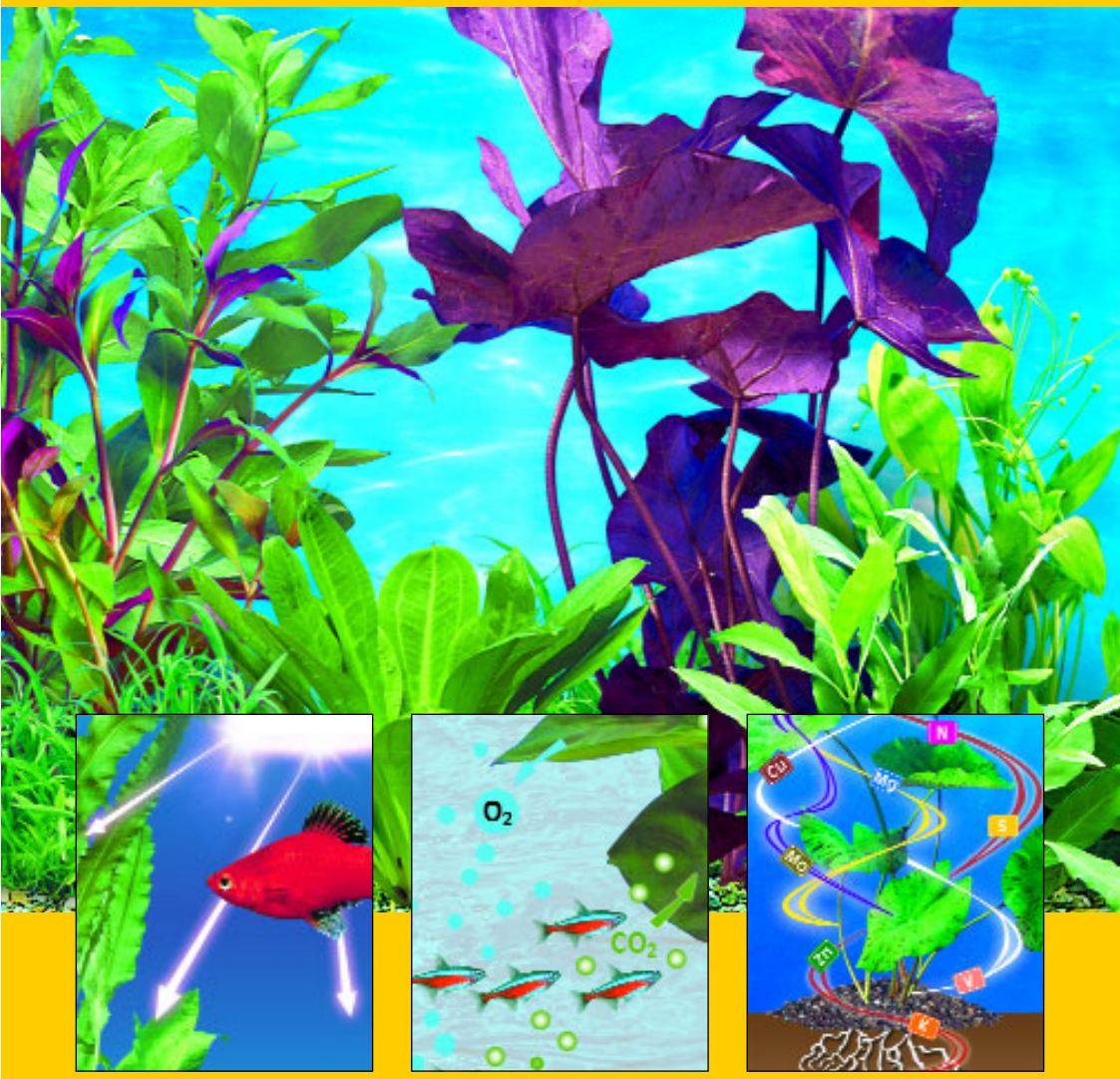
sera Ratgeber

Wasserpflanzen naturgerecht ernähren



- Lichtenergie
- Kohlendioxid
- Mineralien

Pflanzen erfüllen im Aquarium

Deshalb müssen wir für eine naturgerechte „Ernährung“ sorgen. Dazu gehören:

Lichtenergie

zur Photosynthese, damit Kohlendioxid aufgenommen werden kann
(Seite 4)

Kohlendioxid (CO_2)

zum Aufbau des Pflanzenkörpers und zum Schadstoffabbau
(Seite 6)

Mineralische Nährstoffe

die Zufuhr über Wurzeln und Blätter
(Seite 14)

lebenswichtige Aufgaben

Ohne Wasserpflanzen kein Leben im Aquarium.

Zusammen mit den Bakterien im Bodengrund bilden Pflanzen einen leistungsfähigen Reinigungskreislauf. Pflanzen nehmen Ammonium und Nitrat auf, das u.a. durch Fischausscheidungen entsteht, und entgiften so das Wasser. Pflanzen entziehen den Algen die Nahrungsgrundlage. Bei der Photosynthese nehmen die Pflanzen den Nährstoff Kohlendioxid auf und reichern das Wasser mit Sauerstoff an, das für die Fische lebensnotwendig ist.

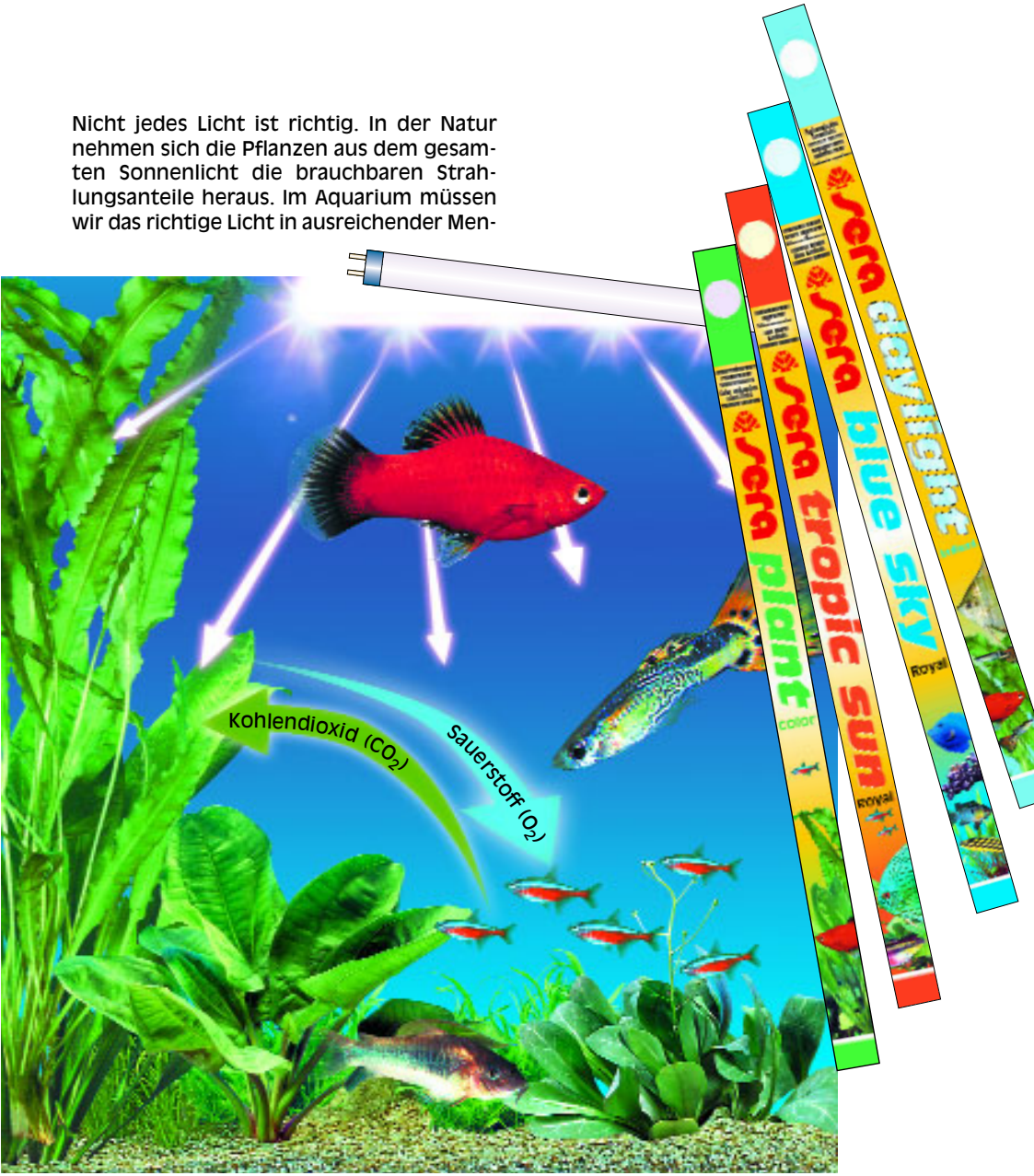
Pflanzen bieten den Fischen Versteckmöglichkeiten und bauen so Stress ab. Jungfische sind auf eine dichte Bepflanzung mit feingliedrigen Pflanzen angewiesen, um sich vor hungrigen Mitbewohnern zu verstecken.

Ein dicht bepflanztes Aquarium macht gerade den Reiz der exotischen Wasserwelt aus.

Lichtenergie

Wie in der Natur, so brauchen auch die Pflanzen im Aquarium Licht, damit sie überhaupt leben können. Durch Lichtenergie baut die Pflanze in der Photosynthese aus CO_2 und Wasser Kohlenhydrate (= Zucker) auf. Diese benötigt die Pflanze für ihr Wachstum. Bei dem Prozess der Photosynthese entsteht Sauerstoff, der für das Aquarienbiotop lebensnotwendig ist.

Nicht jedes Licht ist richtig. In der Natur nehmen sich die Pflanzen aus dem gesamten Sonnenlicht die brauchbaren Strahlungsanteile heraus. Im Aquarium müssen wir das richtige Licht in ausreichender Menge liefern. Dazu gibt es von **sera** die spezielle Aquarienleuchte **sera plant color**, die in Kombination mit anderen **sera** Leuchten für optimales Licht im Aquarium sorgt. Die **sera plant color** hat ein rotblaues Farblicht, das die natürlichen Farben von Fischen und Pflanzen verstärkt und die Photosynthese fördert. Damit wird ein gesunder Pflanzenwuchs erst ermöglicht. Außerdem steigert **sera plant color** die exotische Ausstrahlung Ihres Aquariums.

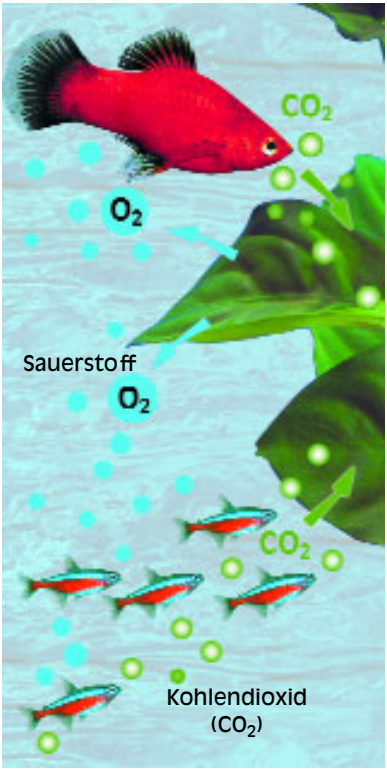


CO_2 – das Gas, mit dem Pflanzen wachsen

Steht den Wasserpflanzen die richtige Lichtenergie zur Verfügung, dann müssen wir für ausreichend CO_2 im Aquarienwasser sorgen. Denn nur mit CO_2 kann eine Pflanze in der Photosynthese organische Verbindungen für ihr Wachstum aufbauen.

Kohlendioxid (CO_2) ist das „Abfallprodukt" der Atmung von Mensch und Tier. Das von den Fischen ausgeschiedene CO_2 kann in Aquarien mit geringer Bepflanzung und geringem Pflanzenwachstum ausreichen. Meistens fällt aber im Aquarium zu wenig natürliches CO_2 an. Außerdem entweicht das CO_2 durch notwendige Wellenbewegungen, die z.B. mit Ausströmersteinen oder Filtern erreicht werden, aus dem Aquarienwasser.

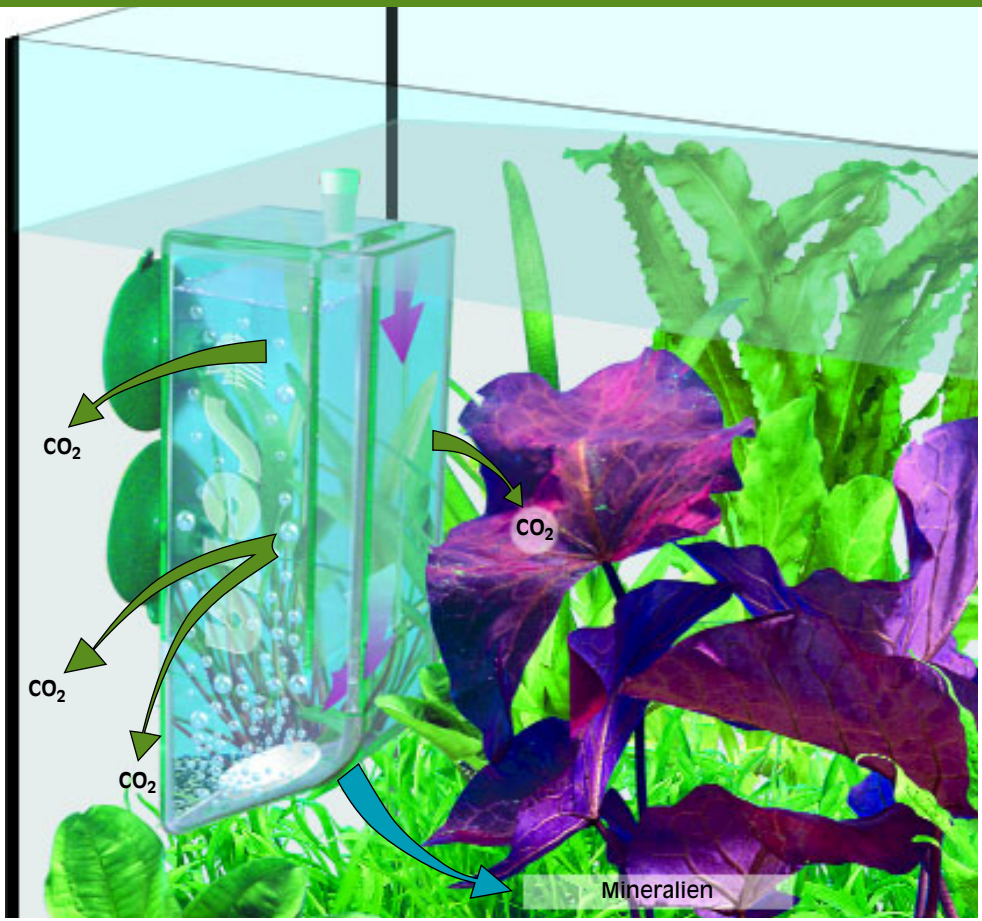
Ein üppig wachsender, abwechslungsreicher Pflanzenbestand im Aquarium, u.a. auch mit schnellwachsenden Pflanzen, benötigt eine zusätzliche CO_2-Quelle. Ohne CO_2-Zufuhr wachsen Pflanzen oft nur sehr kümmerlich, Fische haben zu wenig Sauerstoff, der pH-Wert kann zu hoch werden, und Schnecken können sich besser ausbreiten. CO_2 löst Kalk auf. Das macht die Schneckenhäuser brüchig, so dass die Schnecken von vielen Fischen gefressen werden können. Je besser die Pflanzen wachsen, um so mehr Algennährstoffe verbrauchen sie, so dass kaum noch Arbeit mit lästigen Algen anfällt.
Dabei hat das Gas CO_2 noch andere positive Auswirkungen auf das Aquarienbiotop. CO_2 stabilisiert die Karbonathärte, senkt und stabilisiert konstant den gewünschten pH-Wert.



Anubias barteri *Cabomba aquatica* *Nymphaea lotus*

Der CO_2-Bedarf ist je nach Pflanzenart sehr unterschiedlich. Langsamwachsende Pflanzen brauchen oft nur wenig CO_2 (z.B. *Anubias*). Schnellwachsende Pflanzen wie z.B. die sehr schöne Grüne Cabomba oder die dekorative Rote Tigerlotus (*Nymphaea lotus*) haben einen sehr hohen CO_2-Bedarf. Ein gesundes Aquarienbiotop braucht schnellwachsende Pflanzen. Deshalb ist eine regelmäßige CO_2-Düngung so wichtig.

sera CO_2-Start



sera CO_2-Düngung für kleine Aquarien

sera CO_2-Start besteht aus dem **sera CO_2-Diffusionsreaktor** und den **sera CO_2-Tabs plus**.

Bei der Auflösung von **sera CO_2-Tabs plus** werden neben CO_2, Spurenelemente und Vitalstoffe freigegeben. Die Mineralien verteilen sich sofort im Aquarienwasser. Das CO_2 dringt langsam und gleichmäßig durch den Spezialkunststoff des **sera CO_2-Diffusionsreaktors** und steht den Pflanzen für viele Stunden zur Verfügung. Die Pflanzen können so optimal die Nährstoffe aufnehmen.

sera CO_2-Düngesystem

Vollautomatische CO_2-Zufuhr mit sera:

Die sera CO_2-Technik bietet Ihnen eine preiswerte Möglichkeit, die CO_2-Düngung nach dem Baukastenprinzip zu starten und zu erweitern bis hin zur elektronisch gesteuerten CO_2-Anlage.

Die sera **CO_2-Düngeanlage** bietet Ihnen die Sicherheit, gleichmäßig die richtige Menge CO_2 zuzugeben. Komponenten der sera CO_2-Technik können Sie auch in Ihr bestehendes System integrieren.

1 **sera CO_2-Druckgasflasche**
sera CO_2-Druckminderer
verringert den Gasdruck auf die benötigte Menge.

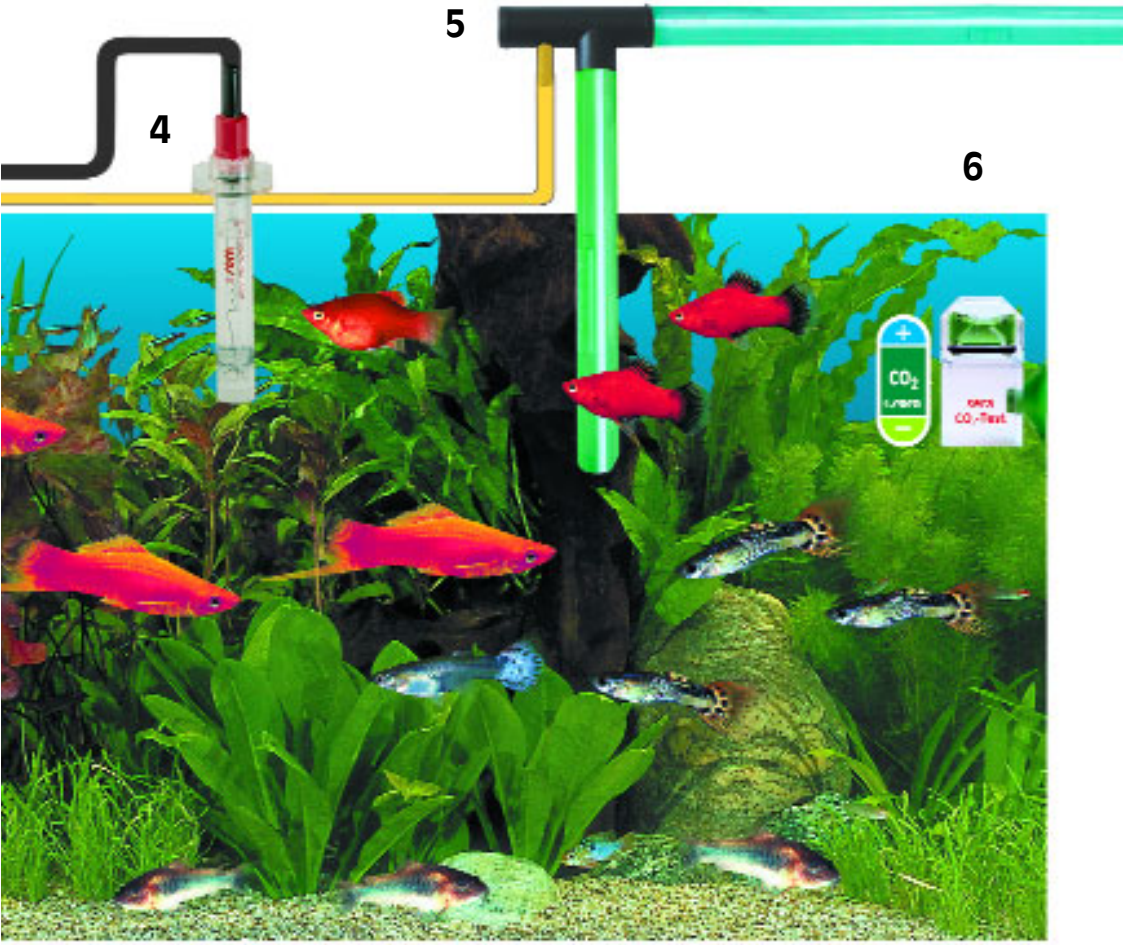
2 **seramic CO_2-Steueranlage**
kontrolliert und steuert die CO_2-Zufuhr. Stabilisiert den pH-Wert im Aquarium.

3 **sera CO_2-Reaktor**
löst das CO_2-Gas zu 100 % im Aquarienwasser auf.

4 **sera pH-Messelektrode**

5 **sera T-Abzweig**

6 **sera CO_2-Dauertest**
zur permanenten Kontrolle des CO_2-Gehaltes.



sera CO_2-Basis-Set

zum Anschluss an jede Druckgasflasche mit entsprechendem Druckminderer

- **sera CO_2-Reaktor** mit integriertem Blasenzähler
- **sera T-Abzweig**
- **sera CO_2-Dauertest**
- Verbindungsschläuche
- Saughalter und Reinigungsbürste

sera CO_2-Düngeanlage

das Komplett-Set für die mechanisch gesteuerte CO_2-Düngung

- Ausstattung wie **sera CO_2-Basis-Set**
- zusätzlich mit **sera CO_2-Druckgasflasche** und **sera CO_2-Druckminderer** für innen liegende Ventile

seramic CO_2-Steueranlage

zur vollautomatischen elektronischen CO_2-Steuerung

Die **seramic CO_2-Steueranlage** kontrolliert automatisch die CO_2-Zufuhr und sorgt für einen stabilen pH-Wert im Aquarium. Der gewünschte pH-Wert kann jederzeit exakt eingestellt werden. Die **seramic CO_2-Steueranlage** vergleicht den eingestellten Wert mit dem tatsächlichen pH-Wert. Eine Differenz wird durch automatische CO_2 Zugabe ausgeglichen. Das Set enthält:

- elektronische CO_2-Steueranlage mit Netzanschluss
- **sera** pH-Messelektrode
- Wand- und Saughalter
- 3 m CO_2-Schlauch
- pH-Prüflösungen

sera CO_2-Druckgasflasche

Nachfüllbare Mehrweg-Gasflaschen

sera CO_2-Druckminderer

Der hohe Druck in der CO_2-Gasflasche (ca. 50 bar) wird auf 0,5 – 1 bar verringert. Ein Feinnadelventil erlaubt die präzise Einstellung der minimal benötigten Menge. Den sera Präzisionsdruckminderer mit integriertem Nadelventil und Arbeitsdruckmanometer gibt es zum Anschluss an CO_2-Gasflaschen mit innen liegendem Sicherheitsventil.

sera CO_2-Reaktor

In dem **sera CO_2-Reaktor** mit integriertem Blasenzähler wird das CO_2-Gas zu 100 % im Aquarienwasser aufgelöst. Es gibt keine Restmenge, die ungenutzt zur Oberfläche gelangt.

Zum Anschluss an eine Wasserpumpe oder an einen Außenfilter:
sera CO_2-Reaktor mit integriertem Blasenzähler für Aquarien bis 400 Liter mit T-Abzweig, 50 cm Versorgungsschlauch und Rückschlagventil

sera CO_2-Magnetventil 2W

Zur automatischen Unterbrechung der CO_2-Zufuhr wird das Magnetventil zwischen Druckminderer und nachfolgenden CO_2-Geräten angeschlossen. Die CO_2-Abschaltung empfiehlt sich besonders nachts bzw. wenn die Lichtenergie fehlt, da die Pflanzen dann kein CO_2 verbrauchen. Das **sera CO_2-Magnetventil** kann an jede handelsübliche Zeitschaltuhr angeschlossen werden.

sera pH-Messelektrode

Die **sera pH-Messelektrode** ist mit BNC-Stecker und 2-m-Kabel ausgestattet. Sie kann an die **seramic CO_2-Steueranlage** und an alle handelsüblichen pH-Messgeräte mit BNC-Kontakt angeschlossen werden.

sera CO_2-Dauertest

Zeigt permanent den CO_2-Gehalt im Aquarienwasser an.

Weiteres sera CO_2-Zubehör

sera CO_2-Schutzkappe
für Flaschen mit innen liegendem Ventil
Art.-Nr. 8008

sera CO_2-Druckgasflasche 500 g
mit innen liegendem Ventil
Art.-Nr. 8010

sera CO_2-Vorratsflasche 2 kg
mit außen liegendem Ventil
Art.-Nr. 8014

sera O-Ring
für CO_2-Flasche 500 g
Art.-Nr. 8016

sera CO_2-Fülladapter
für Flaschen mit innen liegendem Ventil
Art.-Nr. 8020

sera CO_2-Flaschenhalter
für 500-g-Flaschen
Art.-Nr. 8021

sera O-Ring
für Fülladapter (Art.-Nr. 8020)
Art.-Nr. 8023

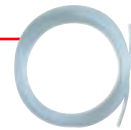
sera CO_2-Füllung
für 500-g-Flasche
Art.-Nr. 8011

sera CO_2-Füllung
für 2 kg-Flasche
Art.-Nr. 8041

sera CO_2-Adapter
mit außen liegendem Ventil
Art.-Nr. 8032

sera CO_2-Reinigungsbürste
Art.-Nr. 8019

sera CO_2-Schlauch 4/6
CO_2-fester Spezialschlauch
Art.-Nr. 8022



sera Wasserschlauch 6/8
Art.-Nr. 8026

sera Reduzierstück 10-6
Art.-Nr. 8024

sera T-Abzweig
2 x 12/16, 1 x 6/8 (regulierbar)
Art.-Nr. 8027

sera T-Abzweig
2 x 16/22, 1 x 6/8 (regulierbar)
Art.-Nr. 8028

sera Rückschlagventil
Art.-Nr. 8818

Mineralische Nährstoffe,

unentbehrlich für Pflanzen:

Hauptnährstoffe (Makroelemente):

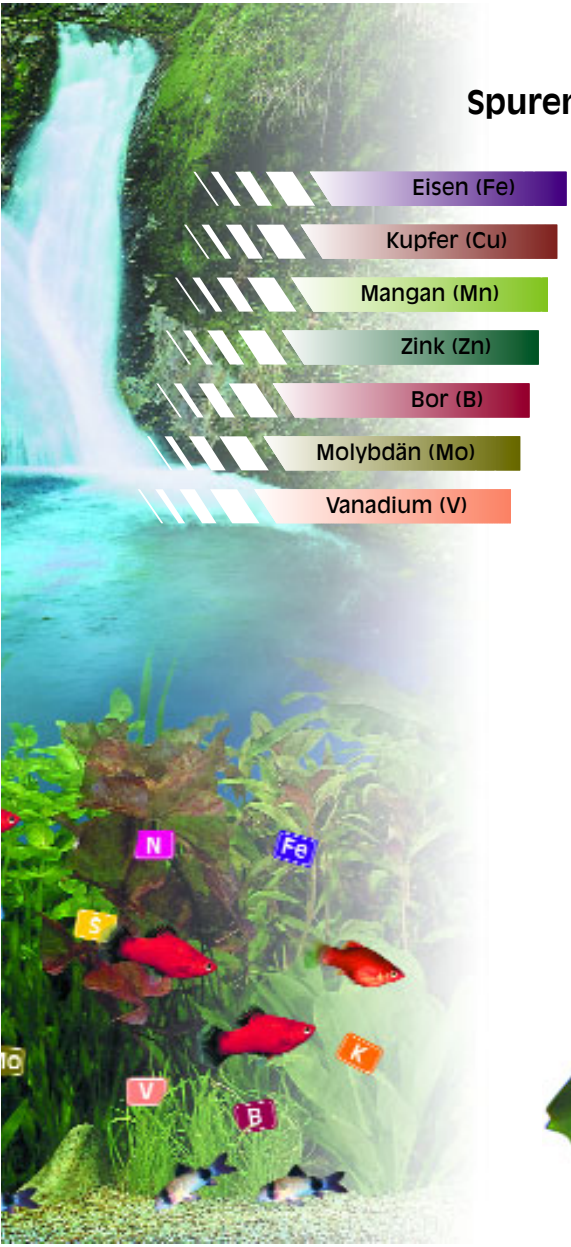
Davon brauchen die Wasserpflanzen relativ große Mengen:

- Stickstoff (N)
- Phosphor (P)
- Schwefel (S)
- Kalium (K)
- Calcium (Ca)
- Magnesium (Mg)

Stickstoff wird als Nitrat (NO_3) oder Ammonium (NH_4^+) von den Pflanzen aufgenommen und dient u.a. zum Aufbau von Aminosäuren und damit von Proteinen. Phosphor (P) wird als Phosphat (PO_4^{3-}) aufgenommen und besitzt eine Hauptrolle im Energiezyklus jeder lebenden Zelle. Nitrat und Phosphat sind durch Fischausscheidungen oft mehr als genug im Aquarienwasser vorhanden und fördern in zu hohen Konzentrationen das Algenwachstum. Deshalb gibt es diese Stoffe in sera Pflanzendüngern nicht.

Die anderen Hauptnährstoffe Schwefel (S), Kalium (K), Calcium (Ca) und Magnesium (Mg) werden u.a. für eine Vielzahl von Enzymreaktionen benötigt (z.B. Photosynthese, Stoffwechsel und damit Wachstum). Fehlen diese Nährstoffe, sehen Sie das häufig an Missbildungen der Pflanzen und Gelbfärbung der Blätter.

Wasserpflanzen brauchen mineralische Nährstoffe in stark unterschiedlichen Mengen. Deshalb werden diese Nährstoffe in 2 Gruppen unterteilt:



Spurenelemente (Mikronährstoffe):

Davon brauchen die Wasserpflanzen geringe bis sehr kleine Mengen. Die Spurenelemente sind aber genau so wichtig wie die Hauptnährstoffe.

Die wichtigsten Spurenelemente sind:

- Eisen (Fe)
- Kupfer (Cu)
- Mangan (Mn)
- Zink (Zn)
- Bor (B)
- Molybdän (Mo)
- Vanadium (V)

Eisen ist Bestandteil eines Chlorophyll aufbauenden Enzyms, während Chlorophyll selbst kein Eisen, sondern Magnesium enthält. Eisenmangel erkennen Sie ebenfalls an der Gelbfärbung der Blätter (es fehlt Chlorophyll). Molybdän ermöglicht die sehr wichtige Verwertung von Nitrat. Dadurch beteiligen sich die Pflanzen am Schadstoffabbau. Mangan und Vanadium sind für eine reibungslose Enzymtätigkeit verantwortlich. Ohne diese Stoffe kann keine Pflanze wachsen.

Wie nehmen Wasserpflanzen die Nährstoffe auf?

Im Gegensatz zu Landpflanzen können Wasserpflanzen die Nährstoffe über ihre gesamte Oberfläche aufnehmen. Deshalb benötigen Wasserpflanzen eine Flüssigdüngung (**sera florena**) zur Aufnahme bestimmter Nährstoffe über die Blätter und eine Depotdüngung (**sera floredepot** und **sera florenette A**) zur Aufnahme von Nährstoffen über die Wurzeln. Dabei gibt es Pflanzenarten, die ihre Nahrung vorwiegend über Blätter oder Wurzeln aufnehmen.

Besonders feinblättrige Arten nehmen ihre Nahrung über die Blätter auf, wie z.B. die *Cabomba*. Hierfür muss ein Flüssigdünger (**sera florena**) alle Nährstoffe in „aufgeschlossener", also für die Pflanzen verwertbarer Form enthalten. Auch muss das Aquarienwasser immer etwas in Bewegung bleiben, damit die Pflanze die Nährstoffe auch erhält.

Die Wurzeln der Wasserpflanzen dienen der Verankerung und zusätzlich zur Aufnahme einiger Spurenelemente, die als Nährstoffdepot lagerfähig gemacht werden (**sera floredepot** und **sera florenette A**). Es gibt auch Wasserpflanzen, die einen Großteil der Nährstoffe über die Wurzeln aufnehmen, z.B. *Cryptocoryne-*, *Anubias-* und *Echinodorus-*Arten.

Für ein optimales, schnelles Pflanzenwachstum, besonders in den ersten Wochen nach Neueinrichtung des Aquariums, nach dem Einsetzen von neuen Pflanzen oder zwischendurch als Stärkung ist ein Wachstumsverstärker (**sera floreplus**) empfehlenswert.

Checkliste für die Nährstoffversorgung der Wasserpflanzen

Nährstoff		Bedeutung für die Pflanze	Mangelerscheinungen
Stickstoff	N	Aminosäure-/Proteinsynthese	Gelbfärbung der Blätter (Chlorose)
Phosphor	P	Energiehaushalt	frühzeitiger Blattverlust
Schwefel	S	Synthese von Proteinen, Aminosäuren, Enzymen, Coenzymen	Wachstumsstörung, Gelbfärbung der Pflanzen
Kalium	K	Enzymaktivator, Osmose, Ladungsausgleich	Gelbfärbung von Blattspitzen und Blatträndern
Calcium	Ca	Enzymreaktionen, Stoffwechsel	Missbildungen der wachsenden Pflanzenteile
Magnesium	Mg	Enzymaktivator, Chlorophyllbestandteil, Ionentransport	Chlorose, Entfärbung, Blattverlust
Eisen	Fe	Enzymsysteme, Chlorophyllsynthese	Gelbfärbung der Blätter
Kupfer	Cu	Photosynthese, Proteinstoffwechsel, Kohlenhydratverteilung, Wasserhaushalt	unnormales Wachstum, schnelle Verwelkung, spiralförmige Blätter
Mangan	Mn	Enzymreaktionen, Photosynthese	Eisenmangel, absterbendes Gewebe zwischen den Blattadern
Zink	Zn	Enzymaktivator	Gelbfärbung zwischen den Blattadern, Wachstumshemmung, Fehlbildung an Stängeln und Blättern
Bor	B	Ca-Verwertung, Wachstum	Transportprobleme, verschrumpeltes Aussehen junger Blätter
Molybdän	Mo	Nitratverwertung	Nitratanreicherung, gelbe Punkte zwischen den Blattadern
Vanadium	V	Enzymsysteme, Freisetzung von Mineralien	Wachstumshemmung

Das sera Nährstoffkonzept

Das üppige Pflanzenwachstum ist also von einer optimalen Zusammenstellung der Nährstoffe und richtigen Art und Weise der Düngung abhängig. **sera** bietet Ihnen ein Düngeprogramm, das den Anforderungen einer naturgerechten Pflanzenpflege gerecht wird. **sera** Pflanzendünger enthalten keine Nitrate und Phosphate.

sera Bodengrunddünger, die Basis für gesundes Pflanzenwachstum

sera floredepot wird insbesondere bei neu eingerichteten Aquarien unter dem Bodengrund im Bereich der Bepflanzung verteilt. **sera floredepot** schafft die Voraussetzung für ein schnelles Anwachsen der Pflanzen, kräftige Wurzeln und sattgrüne Blätter. Der Bodengrund mit **sera floredepot** bildet – buchstäblich – die Grundlage für die erfolgreiche Pflege der Pflanzen. Er bietet den unentbehrlichen Schadstoff abbauenden Bakterien viel Siedlungsfläche. **sera floredepot** enthält wertvolle Huminsäuren und Spurenelemente. Die Pflanzen werden während der Anwachsphase (4 – 6 Wochen) bestens versorgt. **sera floredepot** regt die Seitentriebbildung der Wasserpflanzen optimal an. Nach 4 bis 6 Wochen wird mit der regelmäßigen Düngung begonnen.

für Wasserpflanzen

sera Dünger, der über die Blätter aufgenommen wird

sera florena ist ein Flüssigdünger, der über ein ausgewogenes Nährstoffangebot verfügt, das die Wasserpflanzen über ihre Blätter aufnehmen. Zu diesem Nährstoffangebot gehört neben Mineralien und Spurenelementen auch Eisen. Dieser Nährstoff lässt sich im Aquarienwasser mit dem **sera Eisen-Test** nachweisen. Testen Sie etwa eine Stunde nach der Düngung den Eisengehalt des Aquarienwassers. Er sollte 0,5 bis 1 mg/l betragen. Bei einer zu geringen Eisenmenge kann man davon ausgehen, dass die übrigen Nährstoffe auch nahezu aufgebraucht sind. **sera florena** muss dann nachdosiert werden. **sera florena** gewährleistet durch ein besonderes Herstellungsverfahren, dass die Nährstoffe im Wasser so lange aktiv bleiben, bis die Pflanze sie abruft. So einfach können Sie mit **sera** für die richtige Pflanzendüngung sorgen.

sera Dünger, der über die Wurzeln aufgenommen wird

sera florenette A sind Düngetabletten, die eine Versorgung der Wurzeln mit den richtigen Nährstoffen ermöglichen. Diese Nährstoffe lassen sich nicht testen. Diese Düngetablette wurden so von **sera** konzipiert, dass eine Tablette für 3 bis 4 Pflanzen für ca. 4 Wochen reicht. **sera florenette A** wirkt auch der gefürchteten Cryptocorynenfäule entgegen.

Gezielte Förderung des Pflanzenwachstums mit sera

Selbst bei ausgewogener Düngung lässt sich das Wachstum der prachtvollen Aquarienpflanzen gezielt verbessern. Zum Beispiel sollen in den ersten Wochen die Pflanzen möglichst schnell wachsen, damit sie ihre Aufgaben im Aquarienbiotop erfüllen können. Oder Wasserpflanzen haben eine Zeitlang zu wenig Nährstoffe bekommen. Dann hilft der „Turbo" unter den Wachstumsförderern **sera floreplus** mit wichtigen Makroelementen, der die Wirkung von **sera florena** und **sera florenette A** noch weiter optimiert.

Die spezielle Zusammenstellung natürlicher fördernder Stoffe sorgt für schnelles Wachstum, das man fast sehen kann, sattes Grün, kräftige Wurzeln und einfach rundum gesunde, widerstandsfähige Pflanzen.