



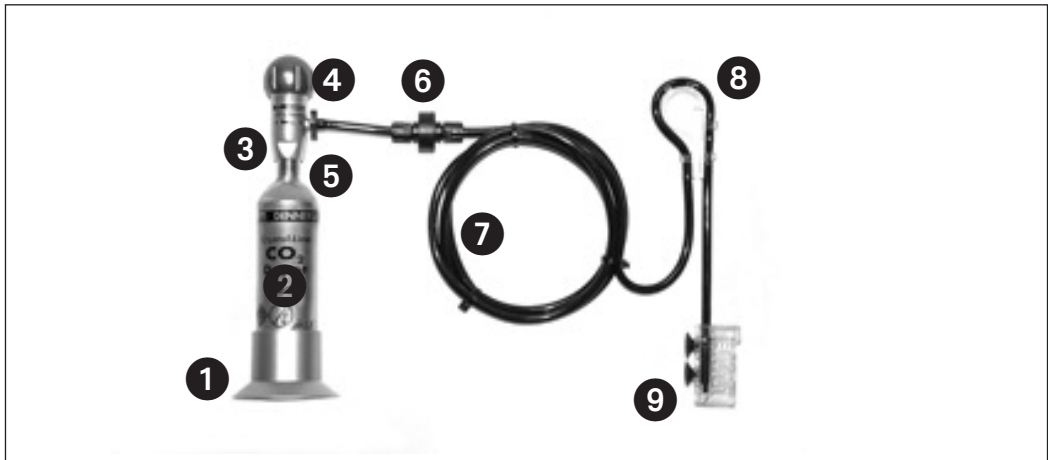
DENNERLE



CO₂ Komplett-Set Nano / Nano Space

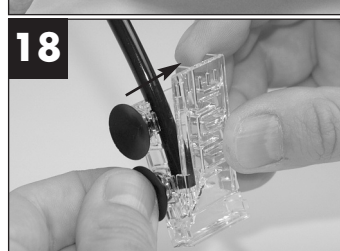
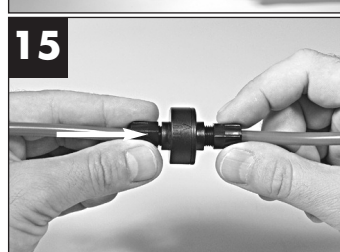
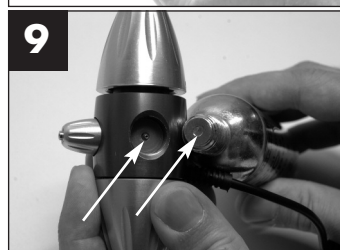
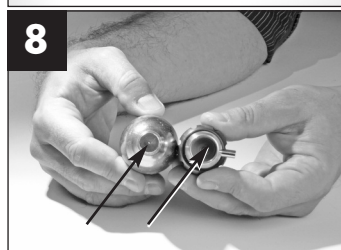
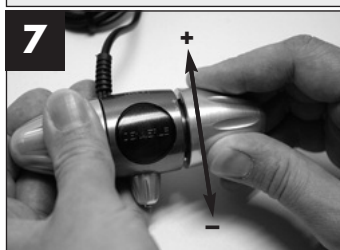
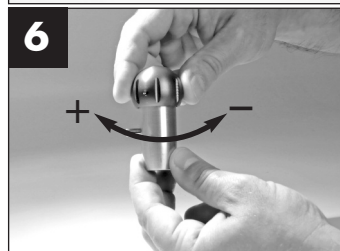
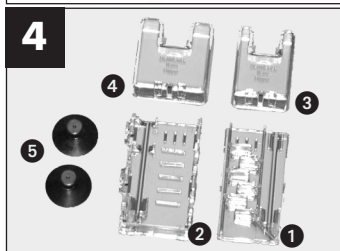
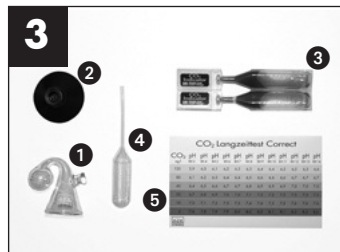
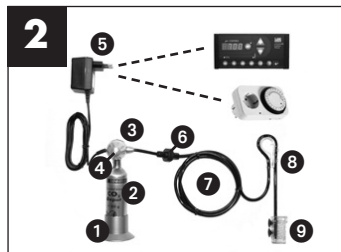
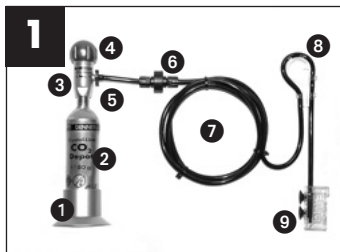
(D)	Gebrauchsanleitung	2
(F)	Notice d'emploi	8
(GB)	Operating instructions	8
(I)	Istruzioni per l'uso	11
(NL)	Gebruiksaanwijzing	14

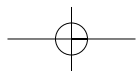
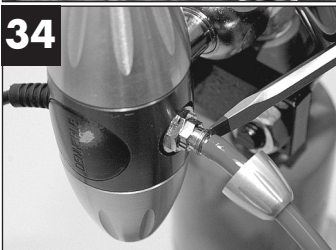
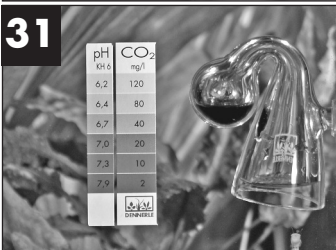
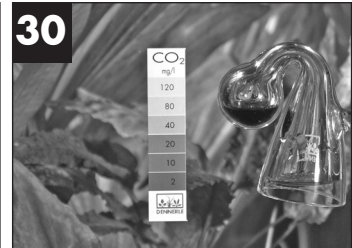
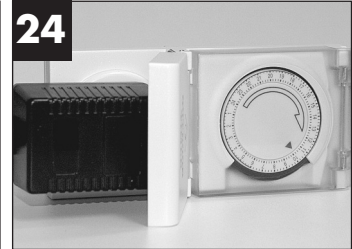
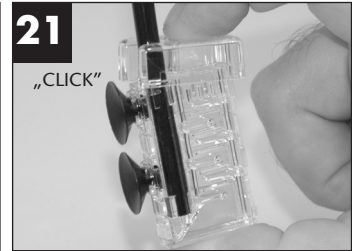
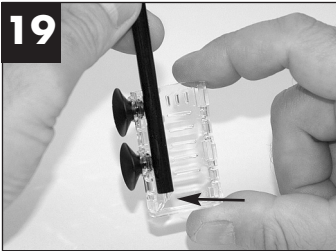
CO₂ Komplett-Set Nano



CO₂ Komplett-Set Nano 80g Space









CO₂ Komplet-Set Nano / Space



CO₂ Pflanzen-Dünge-Set für Aquarien mit 10-40 l

- Gebrauchsinformationen: Bitte aufmerksam lesen. Gut aufbewahren. -

Herzlichen Glückwunsch zum Kauf dieser hochwertigen CO₂ Dünge-Anlage aus dem Hause Dennerle. Bei sachgemäßer Anwendung und Pflege versorgen Sie Ihr Aquarium damit einfach, zuverlässig und exakt mit CO₂, dem wichtigsten Dünger für Aquariumpflanzen - für prachtvollen Pflanzenwuchs.

Dennerle wünscht Ihnen viel Spaß und Freude an Ihrem Aquarium!

Sicherheitsvorschriften für Kohlendioxid (CO₂)-Flaschen

- Nur für die CO₂-Versorgung von Aquarien verwenden.
- CO₂-Flaschen stehen unter hohem Druck, deshalb: CO₂-Flaschen nicht werfen. Kühl lagern. Vor Sonne und Wärme über 50 °C schützen.
- CO₂-Entnahme nur mit geeigneten Druckminderern für CO₂ Einweg-Patronen mit Anschlussgewinde 5/8-18 UNF, z.B. Dennerle Druckminderer Evolution Nano und Evolution Space.
- CO₂-Entnahme nur aus aufrecht stehenden Flaschen. Gegen Umfallen sichern.
- CO₂-Flaschen nicht gewaltsam öffnen.
- CO₂-Gas ist schwerer als Luft und wirkt erstickend in hoher Konzentration, deshalb: CO₂-Gas nicht einatmen. Außerhalb der Reichweite von Kindern aufbewahren.
- CO₂-Flaschen an gut belüftetem Ort und nicht in Kellerräumen aufbewahren.
- Beim Transport von Einzelflaschen in Fahrzeugen beachten: Gegen Verrutschen und Umherrollen gut sichern, sonst kann das Ventil beschädigt werden und CO₂-Gas austreten. Für ausreichende Belüftung sorgen.

1 CO₂ Dünge-Anlage im Überblick

1.1 CO₂ Dünge-Anlage Nano ①

- 1 Standfuß
- 2 CO₂ Einweg-Patrone
- 3 CO₂ Druckminderer Nano
- 4 Blasenzahl Einstellknopf
- 5 Sicherungs-Clip
- 6 CO₂ Rücklaufsicherung
- 7 CO₂ Schlauch
- 8 Schlauchführung
- 9 CO₂ Zugabegerät Nano-Flipper

1.2 CO₂ Dünge-Anlage Space ②

- 1 Standfuß
- 2 CO₂ Einweg-Patrone
- 3 CO₂ Druckminderer Space mit integriertem Magnetventil
- 4 Blasenzahl Einstellknopf
- 5 Trafo zum Anschluss an Zeitschaltuhr oder pH-Controller
- 6 CO₂ Rücklaufsicherung
- 7 CO₂ Schlauch
- 8 Schlauchführung
- 9 CO₂ Zugabegerät Nano-Flipper

1.3 CO₂ Langzeittest ③

- 1 Testbehälter
- 2 Sauger
- 3 Spezial-Indikator
- 4 Pipette
- 5 Farbvergleichskarte

1.4 Nano-Flipper ④

- 1 Oberteil
- 2 Unterteil
- 3 CO₂-Auffangwanne für 10-25 l Aquarien
- 4 CO₂-Auffangwanne für 25-40 l Aquarien
- 5 Haltesauger

2 Aufbau und Anschluss

2.1 Druckminderer anschließen

- Schutzfolie von Klebeband abziehen und Standfuß an einer waagerechten Stelle neben dem Aquarium oder im Unterschrank festkleben. Die Stelle muss trocken, fett- und staubfrei sein. (5)
- Einstellknopf am Druckminderer bis zum Anschlag nach „-“ drehen (CO₂-Zufuhr geschlossen). (6)(7)
- Prüfen, ob die Dichtung im Anschlussstutzen des Druckminderers und die Dichtfläche der CO₂ Einweg-Patrone sowie alle Gewinde sauber und unbeschädigt sind. (8)(9)
- Druckminderer festhalten - **am besten mit einem Handtuch** - und Patrone gerade einschrauben bis ein leichter Widerstand zu spüren ist – dieser wird durch den Dorn im Anschlussstutzen des Druckminderers verursacht, der die Patrone öffnet – **Patrone zügig weiterdrehen** (auch wenn es kurz etwas zischt) und handfest anziehen. (10)(11)
- Patrone mit Druckminderer in den Standfuß stellen. Bei der CO₂-Entnahme muss die Patrone immer aufrecht stehen. (12)(13)

Sicherheitshinweis:

Falls die Verbindung Druckminderer/CO₂-Patrone nicht dicht sein sollte – erkennbar an leisem Zischen oder mit Dennerle Lecksuchspray – Druckminderer, soweit möglich, noch etwas fester aufschrauben (beim Druckminderer Nano kann dazu ein Maulschlüssel SW19 benutzen werden). Hilft das nicht, dann **Einweg-Patrone im Freien restlos leergasen lassen**. Druckminderer anschließend langsam abschrauben. Alle Gewinde und Dichtflächen prüfen, ggf. neue Dichtung einbauen (siehe 5.3).

ACHTUNG: Der Druckminderer darf nur bei leerer Patrone wieder losgeschraubt werden – sonst besteht Verletzungsgefahr durch unkontrolliertes Entweichen des CO₂!

2.2 Rücklaufsicherung in CO₂-Schlauch einbauen

- Vom CO₂-Schlauch ein ca. 10 cm langes Stück gerade abschneiden. (14)
- Den kurzen Schlauch an den Eingang der Rücklaufsicherung anschließen, den langen Schlauch an den Ausgang. Schläuche bis zum Anschlag auf die Schlauchanschlüsse schieben und mit Überwurfmuttern sichern.

ACHTUNG: Der Pfeil auf der Rücklaufsicherung muss in Fließrichtung des CO₂ zeigen, das heißt von der CO₂-Quelle zum Zugabegerät (Flipper)! (15)

- Kurzen CO₂ Schlauch an Druckminderer anschließen.
Nano: Schlauch mit Clip sichern (Zum Öffnen die Clip-Enden seitlich auseinander schieben). (16)
Space: Schlauch mit Überwurfmutter sichern.

2.3 Nano-Flipper anschließen

- Flipper auseinander bauen: Auffangwanne abziehen. Oberteil ca. 1 cm nach oben verschieben und herausklappen. (18)
- Alle Bauteile mit warmem Leitungswasser abspülen (ohne Reinigungsmittel!).
- CO₂-Zuleitungsschlauch in das Unterteil einlegen. Das Schlauchende muss gerade sein und bündig am Anschlag liegen. (19)
- Oberteil aufdrücken. (20)
- Je nach Aquariengröße entsprechende Auffangwanne aufstecken. (21)
- Im Aquarium eine Stelle mit guter Wasserbewegung wählen. Die Stelle sollte nicht zu hell sein, um möglicher Veralgung vorzubeugen.
- Flipper senkrecht, möglichst weit unten im Aquarium befestigen. (22)
- Schlauchführung montieren. (23)

2.4 Space: Stromversorgung anschließen

Das integrierte Magnetventil erlaubt die Steuerung der CO₂-Zugabe:

1 Mit einer Zeitschaltuhr

Damit lässt sich nachts die CO₂-Zufuhr unterbrechen, da Pflanzen nachts kein CO₂ verbrauchen. **Tipp:** Druckminderer an die Zeitschaltuhr anschließen, die auch die Beleuchtung steuert. (24)

2 Oder mit einem pH-Controller

Ein pH-Controller wie z.B. der **Dennerle pH-Controller Evolution** misst permanent den pH-Wert im Aquarium und regelt über den Druckminderer Space die CO₂-Zugabe exakt und vollautomatisch. (25)

Schaltzustände:

Stromversorgung AN = Leuchtdiode AN = Magnetventil geöffnet.

Stromversorgung AUS = Leuchtdiode AUS = Magnetventil geschlossen.

Ihre CO₂-Düngeranlage ist jetzt betriebsbereit.

3 Einstellen der CO₂-Menge (Blasenzahl)

Dennerle empfiehlt für prächigen Pflanzenwuchs einen CO₂-Gehalt im Aquarium von **20 bis 25 mg/l**.

CO₂-Gehalte über 30 mg/l sind für gesundes Pflanzenwachstum nicht erforderlich und sollten vermieden werden, um Fische und andere Aquarienbewohner nicht unnötig zu belasten.

Der CO₂-Gehalt kann mit dem CO₂-Langzeittest (siehe 4) oder durch Messung von Karbonathärte und pH-Wert bestimmt werden (siehe 4.7).

3.2 Einstellen der Blasenzahl

Die benötigte Blasenzahl hängt von verschiedenen Faktoren ab, zum Beispiel Bepflanzung, Wasserbewegung und Beleuchtungsstärke. Deshalb ist es erforderlich, die CO₂-Zugabemenge für jedes Aquarium individuell zu ermitteln.

Faustregel für die Grundeinstellung: Beginnen Sie mit ca. 1 Blase pro Minute pro 10 l Aquarienwasser, das heißt zum Beispiel für ein 30 l Aquarium mit 3 Blasen pro Minute.

Passen Sie die CO₂-Zugabe in kleinen Schritten über mehrere Tage verteilt dem gewünschten CO₂-Gehalt an. Beachten Sie: Je stärker die Wasseroberfläche bewegt wird, desto mehr CO₂ wird wieder aus dem Aquarium ausgetrieben.

- Einstellknopf am Druckminderer langsam nach " + " drehen (ca. 1 Umdrehung), bis unten im Nano-Flipper die ersten Blasen austreten.

Space: Das Magnetventil muss dazu geöffnet sein.

- Gewünschte Blasenzahl durch Drehen des Einstellknopfes nach „ + “ oder „ - “ einstellen.

Bitte beachten: Die Blasenzahl reagiert zeitverzögert auf Änderungen am Druckminderer (der Schlauch wirkt als Druckpuffer). Blaseinstellung deshalb in kleinen Schritten durchführen und stets ein paar Minuten warten, bis sich die neue Einstellung stabilisiert hat.

Hinweis: Wird der Einstellknopf in größeren Schritten von ca. 1 Umdrehung nach „ - “ gedreht, entlässt der Druckminderer den überschüssigen Druck durch eine kleine Entlüftungsbohrung – hörbar als kurzes Zischen. Diese Entlüftung dient zur schnellen Stabilisierung der neu eingestellten Blasenzahl.

- Blasenzahl in den ersten Tagen öfter kontrollieren und gegebenenfalls nachregulieren. Später genügt es im allgemeinen, die Blasenzahl einmal pro Woche zu kontrollieren.

4 Kontrolle mit dem CO₂-Langzeittest

4.1 Funktionsweise

Je nach CO₂-Gehalt reagiert der CO₂ Spezial-Indikator mit einer Farbänderung:

- Blau = zu wenig CO₂
- Grün = CO₂ optimal (ca. 20 mg/l)
- Gelb = zu viel CO₂

Anhand der Farbvergleichsskala kann man die CO₂-Gehalt im Aquarium direkt in mg/l ablesen.

4.2 CO₂-Langzeittest in Betrieb nehmen

- Sauger auf Testbehälter vorsichtig aufstecken. (26)
- Indikator in der Ampulle herunterschütteln, so dass sich kein Indikator im Ampullenhals befindet. Ampulle durch Abdrehen der Verschlusslasche öffnen. (27)
- Gesamten Ampullen-Inhalt in den Testbehälter füllen, dazu ggf. beiliegende Pipette benutzen. (28)
- Testbehälter vorsichtig umdrehen und an einer gut sichtbaren Stelle mit leichter Wasserströmung senkrecht im Aquarium befestigen. (29)
- Farbvergleichsskala „CO₂“ außen auf die Aquarienscheibe kleben. (30)

Bitte beachten: Die Farbanzeige reagiert auf Änderungen des CO₂-Gehaltes jeweils mit 1-2 Stunden Verzögerung, da das CO₂ eine gewisse Zeit braucht, um in den Indikator hinein zu diffundieren. Erhöhen Sie die CO₂-Zugabemenge deshalb immer nur in kleinen Schritten von wenigen Blasen/Minute über mehrere Tage verteilt, bis der optimale CO₂-Gehalt eingestellt ist.

4.3 Verwendung als pH-Langzeittest

Unter der Voraussetzung, dass sich keine anderen, maßgeblich pH-beflussenden Substanzen im Wasser befinden (z.B. Huminsäuren, Nitrat, pH-Minus-Präparate) kann man mit dem CO₂-Langzeittest auch den pH-Wert im Aquarium überwachen.

Dazu:

- Karbonathärte (KH) des Aquarienwassers messen (Tests im Fachhandel).
- Entsprechende Farbvergleichsskala „pH“ außen an die Aquarienscheibe kleben. (31)

Anhand der Farbskala kann man nun direkt den pH-Wert des Aquarienwassers ablesen.

Karbonathärte regelmäßig messen und immer entsprechende Farbskala verwenden.

4.4 CO₂ Spezial-Indikator austauschen

Um stets eine möglichst schnelle und exakte Farbreaktion zu gewährleisten, empfehlen wir, den Testbehälter alle 4-6 Wochen mit

frischem CO₂ Spezial-Indikator zu füllen. Der verbrauchte Indikator kann über die Hauskanalisation entsorgt werden.

4.5 CO₂ Langzeittest reinigen

Mit warmem Wasser und weichem Schwamm. Keine Reinigungsmittel verwenden!

Falls Aquarienwasser oder Leitungswasser in das Innere des Testbehälters gelangt ist: Mit destilliertem Wasser gut ausspülen und trocknen lassen. Dann erst mit frischem Indikator füllen.

4.6 Besondere Hinweise

- Der CO₂ Spezial-Indikator ist ungefährlich und frei von chemischen Lösungsmitteln. Trotzdem längeren Hautkontakt und Augenkontakt vermeiden.
- Versehentlich ins Aquarium gelangter Indikator ist für alle Aquarienbewohner harmlos.
- Indikator vor Sonne, Hitze und Frost schützen. Ampullen stets lichtgeschützt lagern. Füllhöhe technisch bedingt.

4.7 Wer noch mehr wissen will: Wie man den CO₂-Gehalt im Aquarium auch bestimmen kann

CO₂-Gehalt, Karbonathärte (KH) und pH-Wert stehen in einem gewissen Verhältnis zueinander. Aus pH-Wert und Karbonathärte lässt sich der CO₂-Gehalt des Wassers genau berechnen. Geeignete pH- und KH-Tests erhalten Sie im Fachhandel.

- Messen Sie die Karbonathärte des Aquarienwassers.
- Lesen Sie in der Tabelle den zum gewünschten CO₂-Gehalt passenden pH-Wert ab. Diesen pH-Wert +/- 0,1 sollten Sie durch entsprechende Regelung der Blasenzahl einstellen.

Beispiel: Karbonathärte 4 °d, gewünschter CO₂-Gehalt 20 mg/l = empfohlener pH 6,8

	zu viel CO ₂			CO ₂ richtig							zu wenig CO ₂		
	pH-Wert												
KH	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5
2	32	25	20	16	13	10	8	6	5	4	3	3	2
3	48	38	30	24	19	15	12	10	8	6	5	4	3
4	64	51	40	32	25	20	16	13	10	7	6	5	4
5	80	63	50	40	32	25	20	16	13	10	8	6	5
6	96	76	60	48	38	30	24	19	15	12	10	8	6
7	111	89	70	56	44	35	28	22	18	14	11	9	7
8	127	101	80	64	51	40	32	25	20	16	13	10	8
9	143	114	90	72	57	45	36	29	23	18	14	11	9
10	159	126	100	80	63	50	40	32	25	20	16	13	10
11	175	139	111	88	70	55	44	35	28	22	18	14	11
12	191	152	121	96	76	60	48	38	30	24	19	15	12
13	207	164	131	104	82	65	52	41	33	26	21	16	13
14	223	177	141	112	89	70	56	44	35	28	22	18	14
	CO ₂ -Gehalt in mg/l												

5 Pflege und Wartung

5.1 CO₂ Einweg-Patrone auswechseln

ACHTUNG: Der Druckminderer darf nur bei leerer Patrone abgeschraubt werden!

- Stellen Sie sicher, dass die Patrone restlos entleert ist. Dazu Einstellknopf voll aufdrehen und kontrollieren, ob am CO₂-Zugabegerät noch Blasen austreten. Falls ein Magnetventil verwendet wird (beim Druckminderer Space integriert), muss dieses bei der Kontrolle geöffnet, das heißt mit Strom versorgt sein.
- CO₂-Patrone langsam aus Druckminderer herauserschrauben.
- Einstellknopf wieder schließen.
- Neue CO₂-Patrone (Art.-Nr. 2994) in Druckminderer einschrauben (siehe 2.1).
- Blasenzahl neu einstellen.

5.2 CO₂-Rücklaufsicherung überprüfen

Die Rücklaufsicherung schützt Ihren wertvollen Druckminderer vor Korrosion durch zurücklaufendes Wasser. Da sich im Laufe der Zeit Schmutzteilchen auf den Dichtflächen absetzen können, sollte man die Rücklaufsicherung mindestens einmal jährlich überprüfen und sicherheitsshalber alle 2-3 Jahre austauschen.

Tipp: Installieren Sie zeitweise einen transparenten Prüfschlauch zwischen Rücklaufsicherung und Druckminderer und stellen Sie die CO₂-Versorgung 24 Stunden ab (Druckminderer bzw. Magnetventil schließen). Befindet sich nach dieser Zeit Wasser im Prüfschlauch, ist die Rücklaufsicherung undicht.

Eine Durchgangsprüfung der Rücklaufsicherung ist nur mit CO₂ möglich, da der Mindestdruck zum Öffnen ca. 0,3 bar beträgt. Ein „Durchpusten“ mit dem Mund ist nicht möglich.

Benutzen Sie bitte ausschließlich Rücklaufsicherungen, die für den Betrieb mit CO₂ ausgelegt sind, wie die **Dennerle CO₂ Special-Rücklaufsicherung**. Normale Luft-Rücklaufsicherungen können durch CO₂ bereits innerhalb kurzer Zeit verspröden und werden dann undicht. **Korrosionsschäden am Druckminderer durch eingedrungenes Wasser sind von der Garantie ausgeschlossen.**

5.3 Dichtung auswechseln

Die Dichtung (Art.-Nr. 3035) im Druckminderer kann mit Hilfe eines kleinen, nicht scharfkantigen (!) Schraubendrehers vorsichtig herausgehoben werden. **ACHTUNG: Dichtflächen nicht beschädigen!** (32)

5.4 Nadelventil reinigen und neu kalibrieren

Im Schlauchanschluss des Druckminderers befindet sich ein werkseitig kalibriertes Nadelventil.

Sollte trotz gefüllter Flasche und voll aufgedrehtem Einstellknopf keine CO₂-Entnahme möglich sein, so ist vermutlich das Nadelventil

verstopft, dann:

- Ventil mit Hilfe eines feinen Schraubendrehers (Klingenformat 2 – 2,5 x 0,5 mm) ½ Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn öffnen und bei voll aufgedrehtem Einstellknopf einige Sekunden mit CO₂ „spülen“. (33)

Achtung: Ventil nicht vollständig herausschrauben!

- Ventil wieder ½ Umdrehung zurückdrehen.
- Das Ventil ist werksseitig auf ca. 120 Blasen / Minute bei voll geöffnetem Einstellknopf kalibriert. Bei Bedarf kann es durch behutsames Rein- oder Rausdrehen in Schritten von ca. 1/8 Umdrehungen nachkalibriert werden.

5.5 CO₂ Schlauch entfernen

Der CO₂-Schlauch kann nach längerer Betriebszeit sehr fest auf dem Anschluss des Druckminderers und anderer CO₂-Geräte sitzen. Zur Demontage Schlauch am besten mit einem kleinen Schraubendreher abhebeln. Nicht mit Gewalt abziehen oder mit einem Messer aufschneiden, um eine Beschädigung der Schlauchanschlüsse zu vermeiden! (34)

5.6 Adapter für andere CO₂-Systeme

Mit dem geeigneten Dennerle Adapter können auch andere CO₂-Quellen genutzt werden:

- Adapter Art.-Nr. 2998 für handelsübliche **CO₂ Mehrwegflaschen** (Anschlussgewinde W21,8 x 1/14")
- Adapter Art.-Nr. 2997 für Dennerle **CO₂ Einwegflaschen** (Anschlussgewinde M10 x 1,25)

5.7 Kombination Druckminderer Nano mit Magnetventil

ACHTUNG: Falls der Druckminderer Nano mit einem Magnetventil zur CO₂-Nachtabstufung nachgerüstet wird, muss zwischen Druckminderer und Magnetventil unbedingt ein Schlauch mit einer Druckfestigkeit von mindestens 5 bar verwendet werden. Der schwarze CO₂-Schlauch ist nicht geeignet, da er nur bis 3 bar druckfest ist. Wir empfehlen den **Dennerle CO₂ Special-Schlauch Soffflex**, druckfest bis 7 bar (Art.-Nr. 3060).

5.8 Informationen zum CO₂ Nano-Flipper

Die **Sicherheitskonstruktion** der Auffangwanne sorgt dafür, dass die für Nano-Aquarien üblichen, geringen CO₂-Mengen effektiv aufgelöst werden, gleichzeitig aber ungewollt große CO₂-Mengen über die Falschgasentlüftung automatisch abgeführt werden.

Während die CO₂-Blasen im Flipper hochlaufen, dringen gleichzeitig andere, natürlicherweise im Aquarienwasser gelöste Gase in die Blasen ein. Diese sogenannten Falschgase sind deutlich leichter als das relativ schwere CO₂ und sammeln sich deshalb in der Auffangwanne oben. Hier werden sie regelmäßig durch die spezielle **Falschgasentlüftung** (Schlitz) abgeführt.

Die **Einlaufzeit** des Flippers beträgt ca. 2 Tage. Anfangs vereinigen sich die einzelnen CO₂-Blasen zu größeren Blasen. Sobald sich eine biologische Oberfläche aus Mikroorganismen gebildet hat, laufen die Blasen bis zur Auffangwanne durch.

6 Was tun wenn... – Fehlerbehebung

Fehler	Ursache	Behebung
An Schraubverbindung von Druckminderer und CO ₂ -Patrone ist ein leises Zischen zu hören	Druckminderer ist schräg oder nicht fest genug aufgeschraubt	Druckminderer fester aufschrauben. Falls weiterhin undicht: Patrone im Freien leergasen lassen!
	Dichtung dreckig oder defekt.	Dichtflächen reinigen, ggf. Dichtung austauschen
Keine Blasen mehr am CO ₂ -Zugabegerät	Magnetventil geschlossen	Stromversorgung prüfen
	CO ₂ -Patrone leer	CO ₂ -Patrone auswechseln
	Einstellknopf geschlossen	Einstellknopf öffnen
	Schlauchverbindung undicht	Schlauchverbindungen prüfen und ggf. erneuern
CO ₂ -Blasen bleiben im Flipper hängen	Nadelventil verstopft	Nadelventil reinigen und neu kalibrieren (siehe 5.4)
	Flipper befindet sich noch in der Einlaufphase.	Ende der Einlaufphase abwarten.
	Hindernis auf dem Steg (Schnecken, Algen).	Reinigen.
Aus der Auffangwanne entweicht seitlich Gas.	Flipper nicht senkrecht montiert.	Flipper senkrecht montieren.
	Falschgasentlüftung (Schlitz) verschmutzt.	Reinigen.

7 Technische Daten

CO₂ Druckminderer Nano und Space

Maximal zulässiger Flaschendruck (Betriebsdruck): Nano: 120 bar,
Space: 160 bar

Anschluss für Schlauch 4/6 mm

Präzise Regelung durch Dynamic Valve Control (DVC)

Werkseitig kalibriertes Präzisions-Nadelventil mit Edelstahlnadel,
über Feinstgewinde kalibrierbar

Selbstschließendes Sicherheits-Überdruckventil

CO₂ Druckminderer Space

Trafo: 230 V ~ / 50 Hz

Integriertes Magnetventil: 9 V

Stromverbrauch: 3 Watt

Netzkabel, Länge: 1,40 m

CO₂ Einweg-Patrone

UN 1013 Kohlendioxid, EG-Nr. 204-696-9

Volumen: 115 cc

Inhalt: 80 g CO₂ max.

Druck bei 20 °C: 5,8 MPa (58 bar)

Berstdruck: > 47 MPa (470 bar)

Anschlussgewinde: 5/8-18 UNF



9 Garantiebestimmungen

Garantiezeit: 4 Jahre ab Kaufdatum

Im Garantiefall senden Sie das **Gerät** bitte zusammen mit dem **Kaufbeleg an den Dennerle Kundenservice**.

Die Garantie umfasst Produktions- und Materialfehler. In der Garantiezeit erhalten Sie kostenlosen Ersatz bzw. kostenlose Reparatur defekter Teile. Voraussetzung ist ein bestimmungsgemäßer Gebrauch des Gerätes. Das Gerät darf innerhalb der Garantiezeit ausschließlich durch den Dennerle Kundenservice geöffnet werden, andernfalls erlischt die Gewährleistung.

Weitere Ansprüche über den Wert des Gerätes hinaus insbesondere z.B. Schäden an Fischen bzw. Pflanzen können nicht anerkannt werden. Technische Änderungen vorbehalten.

Vertrieb: DENNERLE GmbH, D-66957 Vinningen
Kundenservice: DENNERLE GmbH, Industriestraße 4,
D-66981 Münchweiler

www.dennerle.de

8 Ersatzteile und nützliches Zubehör

(im Fachhandel erhältlich)

2994 CO₂ Einweg-Patrone 80 g

2985 Crystal-Line CO₂ Langzeittest Mini

2978 Sauger für CO₂ Langzeittest, schwarz, 2 Stück

2979 CO₂ Schlauch, schwarz, 2 m

3060 CO₂ Special-Schlauch Softflex, 2 m

2970 Profi-Line CO₂ Magnetventil

3093 pH-Controller Evolution DeLuxe

1484 Lecksuchspray

3053 CO₂ Special-Rücklaufsicherung

3035 Ersatzdichtung für Druckminderer, 2 Stück



Set complet CO₂ Nano / Space

F

Set de fumure CO₂ pour plantes d'aquarium de 10 à 40 litres

- Notice d'utilisation : à lire attentivement et conserver en un endroit sûr. -

Nous vous remercions de votre confiance. Avec cette installation de fumure CO₂, vous avez acheté un produit de première qualité conçu par Dennerle. En cas d'utilisation et d'entretien conformes, il vous permet une alimentation facile, fiable et précise de votre aquarium en CO₂, le principal engrais pour plantes d'aquarium, pour une croissance luxuriante.

Dennerle vous souhaite beaucoup de plaisir et de joie avec votre aquarium !

Consignes de sécurité pour les bouteilles de dioxyde de carbone (CO₂)

- Utiliser exclusivement pour l'approvisionnement en CO₂ d'aquariums.
- Les bouteilles de CO₂ sont sous haute pression ; donc : ne pas lancer les bouteilles de CO₂. Conserver au frais. Protéger du soleil et des températures supérieures à 50 °C.
- Prélever le CO₂ uniquement avec des détendeurs appropriés aux cartouches de CO₂ jetables avec filetage de raccordement 5/8-18 UNF, p.ex. avec le détendeur Evolution Nano et Evolution Space de Dennerle.
- Prélever uniquement le CO₂ sur des bouteilles en position verticale. Fixer les bouteilles pour éviter qu'elles ne tombent.
- Ne pas forcer l'ouverture des bouteilles de CO₂.
- Le CO₂ est plus lourd que l'air et par conséquent asphyxiant à concentration élevée. Donc : ne pas inhaler le CO₂. Conserver hors de portée des enfants.
- Conserver les bouteilles de CO₂ en un endroit bien aéré et non dans des locaux en sous-sol.
- Lors du transport de bouteilles isolées dans des véhicules, veuillez respecter les recommandations suivantes : fixer les bouteilles pour éviter qu'elles ne glissent ou qu'elles ne roulent, sinon la valve peut s'endommager et du gaz CO₂ risque de s'échapper. Veiller à une aération suffisante.

1 Vue d'ensemble de l'installation de fumure CO₂

1.1 Installation de fumure CO₂ Nano ①

- ① Pied
- ② Cartouche de CO₂ jetable
- ③ Détendeur CO₂ Nano
- ④ Bouton de réglage du nombre de bulles
- ⑤ Clip de blocage
- ⑥ Protection anti-retour CO₂
- ⑦ Flexible CO₂
- ⑧ Guide-flexible
- ⑨ Diffuseur de CO₂ Nano-Flipper

1.3 Test longue durée CO₂ ③

- ① Récipient de contrôle
- ② Ventouse
- ③ Indicateur spécial
- ④ Pipette
- ⑤ Fiche colorimétrique

1.2 Installation de fumure CO₂ Space ②

- ① Pied
- ② Cartouche de CO₂ jetable
- ③ Détendeur CO₂ Space avec électrovanne intégrée
- ④ Bouton de réglage du nombre de bulles
- ⑤ Transformateur à raccorder à la minuterie ou au contrôleur pH
- ⑥ Protection anti-retour CO₂
- ⑦ Flexible CO₂
- ⑧ Guide-flexible
- ⑨ Diffuseur de CO₂ Nano-Flipper

1.4 Nano-Flipper ④

- ① Partie supérieure
- ② Partie inférieure
- ③ Collecteur de CO₂ pour aquariums de 10 à 25 l
- ④ Collecteur de CO₂ pour aquariums de 25 à 40 l
- ⑤ Ventouses

2 Montage et raccordement

2.1 Raccorder le détendeur

- Retirez le film de protection du ruban adhésif et collez le pied en un endroit horizontal, à côté de l'aquarium ou dans le sous-meuble. L'endroit doit être sec, dégraissé et dépoussiéré. (5)
- Tournez le bouton de réglage situé sur le détendeur vers « - » jusqu'à la butée (avec l'alimentation en CO₂ fermée). (6)(7)
- Vérifiez que le joint dans le raccord du détendeur, la surface d'étanchéité de la cartouche de CO₂ jetable ainsi que tous les filets soient propres et intacts. (8)(9)
- Tenez fermement le détendeur - **de préférence avec un essuie-main** - et vissez la cartouche bien droite jusqu'à ressentir une légère résistance. Celle-ci est causée par la broche dans le raccord du détendeur qui ouvre la cartouche. Continuez à tourner rapidement la cartouche (même si vous entendez un bref sifflement) et serrez-la à la main. (10)(11)
- Placez la cartouche avec le détendeur dans le pied. Lors du prélèvement de CO₂, la cartouche doit toujours rester verticale. (12)(13)

Consigne de sécurité :

Si le raccordement entre le détendeur et la cartouche de CO₂ n'est pas étanche (un léger sifflement ou le spray détecteur de fuites de Dennerle vous l'indique), serrez le détendeur encore un peu plus fort, dans la mesure du possible (pour serrer le détendeur Nano, vous pouvez utiliser une clé à fourche SW19). Si la fuite persiste, **videz intégralement la cartouche jetable à l'air libre**. Puis dévissez lentement le détendeur. Vérifiez l'ensemble des filets et surfaces d'étanchéité ; le cas échéant, mettez en place un nouveau joint (cf. 5.3).

Attention : Dévissez le détendeur uniquement lorsque la cartouche est vide, sinon vous risquez d'être blessé(e) par la libération incontrôlée du CO₂ !

2.2 Montage de la protection anti-retour sur le flexible CO₂

- Coupez un bout droit d'environ 10 cm du flexible CO₂. (14)
- Raccordez le flexible court à l'entrée de la protection anti-retour, le flexible long à sa sortie. Glissez les flexibles sur les raccords jusqu'à la butée et bloquez-les avec les écrous-raccords.
Attention : La flèche sur la protection anti-retour doit pointer dans le sens d'écoulement du CO₂, donc de la source de CO₂ vers le diffuseur (Flipper) (15)
- Raccordez le flexible CO₂ court au détendeur.
Nano : Bloquez le flexible à l'aide du clip (pour libérer le flexible, écartez les deux extrémités du clip). (16)
Space : Bloquez le flexible à l'aide de l'écrou-raccord.

2.3 Raccorder le diffuseur Nano-Flipper

- Désassemblez le diffuseur Flipper et retirez-en le collecteur. Déplacez la partie supérieure d'env. 1 cm vers le haut et pliez-la vers l'extérieur. (18)
- Rincez tous les éléments à l'eau de distribution chaude (sans détergent !).
- Placez le flexible d'alimentation de CO₂ dans la partie inférieure. L'extrémité du flexible doit être coupée droite et doit effleurer la butée. (19)
- Engagez la partie supérieure par pression. (20)
- Selon la taille de l'aquarium, placez le collecteur correspondant par-dessus. (21)
- Dans l'aquarium, choisissez un emplacement avec un brassage d'eau suffisant. Cet emplacement ne devrait pas être trop éclairé pour éviter la formation d'algues.
- Fixer le Flipper le plus bas possible dans l'aquarium, à la verticale. (22)
- Fixer le tuyau sur la boucle de support de tuyau. (23)

2.4 Space : raccordement de l'alimentation électrique

L'électrovanne intégrée permet de commander l'adjonction de CO₂ :

1 A l'aide d'une minuterie

La minuterie vous permet de couper l'alimentation en CO₂ durant la nuit, puisque les plantes ne consomment pas de CO₂ à ce moment-là.
Conseil : Raccordez simplement l'électrovanne CO₂ à la minuterie qui commande l'éclairage de l'aquarium. (24)

2 Ou à l'aide d'un contrôleur pH

Un contrôleur pH comme p.ex. le modèle **pH Evolution de Dennerle** mesure en permanence le pH dans l'aquarium et régule l'apport en CO₂ de manière entièrement automatisée et précise, par le biais du détendeur Space. (25)

États de commutation :

Alimentation électrique BRANCHEE = diode électroluminescente
ALLUMEE = électrovanne ouverte
Alimentation électrique COUPEE = diode électroluminescente
ETEINTE = électrovanne fermée

Votre installation de fumure CO₂ est désormais prête à fonctionner.

3 Réglage de la quantité de CO₂ (nombre de bulles)

3.1 La bonne quantité de CO₂

Pour obtenir une végétation superbe, Dennerle recommande une teneur en CO₂ de **20 à 25 mg/l** dans l'aquarium.

Des teneurs en CO₂ supérieures à 30 mg/l ne sont pas nécessaires à une croissance saine des plantes et devraient être évitées afin de ne pas perturber inutilement les poissons et les autres occupants de l'aquarium. Vous pouvez déterminer la teneur en CO₂ à l'aide du test longue durée (cf. 4) ou en mesurant la dureté carbonatée et le pH (cf. 4.7).

3.2 Réglage du nombre de bulles

Le nombre de bulles nécessaire dépend de plusieurs facteurs, par exemple de la végétation, du brassage de l'eau et de l'intensité de l'éclairage. C'est pourquoi il faut déterminer individuellement pour chaque aquarium la quantité de CO₂ à apporter.

Règle approximative pour le réglage de base : commencez avec environ 1 bulle à la minute par 10 litres d'eau d'aquarium, donc pour un aquarium de 30 litres avec 3 bulles à la minute.

Augmentez toujours la quantité de CO₂ ajoutée par petits paliers, répartis sur plusieurs jours, jusqu'à obtenir le taux de CO₂ souhaité. Remarque importante : plus la surface de l'eau est remuée, plus le CO₂ s'échappe à nouveau de l'aquarium.

- Tournez lentement le bouton de réglage situé sur le détendeur vers « + » (env. 1 tour) jusqu'à ce que les premières bulles sortent en bas du diffuseur Nano-Flipper.

Space : pour cela, l'électrovanne doit être ouverte.

- Réglez le nombre de bulles souhaité en tournant le bouton de réglage vers « + » ou « - ».

Remarque : Le nombre de bulles réagit avec un léger retard aux changements effectués au niveau du détendeur (le flexible fait effet de tampon de pression). De ce fait, effectuez le réglage par petits paliers et attendez toujours quelques minutes, jusqu'à ce que le nouveau réglage se soit stabilisé.

Remarque : Si vous tournez le bouton de réglage vers « - » par un mouvement relativement grand d'environ un tour à la fois, le détendeur libère la pression excédentaire par un petit trou d'évacuation, en faisant entendre un petit sifflement. Cette purge sert à stabiliser rapidement le nouveau nombre de bulles paramétré.

- Dans les premiers jours, contrôlez fréquemment le nombre de bulles et ajustez-le, si nécessaire. Par la suite, il suffit en général de le contrôler une fois par semaine.

4 Contrôle à l'aide du test CO₂ longue durée

4.1 Fonctionnement

Selon la teneur en CO₂, l'indicateur spécial réagit par un changement de couleur, en passant du

- bleu = manque de CO₂, au
- vert = CO₂ optimal (env. 20 mg/l), au
- jaune = excès de CO₂.

L'échelle colorimétrique vous permet de lire directement la teneur en CO₂ dans l'aquarium en mg/litre.

4.2 Mettre en service le test CO₂ longue durée

- Appliquez prudemment la ventouse sur le récipient de contrôle. ⁽²⁶⁾
- Secouez l'ampoule pour faire descendre l'indicateur, de manière à ce qu'aucun indicateur ne se trouve dans le col de l'ampoule. Ouvrez l'ampoule en tournant le collier de fermeture. ⁽²⁷⁾
- Versez tout le contenu de l'ampoule dans le récipient de contrôle, utilisez pour cela la pipette fournie. ⁽²⁸⁾
- Renversez prudemment le récipient de contrôle et fixez-le à la verticale dans l'aquarium, en un endroit bien visible avec un léger courant d'eau. ⁽²⁹⁾
- Collez l'échelle colorimétrique « CO₂ » sur la face extérieure de la vitre de l'aquarium. ⁽³⁰⁾

Remarque : Comme le CO₂ a besoin d'un certain temps pour diffuser jusque dans l'indicateur, l'affichage couleur réagit toujours avec une à deux heures de retard aux changements du taux de CO₂. C'est pourquoi vous devez toujours augmenter la quantité de CO₂ ajoutée par petits paliers de quelques bulles à la minute, répartis sur plusieurs jours, jusqu'à obtenir le taux de CO₂ optimal.

4.3 Utilisation comme test pH longue durée

A condition que l'eau ne contienne pas d'autres substances qui influencent fortement le pH (p. ex. des acides humiques, des nitrates, des préparations pour diminuer le pH), le test CO₂ longue durée permet aussi de surveiller le pH de l'aquarium.

Pour ce faire :

- Mesurez la dureté carbonatée (KH) de l'eau de l'aquarium (tests disponibles en animalerie).
- Collez l'échelle colorimétrique « pH » sur la face extérieure de la vitre de l'aquarium. ⁽³¹⁾

L'échelle colorimétrique vous permet alors de lire directement le pH de l'eau de l'aquarium.

Mesurez régulièrement la dureté carbonatée et utilisez toujours l'échelle colorimétrique correspondante.

4.4 Remplacer l'indicateur spécial CO₂

Afin de garantir toujours une réaction de couleur très rapide et pré-

cise, nous vous recommandons de remplacer toutes les 4 à 6 semaines l'indicateur spécial CO₂ dans le récipient de contrôle. Vous pouvez jeter l'indicateur usé dans les canalisations.

4.5 Nettoyer le test CO₂ longue durée

Nettoyez le test à l'eau chaude, à l'aide d'une éponge douce. N'utilisez pas de produits de nettoyage !

Si de l'eau d'aquarium ou de distribution pénètre dans le récipient de contrôle, rincez-le bien à l'eau distillée, puis laissez-le sécher. Remplissez-le seulement ensuite avec nouvel indicateur.

4.6 Remarques particulières

- L'indicateur spécial CO₂ est inoffensif et ne contient pas de solvants chimiques. Évitez néanmoins tout contact prolongé avec la peau et les yeux.
- Le liquide indicateur qui s'écoule par mégarde dans l'eau de l'aquarium est sans danger pour tous les occupants.
- Protégez l'indicateur du soleil, de la chaleur et du gel ! Stockez toujours les ampoules à l'abri de la lumière. Le niveau de remplissage est lié au processus technique.

4.7 Si vous souhaitez en savoir encore davantage : méthode pour déterminer aussi la teneur en CO₂ dans l'aquarium

La teneur en CO₂, la dureté carbonatée (KH) et le pH ont un certain lien proportionnel entre eux. Le pH et la dureté carbonatée permettent un calcul précis de la teneur en CO₂ de l'eau. Vous trouverez des tests de pH et KH appropriés dans les commerces spécialisés.

- Mesurez la dureté carbonatée de l'eau de l'aquarium.
- Dans le tableau, trouvez le pH adapté au taux de CO₂ souhaité. Réglez ce pH +/- 0,1 en paramétrant le nombre de bulles en conséquence.

Exemple : dureté carbonatée 4 °d, teneur en CO₂ souhaitée 20 mg/l = pH recommandé 6,8

	trop de CO ₂			CO ₂ bon				pas assez de CO ₂					
	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5
KH	32	25	20	16	13	10	8	6	5	4	3	3	2
2	32	25	20	16	13	10	8	6	5	4	3	3	2
3	48	38	30	24	19	15	12	10	8	6	5	4	3
4	64	51	40	32	25	20	16	13	10	7	6	5	4
5	80	63	50	40	32	25	20	16	13	10	8	6	5
6	96	76	60	48	38	30	24	19	15	12	10	8	6
7	111	89	70	56	44	35	28	22	18	14	11	9	7
8	127	101	80	64	51	40	32	25	20	16	13	10	8
9	143	114	90	72	57	45	36	29	23	18	14	11	9
10	159	126	100	80	63	50	40	32	25	20	16	13	10
11	175	139	111	88	70	55	44	35	28	22	18	14	11
12	191	152	121	96	76	60	48	38	30	24	19	15	12
13	207	164	131	104	82	65	52	41	33	26	21	16	13
14	223	177	141	112	89	70	56	44	35	28	22	18	14
	Teneur en CO₂ en mg/l												

5 Entretien et maintenance

5.1 Remplacer la cartouche de CO₂ jetable

Attention : Dévissez le détendeur seulement lorsque la cartouche est vide !

- Assurez-vous que la cartouche est complètement vidée. Pour cela, ouvrez le bouton de réglage à fond et vérifiez si des bulles s'échappent encore du diffuseur de CO₂. Si vous utilisez une électrovanne (intégrée au détendeur Space), celle-ci doit être ouverte lors du contrôle, c'est-à-dire être alimentée en électricité.
- Dévissez lentement la cartouche de CO₂ du détendeur.
- Refermez le bouton de réglage.
- Vissez la nouvelle cartouche de CO₂ (art. n°2994) sur le détendeur (voir 2.1).
- Réglez à nouveau le nombre de bulles.

5.2 Vérifier la protection anti-retour CO₂

La protection anti-retour protège votre détendeur très précieux de la corrosion par reflux d'eau. Comme au fil du temps, des impuretés peuvent se déposer sur les surfaces d'étanchéité, vous devriez vérifier la protection anti-retour au moins une fois par an et, par sécurité, la remplacer tous les deux à trois ans.

Conseil : Installez temporairement un flexible de contrôle transparent entre la protection anti-retour et le détendeur, puis coupez l'approvisionnement en CO₂ pendant 24 heures (fermez le détendeur ou l'électrovanne). Si après ce laps de temps, le flexible de contrôle contient de l'eau, cela indique que la protection anti-retour n'est pas étanche.

Un contrôle de passage du fluide dans la protection anti-retour est seulement possible avec du CO₂, parce que la pression minimale nécessaire à l'ouverture s'élève à env. 0,3 bar. Vous ne serez donc pas capable de souffler dans le dispositif pour l'ouvrir.

Utilisez exclusivement des protections anti-retour conçues pour l'utilisation avec du CO₂, p.ex. la **protection anti-retour spéciale CO₂ de DENNERLE**. Les protections anti-retour à air normales peuvent être fragilisées en très peu de temps par le CO₂ et occasionner alors des fuites.

Les dégâts de corrosion au niveau du détendeur dus au retour d'eau ne sont pas couverts par la garantie.

5.3 Remplacement du joint

Vous pouvez déloger et retirer prudemment le joint (art. n°3035) du détendeur à l'aide d'un petit tournevis non coupant (!). ATTENTION : n'endommagez pas les surfaces d'étanchéité ! ⁽³²⁾

5.4 Nettoyage et recalibrage de la valve à aiguille

Une valve à aiguille calibrée en usine se trouve dans le raccord de flexible du détendeur.

Si aucun prélèvement de CO₂ n'est possible, alors que la bouteille est remplie et le bouton de réglage complètement ouvert, il est probable que la valve à aiguille soit bouchée. Dans ce cas :

- à l'aide d'un tournevis fin (format à lame 2 – 2,5 x 0,5 mm), ouvrez la valve d'un demi-tour dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, puis rincez-la pendant quelques secondes au CO₂, en maintenant le bouton de réglage complètement ouvert. **Attention : Ne dévissez pas complètement la valve !** (33)
- Tournez à nouveau la valve dans l'autre sens, d'un demi-tour.
- En usine, la valve est calibrée sur env. 120 bulles à la minute avec le bouton de réglage complètement ouvert. Si nécessaire, vous pouvez ajuster ce calibrage en tournant doucement le bouton dans l'un ou l'autre sens par 1/8^e de tour.

5.5 Enlèvement du flexible CO₂

Il arrive qu'après un temps d'utilisation relativement long, le flexible CO₂ « colle » fortement au raccord du détendeur et d'autres appareils de CO₂. Pour le démonter dans ce cas, soulevez-le de préférence à l'aide un petit tournevis. **Ne le retirez pas brutalement et ne coupez pas à l'aide d'un couteau, afin d'éviter tout dégât aux raccords du flexible !** (34)

5.6 Adaptateur pour d'autres systèmes CO₂

Avec l'adaptateur Dennerle approprié, vous pouvez aussi utiliser d'autres sources de CO₂ :

- art. n°2998 - adaptateur pour **bouteilles de CO₂ rechargeables** de qualité commerciale (filetage de raccordement W21,8 x 1/14") de toutes marques, disponibles en magasin
- art. n°2997 - adaptateur pour **bouteilles de CO₂ jetables** de Dennerle (filetage de raccordement M10 x 1,25)

5.7 Combinaison du détendeur Nano avec une électrovanne

ATTENTION : Lorsque vous équipez le détendeur Nano après-coup d'une électrovanne pour la coupure de nuit CO₂, vous devez impérativement utiliser entre le détendeur et l'électrovanne un flexible d'une résistance à la pression d'au moins 5 bars. Le flexible CO₂ noir ne convient pas, étant donné qu'il résiste à des pressions maximales de 3 bars.

Nous recommandons le **flexible spécial CO₂ Soffflex** de Dennerle qui résiste à des pressions jusque 7 bars (art. n°3060).

5.8 Informations concernant le diffuseur de CO₂ Nano-Flipper

La **construction sûre** du collecteur permet la dissolution efficace des quantités habituelles réduites de CO₂ des nano-aquariums mais simultanément une évacuation automatique des importantes quantités de CO₂ non voulues via l'orifice de purge des mauvais gaz.

Tandis que les bulles de CO₂ montent dans le Flipper, d'autres gaz dissous naturellement dans l'eau de l'aquarium pénètrent dans les

bulles. Les mauvais gaz sont sensiblement plus légers que le CO₂ relativement lourd, et s'accumulent donc en haut dans le collecteur. De là, ils sont évacués de manière régulière par l'orifice de purge des mauvais gaz (fente spéciale).

Le **temps de rodage** du Flipper est d'environ deux jours. Au début, les petites bulles de CO₂ se réunissent pour former des bulles plus grandes. Dès qu'une couche biologique de microorganismes s'est formée, les bulles se faufilent jusqu'au collecteur.

6 Que faire si... - Résolution des problèmes

Erreur	Cause	Solution
Un léger sifflement se fait entendre au niveau du raccord vissé du détendeur et de la bouteille CO ₂ .	Le détendeur est vissé en biais ou n'est pas suffisamment serré. Le joint est sale ou défectueux.	Serrez davantage le détendeur. Si le raccord fuit toujours, laissez la cartouche se vider à l'air libre ! Nettoyez les surfaces d'étanchéité ; le cas échéant, remplacez le joint
Plus de bulles au niveau du diffuseur de CO ₂	Électrovanne fermée La cartouche de CO ₂ est vide. Le bouton de réglage est fermé. Le raccord de flexible fuit. La valve à aiguille est bouchée.	Vérifiez l'alimentation électrique. Remplacez la cartouche de CO ₂ . Ouvrez le bouton de réglage. Vérifiez les raccords de flexible et remplacez-les, le cas échéant. Nettoyez et recalibrez la valve à aiguille (cf. 5.4).
Des bulles de CO ₂ restent accrochées dans le Flipper.	Le Flipper est encore en phase de rodage. Obstacle sur la passerelle (escargots, algues).	Attendre la fin de la phase de rodage. Nettoyer.
Du gaz s'échappe latéralement du collecteur.	Le Flipper n'est pas monté verticalement. L'orifice de purge des mauvais gaz est encrassé (fente).	Monter le Flipper verticalement. Nettoyer

7 Caractéristiques techniques

Détendeurs CO₂ Nano et Space

Pression de bouteille maximale autorisée (pression de service) :

Nano : 120 bars, Space : 160 bars

Raccordement pour tuyau 4/6 mm

Réglage précis grâce au système Dynamic Valve Control (DVC)

Valve à aiguille de précision, calibrée en usine, avec aiguille en acier fin, calibrage par filetage superfin

Valve de surpression de sécurité à fermeture automatique

Détendeur CO₂ Space

Transformateur : 230 V ~ / 50 Hz

Electrovanne intégrée : 9 V

Consommation électrique : 3 watts

Longueur du câble d'alimentation : 1,40 m



Cartouche de CO₂ jetable

UN 1013 dioxyde de carbone, n° CE 204-696-9

Volume : 115 cm³

Contenu : max. 80 g CO₂

Pression à 20 °C : 5,8 MPa (58 bars)

Pression d'éclatement : > 47 MPa (470 bars)

Filetage de raccordement : 5/8-18 UNF

8 Pièces de rechange et accessoires utiles

(disponibles dans les magasins spécialisés)

2994 Cartouche de CO₂ jetable, 80 g

2985 Test CO₂ longue durée Crystal-Line Mini

2978 Ventouse pour test CO₂ longue durée, noire, 2 pièces

2979 Flexible CO₂, noir, 2 m

3060 Tuyau spécial CO₂ Soffflex, 2 m

2970 Electrovanne CO₂ Profi-Line

3093 Contrôleur pH Evolution DeLuxe

1484 Spray détecteur de fuites

3053 Protection anti-retour spéciale CO₂

3035 Joints de rechange pour détendeur, 2 pièces

9 Conditions de garantie

Durée de la garantie : 4 ans à partir de la date d'achat.

En cas d'application de la garantie, veuillez renvoyer l'**appareil**, accompagné de la **preuve d'achat**, au **service après-vente Dennerle**.

La garantie couvre les vices de production et de matériau. Les pièces défectueuses seront échangées ou réparées gratuitement pendant la durée de la garantie. La condition requise est une utilisation conforme de l'appareil.

Pendant la période de garantie, l'appareil peut être ouvert exclusivement par le service après-vente de Dennerle, sinon la garantie devient caduque.

Aucune réclamation dépassant la valeur des appareils, en particulier des dommages causés p.ex. aux poissons et aux plantes, ne pourra être prise en considération.

Sous réserve de modifications techniques.

Distribution : DENNERLE GmbH, D-66957 Vinningen

Service après-vente : DENNERLE GmbH, Industriestraße 4,
D-66981 Münchweiler

www.dennerle.de



Nano / Space CO₂ complete set



CO₂ Plant Fertilizer Set for aquaria with 10-40 l

- Instructions for use: Please read carefully and keep in a safe place. -

Congratulations on buying this high-quality CO₂ fertilizer system from Dennerle. If used properly and treated with due care, this pressure reducer will provide a simple, reliable and precise means of supplying your aquarium with CO₂, the most important fertilizer for aquarium plants - thus ensuring magnificent plant growth.

Dennerle wishes you lasting enjoyment from your aquarium!

Safety rules for carbon dioxide (CO₂) cylinders

- Use only to supply CO₂ to aquaria.
- CO₂ cylinders are highly pressurized. Therefore, do not throw CO₂ cylinders. Store in a cool place. Protect from sun and temperatures above 50°C.
- CO₂ supply only in conjunction with suitable pressure reducers for disposable CO₂ cartridges with connecting thread 5/8-18 UNF, e.g. DENNERLE pressure reducers Evolution Nano and Evolution Space.
- Cylinders must always be in an upright position when supplying CO₂. Secure cylinders to prevent them from falling over.
- Do not open CO₂ cylinders by force.
- CO₂ gas is heavier than air and has a suffocating effect in high concentrations. Avoid breathing in CO₂ gas. Keep out of reach of children.
- Store CO₂ cylinders in well ventilated areas and not in cellars.
- Please note the following when transporting individual cylinders in vehicles: Secure to prevent from sliding and rolling around, as the valve may otherwise incur damage and CO₂ gas may escape. Ensure adequate ventilation.

1 Overview of the CO₂ fertilizer system

1.1 CO₂ fertilizer system Nano ①

- ① Stand
- ② Disposable CO₂ cartridge
- ③ Nano CO₂ pressure reducer
- ④ Setting knob for number of bubbles
- ⑤ Fixing clip
- ⑥ CO₂ check valve
- ⑦ CO₂ hose
- ⑧ Hose support
- ⑨ CO₂ Nano Flipper diffusor

1.3 CO₂ long-term test ③

- ① Test container
- ② Suction clip
- ③ Special indicator
- ④ Pipette
- ⑤ Colour matching card

1.2 CO₂ fertilizer system Space ②

- ① Stand
- ② Disposable CO₂ cartridge
- ③ CO₂ pressure reducer Space with integrated solenoid valve
- ④ Setting knob for number of bubbles
- ⑤ Transformer for connecting to the time switch or pH controller
- ⑥ CO₂ check valve
- ⑦ CO₂ hose
- ⑧ Hose support
- ⑨ CO₂ Nano Flipper diffusor

1.4 Nano-Flipper ④

- ① Top part
- ② Bottom part
- ③ CO₂ collector for 10-25 l aquaria
- ④ CO₂ collector for 25-40 l aquaria
- ⑤ Suction clip

2 Set-up and connection

2.1 Connect the pressure reducer

- Remove protective foil from adhesive tape and fix stand in place with the tape on a level surface next to the aquarium or in the base cabinet. The level surface must be dry and free of grease and dust. **5**
- Turn setting knob on the pressure reducer as far as it will go in direction “ – ” (CO₂ supply shut off). **6 7**
- Check that the washer in the connection socket of the pressure reducer, the sealing surface of the disposable CO₂ cartridge and all threads are clean and free of any damage. **8 9**
- Hold the pressure reducer and screw the cartridge in without canting until a slight resistance is noticeable – this is caused by the pin in the connection socket of the pressure reducer, which opens the cartridge – quickly continue turning the cartridge until it is finger-tight (even if it hisses briefly). **10 11**
- Place cartridge with pressure reducer in the stand. The cartridge must always be upright during the supply of CO₂. **12 13**

Safety instructions:

If the connection between the pressure reducer/CO₂ cartridge leaks – noticeable through a slight hissing or by using DENNERLE leak detector spray – the pressure reducer should be tightened as much as possible (in the case of the Nano pressure reducer, a 19 mm spanner can be used). If this does not help, then **empty disposable cartridge outdoors** by allowing CO₂ content to **escape completely**. Following this, unscrew the pressure reducer slowly. Check all threads and sealing surfaces and fit a new washer if necessary (see 5.3).

IMPORTANT: The pressure reducer may only be unscrewed from the cartridge again when the cartridge is empty – otherwise, there is a danger of injury resulting from the uncontrolled escape of CO₂!

2.2 Fitting the check valve in the CO₂ hose

- Cut a piece of approx. 10 cm in length from the CO₂ hose, ensuring that the cut is straight. **14**
- Connect the short hose to the entrance of the check valve, and the long hose to the exit. Slide hoses as far as they will go onto the hose connectors and fix with coupling rings.
IMPORTANT: The arrow on the check valve must point in the CO₂ flow direction, i.e. from the CO₂ source to the diffusor (Flipper)! **15**
- Connect the short CO₂ hose to the pressure reducer.
Nano: Secure hose with clip (to open, push the ends of the clip apart at the side).
Space: Secure hose with coupling ring.

2.3 Connect Nano Flipper

- Dismantle Flipper: Remove collector. Slide top part up by approx. 1 cm and open up. **18**
- Rinse all parts with warm tap water (no detergents!).
- Insert CO₂ supply hose in the bottom part. The end of the hose must be straight and must fit flush against the stop. **19**
- Press top part into place. **20**
- Depending on the size of the aquarium, fit collector. **21**
- Select a spot in the aquarium where the water movement is good. The selected location should not be too exposed to light, in order to prevent algae formation.
- Fix Flipper in vertical position well down in the aquarium. **22**
- Fit hose guide. **23**

2.4 Space: Connect to the power supply

The integrated solenoid valve enables the supply of CO₂ to be controlled:

1 With a time switch

This serves to cut off the CO₂ supply at night, as plants do not consume any CO₂ during the night. **Tip:** Connect the pressure reducer to the time switch which is also used to control your aquarium lighting **24**

2 Or with a pH controller

A pH controller such as the **Dennerle pH controller Evolution** measures the pH value in the aquarium continuously and controls the supply of CO₂ precisely and fully automatically via the Space pressure reducer. **25**

Control states:

Power ON = LED ON = solenoid valve open.

Power OFF = LED OFF = solenoid valve closed.

Your CO₂ fertilizer system is now ready for use.

3 Setting the amount of CO₂ (number of bubbles)

3.1 The right amount of CO₂

For lush plant growth, Dennerle recommends a CO₂ level in the aquarium of approx. **20 to 25 mg/l**.

Levels of CO₂ above 30 mg/l are not necessary for healthy plant growth and should be avoided, so as to ensure that fish and other creatures living in the aquarium are not subjected to any unnecessary stress.

The CO₂ content can be determined by means of the CO₂ long-term test (see 4) or by measuring carbonate hardness and pH value (see 4.7).

3.2 Setting the number of bubbles

The required number of bubbles is dependent on various factors, such as the stock of plants, water movement and lighting intensity. The appropriate CO₂ supply level thus requires to be determined individually for the specific aquarium concerned.

Rule of thumb for the basic setting: Begin with approx. 1 bubble per minute per 10 l of aquarium water, which means, for example, 3 bubbles per minute for a 30 l aquarium.

Adjust the CO₂ supply to the desired CO₂ content in small steps spread over several days. Please note: The more vigorously the surface of the water is set in motion, the more CO₂ will be expelled from the aquarium again.

- Slowly turn the setting knob on the pressure reducer towards " + " (approx. 1 complete turn) until the first bubbles issue from the Nano Flipper.

Space: The solenoid valve must be open for this purpose.

- The desired number of bubbles can be set by turning the setting knob to " + " or " - ".

Please note: After adjusting the pressure reducer, there is always a delay before the number of bubbles is altered accordingly (the hose acts as a pressure buffer). The number of bubbles should thus be set in small steps, always waiting a couple of minutes until the new setting has stabilised.

Note: If the setting knob is turned towards " - " in larger steps of around 1 complete turn, the pressure reducer will release the superfluous pressure through a small vent hole – audible as a brief hiss. This venting serves to quickly stabilise the newly set number of bubbles.

- Check the number of bubbles regularly in the first few days, correcting as necessary. After this initial period it is generally sufficient to check the number of bubbles once a week.

4 Controlling CO₂ content with the CO₂ long-term test

4.1 Mode of functioning

The colouring of the special CO₂ indicator varies according to the CO₂ content:

- Blue = not enough CO₂
- Green = CO₂ level ideal (approx. 20 mg/l)
- Yellow = too much CO₂

The CO₂ content in the aquarium can be read directly from the colour matching scale in mg/l.

4.2 Installation procedure for the CO₂ long-term test

- Attach suction clips carefully to test container. (26)
- Shake the indicator down in the ampoule so that there is no indicator in the neck of the ampoule. Open ampoule by twisting off the sealing tab. (27)
- Pour the entire contents of the ampoule into the test container, using the enclosed pipette if necessary. (28)
- Turn test container carefully and secure it at a clearly visible point in the aquarium where a gentle flow of water prevails. (29)
- Stick the "CO₂" colour matching scale to the outside of the front pane. (30)

Please note: As the CO₂ takes some time to diffuse into the indicator, the colouring of the indicator always takes 1-2 hours to respond to changes in the CO₂ content. You should therefore always increase the supply of CO₂ only in small steps of a few bubbles per minute spread over several days until the ideal CO₂ content is attained.

4.3 Use as a long-term pH test

Provided that there are no other substances in the water which will have a substantial influence on the pH level (e.g. humic acids, nitrate, pH minus preparations), the CO₂ long term test can also be used to monitor the pH value in the aquarium.

For this purpose, you must:

- Measure the carbonate hardness (CH) of the aquarium water (tests available from specialist retailers).
- Stick the appropriate "pH" colour matching scale to the outside of the front pane. (31)

The pH value of the aquarium water can now be read directly from the colour scale.

Measure the carbonate hardness regularly and always use an appropriate colour scale.

4.4 Replacing the special CO₂ indicator

In order to guarantee the quickest and most exact colour response at all times, we recommend filling the test container with fresh special CO₂ indicator every 4 to 6 weeks. The used indicator can be disposed of by pouring it down the drain.

4.5 Cleaning the CO₂ long-term test container

Use warm water and a soft sponge. **Do not use any detergents!**

If aquarium water or tap water has entered into the test container: Rinse out thoroughly with distilled water and allow to dry. Then fill with fresh indicator.

4.6 Special information

- The special CO₂ indicator is harmless and does not contain any chemical solvents. Prolonged skin contact and eye contact should

nevertheless be avoided.

- Any indicator which may be dropped into the aquarium water by mistake is harmless for the creatures living in the aquarium.
- The indicator should be protected from sunlight, heat and frost. Always keep ampoules protected from light during storage. The filling level may vary for technical reasons.

4.7 If you're keen to know more: How you can also calculate the CO₂ content in the aquarium

Certain correlations apply between CO₂ content, carbonate hardness (KH) and pH value. The CO₂ content in the water can be calculated accurately on the basis of the pH value and carbonate hardness. Suitable pH and KH tests are available from specialist retailers.

- Measure the carbonate hardness of your aquarium water.
- Read the pH value which corresponds to the desired CO₂ content from the table. You should set this pH value +/- 0.1 by adjusting the number of bubbles accordingly.

Example: Carbonate hardness 4 °d, recommended CO₂ content 20 mg/l = recommended pH 6.8

KH	Too much CO ₂			CO ₂ correct						Not enough CO ₂			
	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5
2	32	25	20	16	13	10	8	6	5	4	3	3	2
3	48	38	30	24	19	15	12	10	8	6	5	4	3
4	64	51	40	32	25	20	16	13	10	7	6	5	4
5	80	63	50	40	32	25	20	16	13	10	8	6	5
6	96	76	60	48	38	30	24	19	15	12	10	8	6
7	111	89	70	56	44	35	28	22	18	14	11	9	7
8	127	101	80	64	51	40	32	25	20	16	13	10	8
9	143	114	90	72	57	45	36	29	23	18	14	11	9
10	159	126	100	80	63	50	40	32	25	20	16	13	10
11	175	139	111	88	70	55	44	35	28	22	18	14	11
12	191	152	121	96	76	60	48	38	30	24	19	15	12
13	207	164	131	104	82	65	52	41	33	26	21	16	13
14	223	177	141	112	89	70	56	44	35	28	22	18	14

CO₂-content in mg/l

5 Care and maintenance

5.1 Replacing the disposable CO₂ cartridge

IMPORTANT: Unscrew pressure reducer from cartridge only when cartridge is empty!

- Ensure that the cartridge is totally empty. For this purpose, turn the setting knob to fully open position and check whether any bubbles issue from the CO₂ diffusor. If a solenoid valve (integrated in the Space pressure reducer) is in use, this must be open during the check, i.e. supplied with power.
- Slowly unscrew the CO₂ cartridge from the pressure reducer.
- Close the setting knob again.
- Screw new CO₂ cartridge (art. no. 2994) into pressure reducer (see 2.1).
- Reset number of bubbles.

5.2 Testing the CO₂ backflow check valve

The check valve protects your valuable pressure reducer from corrosion caused by back-flowing water. As dirt particles may collect on the sealing surfaces over the course of time, the backflow check valve should be checked at least once a year and replaced every 2-3 years for safety's sake.

Tip: Install a transparent test hose temporarily between backflow check valve and pressure reducer and shut down the CO₂ supply for 24 hours (close pressure reducer/solenoid valve). If there is water in the test hose after this 24-hour period, this indicates a leak on the backflow check valve.

The opening of the check valve can only be tested with CO₂, as a minimum pressure of approx. 0.3 bar is required to open the valve. It is not possible to "blow through" the valve with your mouth.

Please use only check valves designed for use with CO₂, such as the special CO₂ check valve from Dennerle. Standard air check valves may become brittle through contact with CO₂ within only a short space of time, resulting in leaks.

Corrosion damage on the pressure reducer as a result of water entering into the device is excluded from the guarantee coverage.

5.3 Replacing the washer

The washer (art. no. 3035) in the pressure reducer can be levered out carefully with the aid of a small screwdriver, which should have no sharp edges (!) **IMPORTANT:** Be careful not to damage the sealing surfaces! (32)

5.4 Cleaning and recalibrating the needle valve

There is a factory-calibrated needle valve in the hose connector of the pressure reducer.

Should no CO₂ be supplied although the cylinder is full and the setting knob is turned to fully open position, this indicates that the needle valve is probably blocked. In this case:

- Open the valve by turning by one half-turn in anti-clockwise direction using a fine screwdriver (blade format 2 – 2.5 x 0.5 mm), then "flush" with CO₂ for a few seconds with the setting knob in fully open position.
Important: Do not unscrew valve completely! (33)
- Close valve again by one half-turn.
- The valve is factory-set to approx. 120 bubbles per minute when the setting knob is in fully open position. If necessary, it can be recalibrated by carefully screwing it in or out in steps of approx. 1/8 of a turn.

5.5 Removing the CO₂ hose

After prolonged service, the CO₂ hose may be very firmly attached to the connector of the pressure reducer and other CO₂ equipment. To remove the hose, it is best to lever it off using a small screwdriver. Do not pull the hose off by force or cut it open with a knife, as this may cause damage to the hose connectors! (34)

5.6 Adapter for other CO₂ systems

With the suitable DENNERLE adapter, it is also possible to use other sources of CO₂:

- Adapter (art. no. 2998) for standard **reusable CO₂ cylinders** (connection thread W21.8 x 1/14")
- Adapter (art. no. 2997) for Dennerle **disposable CO₂ cylinders** (connection thread M10 x 1.25)

5.7 Combination of Nano pressure reducer and solenoid valve

IMPORTANT: If the Nano pressure reducer is fitted with a solenoid valve for switching off the supply of CO₂ at night, it is imperative to fit a hose with a compressive strength of at least 5 bar between the pressure reducer and the solenoid valve. The black CO₂ hose is not suitable, as it is only able to withstand pressures of up to 3 bar.

We recommend the **special Softflex CO₂ hose** from Dennerle, pressure-proof to 7 bar (art. no. 3060).

5.8 Information on CO₂ Nano Flipper

The **safe design** of the collector ensures that the small quantities of CO₂ which are customary for nano aquaria are effectively dissolved, while undesired large quantities of CO₂ are discharged automatically via the waste gas vent.

While the CO₂ bubbles rise in the Flipper, other gases which are naturally dissolved in the aquarium water penetrate into the bubbles. These so-called waste gases are substantially lighter than the relatively heavy CO₂ and thus accumulate in the collector at the top. Here they are discharged regularly via the special **waste gas vent** (slit).

The **running-in period** for the Flipper is approx. 2 days. Initially, the individual CO₂ bubbles combine to form larger bubbles. As soon as a biological surface layer of microorganisms has formed, the bubbles rise up to the collector.

6 What if ... – Troubleshooting

Fault	Cause	Remedy
A faint hissing sound is to be heard at the screwed connection between pressure reducer and CO ₂ cartridge	Pressure reducer is skew or has not been screwed in tight enough. Washer dirty or faulty.	Screw pressure reducer tighter. If leakage persists: Empty cartridge outdoors by allowing CO₂ content to escape! Clean sealing surfaces, or replace washer if necessary
No more bubbles at the CO ₂ diffusor.	Solenoid valve closed CO ₂ cartridge empty Setting knob closed Hose connection leaking Needle valve blocked	Check power supply Replace CO ₂ cartridge Open setting knob Check hose connection, replace if necessary Clean and recalibrate the needle valve.
CO ₂ bubbles stuck in the Flipper.	Flipper is still in the running-in phase. Obstacles on the channels (snails, algae).	Await end of running-in phase. Clean.
Gas escaping from the side of the collector.	Flipper not installed in vertical position. Waste air vent (slit) soiled.	Fit Flipper in an upright position. Clean.

7 Technical data

CO₂ pressure reducers Nano and Space

Maximum permissible cylinder pressure (operating pressure): Nano: 120 bar, Space: 160 bar

Connection for hose 4/6 mm

Dynamic Valve Control (DVC) for precision control

Factory-calibrated precision needle valve with stainless steel needle, adjustable via ultra-fine thread

Self-closing pressure-relief safety valve

CO₂ pressure reducer Space

Transformer: 230 V~ / 50 Hz
 Integrated solenoid valve 9 V
 Power consumption: 3 W
 Mains lead length: 1,40 m



Disposable CO₂ cartridge

UN 1013 carbon dioxide, EC no. 204-696-9
 Capacity: 115 cc
 Contents: 80 g CO₂ max.
 Pressure at 20°C: 5.8 MPa (58 bar)
 Bursting pressure: > 47 MPa (470 bar)
 Connecting thread: 5/8-18 UNF

8 Spare parts and useful accessories

(available from specialist retailers)

- 2994 Disposable CO₂ cartridge 80 g
- 2985 Crystal-Line Mini CO₂ long-term test
- 2978 2 black suction clips for CO₂ long-term test
- 2979 CO₂ hose, black, 2 m
- 3060 Special Soffflex CO₂ hose, 2 m
- 2970 Profi-Line CO₂ solenoid valve
- 3093 pH controller Evolution Deluxe
- 1484 Leak detector spray
- 3053 Special CO₂ check valve
- 3035 2 spare washers for pressure reducer

9 Guarantee conditions

Guarantee period: 4 years from date of purchase.

When submitting guarantee claims, please send the equipment to Dennerle's Customer Service department **together with the receipt providing proof of purchase.**

The guarantee covers manufacturing and material defects. Defective parts will be replaced or repaired free of charge during the guarantee period, provided that the equipment has been used only in the correct manner and for the intended purpose.

During the guarantee period, the device may only be opened by Dennerle's Customer Service personnel, otherwise the guarantee coverage will lapse.

No claims shall be assertible beyond the value of the device, e.g. for damage to fish or plants.

We reserve the right to carry out technical modifications.

Sales / distribution: DENNERLE GmbH, D-66957 Vinningen

Customer Service: DENNERLE GmbH, Industriestraße 4,
 D-66981 Münchweiler
www.dennerle.eu



Set completo CO₂ Nano / Space



Set di fertilizzazione con CO₂ per piante per acquari da 10-40 l

- Istruzioni per l'uso: leggere attentamente. Conservare in luogo sicuro. -

Grazie per aver scelto questo impianto di fertilizzazione con CO₂ di alta qualità della casa Dennerle. Se usato correttamente e tenuto in buono stato di manutenzione, vi aiuterà, in modo semplice e affidabile, a garantire al vostro acquario la quantità esatta di CO₂, un fertilizzante fondamentale per le piante acquatiche – che cresceranno così forti e rigogliose.

Dennerle vi augura buon divertimento con l'acquario!

Norme di sicurezza per bombole di anidride carbonica (CO₂)

- Utilizzare solo per l'alimentazione di CO₂ in acquari.
- Le bombole di CO₂ sono sottoposte a forte pressione, pertanto: non lanciare le bombole di CO₂. Conservare al fresco. Proteggere dal sole e da temperature superiori ai 50 °C.
- Per prelevare la CO₂ utilizzare solo riduttori di pressione adeguati per cartucce monouso di CO₂ con attacchi filettati 5/8-18 UNF, per es. il riduttore di pressione Dennerle Evolution Nano und Evolution Space.
- Prelevare CO₂ solo da bombole in posizione verticale. Assicurarsi che siano ben posizionate.
- Non aprire le bombole di CO₂ con forza.
- Il gas di CO₂ è più pesante dell'aria e ha un effetto asfissiante ad elevate concentrazioni, quindi: evitare di respirare il gas di CO₂. Tenere fuori dalla portata dei bambini.
- Conservare le bombole di CO₂ in luoghi ben ventilati e non in cantine.
- In caso di trasporto su veicoli, fare attenzione a quanto segue: fissare la bombola in modo che non scivoli e non rotoli; in caso contrario, la valvola potrebbe subire danni e il gas di CO₂ potrebbe fuoriuscire. Assicurare una sufficiente aerazione.

1 Panoramica sull'impianto di fertilizzazione con CO₂

1.1 Impianto di fertilizzazione con CO₂ Nano ①

- 1 Piedistallo
- 2 Cartuccia monouso di CO₂
- 3 Riduttore di pressione per CO₂ Nano
- 4 Manopola di regolazione del numero di bollicine
- 5 Clip di fissaggio
- 6 Valvola di non ritorno per CO₂
- 7 Tubo per CO₂
- 8 Guidatubo
- 9 Diffusore di CO₂ Nano-Flipper

1.2 Impianto di fertilizzazione con CO₂ Space ②

- 1 Piedistallo
- 2 Cartuccia monouso di CO₂
- 3 Riduttore di pressione per CO₂ Space con valvola elettromagnetica integrata
- 4 Manopola di regolazione del numero di bollicine
- 5 Trasformatore per il collegamento al timer oppure al pH-Controller
- 6 Valvola di non ritorno per CO₂
- 7 Tubo per CO₂
- 8 Guidatubo
- 9 Diffusore di CO₂ Nano-Flipper

1.3 Misuratore a lunga durata di CO₂ ③

- 1 Contenitore del test
- 2 Ventosa
- 3 Indicatore speciale
- 4 Pipetta
- 5 Cartina con scala colorimetrica

1.4 Nano-Flipper ④

- 1 Parte superiore
- 2 Parte inferiore
- 3 Vasca di raccolta CO₂ per acquari da 10-25 l
- 4 Vasca di raccolta CO₂ per acquari da 25-40 l
- 5 Ventosa

2 Installazione e collegamento

2.1 Collegamento del riduttore di pressione

- Rimuovere la pellicola protettiva del nastro adesivo e fissare il piedistallo in posizione orizzontale vicino all'acquario o nel mobile sotto all'acquario. Il luogo deve essere asciutto, non ci deve essere polvere né grasso. (5)
- Ruotare la manopola sul riduttore di pressione verso " - " fino al termine della corsa (alimentazione CO₂ chiusa). (6)(7)
- Controllare che la guarnizione nel raccordo del riduttore di pressione e la superficie di tenuta della cartuccia monouso di CO₂ nonché tutte le filettature siano pulite e integre. (8)(9)
- Tenendo fermo il riduttore di pressione (meglio se con un asciugamano), avvitare la cartuccia, mantenendola ben diritta, finché non si avverte una leggera resistenza — quest'ultima è dovuta alla spina presente all'interno del raccordo del riduttore di pressione che apre la cartuccia — continuare ad avvitare speditamente la cartuccia e serrarla bene (anche se si sente un breve sibilo). (10)(11)
- Posizionare la cartuccia con il riduttore di pressione sul piedistallo. Durante l'emissione di CO₂ la cartuccia deve sempre rimanere in posizione verticale. (12)(13)

Norme di sicurezza:

se il collegamento tra riduttore di pressione e cartuccia CO₂ non dovesse essere a tenuta — riconoscibile da un leggero sibilo o tramite lo spray rivelatore di perdite Dennerle — avvitare, se possibile, ancora un po' più stretto il riduttore di pressione (per il riduttore di pressione Nano si può utilizzare una chiave SW19). Se ciò non fosse d'aiuto, **svuotare completamente all'aperto la cartuccia monouso**. Quindi svitare lentamente il riduttore di pressione. Verificare tutte le filettature e le superfici di tenuta, ev. sostituire la guarnizione (vedi 5.3).

ATTENZIONE: non svitare il riduttore di pressione se prima la cartuccia non è vuota, altrimenti si rischia che la fuoriuscita incontrollata di CO₂ possa causare delle lesioni!

2.2 Inserire la valvola di non ritorno nel tubo per CO₂

- Tagliare un pezzo di circa 10 cm di lunghezza dal tubo per CO₂, con taglio diritto. (14)
- Collegare il tubo corto all'ingresso della valvola di non ritorno, e il tubo lungo all'uscita. Spingere bene fino in fondo i tubi sugli attacchi, poi fissarli con i dadi.

ATTENZIONE: la freccia sulla valvola di non ritorno deve essere orientata nella direzione di flusso della CO₂, ossia dalla fonte di CO₂ verso il dispositivo di alimentazione (Flipper)! (15)

- Collegare il tubo CO₂ corto al riduttore di pressione.

Nano: fissare il tubo con la clip (per aprirla spingere lateralmente

le estremità della clip). (16)

Space: fissare il tubo con il dado per raccordi. (17)

2.3 Collegare il Nano Flipper

- Smontare il Flipper: staccare la vasca di raccolta. Spostare verso l'alto la parte superiore di circa 1 cm e aprire verso l'esterno. (18)
- Sciacquare tutti i componenti con acqua del rubinetto calda (senza detersivi!).
- Inserire il tubo di alimentazione CO₂ nella parte inferiore. L'estremità del tubo deve essere tagliata dritta e perfettamente in battuta. (19)
- Inserire a fondo la parte superiore. (20)
- Inserire la corrispondente vasca di raccolta in base alle dimensioni dell'acquario. (21)
- Nell'acquario scegliere un punto con buon movimento dell'acqua. La posizione non dovrebbe essere troppo esposta alla luce, per prevenire la possibile formazione di alghe.
- Fissare il Flipper perpendicolarmente, il più possibile in basso nell'acquario. (22)
- Montare il guidatubo. (23)

2.4 Space: collegare l'alimentazione elettrica

La valvola elettromagnetica integrata consente di regolare l'alimentazione di CO₂:

1 Con un timer

In tal modo si può interrompere l'alimentazione di CO₂ durante la notte, dato che le piante non ne consumano durante le ore notturne.

Consiglio: collegare il riduttore di pressione al timer che regola anche l'illuminazione. (24)

2 Oppure con un pH-Controller

Un pH-Controller, come il pH-Controller Dennerle Evolution, tiene costantemente monitorato il valore pH all'interno dell'acquario, e mediante il riduttore di pressione Space regola con precisione e in maniera totalmente automatica l'alimentazione di CO₂.

Stati della corrente elettrica:

alimentazione elettrica ON = diodo luminoso ON = valvola elettromagnetica aperta.

Alimentazione elettrica OFF = diodo luminoso OFF = valvola elettromagnetica chiusa.

L'impianto di CO₂ è ora pronto per l'uso.

3 Impostazione della quantità di CO₂ (contabolicine)

3.1 La giusta quantità di CO₂

Per una crescita delle piante rigogliosa Dennerle consiglia un contenuto di CO₂ in acquario da **20 a 25 mg/l**.

Perché le piante crescano sane non è necessario un contenuto di CO₂ superiore ai 30 mg/l, anzi va evitato per non sovraccaricare inutilmente i pesci e gli altri abitanti dell'acquario.

Il contenuto di CO₂ può essere stabilito con un misuratore a lunga durata di CO₂ (vedi 4) oppure misurando la durezza carbonatica e il valore pH (vedi 4.7).

3.2 Regolazione del numero di bollicine

Il numero di bollicine necessario dipende da molteplici fattori, per esempio dalla quantità di piante, dal movimento dell'acqua e dall'intensità dell'illuminazione. Per questo motivo è necessario determinare caso per caso la quantità di CO₂ da introdurre nell'acquario.

Indicazioni per l'impostazione di base: : iniziate con circa 1 bollicina al minuto per ogni 10 l di acqua, cioè ad esempio per un acquario da 30 l con 3 bollicine al minuto.

Regolate l'alimentazione di CO₂ in funzione del contenuto di CO₂ desiderato con piccole modifiche giornaliere nell'arco di più giorni. Attenzione: quanto più la superficie dell'acqua si muove, tanto maggiore sarà la quantità di CO₂ espulsa dall'acquario.

- Ruotare lentamente verso " + " la manopola sul riduttore di pressione (circa 1 giro) fino a che non escono le prime bollicine dal Nano Flipper sotto.

Space: la valvola elettromagnetica deve essere aperta.

- Regolare il numero desiderato di bollicine ruotando la manopola verso " + " o " - ".

Fare attenzione: la regolazione del numero di bollicine è ritardata nel tempo rispetto alle variazioni apportate al riduttore di pressione (il tubo funge da tampono per la pressione). Pertanto regolare le bollicine a piccoli scatti e attendere sempre qualche minuto finché la nuova impostazione si è stabilizzata.

Nota: se la manopola viene ruotata verso " - " con scatti più grandi di circa 1 giro, il riduttore di pressione rilascia la pressione in eccesso attraverso un piccolo foro – si avverte un breve sibilo. Questa aerazione serve a stabilizzare in breve tempo il nuovo numero di bollicine impostato.

- Per i primi giorni controllare più spesso il numero di bollicine e, se necessario, regolarlo meglio. In seguito sarà sufficiente controllare il numero di bollicine una volta alla settimana.

4 Controllo con il misuratore a lunga durata di CO₂

4.1 Funzionamento

A seconda del contenuto di CO₂ l'indicatore speciale di CO₂ assumerà una colorazione diversa:

- blu = troppo poca CO₂
- verde = CO₂ ottimale (circa 20 mg/l)
- giallo = troppa CO₂

Sulla scala colorimetrica di riferimento si potrà leggere direttamente la quantità di CO₂ presente nell'acquario, in mg/l.

4.2 Messa in funzione del misuratore a lunga durata di CO₂

- Fissare con attenzione la ventosa sul contenitore del test. (26)
- Scuotere l'indicatore nell'ampolla in modo che non si trovi nel collo della stessa. Aprire l'ampolla svitando la linguetta di chiusura. (27)
- Versare l'intero contenuto delle ampolle nel contenitore del test, eventualmente utilizzando la pipetta in dotazione. (28)
- Capovolgere con attenzione il contenitore del test e fissarlo nell'acquario in posizione verticale in un posto ben visibile e con un leggero scorrimento dell'acqua. (29)
- Applicare all'esterno dell'acquario la scala cromatica "CO₂". (30)

Fare attenzione: poiché la CO₂ ha bisogno di un po' di tempo per diffondersi all'interno dell'indicatore, l'indicazione colorimetrica reagisce alle variazioni del contenuto di CO₂ con 1-2 ore di ritardo. Aumentare quindi la quantità di CO₂ sempre con piccole modifiche di poche bollicine/minuto nell'arco di più giorni, fino a impostare il contenuto ottimale di CO₂.

4.3 Utilizzo del misuratore a lunga durata del valore pH

Con il misuratore a lunga durata di CO₂ si può tenere sotto controllo anche il valore pH all'interno dell'acquario, a condizione che nell'acqua non vi siano altre sostanze che possano sostanzialmente influenzare il valore pH (ad es. acidi umici, nitrato o preparati a valore pH negativo).

E inoltre:

- misurare la durezza carbonatica dell'acqua dell'acquario (test nei negozi specializzati).
- Applicare all'esterno dell'acquario la scala cromatica "pH" corrispondente. (31)

La scala colorimetrica permette di leggere direttamente il valore pH dell'acqua dell'acquario.

Misurare la durezza carbonatica con regolarità utilizzando sempre l'apposita scala colorimetrica.

4.4 Sostituzione dell'indicatore speciale di CO₂

Per essere sicuri di ottenere sempre una reazione colorimetrica più veloce e precisa possibile, si consiglia di riempire il contenitore del test con nuovo indicatore speciale di CO₂ ogni 4-6 settimane l'indicatore

usato può essere smaltito nelle fognature domestiche.

4.5 Pulizia del misuratore a lunga durata di CO₂

Con acqua calda e una spugna morbida. **Non utilizzare detergenti!**
Se è entrata acqua dell'acquario o del rubinetto all'interno del contenitore del test: risciacquare bene con acqua distillata e lasciar asciugare. Quindi riempire con nuovo indicatore.

4.6 Istruzioni particolari

- L'indicatore speciale di CO₂ è innocuo e privo di solventi chimici. Ciò nonostante evitare il contatto prolungato con gli occhi e con la pelle.
- Se per sbaglio dovesse cadere un po' d'indicatore nell'acquario, esso risulta comunque innocuo per tutti gli abitanti dell'acquario.
- Proteggere l'indicatore dai raggi solari, dalle temperature elevate e dal gelo. Conservare sempre le ampole al riparo dalla luce. Dosaggio tecnicamente predefinito.

4.7 Per chi vuole saperne di più: in quale altro modo si può determinare il contenuto di CO₂ nell'acquario

Il contenuto di CO₂, la durezza carbonatica (DC) e il valore pH sono legati tra loro da un rapporto ben preciso. Conoscendo il valore pH e la durezza carbonatica si può calcolare con precisione il contenuto di CO₂ dell'acqua. Il vostro negozio di fiducia vi potrà fornire il necessario per eseguire correttamente i test di pH e di DC.

- Misurare la durezza carbonatica dell'acqua.
- Ricavate dalla tabella il valore pH adatto al contenuto di CO₂ desiderato. Potete impostare il valore pH +/- 0,1 così ottenuto regolando correttamente il numero di bollicine.

Esempio: durezza carbonatica 4 °d, contenuto di CO₂ desiderato 20 mg/l = pH consigliato 6,8

	troppa CO ₂			CO ₂ giusta				CO ₂ scarsa					
	Valore pH												
KH	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5
2	32	25	20	16	13	10	8	6	5	4	3	3	2
3	48	38	30	24	19	15	12	10	8	6	5	4	3
4	64	51	40	32	25	20	16	13	10	7	6	5	4
5	80	63	50	40	32	25	20	16	13	10	8	6	5
6	96	76	60	48	38	30	24	19	15	12	10	8	6
7	111	89	70	56	44	35	28	22	18	14	11	9	7
8	127	101	80	64	51	40	32	25	20	16	13	10	8
9	143	114	90	72	57	45	36	29	23	18	14	11	9
10	159	126	100	80	63	50	40	32	25	20	16	13	10
11	175	139	111	88	70	55	44	35	28	22	18	14	11
12	191	152	121	96	76	60	48	38	30	24	19	15	12
13	207	164	131	104	82	65	52	41	33	26	21	16	13
14	223	177	141	112	89	70	56	44	35	28	22	18	14
	Contenuto di CO ₂ in mg/l												

5 Cura e manutenzione

5.1 Sostituzione della cartuccia monouso di CO₂

ATTENZIONE: non svitare il riduttore di pressione se prima la cartuccia non è vuota!

- Assicuratevi che la cartuccia sia completamente vuota, aprendo completamente la manopola e verificando se dal dispositivo di alimentazione di CO₂ escono ancora bollicine. Se si utilizza una valvola elettromagnetica (integrata nel riduttore di pressione Space), al momento del controllo questa deve essere aperta, deve essere cioè alimentata.
- Svitare lentamente la cartuccia di CO₂ dal riduttore di pressione.
- Richiudere la manopola.
- Avvitare nel riduttore di pressione la nuova cartuccia di CO₂ – cod. art. 2994 (vedi 2.1).
- Regolare nuovamente il numero di bollicine.

5.2 Controllare la valvola di non ritorno per CO₂

La valvola di non ritorno protegge il riduttore di pressione dalla corrosione causata da eventuali reflussi di acqua. Poiché col passare del tempo sulle superfici di tenuta potrebbe depositarsi della sporcizia, è opportuno controllare la valvola di non ritorno almeno una volta all'anno e per sicurezza, sostituirla ogni 2-3 anni

Consiglio: installate momentaneamente un tubo trasparente di prova tra la valvola di non ritorno e il riduttore di pressione e per 24 ore disattivate l'alimentazione di CO₂ (chiudere il riduttore di pressione o la valvola elettromagnetica). Se trascorse le 24 ore riscontrate la presenza di acqua all'interno del tubo di prova, significa che la valvola di non ritorno non tiene.

Il controllo della continuità della valvola di non ritorno è possibile solo con la CO₂, poiché la pressione minima per aprirla è di circa 0,3 bar. Non è possibile "soffiare" con la bocca.

Utilizzate esclusivamente valvole di non ritorno specifiche per CO₂, come ad es. le **valvole speciali di non ritorno CO₂ di Dennerle**. Le normali valvole di non ritorno per aria possono logorarsi a causa della CO₂ già dopo poco tempo, perdendo così le loro proprietà di tenuta.

I danni al riduttore di pressione dovuti alla corrosione causata dalla penetrazione di acqua non sono coperti dalla garanzia.

5.3 Sostituzione della guarnizione

La guarnizione (cod. art. 3035) nel riduttore di pressione può essere estratta con cautela con l'aiuto di un piccolo cacciavite non a spigoli vivi (!). **ATTENZIONE:** non danneggiare le superfici di tenuta!

5.4 Pulizia e ricalibratura della valvola a spillo

Nel collegamento del tubo del riduttore di pressione si trova una val-

vola a spillo calibrata in fabbrica.

Se nonostante la bombola piena e la manopola in posizione completamente aperta non vi è fuoriuscita di CO₂, probabilmente la valvola a spillo è intasata. In questo caso:

- con l'aiuto di un cacciavite sottile (formato taglio 2-2,5 x 0,5 mm) aprire la valvola di ½ giro in senso anti-orario e, tenendo la manopola in posizione totalmente aperta, "sciacquare" per alcuni secondi con la CO₂.

Attenzione: non svitare completamente la valvola! (33)

- Riavvitare la valvola di ½ giro.
- La valvola è tarata in fabbrica a circa 120 bollicine / minuto con manopola in posizione totalmente aperta. All'occorrenza, si può eseguire un'altra calibratura avvitando o svitando con cautela in scatti di circa 1/8 di giro.

5.5 Rimuovere il tubo per CO₂

Dopo un tempo di funzionamento abbastanza lungo il tubo per CO₂ può restare attaccato molto saldamente al collegamento del riduttore di pressione e di altri dispositivi per CO₂. Per smontarlo, la cosa migliore è utilizzare un piccolo cacciavite per sollevarlo. Non tirare con forza né tagliare con un coltello, per evitare di danneggiare i collegamenti del tubo! (34)

5.6 Adattatore per altri sistemi di CO₂

Con l'idoneo adattatore Dennerle è possibile utilizzare anche altre fonti di CO₂:

- adattatore cod. art. 2998 per le comuni **bombole di CO₂ riutilizzabili** (filettatura W21,8 x 1/14")
- adattatore cod. art. 2997 per **bombole monouso di CO₂** Dennerle (filettatura M10 x 1,25)

5.7 Combinazione riduttore di pressione Nano e valvola elettromagnetica

ATTENZIONE: se il riduttore di pressione Nano è dotato di una valvola elettromagnetica come elettrovalvola per CO₂, tra il riduttore di pressione e la valvola elettromagnetica è assolutamente indispensabile utilizzare un tubo che abbia una resistenza alla pressione di almeno 5 bar. Il tubo per CO₂ nero non è idoneo, poiché resiste solo fino a 3 bar di pressione.

Consigliamo il **tubo speciale per CO₂ Softflex di Dennerle**, resistente a una pressione fino a 7 bar (cod. art. 3060).

5.8 Informazioni sul Nano Flipper per CO₂

La **struttura di sicurezza** della vasca di raccolta garantisce che le ridotte quantità di CO₂ normali per gli acquari Nano si sciolgano effettivamente, ma allo stesso tempo che le grandi quantità di CO₂ non desiderate vengano espulse automaticamente tramite lo sfiato di gas impropri.

Mentre le bollicine di CO₂ nel Flipper salgono verso l'alto, contemporaneamente altri gas naturalmente disciolti nell'acqua dell'acquario penetrano nelle bollicine

di CO₂. Questi cosiddetti gas impropri sono notevolmente più leggeri della relativamente pesante CO₂ e si raccolgono quindi in alto nella vasca di raccolta. Qui vengono regolarmente espulsi tramite l'apposito **sfiato di gas impropri** (fessura). Il rodaggio del Flipper è di circa 2 giorni. Dapprima le singole bollicine di CO₂ si uniscono per formare delle bolle più grandi. Non appena si è formata una superficie biologica di microrganismi, le bollicine filtrano fino alla vasca di raccolta.

6 Cosa fare se...: i rimedi

Guasto	Causa	Rimedio
Si sente un leggero sibilo sul raccordo filettato del riduttore di pressione e della cartuccia di CO ₂	Il riduttore di pressione è avvitato male o non è sufficientemente avvitato Guarnizione sporca o difettosa	Avvitare bene il riduttore di pressione. Se è ancora non ermetico: svuotare completamente all'aperto la cartuccia! Pulire le superfici di tenuta, ev. sostituire la guarnizione
Dal dispositivo di alimentazione di CO ₂ non escono più bollicine	Valvola elettromagnetica chiusa Cartuccia di CO ₂ vuota Manopola in posizione di chiusura Collegamento del tubo non ermetico Valvola a spillo intasata	Verificare l'alimentazione elettrica Sostituire la cartuccia di CO ₂ Mettere la manopola in posizione aperta Controllare i collegamenti del tubo e, se necessario, sostituirli Pulire e ricalibrare la valvola a spillo (vedi punto 5.4)
Le bollicine di CO ₂ restano attaccate al Flipper	Il Flipper si trova ancora nella fase di rodaggio. Ostacolo sulla guida (lumache, alghe).	Attendere la fine della fase di rodaggio. Pulire.
Dalla vasca di raccolta fuoriesce del gas lateralmente.	Il Flipper non è montato in verticale Sfiato di gas impropri (fessura) sporco.	Montare verticalmente il Flipper. Pulire.

7 Dati tecnici

Riduttore di pressione per CO₂ Nano e Space

Pressione max. ammissibile nella bombola (pressione di esercizio):

Nano: 120 bar, Space: 160 bar

Collegamento per tubo da 4/6 mm

Regolazione di precisione grazie al Dynamic Valve Control (DVC)

Valvola a spillo di precisione tarata in fabbrica, completa di spillo in acciaio legato, tarabile mediante filettatura di precisione

Valvola di sovrappressione di sicurezza a chiusura automatica

Riduttore di pressione per CO₂ Space

Trasformatore: 230 V~ / 50 Hz

Valvola elettromagnetica integrata: 9 V

Consumo di corrente: 3 Watt

Cavo di alimentazione, lunghezza: 1,40 m



Cartuccia monouso di CO₂

UN 1013 anidride carbonica, CE n. 204-696-9

Volume: 115 cc

Contenuto: 80 g CO₂ max.

Pressione a 20 °C: 5,8 MPa (58 bar)

Pressione di scoppio: > 47 MPa (470 bar)

Attacchi filettati: 5/8-18 UNF

8 Pezzi di ricambio e accessori utili

(presso i negozi specializzati)

2994 Cartuccia monouso di CO₂ da 80 g

2985 Misuratore a lunga durata di CO₂ Crystal Line Mini

2978 Ventose per misuratore a lunga durata di CO₂, nere, 2 pezzi

2979 Tubo CO₂, nero, 2 m

3060 Tubo speciale CO₂ Softflex, 2 m

2970 Valvola elettromagnetica CO₂ Profi-Line

3093 pH-Controller Evolution Deluxe

1484 Spray rivelatore di perdite

3053 Valvola speciale di non ritorno per CO₂

3035 Guarnizione di ricambio per riduttore di pressione, 2 pezzi

9 Condizioni di garanzia

Durata della garanzia: 4 anni dalla data di acquisto

In caso di guasto nel corso della garanzia, inviare il **dispositivo** completo dello **scontrino comprovante l'acquisto al Servizio Clienti Dennerle**.

La garanzia copre difetti di produzione e materiali difettosi. Durante il periodo di garanzia si provvederà alla sostituzione o alla riparazione gratuita delle parti che risultassero difettose. Condizione essenziale è un utilizzo appropriato dell'apparecchio.

Durante il periodo di garanzia il dispositivo può essere aperto esclusivamente dal Servizio Clienti, in caso contrario decade la garanzia. Eventuali richieste che esulino dal valore dell'apparecchio, in particolare per es. danni a pesci o piante, non verranno riconosciute.

Con riserva di modifiche tecniche.

Vendita: DENNERLE GmbH, D-66957 Vinningen

Servizio Clienti: DENNERLE GmbH, Industriestraße 4,
D-66981 Münchweiler

www.dennerle.eu



Complete CO₂-set Nano / Space



CO₂-plantenbestedingsset voor aquariums met een inhoud van 10-40 l

- Informatie over het gebruik: graag aandachtig doorlezen. Goed bewaren. -

Hartelijk gefeliciteerd met de aanschaf van dit hoogwaardige CO₂-bestedingsstelsel van de firma Dennerle. Bij een vakkundig gebruik en onderhoud voorziet u hiermee uw aquarium eenvoudig, betrouwbaar en nauwkeurig van CO₂, de belangrijkste besteding voor aquariumplanten - voor een fantastische plantengroei.

Dennerle wenst u veel genoegen en plezier met uw aquarium!

Veiligheidsvoorschriften voor kooldioxide (CO₂)-flessen

- Uitsluitend voor de CO₂-voorziening van aquariums gebruiken.
- CO₂-flessen staan onder hoge druk, daarom: CO₂-flessen niet gooien. Koel bewaren. Tegen zon en warmte boven 50°C beschermen.
- CO₂-afname uitsluitend met geschikte drukregelaars voor CO₂-wegwerppatronen met schroefdraad 5/8-18 UNF, bv. de drukregelaar-modellen Evolution Nano en Evolution Space van Dennerle.
- CO₂-afname uitsluitend uit rechtop staande flessen. Tegen omvallen beschermen.
- CO₂-flessen niet met geweld openen.
- CO₂-gas is zwaarder dan lucht en werkt in een hoge concentratie verstikkend, daarom: CO₂-gas niet inademen. Buiten bereik van kinderen bewaren.
- De CO₂-flessen op een goed geventileerde plaats en niet in kelderruimtes bewaren.
- Bij transport van losse flessen in voertuigen op het volgende letten: goed beschermen tegen wegglijden en omver rollen, anders kan het ventiel beschadigd raken en kan er CO₂-gas ontsnappen. Voor voldoende ventilatie zorgen.

1 Een overzicht van het CO₂-bestedingsstelsel

1.1 CO₂-bestedingsstelsel Nano ①

- ① Voet
- ② CO₂-wegwerppatroon
- ③ CO₂-drukregelaar Nano
- ④ Instelknop bellenaantal
- ⑤ Borgclip
- ⑥ CO₂-terugslagventiel
- ⑦ CO₂-slang
- ⑧ Slanggeleiding
- ⑨ CO₂-diffusor Nano-Flipper

1.3 CO₂-langetermijntest ③

- ① Testreservoir
- ② Zuiger
- ③ Speciale indicator
- ④ Pipet
- ⑤ Kleurenvergelijkingskaart

1.2 CO₂-bestedingsstelsel Space ②

- ① Voet
- ② CO₂-wegwerppatroon
- ③ CO₂-drukregelaar Space met geïntegreerd magneetventiel
- ④ Instelknop bellenaantal
- ⑤ Transformator voor het aansluiten op tijdschakelklok of pH-controller
- ⑥ CO₂-terugslagventiel
- ⑦ CO₂-slang
- ⑧ Slanggeleiding
- ⑨ CO₂-diffusor Nano-Flipper

1.4 Nano-Flipper ④

- ① Bovenste deel
- ② Onderste deel
- ③ CO₂-opvangbakje voor aquariums van 10-25 l
- ④ CO₂-opvangbakje voor aquariums van 25-40 l
- ⑤ Zuignap

2 Opbouw en aansluiting

2.1 Drukregelaar aansluiten

- Beschermfolie van plakband af trekken en voet op een horizontale plek naast het aquarium of in de onderkast vastplakken. Deze plek moet droog, vet- en stofvrij zijn. (5)
- Instelknop bij de drukregelaar tot de aanslag naar “ – ” draaien (CO₂-toevoer gesloten). (6)(7)
- Controleren of de pakking in het aansluitstuk van de drukregelaar en de pakkingvlakken van het CO₂-wegwep patroon en alle schroefdraden en onbeschadigd zijn. (8)(9)
- Drukregelaar vasthouden (bij voorkeur met een handdoek) en patroon recht indraaien tot er een lichte weerstand voelbaar is - deze wordt veroorzaakt door de pin in het aansluitstuk van de drukregelaar die het patroon opent - patroon vlot verder draaien (ook al is er even een sissend geluid te horen) en handvast aandraaien. (10)(11)
- Patroon met drukregelaar in de voet plaatsen. Bij de CO₂-afname moet de patroon altijd recht staan. (12)(13)

Veiligheidsinformatie:

als de verbinding tussen de drukregelaar/CO₂-patroon lekt – te herkennen aan het zachte sissen of door middel van Dennerle-lekzoekspray – drukregelaar, indien mogelijk, nog iets vaster aandraaien (bij drukregelaar Nano kan daarvoor een muilseutel SW19 worden gebruikt). Als dat niet helpt, de **wegwep patroon in de open lucht geheel laten leeglopen**. Drukregelaar daarna langzaam losdraaien. Alle schroefdraden en pakkingvlakken controleren, evt. nieuwe pakking inbouwen (zie 5.3).

ATTENTIE: de drukregelaar mag alleen bij een leeg patroon weer worden losgedraaid – anders bestaat er een letselrisico door ongecontroleerd ontsnappen van het CO₂!

2.2 Terugslagventiel in CO₂-slang plaatsen

- Van de CO₂-slang recht een stuk van ca. 10 cm lang afknippen (14)
- De korte slang op de inlaat van het terugslagventiel aansluiten, de lange slang op de uitlaat. Slangen tot de aanslag op de slangaansluitingen schuiven en borgen met dopmoeren.
ATTENTIE: de pijl op het terugslagventiel moet in de stroomrichting van de CO₂ wijzen, dat wil zeggen van de CO₂-bron naar de diffusor (Flipper)! (15)
- Korte CO₂-slang op drukregelaar aansluiten.

Nano: slang met clip borgen (om te openen de uiteinden van de clip uit elkaar schuiven). (16)

Space: slang borgen met dopmoer

2.3 Nano-Flipper aansluiten

- Flipper demonteren: opvangbakje wegtrekken. Bovenste deel ca. 1 cm naar boven verschuiven en uitklappen (18)
- Alle onderdelen afspoelen met warm leidingwater (zonder reinigingsmiddel!).
- CO₂-toevoerslag in het onderste deel plaatsen. Het uiteinde van de slang moet recht zijn en glad tegen de aanslag aanliggen. (19)
- Bovenste deel erop drukken. (20)
- Bij de aquariuminhoud passend opvangbakje opzetten. (21)
- In het aquarium een positie met goede watercirculatie kiezen. De plek mag niet te fel verlicht zijn om mogelijke algengroei te voorkomen. (22)
- Flipper loodrecht, zo ver mogelijk onder in het aquarium bevestigen.
- Slanggeleider monteren. (23)

2.4 Space: stroomvoorziening aansluiten

De CO₂-toevoer kan worden geregeld met het geïntegreerde magneetventiel:

1 Met een tijdschakelklok

Hiermee kan de CO₂-toevoer 's nachts worden onderbroken, omdat planten 's nachts geen CO₂ verbruiken. **Tip:** drukregelaar aansluiten op de tijdschakelklok die ook de verlichting regelt.

2 Of met een pH-controller

Een pH-controller zoals de **Dennerle pH-Controller Evolution** meet permanent de pH-waarde in het aquarium en regelt de toevoeging van de CO₂ exact en volautomatisch via de drukregelaar Space. (24)

Schakelposities:

Stroomtoevoer AAN = lichtdiode AAN = magneetventiel geopend.
Stroomtoevoer UIT = lichtdiode UIT = magneetventiel gesloten.

Uw CO₂-bemestingsstelsel is nu klaar voor gebruik.

3 Instellen van de hoeveelheid CO₂ (aantal bellen)

3.1 De juiste hoeveelheid CO₂

Dennerle adviseert voor een weelderige plantengroei een CO₂-gehalte in het aquarium van **20 tot 25 mg/l**.

CO₂-gehalten hoger dan 30 mg/l zijn voor een gezonde plantengroei niet vereist en moeten worden vermeden om de vissen en andere aquariumbewoners niet onnodig te belasten.

Het CO₂-gehalte kan met de CO₂-langetermijntest (zie 4) of door meting van carbonaathardheid en pH-waarde worden vastgesteld (zie 4.7).

3.2 Instellen van het aantal bellen

Het vereiste aantal bellen is afhankelijk van diverse factoren, bijvoorbeeld beplanting, watercirculatie en verlichtingsintensiteit. Daarom is het nodig de CO₂-toevoer voor elk aquarium afzonderlijk te bepalen.

Vuistregel voor de basisinstelling: begin met ca. 1 bel per minuut per 10 l aquariumwater, d.w.z. voor een aquarium van 30 l met 3 bellen per minuut.

Pas de toegevoegde hoeveelheid CO₂ in kleine stapjes verdeeld over meerdere dagen aan het gewenste CO₂-gehalte aan. Let op: hoe sterker het oppervlak van het water in beweging gebracht wordt, hoe meer CO₂ er weer uit het aquarium wordt gedreven.

- Instelknop op de drukregelaar langzaam naar " + " draaien (ca. 1 slag), tot onder in de Nano-Flipper de eerste bellen ontsnappen. **Space:** daarvoor dient het magneetventiel geopend te zijn.
- Gewenste aantal bellen instellen door de instelknop naar " + " of " - " te draaien.

Let op a.u.b.: het bellenaantal reageert vertraagd op veranderingen in de drukregelaar (de slag werkt als drukbuffer). Belleninstelling daarom in kleine stapjes uitvoeren en telkens een paar minuten wachten, tot de nieuwe instelling zich gestabiliseerd heeft.

Aanwijzing: als de instelknop in grotere stappen dan van ca. 1 slag naar " - " wordt gedraaid, laat de drukregelaar de overtollige druk door een kleine ontluchtingsopening ontsnappen - hoorbaar als kort gesis. Deze ontluchting dient als snelle stabilisatie van het nieuw ingestelde bellenaantal.

- Het aantal bellen de eerste dagen meermalen controleren en eventueel bijstellen. Later is het over het algemeen voldoende het aantal bellen eenmaal per week te controleren.

4 Controle met de CO₂-langetermijntest

4.1 Werking

Afhankelijk van het CO₂-gehalte reageert de speciale CO₂-indicator met een kleurverandering:

- blauw = te weinig CO₂
- groen = CO₂ optimaal (ca. 20 mg/l)
- geel = te veel CO₂

Op de kleurenvergelijkingsschaal kan het CO₂-gehalte in het aquarium direct in mg/l worden afgelezen.

4.2 CO₂-langetermijntest in werking stellen

- Zuiger voorzichtig op testreservoir steken. (26)
- Indicator in de ampul naar beneden schudden, zodat de indicator zich niet in de hals van de ampul bevindt. De ampul openen door de afsluiklem eraf te draaien. (27)
- Gehele inhoud van de ampul in het testreservoir doen, daarvoor evt. bijgesloten pipet gebruiken. (28)
- Testreservoir voorzichtig omdraaien en op een goed zichtbare plaats met licht stromend water loodrecht in het aquarium bevestigen. (29)
- Kleurenvergelijkingsschaal "CO₂" aan de buitenkant op de aquariumruit plakken. (30)

Let op a.u.b.: de kleuraanduiding reageert altijd met een vertraging van 1-2 uur op het CO₂-gehalte, omdat de CO₂ een bepaalde tijd nodig heeft om in de indicator te diffunderen. Verhoog daarom de CO₂-toevoer altijd slechts in kleine stappen van enkele bellen/minuut, verdeeld over meerdere dagen, tot het optimale CO₂-gehalte is ingesteld.

4.3 Gebruik als pH-langetermijntest

Op voorwaarde dat er zich geen andere, de pH in belangrijke mate beïnvloedende stoffen in het water bevinden (bv. grotere hoeveelheden humuszuren, nitraat, pH minus-preparaten) kan met de CO₂-langetermijntest ook de pH-waarde in het aquarium worden bewaakt. Daarvoor:

- Carbonaathardheid (KH) van het aquariumwater meten (tests in speciaalzaken verkrijgbaar).
- Overeenkomstige kleurenvergelijkingsschaal "pH" aan de buitenkant op de aquariumruit plakken. (31)

Op de kleurenschaal kan dan direct de pH-waarde van het aquariumwater afgelezen worden.

De carbonaathardheid regelmatig meten en altijd de bijpassende kleurenschaal gebruiken.

4.4 Speciale CO₂-indicator vervangen

Om altijd een zo snel en nauwkeurig mogelijke kleurreactie te waarborgen, adviseren wij het testreservoir **elke 4-6 weken** met verse

speciale CO₂-indicator te vullen. De inhoud van de indicator kan via de huisriolering worden verwijderd.

4.5 CO₂-langetermijntest reinigen

Met warm water en een zachte spons. Geen reinigingsmiddelen gebruiken!

Als er aquariumwater of leidingwater binnen in het testreservoir terecht gekomen is: goed uitspoelen met gedestilleerd water en laten drogen. Pas daarna vullen met verse indicator.

4.6 Bijzondere aanwijzingen

- De speciale CO₂-indicator is ongevaarlijk en bevat geen chemische oplosmiddelen. Desondanks langdurig contact met de huid en de ogen vermijden.
- Per ongeluk in het aquarium terechtgekomen indicator is voor alle aquariumbewoners ongevaarlijk.
- Indicator tegen zon, hitte en vorst beschermen. De ampullen altijd tegen licht beschermd bewaren. Vulniveau technisch bepaald.

4.7 Wie nog meer wil weten: hoe u het CO₂-gehalte in het aquarium ook kunt bepalen

CO₂-gehalte, carbonaathardheid (KH) en pH-waarde staan in een bepaalde verhouding tot elkaar. Het CO₂-gehalte kan exact worden berekend uit de pH-waarde en de carbonaathardheid. Geschikte pH- en KH-testen zijn in de speciaalzaak verkrijgbaar.

- Meet de carbonaathardheid van het aquariumwater.
- Lees in de tabel de bij het gewenste CO₂-gehalte passende pH-waarde af. Deze pH-waarde +/- 0,1 dient u in te stellen door het instellen van het passende aantal bellen.

Voorbeeld: carbonaathardheid 4 °d, gewenste CO₂-gehalte 20 mg/l = aanbevolen pH 6,8

	te veel CO ₂			CO ₂ juist							te weinig CO ₂		
	pH-waarde												
KH	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5
2	32	25	20	16	13	10	8	6	5	4	3	3	2
3	48	38	30	24	19	15	12	10	8	6	5	4	3
4	64	51	40	32	25	20	16	13	10	7	6	5	4
5	80	63	50	40	32	25	20	16	13	10	8	6	5
6	96	76	60	48	38	30	24	19	15	12	10	8	6
7	111	89	70	56	44	35	28	22	18	14	11	9	7
8	127	101	80	64	51	40	32	25	20	16	13	10	8
9	143	114	90	72	57	45	36	29	23	18	14	11	9
10	159	126	100	80	63	50	40	32	25	20	16	13	10
11	175	139	111	88	70	55	44	35	28	22	18	14	11
12	191	152	121	96	76	60	48	38	30	24	19	15	12
13	207	164	131	104	82	65	52	41	33	26	21	16	13
14	223	177	141	112	89	70	56	44	35	28	22	18	14

CO₂-gehalte in mg/l

5 Verzorging en onderhoud

5.1 CO₂-wegwerppatroon vervangen

ATTENTIE: de drukregelaar mag alleen worden losgeschroefd als de patroon leeg is!

- Controleer of de patroon volledig geleegd is. Draai daarvoor de instelknop geheel open en controleer of er nog bellen uit de CO₂-diffusor ontsnappen. Indien er een magneetventiel wordt gebruikt (geïntegreerd bij drukregelaar Space), moet dit tijdens de controle geopend zijn oftewel worden voorzien van elektriciteit.
- CO₂-patroon langzaam uit de drukregelaar schroeven.
- Instelknop weer sluiten.
- Nieuwe CO₂-patroon (art.nr. 2994) in drukregelaar schroeven (zie 2.1).
- Het aantal bellen opnieuw instellen.

5.2 CO₂-terugslagventiel controleren

Het terugslagventiel beschermt uw kostbare drukregelaar tegen corrosie door terugstromend water. Omdat zich in de loop der tijd echter vuildeeltjes op de pakkingsvlakken af kunnen zetten, moet het terugslagventiel ten minste elk jaar worden gecontroleerd en uit veiligheidsoverwegingen elke 2-3 jaar worden vervangen.

Tip: installeer tijdelijk een transparante testslang tussen het terugslagventiel en de drukregelaar en zet de CO-toevoer 24 uur uit (drukregelaar resp. magneetventiel sluiten). Als er na die periode water in de testslang aanwezig is, is het terugslagventiel lek.

De doorloopcontrole van het terugslagventiel is alleen mogelijk met CO₂, omdat de minimaal vereiste druk om te openen ca. 0,3 bar is. "Doorblazen" met de mond is niet mogelijk.

Gebruik uitsluitend terugslagventielen die ontworpen zijn voor het gebruik met CO₂, zoals het **Dennerle Speciaal CO₂-terugslagventiel**. Normale lucht-terugslagventielen kunnen door CO₂ al binnen korte tijd bros worden en gaan dan lekken.

Corrosieschade aan de drukregelaar door binnengedrongen water valt niet onder de garantie.

5.3 Pakking vervangen

De pakking (art.nr. 3035) in de drukregelaar kan er met een kleine schroevendraaier zonder scherpe randen (!) voorzichtig uit worden getild. **ATTENTIE: pakkingsvlakken niet beschadigen!**

5.4 Naaldventiel reinigen en opnieuw kalibreren

In de slangaansluiting van de drukregelaar werd een in de fabriek ingesteld naaldventiel aangebracht.

Als CO₂-afname ondanks gevulde fles en volledige opengedraaide instelknop niet mogelijk is, is het naaldventiel vermoedelijk verstopt.

Dan:

- ventiel met behulp van een dunne schroevendraaier (bladmaat 2 – 2,5 x 0,5 mm) ½ slag tegen de richting van de klok in openen en bij volledig opengedraaide instelknop gedurende enkele seconden met CO₂ “spoelen”. Let op: ventiel er niet volledig uit draaien!
- Ventiel weer een ½ slag terugdraaien. (33)
- Het ventiel werd in de fabriek afgesteld op ca. 120 bellen / minuut bij volledig opengedraaide instelknop. Indien nodig kan het door voorzichtig erin of eruit draaien in stappen van ca. 1/8 slag worden nagesteld.

5.5 CO₂-slang verwijderen

De CO₂-slang kan na een langere gebruiksduur erg vast op de aansluiting van de drukregelaar en andere CO-apparatuur zitten. Voor de demontage kan de slang er het best met een kleine schroevendraaier af worden geschoven. Niet met geweld eraf trekken of met een mes opensnijden, om beschadiging van de slangaansluitingen te voorkomen!! (34)

5.6 Adapter voor andere CO₂-systemen

Met de geschikte Dennerle-adapter kunnen ook andere CO₂-bronnen worden gebruikt:

- adapter art.nr. 2998 voor algemeen verkrijgbare **her vulbare CO₂-flessen** (schroefdraad W21,8 x 1/14")
- adapter art.nr. 2997 voor Dennerle **CO₂-wegwerpflessen** (schroefdraad M10 x 1,25)

5.7 Combinatie drukregelaar Nano met magneetventiel

ATTENTIE: als de drukregelaar wordt voorzien van een magneetventiel voor de CO₂-nachtschakeling, dan moet er tussen drukregelaar en het magneetventiel altijd een slang worden gebruikt die ten minste bestand is tegen een druk van 5 bar. De zwarte CO₂-slang is niet geschikt, omdat hij slechts bestand is tegen een druk van 3 bar.

Wij adviseren de **speciale CO₂-slang Softflex van Dennerle**, bestand tegen een druk tot 7 bar (art.nr. 3060).

5.8 Informatie over de CO₂-Nano-Flipper

De **veiligheidsconstructie** van het opvangbakje zorgt ervoor dat de voor Nano-aquariums gebruikelijke, kleine hoeveelheden CO₂ effectief worden opgelost, maar dat er tegelijkertijd ook ongewild grote hoeveelheden CO₂ automatisch worden afgevoerd via ontluchting voor oneigenlijke gassen.

Terwijl de CO₂-bellen zich in de Flipper omhoog bewegen, dringen tegelijkertijd andere, op natuurlijke wijze in het aquariumwater opgeloste gassen in de bellen binnen. Deze zogenaamde oneigenlijke gassen zijn aanzienlijk lichter dan de relatief zware CO₂ en komen daarom bijeen in het opvangbakje boven. Hier worden ze regelmatig door de speciaal ontwikkelde **ontluchting voor oneigenlijke gassen** (sleuf) afgevoerd.

De **inlooptijd** van de Flipper bedraagt ca. 2 dagen. In het begin verenigen de afzonderlijke CO₂-bellen zich tot grotere bellen. Zodra er een biologisch oppervlak van micro-organismen is gevormd, lopen de bellen door tot naar het opvangbakje.

6 Wat te doen als... – verhelpen van storingen

Storing	Oorzaak	Oplossing
Bij de schroefverbinding van de drukregelaar en de CO ₂ -fles is een zacht gesis te horen	De drukregelaar is er scheef of niet vast genoeg opgeschroefd Pakking vuil of defect	Drukregelaar stevig vastdraaien. Als lekkage blijft bestaan: in open lucht al het gas uit het patroon laten lopen! Pakkingsvlakken reinigen, evt. pakking vervangen.
Geen bellen meer aan de CO ₂ -diffusor	Magneetventiel gesloten CO ₂ -patroon leeg Instelknop gesloten Slangverbinding lek Naaldventiel verstopt	Stroomvoorziening controleren CO ₂ -patroon vervangen Instelknop openen Slangverbindingen controleren en evt. vervangen Naaldventiel reinigen en opnieuw kalibreren (zie 5.4)
CO ₂ -bellen blijven in de Flipper hangen.	Flipper bevindt zich nog in de inlooptijd. Blokade op de kolom (slakken, algen).	Het einde van de inlooptijd afwachten. Reinigen.
Aan de zijkant van het opvangbakje ontsnapt gas.	Flipper niet loodrecht gemonteerd. Ontluchting voor oneigenlijke gassen (sleuf) vervuild.	Flipper loodrecht monteren. Reinigen.

7 Technische gegevens

CO₂-drukregelaar Nano en Space

Maximaal toelaatbare flesdruk (bedrijfsdruk): Nano: 120 bar,

Space: 160 bar

Aansluiting voor slang 4/6 mm

Nauwkeurige regeling door Dynamic Valve Control (DVC)

In de fabriek gekalibreerd precisie-naaldventiel met naald van edelstaal, afstelbaar door middel van zeer fijne schroefdraad

Zelfsluitend veiligheids-overdrukventiel

CO₂-drukregelaar Space

Transformator: 230 V ~ / 50 Hz

Geïntegreerd magneetventiel: 9 V

Stroomverbruik: 3 Watt

Netsnoer, lengte: 1,40 m



CO₂-wegwerppatroon

UN 1013 kooldioxide, EG-nr. 204-696-9

Volume: 115 cc

Inhoud: 80 g CO₂ max.

Druk bij 20°C: 5,8 MPa (58 bar)

Barstdruk: 47 MPa (470 bar)

Schroefdraad: 5/8-18 UNF

8 Onderdelen en nuttige accessoires

2994	CO ₂ -wegwerppatroon 80 g
2985	Crystal-Line CO ₂ -langetermijntest Mini
2978	Zuignap voor CO ₂ -langetermijntest, zwart, 2 stuks
2979	CO ₂ -slang, zwart, 2 m
3060	Speciale slang Soffflex voor CO ₂ , 2 m
2970	Profi-Line magneetventiel voor CO ₂
3093	pH-Controller Evolution DeLuxe
1484	Lekzoekspray
3053	Speciaal terugslagventiel voor CO ₂
3035	Reservepakking voor drukregelaar, 2 stuks

9 Garantiebepalingen

Garantieduur: 4 jaar vanaf verkoopdatum

Bij garantieaanspraken dient u het **apparaat** samen met de **aankoopbon** aan de **klantenservice van Dennerle** te sturen.

De garantie dekt productie- en materiaalfouten. Tijdens de garantieperiode ontvangt u een gratis vervanging resp. worden defecte onderdelen gratis gerepareerd. Voorwaarde daarvoor is het gebruik van de apparatuur voor het daarvoor bestemde doel.

Het apparaat mag binnen de garantieperiode uitsluitend door de klantenservice van Dennerle worden geopend, in alle andere gevallen vervalt de garantie.

Verdere aanspraken, hoger dan de waarde van het apparaat, met name bijv. schade aan vissen resp. planten, kunnen niet worden gehonoreerd.

Technische wijzigingen voorbehouden.

Verkoop: DENNERLE GmbH, D-66957 Vinningen

Klantenservice: DENNERLE GmbH, Industriestraße 4,
D-66981 Münchweiler

www.dennerle.eu

