic Marin — Original Balling B	Pulver: 76 g auf 1 L	35,7 mL
Aquaforest — KH Buffer	Pulver: 80 g auf 1 L	38,5 mL
Seachem — Reef Builder	Pulver: 40 g auf 1 L	71 mL
MBreda — Reef Basis B	Pulver: 50 g auf 1 L	71 mL

ACHTUNG

Wie die Tabelle zu lesen ist

Das ≈ kennzeichnet einen abgeleiteten Wert. Barrak ONE und Aviv Reef Total Reef veröffentlichen keine Ergiebigkeit; die Werte stammen aus dem Vergleich mit gleichwertigen Etiketten derselben Familie. Bestätigen Sie sie durch Messen, wie im Kasten weiter unten.

Bei Pulver hängt der Milliliter von der Rezeptur ab. Wo der Hersteller eine Verdünnung angibt, verwendet die Tabelle dessen Angabe. Wo keine veröffentlicht ist — MBreda Reef Basis B —, nimmt die Tabelle 50 g auf einen Liter aufgefüllt an, eine großzügige Verdünnung, weit entfernt von dem Punkt, an dem das Salz im Dosierschlauch auskristallisiert. Wenn Ihre abweicht: **mL für 1 dKH = mL der Tabelle × g/L der Tabelle ÷ g/L Ihrer Lösung**.

Eine tägliche Anfangsdosis ist keine Ergiebigkeit. Etliche Etiketten beginnen mit 5 mL je 100 L **pro Tag** — das ist der geschätzte Verbrauch des Aquariums, nicht das Volumen, das 1 dKH anhebt. Verwechselt man beides, liegt das Gerät um ein Mehrfaches daneben.

HINTERGRUND

Die Produkte, die Teil eines größeren Systems sind

Core7 2, Balling B, Foundation B, B-Ionic Alkalinity und das Carbonate aus Balling Light heben allein die Alkalinität an — sie sind jeweils ein Teil eines Systems. Korrigiert der Aquarino KH den KH-Wert nur mit ihnen, bleiben Calcium und Magnesium zurück; dosieren Sie die übrigen Teile weiterhin über Ihr gewohntes System. Die ausgewogenen Produkte der ersten Tabelle haben dieses Problem nicht.

BEISPIEL

Die Rechnung

Aquarium mit **300 Litern** Wasser im System, mit **Tropic Marin All-For-Reef** (17,85 mL je 100 L).

300 ÷ 100 = 3 · 3 × 17,85 = **53,55 mL**.

Tragen Sie **54 mL** im Feld mL to raise 1.0 dKH ein.

ACHTUNG

Nehmen Sie das echte Volumen, nicht das Volumen des Beckens

Entscheidend ist das Volumen des **tatsächlich im System befindlichen Wassers**: Aquarium plus Technikbecken, abzüglich Gestein, Sand und nicht genutztem Raum. In der Praxis liegt es meist 20 bis 30 % unter dem Nennvolumen des Aquariums.

Setzen Sie diese Zahl zu hoch an, unterdosiert das Gerät; zu niedrig, dann überdosiert es. Im Zweifel lieber zu hoch — unterdosieren ist sicherer.

TIPP

Die Ergiebigkeit Ihres Produkts selbst messen

Das funktioniert für jedes Produkt außerhalb der Tabelle. Messen Sie den KH-Wert, dosieren Sie von Hand ein bekanntes Volumen — 20 mL je 100 Liter Systemwasser sind ein guter Anfang —, warten Sie, bis sich alles beruhigt hat, und messen Sie erneut. **Ergiebigkeit = dosiertes Volumen ÷ Änderung des KH-Werts.**

Wenn 60 mL in einem 300-L-System den Wert um 0,4 dKH angehoben haben, dann braucht 1 dKH 150 mL. Bei organischen Produkten — All-For-Reef, Ready2Reef — warten Sie 24 Stunden vor der Messung: Die Alkalinität zeigt sich erst, wenn die Bakterien das Produkt verstoffwechselt haben.

16.8 Der erste Tag und der Alltag

Situation	Was passiert
Erste Stunden	Direkt nach dem Einschalten beginnt die Dosierpumpe schon zu dosieren und lernt dabei aus den gespeicherten und den neuen

Situation	Was passiert
	Messungen. In etwa **einem Tag** kennt sie den Rhythmus Ihres Aquariums
Gerät neu starten, Elektrode kalibrieren oder Sollwert ändern	Nichts Besonderes: Die nächste Messung entscheidet wie jede andere. Die Stunden, in denen das Gerät ausgeschaltet war, haben keine Dosis
Steuerung über den CO2 Port ein- oder ausschalten	Sie beginnt das Lernen von vorn und kennt in etwa einem Tag den Rhythmus des Aquariums wieder
Re-Test	Wird eine Messung verworfen und wiederholt (Abschnitt 14.2), dosiert der verworfene Messwert nicht. Die bestätigende Messung legt die Dosis fest und berücksichtigt dabei schon die vergangene Zeit
Verspätete Messung	Verspätet sich die Messung — zum Beispiel, weil ein anderer Zyklus des Geräts läuft —, wird die Dosis zusammen mit ihr abgegeben

16.9 Automatische Schutzfunktionen

Situation	Was die Dosierpumpe tut
Maximale Tagesdosierung	Alles, was die Pumpe in 24 Stunden abgibt, hat die von Ihnen gewählte Obergrenze (Abschnitt 16.3). Wird sie erreicht, pausiert die Dosierpumpe und meldet es
Grenze pro Dosis	Auch jede einzelne Dosis hat eine Obergrenze, damit ein falsches Volumen oder eine Pumpe, die zu viel fördert, nicht zu einer großen Dosis wird
KH-Wert über dem Sollwert	Liegt der Messwert über dem Sollwert plus der halben Marge, bleibt diese Stunde ohne Dosis; die nächste Messung entscheidet neu
Keine Messung	Dosiert nicht: Die Dosis gibt es nur zusammen mit der Messung. Schlägt die Messung fehl, erhalten Sie die Fehlermeldung
Nicht genug Produkt in der Flasche	Die Dosis wird nicht abgegeben, und Sie erfahren davon (Abschnitt 16.10)
Pumpe nicht kalibriert	Läuft nicht, und der Startbildschirm zeigt **Calibrate**
Sehr kleine Dosis	Dosen unter 0,1 mL werden nicht abgegeben: Die Pumpe kann sie nicht fördern

Situation	Was die Dosierpumpe tut
Elektrode mit überfälliger Kalibrierung	An der Dosierpumpe ändert sich nichts. Die Kalibrierungserinnerung kommt per E-Mail

16.10 Was Sie zu sehen bekommen

Auf dem Startbildschirm

Die Anzeige **KH Buffer** zeigt, wie viel noch in der Flasche ist:

Die Anzeige zeigt	Bedeutung
Prozentwert	Wie viel noch in der Flasche ist. Wird unterhalb des Prozentsatzes unter **Custom.** → **Low KH Buffer %** rot, und Sie erhalten eine Meldung
OFF	Die Dosierpumpe ist ausgeschaltet, oder die Flasche ist leer
Calibrate	Die Pumpe wurde noch nicht kalibriert und dosiert nicht (Abschnitt 16.6)



Die Anzeige KH Buffer auf dem Startbildschirm in ihren drei Zuständen: der Prozentwert der Flasche, OFF bei ausgeschalteter Dosierpumpe und Calibrate bei nicht kalibrierter Pumpe.

Im Ereignisprotokoll, in der E-Mail und im Diagramm

Wo	Was erscheint
Ereignisprotokoll	Jede Dosis, mit dem Volumen und der Anhebung — zum Beispiel `Alkalinity doser: 10.2 ml (+0.102 dKH)`. Wird die maximale Tagesdosierung erreicht, erscheint `Alkalinity doser: daily maximum reached`; wird sie wieder freigegeben, `Alkalinity doser: daily maximum released`
Notification on Dosing	Wenn Sie es einschalten, erhalten Sie die E-Mail jeder Messung, bei der dosiert wurde, mit der Dosis darin — bis zu 24 pro Tag. Ideal in den ersten Tagen, um Vertrauen zu gewinnen; danach schalten Sie es ab
Graphs	Der Parameter **Buffer (mL)** zeigt, wie viel im Laufe der Zeit dosiert wurde, mit der Summe des Zeitraums auf der Karte (Kapitel 21)

ACHTUNG

Deckt der Rest in der Flasche die Dosis nicht ab, wird die Dosis nicht abgegeben, und das Protokoll erhält einmalig eine Zeile. Die Dosierpumpe dosiert wieder, sobald Sie die Flasche nachfüllen und auf **Refill** tippen. Ohne eingetragene **Capacity** weiß das Gerät nicht, wann die Flasche leer ist. Steht die Kapazität auf null, zeigt der Vorratsbereich **Automatic**, und die Zeichnung der Flasche wird neutral, gestrichelt und mit **Auto** in der Mitte dargestellt: Die Dosierpumpe dosiert, ohne den Füllstand zu verfolgen, und warnt nicht, wenn die Flasche leer wird. Der Bereich erscheint nur bei eingeschalteter Dosierpumpe, in der Betriebsart Normal oder Fast. Fällt die Flasche unter den Prozentsatz unter **Custom.** → **Low KH Buffer %**, erhalten Sie eine E-Mail. Es unterbricht die Messungen **nicht** — Sie sehen den KH-Wert im Diagramm weiter fallen, und genau diese Warnung sollen Sie sehen.

KAPITEL 17

Kalkreaktor über den CO2 Port

Für alle mit Kalkreaktor steuert der Aquarino KH den **CO2 Port** — einen Stromausgang, der sich je nach Bedarf des Aquariums ein- und ausschaltet. Es ist die anspruchsvollste Funktion des Geräts und diejenige, die Ihnen die meiste Handarbeit abnimmt.

17.1 Die Entscheidung in einem Satz

Bei jeder Messung entscheidet das Gerät, **wie viele Minuten der CO2-Anschluss bis zur nächsten Messung eingeschaltet bleibt**.

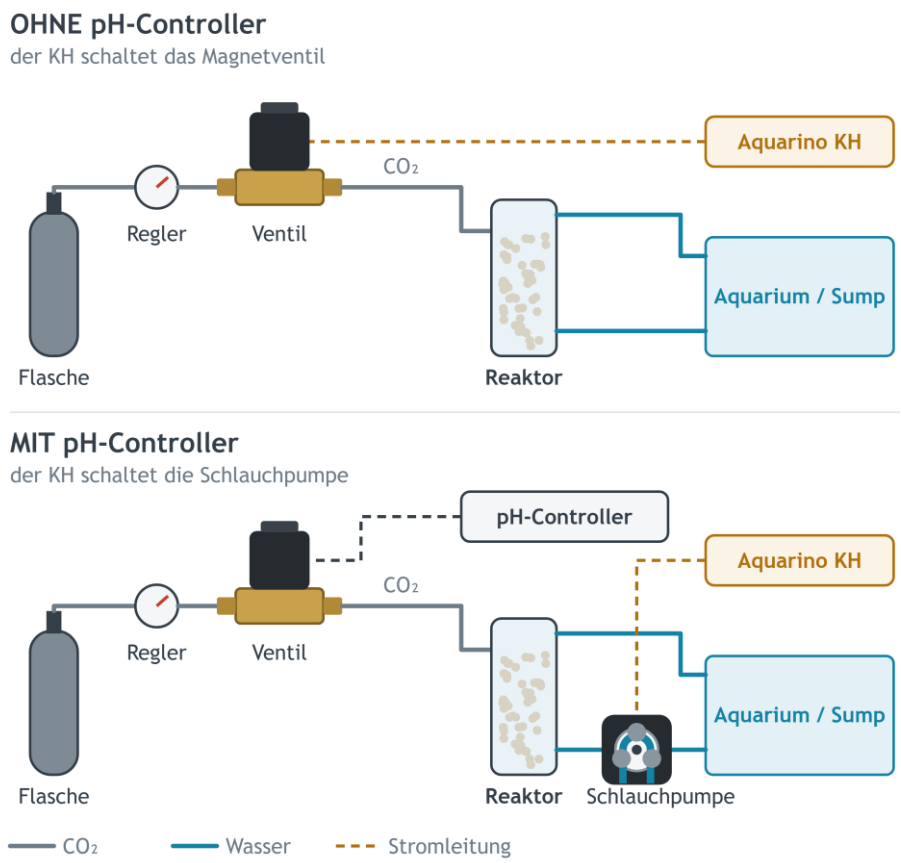
	Was passiert
1 · Misst	Den KH-Wert des Aquariums, stündlich, 24 Stunden am Tag
2 · Entscheidet	Vergleicht ihn mit Ihrem Sollwert und mit dem Verlauf der letzten 24 Stunden
3 · Schaltet	Schaltet den Anschluss für die berechnete Zeit ein. Er schaltet sich selbst wieder aus

Das sind **24 Entscheidungen pro Tag**, 8.760 im Jahr. Es gibt keine Werkstabelle und keinen programmierten Zeitplan: Jedes Gerät baut sein eigenes Modell aus dem auf, was es in Ihrem Aquarium misst. Zwei Aquarien mit demselben Sollwert erhalten CO2 in unterschiedlichen Mengen und zu unterschiedlichen Zeiten, weil sie unterschiedlich verbrauchen.

> HINTERGRUND
> Sie stellen nichts weiter ein als den **KH-Sollwert** und die **Toleranz**. Alles Übrige leitet das Gerät selbst ab — und wenn sich Ihr Aquarium ändert, mit mehr Korallen oder einem neuen Lichtzyklus, passt sich das Modell in wenigen Tagen an.

17.2 Anschließen — wählen Sie Ihr Szenario

Ihr Reaktor	Was Sie an den CO2 Port anschließen
Ohne pH-Controller	Schließen Sie das **CO2-Magnetventil** direkt an den CO2 Port an. Das Gerät entscheidet stündlich, wie lange CO2 in den Reaktor gelangt.
Mit pH-Controller	Lassen Sie das Magnetventil an Ihrem pH-Controller und schließen Sie die **Schlauchpumpe** an den CO2 Port an. Das Gerät gibt dann den Wasserstrom des Reaktors für die nötige Zeit frei oder unterbricht ihn.



Die beiden Szenarien. Ohne pH-Controller steuert der Aquarino KH das CO2-Magnetventil. Mit pH-Controller bleibt das Magnetventil an diesem, und der Aquarino KH steuert die Schlauchpumpe, die den Reaktor versorgt.

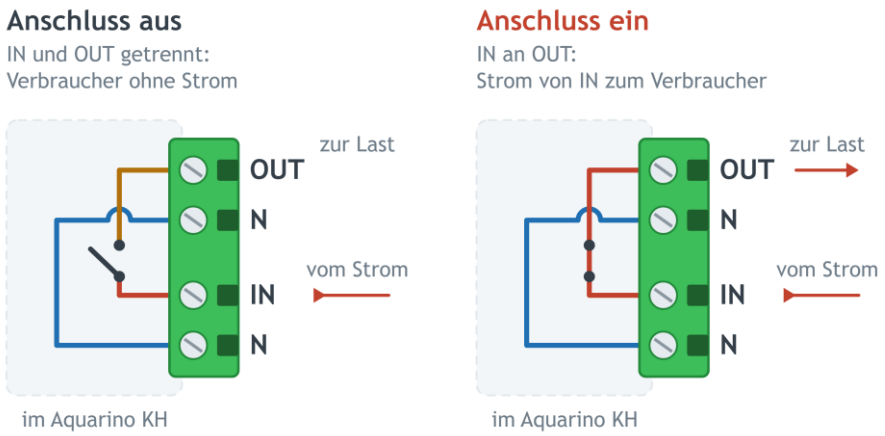


Der Bildschirm CO2 Port erklärt die beiden Anschlussvarianten und die idealen Betriebsbereiche.

So funktioniert der CO2 Port

Der CO2 Port ist ein **Schalter**. Schaltet das Gerät den Anschluss ein, wird die Klemme **IN** mit der Klemme **OUT** verbunden; schaltet es ihn aus, sind beide getrennt. Die beiden Klemmen **N** sind im Gerät miteinander verbunden und reichen nur den zweiten Draht weiter.

Der Aquarino KH **liefert an diesem Anschluss keinen Strom**. Der Strom kommt von außen über IN und geht genau so über OUT hinaus, wie er hereinkam: Schließen Sie die 220-V-Steckdose an IN an, kommen an OUT 220 V heraus; schließen Sie ein 12-V-Netzteil an, kommen 12 V heraus. Deshalb muss das Magnetventil oder die Pumpe für dieselbe Spannung ausgelegt sein, die Sie am Eingang anlegen.



Im Inneren des CO2 Port: ein Schalter zwischen IN und OUT. Die beiden N sind miteinander verbunden und laufen nicht über den Schalter.

Die vier Klemmen

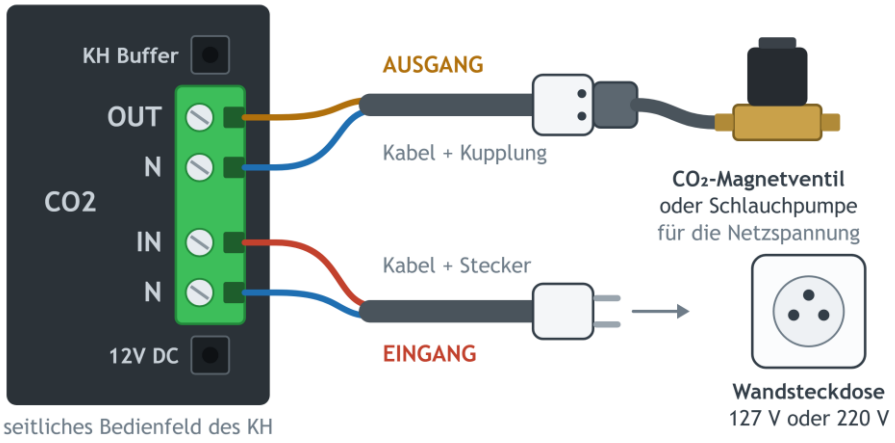
Den grünen Steckverbinder ziehen Sie nach vorn aus dem Bedienfeld, und die Drähte werden mit den Schrauben des Steckverbinders selbst festgeklemmt. Die Reihenfolge von oben (Seite KH Buffer) nach unten (Seite 12V DC) ist:

Klemme	Was Sie anschließen
OUT	Ein Draht des Kabels, das zum Magnetventil oder zur Schlauchpumpe führt
N	Der andere Draht desselben Kabels
IN	Ein Draht des Kabels, das den Strom bringt: Steckdose oder Netzteil
N	Der andere Draht desselben Kabels

In der Praxis: **Das obere Paar ist der Ausgang, das untere Paar der Eingang**, und jedes Kabel belegt ein Paar benachbarter Klemmen.

Anschluss an die Steckdose (127 V oder 220 V)

Das ist der Aufbau, den die meisten Anwender wählen, mit zwei zweiadrigen Kabeln von je etwa 1 Meter: eines mit **Stecker** am Ende, das in die Wandsteckdose kommt, und eines mit **Kupplung** (Buchse) am Ende, in die Sie den Stecker des Magnetventils oder der Pumpe stecken.



Anschluss an die Steckdose. Das Kabel mit Stecker kommt an das untere Paar (IN und N) und bringt den Strom. Das Kabel mit Kupplung kommt an das obere Paar (OUT und N) und versorgt das Magnetventil oder die Pumpe.

33 Lassen Sie beide Kabel während des gesamten Aufbaus **ausgesteckt**.

34 Ziehen Sie den grünen Steckverbinder nach vorn aus dem Bedienfeld.

35 Isolieren Sie das Ende jedes Drahts so weit ab, dass das Kupfer vollständig in die Klemme passt, ohne dass außen blankes Kupfer übersteht.

36 Kabel mit Stecker: ein Draht an **IN**, der andere an das **N** direkt darunter. Wenn Ihre Installation die Phase kennzeichnet, legen Sie die Phase bevorzugt an IN; bei einem Stecker mit zwei Stiften spielt die Reihenfolge dieser beiden Drähte für die Funktion keine Rolle.

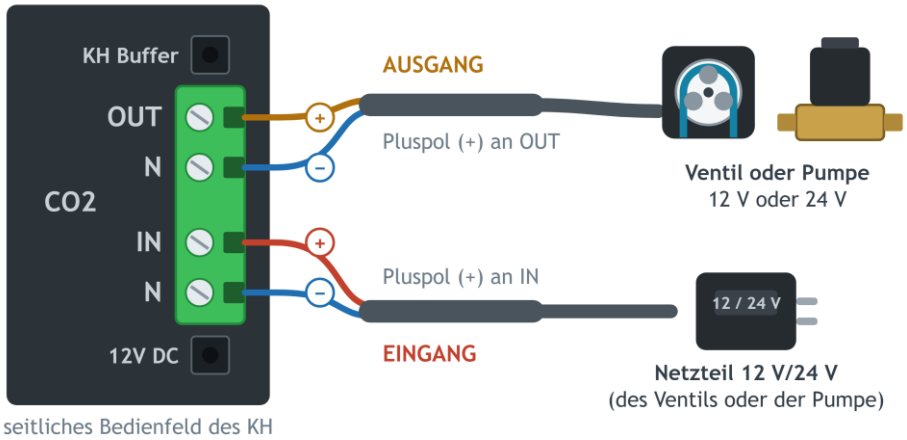
37 Kabel mit Kupplung: ein Draht an **OUT**, der andere an das **N** direkt darunter.

38 Ziehen Sie die Schrauben gut fest und ziehen Sie leicht an jedem Draht, um zu prüfen, dass er sitzt.

39 Stecken Sie den grünen Steckverbinder wieder in das Bedienfeld, stecken Sie den Stecker des Magnetventils oder der Pumpe in die Kupplung und stecken Sie zuletzt den Stecker in die Wandsteckdose.

Anschluss an ein 12-V- oder 24-V-Netzteil

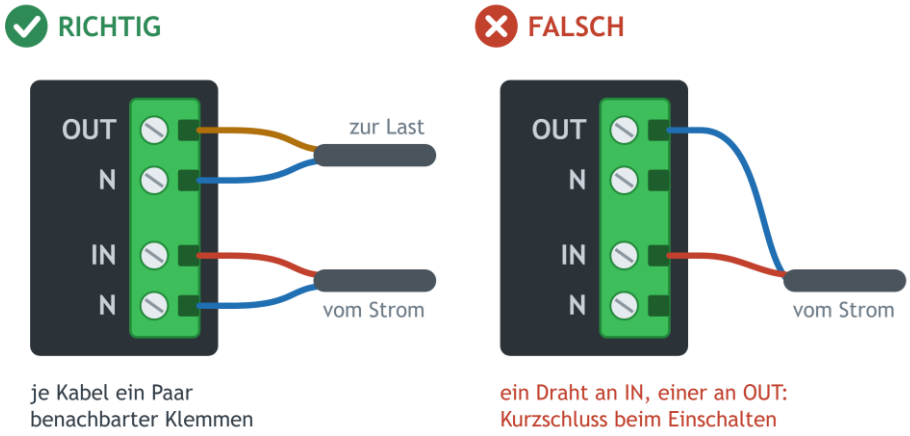
Wenn Ihr Magnetventil oder Ihre Pumpe mit einem eigenen 12-V- oder 24-V-Netzteil arbeitet, tritt das Netzteil an die Stelle der Steckdose: Die Drähte des Netzteils kommen an das untere Paar, die des Verbrauchers an das obere. Hier **kommt es auf die Polarität an**: Plus des Netzteils an **IN**, Minus an **N**; Plus des Verbrauchers an **OUT**, Minus an **N**.



Anschluss an ein 12-V- oder 24-V-Netzteil. Das Plus des Netzteils kommt an IN und das Plus des Verbrauchers an OUT; die beiden Minus kommen an die Klemmen N.

> **TIPP**
>
> Eine Gleichstrom-Schlauchpumpe mit vertauschter Polarität **dreht rückwärts** und fördert das Wasser in die falsche Richtung. Wenn die Pumpe läuft, der Reaktor aber kein Wasser erhält, tauschen Sie die beiden Drähte der Pumpe.

Der Fehler, den Sie vermeiden müssen



Links der richtige Anschluss: jedes Kabel an einem Paar benachbarter Klemmen. Rechts der Fehler: das Stromkabel mit einem Draht an IN und dem anderen an OUT.

> ACHTUNG
>
> **Schließen Sie das Stromkabel nie an IN und OUT an**
>
> Liegt ein Draht der Steckdose an IN und der andere an OUT, passiert nichts, solange der Anschluss ausgeschaltet ist. In dem Moment, in dem das Gerät den Anschluss einschaltet, werden IN und OUT verbunden und die Steckdose wird **kurzgeschlossen**: Die Sicherung löst aus, und der interne Schalter kann durchbrennen.
>
> Prüfen Sie vor dem Einstecken: Die beiden Drähte des Stromkabels liegen **zusammen am unteren Paar** (IN und N).

Grenzen und Vorsichtsmaßnahmen

- Maximale Last des Anschlusses: **5 Ampere**. Ein CO2-Magnetventil oder eine Aquarien-Schlauchpumpe verbraucht deutlich weniger.
- Das Magnetventil oder die Pumpe muss **für dieselbe Spannung** ausgelegt sein, die Sie an IN anlegen.
- Schließen Sie an den CO2 Port nur das Magnetventil oder die Pumpe des Reaktors an. Er ist nicht für Heizer, Beleuchtung oder andere Geräte gedacht.
- Arbeiten Sie am grünen Steckverbinder immer nur mit **ausgesteckten** Kabeln.

Test nach dem Anschließen

Bevor Sie den Reaktor der automatischen Steuerung überlassen, prüfen Sie, ob der Anschluss funktioniert. Steht der **Correction mode** auf **Disabled**, folgt der Anschluss dem **Default status** (Abschnitt 17.13):

40 Stellen Sie den Default status auf **On**: Das Magnetventil sollte einmal klicken, oder die Pumpe sollte anlaufen.

41 Stellen Sie den Default status wieder auf **Off**: Das Magnetventil sollte erneut klicken, oder die Pumpe sollte stoppen.

42 Wenn nichts passiert, prüfen Sie, ob das Eingangskabel in der Steckdose steckt und ob jeder Draht an der richtigen Klemme sitzt.

17.3 Worauf es bei der Entscheidung schaut

Auf zwei Dinge, und jedes beantwortet eine andere Frage.

Worauf es schaut	Die Frage, die es beantwortet	Warum das hilft
Wo der KH-Wert jetzt steht	Wo stehen wir?	Ein einzelner Messwert, verglichen mit dem Sollwert. Er ist sofort belastbar, weil der Messfehler deutlich kleiner ist als die Toleranz — und er lässt das Gerät schnell auf einen Wasserwechsel reagieren

Worauf es schaut	Die Frage, die es beantwortet	Warum das hilft
Wohin er sich in 24 h bewegt hat	Wohin gehen wir?	Die Differenz zwischen dem KH-Wert von jetzt und dem von vor 24 Stunden, abzüglich dessen, was die Dosierpumpe beigetragen hat. Sie verhindert, dass das Gerät dem Rauschen hinterherläuft

17.4 Warum 24 Stunden und nicht 1 Stunde

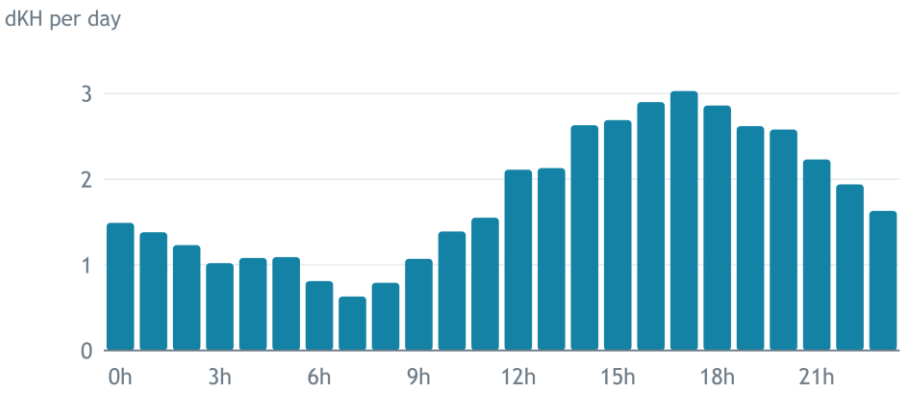
Zwei Gründe, und beide liegen beim Aquarium — nicht beim Gerät.

Grund	Erklärung
Rauschen	In 1 Stunde ist die natürliche Schwankung des Messwerts größer als der tatsächliche Verbrauch dieses Zeitraums: Die Rate in diesem Fenster zu messen, hieße Rauschen als Information zu lesen. In 24 Stunden ist das Signal etwa **14× größer** als das Rauschen.
Lichtzyklus	Korallen verbrauchen bei eingeschaltetem Licht und im Dunkeln fast nichts. Ein 12-Stunden-Fenster in der Nacht ergäbe nahezu null; 12 Stunden am Tag das Doppelte des Mittelwerts. In 24 Stunden geht der ganze Tag genau einmal ein und der Effekt hebt sich von selbst auf.

> HINTERGRUND
> Deshalb **ändert das Gerät die CO2-Zufuhr nie abrupt** von einer Stunde zur nächsten. Es korrigiert nach und nach, und erst die Summe der Anpassungen schließt den Tag ab.

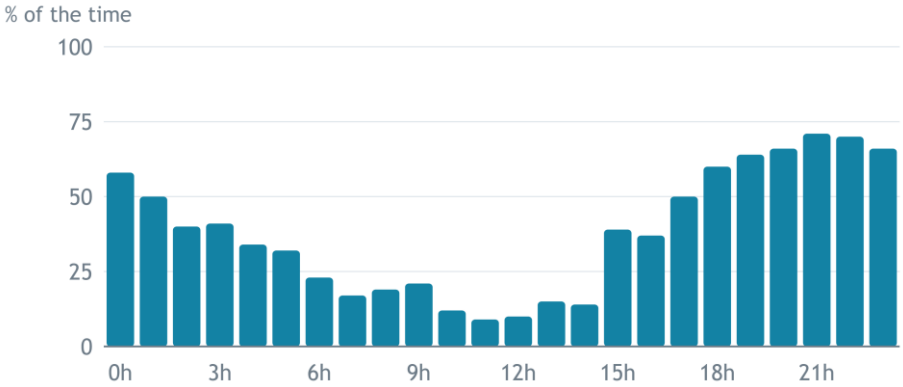
17.5 Es lernt die Routine Ihres Aquariums

Niemand programmiert Beleuchtungszeiten. Das Gerät findet den Rhythmus Ihres Aquariums über dessen Reaktion heraus — und die Kurve des Lichtzyklus taucht von selbst in den Daten auf.



Alkalinitätsverbrauch nach Tagesstunde in einem realen Aquarium, über Wochen vom Gerät selbst gemessen. Spitze um 17 Uhr, Minimum um 7 Uhr — ein Verhältnis von 4,8 zu 1 zwischen beiden.

Da es weiß, in welchen Stunden das Aquarium mehr verbraucht, liefert das Gerät genau in diesen Stunden mehr CO2:



Mittlerer Anteil der Zeit mit eingeschaltetem Anschluss, nach Tagesstunde, im selben Aquarium. Die Verteilung wird gelernt, nicht eingestellt, und verfeinert sich über die Tage.

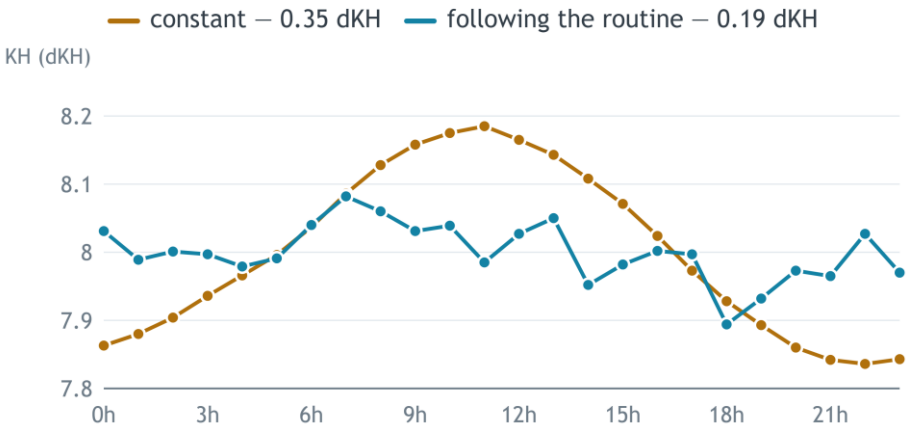
WICHTIG

Die Verteilung erhöht nie die Tagesmenge

Mehr CO2 in einer Stunde **erzwingt** weniger in einer anderen. Die Tagesroutine verteilt die Gesamtmenge nur um; wie hoch diese Gesamtmenge ist, bestimmt der Abstand zu Ihrem Sollwert.

17.6 Das Ergebnis: Der KH-Wert schwankt weniger

Dasselbe Aquarium, dieselbe CO2-Gesamtmenge am Tag. Es ändert sich nur, zu welchen Stunden sie abgegeben wird — und der Unterschied zeigt sich in der Stabilität:



KH-Wert im Verlauf eines Tages, im selben Aquarium und mit derselben CO2-Gesamtmenge. Verteilt nach der Routine sinkt die Schwankung von 0,35 auf 0,19 dKH.

Weniger Schwankung über den Tag bedeutet weniger Stress für die Korallen: Der KH-Wert liegt länger nahe am Sollwert und kürzer an den Extremen.

17.7 Drei Sicherheitssperren

Keine davon hängt davon ab, dass Sie etwas einstellen.

Sperre	Was sie tut
Tageslimit	Das Gerät versucht nie, den KH-Wert um mehr als 1 dKH pro Tag zu verschieben. Mehr CO2 bedeutet mehr Säure im Aquarium — das Ablaufwasser des Reaktors verlässt ihn mit einem pH-Wert nahe 6 — und eine abrupte Änderung der Alkalinität stresst die Korallen
Automatische Abschaltung	Steigt der KH-Wert deutlich über Ihren Sollwert, wird der Anschluss sofort abgeschaltet und kehrt erst zurück, wenn der KH-Wert wieder fällt. Es wird nicht auf die nächste Messung gewartet
Die Verteilung addiert nicht	Die Tagesroutine kann die Gesamtmenge umverteilen, niemals erhöhen

17.8 Idealbereich und Einstellung des Blasenzählers

Ihre Aufgabe ist hier **eine einzige**: Stellen Sie den Blasenzähler des Reaktors so ein, dass der Anschluss im empfohlenen Bereich arbeitet. Danach kümmert sich das Gerät um den Rest.

Zeitraum	Idealbereich	Warum
Während des Lichtzyklus	75 % – 90 %	Bei eingeschaltetem Licht ist der Verbrauch höher — der Anschluss sollte im oberen Bereich arbeiten

Zeitraum	Idealbereich	Warum
Außerhalb des Lichtzyklus	15 % – 30 %	Bei ausgeschaltetem Licht sinkt der Verbrauch — der Anschluss sollte im unteren Bereich arbeiten

TIPP

Die goldene Regel der Einstellung

Liegen die Werte während des Lichtzyklus **über dem Idealbereich**, erhöhen Sie die Zahl der CO2-Blasen am Ventil des Reaktors.

Liegen sie **darunter**, verringern Sie die Zahl der Blasen.

So arbeitet die künstliche Intelligenz immer innerhalb des empfohlenen Bereichs, mit Spielraum zum Korrigieren in beide Richtungen.

17.9 Wie Sie den Prozentwert des Anschlusses lesen

Vier Ablesungen decken fast alles ab, was Ihnen im Alltag begegnet:

Was Sie sehen	Was es bedeutet	Was zu tun ist
Schwankt stark über den Tag — 10 % morgens, 70 % abends	Normal. Das ist die gelernte Routine Ihres Aquariums	Nichts
Bleibt einige Stunden bei 0 %, während der KH-Wert über dem Sollwert liegt	Normal. Es korrigiert absichtlich nach unten	Nichts
Steigt Tag für Tag und der KH-Wert folgt kaum	Das Aquarium verbraucht mehr, oder der Reaktor verliert an Kraft	2 bis 3 Tage beobachten
Bleibt stundenlang bei 100 % und der KH-Wert steigt nicht	Der Reaktor ist am Limit. Software löst das nicht	CO2, Medium und Durchfluss prüfen

HINTERGRUND

Der angezeigte Prozentwert ist immer der der **letzten Entscheidung** — der Plan, der bis zur nächsten Messung gilt. Direkt nachdem Sie das Gerät ans Netz gebracht haben, ist der angezeigte Wert noch der der vorherigen Entscheidung; der neue gilt ab der folgenden Messung.

17.10 Wie Sie das Diagramm über mehrere Tage lesen

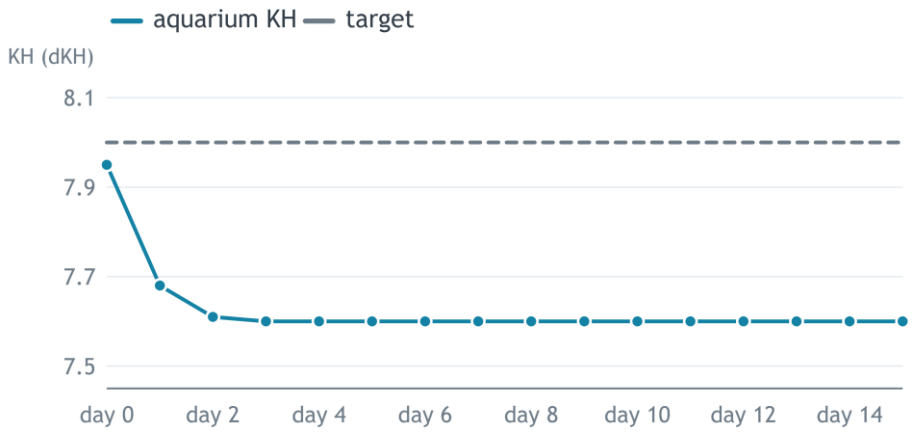
Die Form des Diagramms erzählt die Geschichte. Drei Muster sind wichtig:

Muster	Was es ist	Was es bedeutet
Wellig und stabil	Steigt und fällt jeden Tag im selben Muster, ohne langfristigen Trend	Das ist der gesunde Zustand. Das Gerät hat seinen Punkt gefunden und hält ihn
Eine Stufe nach oben, dann Ruhe	Steigt über einige Tage und stabilisiert sich dann auf höherem Niveau	Das Aquarium verbraucht mehr und das Gerät ist gefolgt. Nach Korallenwachstum oder einer Änderung der Beleuchtung zu erwarten
Steigt unaufhörlich und stößt an 100 %	Wächst Tag für Tag und erreicht immer häufiger die Obergrenze	Der Reaktor fällt zurück. Prüfen Sie CO2, Medium und Durchfluss, bevor der KH-Wert fällt

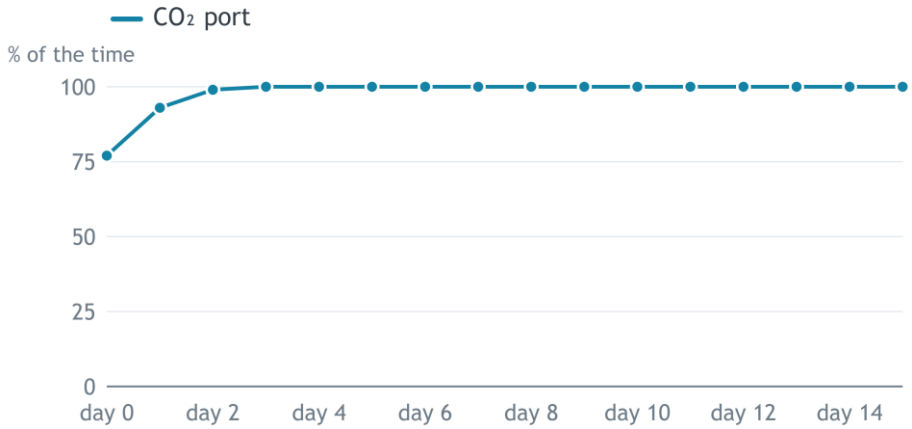
> **TIPP**
> Betrachten Sie das Diagramm des CO2 Port **zusammen** mit dem des KH-Werts. Erst die Kombination beider zeigt, ob das Gerät die Lage im Griff hat oder um Hilfe bittet.

17.11 Wenn der Reaktor nicht mehr mitkommt

Das ist der Fall, in dem das Gerät Sie braucht. Es zeigt das Symptom; die Ursache ist physisch.



KH-Wert des Aquariums gegen den Sollwert, Tag für Tag: Die Alkalinität bleibt unter dem Sollwert stehen und steigt nicht mehr.



Anteil der Zeit mit eingeschaltetem Anschluss im selben Zeitraum: Er steigt auf 100 % und bleibt dort, Tag für Tag.

Was Sie prüfen sollten, in dieser Reihenfolge:

- CO2-Flasche leer oder mit zu geringem Druck;
- Kalkmedium erschöpft;
- Durchfluss des Ablaufwassers zu gering;
- Reaktor zu klein für das Volumen des Aquariums.

> HINTERGRUND
>
> **Warum das Gerät nicht von selbst warnt**
>
> Ein Reaktor am Limit und ein Aquarium, das schlicht viel CO2 braucht, erzeugen **genau denselben Messwert**. Das Gerät liefert weiterhin das Maximum, was in beiden Fällen die richtige Antwort ist — und protokolliert alles, damit Sie im Verlauf sehen, was passiert ist.
>
> Das eindeutige Zeichen ist die Kombination: Anschluss tagelang bei 100 % **bei einem KH-Wert, der unter dem Sollwert festhängt**.

17.12 Was das Gerät nicht tut

Tut es nicht	Detail
Es errät nicht Ihre Beleuchtungszeiten	Es lernt die Routine aus der Reaktion des Aquariums. Wenn Sie den Lichtzyklus ändern, braucht es einige Tage zum Umlernen — und lernt von selbst um
Es stellt keine Diagnose am Reaktor	Es zeigt, dass der Anschluss am Maximum ist und der KH-Wert nicht steigt. Der Schluss auf CO2, Medium oder Durchfluss ist Ihrer
Es ersetzt nicht Ihre eigene Messung	Das Gerät handelt nach dem, was es misst. Ist die pH-Elektrode schlecht, ist die Messung schlecht — und die Korrektur ebenso. Halten Sie die Kalibrierung aktuell

17.13 Korrekturart und Standardzustand

Einstellung	Was sie bewirkt
Correction mode	Aktiviert oder deaktiviert die automatische Steuerung des CO2 Port. Ab Werk steht sie auf **Disabled**
Default status	Legt fest, ob der Anschluss **ein**- oder **ausgeschaltet** ist, wenn die automatische Steuerung deaktiviert ist oder wenn dem Gerät die Grundlage für eine Entscheidung fehlt — während des Befüllens, des Entleerens oder direkt nach dem Einschalten

WICHTIG

Wählen Sie den Standardzustand mit Bedacht

Bei deaktivierter Steuerung und dem Standardzustand **On** bleibt der Anschluss dauerhaft unter Spannung, ohne jede Modulation — der Reaktor injiziert dann mit der vollen Rate des Blasenzählers.

Wenn Ihr Reaktor mehr Alkalinität liefert, als das Aquarium verbraucht, hebt das den KH-Wert fortlaufend an. Ab Werk kommt das Gerät mit dem Standardzustand **Off**, gerade damit ein frisch installiertes Gerät niemals CO2 injiziert, bevor jemand es konfiguriert hat.

KAPITEL 18

Integration mit anderen Geräten

18.1 Der Anschluss KH-OUT: der KH-Wert wird zum pH-Wert

Der Aquarino KH hat an der Seite einen BNC-Anschluss namens **KH-OUT**. Über ihn gibt das Gerät ein elektrisches Signal aus, das dem einer pH-Elektrode gleicht — so liest Ihr Aquariencomputer die Alkalinität über den pH-Eingang, den er ohnehin besitzt, und mehr als ein Kabel braucht es dafür nicht.

> HINTERGRUND
>
> **Die Umrechnung ist direkt: die Zahl bleibt dieselbe**
>
> Der KH-Wert wird **eins zu eins** auf der pH-Skala übertragen. Ein Aquarium mit **8,50 dKH** erscheint auf Ihrem Aquariencomputer als **pH 8,50** — nichts zu rechnen, keine Tabelle nachzuschlagen.
>
> Deshalb nutzt die Kalibrierung genau die Punkte pH 7 und pH 10: Sie verankern die Skala, und dazwischen entspricht jede pH-Einheit einem Grad KH.

Tatsächlicher KH	Der Aquariencomputer liest	Spannung an der BNC
7,0 dKH	pH 7,00	0 mV
8,0 dKH	pH 8,00	−57 mV
8,5 dKH	pH 8,50	−86 mV
9,0 dKH	pH 9,00	−114 mV
10,0 dKH	pH 10,00	−171 mV

Der darstellbare Bereich reicht von etwa **3 bis 12,7 dKH** und deckt damit jedes Riffaquarium mit reichlich Reserve ab.

18.2 Anschluss an Ihren Aquariencomputer

43 Verbinden Sie ein BNC-Kabel zwischen dem Anschluss **KH-OUT** des Aquarino KH und dem **pH-Eingang** Ihres Aquariencomputers.

44 Legen Sie diesen Eingang am Aquariencomputer neu an oder benennen Sie ihn um, etwa in `dKH` oder `ALK` — so verwechseln Sie ihn nicht mit einer echten pH-Elektrode.

45 Kalibrieren Sie diesen Eingang an zwei Punkten mit den Simulationen des Aquarino KH (Abschnitt 18.3).

46 Fertig: Der Wert, der dort erscheint, ist Ihr KH-Wert.

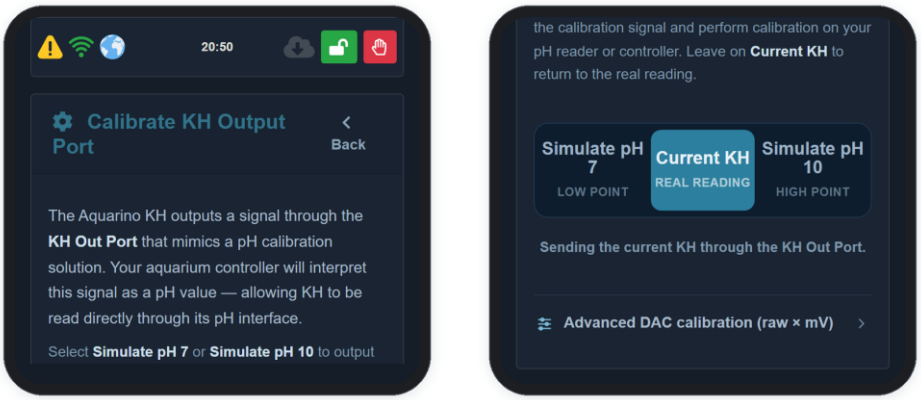
ACHTUNG

Schalten Sie die Temperaturkompensation ab

Aquariencomputer korrigieren den pH-Messwert üblicherweise anhand der Wassertemperatur — was bei einer echten Elektrode sinnvoll ist und bei einem simulierten Signal überhaupt nicht.

Wenn Ihr Aquariencomputer diese Option am Eingang anbietet (beim Apex ist es **Temp Comp**, beim HYDROS das Feld **Temperature Input**), lassen Sie sie **abgeschaltet** oder ohne verknüpften Fühler. Andernfalls schwankt der angezeigte KH-Wert mit der Temperatur des Aquariums.

18.3 Den Anschluss kalibrieren



Der Bildschirm Calibrate KH Output Port mit den Simulationspunkten.

47 Wählen Sie auf dem Bildschirm **Simulate pH 7**. Der Aquarino KH gibt daraufhin das feste Signal dieses Punktes aus.

48 Setzen Sie an Ihrem Aquariencomputer den **unteren** Kalibrierpunkt und geben Sie den Wert 7,00 an.

49 Wählen Sie **Simulate pH 10** und setzen Sie am Aquariencomputer den **oberen** Punkt mit dem Wert 10,00.

50 Kehren Sie zu **Current KH** zurück, damit das Gerät wieder den echten Messwert sendet.

ACHTUNG

Vergessen Sie nicht, am Ende zu **Current KH** zurückzukehren. Solange der Simulationsmodus aktiv ist, empfängt Ihr Aquariencomputer den festen Wert des Kalibrierpunkts und nicht den KH-Wert des Aquariums.

> **TIPP**
> Manche Aquariencomputer verlangen pro Punkt einige Minuten, bevor sie den Messwert als stabil ansehen. Da das simulierte Signal nicht schwankt, vergeht die Zeit schneller als mit einer echten Elektrode — halten Sie sich aber an das, was Ihr Gerät verlangt.

18.4 Kompatibilität mit den Aquariencomputern am Markt

Der Anschluss KH-OUT simuliert die Punkte **pH 7 und pH 10** — genau das Paar, das im Salzwasser verwendet wird, wo der pH-Wert bei etwa 8 liegt. Praktisch jeder Aquariencomputer kalibriert so, aber prüfen Sie Ihren, bevor Sie das Kabel kaufen:

Aquariencomputer	Geht das?	Anmerkung
Neptune Apex (Classic, Jr, EL, A3, PM1)	Ja	Die Werte der Punkte geben Sie bei der Kalibrierung selbst ein, und 7 + 10 ist das Paar, das Neptune selbst für Salzwasser empfiehlt
CoralVue HYDROS (Control X2, X4, X10)	Ja	Kalibrieren Sie zuerst 7,01 und danach 10,01 — die App verlangt diese Reihenfolge — und senden Sie die Änderungen bei jedem Punkt
GHL ProfiLux (3, 4, 4e)	Ja	Die Werte der Punkte sind einstellbar. Achten Sie auf die Auflösung: Der ProfiLux zeigt den pH-Wert mit einer Nachkommastelle, der KH-Wert erscheint also ebenfalls nur mit einer
Aquatronica	Ja	Der eingegebene Wert muss zur verwendeten Lösung passen, und das Paar 7 + 10 ist eines der vorgesehenen
reef-pi	Ja	Akzeptiert eine Kalibrierung mit einem, zwei oder drei Punkten, deren Werte Sie selbst eingeben — und bringt 7 als mittleren und 10 als oberen Punkt bereits mit
Reef Angel	Ja	`PHMin` 7 und `PHMax` 10 sind die Voreinstellung. Starten Sie den Aquariencomputer nach dem Speichern neu
Vertex Cerebra	Ja	Zwei BNC-Eingänge für pH, kalibriert mit den Lösungen 7,01 und 10,01
Marine Assistant	Ja	Ein Aquariencomputer zum Selbstbauen, mit BNC-Eingang; den Wert jeder Lösung wählen Sie bei der Kalibrierung
IKS Aquastar	Nein	Er erkennt die Lösung von selbst und kennt weder pH 9 noch pH 10 — seine Kalibrierung erfolgt mit pH 4 und pH 7

Aquariencomputer	Geht das?	Anmerkung
Aqua Medic AT Control	Prüfen	Die Lösungen der Aqua-Medic-Linie sind 4, 7 und 9 — pH 10 ist nicht darunter. Prüfen Sie es an Ihrem Modul, bevor Sie mit der Integration rechnen

TIPP

Die Regel gilt für jeden Aquariencomputer

Wenn Ihrer nicht in der Liste steht, ist der Test einfach: **Öffnen Sie die pH-Kalibrierung und sehen Sie nach, ob Sie den Wert des Punktes selbst eingeben**. Wenn ja, funktioniert der Anschluss KH-OUT. Bringt das Gerät die Werte bereits fertig mit, prüfen Sie, ob der obere Punkt 10 ist — und nicht 9.

Es ist keine elektrische Frage: Das Signal von KH-OUT ist das einer gewöhnlichen pH-Sonde und passt in jeden BNC-Anschluss. Entscheidend ist allein das Kalibrierverfahren.

ACHTUNG

Eine digitale Sonde nimmt KH-OUT nicht auf

Einige neuere Aquariencomputer haben den BNC-Anschluss aufgegeben. Der **Red Sea ReefControl** (Lite und Pro) arbeitet ausschließlich mit den digitalen ReefSense-Sonden und hat keinen analogen Eingang — dann gibt es keine Stelle, an die das Kabel passt.

Wenn Ihr Aquariencomputer so gebaut ist, nutzen Sie die Aquarino-App, um den KH-Wert zu verfolgen, und die Korrektur des Aquarino KH selbst — Buffer-Dosierpumpe oder CO2 Port —, um zu handeln (Kapitel 16 und 17).

18.5 Regeln in Ihrem Aquariencomputer anlegen

Ist der Eingang kalibriert, wird die Regel auf den pH-Wert geschrieben — der Ihr KH-Wert ist. Wenn Sie unterhalb von 7,5 dKH handeln wollen, lautet die Bedingung **pH kleiner als 7,50**.

Aquariencomputer	Wo man sie anlegt	Beispiel
Apex	Configuration → Inputs, um den Eingang zu benennen, und die Programmierung des Ausgangs	`If dKH < 7.50 Then ON`, um eine zusätzliche Dosierung auszulösen
HYDROS	Outputs, mit dem Typ Calcium Reactor, der auf diesen Eingang zeigt	Das Aus- und Einschaltband für das CO2 rund um den gewünschten KH-Wert

Aquariencomputer	Wo man sie anlegt	Beispiel
ProfiLux	Switch Channels and Outlets, Funktion pH-value mit Control Upwards oder Downwards	Nominal value auf dem KH-Zielwert, mit der Hysterese, die Sie bevorzugen
reef-pi	Im pH-Reiter des Eingangs, mit Grenzwerten und Hysterese, die an ein Gerät oder an ein Makro gebunden sind	Ein Makro, das das CO2 abschaltet, sobald der Wert die obere Grenze überschreitet
Reef Angel	Im Code des Sketches	`if (ReefAngel.Params.PH < 750) ReefAngel.Relay.On(Port2);`

BEISPIEL

Das CO2 des Reaktors über den KH-Wert abschalten

Beim Apex sieht der Ausgang des CO2-Magnetventils so aus, wenn der Eingang in `dKH` umbenannt wurde:

`Fallback OFF` — `Set ON` — `If dKH > 9.00 Then OFF`

Das heißt: Das CO2 läuft normal und wird abgeschaltet, sobald die Alkalinität über 9 dKH steigt. Es ist dieselbe Logik, die der Aquarino KH über den CO2 Port von sich aus anwendet (Kapitel 17) — der Unterschied ist, dass hier Ihr Aquariencomputer sie ausführt.

TIPP

Wer die Korrektur führen sollte

Wenn Sie den Aquarino KH und einen Aquariencomputer haben, sollten nicht beide gleichzeitig denselben Parameter korrigieren — sie sprechen nicht miteinander und können sich in die Quere kommen.

Am besten bewährt sich diese Aufteilung: **Der Aquarino KH korrigiert** (Buffer-Dosierpumpe oder CO2 Port) und der **Aquariencomputer beobachtet**, mit Alarm- und Sicherheitsregeln — zum Beispiel alles abzuschalten, wenn der KH-Wert ein weites Band verlässt.

18.6 Integration mit dem Aquarino Controller

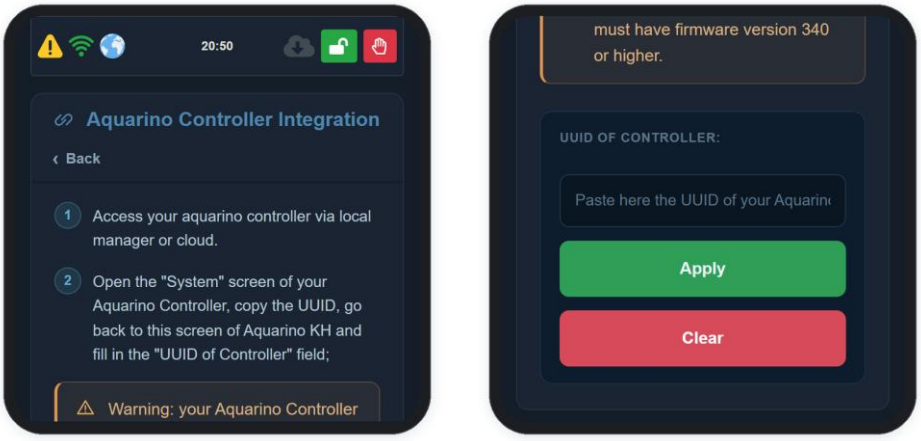
Wenn Sie einen Aquarino Controller besitzen, ist die Integration direkt und kommt ohne Kabel aus:

51 Öffnen Sie Ihren Aquarino Controller in der App.

52 Öffnen Sie den Bildschirm **System** des Controllers und kopieren Sie die Angabe **UUID**.

53 Kehren Sie zum Aquarino KH zurück, zu **Configuration → Aquarino Controller Integration**.

54 Fügen Sie den Wert im Feld **UUID of Controller** ein und tippen Sie auf **Apply**.



Der Integrationsbildschirm verlangt nur die UUID Ihres Aquarino Controller.

ACHTUNG

Ihr Aquarino Controller muss mit **aktueller Firmware** laufen, damit die Integration funktioniert.

TIPP

Mit der Integration über die UUID erscheint die Alkalinität als ein Sensor des Controllers selbst — sie taucht in den Diagrammen, in den Automatisierungsregeln und im Karussell des Startbildschirms auf, ohne dessen pH-Eingang zu belegen. Wenn Sie beide Geräte haben, ist das der richtige Weg: Heben Sie den BNC-Anschluss für etwas anderes auf.

KAPITEL 19

Die ersten sieben Tage

Dieses Kapitel ist ein Fahrplan. Wenn Sie das Gerät gerade installiert haben, folgen Sie ihm, und am Ende der ersten Woche haben Sie einen auf Ihr Aquarium abgestimmten Aquarino KH — und, wichtiger noch, die Sicherheit zu wissen, warum er so abgestimmt ist.

Tag 1 — installieren und kalibrieren

- Installieren Sie das Gerät, den Schlauch und die Elektrode (Kapitel 4 und 5).
- Installieren Sie die App, legen Sie Ihr Konto an und fügen Sie das Gerät hinzu (Kapitel 6 und 7).
- Führen Sie die **vollständige Kalibrierung** mit einem zuverlässigen chemischen Test durch (Kapitel 10).
- Stellen Sie Sollwert und Toleranz ein (Kapitel 14). Lassen Sie die Korrektur vorerst **ausgeschaltet**.
- Setzen Sie den Abstand auf **1 Stunde** und die Benachrichtigung auf **Always**.

> TIPP
> Die Korrektur in den ersten Tagen ausgeschaltet zu lassen, ist Absicht: Zuerst lernen Sie, wie sich Ihr Aquarium verhält, dann entscheiden Sie, wie Sie es korrigieren.

Tag 2 und 3 — beobachten

- Ändern Sie nichts. Lassen Sie das Gerät messen.
- Öffnen Sie einmal am Tag **Graphs** und sehen Sie sich die letzten 24 Stunden an.
- Prüfen Sie die Belüftung beider Kammern (Kapitel 13) — es ist die Einstellung, die die Qualität der Messung am stärksten beeinflusst.

Am Ende des dritten Tages sollten Sie beantworten können: Wie groß ist die tägliche Schwankung meines KH-Werts, und folgt sie dem Lichtzyklus?

Tag 4 — gegen den chemischen Test prüfen

- Führen Sie einen chemischen Test zur selben Tageszeit und an derselben Entnahmestelle wie das Gerät durch.
- Vergleichen Sie ihn mit dem zu dieser Stunde gemessenen Wert.
- Liegt die Differenz innerhalb der Fehlertoleranz Ihres Tests — sie steht in dessen Anleitung —, ist alles in Ordnung: **nicht nachkalibrieren**.

- Ist sie größer, führen Sie eine **Teilkalibrierung** durch (Kapitel 11).

Tag 5 und 6 — die Korrektur einschalten

- Wenn Sie Balling 3 in 1 verwenden oder ein Sicherheitsnetz möchten: Schalten Sie den **Alkalinity Doser** in der Betriebsart **Normal** ein, kalibrieren Sie die Pumpe und tragen Sie den Wert mL to raise 1.0 dKH ein (Kapitel 16).
- Wenn Sie einen Kalkreaktor verwenden: Aktivieren Sie den **CO2 Port** und beobachten Sie die Prozentwerte Stunde für Stunde (Kapitel 17).
- Verfolgen Sie das Ereignisprotokoll unter **Logs**, um die Entscheidungen des Geräts zu sehen.

Tag 7 — nachjustieren und zur Ruhe kommen

- Kalkreaktor: Stellen Sie den Blasenzähler so ein, dass der Anschluss in den Idealbereichen landet (75–90 % während des Lichtzyklus, 15–30 % außerhalb).
- Wenn Sie ein anderes Nachdosiersystem haben: Sehen Sie sich in Graphs den Parameter Buffer (mL) an. Dosiert die Dosierpumpe immer mehr, prüfen Sie Ihr Hauptsystem — es ist dasjenige, das den KH-Wert fallen lässt.
- Stellen Sie die Benachrichtigung von **Always** auf **Off target** um.
- Ist das System stabil, können Sie den Messabstand auf 2 bis 4 Stunden erhöhen — es sei denn, Sie nutzen den CO2 Port oder den Alkalinity Doser, die stündlich messen.

HINTERGRUND

Was Sie nach der ersten Woche erwarten können

Die Steuerung des CO2 Port ist ihrer Natur nach schrittweise: Sie lernt den Verbrauch Ihres Aquariums über die Tage und nähert sich dem Gleichgewichtspunkt allmählich an, statt zu springen. Es ist normal, dass das **einige Tage** dauert.

Widerstehen Sie der Versuchung, jeden Tag an den Einstellungen zu drehen. Anpassen, 48 Stunden beobachten und erst dann erneut anpassen.

TEIL VI

Die Bildschirme kennenlernen

Wo welche Information steht und was sie bedeutet.

20 Bildschirm Home

21 Graphs

22 Logs

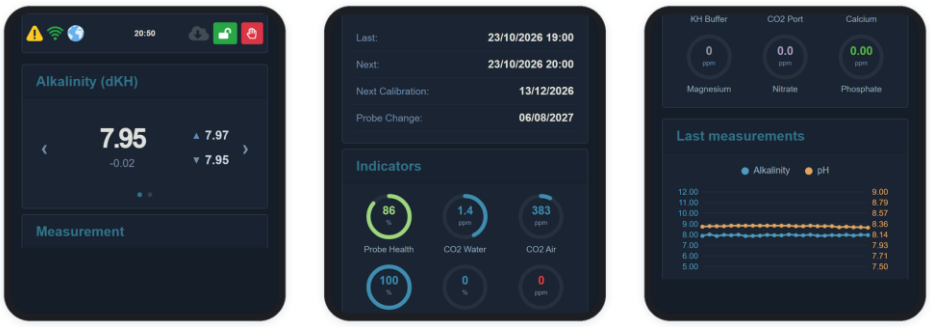
23 Custom. — Einstellungen

24 System und Status

KAPITEL 20

Bildschirm Home

Der Startbildschirm ist dafür da, in drei Sekunden die Frage zu beantworten, die Sie sich jeden Morgen stellen: **Ist mit meinem Aquarium alles in Ordnung?**



Der Bildschirm Home vereint Alkalinität, laufende Messung, Anzeigen und den jüngsten Verlauf.

20.1 Statusleiste

Sie ist auf allen Bildschirmen vorhanden und zeigt vier Zustände des Geräts:

Symbol	Bedeutung
Alert	Leuchtet, wenn der KH-Wert außerhalb des Bereichs aus Sollwert und Toleranz liegt
Wi-Fi	Das Gerät ist mit Ihrem Netzwerk verbunden
Internet	Das Gerät hat Zugang zum Internet und zur Aquarino-Cloud
Update	Es steht eine neue Version zur Installation bereit

Rechts finden Sie außerdem die Schaltfläche für die **Bildschirmsperre**, die versehentliche Berührungen verhindert, und die rote **Stopp**-Schaltfläche, die den laufenden Vorgang sofort abbricht und alles abschaltet, auch den **CO2 Port**.

20.2 Alkalinität

Der Hauptblock zeigt den **aktuellen KH-Wert** groß hervorgehoben, in der von Ihnen gewählten Einheit. Direkt darunter erscheint die **Differenz zum vorherigen Messwert** — zum Beispiel **-0.02** —, die sofort zeigt, ob der KH-Wert seit der letzten Messung gestiegen oder gefallen ist.

Daneben erscheinen der **höchste** und der **niedrigste** Wert des Zeitraums, die auf einen Blick die Schwankungsbreite Ihres Aquariums zeigen. Zwei nahe beieinander liegende Zahlen bedeuten ein stabiles System; weit auseinanderliegende ein System, das schwankt.

20.3 Messung

Während ein Zyklus läuft, zeigt dieser Block den **erledigten Prozentsatz**, den aktuellen Schritt und die **Restzeit**. Außerhalb eines Zyklus zeigt er Datum und Uhrzeit der letzten und der nächsten Messung sowie das vorgeschlagene Datum für die nächste Kalibrierung.

Bricht eine Messung mit einem Fehler ab, zeigt der Block **ERROR**, die Meldung und was zu prüfen ist, mit der Schaltfläche **Resolve and try again**. Solange der Fehler dort steht, misst das Gerät nicht, dosiert nicht und schaltet den CO2 Port nicht.

20.4 Anzeigen

Neun runde Anzeigen zeigen den Zustand der Parameter, die das Gerät verfolgt:

Anzeige	Was sie zeigt
Probe Health	Qualitätsindex der pH-Elektrode, von 0 bis 100 % (Kapitel 12)
CO2 Air	CO2-Konzentration in der Raumluft, in ppm. Zwischen 400 und 600 ppm ist in Wohnräumen üblich
CO2 Water	CO2-Konzentration im Aquarienwasser, in ppm
KH Buffer	Wie viel noch in der Flasche des Alkalinity Doser ist, in Prozent. Wird unterhalb des eingestellten Grenzwerts rot. **OFF**: Dosierpumpe ausgeschaltet oder Flasche leer. **Calibrate**: Die Pumpe wurde noch nicht kalibriert
CO2 Port	Anteil, mit dem der Anschluss in der laufenden Stunde geschaltet wird (Kapitel 17)
Calcium, Magnesium, Nitrate, Phosphate	Parameter, die **Sie manuell eintragen**, aus Ihren eigenen Tests. Der Aquarino KH misst diese Werte nicht — er speichert und zeigt sie, damit Sie das Gesamtbild des Aquariums auf einem Bildschirm haben. Die Felder nehmen die Bereiche der Testkits für Meerwasseraquarien an: Calcium von 200 bis 600 ppm, Magnesium von 1000 bis 1800 ppm, Nitrat von 0 bis 75 ppm und Phosphat von 0 bis 2,5 ppm

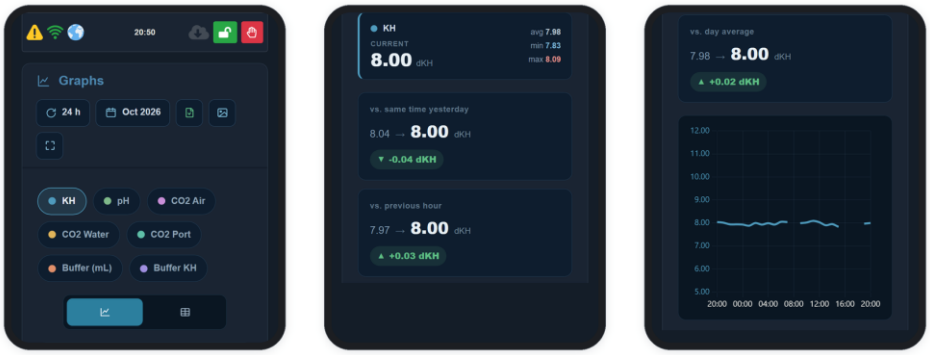
20.5 Letzte Messungen

Das Liniendiagramm zeigt die jüngsten Messwerte für **Alkalinität** und **pH** nebeneinander. Hier tritt die tägliche Schwankung am deutlichsten zutage — und hier erkennen Sie eine Tendenz, bevor sie zum Problem wird.

KAPITEL 21

Graphs

Beantwortet der Startbildschirm die Frage "Ist gerade alles in Ordnung?", so beantwortet der Diagrammbildschirm die Frage "Was ist in letzter Zeit passiert?". Für alle, die ihr eigenes Aquarium verstehen wollen, ist er das mächtigste Werkzeug des Geräts.



Der Bildschirm Graphs: Zeitraum, Parameter, Karten, Vergleiche und die Ansichten Chart, Table, Compare und Map.

21.1 Zeitraum und Parameter

Wählen Sie oben den **Zeitraum — 24 h**, **7 days** oder **30 days**, immer innerhalb des ausgewählten Monats — und tippen Sie auf die Parameter, die Sie sehen möchten. Sie können einen oder mehrere markieren:

Parameter	Was er aufzeichnet	Skala der Achse
KH	Die gemessene Alkalinität	Fest, von 5 bis 12 dKH — in Ihrer Einheit etwa 89 bis 214 ppm CaCO3 oder 1,8 bis 4,3 mEq/L
pH	Der pH-Wert des Aquariums (setzt eine kalibrierte Elektrode voraus)	Fest, von 7,5 bis 9
CO2 Air	Das CO2 der Raumluft	Automatisch: passt sich den Werten des Zeitraums an
CO2 Water	Das im Wasser gelöste CO2	Automatisch
CO2 Port	Der Schaltanteil des Anschlusses, Stunde für Stunde	Fest, von 0 bis 100 %
Buffer (mL)	Das vom Alkalinity Doser dosierte Volumen	Beginnt bei null; die Obergrenze passt sich an

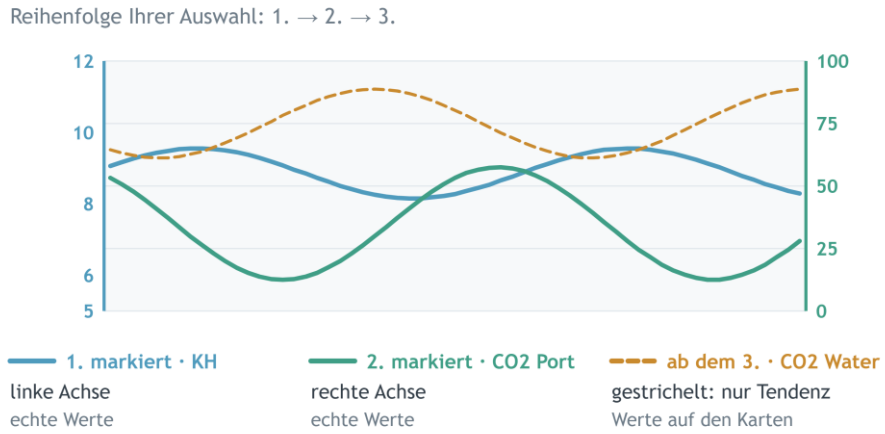
Parameter	Was er aufzeichnet	Skala der Achse
Buffer KH	Wie viel Alkalinität diese Dosierung ausgemacht hat	Beginnt bei null; die Obergrenze passt sich an

Eine **feste** Skala bedeutet, dass sich die Achse von einem Tag zum anderen nicht ändert: Der KH-Wert erscheint immer im selben Bereich, und Sie vergleichen verschiedene Tage auf einen Blick. Eine **automatische** Skala dehnt sich bis zu den Werten des Zeitraums, damit auch kleine Schwankungen sichtbar werden.

Jeder Parameter erscheint als **durchgehende Linie**, ohne Markierung der Punkte. Um die Werte einer Stunde zu sehen, **fahren Sie mit dem Finger** über das Diagramm — am Computer mit der Maus: Ein Feld zeigt die Uhrzeit und den Wert jedes markierten Parameters zu dieser Stunde.

21.2 Was auf welche Achse kommt: die Reihenfolge Ihrer Auswahl

Das Diagramm hat **zwei Achsen mit echten Werten** — eine links und eine rechts. Welcher Parameter auf welche Achse kommt, entscheidet **die Reihenfolge, in der Sie die Parameter markieren**:



Die Achsenregel: Der 1. markierte Parameter belegt die linke Achse, der 2. die rechte, und ab dem 3. erscheinen die Linien gestrichelt und zeigen nur die Tendenz.

Reihenfolge	Wo er erscheint	Wie Sie ihn lesen
1. markiert	**Linke** Achse	Durchgezogene Linie, mit den echten Werten in der Skala des Parameters
2. markiert	**Rechte** Achse	Durchgezogene Linie, mit den echten Werten in der Skala des Parameters
ab dem 3.	Ohne eigene Achse	**Gestrichelte** Linie, nur mit der **Tendenz** — steigt, fällt, folgt den anderen. Die echten Werte stehen auf den Karten über dem Diagramm

Wenn Sie einen Parameter abwählen, **rücken die folgenden um eine Position auf**: Der 2. wechselt auf die linke Achse, der 3. bekommt die rechte Achse, und so weiter.

Der Bildschirm **öffnet mit bereits markiertem KH**, und es bleibt immer mindestens ein Parameter markiert: Der letzte lässt sich nicht abwählen.

BEISPIEL

In der Praxis

KH und CO2 Port: Da KH bereits markiert ist, tippen Sie nur auf CO2 Port. KH steht links und der Anschluss rechts, von 0 bis 100 %: Sie sehen auf einem Bildschirm, wie der KH-Wert steigt, wenn der Anschluss länger eingeschaltet ist.

CO2 Port links: Tippen Sie auf CO2 Port und wählen Sie dann KH ab. Um KH wieder rechts zu haben, markieren Sie ihn erneut.

KH, pH und CO2 Water: Tippen Sie auf pH und danach auf CO2 Water. KH links, pH rechts, und CO2 Water gestrichelt — es zeigt nur, ob es den beiden anderen folgt. Seinen Wert finden Sie auf der Karte.

TIPP

Markieren Sie **zuerst den Parameter, der gerade am wichtigsten ist**: Er bekommt die linke Achse und die Gitterlinien. Um nur zwei zu vergleichen, wählen Sie den Rest ab — dann zeigen beide Linien echte Werte.

21.3 Die Karten

Über dem Diagramm bekommt jeder markierte Parameter eine Karte in der Farbe seiner Linie:

Art des Parameters	Die große Zahl	Die kleineren Zahlen
Messwerte — KH, pH, CO2 Air, CO2 Water, CO2 Port	Der **aktuelle** Wert	Mittelwert, Minimum und Maximum des Zeitraums
Dosierung — Buffer (mL), Buffer KH	Die **Summe** der Dosierung im Zeitraum	Mittelwert, Minimum und Maximum **je Dosis**

21.4 Automatische Vergleiche

Ist **nur ein Parameter markiert**, erscheinen direkt darunter drei Vergleiche, die die häufigsten Fragen beantworten, ohne dass Sie das Diagramm deuten müssen. Das Abzeichen wird **grün**, wenn die Schwankung für diesen Parameter im normalen Rahmen liegt — zum Beispiel bis 0,15 dKH beim KH-Wert:

Vergleich	Wozu er dient
vs. gleiche Uhrzeit gestern	Isoliert die tägliche Schwankung. Weicht heute 15 Uhr von gestern 15 Uhr ab, hat sich tatsächlich etwas verändert
vs. vorherige Stunde	Zeigt die jüngste Bewegung — wie schnell der KH-Wert steigt oder fällt
vs. Tagesmittel	Ordnet den aktuellen Messwert in seinen eigenen Tag ein und trennt das Normale vom Außergewöhnlichen

Die Dosierung hat diese Abzeichen nicht: Die Dosis einer Stunde mit der einer anderen zu vergleichen, sagt nichts aus — entscheidend sind die Summe und das Profil der Dosen, und die stehen auf der Karte.

21.5 Chart, Table, Compare und Map

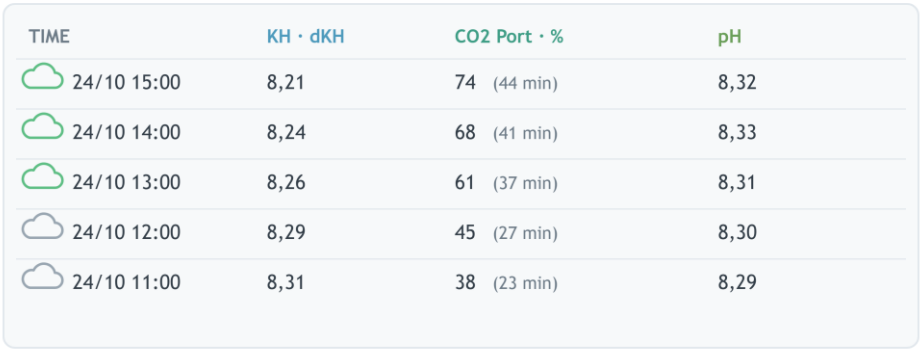
Die Auswahl der Ansicht ändert die Art, wie Sie dieselben Daten sehen. **Chart** und **Table** sind immer verfügbar. **Compare** und **Map** erscheinen, wenn Sie **nur einen Parameter** markieren und **7 days** oder **30 days** wählen — sie brauchen mehrere Tage zum Vergleichen.

Ansicht	Verfügbar	Beantwortet die Frage
Chart	Immer	Wie haben sich die Parameter im Zeitraum entwickelt?
Table	Immer	Welcher Wert genau wurde zu jeder Stunde gemessen?
Compare	Ein Parameter, 7 oder 30 Tage	Wiederholt sich diese Uhrzeit jeden Tag gleich, oder schwankt sie? Fällt heute aus dem Muster?
Map	Ein Parameter, 7 oder 30 Tage	Rutscht eine bestimmte Uhrzeit Tag für Tag weg?

> HINTERGRUND
> Wenn Sie in Compare oder Map sind und einen zweiten Parameter markieren, wechselt der Bildschirm von selbst zurück zu Chart.

Table: der genaue Wert jeder Stunde

Jede Zeile ist eine Stunde mit Messung, **die jüngste oben**. Die erste Spalte enthält die Uhrzeit; die folgenden je einen markierten Parameter, in seiner Farbe und mit der Einheit. Das funktioniert mit beliebig vielen Parametern — auf dem Smartphone lässt sich die Tabelle seitlich scrollen.

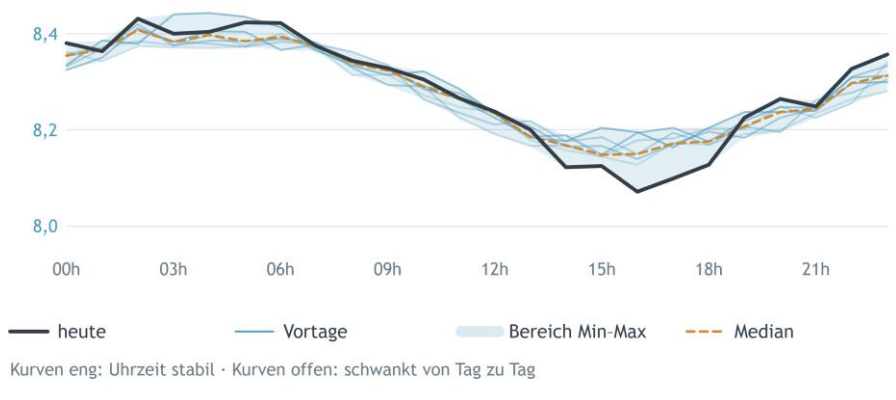


Beispiel der Ansicht Table mit KH, CO2 Port und pH markiert.

Detail	Was es bedeutet
Wolke neben der Uhrzeit	Grün: Diese Messung wurde bereits an die Aquarino-Cloud gesendet. Grau: Sie steht noch aus und wird von selbst hochgeladen, sobald die Verbindung es zulässt
CO2 Port mit Minuten	Neben dem Prozentwert stehen die entsprechenden Minuten in der Stunde: 45 % sind 27 Minuten mit eingeschaltetem Anschluss
Gedankenstrich (—)	Für diesen Parameter gibt es zu dieser Stunde keinen Messwert

Compare: ein Tag über dem anderen

Jeder Tag des Zeitraums wird zu einer Kurve, alle übereinandergelegt auf derselben Achse von **00 bis 24 Uhr**. So liegt dieselbe Uhrzeit verschiedener Tage genau untereinander.



Beispiel der Ansicht Compare mit KH über 7 Tage: Morgens und abends liegen die Kurven eng beieinander, und heute weicht am Nachmittag vom Muster ab.

Element	Wie Sie es lesen
Kurve von heute	Hervorgehobene, dickere Linie
Vortage	In der Farbe des Parameters, umso blasser, je älter sie sind
Schattierter Bereich	Minimum und Maximum jeder Uhrzeit im Zeitraum
Gestrichelte Linie	Der Median jeder Uhrzeit: der "typische Tag" Ihres Aquariums

TIPP

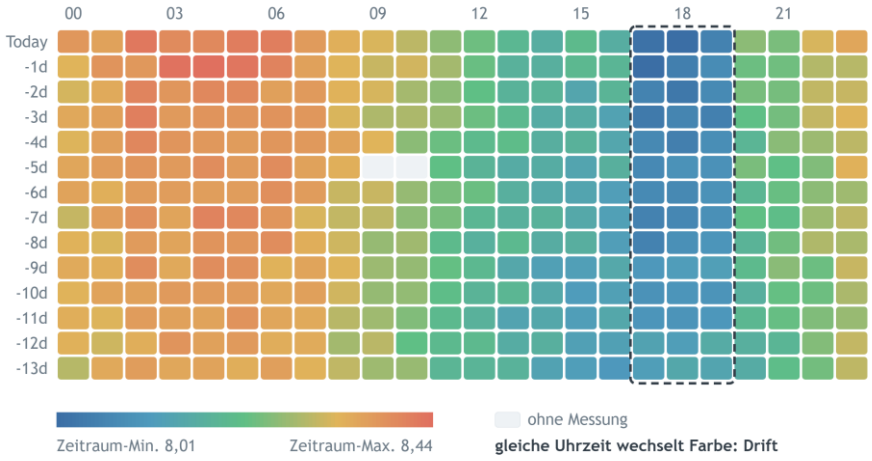
Wohin Sie schauen sollten

Kurven eng beieinander zu einer Uhrzeit: Dieser Moment des Tages wiederholt sich stabil. **Kurven weit auseinander**: Dort schwankt der Parameter von Tag zu Tag, und es lohnt sich, die Ursache zu suchen — Lichtzyklus, Dosierung, Verbrauch des Reaktors.

Heute weit weg von der gestrichelten Linie: ein Tag außerhalb des Musters. Ein Wasserwechsel, eine neue Koralle, eine vergessene Dosierung zeigen sich meist zuerst hier.

Map: der ganze Zeitraum auf einmal

Jede **Zeile ist ein Tag** — **Today** oben, dann -1d, -2d und so weiter — und jede **Spalte ist eine Stunde**, von 00 bis 23. Die Farbe jedes Quadrats zeigt den Wert dieser Stunde.



Beispiel der Ansicht Map mit KH über 14 Tage. Die hervorgehobene Spalte am späten Nachmittag wird von Tag zu Tag dunkler: Der KH-Wert zu dieser Uhrzeit sinkt, auch wenn der Tag insgesamt normal wirkt.

Wie Sie lesen	Was es zeigt
Waagerecht	Einen ganzen Tag, Stunde für Stunde
Senkrecht	Dieselbe Uhrzeit über die Tage hinweg. Eine Spalte, die von oben nach unten die Farbe wechselt, zeigt eine **Drift**: Der Parameter rutscht zu

Wie Sie lesen	Was es zeigt
	dieser Uhrzeit Tag für Tag weg — etwas, das die Kurve eines einzelnen Tages nicht zeigt
Gleichmäßige Farbblöcke	Stabilität
Blasse Quadrate	Stunden ohne Messung

HINTERGRUND

Die Farbe ist relativ zum Zeitraum

Die Farbskala reicht vom **Minimum** bis zum **Maximum** des Zeitraums, und beide Werte stehen an ihren Enden. Die Farbe zeigt, wo jede Stunde zwischen diesen beiden Extremen liegt — **nicht, ob der Wert gut oder schlecht ist**. In einem sehr stabilen Zeitraum füllen schon kleine Schwankungen die ganze Skala aus.

Außerhalb des Vollbilds zeigt Map die 14 jüngsten Tage. Mit **Fullscreen** kommt der ganze Zeitraum dazu: Map lohnt sich am meisten bei 30 Tagen.

TIPP

Die Ansicht Table ist der richtige Weg, um die Einstellung des Kalkreaktors zu prüfen: Markieren Sie **CO2 Port** und vergleichen Sie den Prozentwert jeder Tagesstunde mit den Idealbereichen aus Kapitel 17.

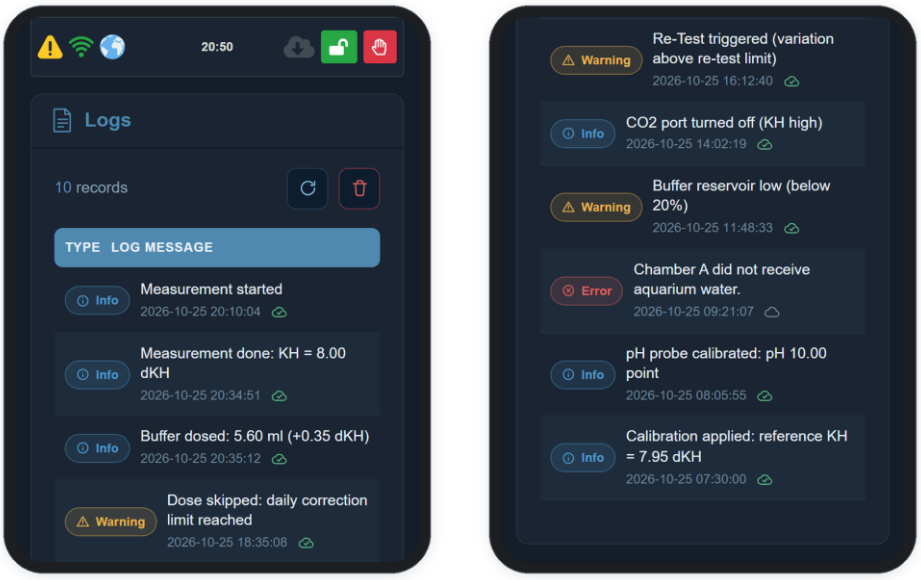
21.6 Exportieren

Die Schaltflächen **Excel** und **Image** exportieren den Verlauf als Tabellenkalkulation oder als Bild, und die Schaltfläche **Fullscreen** vergrößert das Diagramm in jeder Ansicht. Die Tabelle öffnet sich in Excel oder Google Sheets und erlaubt Ihnen eigene Auswertungen, den Vergleich von Monaten und das Verfolgen der langfristigen Entwicklung Ihres Systems.

KAPITEL 22

Logs

Das Ereignisprotokoll erzählt in zeitlicher Reihenfolge alles, was das Gerät getan hat, und warum. Es ist der erste Bildschirm, den Sie öffnen, wenn etwas nicht wie erwartet gelaufen ist.



Jede Zeile enthält den Typ, die Meldung, das Datum und den Stand der Synchronisierung mit der Cloud.

Jeder Eintrag hat einen Typ — **Info** für den normalen Betrieb, **Warning** für Situationen, die Ihre Aufmerksamkeit verdienen, und **Error**, wenn etwas das Gerät daran gehindert hat, einen Schritt abzuschließen — und ein Symbol, das anzeigt, ob er bereits mit der Cloud synchronisiert wurde.

22.1 Meldungen, die Ihnen begegnen werden

Meldung	Was sie bedeutet
`Measurement started`	Ein Zyklus hat begonnen
`Measurement done: KH = 8.01 dKH`	Der Zyklus endete mit diesem Ergebnis
`Alkalinity doser: 10.2 ml (+0.102 dKH)`	Die Dosierpumpe hat gearbeitet: das Volumen und wie viel Alkalinität es ausmacht, in der von Ihnen gewählten Einheit, mit einer Nachkommastelle mehr
`Re-test triggered (change above twice the tolerance)`	Der Messwert wich um mehr als das Doppelte der Toleranz vom vorherigen ab; das Gerät hat ihn verworfen und erneut gemessen

Meldung	Was sie bedeutet
`CO2 port 45% (27 min)`	Der Plan des CO2 Port für die folgende Stunde (Kapitel 17)
`CO2 port 0% (0 min)`	Der CO2 Port bleibt in der folgenden Stunde ausgeschaltet — zum Beispiel, weil der KH-Wert über dem Sollwert lag
`Alkalinity doser: reservoir does not cover the dose`	Der Rest in der Flasche ist kleiner als die Dosis dieser Stunde, und die Dosis wurde nicht abgegeben. Füllen Sie die Flasche nach und tippen Sie auf **Refill** (Kapitel 16)
`Alkalinity doser: daily maximum reached`	Die Dosierpumpe hat die maximale Tagesdosierung erreicht und pausiert: Sie dosiert erst wieder, wenn die ältesten Dosen aus dem 24-Stunden-Fenster herausfallen (Kapitel 16)
`Alkalinity doser: daily maximum released`	Das 24-Stunden-Fenster hat wieder Platz, und die Dosierpumpe dosiert wieder

TIPP

Der Bildschirm lädt zuerst die jüngsten Ereignisse. Mit der Schaltfläche **Load more** gehen Sie im Verlauf weiter zurück. Über der Liste zeigt der Bildschirm, wie viele Einträge Sie geladen haben und wie viele es insgesamt gibt — zum Beispiel **showing 10 of 2140**.

HINTERGRUND

Wie weit das Protokoll zurückreicht

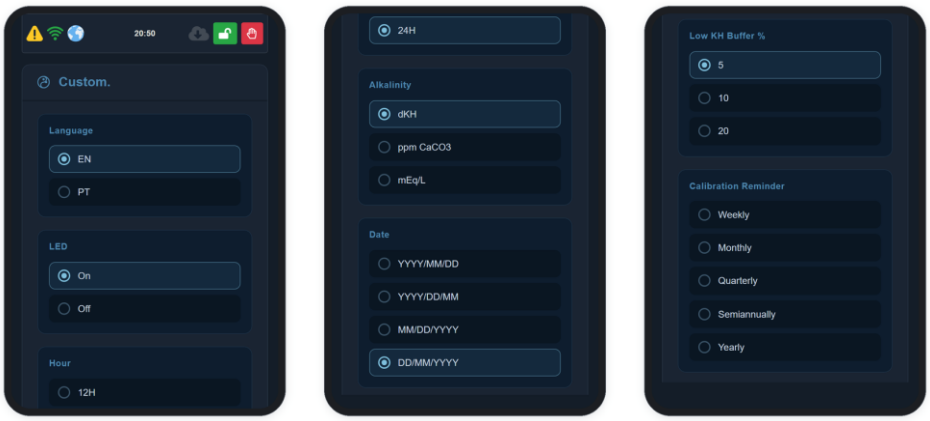
Das Protokoll fasst Hunderttausende von Ereignissen, was vielen Monaten normalen Betriebs entspricht. Ist es voll, verwertet das Gerät die Datei neu: Der Verlauf beginnt von vorn, und das erste neue Ereignis hält fest, dass dies geschehen ist.

Da jedes Ereignis in dem Moment an die Cloud gesendet wird, in dem es eintritt — genau das zeigt das Synchronisierungssymbol in jeder Zeile an —, bleibt der Verlauf auch nach der Wiederverwertung in der App verfügbar.

KAPITEL 23

Custom. — Einstellungen

Dieser Bildschirm versammelt die Anzeigeeinstellungen. Nichts davon ändert die Arbeitsweise des Geräts — nur die Art, wie es sich Ihnen darstellt.



Der Bildschirm Custom. vereint Sprache, Einheiten, Formate und Erinnerungen.

Einstellung	Optionen
Language	Portugiesisch oder Englisch
LED	Schaltet die Leuchten am Bedienfeld ein oder aus. Nützlich, wenn das Gerät im Wohnbereich steht
Hour	Format 12 oder 24 Stunden
Alkalinity	Maßeinheit: **dKH**, **ppm CaCO3** oder **mEq/L**
Date	Anzeigeformat des Datums
Low KH Buffer %	Prozentsatz, ab dem die Anzeige des Vorratsbehälters warnt: 5, 10 oder 20 %
Calibration Reminder	Häufigkeit der Erinnerung: wöchentlich, monatlich, vierteljährlich, halbjährlich oder jährlich

HINTERGRUND

Zu den Alkalinitätseinheiten

Die drei Einheiten messen dasselbe auf unterschiedlichen Skalen. Die Umrechnung ist direkt: **1 dKH ≈ 17,86 ppm CaCO3 ≈ 0,357 mEq/L**.

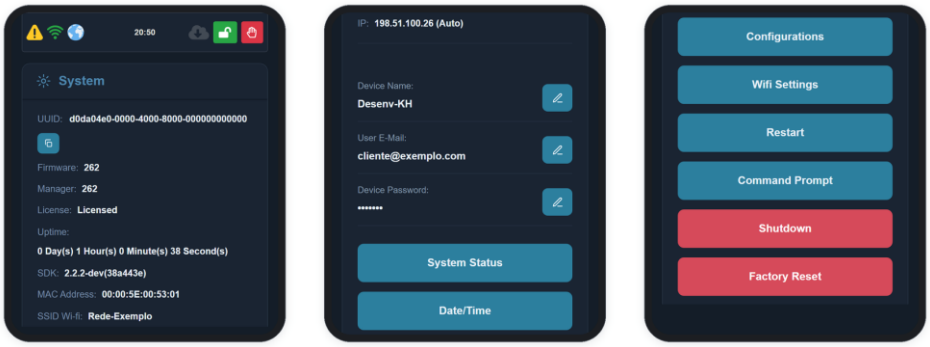
Die Wahl liegt bei Ihnen, aber es lohnt sich, dieselbe Einheit wie Ihr Testkit zu wählen — dann vergleichen Sie die Zahlen unmittelbar, ohne Rechnung dazwischen.

KAPITEL 24

System und Status

24.1 Bildschirm System

Er vereint die Identifikation des Geräts, die Netzwerkdaten und die Wartungsaktionen.



Der Bildschirm System: Identifikation, Versionen, Netzwerk und Wartungsaktionen. Die Kennungen in dieser Abbildung wurden durch Beispielwerte ersetzt.

Information	Wozu sie dient
UUID	Eindeutige Kennung des Geräts. Sie nennen sie dem Support und verwenden sie für die Integration mit dem Aquarino Controller
Firmware	Version des internen Systems des Geräts
Manager	Version der Bedienoberfläche
License	Status der Lizenzierung. Ein mit Ihrer E-Mail-Adresse registriertes Gerät erscheint als **Licensed** — steht dort etwas anderes, prüfen Sie das Feld User E-mail (Kapitel 6)
Uptime	Wie lange das Gerät ohne Neustart läuft
MAC address	Netzwerkkennung. Damit reservieren Sie die IP-Adresse im Router
SSID / IP	Das Netzwerk, mit dem es verbunden ist, und die Adresse zum Zugriff

Verfügbare Aktionen

Schaltfläche	Was sie bewirkt
System Status	Öffnet die ausführliche Diagnose (Abschnitt 24.2)
Date/Time	Stellt die interne Uhr
Configuration	Verknüpfung zum Einstellungsbildschirm

Schaltfläche	Was sie bewirkt
Wifi Settings	Wechselt das WLAN
Restart	Startet das Gerät neu. Es gehen keine Einstellungen verloren
Shutdown	Beendet den Betrieb sicher, bevor Sie den Stecker ziehen
Factory Reset	Löscht **alle** Einstellungen und stellt den Auslieferungszustand her

WICHTIG

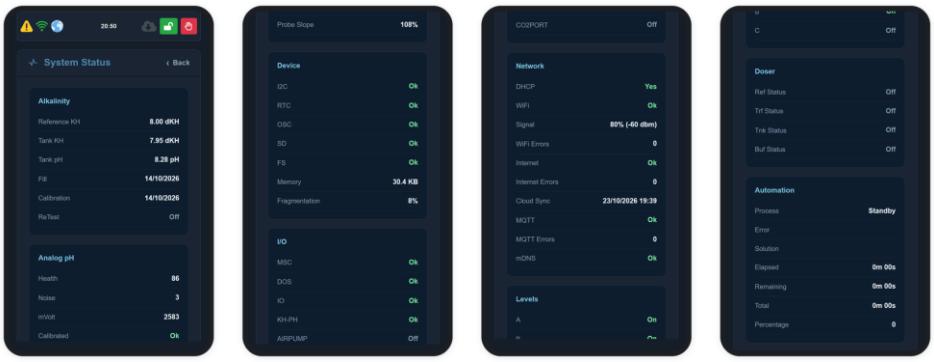
Factory Reset löscht die Kalibrierung, den Sollwert, die Einstellungen für Dosierpumpe und CO2 Port sowie die Netzwerkdaten. Danach müssen Sie die gesamte Installation neu durchführen, einschließlich der vollständigen Kalibrierung. Verwenden Sie ihn nur auf Anweisung des Supports.

TIPP

Bevor Sie das Gerät für eine Wartung vom Netz trennen, verwenden Sie **Shutdown**, statt einfach den Strom zu unterbrechen. So beendet das Gerät den laufenden Vorgang und schreibt alles sicher weg.

24.2 System Status

Das ist der Diagnosebildschirm. Wahrscheinlich werden Sie ihn nie brauchen — aber wenn doch, ist es der Bildschirm, den der Support Sie öffnen lässt.



System Status fasst Alkalinität, Elektrode, Gerät, Ein- und Ausgänge, Netzwerk, Füllstände, Dosierpumpen und Automatik zusammen.

Block	Was er meldet
Alkalinity	Referenz-KH, KH des Beckens, pH-Wert, Datum von Befüllung und Kalibrierung
Analog pH	Zustand, Rauschen, Millivolt, ob kalibriert, und Steilheit der Elektrode

Block	Was er meldet
Device	Interner Zustand: I2C, Uhr, Speicherkarte, Dateisystem, freier Speicher und Fragmentierung
I/O	Zustand der Ein- und Ausgänge, einschließlich Luftpumpe und CO2 Port
Network	DHCP, Signalqualität, Fehlerzähler, letzte Synchronisierung mit der Cloud und MQTT-Zustand
Levels	Füllstandssensoren der Kammern A, B und C
Doser	Zustand jeder einzelnen Dosierpumpe
Automation	Laufender Prozess, Fehler, verstrichene und verbleibende Zeit sowie Prozentwert

TIPP

Worauf Sie zuerst schauen

Schwierigkeiten beim Zugriff über die Cloud? Sehen Sie sich den Block **Network** an: Signalqualität, WLAN- und Internetfehler.

Leere oder nicht aktualisierte Diagramme? Sehen Sie sich **SD** und **FS** im Block Device an.

Messungen stehen still? Sehen Sie sich den Block **Automation** an — das Feld Error sagt, was hakt.

TEIL VII

Wartung und Support

Routinepflege, Lösungen für die häufigsten Probleme und wie Sie uns erreichen.

25 Wartungsroutine

26 Fehlerbehebung

27 Häufige Fragen

28 Technische Daten

29 Support und Garantie

KAPITEL 25

Wartungsroutine

Der Aquarino KH verlangt wenig, aber er verlangt es regelmäßig. Diese Routine hält die Messungen über Jahre hinweg verlässlich.

Häufigkeit	Was zu tun ist
Wöchentlich	Das Diagramm der letzten 24 Stunden ansehen · den Belüftungsschaum in beiden Kammern prüfen · den Füllstand des Buffer-Vorratsbehälters prüfen
Monatlich	Einen chemischen Test durchführen und mit dem Gerät vergleichen · bei Bedarf Teilkalibrierung · die Kammern in Augenschein nehmen
Vierteljährlich	Innenreinigung der Kammern, gefolgt von einer vollständigen Kalibrierung · die Schläuche der Dosierpumpen prüfen · die pH-Elektrode kalibrieren, wenn Sie den pH-Wert des Aquariums verfolgen (Abschnitt 12.3)
Jährlich	Die pH-Elektrode ersetzen und den Austausch eintragen · die inneren Schläuche der Dosierpumpen ersetzen

25.1 Reinigung der Kammern

55 Entleeren Sie die Behälter vollständig unter **Configuration → Reservoirs → Empty**.

56 Öffnen Sie den Deckel und reinigen Sie das Innere der Kammern.

57 Schließen Sie ihn, führen Sie **Fill** aus und machen Sie die **vollständige Kalibrierung** (Kapitel 10).

Ein Video zum Vorgehen finden Sie unter **https://youtube.com/shorts/qm--dZ7LNUg**

25.2 Speicherkarte

Die Karte speichert den Verlauf, die Ereignisprotokolle und die Dateien der Bedienoberfläche. Fällt sie aus, sind die Symptome typisch: Die Diagramme erscheinen nicht mehr, Aktualisierungen laufen nicht durch, oder System Status zeigt **SD: Not Detected**.

Die Lösung besteht darin, die Karte zu formatieren oder zu ersetzen. Sprechen Sie vorher mit dem Support — in vielen Fällen können wir die Ursache aus der Ferne erkennen.

25.3 pH-Elektrode

- Nur mit **Leitungswasser** abspülen — nie mit Umkehrosmose-, destilliertem oder entionisiertem Wasser, die die Glaskugel angreifen. Zum Trocknen weiches Papier nur antupfen, ohne die Glaskugel abzureiben.
- Wenn Sie den pH-Wert des Aquariums verfolgen, kalibrieren Sie die Elektrode **alle 3 Monate** mit dem Assistenten aus Abschnitt 12.3.
- Die Elektrode nie trocken werden lassen — mehr als 30 Minuten an der Luft können sie dauerhaft schädigen.
- Alle **12 Monate** ersetzen, oder früher, wenn Probe Health unter 55 % fällt.
- Den Austausch immer unter **Configuration → pH Probe → Log probe replacement** eintragen.

KAPITEL 26

Fehlerbehebung

26.1 Schwankende KH-Messwerte

Das ist das am häufigsten gemeldete Symptom, und fast immer hat es eine dieser Ursachen. Gehen Sie sie der Reihe nach durch:

#	Prüfung	Maßnahme
1	Belüftung beider Kammern	Stellen Sie die seitlichen Ventile auf kräftigen und gleich starken Luftstrom mit mindestens 5 mm Schaum ein. Ist die Luftpumpe schwach, reinigen Sie das Luftsystem oder ersetzen Sie die Pumpe
2	Alter und Zustand der Elektrode	Bei mehr als 12 Monaten Einsatz oder einem Zustand unter 55 % die Elektrode ersetzen
3	Sauberkeit der Kammern	Entleeren, Deckel öffnen, reinigen, befüllen und neu kalibrieren
4	Chemie des Aquariums	Borat, Phosphat, Silikat oder organische Substanz über dem Normalwert beeinflussen die Messung
5	Kriechstrom im Wasser	Prüfen Sie die Aquarientechnik auf Ableitströme
6	Einsatz von Lanthan	Messungen während der Behandlung und für 6 bis 12 Stunden danach aussetzen
7	Lage des Schlauchs	Weg vom Mulm, vom Abschäumer und von der Dosierstelle versetzen
8	Schwankt weiterhin	Sprechen Sie mit dem Support: Wir können die Statistiken des Messkreises aus der Ferne auswerten

26.2 Andere Symptome

Symptom	Lösung
Software-Aktualisierung läuft nicht durch	Speicherkarte formatieren oder ersetzen
Diagramme werden nicht angezeigt	Speicherkarte formatieren oder ersetzen
System Status zeigt SD: Not Detected	Speicherkarte formatieren oder ersetzen

Symptom	Lösung
Geräusch während der Belüftung	Befestigung der Luftpumpe prüfen — Silikonkleber oder doppelseitiges Klebeband verwenden
Geräusch an den Dosierpumpen	Den inneren Schlauch reinigen oder ersetzen
Wasserspuren in einer Dosierpumpe	Den inneren Schlauch dieser Dosierpumpe sofort ersetzen
Niedriger Füllstand im inneren Behälter	Meist eine Folge von Stromausfällen während der Messungen. Vollständig entleeren, befüllen und neu kalibrieren. Bleibt es bestehen, kann ein Füllstandssensor undicht sein — sprechen Sie mit dem Support
Gerät startet von selbst neu	Netzteil und Speicherkarte prüfen
Schwierigkeiten beim Zugriff über Cloud oder App	Prüfen Sie unter **System** → **System Status** → **Network** die Qualität des WLAN-Signals und den Internetzugang
Dosiertes Volumen steigt, bei einem anderen Nachdosiersystem	Kein Defekt: Ihr Hauptsystem schafft es nicht, und die Dosierpumpe gleicht das Fehlende aus. Prüfen Sie den Vorratsbehälter, das CO2 und das Medium des Reaktors, die Schläuche und die Pumpen, oder erhöhen Sie dessen Dosierung (Kapitel 16)
Dosierpumpe eingeschaltet, dosiert aber nicht	Prüfen Sie, ob der Startbildschirm **Calibrate** zeigt (Pumpe kalibrieren), ob das Feld mL to raise 1.0 dKH ausgefüllt ist, ob die Flasche Produkt enthält und ob die Messungen stattfinden (Kapitel 16)
CO2 Port dauerhaft bei 100 % und KH-Wert fällt	Der Reaktor liefert nicht: CO2 leer, Medium erschöpft, Ventil verstopft oder zu wenige Blasen (Kapitel 17)
CO2 Port in der App eingeschaltet, aber Magnetventil oder Pumpe laufen nicht	Der Anschluss liefert keinen Strom. Prüfen Sie, ob das Eingangskabel (IN und N) in der Steckdose oder am Netzteil angeschlossen ist und ob der Verbraucher für dieselbe Spannung ausgelegt ist (Kapitel 17)
Sicherung löst aus, wenn der CO2 Port einschaltet	Das Stromkabel liegt mit einem Draht an IN und dem anderen an OUT. Ziehen Sie den Stecker und legen Sie beide Drähte an das untere Paar, IN und N (Kapitel 17)

KAPITEL 27

Häufige Fragen

Muss ich die pH-Elektrode kalibrieren, damit das Gerät den KH-Wert misst?

Nein. Die KH-Messung funktioniert auch mit unkalibrierter Elektrode. Die Kalibrierung dient dazu, dass das Gerät den **echten pH-Wert** Ihres Aquariums anzeigt. Entscheidend für das Vertrauen in die Messung ist **Probe Health** (Kapitel 12).

Wie oft sollte ich mit dem chemischen Test vergleichen?

Im ersten Monat wöchentlich, danach monatlich. Denken Sie daran, dass jedes Testkit eine Fehlertoleranz hat, die je nach Hersteller und Methode unterschiedlich ist — Abweichungen innerhalb dieser Toleranz rechtfertigen keine Nachkalibrierung.

Kostet es etwas, 24-mal am Tag zu messen?

Es wird kein Reagenz verbraucht und es fallen keine Kosten pro Messung an. Der einzige Effekt ist der natürliche Verschleiß der beweglichen Teile, den die Wartungsroutine aus Kapitel 25 bereits abdeckt.

Ersetzt der Aquarino KH mein Balling oder meinen Kalkreaktor?

Er kann es ersetzen. Ist der Alkalinity Doser Ihre einzige Nachdosierung, gleicht er den Verbrauch Stunde für Stunde mit Ihrem 3-in-1- oder Alkalinitätsprodukt aus. Haben Sie einen Kalkreaktor oder andere Dosierpumpen, erledigen diese weiterhin die Arbeit, und die Dosierpumpe ergänzt nur, was fehlt — oder bleibt bei eingeschalteter Steuerung über den CO2 Port in Reserve für den Tag, an dem der Reaktor ausfällt (Kapitel 16).

Kann ich ihn im Süßwasseraquarium verwenden?

Der Aquarino KH ist für Meerwasseraquarien entwickelt und kalibriert. Das Messverfahren geht von den Eigenschaften des Salzwassers aus.

Was passiert, wenn das Internet ausfällt?

Nichts Wesentliches. Das Gerät misst, korrigiert und protokolliert ganz normal weiter. Solange das Internet ausgefallen ist, erreichen Sie das Gerät weiterhin über seine IP-Adresse in jedem Browser in Ihrem Netzwerk (Kapitel 8). Kehrt die Verbindung zurück, wird der Verlauf synchronisiert.

Und wenn der Strom ausfällt?

Sobald er zurückkehrt, nimmt das Gerät den Betrieb von selbst wieder auf. Hat der Ausfall eine Messung zur Hälfte erwischt, wird diese Probe sicherheitshalber verworfen. Häufige Ausfälle senken den internen Füllstand mit der Zeit — führen Sie in diesem Fall eine vollständige Kalibrierung durch.

Kann ich mehr als einen Aquarino im selben Konto haben?

Ja. Die App listet alle Geräte auf, zu denen Sie Zugang haben, ob eigene oder mit Ihnen geteilte.

Warum schwankt mein KH-Wert im Lauf des Tages?

Weil der Verbrauch des Aquariums schwankt: Bei eingeschaltetem Licht nehmen Photosynthese und Kalkbildung zu. Eine sanfte Tagesschwankung ist normal und gesund. Sorge bereitet die **Tendenz über mehrere Tage** — und genau die zeigt das Diagramm.

Ich habe eine Einstellung geändert. Muss ich neu starten?

Nein. Die Einstellungen gelten ab der nächsten Messung. Ein Neustart ist nur nach dem Wechsel des WLANs nötig.

KAPITEL 28

Technische Daten

Merkmal	Angabe
Anwendung	Meerwasseraquarien
Gemessener Parameter	Karbonathärte (KH)
Einheiten	dKH, ppm $CaCO_3$, mEq/L
Verfahren	Patentiert, ohne Reagenzien
Messhäufigkeit	1 bis 24 Messungen pro Tag
Dauer eines Zyklus	Etwa 30 Minuten
Korrektur nach oben	Externe Dosierpumpe über den Anschluss KH Buffer
Korrektur nach unten	Steuerung des CO_2-Magnetventils oder der Schlauchpumpe über den CO_2 Port
Tägliches Korrekturmaximum	Von 0,15 bis 1,00 dKH pro Tag; werkseitig 0,15
Sensor	pH-Elektrode mit BNC-Stecker, nominelle Lebensdauer 12 Monate
Integrationsausgänge	KH-OUT (BNC, simuliert eine pH-Schnittstelle) und Integration mit dem Aquarino Controller
Konnektivität	WLAN 2,4 GHz (802.11 b/g/n)
Zugriffsmöglichkeiten	Aquarino App (Android und iOS) sowie lokale Bedienoberfläche im Browser, im eigenen Netzwerk
Benachrichtigungen	E-Mail, Signalton und Anzeige-LED
Datenaufzeichnung	Verlauf und Ereignisse auf Speicherkarte, mit Export in eine Tabellenkalkulation
Aktualisierung	Über das Netzwerk, mit Hinweis in der Bedienoberfläche
Stromversorgung	Weitbereichsnetzteil 12 V / 5 A (im Lieferumfang)
Aufbau	Gehäuse aus Acryl

KAPITEL 29

Support und Garantie

29.1 Kontaktwege

Wann immer Sie eine Auskunft oder Unterstützung brauchen, sprechen Sie mit uns. Wir sind da, um zu helfen.

Kanal	Adresse
E-Mail	aquarinocontroller@gmail.com
WhatsApp — Nutzergruppe	https://chat.whatsapp.com/Hp9GjAmptpUEzbykjlUCMC
Website	https://www.aquarino.com.br/
YouTube	https://www.youtube.com/c/aquarino
Facebook	https://www.facebook.com/AquarinoController

> TIPP
>
> **So beschleunigen Sie Ihre Supportanfrage**
>
> Halten Sie die **UUID** des Geräts (Bildschirm System) und die **Firmware**-Version bereit;
>
> Beschreiben Sie, was Sie beobachtet haben und seit wann;
>
> Senden Sie nach Möglichkeit eine Aufnahme des Bildschirms **System Status** und einen Ausschnitt des Diagramms aus dem Zeitraum.

29.2 Garantie

Aquarino garantiert, dass das Produkt Aquarino KH strengen Qualitätsprüfungen unterzogen wurde, und gewährt **1 Jahr** Garantie ab Kaufdatum auf Herstellungsfehler und technische Probleme, die den ordnungsgemäßen Betrieb beeinträchtigen.

Bedingungen

58 Die Garantie folgt dem Produkt: Wenn Sie es vor Ablauf der Frist verkaufen, hat der neue Eigentümer Anspruch auf dieselben Bedingungen.

59 Das Produkt muss gemäß den Anweisungen dieses Handbuchs und für den vorgesehenen Zweck verwendet werden.

60 Die Garantie deckt keine Schäden durch unsachgemäßen Gebrauch, Stürze, Unfälle, fehlerhafte Installation, nicht genehmigte Änderungen, die Verwendung nicht empfohlener Teile oder Zubehörteile sowie Probleme infolge ungeeigneter Stromversorgung oder Spannungsschwankungen ab.

61 Um die Garantie in Anspruch zu nehmen, legen Sie den Kaufbeleg vor und beschreiben Sie das aufgetretene Problem.

62 Die Frist für Reparatur oder Ersatz beträgt bis zu 30 Tage ab Übergabe des Produkts an den autorisierten Kundendienst.

63 Ist das Produkt in Garantie und kann nicht repariert werden, behält sich Aquarino das Recht vor, es durch ein neues Produkt zu ersetzen.

So nehmen Sie die Garantie in Anspruch

Melden Sie sich über einen der oben genannten Kanäle, mit dem Kaufbeleg zur Hand und einer Beschreibung des Problems. Unser Team führt Sie durch die nächsten Schritte.

Danke, dass Sie sich für den Aquarino KH entschieden haben. Viel Freude beim Pflegen!