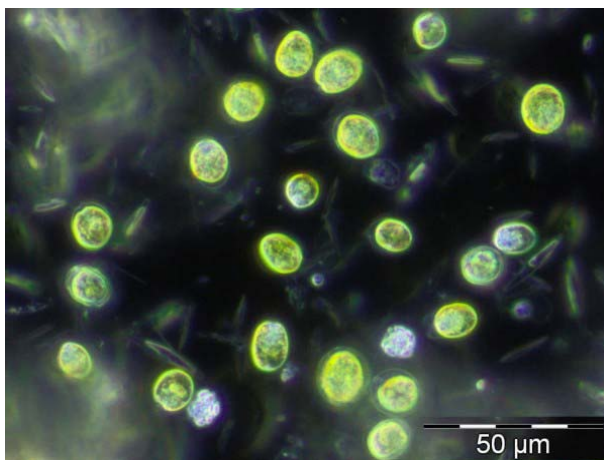


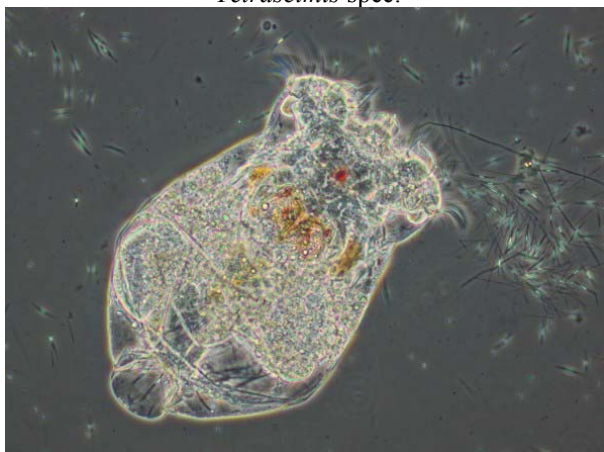
Planktonzucht



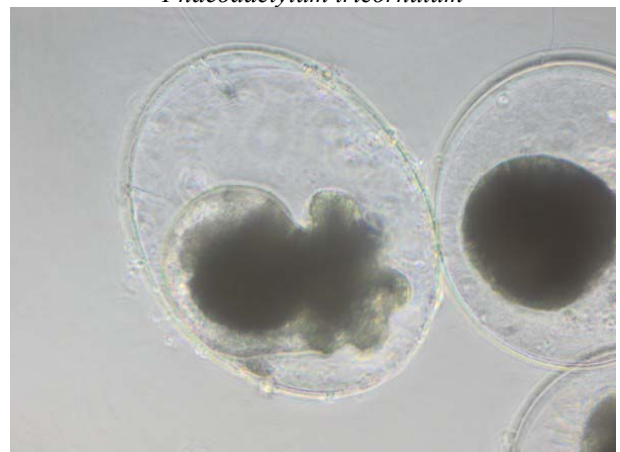
Tetraselmis spec.



Phaeodactylum tricornerutum



Brachionus plicatilis L-type



Aeolidiella stephaniae (*Berghia verrucicornis*)

We take care of it!



www.aquacare.de

AquaCare GmbH & Co. KG

Am Wiesenbusch 11 - D-45966 Gladbeck - Germany

☎ +49 - 20 43 - 37 57 58-0 • 📠: +49 - 20 43 - 37 57 58-90

www.aquacare.de • e-mail: info@aquacare.de

Inhalt

Verzeichnis (Stand April 2012; 25 Seiten)

Plankton für die Zucht im Größenvergleich

Mikroalgen: Übersicht zur Aufzucht von Phytoplankton

Mikroalgen: Kulturgefäße und die erforderliche Technik

Zooplankton: Übersicht zur Aufzucht von Zooplankton

Zooplankton: Kulturgefäße und die erforderliche Technik

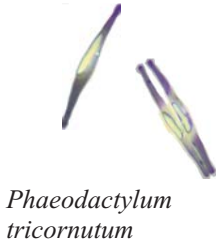
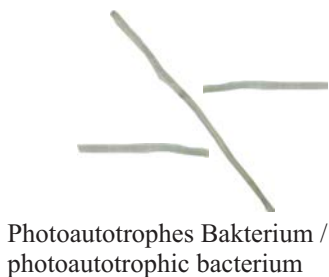
Kulturen und Medien für die Planktonkultur

Nannochloropsis salina

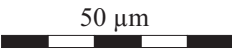
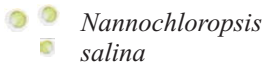
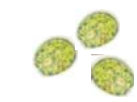
Brachionus plicatilis L-type

Plankton für die Zucht im Größenvergleich / plankton for breeding by size comparison

Phytoplankton

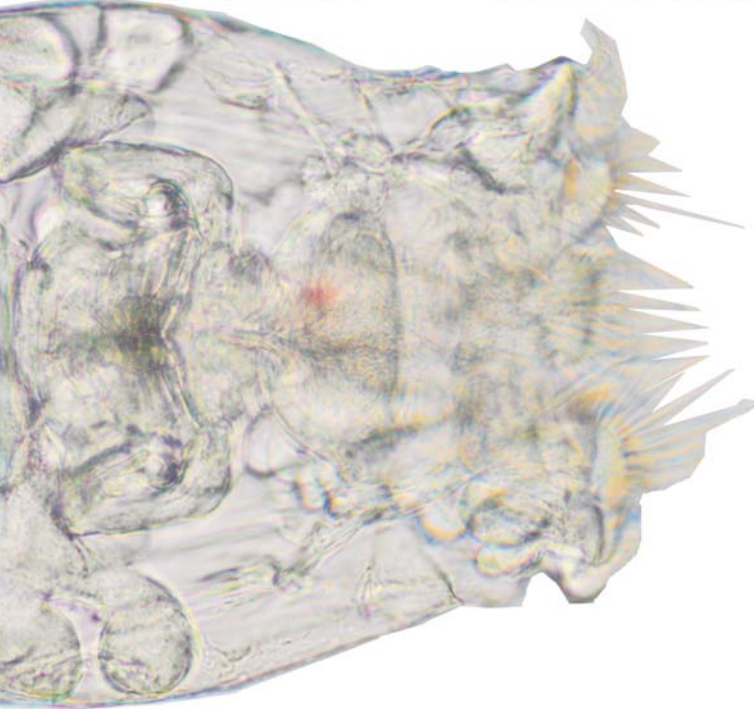


Tetraselmis spec.

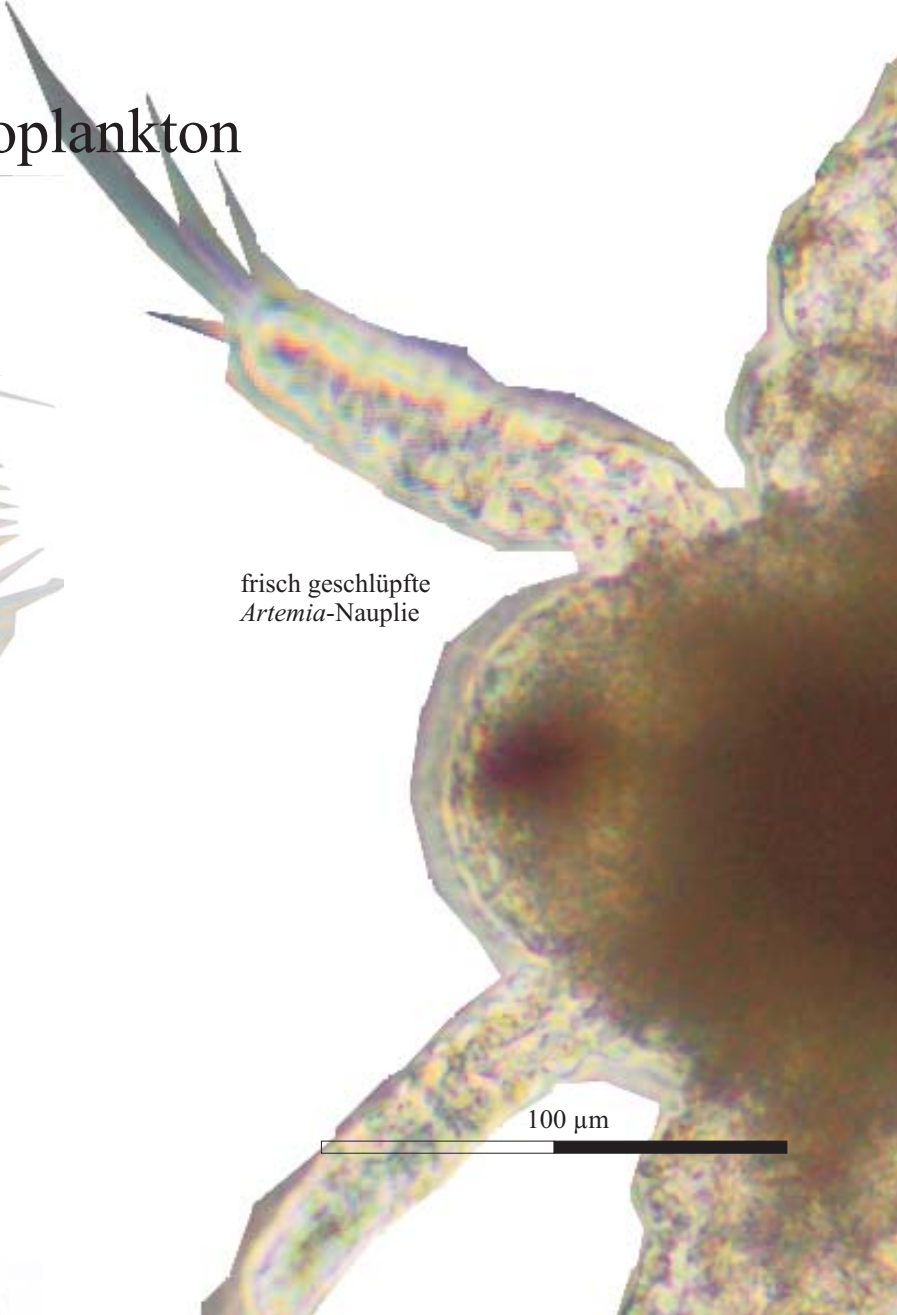


Zooplankton

*Brachionus
plicatilis* L-type



frisch geschlüpfte
Artemia-Nauplie



Artemia
Dauercyste

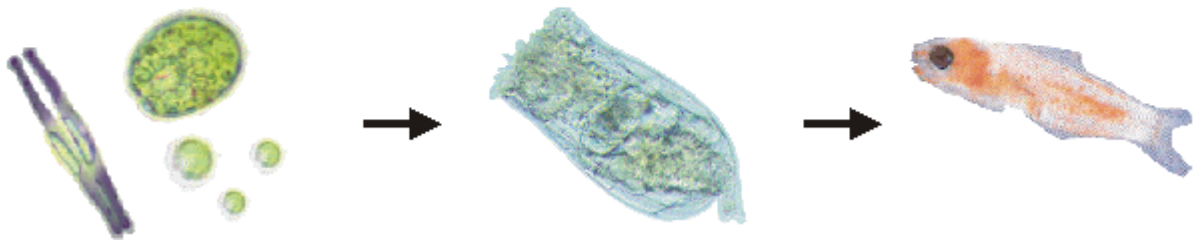


Mikroalgen - Übersicht zur Aufzucht von Phytoplankton



AquaCare GmbH & Co. KG
Am Wiesenbusch 11 - D-45966 Gladbeck - Germany
☎ +49 - 20 43 - 37 57 58-0 • 📠: +49 - 20 43 - 37 57 58-90
www.aquacare.de • e-mail: info@aquacare.de

Phytoplankton → Zooplankton → Larven



Skizze: vereinfachte Nahrungskette - von der Alge bis zur Fischlarve

Was ist Plankton?

Plankton sind alle Lebewesen, die im Meer oder im Süßwasser mit der Strömung schweben, "dahintreiben" und fortgedriftet werden und sich nicht bedeutend gegen die Strömung bewegen können. Dabei ist es unerheblich, ob sich die Lebewesen selbst fortbewegen können oder nicht. Man kann Plankton in unterschiedliche Gruppen aufteilen.

Nach dem Vorkommen:

- Limnoplankton (im Süßwasser)
- Potamoplankton (im fließendem Gewässer)
- Mariplankton oder neritisches Plankton (im Meer)
- Haliplankton (bei hohem Salzgehalt: Salzsee, Meer)
- Saproplankton (in organisch verunreinigtem Wasser)
- Kryoplankton (in Eis und Schnee)

Nach der Ernährungsweise:

- Phytoplankton: Lebewesen, die mit Hilfe von Sonnenlicht ihre Energie gewinnen; z.B. Algen, phototrophe Bakterien
- Zooplankton: Lebewesen, die sich von organischer Substanz ernähren; z.B. Kleinkrebse, organotrophe Bakterien, Ciliaten
- Bakterioplankton: teilweise werden Bakterien aus den Gruppen Phyto- und Zooplankton in eine eigene Gruppe gestellt.

Nach der Größe:

- Pikoplankton oder Ultramikroplankton: < 2 µm
- Nanoplankton: 2...20 µm
- Mikroplankton: 20 µm...2 mm
- Mesoplankton: 2...20 mm
- Makroplankton oder Megaplankton: > 20 mm

(andere Einteilungen sind möglich)

Nach dem Entwicklungsstadium:

- Holoplankton: leben die gesamte Lebensspanne als Plankton
- Mesoplankton: leben nur teilweise als Plankton, z.B. Fischlarven

Die Grenzen sind allerdings fließend. So können einige Phytoplankter auch vollständig ohne Licht organische Stoffe aufnehmen und überleben, z.B. Euglena. Auch bei den Größen können einige Tiere in den Jungstadien in einer anderen Gruppe leben als im adulten Stadium, z.B. Quallen (bis mehrere Meter groß). Auch können z.B. einige Kieselalgen sowohl im Süßwasser als auch im Brack- oder Meerwasser leben.

Warum Phytoplankton?

Phytoplankton ist das erste Glied der Nahrungskette und kann relativ einfach gezüchtet werden. Bei heterotrophen Kulturen (Bakterien, Hefen) besteht leicht die Gefahr, dass die Kulturen umkippen und die zu fütternden Tiere vergiften. Außerdem haben autotrophe Organismen, wie z.B. Algen, meist eine sehr gute Zusammensetzung der Inhaltsstoffe, z.B. hoch ungesättigte Fettsäuren (HUFA), essentielle Vitamine, etc.. Hefen und Bakterien sind meist in ihrer Zusammensetzung unausgeglichen oder einige lebensnotwendige fehlen vollständig.

Voraussetzungen für eine Meerwasser-Planktonzucht

Die Voraussetzung für eine Planktonzucht sind nicht unerheblich. Man sollte sich vorher gut überlegen, ob man diese Kosten und den Arbeitsaufwand akzeptiert und ob genügend Platz zur Verfügung steht. Halbherzige Versuche scheitern meist und sind enttäuschend.

Mikroskop



Professionelles Mikroskop mit Hellfeld, Dunkelfeld und Phasenkontrast. Für die Kontrolle von Algenkulturen sind einfachere Mikroskope oder sehr starke

Lupen (10-20fache Vergrößerung) durchaus brauchbar. Foto: AquaCare

Das wohl aufwendigste Gerät ist ein Mikroskop. Eine 400fache Vergrößerung ist nötig. - Es ist unverzichtbar, die Algenkulturen zu überprüfen. Leicht können bestimmte Algen von anderen überwuchert werden, die z.B. nicht für die Aufzucht von Phytoplankton oder Fischlarven geeignet sind, weil sie die falsche Größe oder andere Nährwerte aufweisen. Auch müssen die Algenkulturen auf eventuelle Fressfeinde, z.B. Zooplankton, kontrolliert werden. Haben sich die ungewohnten Gäste erst einmal zahlenmäßig stark vermehrt, ist die Algenkultur verloren. Zu Beginn einer Invasion können oft die Fressfeinde durch Filtrieren (Planktonsieb) in Schach gehalten werden. - Vielleicht können Sie sich mit anderen engagierten Aquarianern oder Händlern zusammentun und ein Gemeinschaftsmikroskop anschaffen.

Planktonsiebe



Planktonsiebe mit 6...200 µm Feinheit. Foto: AquaCare

Planktonsiebe dienen dazu, um unterschiedlicher Organismen von einander zu trennen. Um Mikroalgen mit 2...20 µm Größe von Zooplanktern zu trennen, sollte Siebe mit geringfügig größerer Feinheit vorhanden sein. So ist z.B. für Nanochloropsis-Kulturen (2...3 µm) ein Sieb mit ca. 6 µm optimal.

Größere Siebe sind je nach kultiviertem Organismus ratsam. Größere Siebe können auch als Vorfiltration bei verklumpten Kulturen gute Arbeit leisten.

Medien



Aus Stammlösungen können einfach Medien für die Algenanzucht erstellt werden. Foto: AquaCare

Mikroalgen leben in wässrigen Lösungen. In ihnen müssen neben dem eigentlichen Lebensraum (Süßwasser oder Meerwasser) Nährstoffe wie Nitrat und Phosphat und Spurenelemente enthalten sein. Besondere Arten z.B. Kieselalgen benötigen zusätzlich Kieselsäure, um ihre Schalen aufzubauen.

Pflanzendünger aus dem Baumarkt sind auf Grund des zum Teil enthaltenen Kupfers nicht immer brauchbar.

Umkehrosmosewasser



Umkehrosmoseanlage Excel. Foto: AquaCare

Zum Ansetzen von Medien, zum Verdünnen und zum Reinigen ist Umkehrosmosewasser oder vollentsalztes Wasser unabdingbar.

Meerwasser



Synthetisches Meersalz. Foto: AquaCare

Zum Ansetzen von Medien sollte immer ein Vorrat an Meerwasser bereitstehen. Der Meerwasserbehälter sollte so weit wie möglich von Aquarien oder Mikroalgenansätzen entfernt und geschlossen gelagert werden, damit nicht durch Aerosole bereits unerwünschte Algen oder Zooplankton im Wasser enthalten sind. Andernfalls muss das Meerwasser mittels Mikrofiltration gereinigt werden - der Aufwand ist jedoch erheblich. - Das Meerwasser darf auf keinen Fall frisch angesetzt sein, wenn es für Algenkulturen verwendet werden soll. Die nach dem Auflösen des Salzes sich bildenden Radikale wirken zerstörerisch in frischen Algenkulturansätzen. Das Meerwasser sollte mindestens 3 Tage nach dem Ansetzen in Bewegung gehalten werden (Pumpe). Eine Belüftung sollte nicht stattfinden, da die dabei entstehenden Aerosole sich im ganzen Raum bewegen.

Desinfektion

Um Behälter und Gerätschaften für einen neuen Versuch vorzubereiten, müssen diese desinfiziert werden. Kleinste Reste von Algen oder deren Dauerstadien genügen, um eine Kultur zu kontaminieren. Die chemische Desinfektion ist für die

Aquaristik die einzige Möglichkeit. Beachten Sie auf jeden Fall die Anwendung und lagern diese Chemikalien außerhalb der Reichweite von Kindern.



Set zur Herstellung von Desinfektionslösung. Foto: AquaCare

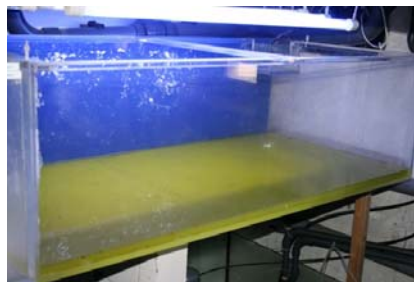
Algenaufzuchtbehälter



Professionelle Algenaufzuchtanlage mit mehreren Algenröhren, Algenreaktor und die dazugehörige Infrastruktur. Foto: AquaCare

Das Thema Algenaufzuchtbehälter wird oft kontrovers diskutiert. Jeder hat seine persönliche Meinung, welche Behälter geeignet sind und welche nicht. - Wir empfehlen Algenröhren, die einerseits die Geldtasche nicht zu sehr belastet und andererseits gute Ergebnisse in punkto Reinheit der Kulturen, Platzbedarf, Handling und Produktionsgeschwindigkeit erzielen.

1. Offene Behälter / Aquarien:



Ein Plexiglasaquarium als Algenaufzuchtgefäß. Foto: AquaCare

Offene Behälter oder alte Aquarien werden gern verwendet, weil sie einerseits ein großes

Volumen haben und andererseits günstig einzukaufen sind. Aufgrund der offenen Bauweise können sehr leicht Kontaminanten (andere Algen oder Zooplankton) eindringen und den Zuchtansatz unbrauchbar machen. Diese Systeme sind nicht für empfindliche Algen brauchbar; es können nur sehr robuste und schnell wachsende Algen, z.B. *Nanochloropsis salina*, ohne Verluste angezogen werden. Da die Wachstumsgeschwindigkeit der Algen meist durch das vorhandene Licht limitiert wird, kann die gleiche Menge Algen mit der gleichen Beleuchtung auch in Algenröhren angezogen werden - allerdings in einer höheren Konzentration.

2. Algenröhren

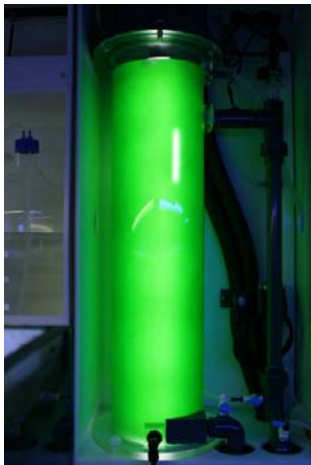


Algenröhren von mindestens 4 Litern Inhalt sind die Mindestgröße um vernünftig Algen anziehen zu können. Foto: AquaCare

Algenröhren sind geschlossene Systeme und können platzsparend an z.B. Wänden montiert werden. Ist die Algenröhre ähnlich lang wie eine dahintergehängte Leuchtstoffröhre, können sehr hohe Beleuchtungsstärken in der Röhre realisiert werden und somit zu hohen Algenwachstumsraten führen. Wird die Zuluft über einen Sterilfilter filtriert und die Abluft

in einer Sammelflasche geführt, ist eine Kontamination unwahrscheinlich. Langsam wachsende und empfindliche Algen können in Algenröhren gut vermehrt werden. Die Kulturen bleiben "sauber". Volumina unter 4...5 Liter sind nicht zu empfehlen, da ansonsten die Kapazität für eine anspruchsvolle Zooplanktonzucht nicht ausreicht. - Je nach Beleuchtung und Ausrüstung können Algenröhren bis zu ca. 10 mal mehr Plankton produzieren, als offene Algenaufzuchtgefäße mit vergleichbarem Volumen. Unter optimalen Bedingungen kann jeden Tag 50% des Volumens geerntet werden.

3. Algenreaktoren:



Leider mit einer hohen Investition verbunden: Algenreaktoren mit maximaler Leistung. Foto: AquaCare

Algenreaktoren sind ähnlich wie Algenröhren aufgebaut, nur dass die Umweltbedingungen besser kontrolliert werden können. Ist eine pH-Wert-Regelung mit CO₂-Zufuhr vorhanden sind extreme hohe Algendichten und hohe Wachstumsraten möglich. Aufgrund der extrem hohen Beleuchtungsintensität und der maximalen Ausnutzung des Lichtes müssen diese Algenreaktoren zumindest im Sommer gekühlt werden, damit die Algen ihr Temperaturlimit nicht überschreiten. - Sehr große Algenreaktoren sollte kontinuierlich betrieben werden, damit

maximale Ausbeuten realisiert werden. Aufgrund des Anschaffungspreises sind diese Reaktoren aber nur für professionelle Züchter oder Zoos erschwinglich.

Nützliches Zubehör

Als nützliches Zubehör sind folgende Utensilien aufgeführt:



Spritzflasche mit Umkehrosmosewasser für Reinigungs- oder kleine Verdünnungsvorgänge, aber auch für Desinfektionsmittel. Foto: AquaCare



Pasteurpipette und Spritzen zum Aufsaugen von Proben. Foto: AquaCare



Jede Menge verschieden große, verschließbare Kunststoff- oder Glasflaschen zum Aufbewahren der Kulturen und Medien; skalierte Gefäße sind praktisch. Foto: AquaCare



Flaschenbürsten in verschiedenen Stärken und Längen. Foto: AquaCare

Algenstartkulturen

Nicht zuletzt werden Algenstartkulturen benötigt. Sie sollten immer frisch gekauft werden, um aktive Algen zu bekommen. Sind die Mikroalgen erst einmal in den Tiefschlaf versetzt, dauert es eine Weile, bis sie wieder schnell wachsen können.



Phytoplankton-Stammkulturen, hier *Nannochloropsis salina* Stamm „Nan4“.

Kulturen gibt es in verschiedenen Größen und Zelldichten - je stärker die Farbe der Kultur ist, desto mehr Zellen sind vorhanden. Vor dem Einsatz sollten die Kulturen immer kurz überprüft werden, ob erstens die richtige Art / Gattung geliefert wurde und zweitens keine Fressfeinde z.B. *Brachionus* enthalten sind.

Legen Sie auf jeden Fall immer mindestens zwei Erhaltungskulturen an. Ist erst einmal eine Kultur mit Fressfeinden verunreinigt, ist sie schnell verloren.

Steriles Arbeiten

Die Aufzucht von Phyto- und Zooplankton erfordert ordentliches und sauberes Arbeiten. Ansonsten werden die Kulturen schnell mit Fremdorganismen verunreinigt und oftmals somit unbrauchbar. Es ist für Hobbyzüchter nicht möglich absolut steril zu arbeiten. Aber dennoch sollten folgende Punkte unbe-

dingt beachtet werden, um eine Kontamination weitestgehend zu vermeiden.

- Erst denken, dann handeln
- Beschriften Sie grundsätzlich alle Gefäße, die zum Einsatz kommen: zu schnell verliert man den Überblick und vertauscht Kulturen oder Medien.
- Führen Sie unbedingt ein Protokoll: nur so ist methodisches Arbeiten möglich.
- Phytoplanktonkulturen immer von Zooplanktonkulturen und Aquarien trennen: durch Aerosole können ansonsten unbeliebte Gäste von einem System ins andere springen.
- Wenn belüftet wird, immer nur mit Sterilfilter (max. 0,3 µm): sonst werden unter Umständen Fremdorganismen eingetragen, die die Kultur schnell überwuchern können.
- Sterilisieren (siehe Desinfektionsmittel) Sie unbedingt alle Geräte und Behälter: einige Algen und Dauerstadien von Zooplanktern sind sehr hartnäckig und können längere Zeit unter suboptimalen Bedingungen überleben und sich in frischen Medien breit machen.
- Trennen Sie unbedingt jede Kultur: wenn Sie an einer neuen Kultur arbeiten, sollten die verwendeten Geräte und Behälter erneut sterilisiert werden.
- Stammkulturen sollten in einem anderen Raum ohne Aquarien oder offenen Wasserflächen gelagert werden.
- Vermeiden Sie Zugluft - atmen Sie nicht direkt in die Kulturen

- Algenröhren und Reaktoren sollten immer geschlossen sein: nur Zuluft und Abluft können mit Schläuchen aus dem Behälter geführt werden. Decken Sie Aquarien ab.

Anzuchtmethoden

Die Stammkultur / Erhaltungskultur:



Stammkulturen unterschiedlicher Algen; hier in Erlenmeyerkolben mit Sterilstopfen auf einem Schüttler. Foto: AquaCare

Von jedem Stamm eines Organismus sollten unbedingt Stammkulturen oder Erhaltungskulturen angelegt werden - der Begriff backup-Kultur wird ebenfalls verwendet. Diese Kulturen meist bei suboptimalen Bedingungen (kühl, wenig Licht) für lange Zeit ohne Pflege gehalten werden. Von diesen Stammkulturen - legen Sie von jedem Stamm mindestens zwei an - werden die Massenkulturen angesetzt. Teilen Sie alle paar Wochen bis Monate (abhängig von Art) die Stammkultur und füllen Sie die eine Hälfte mit frischem Medium auf. Die andere Hälfte können Sie zum Anlegen einer neuen Massenkultur oder einer zweiten Erhaltungskultur verwenden.

Die Lagerung der Stammkulturen ist artspezifisch. Viele Organismen können direkt im Kühlschrank aufbewahrt werden; andere benötigen ein wenig Licht (kühler Raum, z.B. auf der Fensterbank).

Werden einige Mikroalgen bei Nährstoffmangel (Stickstoff, Phosphat) für längere Zeit beleuchtet, werden die grünen Farbstoffe (Chlorophylle) abgebaut und gelb gefärbte Inhaltsstoffe dominieren das Bild.



Die grüne Kultur (*Nannochloropsis salina*, Stamm Nan-4) hat genügend Nährstoffe, die gelben/orangen Kulturen seit 12 bzw. 26 Tagen weder Stickstoff noch Phosphat. Fotos: AquaCare

Die Massenkultur

Um eine Massenkultur aufzubauen, benötigen Sie einerseits eine Stammkultur (im spezialisiertem Aquaristikfachhandel oder bei AquaCare) und andererseits ein Aufzuchtssystem (Algenröhre, Aquarium, Algenreaktor, siehe oben).

Bevor Sie eine neue Kultur starten, vergewissern Sie sich, ob der Stamm noch das enthält, was er soll: mikroskopische Kontrolle. Nehmen Sie einen Teil der Stammkultur, füllen

diese in das Aufzuchtssystem und füllen mit frischem Medium auf. Wie stark mit dem frischen Medium verdünnt werden kann, hängt von vielen Faktoren ab.

- je aktiver die Startkultur, desto mehr darf verdünnt werden
- je unterschiedlicher das Medium der Starterkultur und des frischen Medium

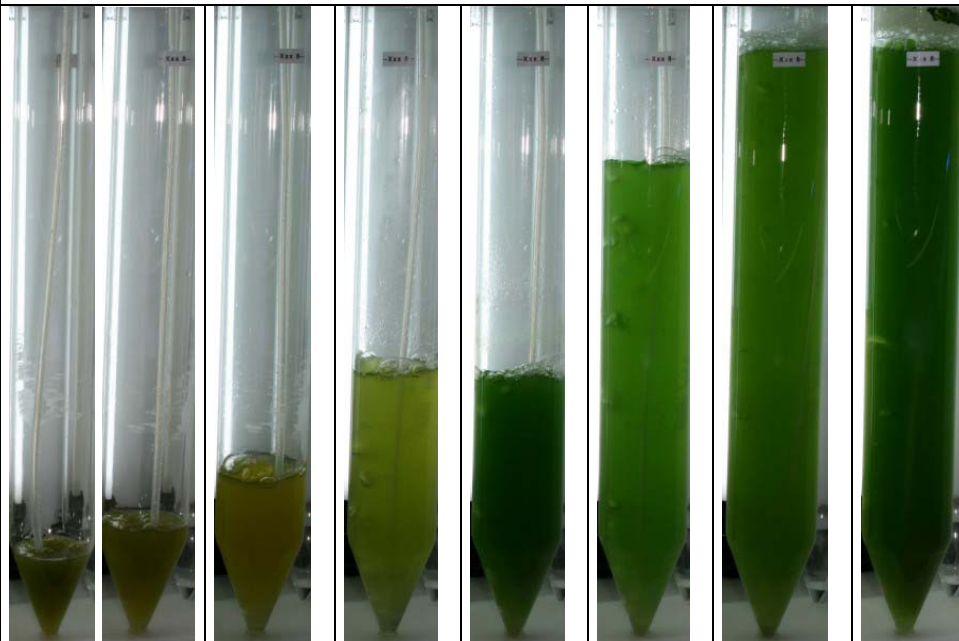
des frischen Medium sind, desto weniger darf verdünnt werden: insbesondere pH-Wert, Salinität und Temperatur spielen eine Rolle

- die maximale Verdünnung ist sehr artspezifisch

Wenn Sie noch keine Erfahrung mit einem neuen Stamm haben, nehmen Sie auf einen Teil Startkultur einen Teil frisches

Medium. Wenn sich die Algen deutlich vermehrt haben - die Farbe der Kultur wird intensiver - können Sie täglich weiter mit der doppelten Menge verdünnen bis das Kulturgefäß gefüllt ist.

Start einer Algenkultur (unbekannte "Mikroalge" Stamm Xxx-8)
 Kulturgefäß: 2 Liter Glaszylinder mit steriler Belüftung
 Medium: AquaCare Algenmedium A6, 10fach
 Beleuchtung: 39 W JBL Solar Ultra Natur T5, 9000 K, 2200 lm
 Temperatur: ca. 25°C, pH: ca. 8,5-9,0
 deutlich zu erkennen: die Starterkultur hat eine leicht gelbliche Färbung (Nährstoffmangel) und entwickelt sich innerhalb von zwei Tagen zu einer kräftig grünen Kultur



1. Tag: 100 ml Startkultur + 100 ml Medium	2. Tag + 200 ml Medium	3. Tag + 400 ml Medium	4. Tag + 800 ml Medium	5. Tag auf 2 Liter aufgefüllt	7. Tag
--	------------------------	------------------------	------------------------	-------------------------------	--------

Wenn sich die Intensität der Kulturfarbe nicht mehr ändert, ist das Maximum erreicht. Nun kann die Kultur weiter verwendet werden, z.B. als Futter für Zooplankter, z.B. *Brachionus spec.*. Benötigen Sie regelmäßig Mikroalgen, sollten Sie nur die Hälfte der Kultur verwenden und die andere Hälfte mit frischem Medium auffüllen. Kontrollieren Sie regelmäßig (z.B. wöchentlich) den Inhalt der Kultur mit Hilfe eines Mikroskops. Ist die Kultur kontaminiert, sollte eine frische Kultur angesetzt werden.

Auch makroskopisch (mit dem Augen oder einer starken Lupe) können Sie den Zustand der Kultur überprüfen. Viele Mikroalgen wachsen frei suspendiert, d.h. sie wachsen als einzelne Zelle im Wasser und nicht an den Wänden. Bemerken Sie Wachstum an den Wänden des Kulturgefäßes oder sehen Sie

Verklumpungen, ist das oft ein Zeichen dafür, dass die Kultur verunreinigt ist.

Wenn Sie mit Algenzucht beginnen, starten Sie mit einer robusten Alge, z.B. *Nanochloropsis salina*, um schneller ein Erfolgsergebnis und eine gewisse Routine zu bekommen.

Sind Sie unbedingt auf Mikroalgen angewiesen, z.B. wenn Sie gerade Fischbrut haben, sollten Sie immer mindestens zwei Massenkulturen angesetzt haben. Fällt eine aus, können Sie immer noch die andere verwenden - redundantes Prinzip.

Mikroalgen - Kulturgefäße und die erforderliche Technik



www.aquacare.de

AquaCare GmbH & Co. KG

Am Wiesenbusch 11 - D-45966 Gladbeck - Germany

+49 - 20 43 - 37 57 58-0 • +49 - 20 43 - 37 57 58-90

www.aquacare.de • e-mail: info@aquacare.de

Algenkleinaquarium

Erforderliche Geräte:

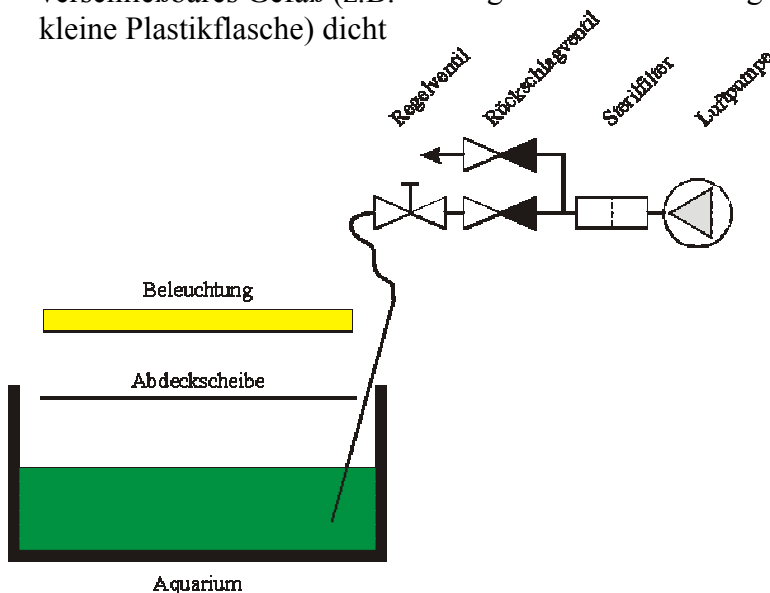
- Glasaquarium mit Abdeckscheibe, ca. 10-100 Liter (je schneller die zu kultivierende Alge sedimentiert, desto kleiner sollte das Aquarium sein)
- Luftversorgung (Membranpumpe, Kleinkompressor);
- werden mehrere Aquarien versorgt sollte jedes Aquarium mit einem Rückschlagventil gesichert werden.
- Sterilfilter mit max. 0,3 µm Porengröße (nur die hydrophoben Typen verwenden); alternativ ein verschließbares Gefäß (z.B. kleine Plastikflasche) dicht mit Filterwatte stopfen und einen Zu- und einen Abluftanschluss anbringen

- Beleuchtung, vorzugsweise Leuchtstofflampen z.B. T5 mit Tageslichtspektrum;
- allgemeine Hilfsmittel siehe Übersicht zur Aufzucht von Phytoplankton

Funktionsweise

Die Mikroalgen im Aquarium werden beleuchtet, um ihre Photosynthese zu gewährleisten. Nur dann können Algen wachsen und sich vermehren. Die eingeperrlte Luft hat zwei Aufgaben: erstens erzeugen die

aufsteigenden Blasen eine Strömung, die die Algen in der Schwebelage halten und zweitens wird das CO₂ der Luft in die Algenkultur gebracht, damit die Algen mit Kohlenstoff versorgt werden. Das Aquarium sollte aus der Reichweite von Zooplankton und normalen Aquarien sein. Denn es ist leicht möglich, dass Kontaminanten (nicht erwünschte Fremddorganismen) die Algenkultur verunreinigen und unbrauchbar machen.



Algenröhre

Erforderliche Geräte:

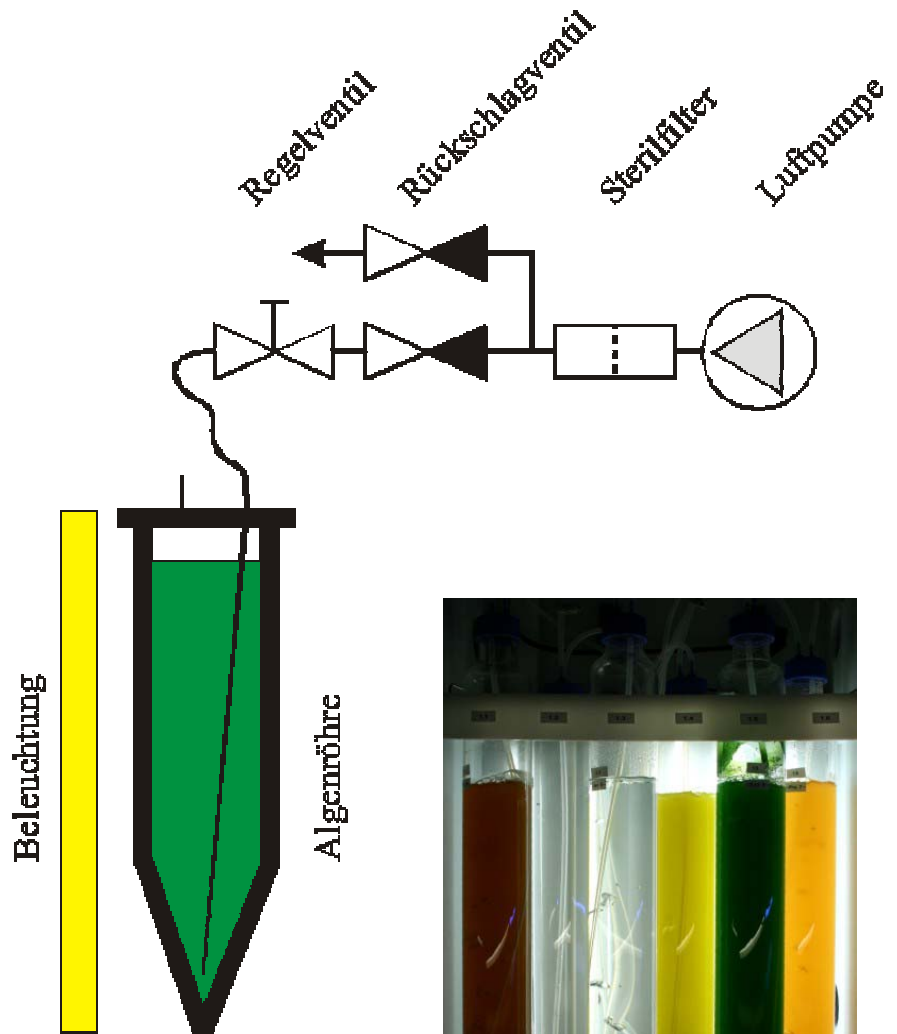
- mindestens zwei Algenröhren mit jeweils mindestens 4-5 Litern Inhalt
- Luftversorgung (Membranpumpe, Kleinkompressor);
- werden mehrere Röhren versorgt sollte jede mit einem Rückschlagventil gesichert werden.
- Sterilfilter mit max. 0,3 µm Porengröße (nur die hydrophoben Typen verwenden); alternativ ein verschließbares Gefäß (z.B. kleine Plastikflasche) dicht mit Filterwatte stopfen und einen Zu- und einen Abluftanschluss anbringen
- Beleuchtung, vorzugsweise Leuchtstofflampen z.B. T5 mit Tageslichtspektrum;
- allgemeine Hilfsmittel siehe Übersicht zur Aufzucht von Phytoplankton

Funktionsweise:

Das Prinzip ist genau das Gleiche wie bei den Algenaquarien. Jedoch können aufgrund der geringen Wassertiefe (Durchmesser der Algenröhre) die Algen wesentlich effektiver beleuchtet und damit höhere Ausbeuten erzielt werden. Eine vollständige Durchmischung ist schon mit 1-2 Blasen pro Sekunde gewährleistet. So können auch empfindliche Algen angezogen werden. Das geschlossene

System ist sehr unempfindlich gegenüber Kontaminationen. Die Sicherheit kann noch weiter erhöht werden, indem der Abluftschlauch in eine Flasche mit zwei oben liegenden Anschlüssen geführt wird. Der zweite Anschluss kann mit einem zweiten Sterilfilter gesichert werden.

Wegen der hohen möglichen Beleuchtungsstärke muss auf die Temperatur geachtet werden. Stellen Sie die Algenröhre



in einen kühlen Raum, belüften mit kühler Luft oder stellen die Algenröhre in ein mit Kühlwasser gefülltes schmales Aquarium. Das Aquariumwasser sollte mit Desinfektionsmittel versetzt sein, um Algenwachstum an den Glasscheiben zu verhindern.

Auslegung der Betriebsparameter

Beleuchtung

- Am besten Leuchtstoffröhren mit Tageslichtspektrum, aber auch sogenannte Energiesparröhren können verwendet werden. Von HQI oder HQL-Lampen kann

wegen des hohen Wärmeintrags nur abgeraten werden. In der Zukunft wird es auch möglich sein, LED-Leuchten zu verwenden.

- Die Anzahl der Beleuchtungseinheiten sollte von

der im Aquarium entstehenden Temperatur abhängig gemacht werden: je kühler die Raumtemperatur desto mehr Beleuchtung kann installiert werden. Auch das Temperaturoptimum der zu kultivierenden

Alge sollte bedacht werden. Einige Algenarten können nur bei kühlen Temperaturen kultiviert werden.

- Wenn über die Beleuchtungsdauer keine Klarheit besteht, sollte das Intervall 12 Stunden hell 12 Stunden dunkel gewählt werden. Viele robuste Algen können auch mit 10 Stunden hell und 2 Stunden dunkel kultiviert werden. Die Ausbeute ist durch die längere Wachstumsphase dementsprechend höher.

Luftversorgung

- Es sollte nur mit groben Luftblasen gearbeitet werden. Denn feine Ausströmersteine produzieren sehr viele Aerosole, die die Algen in der Luft in andere Systeme verschleppen.
- Je empfindlicher die Alge ist, desto niedriger muss die Luftversorgung eingestellt werden. Bei robusten Algen gilt: je mehr desto besser. Je mehr Luft eingetragen wird, desto besser wird die Kultur mit CO₂ versorgt. Sollten die Algen im Aquarium sedimentieren, muss mehr Luft oder ein kleineres Aquarium verwendet werden. Sehr empfindliche Algen sind besser in Algenröhren zu kultivieren.

Temperatur

- Nur in den seltensten Fällen muss eine Heizung installiert werden. Meist entstehen zu hohe Temperaturen. Um diese zu verhindern kann man einen kühlen Raum wählen, die Anzahl der Beleuchtungseinheiten reduzieren, mit gekühlter Zuluft arbeiten oder eine Kühlschlange im Aquarium

installieren. Mit Ventilatoren sollte nicht gekühlt werden, da einerseits die Kontaminationsgefahr bei offenen Algenkulturen zu groß ist und andererseits geschlossene Systeme nicht mit Ventilatoren gekühlt werden können.

pH-Wert

- Der pH-Wert wird normalerweise nicht geregelt. Durch die Photosynthese wird ständig CO₂ verbraucht und erhöht somit den pH-Wert bis unter Umständen über 9,5.
- Die Karbonathärte des Mediums (Meerwasser) sollte mindestens bei 7°dH liegen. Höhere Werte sind vorteilhaft, weil sie die Tag-Nacht-Schwankungen vermindern und die Ausbeute der Algen erhöhen. Um die Karbonathärte zu erhöhen verwenden Sie zum Beispiel KH-plus oder Superpuffer.

Salzgehalt

- Der Salzgehalt sollte der zu kultivierenden Alge angepasst werden. Kann eine Alge bei sehr hohen Salzgehalten wachsen, sollte dieser verwirklicht werden. Je höher der Salzgehalt, desto weniger kontaminierende Arten können die Algenkultur unbrauchbar machen.

Konzentration der Nährstoffe

- Je empfindlicher die Alge, desto geringer die Nährstoffkonzentration. Dosieren Sie das Medium dementsprechend.
- Je höher der Füllstand des Aquariums, desto niedriger sollte die Nährstoffkonzentration gewählt werden.

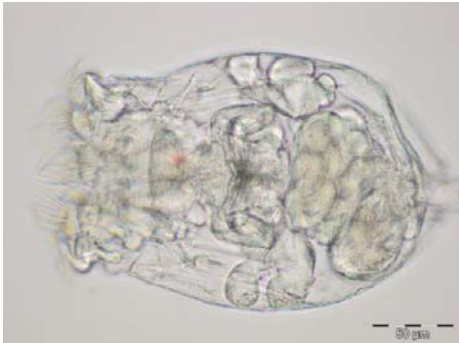
Wird die Algensuspension zu grün, sind nur noch geringe Wachstumsrate zu erzielen, weil die hohe Algenkonzentration die Belichtung der unteren Algen nicht gewährleistet. Nur mit mehr Licht ist dieser Effekt umzukehren.

- Werden grüne Algenkulturen mit der Zeit gelb oder orangefarben, liegt ein Nährstoffmangel vor. Die Algen sollten vor der Verfärbung benutzt oder mit frischem Medium weiter kultiviert werden.
- Sollen die Algen verwendet werden, muss kurz überprüft werden, ob die Nährstoffe Nitrat und Phosphat (ggf. Kieselsäure) nicht in zu hohen Konzentrationen vorliegen, um eine Überdüngung des Aquariums / Zuchtaquariums zu vermeiden. Ansonsten die Algen filtern oder noch ein wenig wachsen lassen.
- Die AquaCare Algenmedien sind so ausgelegt, dass wenn Nitrat kaum noch nachweisbar ist (z.B. mit Nitratteststäbchen bei oder unter 10 mg/l), ist garantiert die Phosphatkonzentration kein Problem und die Kultur kann ohne Bedenken in das Aquarium gegeben werden. So ist gewährleistet, dass das Aquarium / Zuchtaquarium nicht unnötig belastet wird.

Zooplankton - Übersicht zur Aufzucht von Zooplankton



AquaCare GmbH & Co. KG
Am Wiesenbusch 11 - D-45966 Gladbeck - Germany
☎ +49 - 20 43 - 37 57 58-0 • 📠 +49 - 20 43 - 37 57 58-90
www.aquacare.de • e-mail: info@aquacare.de



Brachionus plicatilis L-type
(Rädertierchen)



Artemia-Nauplie
(frisch geschlüpft)



Artemia „salina“-Subadultus

Voraussetzung für eine Zooplanktonzucht

Um hochwertiges Zooplankton züchten zu können, ist eine Mikroalgenzucht Voraussetzung. Zwar kann Zooplankton auch mit Ersatzfutter (z.B. Hefe) gefüttert werden. Doch wichtige Inhaltsstoffe wie z.B. hoch-ungesättigte Fettsäure (HUFA) fehlen meist oder sind nur in einer ungünstigen Zusammensetzung vorhanden. Nur wenn Zooplankton eine optimale Zusammensetzung hat, können Fischlarven oder Larven anderer Tiere großgezogen werden. Um Mikroalgen kultivieren zu können, gibt die Übersicht zur Aufzucht von Mikroalgen Aufschluss. Es werden nur wenige zusätzliche Dinge benötigt:

- gröbere Siebe um 50 bis 150 µm, um die gewünschte Größe Zooplankter auszusieben;
- zusätzliche Gefäße um Zooplankter aufzuziehen;

- einen geschützten Platz (entfernt von Algenkulturen), um Phytoplanktonkulturen vor der Kontamination mit Zooplanktern zu verhindern;
- Anreicherungsmittel (Konzentrate von essentiellen Stoffen wie Vitaminen, Fettsäuren, Mineralien, Antioxidantien)



Artemia „salina“ mit *Phaedactylum tricornerum* als Futter in der Zooplanktonröhre

Anreicherung von Futtertieren

Auch wenn die Zooplankter mit hochwertigen Mikroalgen gefüttert wurden, schadet es nicht die Tiere vor dem Verfüttern

mit essentiellen Inhaltsstoffen anzureichern. Viele der gelösten Stoffe dringen während der Anreicherung direkt durch die Haut in die Zooplankter (siehe unten Kühlstrangkemethode) oder werden aktiv aufgenommen (siehe unten Flaschenmethode). Die beiden vorgestellten Methoden sind MAI 2004 entnommen.



Brachionus plicatilis (gefüttert mit *Nannochloropsis salina*) in der Zooplanktonröhre (der schwarze senkrechte Stab hat einen Durchmesser von 3 mm)

Kühlstrangkemethode (für ganz frisch geschlüpfte Nauplien, die noch keine Nahrung aufnehmen)

1. Frisch geschlüpfte Nauplien (z.B. *Artemia*) so

weit wie möglich einengen (Kultur durch ein 100-150 µm Sieb geben und die zurückgehaltenen Nauplien mit ganz wenig Wasser vom Sieb waschen.

2. Die Nauplien mit einem Anreicherungsfutter (siehe MAI 2004) vermischen. Mischverhältnis muss aufprobiert werden.
3. Den Nauplien-Brei in eine flache und abdeckbare Schale (z.B. große Petri-schale) geben und verteilen.
4. Im Kühlschrank für 24...48 Stunden lagern und anschließend die noch lebenden Nauplien verfüttern. Auf keinen Fall tote Tiere verfüttern.

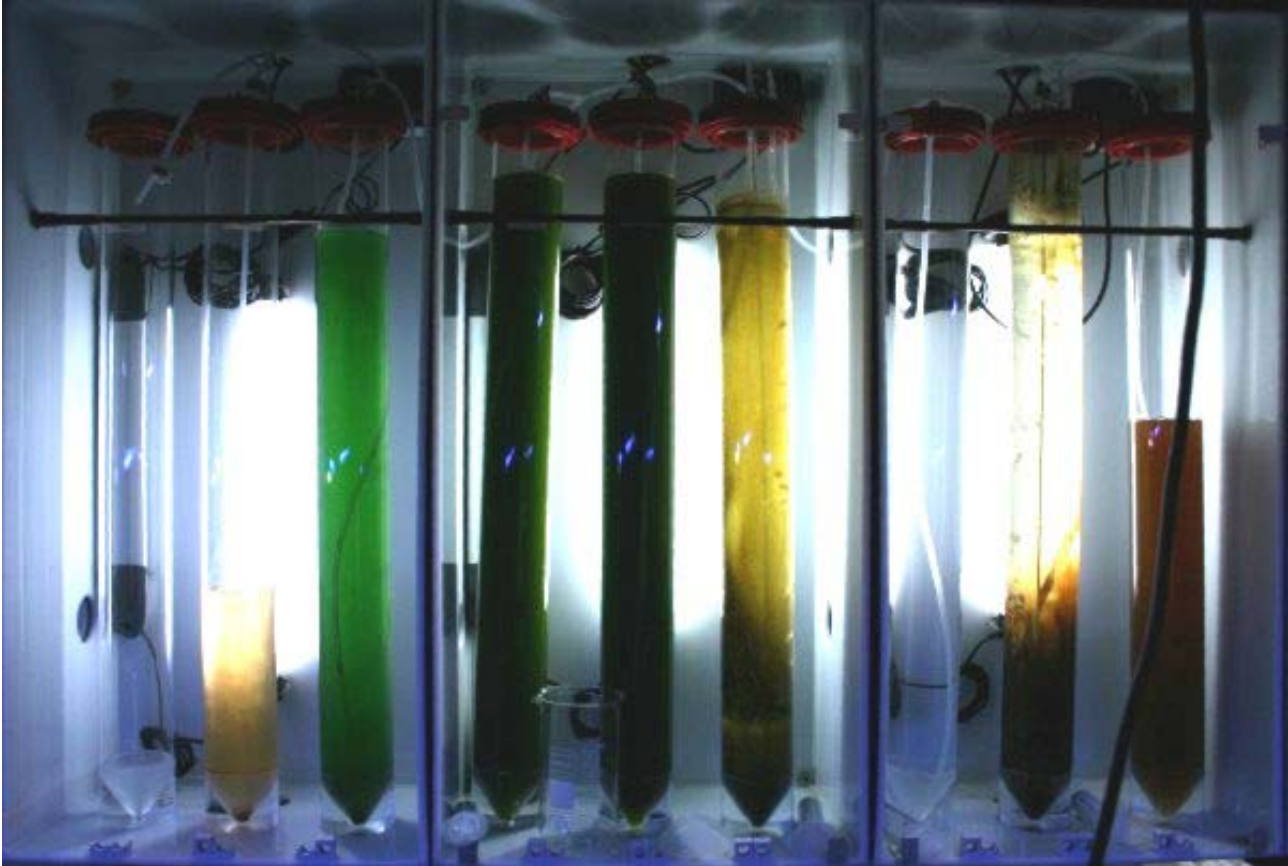
Flaschenmethode (für etwas ältere Nauplien, die Nahrung aktiv aufnehmen)

1. 24...36 Stunden alte *Artemia*-Nauplien einengen und mit relativ wenig frischem Meerwasser in eine saubere *Artemia*-Flasche überführen.
2. Die Nauplien mit einem Anreicherungsfutter (siehe Mai 2004) vermischen. Mischverhältnis muss aufprobiert werden.
3. Nach 6...8 Stunden (nicht länger bei *Artemia*; bei anderen Tieren können andere Zeiten sinnvoll sein) sind die Nauplien sattgefressen und bereit als Futter für Fischlarven zu dienen.
4. Nicht verfütterte Nauplien können in neuem Meerwasser wieder angereichert werden.

Zooplankton - Kulturgefäße und die er- forderliche Technik



AquaCare GmbH & Co. KG
Am Wiesenbusch 11 - D-45966 Gladbeck - Germany
☎ +49 - 20 43 - 37 57 58-0 • 📠: +49 - 20 43 - 37 57 58-90
www.aquacare.de • e-mail: info@aquacare.de



Eine Zooplanktonanlage mit mehreren Planktonröhren

Zooplankton- aquarium

Erforderliche Geräte

- Glasaquarium mit Abdeckscheibe, ca. 20-100 Liter.
- Luftversorgung (Membranpumpe, Kleinkompressor); werden mehrere Aquarien versorgt sollte jedes Aquarium mit einem Rückschlagventil gesichert werden.
- Beleuchtung: nicht notwendig aber nützlich, um einen Teil der vom Zooplankton produzierten Abfallstoffe mit Hilfe der Futteralgen aufzunehmen.

- allgemeine Hilfsmittel siehe Übersicht zur Aufzucht von Phytoplankton.

Funktionsweise

Das Aquarium wird vorzugsweise mit Phytoplankton gefüllt und mit groben Luftblasen in Bewegung gehalten. Die eingesetzte Zooplanktonstartkultur (z.B. *Brachionus* oder frisch geschlüpfte *Artemia*) ernährt sich vom Phytoplankton. Verschwindet die Algenfärbung langsam, sollten frische Algen zugefüttert oder die Zooplanktonkultur geerntet werden. Die Zooplankter oder bestimmte Stadien von ihnen (z.B. Larven)

können mit den passenden Sieben sortiert und den Fischlarven gereicht werden.

Zooplanktonröhre

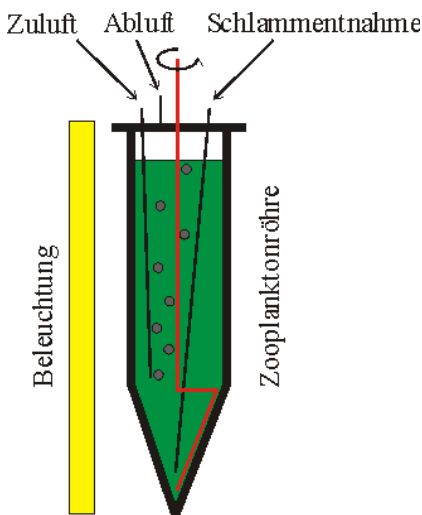
Erforderliche Geräte

- Zooplanktonröhren mit jeweils mindestens 4-5 Litern Inhalt; jedoch mit mehreren Schlauchanschlüssen und für Kulturen, die viel Detritus produzieren, ist ein Rührschaber vorteilhaft.
- Luftversorgung (Membranpumpe, Kleinkompressor); werden mehrere Röhren versorgt sollte jede mit einem

Rückschlagventil gesichert werden.

- Beleuchtung: nicht notwendig aber nützlich, um einen Teil der vom Zooplankton produzierten Abfallstoffe mit Hilfe der Futteralgen aufzunehmen.
- Allgemeine Hilfsmittel siehe Übersicht zur Aufzucht von Phytoplankton.

Funktionsweise



Das Prinzip ist genau das Gleiche wie bei den Zooplanktonaquarien. Zusätzlich kann der entstehende Detritus entfernt werden. Dazu lockert der Rührstab die Ablagerungen am Rand des Konuses auf, sodass mit dem Absaugschlauch der Mulm abgesaugt werden. Die Luft wird bei kaum sedimentierenden Mikroalgen (z.B. *Nannochloropsis spec.*) ca. 5 cm über dem Konus eingeblasen: die Algen bleiben in Schwebelage, der Mulm sinkt in den Konus. Bei sedimentierenden Algen muss die Luft unten im Konus eingeblasen werden. Erst 10...20 Minuten bevor der Mulm abgesaugt werden soll, wird die Luftzufuhr auf die etwas höhere Position umgeleitet.



Eine *Brachionus plicatilis*-Kultur, gefüttert mit *Nannochloropsis salina* mit vollständiger Durchmischung (Lufteintrag unten): das Medium ist sehr trübe durch den produzierten Detritus (Futterrest, Fäces der Rädertierchen, Tierleichen)



Die gleichen Bedingungen jedoch mit nicht vollständiger Durchmischung (Lufteintrag ca. 5 cm über dem Konus): die weißen Pünktchen sind *Brachionus*, es sind kaum Fremdstoffe im Freiwasser. Der Detritus kann im Konus regelmäßig abgesaugt werden. Die Trennung Kultur - Detritus funktioniert nur mit Algen, die sehr schlecht sedimentieren, z.B. *Nannochloropsis salina*.

Auslegung der Betriebsparameter

Beleuchtung

- Am besten Leuchtstoffröhren mit Tageslichtspektrum, aber auch sogenannte Energiesparröhren können verwendet werden. Die Beleuchtungsintensität kann erheblich niedriger ausfallen (verglichen mit Algenröhren); so gibt es normalerweise auch keine Temperaturprobleme.

Luftversorgung

- Es sollte nur mit groben Luftblasen gearbeitet werden. Denn feine Ausströmersteine produzieren sehr viele Aerosole, die die Algen durch die Luft in andere Systeme verschleppen.
- Je empfindlicher der Organismus ist, desto niedriger muss die Luftversorgung eingestellt werden.

Temperatur

- Zu hohe Temperaturen entstehen durch die wesentlich geringere Beleuchtung im Allgemeinen nicht. Sollte ein Organismus angezogen werden, der nur bei niedrigeren Temperaturen gedeiht, müssen Kühlmaßnahmen getroffen werden. Z.B. kann man einen kühlen Raum wählen, mit gekühlter Zuluft arbeiten oder eine Kühlschlange in einem Aquarium installieren, in dem die Zooplanktonröhren stehen. Mit Ventilatoren sollte nicht gekühlt werden, da einerseits die Kontaminationsgefahr bei offenen Kulturen zu groß ist und andererseits geschlossene Systeme nicht mit Ventilatoren gekühlt werden können.

pH-Wert

- Der pH-Wert wird normalerweise nicht geregelt.

- Sollten zu hohe pH-Wertschwankungen auftreten sollte die Karbonathärte überprüft und gegebenenfalls erhöht werden.

Salzgehalt

- Der Salzgehalt sollte der zu kultivierenden Art / Stamm angepasst werden. Kann eine Art bei sehr hohen Salzgehalten wachsen, sollte diese verwirklicht werden. Je höher der Salzgehalt, desto weniger kontaminierende Arten können die Nutzkultur unbrauchbar machen.
- Je stärker belüftet wird, desto höher sind die Wasserverluste. Es sollte regelmäßig der Salzgehalt kontrolliert und gegebenenfalls angepasst werden.

Konzentration der Nährorganismen und Abfallstoffe

- Je empfindlicher die Art, desto geringer die Konzentration der Futteralgen. Zu hohe Algendichten verursachen hohe Wachstumsraten der Zooplankter. Dabei können sich die Zooplankter selbst mit Ammoniak vergiften. Die Toleranz ist sehr unterschiedlich: so können *Artemia "salina"* teilweise Ammoniakkonzentrationen von 391 µg/l (entspricht bei 20,5°C, 35/1000 und pH 8,63 einer NH_x-Konzentration von 4,08 mg/l) überleben, andere Organismen sterben weit früher.

Kulturen und Medien für die Planktonkultur


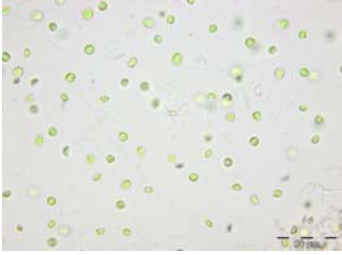



AquaCare GmbH & Co. KG
Am Wiesenbusch 11 • D-45966 Gladbeck • Germany
☎ 0 20 43 - 37 57 58-0 • ☎ 0 20 43 - 37 57 58-90
www.aquacare.de • info@aquacare.de

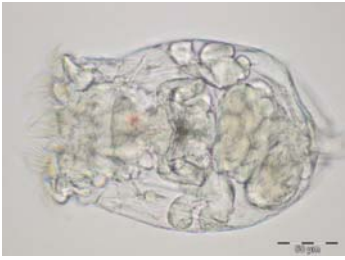


Algenkulturen

Die Kulturen von AquaCare werden in Liter-Flaschen verschickt. Es besteht ein sehr hoher Reinheitsgrad (mikroskopische Kontrolle), jedoch kann nicht garantiert werden, dass sie axenisch (frei von anderen Organismen) sind. Der Versand (innerhalb Deutschlands) erfolgt nur mittwochs und kann nicht bei sehr heißem Wetter durchgeführt werden. Ausführliche Aufzuchtbeschreibung sind nur im Internet verfügbar.

<i>Nannochloropsis salina</i> , Stamm Nan-4			
		<p>Zelllänge: 2...5 µm Zellbreite: 70...100% der Zelllänge Bestellnummer 1 Liter: klt-nan4-010</p>	<p><i>Nannochloropsis salina</i> ist eine extrem kleine Mikroalge, die zur Fütterung von sehr kleinen Zooplanktern eingesetzt werden kann. Sie ist sehr robust und setzt sich in Mischkulturen bei nicht optimalen Bedingungen oft durch. Ideal für Anfänger. Medium: Algenmedium 14:1</p>
<i>Phaeodactylum tricornutum</i> , Stamm Pha-7			
<p>demnächst</p>		<p>Zelllänge: 25 µm Zellbreite: 2,5 µm Bestellnummer 1 Liter: klt-pha7-010</p>	<p><i>Phaeodactylum tricornutum</i> ist eine pennate Kieselalge; leicht aufzuziehen; sollte nur indirekt (z.B. über <i>Brachionus</i>) an Larven verfüttert werden Medium: Algenmedium 7:1</p>


Zooplanktonkulturen

<i>Brachionus plicatilis</i> L-type, Stamm Bra-9			
		Tierlänge: 200...400 µm Tierbreite: ca. 50...75% der Länge Bestellnummer 1 Liter: klt-bra9-010 ca. 250 / ml	Idealer "Transportbehälter" für Nährstoffe, um kleine Larven zu füttern. Der Nährstoffgehalt von <i>Brachionus</i> ist gering, jedoch können diese Rotatorien schnell angereichert werden. Dazu wird ein hochwertiges Nährstoffgemisch und/oder hochwertige Mikroalgen verfüttert. Anschließend werden die so angereicherten Rotatorien verwendet.

Medienkonzentrate

Die Zuchtmedien von AquaCare sind exakt auf die Bedürfnisse der unterschiedlichen Algen konzipiert. Um Bakterienwachstum vorzubeugen sind - so weit wie möglich - nur Mineralmedien verwendet worden. Der pH-Wert der fertigen Lösung wird nicht verändert. Ob eine Algenkultur noch genügend Nährstoffe enthält oder nicht, kann einfach mit einem Nitrat-Stäbchentest kontrolliert werden. Ist Nitrat nicht mehr nachweisbar ist auch - Dank der art-spezifischen Medienzusammensetzung - kein oder nur sehr geringe Mengen an Phosphat enthalten. Die fertige Algenkultur kann dann ohne abzusieben oder zu zentrifugieren in der nächsten Zooplanktonstufe verwendet werden. Auch die Fütterung von Larven ist sofort möglich. Phosphat- und Nitratkonzentrationen bleiben immer im Rahmen und verursachen keine Folgen der Überdüngung oder gar Fehlentwicklungen der Larven.

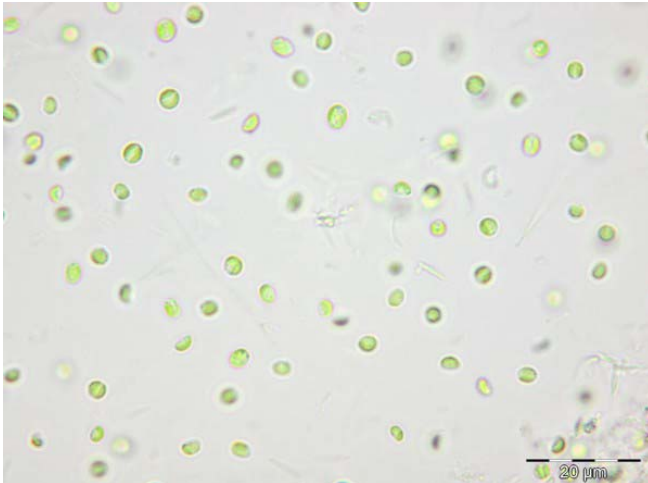
Da die Algen sehr unterschiedliche Bedürfnisse in punkto Nitrat und Phosphat haben - sie weichen zum Teil sehr stark vom sogenannten REDFIELD-Verhältnis ab - hat AquaCare die Medien auf die jeweilige Art optimiert, so dass am Ende einer Kulturphase beide Nährstoffe nahezu verbraucht sind. Wenn eine Art mit unbekanntem Bedürfnissen kultiviert werden soll, wählen Sie zuerst das Medium mit einem N:P-Verhältnis von ca. 16:1. Alternativ können beliebige N:P-Verhältnisse mit den N- und P-Additiven hergestellt werden.

	1 Liter reicht für: 10.000 Liter 1fach Medium 1.000 Liter 10fach Medium 100 Liter 100fach Medium enthält 16 Spurenelemente, Stickstoff und Phosphor	
N:P = 14:1	Bestellnummer 1 Liter: klt-14-010	z.B. für <i>Nannochloropsis salina</i> ,
N:P = 7:1	Bestellnummer 1 Liter: klt-07-010	z.B. für <i>Phaeodactylum tricornerutum</i> ,
N-Additiv	Bestellnummer 1 Liter: klt-N-010	zur Einstellung beliebiger N-P-Konzentrationen: 23,5 g N/l (1,685 M) bzw. 3,3 g P/l (0,1053 M)
P-Additiv	Bestellnummer 1 Liter: klt-P-010	1 ml/l ergibt 104 mg/l Nitrat bzw. 10 mg/l Phosphat im fertigen Algenmedium

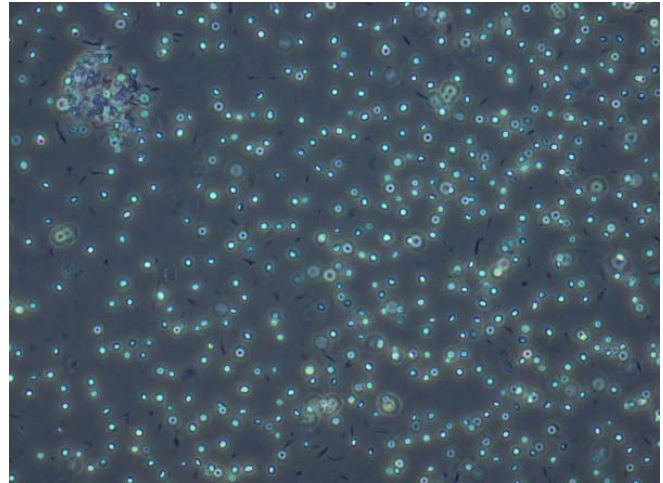
Kulturen für die Mikroalgenzucht *Nannochloropsis salina*



AquaCare GmbH & Co. KG
Am Wiesenbusch 11 - D-45966 Gladbeck - Germany
☎ +49 - 20 43 - 37 57 58-0 • 📠: +49 - 20 43 - 37 57 58-90
www.aquacare.de • e-mail: info@aquacare.de



Nannochloropsis salina (Hellfeld)



Nannochloropsis salina (Phasenkontrast)

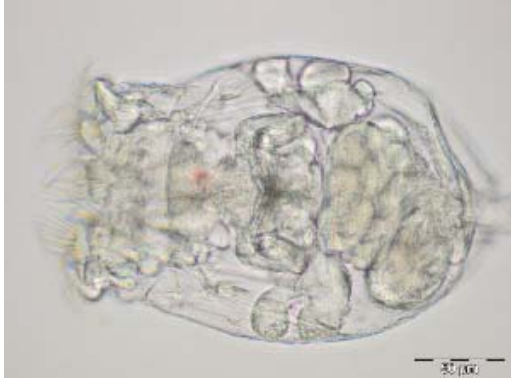
Art	<i>Nannochloropsis salina</i>
Klasse	Eustigmatophyceae
Allgemeine Beschreibung	grüne, kugelige bis leicht ovale Mikroalge
Größe	2-5 µm, Breite 70-100% der Länge
Inhaltsstoffe	<p>Fettsäuren: EPA und AA; Anteil EPA bis 40% der Fettsäuren (ZVI COHEN 1999) sehr abhängig von den Kulturbedingungen; keine DHA; max. HUFA-Konzentration bei ca. 25°C bei anderen Autoren bei 8...16°C (ZVI COHEN 1999); optimale Stickstoffversorgung erhöht HUFA-Anteil (ZVI COHEN 1999);</p> <p>Pigmente: Chlorophyll a aber weder Chlorophyll b oder c, (ZVI COHEN 1999); β-Carotin, Violaxanthin, Zeaxanthin + Anthraxanthin (bei starker Beleuchtung) (ZVI COHEN 1999);</p> <p>Zucker: Glucose, Fucose, Galactose, Manose, Rhamnose, Ribose, Xylose, aber keine Arabinose; (ZVI COHEN 1999)</p> <p>Aminosäure: wenig Methionin, Tryptophan, Cystin, Histidin, Hydroxylprolin, aber hohe Konzentrationen an Aspartat, Glutamat, Prolin (ZVI COHEN 1999);</p>
Farbe der Kultur	grün; bei N-P-Mangel gelb ... orange
Kultivierungsaufwand	gering
Kultivierungseigenschaften	wächst schnell und kann leicht andere Algenkulturen überwuchern; sedimentiert kaum; relative Verträglichkeit gegenüber Pflanzenschutzmittel DCMU (ZVI COHEN 1999);

Kultivierung möglich in	Algenaquarium Algenröhre Algenreaktor
Beleuchtung	Leuchtstofflampen, Energiesparlampen, Tageslicht, unterschiedliche Spektren möglich Tag / Nacht von 10:2 h ... 12:12 h
Belüftung / Umwälzung	wenig ... stark extrem robust gegenüber Scherkräften
CO ₂ -Düngung	möglich (bestes Wachstum) aber nicht nötig (geringer Aufwand)
pH-Wert-Bereich	7,5 ... 8,5
Temperaturbereich	20 ... 25°C; unter 10°C und über 38°C kein Wachstum (ZVI COHEN 1999)
Salzkonzentration	AquaCare kultiviert bei 35/1000
Mediumart und Konzentration	Algenmedium A6: 1 ... 100fach
Sicherungskultur	Fensterbankkultur: alle paar Monate mit frischem Medium verdünnen (teilen), täglich einmal schütteln; Schüttlerkultur: alle paar Monate mit frischem Medium verdünnen (teilen); Kühlschrankskultur: sehr vorsichtig wieder "erwecken": mind. 24 Stunden Temperatur bei gedämpften Licht angleichen; danach sehr vorsichtig mit Medium verdünnen (Algenmedium 1fach)
geeignet für die Fütterung von	<i>Artemia spec.</i> , juvenil ... adult <i>Brachionus spec.</i> Ciliaten

Kulturen für die Zooplanktonzucht *Brachionus plicatilis* Stamm: Bra9 (L-type, groß)



AquaCare GmbH & Co. KG
Am Wiesenbusch 11 - D-45966 Gladbeck - Germany
☎ +49 - 20 43 - 37 57 58-0 • 📠: +49 - 20 43 - 37 57 58-90
www.aquacare.de • e-mail: info@aquacare.de



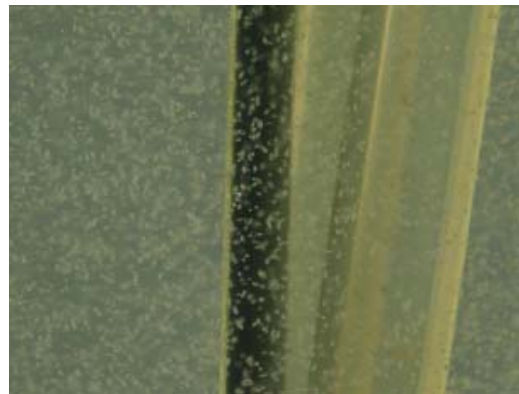
Brachionus plicatilis, Bra-9, L-type (Hellfeld)



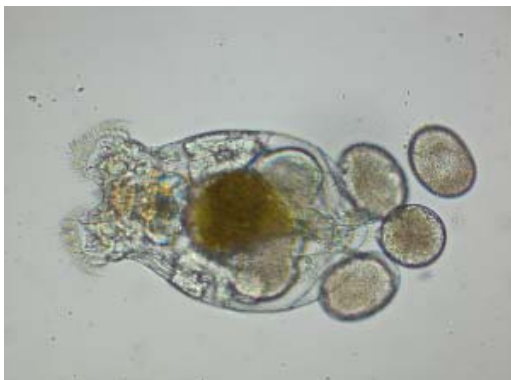
Brachionus plicatilis, Bra-9, L-type, mit Subitanei:
der rote Augenfleck im Ei ist bereits erkennbar
(Phasenkontrast)



Brachionus plicatilis, Bra-9, L-type, mit *Phaeodactylum tricornerum* als Futter (Phasenkontrast)




Brachionus plicatilis, Bra-9, L-type in Massenkultur (ca. 250 Tiere pro ml), aufgezogen in der AquaCare Zooplanktonröhre und gefüttert mit *Nannochloropsis salina*.



Brachionus plicatilis, Bra-9, L-type, mit 4 Eiern
(1 hat sich gerade gelöst)

Stand	11.2010
Art	<i>Brachionus plicatilis</i> Stamm Bra-9, L-type Auf Grund der vielen unterschiedlichen Arten und der meist unter dem Namen <i>B. plicatilis</i> durchgeführten Versuchsergebnisse, können keine eindeutigen Angaben zur Aufzucht gemacht werden - gerade die unterschiedlichen Temperatur- und Salzgehaltbereiche macht die eigene Zucht von eigenen Ergebnissen abhängig. Angaben von AquaCare gelten nur für den untersuchten Stamm / Art (z.B. Bra-9).
Familie	Rotatoria (Rädertierchen); ein Aufspaltung in drei unterschiedliche Arten ist möglich: <i>B. plicatilis</i> (Müller) = L-type, <i>B. rotundiformis</i> (TSCHUGUNOFF) = S-type, <i>B. ibericus</i> (CIROS-PÉREZ et al.2001) <i>B. plicatilis</i> (Chromosomenzahl 2n=22), <i>B. rotundiformis</i> (2n=25), SS-type ist wahrscheinlich Unterspecies von <i>B. rotundiformis</i> (KOREA-US AQUACULTURE) GÓMEZ et al. 2002 fanden laut Kern- und Ribosomen-DNS-Analyse 9 Arten im <i>B. plicatilis</i> -Komplex; wahrscheinlich mehr als 14 Arten
Allgemeine Beschreibung	ovaler Körper, hinten mit einem Fuß zum Rudern oder zum Festhalten; trägt ein bis zwei selten vier Subitaneier außerhalb des Körpers in der Nähe des Fußes; vorn ein Wimpernkranz = Räderorgan (sieht bei Bewegung aus wie mehrere rotierende Räder), der sich bis zum Buccaltubus fortsetzt; rotes Auge Die Nahrung wird von den äußeren Cilien (Strudelapparat) angestrudelt und durch die Cilien des Buccaltubuses zum Mastax geleitet. <i>Brachionus</i> erkennt Partikel unpassender Größe oder schon bereits durch den Verdauungstrakt gelangte aber nicht zerkleinerten Partikel (z.B. Hefezellen) und "spuckt" sie wieder aus. Die passenden Nahrungspartikel werden anschließend vom Mastax (Kaumagen) zerkleinert und durch den Ösophagus in den Magen geleitet. Nach ca. 2 min. öffnet sich der Sphinktermuskel und entleert den Mageninhalt in den Mitteldarm = Intestinum. Nach 10-20 min. wird der Darminhalt durch den Anus ausgestoßen und neuer Mageninhalt in den Darm befördert. Folgende Darmpassagen verlaufen schneller. Hungertiere (>48 h ohne Futter) benötigen mehr Zeit für die Verdauung (30-90 min). (LINDEMANN 2001). Genaue Beschreibung siehe STORCH & WELSCH 2009. <i>Brachionus</i> wird gern als Indikator für Umweltgifte benutzt (akute Toxizität nach ASTM)
Größe	die Größe ist abhängig von Faktoren u.a. vom Salzgehalt und vom Typ Stamm Bra-9, L-type: 200-400 µm (AquaCare) S-type: 99-281 µm (THEILACKER & MCMASTER 1971)
Inhaltsstoffe	gilt als nährstoffarm; ist aber ideales Transportmittel um Nährstoff weiterzugeben. Wird <i>Brachionus</i> mit wertvoller Nahrung, z.B. Mikroalgen, gefüttert oder angereichert ist hochwertige Nahrung aus ihm geworden. 16% des zugeführten Stickstoffs wird für Wachstum und Vermehrung benötigt, der Rest wird ausgeschieden (TANAKA 2007)
Farbe der Kultur	je nach Futter weiß trüb bis farblich trüb
Kultivierungsaufwand	sehr gering; sehr robust gegenüber Umweltveränderungen

<p>Kultivierungseigenschaften / Kultivierungsdichte</p>	<p>kontaminiert selbst sehr leicht ungeschützte Algenkulturen; bei Fütterung mit Nicht-Algennahrung können leicht Bakterien- oder Pilzpopulationen entstehen, die <i>Brachionus</i> schädigen können; <i>Brachionus</i> sollte nicht zu lange ungefüttert bleiben; am besten 1 mal täglich Füttern und zwar soviel, dass am nächsten Tag die Trübung durch das Futter verschwunden ist (besonders leicht bei Fütterung mit Algen erkennbar: farbige Trübung = Algen, weiße Trübung = <i>Brachionus</i>); Algen können beliebig viel gefüttert werden, wenn beleuchtet wird; <i>Brachionus</i>-Kulturen produzieren viel Detritus (Exkrememente, Tierleichen, verklumpte Algen), am besten jeden Tag absaugen (besonders einfach in Zooplanktonröhre mit Rührschaber realisierbar); Je höher die Partikeldichte und je niedriger die <i>Brachionus</i>-Dichte desto höher die Partikelaufrate (LINDEMANN 2001); Bei Fütterung mit Bäckerhefe ca. 0,2 g / 30 ml Meerwasser gut vermischen; nur soviel füttern, dass eine leichte Trübung besteht; sehr gut Belüften; mögliche Rotatoriendichten: in AquaCare 4 Liter Zooplanktonreaktor (siehe Foto unten) bei Raumtemperatur und täglich 400 ml Ernte (10% pro Tag) können Dichten von 100-150/ml leicht erreicht werden - somit können täglich 40.000-60.000 Tiere geerntet und verfüttert werden; 200-700/ml (LINDEMANN 2001); 500-1.500/ml (PFEIFFER & LUDWIG 2007); 20.000/ml (KOREA-US AQUACULTURE);</p>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>mit <i>Nannochloropsis salina</i> gefütterte <i>Brachionus</i>: grüne Trübung</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>24 Stunden später: die Algen sind aufgefressen, weiße Trübung (kleine Pünktchen) nur durch <i>Brachionus</i></p> </div> </div>
<p>Kultivierung möglich in</p>	<p>Zooplanktonaquarium Zooplanktonröhre (empfehlenswert)</p>
<p>Beleuchtung</p>	<p>nicht unbedingt nötig; hat aber Vorteile bei Verfütterung von Mikroalgen: die Algen betreiben mit Licht Photosynthese, nehmen Schadstoff wie Ammoniak, Nitrit, Nitrat, Phosphat auf und reichern das Wasser mit Sauerstoff an. Eine beleuchtete Kultur (mit Algen gefüttert) ist stabiler. UV-Licht sollte gemieden werden (direkte Sonneneinstrahlung).</p>
<p>Belüftung / Umwälzung</p>	<p>sehr gering...mittel</p>
<p>pH-Wert-Bereich</p>	<p>bei pH 6,0 kaum Aktivität, ab pH 7,0 fressen <i>Brachionus</i> (LINDEMANN 2001); pH-Schwankungen vermeiden; bei pH 6,5...8,5 keine Unterschiede in Aktivität und Respiration, zu hohe pH-Wert haben schlimmere Folgen als zu niedrige (KOREA-US AQUACULTURE);</p>

Temperaturbereich	bei 20-25°C ist der Magen nach 5 min gefüllt, bei 10-15°C nach 120 min, bei 5°C erheblich länger, bei 0°C wird keine Nahrung aufgenommen und Schäden treten ein, bei 30°C wird die Nahrungsaufnahme ebenfalls eingestellt; (LINDEMANN 2001); max. Wachstum bei 30...34°C (THEILACKER & MCMASTER 1971); Temperaturschwankungen vermeiden; Temperaturmaximum für <i>B. rotundiformis</i> höher als bei <i>B. plicatilis</i> (KOREA-US AQUACULTURE); Temperaturminimum für <i>B. rotundiformis</i> 20°C, <i>B. plicatilis</i> 10°C (KOREA-US AQUACULTURE);
Salzkonzentration	59...957 m-osmol/l, entspricht: 2...32/1000 (umgerechnet nach WEAST 1985); der innere Salzgehalt des Tieres entspricht dem Salzgehalt des Mediums (EPP & WINSTON 1977); Bra-9: 35/1000 (AquaCare)
Sauerstoff	> 1 mg/l (KOREA-US AQUACULTURE);
Mediumart und Konzentration	Meerwasser mit dem gleichen Salzgehalt wie die Futteralge, jedoch nicht außerhalb seiner Salztoleranz (siehe Salzkonzentration); heterotrophes Wachstum mit Glucose möglich, Glucose wird aktiv aufgenommen (LI et al. 1993);
Sicherungskultur	Sicherungskultur am besten nur mit Mikroalgen füttern, um Kontaminationen mit Bakterien und Pilzen weitgehend auszuschließen; Dauereier (miktischer Zyklus) werden u.a. von der Populationsdichte induziert: ab 0,1 Weibchen pro ml (STELZER & SNELL 2003)
geeignet für die Fütterung von	mittleren und großen Fischlarven; die Qualität von <i>Brachionus</i> ist abhängig von seiner Fütterung bzw. Anreicherung