

Installations- und Betriebsanleitung für Calciumreaktor JETSTREAM 1



Calciumreaktoren mit unterschiedlichem Wirkungsgrad gibt es schon seit langem für Hobbyaquarien und über ihre wichtige Bedeutung braucht man nicht mehr viele Worte verlieren. Neben der Versorgung der Organismen mit Calciumhydrogencarbonat wird vor allem auch die Pufferkapazität des Meerwassers aufrechterhalten und damit ein Absinken des pH-Wertes im Aquarium verhindert. Nun bietet **SCHURAN** seawater equipment als erster Hersteller einen völlig neu konstruierten Calciumreaktor an, der in eine neue Dimension von Effizienz vorstößt. Das Gas wird per Injektor in das System aufgenommen. Ebenso werden überschüssige restliche Kohlendioxidblasen und das in den Flaschen vorhandene Restgas ständig über einen Gasabscheider abgefangen und wieder über den Injektor in den Reaktionsraum geleitet. Im JETSTREAM 1 wird Restgas, das bisher jedem geschlossenen Reaktor Schwierigkeiten machte und deshalb zu komplizierten und anfälligen Entgasungsmechanismen zwang, erstmals gewinnbringend eingesetzt: Es fördert die Durchströmung des Korallenkieses und erhöht damit die Strömungsgeschwindigkeit im System merklich, ohne dass die Löslichkeit für Kohlendioxid beeinträchtigt wird.

Das aufgehärtete Ablaufwasser verlässt den Reaktor blasenfrei und garantiert bestmögliche Ausnutzung des Kohlendioxids. Der JETSTREAM 1 kann an der Wand oder im Aquarienunterbauschrank aufgehängt werden. Damit handelt es sich um ein Gerät, das ohne Vorhandensein eines Filterbeckens betrieben werden kann.

Funktionsprinzip:

Das mit Kohlendioxid angereicherte Wasser durchströmt durch Mischkammer und Düse in den Reaktionsraum (1) des JETSTREAM 1. Der Antrieb erfolgt durch eine Qualitäts-Kreiselpumpe (2). Das Kohlendioxid reagiert mit Wasser zu Kohlensäure, die ein saures Umgebungsmedium schafft, in dem sich Korallenkies als Calciumhydrogencarbonat löst. Neben dem Freisetzen des Calciumhydrogencarbonats werden gleichzeitig Spurenelemente freigesetzt, die die Erzeuger der Korallenskelettreste zu Lebzeiten akkumuliert haben. Dieses Reaktionsprodukt verlässt den Reaktor über einen Auslauf (3), der am Kopf des Gerätes (4) befestigt ist. Eine Zulaufregelung mittels Hahn (5), macht ein problemloses Einstellen des JETSTREAM 1 möglich. Nicht aufgelöstes Kohlendioxid wird über einen Gasabscheider (6) und über den Injektor (7) wieder in das System befördert. Auf diese Weise kann dieser Calciumreaktor mit einem Überangebot von Kohlendioxid gefahren werden, ohne dass Gas ungenutzt entweicht. Das ist insbesondere dann günstig, wenn besonders hohe Karbonathärten (z.B. beim Betrieb des Gerätes an großen Aquarien von 2000-3000l) im Auslaufwasser des Reaktors gewünscht sind.

Installation:

Nach der Wahl des Aufstellungsortes muss der JETSTREAM 1 zunächst an eine Druckleitung angeschlossen werden. Dafür eignet sich zum Beispiel ein Anschlusspunkt an der Rückleitung des aufbereiteten Wassers zum Aquarium. Eine solche Leitung muss zunächst angebohrt und ein PVC Röhrchen eingeklebt werden, damit ein Stück Schlauch daraufgeschoben werden kann. Auf dessen Öffnung wird nun ein Schlauch zur Verbindung mit dem Regelhahn des JETSTREAM 1 gesteckt. ***Nur mit diesem Regelhahn wird die Durchlaufmenge und damit die Menge des aufgehärteten Wassers bestimmt. Auf den Auslaufschlauch darf kein Hahn aufgesteckt werden, das Wasser muss druckfrei***

abfließen muss. Das heißt, dass auch der Schlauch, der das aufgehärtete Wasser ableitet, nicht nach oben gelegt werden darf. Ansonsten würde der Gesamtdruck im Reaktor zu stark ansteigen und der Jetstream kann nicht sein volles Leistungspotential ausfahren. Eine zu lange und mit starkem Gefälle gelegte Ableitung kann zu einem Unterdruck im Reaktor führen, der zu einem Aufbau eines Gaspolsters im Gasabscheider führen kann. Die zuführende Wasserleitungen müssen luftdicht sein, da am Injektor ein Unterdruck erzeugt wird. Wird Außenluft angezogen, baut sich schnell ein Gaspolster auf, das nur aus Stickstoff besteht und sich nicht schnell genug abbaut werden kann.

Befüllung mit Korallensand:

Es empfiehlt sich Korallenkies von der Körnung von etwa 10-15mm (s. beigefügte Probe) einzusetzen. Feinerer Kies kann bei dem Prozess der Auflösung verklumpen und eine Passage des Wassers stark reduzieren. Auch der Düsenboden (8) könnte durch eine zu geringe Körnung verstopfen. Es bietet sich an, den Korallenkies vor dem Einsatz gut zu wässern, um lösliche Phosphate zu entfernen. Vor dem Einfüllen des Korallenkieses muss die Reaktionspatrone (9) aus der Flansch-Halterung genommen werden. Dazu löst man die Flügelschrauben an dem oberen und unteren Flanschen (10) und kann dann die Reaktionspatrone nach vorne herausziehen. Nun kann der gewaschene Korallenkies eingefüllt werden. Die Füllung sollte bis ca. 2cm unter der oberen Kante der Patrone reichen. Danach wird die Patrone wieder mit den Flanschen verschraubt. **Die Schrauben sollten nicht zu fest angezogen werden**, auf keinen Fall so stark, dass sich die Flansche biegen! Sind alle Schrauben gleichmäßig angezogen, ist die Patrone dicht. Tropft Wasser heraus, kann dies also auch u.U. durch Entspannung einer überspannten Schraube geschehen.

Es sollte darauf geachtet werden, dass kein Korallensand in die Verrohrung und damit in Pumpe und Injektor gelangt. Sollte dies dennoch passiert sein, kann das Gerät durch Lösen der Verschraubungen einfach zerlegt werden, um die Kieskörner zu entfernen. Die Pumpe kann nach Öffnen des Frontdeckels von der Bodenplatte geschoben werden. Der Injektor und die anhängende Verrohrung kann durch Lösen der rückwärtigen Halteschraube an dem Montagebrett gelöst werden.

Befüllung und Ablassen des Wassers:

Zur schnellen Füllung mit Wasser wird der Regelhahn an der Druckleitung voll geöffnet. Das Wasser steigt jedoch nur bis zur unteren Öffnung des Wasserablauf Röhrchens aus dem Calciumreaktor. Um die im Gasabscheider hängende Luft zu entfernen, verfährt man am besten wie folgt: Man löst die linke oder rechte Schraub-Schlauchverbindung am Kopf, zieht den Schlauch heraus und öffnet den Zulaufhahn an der Druckleitung solange bis das Wasser den gesamten Calciumreaktor ausfüllt. Ist das geschehen, wird zunächst der Hahn an der Druckleitung geschlossen, dann der Schlauch am Gasabscheider wieder aufgesteckt und verschraubt. Alternativ kann Wasser über einen Trichter in die Verrohrung eingefüllt werden. Dazu muss der große Kugelhahn am JETSTREAM 1 geöffnet werden und wird nach Einfüllen des Wassers wieder geschlossen. Es muss sichergestellt sein, dass unter dem Hahn keine größeren Luftpolster mehr zu finden sind. Nun kann die Pumpe angeschaltet werden. Zum Ablassen des Wassers wird der Hahn am Wasserablass geöffnet und der blaue Hahn geöffnet, damit Luft in das System eindringen kann.

Gaszuführung und pH-Steuerung:

Prinzipiell kann der JETSTREAM 1 ohne pH-Steuerung betrieben werden. Eine Kontrolle des KH Wertes muss dann ausschließlich über Titrationstest durchgeführt werden. Die eingesetzte Blasenzahl, die über den Blasenähler BubbleCount bestimmbar ist, sollte ca. 80-100/min betragen. Die Menge des Auslaufwassers kann zwischen 30 und 50ml/min betragen. Wird mehr Kohlendioxid eingesetzt, kann die Auslaufmenge des aufgehärteten

Wassers auch höher sein. Will man einen möglichst hohe Aufhärtung des Wassers erreichen, sollte der JETSTREAM 1 bei einem pH-Wert von 6,2 gefahren werden. Der pH-Wert wird mit Hilfe einer Messung des Auslaufwassers bestimmt.

Die Zuleitung von CO₂ erfolgt über eine Vorratsflasche mit Armatur. Das Gas wird durch den auf der Grundplatte montierten Blasenähler BubbleCount geleitet, der den Gasfluss bei Öffnung des Magnetventils anzeigt. Der Blasenähler muss regelmäßig mit Süßwasser gefüllt werden (z.B. mit Injektionsspritze), da das Wasser durch die Durchleitung des Kohlendioxids verdampft. Es bietet sich an, die CO₂ Versorgung nur über Tag durchzuführen wenn auch Calciumhydrogencarbonat von den Organismen aufgenommen wird. Nachts kann durch eine Zeitschaltuhr gesteuertes Magnetventil die CO₂ Versorgung unterbrechen. Die Pumpe des Reaktors sollte jedoch nicht abgeschaltet werden. Je größer das Aquarium ist, desto länger lässt man das Gerät laufen, u.U. auch permanent. Da sich der Verbrauch von Calciumhydrogencarbonat durch die Zahl und Art der Organismen im Aquarium ergibt, können keine festen Vorgaben gemacht werden.

Behandlung des Auslaufwassers:

Wenn das Auslaufwasser des Reaktors über Korallenkies o.ä. verrieselt wird oder in einen Abschäumer geleitet wird, führt eine plötzliche Sauerstoffsättigung des vom Reaktor aufgehärteten Wassers zum Ausfallen von Calciumcarbonaten. Das findet darin Begründung, dass das Kohlendioxid im Auslauf des Reaktors im Calciumhydrogencarbonat-Gleichgewicht gebunden und nicht als freies Kohlendioxid vorliegt (Je höher der KH-Wert ist, desto höher ist auch der Gehalt an Kohlendioxid im Wasser, das sich im chemischen Gleichgewicht befindet. Entfernt man durch Austrieb von Kohlendioxid ein Edukt, zerfällt das Produkt Hydrogencarbonat in Kohlendioxid und Carbonat und schlägt sich als weißer Niederschlag nieder). Das Beste ist daher, das Wasser vom Reaktor direkt in den Filtersumpf oder das Aquarium laufen zu lassen. Das ist unbedenklich selbst wenn das aus dem Reaktor austretende Wasser einen pH Wert um 6,0 aufweist.

Justierung:

Die genaue Einstellung muss letztendlich durch eine Messung des KH-Wertes und des Ca-Wertes über handelsübliche Tröpfchentests erfolgen. Der ideale KH-Wert im Aquarium sollte zwischen 10 und 15 liegen. Da Hydrogencarbonat im gleichen Verhältnis wie Calcium freigesetzt wird, kann man sich allerdings weitgehend auf ein Testen des KH Wertes beschränken. Über die Leistung des Reaktors gibt ein anhängendes Diagramm Auskunft.

Wichtige Anmerkung zur Titrationsmessung: Handelsübliche KH-Tests zeigen nur bis ca. 20° KH verlässliche Ergebnisse an. Daher sollte man die zu testende Menge mindestens 1:1 mit Osmosewasser (das kein Hydrogencarbonat enthält) verdünnen und gut vermischen. Anschließend wird daraus die Testprobe entnommen und titriert. Das Ergebnis ist dann mit 2 oder einem jeweiligen anderen Verdünnungsfaktor zu multiplizieren.

Generell gibt es 2 Methoden den KH-Wert des Wassers, das den JETSTREAM verlässt, zu erhöhen:

- **Erhöhung des CO₂ Einsatzes (Bei Einsatz eines Mess- und Regelgerätes durch Einstellen eines niedrigeren Soll-pH-Wertes am Gerät).**
- **Verlängerung der Verweilzeit des Wassers durch weiteres Schließen des Zulaufhahnes bei gleichbleibendem Zufuhrpegel von CO₂.**

Betrieb:

Wenn der Jetstream einige Stunden bis Tage in Betrieb ist, wird sich in der Reaktionskammer Restgas ansammeln, das sich nicht so schnell löst wie Kohlendioxid. Daher bildet sich betriebsabhängig ein unterschiedlich starker Blasenvorhang wie in einer

gerade geöffneten Sprudelflasche. Auch in der Mischkammer unterhalb des Reaktionsraumes sammelt sich Gas an. Diese Gase stammen aus den Vorratsflaschen und bestehen aus Stickstoff und Spuren von Methan und anderen Kohlenwasserstoffen. Aber auch diese Gase lösen sich im Jetstream durch die starke Konvektion, ohne die Löslichkeit für Kohlendioxid zu beeinflussen. Das geschieht jedoch in Abhängigkeit von der Durchlaufmenge des Wassers. Die große Zahl von Blasen in dem System sorgt für eine starke Strömung in der Patrone, die die der durch die Pumpe erzeugten bei weitem übertrifft. Die ständige Bewegung des Korallenkieses ist eine Folge daraus und wirkt einer Verschlämzung effektiv entgegen. Auch die sonst für Calciumreaktoren typische Kanalbildung, ein Durchwandern der Kohlendioxidblasen auf immer gleichen Wegen, durch den Korallenkies, unterbleibt. Bei Nachtabstaltung der Kohlendioxidzufuhr lösen sich die „Fremdgase“ wieder auf. Allerdings empfehlen wir Ihnen, die Gaszufuhr lieber rund um die Uhr durchzuführen, da so am meisten Kohlendioxid in Hydrogencarbonat umgesetzt wird (in den Phasen des Anlaufens und nach dem Abstellen der Kohlendioxidzufuhr liegt der pH oberhalb von 6,5 und daher gelangt Kohlendioxid ungenutzt in das Aquarium).

Verbrauch:

Nach wenigen Wochen bis Monaten ist der Korallenkies, je nach Einsatz und Volumen des anzureichernden Wassers, so weit verbraucht, dass er ersetzt werden muss. Dies ist von außen gut daran zu erkennen, dass der Korallensand stark zusammengesunken ist. Sind die Körner schon stark geschrumpft, besteht Gefahr der Verklumpung und Verschlämzung. Daher sollte spätestens wenn die Gesamthöhe der Füllung nur noch ein Viertel bis Fünftel der ursprünglichen Höhe ausmacht, eine **Nachfüllung** mit Korallenkies erfolgen.

Nach einer Neufüllung vergehen in der Regel einige Tage bis die Oberflächen der Kieskörner durch die Kohlensäure angelöst sind. Durch diese sich vergrößernde Oberfläche steigt die Leistungsfähigkeit des JETSTREAM 1 deutlich an.

Pumpe:

Die Pumpe des JETSTREAM 1 ist eine normale und unveränderte Kreislumpumpe. Wie bei diesen Pumpen üblich, können die Läufer, falls es nötig sein sollte, gereinigt werden, indem man den Bajonettdeckel losdreht. Es bietet sich an, eine solche Reinigung der Pumpe viertel- bis halbjährlich zusammen mit einer Neufüllung durchzuführen. Dabei sollte dann auch der Injektor kontrolliert werden. Dazu muss das Gerät entleert und die notwendigen Verschraubungen der Verrohrung gelöst werden.

Tipps:

-Waschen Sie den Korallenkies vor Benutzung gut aus. Durch mehrstündiges Einlegen in Osmosewasser geht bereits viel Phosphat in Lösung und wird auf diese Weise nicht in das Aquarium eingebracht.

-Haben Sie keine pH Sonde? Beginnen Sie mit einem Durchlauf von 40ml/min und einer Zufuhr von ca. 100 Blasen/min oder suchen Sie sich auf dem Leistungsdiagramm ein anderes Wertepaar Auslauf/Kohlendioxidblasen aus. Streben Sie einen pH Wert von unter pH 6,5 an. Dieser lässt sich im Auslaufwassers des Reaktors bestimmen.

Beseitigung von Dysfunktionen:

Beobachtung: Der Injektor funktioniert nicht. Gaspolster baut sich im Gasabscheider auf. Gas entweicht durch das Auslassröhrchen.

Beseitigung: Zu feiner Korallenkies gewählt - gröbere Körnung (s. Probe) wählen. Oder: Zu grober Korallenkies (oberhalb von 25-30mm) gewählt. Oder: Zulauf des Gases bis zum Blasenähler und alle Schlauchverschraubungen am Reaktor auf Dichtigkeit überprüfen, um ein Eindringen von Luft in das System zu unterbinden. Oder: Injektor ist zugesetzt (z.B. durch Korallenkieskörnern). Injektor ausbauen und reinigen.

Beobachtung: Korallenkies löst sich nicht auf.

Beseitigung: Auslauf reduzieren oder Blasenzahl steigern, da der erreichte pH-Wert oberhalb von pH 6,5 liegt und dieser zur Auflösung von Korallenkies nicht ausreichend ist.

Technische Daten:

Höhe: 60 cm

Standfläche: 35 x 15 cm

Reaktionsvolumen: 2,5 l

Auslauf von aufgehärtetem Wasser: 3 Liter/h und mehr

KH°-Leistungs-Beispiel: bei niedriger Ausgangshärte (7KH°) wird bei einem Auslauf von 3 Litern/h und pH 6,2 eine Aufhärtung auf 28°KH erreicht. Es können je nach Einsatz von Kohlendioxid und Verweilzeit des Wassers im System auch höhere Aufhärtungen erzielt werden.

Elektrodenaufnahme zum JETSTREAM (Zubehör):

Dabei handelt es sich um eine Verschraubung mit Quetschdichtung, die in den Kugelhahn geklebt werden kann und die zur Aufnahme einer Standard pH-Elektrode dient.

Steuereinheit zum JETSTREAM (Zubehör):

Das Mess- und Regelmodul besteht aus einem pH-Messgerät, das mit einer Sonde ausgerüstet ist, die in dem saugseitigen Pumpenrohr des JETSTREAM 1 verschraubt wird und ständig vom Ausflusswasser des Calciumreaktors umflossen ist. Das pH-Mess- und Schaltgerät schaltet eine Steckdose, die das Magnetventil schaltet. Am Messgerät wird der Soll-pH-Wert eingestellt (z.B. pH 6,2) unterhalb dessen eine Kohlendioxidzufuhr unterbleibt. Erst das Ansteigen des pH-Wertes im Calciumreaktor führt wieder zur erneuten Zufuhr von Kohlendioxid. In der Magnetventilbox ist ein Rückschlagventil enthalten, das ein Eindringen von Wasser in das Ventil der Kohlendioxid Vorratsflasche unterbindet. Der Verpackung der Geräte liegen Beschreibungen bei, die alle notwendigen Details beinhalten. Selbstverständlich muss die pH-Elektrode regelmäßig geeicht werden, um exakte Messwerte zu liefern. Zur Eichung der Messsonde muss der Calciumreaktor ausgeschaltet werden.

Beseitigung von Dysfunktionen von JETSTREAM Reaktoren

Jetstream Reaktoren sind Geräte mit den ein Optimum an Leistung erzielt werden kann. Die ganz andere Konstruktion als andere Ca-Reaktoren wirft jedoch immer wieder bei der Erstbenutzung Verständnisfragen auf. Zur Beseitigung von Funktionsproblemen sind hier Probleme und ihre Lösungen behandelt.

Beobachtung	Ursache	Lösung des Problems
Der Injektor saugt kein Gas an. Gas sammelt sich im Gasabscheider an und entweicht durch den Wasserablauf. Keine Gaszirkulation zu beobachten.	Zu feines Füllmaterial verwendet, Strömungsgeschwindigkeit zu gering	Größeres Füllmaterial in Körnung 10-15mm verwenden.
	Verstopfen des Injektors durch Korallenkies. Verstopfen eines Schlauches/Anschlussnippels durch Kalk.	Verrohrung des Injektors demontieren und Korn herausschütteln oder Schlauch und Anschlussnippel reinigen.
Im Reaktor zirkuliert Gas. Gas baut sich jedoch zu stark im Gasabscheider auf und entweicht durch den Ablauf.	Wasserzulauf zu stark gedrosselt. Gas kann nicht mehr gelöst werden. Wasser im Reaktor ist trübe und milchig.	Wasserzulauf öffnen und auf ideale Einstellung bringen.
	Der Gardena-Hahn am Wasserzulauf hat sich mit Feinpartikeln zugesetzt	Hahn öffnen, reinigen und Durchfluss erneut einregulieren. Sedimenteintrag versuchen zu reduzieren.
	Schläuche/Verbindungen am Reaktor sind undicht. Außenluft mit 78% Stickstoff wird angesogen und sammelt sich im Reaktor an. Situation auch bei abgeschalteter CO2 Zufuhr!	Schläuche und Verbindungen bis zur CO2 Flasche inkl. mögl. Magnetventil auf korrekten Sitz kontrollieren und ggf. fester ziehen.
	Wasserauslaufschlauch zu weit nach unten geleitet. Dies sorgt für Entstehung eines Unterdruckes im Reaktor.	Auslaufschlauch etwas höher legen oder Reaktor tiefer befestigen. Alternativ: Schlauch kürzen und in belüftetes Ablaufrohr stecken.
	CO2 ist überdosiert, das Wasser im Reaktor ist bereits milchig.	CO2 reduzieren oder Wasserdurchlauf erhöhen
Keine hohe Carbonathärte am Auslauf messbar. Gas zirkuliert nicht oder nur wenig.	pH-Wert liegt nicht unter der kritischen pH-Marke von 6,5, unterhalb derer erst Auflösungsprozesse stattfinden.	Wasserzufuhr drosseln oder Gaszufuhr steigern, um einen pH-Wert unter 6,5 im Reaktor zu erreichen.