

Wasserqualität in der Fischzucht

Um das Wohlbefinden der Fische, aber auch die Qualität des Endprodukts Fisch zu gewährleisten, ist eine einwandfreie Wasserqualität erforderlich. Eine unzureichende Wasserqualität führt bei den Fischen zu Stress, der sich negativ auf das Fressverhalten, das Wachstum und die Resistenz gegenüber Parasiten und Krankheiten auswirkt. In Aquakulturen laufen komplexe chemische Prozesse gleichzeitig und in Abhängigkeit voneinander ab. Eine Überwachung der Wasserqualität ist unabdingbar, um einen konstanten Anlagebetrieb zu erreichen. Eine Kontrolle sämtlicher im Wasser vorkommenden Parameter wäre jedoch unverhältnismäßig. Die wichtigsten zu analysierenden Parameter werden im Überblick dargestellt.

Sauerstoff (O₂)

Der gelöste Sauerstoff ist für die Fische lebenswichtig. Die Sauerstoffsättigung im Wasser ist ein Maß für die gelöste Sauerstoffmenge und sollte möglichst hoch (>60 % Sättigung, optimal >90 %) gehalten werden. Je kälter das Wasser, desto mehr Sauerstoff kann gelöst werden. Der Sauerstoffgehalt ist somit abhängig von der Temperatur, aber auch vom atmosphärischen Druck.

Optimal 7 - 10 mg/l (100% Sättigung)

Toleranzwert > 4 mg/l

Leitfähigkeit (LF)

Gibt die elektrische Leitfähigkeit und somit den Gesamtgehalt an gelösten Salzen im Wasser an, normiert auf 25 °C Wassertemperatur. Je höher der Wert der elektrischen Leitfähigkeit, desto mehr gelöste Salze (Calcium, Magnesium, Carbonat) sind im Wasser vorhanden. Die Leitfähigkeit ist ein Summenparameter, es lassen sich daher keine Angaben bezüglich der einzelnen Salzkonzentrationen machen. Sie ist aber eine wichtige Größe, die angibt, wie hoch der osmotische Druck des Wassers ist, welcher wiederum den Stoffwechsel aller Wasserlebewesen beeinflusst. Bei den Fischen zum Beispiel werden durch den osmotischen Druck die Wasseraufnahme, als direkte Folge die Harnausscheidung und damit auch wichtige Organfunktionen wie die Niere und die Geschlechtsorgane gesteuert.

Wasserstoff-Ionen (pH)

Der pH-Wert gibt an, wie basisch oder sauer das Wasser ist. Die Nitrifikation (siehe Stickstoff) wird durch einen tiefen pH verlangsamt, ein hoher pH bewirkt Stress bei den Pflanzen und erhöht die Giftigkeit von Ammonium.

Optimal 7.0

Toleranzwert 6.5 – 8.5

Temperatur (T)

Der Stoffwechsel von Fischen steht in direktem Zusammenhang mit der Wassertemperatur. Die Ansprüche an die optimale Temperatur variiert mit der Fischart.

Stickstoff (N)

Durch mikrobiellen Abbau von Futterresten, abgestorbenen Pflanzenteilen, Fischkot und anderen organischen Verbindungen wird Stickstoff (N) in Form von Ammonium (NH_4^+) freigesetzt. Fische scheiden einen großen Teil des Stickstoffs, den sie mit der Nahrung aufnehmen, direkt als Ammonium über die Kiemen aus. Ammonium ist in kleineren Konzentrationen für Fische nicht giftig, in Abhängigkeit vom pH-Wert kann daraus jedoch fischgiftiges Ammoniak (NH_3) entstehen. Ammoniak ist schon in kleinen Konzentrationen (ab 0.01 mg/l) höchst giftig für Fische (Kiemengift). Es entsteht bei hohem pH, wenn sich das Gleichgewicht im Wasser von Ammonium zu Ammoniak verschiebt.

Nitrit (NO_2^-) ist ein Zwischenprodukt bei der Nitrifikation, bei welcher Ammonium in Nitrat (NO_3^-) umgewandelt wird. Nitrit wird akkumuliert, wenn die Nitrifikation unvollständig abläuft. Für Fische ist Nitrit ein Kiemengift, Nitrat ist für Fische ungiftig und ein für Pflanzen wichtiger Nährstoff. In natürlichen Gewässern liegt sämtlicher gelöster Stickstoff in Form von Nitrat vor. Unter Fäulnisbedingungen wird Nitrat reduziert zu Stickstoffgas N_2 (unsere Atemluft besteht zu 79 % aus Stickstoffgas), das in die Luft entweicht. Dieser Prozess wird Denitrifikation genannt und tritt in jedem Biofilter auf, so dass ständig ein Teil des Stickstoffs in die Umgebungsluft verloren geht.

Phosphat (PO_4^{3-})

Phosphor (P) wird in das System eingetragen durch Zugabe von Fischfutter. Beim mikrobiellen Abbau entsteht im Wasser aus den organischen Phosphorverbindungen Ortho-Phosphat (PO_4^{3-}). Phosphor ist ein wichtiger Nährstoff für das Pflanzenwachstum.

Wasserhärte (°dH)

Die Wasserhärte gibt den Kalkgehalt des Wassers an. Ein an Calciumsalzen reiches Wasser bezeichnet man als «hart», ein calciumsalzfreies oder -armes Wasser als «weich». Man unterscheidet die Gesamt- und die Karbonathärte. Die Gesamthärte gibt die Summe der gelösten Calcium- und Magnesiumionen an, die Karbonathärte den Gehalt an Hydrogenkarbonat HCO_3^- . Gelöstes Kalkkarbonat und aus der Luft gelöstes Kohlendioxid (CO_2) liegen im Wasser überwiegend in Form von Hydrogenkarbonat vor. Das Kalk - Kohlensäure - System ist im Wesentlichen für das Puffervermögen des Wassers in natürlichen Gewässern und auch in der Fischzucht verantwortlich und hat somit einen Einfluss auf Schwankungen des pH-Wertes.

Kohlendioxid (CO_2)

Unter der Pufferkapazität versteht man die Fähigkeit einer Flüssigkeit, Säuren oder Basen aufzunehmen, ohne dass sich der pH-Wert ändert. Bei hohen Fischdichten werden durch die Fischatmung laufend große Mengen an Kohlendioxid frei. Wird der Kohlendioxidgehalt im Verhältnis zur Sauerstoffkonzentration im Wasser zu hoch, können Fische Probleme mit der Atmung bekommen. CO_2 reagiert zudem mit Wasser zu Kohlensäure und hat eine Reduktion des pH-Wertes zur Folge. In der Fischzucht sollte der Kohlendioxid-Gehalt 20 mg/l nicht übersteigen (Hargreaves 1996). Überschüssiges CO_2 kann in Entgasungsstufen aus dem Wasser ausgetrieben werden.

Quelle: Hochschule Wädenswil, Schweiz (www.aquaponic.ch)