

## Energieeffiziente Aquarienbeleuchtung mit neuer Lampentechnik

*Viele Pflanzenaquarianer statten ihr Aquarium mit hohen Beleuchtungsstärken aus, um einen guten Pflanzenwuchs zu erzielen. Nicht selten sind in diesen „Starklichtbecken“ Beleuchtungsstärken von 1 Watt/Liter oder mehr anzutreffen. Doch warum das ganze Becken mit Licht überfluten, wo doch eigentlich nur an den Stellen viel Licht benötigt wird, wo die lichthungrigen Pflanzen wachsen?*

### Grundidee und Zielstellung

Die Idee kam mir, als ich berufsbedingt an einem Beleuchtungskonzept für eine Werkhalle arbeitete. Die Halle wurde bisher mit einer Allgemeinbeleuchtung umfassend ausgeleuchtet. Das neue Konzept sah vor, nur eine schwache Allgemeinbeleuchtung zu Orientierungszwecken zu errichten. An Stellen mit höherem Lichtbedarf wurden zusätzlich Arbeitsplatzbeleuchtungen installiert. Das Ergebnis war eine Energieeinsparung von 60 % und ein besseres Arbeitsklima für die Belegschaft.

Seitdem machte ich mir Gedanken, wie ein ähnliches Lichtkonzept auch in Aquarien realisiert werden kann: eine schwache Beleuchtung für das ganze Becken, so dass die Einrichtung und die Aquarienbewohner noch gut erkannt werden und lichtstarke Zonen für Pflanzen, die mehr Licht benötigen.

### Technische Lösung

Herkömmlich werden zur Aquarienbeleuchtung zwei Arten von Lichtsystemen eingesetzt. Linienförmige Beleuchtung mit T26(T8)- oder T16(T5)-Leuchtstofflampen sowie punktförmige Beleuchtung mit HQI- oder HQL-Lampen. Bei der punktförmigen Beleuchtung leuchten eine oder mehrere Lampen das Aquarium vollständig aus. Die Lampen sind in ein reflektierendes Leuchtgehäuse eingesetzt, um das Licht zielgerichtet ins Aquarium zu lenken.

Um kleine Bereiche, z.B. eine Pflanzengruppe einzeln zu beleuchten sind die herkömmlichen Aquarienbeleuchtungen nicht geeignet. Hierzu sind kleine Strahler erforderlich, die folgende Anforderungen erfüllen müssen: starke Bündelung des Lichtstrahles, geringe Leistungsaufnahme, kompakte Bauweise mit in der Lampe integrierten Reflektor und hohe Lichtausbeute (Lumen/Watt). Lampen, die diese Anforderungen erfüllen waren bis vor wenigen Jahren nicht am Markt erhältlich und daher auch in der Aquaristik nicht im Einsatz.

Neuerdings werden nun von mehreren Lampenherstellern Lampen angeboten, die den genannten Anforderungen entsprechen. Es handelt sich um die sogenannten kompakten Metallhalogenlampen. Diese Lampen wurden zur energiesparenden Warenpräsentation im Verkaufsbereich entwickelt und sind auch geeignet, z.B. Solitärpflanzen oder Pflanzengruppen in Aquarien auszuleuchten. Der Betrieb mit elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) gewährleistet eine hohe Energieeffizienz.

Die beigefügten Fotos zeigen verschiedene Bauformen dieser Lampen. Es gibt sie je nach Lampentyp für Sockel E 27, GX 10 und GX 8,5. Angeboten werden die Lichtfarben warmweiss (830 und 930) und neutralweiss (942). Um die genannten Lichteffekte zu erzielen sollten Lampen mit einer Leistungsaufnahme von 20 Watt ausgewählt werden, das ist die kleinste angebotene Leistung. Für große und hohe Aquarien könnte auch die nächsthöhere Leistungsgröße 35 Watt eingesetzt werden. Diese

Lampen sind dann aber schon extrem hell und nicht so sparsam. Zur Auswahl stehen weiterhin verschiedene Ausstrahlungswinkel, je nachdem wie stark gebündelt man den Lichtstrahl haben will. Die Lampen sollten in sicherer Entfernung, aber auch nicht zu weit von der Wasseroberfläche entfernt angebracht werden.

Dazu noch ein Hinweis. Die kompakten Metallhalogendampf-Reflektorlampen bitte nicht mit den ähnlich aussehenden Halogen-Reflektorlampen verwechseln. Mit diesen ließen sich sicher ähnliche Lichteffekte erzielen, doch haben sie nur die Eigenschaften von herkömmlichen Halogenlampen. Sie sind damit nicht viel effizienter als Glühlampen, die ja kein Aquarianer mehr einsetzt.

## Praxistest

Nun wollte ich auch ausprobieren, wie sich das neue Beleuchtungskonzept in der Praxis realisieren läßt. An Ostern 2010 habe ich ein 480 Liter Aquarium eingerichtet, das 60 cm hoch ist. Zum Einsatz kamen 3 Stück kompakte Metallhalogendampf-Reflektorlampen mit einer Leistungsaufnahme von jeweils 20 Watt, Lichtfarbe 830, Ausstrahlungswinkel 25° und Sockel GX 10. Das ergibt eine Beleuchtungsstärke von nur 0,12 Watt/Liter. Zur Grundbeleuchtung wurde noch eine Leuchtstofflampe 49 Watt T16(T5) eingebaut. Daraus ergibt sich eine Gesamtbeleuchtungsstärke von 0,23 Watt/Liter. Da die Leuchtstofflampe nur zeitweise eingeschaltet ist ergibt sich rechnerisch eine mittlere Gesamtbeleuchtungsstärke von etwa 0,18 Watt/Liter. Weitere Lampen sind nicht vorhanden.

Unter den Strahlern wurden folgende Pflanzen eingesetzt: *Limnophila aquatica*, *Proserpinaca palustris* und *Hygrophila polysperma*. In den dunkleren Bereichen wachsen u.a. *Cryptocoryne cordata*, *Cryptocoryne beckettii* und *Microsorium pteropus*. Es könnten selbstverständlich auch anderen Pflanzenarten verwendet werden.

Auf den beigefügten Fotos kann sich der Leser einen Eindruck von der optischen Wirkung der Beleuchtung verschaffen.

## Licht und Schatten liegen dicht beieinander

Durch die Strahler entstehen im Becken eng begrenzte Starklichtzonen. Die darunter befindlichen Pflanzen erhalten mehr Licht als in herkömmlichen Starklichtbecken. Und das bis in Bodengrundsnahe. Dort wachsen und gedeihen die lichtbedürftigen Pflanzenarten.

Die angrenzenden Bereiche dagegen liegen im Schatten und erhalten nur wenig Licht. Das ist der Lebensraum der schattenliebenden Pflanzen. Auch ziehen sich die Fische gern in diese dunkleren Bereiche zurück.

## Energieeinsparung und Kosten

Durch den Einsatz der kompakten Metallhalogendampf-Reflektorlampen läßt sich viel Strom sparen. Die Einsparung entsteht aber nicht durch eine bessere Lichtausbeute dieser Lampen, sondern durch die Schaffung von hellen und dunklen Lichtzonen. Wieviel Strom genau gespart werden kann ist vom jeweiligen Anlagenaufbau abhängig. Die größte Einsparung entsteht, wenn nur wenige lichtstarke Zonen geschaffen werden und Strahler mit der kleinen Leistungsaufnahme von 20 Watt zum Einsatz kommen.

Leider sind die Anschaffungskosten der kompakten Metallhalogendampf-Reflektorlampen etwas höher als bei den herkömmlich in der Aquaristik eingesetzten Lampen. Auch ist zu erwähnen, dass durch die geringere Wärmeabstrahlung der Lampen das Aquariumwasser weniger aufgeheizt wird. Bei sommerlichen Temperaturen ist das von Vorteil, weil damit eine zu starke Erwärmung vermieden

wird und auf eine Wasserkühlung verzichtet werden kann. Im Winter dagegen muß die fehlende Wärmestrahlung der Lampen durch die Aquarienheizung ausgeglichen werden.

Mein 480 Liter Aquarium war zuvor mit T16(T5)-Lampen und einer Lichtstärke von 0,5 Watt/Liter ausgestattet. Nun beträgt die mittlere Gesamtbeleuchtungsstärke nur noch 0,18 Watt/Liter. Daraus ergibt sich bei einer täglichen Einschaltzeit von 12 Stunden eine jährliche Stromersparung von ca. 670 kWh. Bei einem Stromarbeitspreis von 0,22 Euro/kWh sind das ca. 150 Euro Stromkosten weniger im Jahr.

## **Installation und Sicherheit**

Da es noch keine fertigen Aquarienleuchten mit kompakten Metallhalogendampf-Reflektorlampen zu kaufen gibt ist Eigenbau angesagt. Dabei sind sowohl die Installationsvorschriften zur Aquarienbeleuchtung als auch die besonderen Vorschriften der Lampenhersteller der kompakten Metallhalogendampf-Reflektorlampen zu beachten.

Mit elektrischem Strom ist nicht zu spaßen. Mit der Planung und Installation der Leuchten ist daher immer ein elektrotechnischer Fachmann oder ein Lichtplaner zu beauftragen. Ich verzichte bewußt auf die Beschreibung und Abbildung des Aufbaus meiner Beleuchtungsanlage, um nicht elektrotechnische Laien zum Nachbau zu verführen.

## **Bisherige Erfahrungen und Ausblick**

Das Beleuchtungskonzept mit den kompakten Metallhalogendampf-Reflektorlampen hat sich aus meiner Sicht bestens bewährt. Es wird Energie gespart und auch optisch gefällt mir, meiner Familie und Besuchern das Aquarium sehr gut.

Durch die starke Bündelung des Lichtes werden die Pflanzen hell beleuchtet und das bis zum Bodengrund. Meine Apfelschnecken waren anfangs durch das starke Licht so irritiert, das sie – noch am Boden sitzend – ihre Rüssel weit nach oben streckten um Luft zu holen. Sie waren offenbar der Meinung, sich schon an der Wasseroberfläche zu befinden. Diese war aber noch gut 40 cm von ihnen entfernt.

Anfängliche Bedenken, dass durch die auf engstem Raum geschaffenen Hell- und Dunkelzonen und der damit verbundene unterschiedliche Nährstoffbedarf der Pflanzen Wachstumsprobleme oder eine verstärkte Algenbildung verursachen könnten haben sich als unbegründet herausgestellt. Im Gegenteil. Alle Pflanzen gedeihen prächtig und ich habe in meiner über 50-jährigen Aquarianerlaufbahn noch nie ein so algenarmes Becken gehabt wie dieses.

Viele Aquarianer werden Vorbehalte haben, Lampen mit der Lichtfarbe 830 einzusetzen, weil ihnen dieses Licht zu warm ist. Doch das warme Licht der Strahler wirkt im Becken ganz anders als das von warmweißen Leuchtstofflampen. Es sieht etwa so aus, als würde das Aquarium von den letzten warmen Strahlen der Abendsonne beleuchtet. Dieser Anblick ist einfach faszinierend.

Das unmittelbare Nebeneinander von lichtbedürftigen und schattenliebenden Pflanzen bietet zukünftig gewiss ganz neue Möglichkeiten bei der Gestaltung von Pflanzenaquarien. Gegenwärtig entwickelt sich auch die LED-Beleuchtung in rasanter Geschwindigkeit vorwärts. Zukünftig könnten ähnliche Lichteffekte deshalb auch mit LED-Lampen erzeugt werden. Mit den aktuell angebotenen LED-Lampen ist das aber noch nicht möglich.

Heinz Böhle