

BINNENFISCHEREI

Belüftungsversuche mit Sauerstoff bei der Aufzucht von Fütterungsaalen

Das vom Institut für Küsten- und Binnenfischerei mit finanzieller Unterstützung des Bundesministers für Forschung und Technologie durchgeführte Versuchsprogramm zur Aufzucht von Warmwasserfischen unter Verwendung von Kraftwerks-Kühlwasser beinhaltet u. a. die Beckenhaltung und Fütterung von Aalen unter kommerziellen Gesichtspunkten.

Für die Aufzucht vom Satzaal bis zum Speiseaal werden Rundbecken von 6 - 8 m ϕ verwendet. Die Aale werden mit Fertigfutter täglich einmal gefüttert (Infn Fischw. 25 (1): 20 - 21, 1978; H. Koops und H. Kuhlmann).

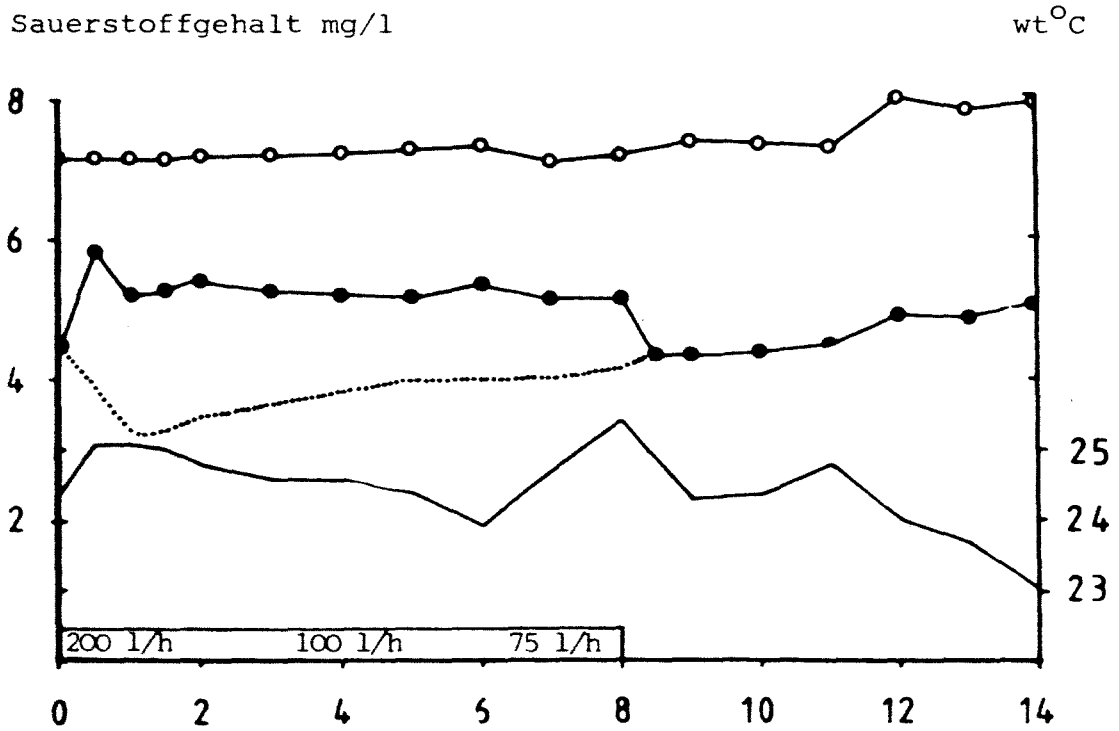
Bei den 1979 durchgeführten Versuchen wurde die Besatzdichte in den Becken der Emdener Versuchsanlage erheblich gesteigert und erreichte Werte um 17 kg/m^2 . Es zeigte sich, daß auf Grund des vorhandenen Wasserversorgungssystems und der verfügbaren Wassermenge pro Becken der Sauerstoffgehalt im Fischbecken ein begrenzender Faktor für die Besatzdichte darstellt (Infn Fischw. 26 (5): 146-147, 1979; H. Wienbeck).

Will man eine Beeinträchtigung des Freßverhaltens sowie der optimalen Futterverwertung infolge Sauerstoffmangels vermeiden, sollte ein O_2 -Gehalt von 4 mg/l im Fischbecken nicht unterschritten werden. Nach eigenen Beobachtungen können Fütterungsaale durchaus noch einen Sauerstoffgehalt von 2 mg/l ertragen. Tritt jedoch ein noch geringerer O_2 -Wert unmittelbar nach Fütterung auf, so kommt es zu einem Ausspucken des gefressenen Futters, was infolge erheblicher Zehrung zu einer rapiden Verschlechterung des O_2 -Haushaltes führt. So wurden für 1 g Futter (Trockensubstanz) O_2 -Zehrungen von 10 mg O_2 in 4 Stunden festgestellt.

Erhöht man die Besatzdichte im Becken, so kann man entweder den Wasserzulauf in das Becken steigern oder bei konstantem Zulauf die etwa 1 Stunde nach der Fütterung auftretende und je nach Wassertemperatur 6 - 12 Std. anhaltende Bedarfsspitze an Sauerstoff über die Zufuhr von sauerstoffübersättigtem Wasser abfangen. Hierbei sollte jedoch der Zulauf so eingestellt sein, daß er den Grundsauerstoffbedarf der Aale abdeckt.

Eine Erhöhung der Wasserzufuhr ist an der Emdener Anlage begrenzt durch die Pumpenkapazität. Auch wurde bei einer Zulaufmenge von 11 l/s eine deutliche Abnahme der Freßlust der Tiere sowie ein gestörtes, unruhiges Verhalten infolge recht hoher Strömungsgeschwindigkeiten im Becken beobachtet.

Abb. 1: Sauerstoffgehalte des Ein- und Ablaufwassers mit und ohne O₂-Belüftung nach Fütterung.



- Zulaufwasser
- Ablaufwasser
- Ablaufwasser ohne O₂ - Belüftung (rechnerisch)
- Wassertemperatur

100 l/h Betriebsdauer und Gasdurchsatz des Säulenreaktors

Rundbecken: 8 m Ø
Zulauf : 8,6 l/s
Futtermenge: 12 kg (Trockensubstanz)
Besatzgewicht: 732 kg

Im Herbst 1979 wurden deshalb Versuche mit Zufuhr von sauerstoffübersättigtem Wasser unter den gegebenen Haltungsbedingungen durchgeführt.

Die Sauerstoffanreicherung erfolgt über einen Versuchssäulenreaktor der Firma Linde AG (Maße: 0,2 m ϕ , 2 m Höhe, 0,5 bar Druck), dessen Eintragsleistung bei einem 90 % Wirkungsgrad etwa 50 g Sauerstoff/h beträgt. Eine Anreicherung des durchgesetzten Wassers war bis zu 42 mg O₂/l möglich.

Der Säulenreaktor wurde in einem Bypass-System betrieben, d. h. ein Teil des Wassers (1 l/s) wurde über den Reaktor geleitet und mit O₂ angereichert dem Fischbecken wieder zugeführt. Hierbei spielt Einleitungsort und Art der Einleitung des Zulaufes eine erhebliche Rolle. Die besten Ergebnisse hinsichtlich eines O₂-Eintrages in das Fischbecken wurden erzielt, wenn der Zulauf des Beckens über der Wasseroberfläche erfolgte und das O₂-angereicherte Bypass-Wasser in den Wirbel des Hauptzulaufwassers eingespeist wurde. Bei einer Einleitung des gesamten Einlaufs unter die Wasseroberfläche kam es zu einem erhöhten O₂-Verbrauch, der wahrscheinlich weniger auf die Aale selbst als auf veränderte Strömungsverhältnisse im Becken zurückzuführen sein dürfte. Offenbar sind bei dieser Form der Einleitung Zehrungsvorgänge von Futter und Kot nicht mehr zu vernachlässigen, da diese nicht mehr genügend ausgespült werden. Ein ausreichender Wasseraustausch wurde auch dadurch beeinträchtigt, daß alle Aale nach der Fütterung um den unter der Wasseroberfläche stehenden Einlauf standen.

In dem in der folgenden Abbildung dargestellten Versuch sollte durch Abstufung des Sauerstoffdurchsatzes durch den Reaktor ein möglichst konstanter Wert vor und nach der Fütterung erreicht werden. Hierbei wurde in Kauf genommen, daß sich der Wirkungsgrad des Reaktors bei ca. 200 l/h Gasdurchsatz auf 45 % verringerte, da dieser für diese Gasmengen nicht ausgelegt worden war. Durch den abgestuften Gasdurchsatz war es möglich, mit der O₂-Belüftung erst zum Fütterungszeitpunkt zu beginnen, und den Sauerstoffgehalt im Ablauf auf einen Wert > 5 mg/l zu halten. Die Abschaltung des Reaktors erfolgte in diesem Versuch etwas zu früh. Die Betriebszeit des Reaktors ist hier mit mindestens 11 Stunden anzusetzen, um einen annähernd konstanten O₂-Gehalt im Ablauf vor und nach der Fütterung zu erhalten.

Der Verbrauch an Sauerstoff pro Fütterungstag und Becken ist mit ca. 1 m³ anzusetzen. Der rechnerische O₂-Gehalt im Ablaufwasser ohne Belüftung liegt im Minimum bei 3 mg/l.

Es ist vorgesehen, die Sauerstoff-Bedarfsspitzen über einen längeren Zeitraum hinweg mit O₂-übersättigtem Wasser abzudecken, um die biologischen Auswirkungen im Parallelversuch hinsichtlich Futtermittelverwertung, Mortalität sowie Krankheitsbefall festzustellen. Es ist zu prüfen, inwieweit die Mindestzulaufmenge von 2,6 l/s pro 100 kg durch O₂-Belüftung ohne negative Auswirkung auf den Fischbesatz gesenkt werden kann.

H. Wienbeck
Institut für Küsten- und Binnenfischerei
Hamburg