

DATZ



AQUAPLANTA:
Wasserpflanzen
aus Nordrhein-
Westfalen

Die Aquarienzeitschrift



Alles klar?

Nicht nur Anemonenfische verlangen sauberes Wasser:
Wie wird man Nitrat und andere Schadstoffe los?

November 2012
65. Jahrgang
6,40 Euro
A 6,50 Euro
CH 11,30 SFr



CO₂-Versorgung von Aquarien – eine Übersicht (2)



Auch in Nano-Aquarien wachsen die Pflanzen mit CO₂-Düngung üppiger (45-Liter-Wandaquarium)

Häufig ist der begrenzende Faktor für Pflanzenwuchs zu wenig gelöstes CO₂. Der Markt bietet etliche Methoden, um diesen wichtigen Nährstoff ins Aquarium zu bringen. Welche ist wohl die beste? Eine Entscheidungshilfe. | **VON PETRA FITZ**

In DATZ 10/2012 wurden bereits die Düngesysteme mit CO₂ aus Druckgasflaschen, biologischer Gärung, chemischer Quelle und Elektrolyse vorgestellt. Es gibt noch weitere Möglichkeiten, um den Pflanzennährstoff bereitzustellen.

Flüssige Kohlenstoffquelle

Hierbei handelt es sich um ein flüssiges Produkt, das eine „für Pflanzen leicht verfügbare, flüssige Kohlenstoffquelle“ enthält. Je nach Pflanzenwachstum (es wird zwischen mäßig,

normal und stark bepflanzt Aquarien unterschieden) müssen täglich ein bis vier Milliliter des Produkts pro 100 Liter Aquarienwasser dosiert werden. Neben der Kohlenstoffquelle enthält das Produkt auch einen Eisendünger, der das Wachstum der Pflanzen ebenfalls positiv beeinflusst.

Das Mittel kann als alleinige Kohlenstoffquelle für Aquarienpflanzen verwendet werden oder zusätzlich zur CO₂-Düngung. Laut Hersteller ist es auch zur Algenbekämpfung (akut oder prophylaktisch) geeignet.

Um es mit anderen CO₂-Dosiersystemen vergleichen zu können, wollte ich wissen, wie viel CO₂ pro Milliliter des Produkts dosiert werden. Von der Firma Easy Life erhielt ich die Antwort (E-Mail vom April 2012): „Null. EasyCarbo ist ein Ersatz für das wasserlösliche Kohlendioxid. EasyCarbo enthält organische Verbindungen, die direkt durch Pflanzen absorbiert werden. Deswegen hat das Produkt auch keinen Einfluss auf den pH-Wert.“

Die Firma Femanga beantwortete die gleiche Frage wie folgt (E-Mail im April 2012): „Die Zugabe von Femanga-Carbo Aktiv, ein Milliliter auf 50 Liter Wasser, erzeugt im Durchschnitt etwa 2,0 bis 2,5 mg/l CO₂.“

Da beide Produkte fast identische Produktbeschreibungen haben und

die Dosierung gleich ist, nehme ich an, dass auch deren Zusammensetzung annähernd identisch ist (Internet-Quellen nennen als Hauptbestandteil Glutaraldehyd). Zum Vergleich mit den anderen CO₂-Quellen verwendete ich die Angabe von Femanga (Tabelle Seite 71).

Ich setzte EasyCarbo in einem Nano Becken von 40 Litern Inhalt ein. Leider vergaß ich schon nach etwa einer Woche immer wieder einmal das tägliche Dosieren. Da das Pflanzenwachstum aber dennoch gut genug war, stellte ich nach wenigen Wochen die Zugabe des flüssigen Kohlenstoffs ein. Eigene Erfahrungen mit der langfristigen Anwendung von EasyCarbo bestehen also nicht.

In einem anderen Aquarium (280 Liter Inhalt) testete ich Carbo Aktiv von Femanga. Ich hatte starke Probleme mit einer bräunlichen Algen-schicht auf der Dekoration und den Pflanzen. Zudem wuchsen die Pflanzen sehr schlecht. Diesmal dosierte ich wirklich täglich die notwendige Menge „flüssigen Kohlenstoffs“. Nach etwa drei Wochen waren die ersten Erfolge erkennbar: Die Pflanzen begannen wieder zu wachsen, und die neuen Blätter blieben algenfrei (bereits vorhandene Algen wurden aber nicht reduziert). Auch Pflanzen, die ich schon verloren glaubte (Javamoos auf der Wurzel), schoben neue Triebe und erholten sich, also eine durchaus sichtbare positive Wirkung!

Im Internet wird sehr unterschiedlich über Erfahrungen mit den Produkten berichtet: Die Kommentare reichen von: „Super-Ergebnis schon nach wenigen Wochen!“, bis: „... bringt gar nichts!“. Dabei vermute ich, dass es den weniger erfolgreichen Autoren ähnlich erging wie mir bei meinem ersten Versuch: Nach wenigen konsequenten Tagen der Düngung wurde ab und zu die Dosierung vergessen, oder der wachstumslimitierende Faktor war nicht die Kohlenstoffquelle, sondern vielmehr die zu geringe Beleuchtung oder fehlende Nährstoffe.

Einig sind sich die Autoren allerdings darin, dass die vom Hersteller als „günstige Kohlenstoffquelle“ verkauften Produkte im laufenden Unterhalt doch recht teuer sind (Tabelle auf Seite 71).

Gewarnt wird auch vor einer Überdosierung. Mir selbst berichtete ein Kunde einmal von seinem „Chemie-unfall“ mit EasyCarbo: Nachdem ihm die Flasche „ausgekommen“ war und viel zu viel von dem Produkt dosiert wurde, starben fast alle Fische. Fairer-

Die Tabletten setzen außer CO₂ auch Kalium, Eisen und Spurenelemente frei

weise muss man dazu aber sagen, dass die Hersteller ausdrücklich vor einer Überdosierung warnen!

CO₂-Düngetabletten

Die Firma Hobby (aus dem Hause Dohse-Aquaristik) vertreibt Sanoplant CO₂, „ein Produkt, welches seit über 40 Jahren in unveränderter Form auf dem Markt ist. Die Wirkung von Sanoplant-Tabletten beruht nicht nur auf



Flüssige Kohlenstoffquelle

der Freisetzung von CO₂, sondern auch auf der Freisetzung von Kalium als Nährsalz und Eisen und weiteren Spurenelementen. Dieser Dreiklang der Wirkstoffe macht die positive Wirkung insgesamt aus. Aus diesem Grund sind Sanoplant-Tabletten keinesfalls mit reinen CO₂-Systemen zu vergleichen“ (Mail-Kontakt, April 2012, Produktentwicklung Dohse-Aquaristik; Antwort auf Anfrage nach der freigesetzten CO₂-Menge pro Tablette).

Als Düngevorschrift wird eine Tablette pro 50 Liter Beckenvolumen und Woche empfohlen. Laut Hersteller schadet selbst eine mehrfache

Flüssige Kohlenstoffquelle

Vorteile

Einfache Dosierung

Geringe Anschaffungskosten

Auf jede Beckengröße und für jeden CO₂-Bedarf anpassbar

Keine störenden Geräte im oder am Aquarium

Durch parallele Eisendosierung wird einem Eisenmangel vorgebeugt

Nachteile

Dosierung muss täglich erfolgen, hoher Pflegeaufwand

Relativ hohe laufende Kosten (siehe Tabelle auf Seite 71)

Bei Überdosierung laut Hersteller gefährlich für Aquarienbewohner

Wirkt wegen des Glutaraldehyds sauerstoffzehrend

-

Überdosierung den Aquarienbewohnern nicht.

Selber verwendete ich die Sanoplant-Düngetabletten nicht. Im Internet fand ich wieder positive und negative Erfahrungsberichte zu diesem Thema, wobei die negativen eindeutig überwogen.

Hauptkritikpunkt: Die Tabletten lösen sich innerhalb etwa einer Minute unter Entwicklung feiner Gasblasen komplett auf. Es kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei den Blasen um freigesetztes CO₂ handelt. Das würde bedeuten: Ein CO₂-Stoß pro Woche und dann keine CO₂-Dosierung mehr!

Allerdings müsste dann eine Überdosierung zu einem pH-Sturz führen, der für die Fische negative Folgen hat. Da der Hersteller angibt, dass auch eine Überdosierung nicht schädlich ist, wird bezweifelt, dass viel CO₂ freigesetzt wird. Die manchmal beobachteten Wachstumsverbesserungen nach einer Sanoplant-Düngung werden vielmehr der verbesserten Versorgung mit Nährsalzen zugeschrieben.

So weit die einzelnen Systeme zur CO₂-Versorgung von Aquarienpflanzen. Ich habe versucht, in einer Tabelle (Seite 71) die wichtigsten Parameter

der verschiedenen Systeme zusammenzufassen (ohne Wertung). Um die Betriebskosten vergleichen zu können, wurden sie für ein 200-Liter-Aquarium berechnet. Wenn in der Tabelle nicht mit Fußnote versehen, sind die angegebenen Werte im Text und in DATZ 10/2012 vermerkt oder erklärt.

Im Betrieb ist also laut Herstellerangaben die CO₂-Versorgung mit Druckgas als Mehrwegsystem am günstigsten. Allerdings ist es schwer, verschiedene Systeme miteinander zu vergleichen, wenn sie nicht alle für die gleiche Anwendung (zum Beispiel Aquariengröße) ausgelegt wurden. Auch geben Hersteller unterschiedliche Einstellungsvorgaben heraus (so sollen etwa bei Druckgas zwei Gramm CO₂ pro Tag bei einem 200-Liter-Aqua-

Es ist nicht einfach, die unterschiedlichen Systeme miteinander zu vergleichen

rium dosiert werden, beim Carbonator hingegen nur ein Gramm).

Um die Betriebskosten objektiver beurteilen zu können, berechnete ich deshalb die Kosten, die bei jeder CO₂-



Die Sanoplant-CO₂-Düngetablette löst sich etwa innerhalb einer Minute auf

Quelle für 100 Gramm CO₂ entstehen. Als Grundlage dazu dienten die Werte aus der Tabelle auf Seite 71, wenn als Fußnote nicht anders angegeben. Beim Carbo Plus wurden nun auch die Stromkosten berücksichtigt.

Wie im Text erwähnt, ist diese Berechnung für die Hobby-Düngetabletten (Sanoplant) nicht möglich, da der Hersteller zur CO₂-Freisetzung pro Tablette keine Angaben machen wollte.

Das Balkendiagramm auf Seite 72 zeigt eindrucksvoll, dass vermeintlich günstige Quellen (flüssiges CO₂, Carbonator) im Betrieb teuer werden. Auch bei dieser Auswertung schneidet die Druckgas-Versorgung am besten ab.

In der Grafik auf Seite 72 unten sind die Kosten errechnet, die sich bei Verwendung der verschiedenen CO₂-Quellen über acht Jahre ansammeln (unter Berücksichtigung der Anschaffungskosten als „Kosten bei null Jahren Betriebszeit“ und der jährlich anfallenden Betriebskosten für die CO₂-Versorgung). Es wurde ein 200-Liter-Aquarium mit einem CO₂-Bedarf von zwei Gramm pro Tag zugrunde gelegt.

Nach etwas über einem Jahr erweist sich die Druckgasversorgung im Vergleich zur flüssigen Kohlenstoffquelle und zum Carbonator von Söchting als günstiger. Nach drei Jahren werden der Carbo Plus und nach sieben Jahren schließlich auch die biologische CO₂-Produktion kostspieliger als die Druckgasversorgung. Die Mehrkosten der wiederbefüllbaren Druckgasversorgung im Vergleich zum Ein-

CO₂-Düngetabletten

Vorteile	Nachteile
Einfache Dosierung	Wöchentliche Düngung nötig, daher mittlerer Pflegeaufwand
Für alle Beckengrößen geeignet	Stoßweise Düngung (die Tabletten lösen sich innerhalb etwa einer Minute auf)
Geringe Anschaffungskosten	Im Verbrauch teuer
Basisdüngung mit CO ₂ und allen wichtigen Nährsalzen	Umstrittene Düngewirkung
Keine störenden Geräte im und am Aquarium	-

wegsystem gleichen sich nach etwa vier Jahren aus. Berücksichtigt man dann noch die gravierenden Vorteile der CO₂-Versorgung mit Druckgas, so ist das Ergebnis eindeutig.

Meine Empfehlung:

- Zum Austesten, ob eine CO₂-Düngung für einen das Richtige ist: biologische Kohlenstoffquelle oder Carbonator von Söchting (günstige Anschaffung, sicherer Betrieb).
- Möchte man eine dauerhafte CO₂-Versorgung seines Aquariums: wiederbefüllbares Druckgas-System.

Einziges Wermutstropfen beim Druckgassystem ist für mich, dass das Auffüllen der CO₂-Flasche nicht „an der nächsten Ecke“ möglich ist.

Zufällig entdeckte ich beim Stöbern im Zoo-Zajac-Katalog aber eine mögliche Lösung: Zoo Zajac bietet einen Adapter für CO₂-Armaturen auf SodaClub- und Wasserm maxx-Austauschzylinder für knapp 30 € an. Diese Austauschzyylinder sind Druckgasflaschen zum Erzeugen von Mineralwasser. Man erwirbt einen vollen Austauschzyylinder (mit 425 Gramm CO₂) für etwa 20 €. Nach Verbrauch

des CO₂ wechselt man ihn gegen einen vollen aus. Die Zylinder werden in jedem größeren Lebensmittelgeschäft für etwa 7,70 € gewechselt – hohe Verfügbarkeit bei günstigem Preis! Außerdem hat man keine Probleme mit dem Ablauf der TÜV-Zulassung der Zylinder, denn die übernimmt der Hersteller.

Leider hat die Sache aber einen Haken: Die Hersteller der Austauschzyylinder verweisen eindeutig darauf, dass die Zylinder ausschließlich für einen Betrieb in SodaClub- oder Wasserm maxx-Sprudlern zugelassen sind.

Vergleich der Basis-Betriebsparameter verschiedener CO₂-Quellen

CO ₂ -Quelle	Hersteller (Beispiele)	Geeignet für Aquarien von/bis (Liter)	Regelbar	Anschaffungspreis (Beispiele) ³	Wartungsaufwand / laufende Kosten für ein 200-Liter-Aquarium (nach Herstellerempfehlung) ³
Druckgasbehälter	Dennerle, JBL	10 bis 2000 Liter	Ja	Für Aquarien bis 400 Liter ¹ Einweg-System: 139 € Mehrweg-System: 199 €	Eine Füllung (500g) alle acht Monate ^{1,4} Pro Jahr: 33 € (Einweg) Pro Jahr: 18 € (Mehrweg)
Biologisch	Dennerle, JBL	60 bis 120 Liter	Nein	25,16 € ⁵	13,5 Füllungen pro Jahr (auf 200 Liter hochgerechnet): pro Jahr 80 €
Chemisch	Söchting Carbonator	Bis 250 Liter	Nein	33 € ⁶	Monatlicher Neuansatz: pro Jahr 54 €
Elektrolyse mit Kohle	Carbo Plus (Zoo Zajac)	100 bis 500 Liter	Ja	129,99 €	Neues Kohle-Sandwich etwa alle sieben Monate ² : pro Jahr 28 €
Flüssige Kohlenstoffquelle	Femanga Easy Life	Keine Einschränkung	Ja	500 Milliliter Carbo Aktiv, Femanga: 13 €	Täglich vier Milliliter ⁷ Pro Jahr: 42 €
CO₂-Dünge-tabletten	Hobby	Keine Einschränkung	Ja	20 Stück: 6,10 €	Vier Tabletten pro Woche ⁸ Pro Jahr: 63,40 €

¹ JBL-Systeme, einfachste Ausstattung, ohne Nachtabschaltung und pH-Regelung; 500 Gramm CO₂ Einweg: 22 €, Füllung Mehrweg: 12 €

² Für eine CO₂-Dosierung von zwei Gramm pro Tag berechnet. Herstellerangabe: Bei voller Leistung werden 0,29 Gramm CO₂ pro Stunde produziert, dabei hält die Platte etwa sechs Monate, das heißt, insgesamt können 417 Gramm CO₂ mit einer Kohleplatte produziert werden. Bei zwei Gramm pro Tag CO₂ müsste die Platte etwa sieben Monate halten (417 Gramm geteilt durch zwei [Gramm pro Tag] = 208,5 Tage = rund

sieben Monate); Ersatzkohleplatte: 15,99 €. Noch nicht berücksichtigt sind die Stromkosten!

³ Die Preise variieren natürlich. Meine Quelle: Zoo-Zajac-Katalog 2010, CO₂-Füllstation in der Nähe, Internet-Anbieter. Auch wurde nicht berücksichtigt, dass bei Erwerb größerer Gebinde der Grundpreis niedriger ist.

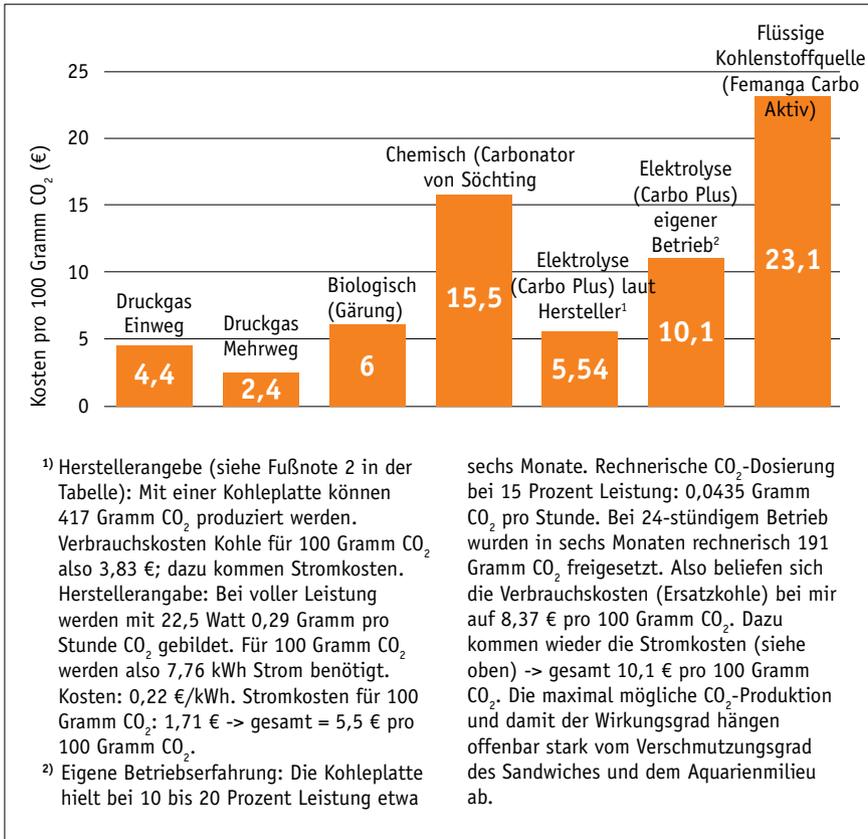
⁴ Wert gilt für „Grundeinstellung“ nach Dennerle – also bei einem 200-Liter-Aquarium zwei Gramm pro Tag CO₂-Dosierung (im Text beschrieben).

⁵ JBL-Bio-CO₂ Vario, produziert rund 100 Gramm CO₂ pro Ansatz; für Aquarien bis 120 Liter: alle 45 Tage Neuansatz; Nachfüllpackung: 6,- €.

⁶ Produziert ein Gramm CO₂ pro Tag, jeden Monat Neubefüllung: zwei Füllungen für 8,99 €.

⁷ Dosierungsvorschrift: Bei 200 Litern Aquarienvolumen sollen vier Milliliter Carbo Aktiv pro Tag dosiert werden (mittlere Bepflanzung).

⁸ Dosierungsvorschrift: Bei 200 Litern Aquarienvolumen sollen wöchentlich vier Tabletten dosiert werden.



Adapter für Austauschzylinder

nichts passieren. Eine verbindliche Aussage zur Haftungsfrage nach einem „Betriebsunfall“ mit dem gesamten System (also der Kombination von Armatur, Adapter und Austauschzylinder) erhielt ich jedoch nicht.

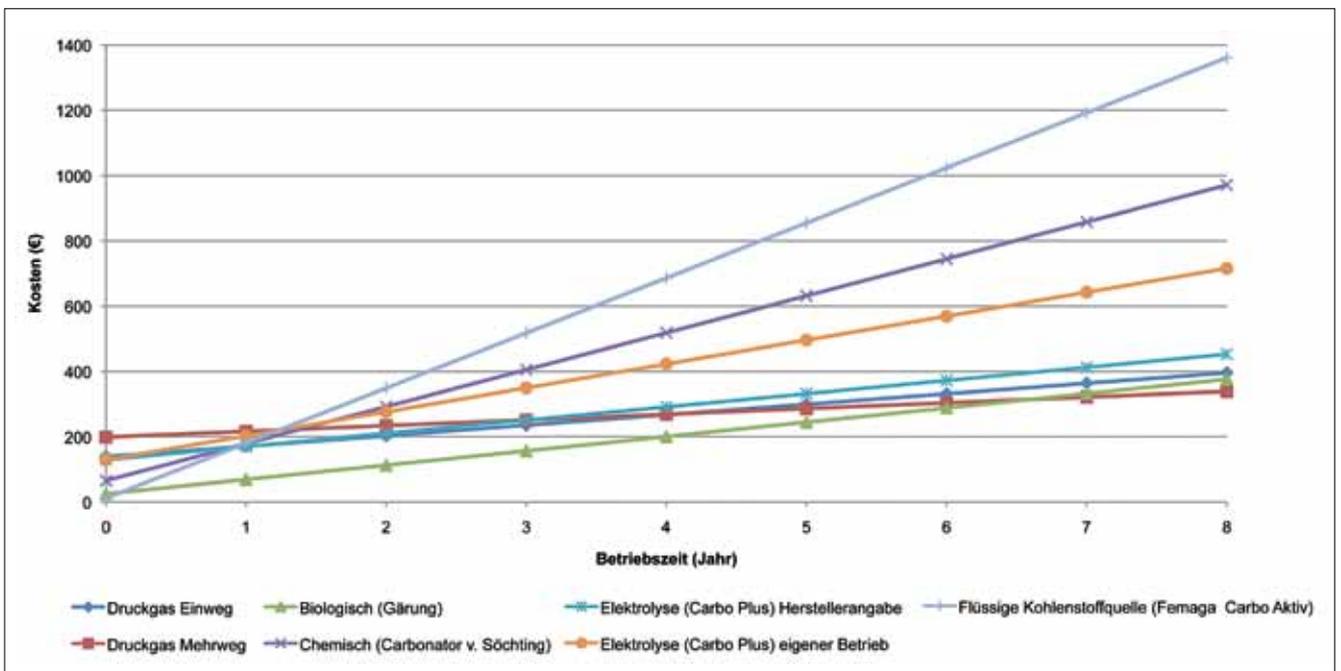
Es bleibt also jedem selbst überlassen zu entscheiden, ob diese auf den ersten Blick so vielversprechende Lösung für ihn die richtige ist. Ich entschied mich dafür, in meinem Geschäft nicht den Zajac-Adapter, sondern eine „normale“, wieder befüllbare Druckgasflasche zu verwenden.

Um so selten wie möglich wiederbefüllen zu müssen, legte ich mir gleich zwei Zwei-Kilogramm-Flaschen zu. So entstehen keine Versorgungslücken. ■

Kosten der verschiedenen Systeme, die für die Produktion von 100 Gramm CO₂ anfallen

Meine Bedenken: Wer haftet, wenn es zu einem Unfall kommt? Man hat den Zylinder ja laut Herstellerangabe unsachgemäß verwendet.

Auf Nachfrage (E-Mail, April 2012) verwies Zoo Zajac auf die Zulassung und geprüfte Qualität des Adapters. Der sei absolut sicher, bei dem könne



Kumulierte Kosten bei einem CO₂-Bedarf von zwei Gramm pro Tag (Grundwert für ein 200-Liter-Aquarium)