



Aquakulturtechnik
Aquaculture Equipment

Beratung
Consulting

Fischzucht
Fishfarming

Workshop:

„Salmo salar“

Hasper Talsperre – 11.01.2002

aquaFUTURE e.K.
Hans-Böckler-Straße 5
D-57223 Kreuztal
Germany

Dietmar Firzlaff
Telefon: ++49 (0) 27 32 / 65 35
Telefax: ++49 (0) 27 32 / 63 71
Mobil: (01 71) 2 60 50 60
e-Mail: Firzlaff@aquafuture.de
Internet: www.aquafuture.de



- 1. Vermehrung**
 - 1.1. Betäubung der Laichfische
 - 1.2. Eigewinnung
 - 1.3. Befruchtung
- 2. Behandlung der "grünen" Eier**
 - 2.1. Desinfektion
 - 2.2. Ei-Auflage
 - 2.3. Prüfung bis zum Augenpunktstadium
 - 2.4. Sortieren und Desinfektion der Augenpunkteier
- 3. Eientwicklung**
 - 3.1. siehe Tabelle
- 4. Vom Schlupf bis zum "First-Feeding"**
 - 4.1. Schlupfvorbereitung
 - 4.2. Schlupfvorgang
 - 4.3. Brutversorgung
 - 4.4. Vorbereitung "First-Feeding"
- 5. "First-Feeding"**
 - 5.1. Grundsätzliches
 - 5.1. In der Brutrinne
 - 5.2. Im Langstrombecken
 - 5.3. Im Rundstrombecken
- 6. Vorstrecken**
 - 6.1. bis 0,5 Gramm per Stück
 - 6.2. bis 1,0 Gramm per Stück
 - 6.3. bis 2,0 Gramm per Stück
 - 6.4. Parr
 - 6.5. Smolt
 - 6.6. Größere Lachse
- 7. Futter**
 - 7.1. Trockenfutter
 - 7.1.1. First-Feeding
 - 7.1.2. Anschlussfutter
 - 7.1.3. Setzlingsfutter
 - 7.2. Plankton
 - 7.2.1. Lebendes Plankton
 - 7.2.2. Gefrostedes Plankton
- 8. Krankheiten**
 - 8.1. Vorbeugung
 - 8.1.1. Hygiene
 - 8.1.2. Wasserquantität
 - 8.1.3. Wasserqualität
 - 8.2. Behandlung
- 9. Besatzvorbereitung**
 - 9.1. Fütterung
 - 9.2. Fütterungsende
 - 9.3. Aufstellen der Fische
- 10. Transport**
 - 10.1. Plastiksäcke mit Sauerstoff
 - 10.2. Transportbehälter mit Sauerstoff
 - 10.3. Transportbehälter mit Luft
 - 10.4. Transportbehälter mit Wasserumwälzung

1.1. Betäubung der Laichfische

Es bleibt jedem selbst überlassen, ob er die Fische betäubt oder nicht. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass die Sterblichkeitsrate mittelfristig bei nicht betäubten Fischen nach dem Abstreifen höher ist. Ursache u.a.: intensive Schleimhautverletzungen und daraus resultierende Verpilzungen.

Bewährt hat sich Nelkenöl:

- einfach zu beschaffen.
- gutes Preis- / Leistungsverhältnis.
- pflanzliche Basis.
- wird vom Fisch sehr gut vertragen.

Als Faustregel gilt: 10-15 Tropfen auf 10 Liter Wasser. Die Fische reagieren innerhalb einer Minute; und stehen nach dem "Handling" in sauberem, sauerstoffreichen Wasser auch wieder innerhalb einer Minute.

Nachteil: das Mittel ist nicht erlaubt.

Andere, z.B. chemisch basierende Mittel, sind zugelassen, aber....

1.2. Eigewinnung

Ich betäube max. 3 Weibchen gleichzeitig; dies richtet sich nach dem vorhandenen Equipment und der Anzahl der Helfer. Drei Weibchen sind in der Regel gut abzuarbeiten, ohne sie durch zu langes Betäuben zu schädigen (max. 5 Minuten!).

Wichtig:

- Hygiene (wie überall!!!!); Desinfektion aller Gerätschaften z.B. mit "Actomar".
- Abspülen der Fische nach dem Betäubungsbad in klarem Wasser.
- Bevor gestreift wird, sollte zumindest der Bereich des Geschlechtsporos (After) relativ trocken sein. Flüssigkeit (Wasser) bewirkt ein sofortiges Quellen der Eier und verhindert das Eindringen des Spermas.

Ich streife in eine Plastikschüssel in der sich ein Plastiksieb befindet. Dies bewirkt, dass die Restflüssigkeit von den Eiern abläuft und die Eier relativ trocken im Sieb liegen. Nunmehr können die Eier in eine trockene Schüssel zur weiteren Lagerung gegeben werden; diese müssen abgedunkelt werden. Bevor ich mit der Befruchtung beginne, gewinne ich Eier von 6 Weibchen nach der o.g. Methode, die separat jeweils in einer Schüssel aufbewahrt werden.

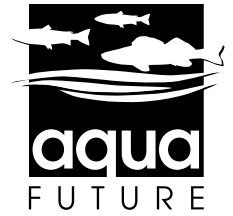
1.3. Befruchtung

Bei der Befruchtung sollte u.a. auf eine große, genetische Variabilität geachtet werden. Bewährt hat sich die Aufteilung des Inhaltes einer Schüssel (s.o.) in 3 Teile; anschließend wird jedes Drittel mit dem Sperma von mindestens 2, (jeweils unterschiedlichen), Milchnern befruchtet. Stehen ausreichend Milchner zur Verfügung, können die Eier in noch kleinere Portionen aufgeteilt werden.

Die Milchner werden wie die Rogner vorbereitet. Nunmehr sollte das Sperma von beiden Milchnern gleichzeitig unter ständigem, ruhigem und ausladendem Rühren (Feder/Pinsel) über die Eier gegeben werden. Der Rührvorgang sollte 20-30 Sekunden dauern und ist sehr wichtig!!! Anschließend werden diese Eier dunkel gelagert, bis die restlichen Eier nach dem beschriebenen Verfahren befruchtet sind. Hierfür werden ca. 15 Minuten benötigt. Nachdem die ersten Eier ca. 30 Minuten nach dem Befruchtungsvorgang gestanden haben wird sauberes, sauerstoffreiches Wasser über die befruchteten Eier gegeben. Da die Eier nunmehr quellen und sehr viel Wasser aufnehmen, muss genügend Wasser zur Verfügung stehen. Ca. 3 cm Wasserstand über den Eiern bei einer Plastikschüssel von 30 cm Durchmesser ist in der Regel ausreichend. Ich lasse die Eier 1-2 Stunden quellen. Der Befruchtungsvorgang ist nunmehr abgeschlossen.

Hinweis: Alle Tätigkeiten sollten in einem Raum durchgeführt werden. Fische und vor allem die Eier müssen vor Frost und Sonne geschützt werden.

2. Behandlung der „grünen“ Eier



2.1. Desinfektion

Nachdem der Quellvorgang abgeschlossen ist, müssen die Eier mit sauberem, sauerstoffreichem Wasser gespült werden, d.h. vom Restsperma (milchiges Wasser) befreit werden.

Dies geschieht in einer größeren Plastikwanne unter langsamer Zugabe von Wasser. Wenn das Wasser jetzt glasklar ist, werden die Eier desinfiziert. Hierzu können sie normaler Weise in dem Behältnis bleiben. Zur Desinfektion verwende ich "Actomar K30" mit einer Konzentration von 90 ml auf 10 Liter Wasser. Die Eier sollten gut bedeckt sein. Die Einwirkzeit beträgt 15 Minuten. Anschließend werden die Eier wieder sehr gut gespült; s.o..

2.2. Eiauflage

Auch hier gilt als Motto: je hochwertiger die Fische, desto geringer die Besatzdichten.

Wird normalerweise, z.B. bei Bachforellen, mit einer Besatzdichte von ca. 10.000 Stück pro Rahmen (40 x 40 cm) in der Rinne oder ca. 12.000 Stück pro Einsatz im Schrank gearbeitet, empfiehlt es sich, die Menge je nach Wertigkeit und Größe der Eier um bis zu 50% zu reduzieren. Dies hat den Vorteil, dass Mortalität und die dadurch entstehende Ansteckungsgefahr durch "Pilz" minimiert wird; auf den Einsatz von MG ggf. verzichtet werden und der manuelle Aufwand reduziert werden kann. In dieser Phase sollten für die Rinne min. 0,5 Liter pro Sekunde und qm Eiauflagefläche sowie für einen 8er Brutschrank 5 Liter pro Minute zur Verfügung stehen.

Nachdem die Eier desinfiziert sind, ermittle ich mit Hilfe einer Zählplatte sowie eines Messbechers die Anzahl der Eier pro Liter (1.000 Stück zählen – dann auslitern). Ich kann nunmehr die desinfizierten und vorbereiteten Einsätze relativ genau mit der gewünschten Eizahl bestücken. Hierzu nutze ich ein Plastiksieb sowie einen Messbecher. Nachdem die Eier aufliegen, entferne ich möglichst alle nichtbefruchteten Eier z.B. mit Hilfe einer Pinzette. Diesen Vorgang wiederhole ich am kommenden Tag noch einmal.

Zugergläser oder von der Funktion her vergleichbare Behältnisse haben sich für die Ei-Auflage von Eiern einzelner Weibchen (bis das Ergebnis des Gesundheitsschecks vorliegt) oder kleineren Abstrichen bewährt. Auf Details möchte ich an dieser Stelle nicht eingehen.

2.3. Prüfung bis zum Augenpunktstadium

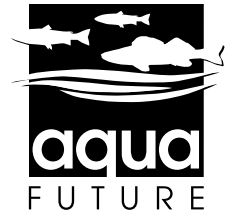
Die Eier sind nunmehr bis zum Erreichen des Augenpunktstadiums sehr empfindlich und sollten möglichst wenig gehandelt werden. Jetzt gilt: je besser die Befruchtungsrate war und je sorgfältiger bei der Auslese der toten Eier innerhalb der ersten 24 Stunden nach dem Auflegen gearbeitet wurde, desto weniger Aufwand muss jetzt betrieben werden.

Ich kontrolliere die Eier in dieser Zeit etwa 2 x pro Woche und lese die abgestorbenen Eier sehr behutsam aus. Größere Erschütterungen können die Eischalen zum Platzen bringen. Bei planmäßigem Betriebsablauf und guten hygienischen Bedingungen sind MG-Bäder nicht notwendig.

2.4. Sortieren und Desinfektion der Augenpunkteier

Sobald die Augenpunkte gut sichtbar werden, sind die Eier wieder unempfindlich. Nunmehr werden alle Eier noch einmal sortiert und desinfiziert. Ich mache dies mit Hilfe einer Eiersortiermaschine, die in der Anschaffung allerdings relativ teuer ist. Eine weitere Methode ist, die Eier aus einem Behältnis mit Hilfe eines Schlauches in ein zweites Behältnis zu befördern, das ca. 1 m tiefer steht. Dies hat zur Folge, dass die Eischalen von fast allen "toten" Eiern platzen. Nach dem Vorgang werden die geplatzen Eier (weiße) ausgelesen sowie anschließend noch einmal wie oben beschrieben desinfiziert und jetzt so aufgelegt, dass sie bis zum Schlupf nicht mehr gehandelt werden müssen. Die Eier werden die letzten 50 TG vor dem Schlupf wieder sehr empfindlich.

3. Eientwicklung



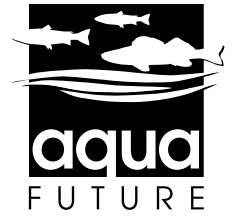
3.1. Tabelle

Lachs

Stand: 20.12.01

Datum	Tage	WT	TG	TG kum	Handling	Eintritt Augenp.	Schlupfbeginn	Bemerkungen
14.11.01	1	8	8	8				
15.11.01	1	8	8	16				
16.11.01	1	8	8	24				
17.11.01	1	8	8	32				
18.11.01	1	8	8	40				
19.11.01	1	8	8	48				
20.11.01	1	8	8	56				
21.11.01	1	8	8	64				
22.11.01	1	8	8	72				
23.11.01	1	8	8	80				
24.11.01	1	8	8	88				
25.11.01	1	8	8	96				
26.11.01	1	8	8	104				
27.11.01	1	8	8	112				
28.11.01	1	8	8	120				
29.11.01	1	8	8	128				
30.11.01	1	8	8	136				
01.12.01	1	8	8	144				
02.12.01	1	8	8	152				
03.12.01	1	8	8	160				
04.12.01	1	8	8	168				
05.12.01	1	8	8	176				
06.12.01	1	8	8	184				
07.12.01	1	8	8	192				
08.12.01	1	8	8	200				
09.12.01	1	8	8	208				
10.12.01	1	8	8	216				
11.12.01	1	8	8	224		Augenpunkt		
12.12.01	1	8	8	232		Augenpunkt		
13.12.01	1	8	8	240		Augenpunkt		
14.12.01	1	8	8	248		Augenpunkt		
15.12.01	1	8	8	256		Augenpunkt		
16.12.01	1	8	8	264				
17.12.01	1	8	8	272				
18.12.01	1	8	8	280				Sortieren
19.12.01	1	8	8	288				Sortieren
20.12.01	1	8	8	296				Sortieren
21.12.01	1	8	8	304	Trans. opt.			Sortieren
22.12.01	1	8	8	312	Trans. opt.			Sortieren
23.12.01	1	8	8	320	Trans. opt.			
24.12.01	1	8	8	328	Trans. opt.			
25.12.01	1	8	8	336	optimal			
26.12.01	1	8	8	344	optimal			
27.12.01	1	8	8	352	optimal			
28.12.01	1	8	8	360				
29.12.01	1	8	8	368				
30.12.01	1	8	8	376				
31.12.01	1	8	8	384				
01.01.02	1	8	8	392				
02.01.02	1	8	8	400				
03.01.02	1	8	8	408			Schlupf	

4. Vom Schlupf bis zum „First-Feeding“



4.1. Schlupfvorbereitung

Dass der Schlupf kurz bevorsteht, erkennt man ggf. an intensiven Augenreflexen bei Lichteinwirkung und vor allem an der augenscheinlich grauen Färbung der Eier. Jetzt sollte der Wasserdurchfluss um 20-40% erhöht werden.

Gründe:

- die geschlüpfte Brut benötigt mehr Sauerstoff.
- der Schlupfvorgang vollzieht sich bei 7 Grad innerhalb von 7 Tagen zu fast 100%.
- die Gefahr der Verstopfung von Sieben durch Eischalen wird minimiert.

Ich lasse die Fische in der Regel in einem speziellen Brutrinnen-Einsatz schlüpfen. Andere Einsätze sind ebenfalls möglich; sie verursachen jedoch mehr Arbeit und sind anfälliger im Hinblick auf Verstopfungen. Bei entsprechender Aufmerksamkeit stellt dies allerdings kein Problem dar.

4.2. Schlupfvorgang

Bei Verwendung des o.g. Einsatzes und entsprechendem Wasserdurchfluss ist der Schlupfvorgang unproblematisch. Die Eier liegen auf einem Lochblech mit Langlöchern. Sobald die Fische geschlüpft sind, fallen sie durch die Löcher auf den Boden des Einsatzes auf dem sich ein Gitterrost befindet. Die Fische nieschen sich ein und bleiben relativ ruhig liegen; und zwar fast bis zum Erreichen der Fressfähigkeit. Die Eischalen bleiben auf dem Gitterrost liegen bzw. werden durch die Strömung an das schräg sitzende Überlaufgitter getrieben. Hier können sie problemlos entfernt werden, ohne dass die Brut gestört wird.

4.3. Brutversorgung

Ist der Schlupfvorgang abgeschlossen, muss der Wasserzulauf (siehe 2.2.) verdoppelt werden. Die Brut sollte nunmehr möglichst wenig gestört werden. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass sie möglichst wenig Tages-/Sonnenlicht ausgesetzt wird – also fast dunkel steht. Dies in Kombination mit dem o.g. Gitterrost und einem Auslesen möglicher abgestorbener Brütlinge im Abstand von ca. 3 Tagen gewährleistet stabile Brütlinge. Diese Vorgehensweise hat auch den Vorteil, dass die Brut bis zum Anfüttern stressbedingt relativ wenig Energie verbraucht.

Starke Brütlinge beim Anfüttern = weniger Verluste beim Anfüttern.

4.4. Vorbereitung "First-Feeding"

Es wird Zeit an das Anfüttern zu denken, wenn der Dottersack zu 2/3 aufgezehrt ist und die Brütlinge beginnen, schwimmähnliche Bewegungen auszuführen. Alle Behälter, die die Brut aufnehmen sollen, müssen jetzt desinfiziert werden. Ich verwende auch hier "Actomar K30".

Exemplarisch folgendes Beispiel:

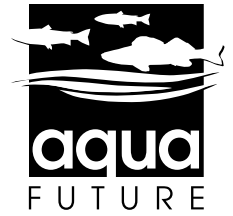
2 m Rundbecken; 0,8 m hoch. Die Wasserstandsregulierung erfolgt mittels Standrohr im Teleskopablauf; durch unterschiedliche Längen des Standrohres wird die Höhe des Wasserstandes gesteuert. Als Ablaufsieb verwende ich ein Edelstahl-Langlochsieb (20 x 1mm Lochung). Das Becken wird mit dem längsten Standrohr einsatzfertig vorbereitet; es befindet sich kein Wasser im Becken. Ich sprühe jetzt das Becken innen aus (150 ml auf 10 Liter Wasser) und lasse es min. 15 Minuten einwirken. Anschließend gebe ich zusätzlich 200 ml reines Actomar gut verteilt in das Becken und stelle den Wasserzulauf so ein, dass das Becken innerhalb eines Tages vollläuft. Dadurch wird das gesamte Becken und vor allem die Kotgrube sowie die Rohrleitung sehr gut gereinigt. Ebenfalls befinden sich jetzt die Erbrütungsmatten im Becken und werden mit desinfiziert. Bei einem 2 m Becken kalkuliere ich 30.000 Brütlinge die angefüttert werden können. Außerdem rechne ich eine Matte pro 5.000 Brütlingen. In der Einarbeitungsphase bzw. wenn grundsätzlich die Möglichkeit besteht, sollte die Stückzahl der Fische halbiert und die Anzahl der Matten verdoppelt werden.

Dies hat folgende Vorteile:

- Minimierung des Risikos.
- Besseres Wachstum durch Stressminimierung.
- Kein Handling der Fische bedingt durch die Notwendigkeit der Ausdünnung des Bestandes.

Hinweis: Bitte unbedingt auf die Wassertemperatur achten!!!!

5. „First-Feeding“



5.1. Grundsätzliches

Folgende Punkte sollten im Allgemeinen berücksichtigt werden:

- die kleinen Lachse suchen nicht nach Futter.
- sie stehen in der Strömung und schnappen nach Futter, das die fließende Welle mitbringt.
- möglichst hoher Wasserdurchlauf pro Tag und hohe Fließgeschwindigkeit
 - erhöht den Schnappreflex.
 - erhöht den Selbstreinigungseffekt der Becken.
 - erhöht die Vitalität der Fische in Verbindung mit entsprechendem Futter.
 - Vermindert das Krankheitsrisiko durch Futter- und Kotreste.
- intensive Schattierung (Schutz vor Sonne/Licht/Mensch).
- Nutzung von Futterautomaten.
- Hygiene.
- territoriales Verhalten beachten!
- die Grundfläche des Beckens, nicht das Wasservolumen ist entscheidend.

5.2. In der Brutrinne

Aus meiner Sicht nur bedingt möglich und nur im äußersten Notfall mit vielen negativen Aspekten zu gebrauchen; diese sind u.a.:

- geeignete Strömungsverhältnisse sind nur mit viel Aufwand zu gewährleisten.
- der Einsatz von "Unterständen" ist unmöglich.
- die Reinigung sehr schwierig und verursacht Stress bei den Lachsen.
- usw.

In einer 2 m Brutrinne ist die Anfütterung von ca. 5.000 Lachsen für ca. 14 Tagen möglich; anschließend muss der Bestand mindestens halbiert werden um weitere 14 Tage füttern zu können. Die Lachse sind dann schon extrem auseinandergewachsen und verhalten sich entsprechend. Das Gesamtergebnis ist im Hinblick auf Qualität (Flossenschäden durch Beißereien und ggf. Bakterien) sowie Quantität (Verluste, weil ein Teil der Lachse das Futter nicht annimmt) unbefriedigend.

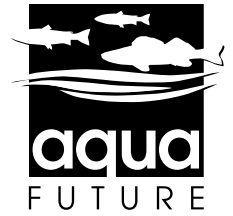
5.3. Im Langstrombecken

Standardmäßig werden Becken mit 3,60 m Länge und H0,60 x B0,60 eingesetzt. Die Probleme sind ähnlich gelagert wie bei der Brutrinne. Bedingt durch die Größe sowie der Konstruktion des Beckens und der damit verbundenen Minimierung der o.g. Probleme sind die Anfütterungsergebnisse jedoch deutlich besser. Ein Erstbesatz mit 20.000 Stück und einer Halbierung nach 4 Wochen hat sich bewährt.

5.4. Im Rundstrombecken

Diese Beckenform hat sich mit Durchmessern von 2 m bis 3 m sehr gut bewährt. So starte ich mit einer Besatzdichte von 30.000 Stück in einem 2 m Becken und kann bei guten Verhältnissen diese Fische ohne Ausdünnung auf 0,5 Gramm vorstrecken (4-5 cm). Der Wasserstand wird auf 15-20 cm einreguliert. Mindestens 6 besser 10 Matten werden im gesamten Becken an dem äußeren Rand gleichmäßig verteilt. Jetzt gebe ich die Lachse, die vorher an die Temperatur angepasst wurden, in das Becken. Nach ca. 5 Minuten hat sich ein Großteil der Lachse unter den Matten versteckt. Nunmehr stelle ich den Wasserzulauf so ein, dass die sichtbaren Fische gerade noch in der Strömung stehen können. Sondern sich Fische auf das mittig angebrachte Ablaufsieb ab, ist die Strömung zu stark. Stehen die Fische im äußeren Beckenbereich ist die Strömung gut; und sehr gut, wenn sie ab und zu mit der Strömung minimal nach hinten gehen. Der Futterautomat wird so positioniert, dass das einfallende Futter sofort mitgerissen wird. Sehr bewährt hat sich ebenfalls die zusätzliche Belüftung des Beckenwassers mit Luft. Der Ausströmer wird so angebracht, dass die Strömung nicht unterbrochen wird und die aufsteigenden Luftperlen mit dem fließenden Wasser im Becken verteilt wird. Die kontinuierliche zusätzliche Belüftung hat neben der Verbesserung der Sauerstoffverhältnisse den wesentlichen Vorteil, dass bei Wasserausfall, aus welchen Gründen auch immer, eine Notversorgung das Überleben der Fische gewährleistet.

6. Vorstrecken



6.1. bis 0,5 Gramm per Stück

Nach dem die Lachse nunmehr 3 bis 4 Wochen angefüttert worden sind, können die Matten, die während dieser Einsatzzeit 1x pro Woche in Actomar K30 desinfiziert worden sind, aus dem Becken entfernt werden.

Die Strömung im Becken muss jetzt so einreguliert werden, dass die Fische im äußeren Beckenbereich gegen die Strömung "kämpfen" müssen. Mit 0,5 Gramm haben die Lachse nach weiteren 4 Wochen eine sehr gute Besatzgröße erreicht. Voraussetzung ist jedoch, dass in dem aufnehmenden Gewässer zum gegebenen Zeitpunkt die benötigten Bedingungen herrschen. Hier sollte frühzeitig zwischen Lieferanten und Abnehmer ein Zeitfenster erarbeitet werden, in dem der Besatz unter Berücksichtigung aller Parameter, durchgeführt werden kann. Besatzstrategien können für jedes Gewässersystem erarbeitet werden; alle verfügbaren Erfahrungswerte sollten als wichtige Erkenntnisse einbezogen werden.

6.2. bis 1,0 Gramm per Stück

Da ich Besatzfische produzieren will und bis zur Größe 0,5 Gramm keine nennenswerten Verluste aufgetreten sind, muss der Bestand in unserem 2 m Becken spätestens jetzt halbiert werden. Ich nutze dieses "Zwangshandling" wie folgt: Es werden 2 Becken zur Aufnahme der Lachse, wie unter 4.4. beschrieben, vorbereitet. Der Gesamtbestand wird jetzt in kleinen Partien; z.B. 2 Kg, gewogen und zu gleichen Teilen auf beide Becken aufgeteilt. Die Fische werden nicht nach Größe sortiert. Dieses Handling kann man ebenfalls nutzen, um über eine 500er Zählung und anschließender Wägung, den aktuellen Bestand zu ermitteln.

6.3. bis 2,0 Gramm per Stück

Die Zeitdauer von 1 Gramm auf 2 Gramm ist durch das große Wachstumspotential der Lachse relativ kurz und fällt in der Regel in die Früh-Sommerzeit. Es muss nunmehr festgelegt werden, was mit den Fischen geschehen soll, die in der Anlage bleiben; dies ist die Voraussetzung für grundsätzliche Entscheidungen. Jedes Handling ist für die Fische "Stress". Besonders bei steigenden Wassertemperaturen kann dies nun zu erhöhten Verlusten führen.

6.4. Parr

Die Becken werden jetzt zielorientiert besetzt. Das bedeutet, dass ich 8.000 Lachse mit ca. 2 Gramm in ein 2 m Becken setze, wenn ich die Fische ca. Mitte September in Besatzgewässer aussetzen möchte. Die Fische wiegen dann bei einer Länge von ca. 9 cm ca. 8 Gramm pro Stück.

Ich setze 5.000 Lachse mit 2 Gramm in das o.g. Becken, wenn ich die Fische im März/April besetzen möchte. Die Fische wiegen dann bei einer Länge von 13 cm ca. 13 Gramm pro Stück.

Der Zuwachs wird primär über den Futtereinsatz gesteuert; dies gilt auch für Punkt 6.4.. Es sollten in dieser Produktionsphase keine nennenswerten Verluste auftreten.

6.5. Smolt

Es ist bei optimalem Produktionsablauf kein Problem bis September des ersten Produktionsjahres Smolt der Größe 15-18 cm zu produzieren. Macht dies im Hinblick auf Besatzmaßnahmen einen Sinn? Ich denke nicht. Aus verschiedenen Gründen kann jedoch die Produktion von 12-18 cm Fischen bis Ende Februar einen Sinn machen. Unter Berücksichtigung einer max. Besatzdichte von 2.500 Stück (siehe 6.2.) pro 2 m Becken kann dies bei geeigneten Wassertemperaturen und entsprechendem Futtereinsatz leicht erreicht werden. Die Wasserhöhe ist sekundär und sollte ca. 50-70 cm betragen. Die Fische sollten bis Ende Februar die gewünschte Größe erreicht haben und können jetzt bei Wassertemperaturen unter 5 Grad noch gut gehandelt, z.B. markiert werden. Bis zum gewünschten Besatztermin wird nur noch "Überlebensfutter" gegeben, das heißt 0,5% bis 1,0% des Fischgewichtes pro Tag. Außerdem wird die Strömungsgeschwindigkeit auf das max. Mögliche für die Fische eingestellt. Der Besatz erfolgt in der Regel im März/April.

6.6. Größere Lachse

Die Produktion ist kein Problem mehr; Details würden an dieser Stelle zu weit führen.

7.1. Trockenfutter

Die Verwendung von Trockenfutter stellt kein Problem mehr dar. Es gibt inzwischen genügend kompetente Anbieter, deren Futter qualitativ kaum noch zu unterscheiden ist. Bis zu einer Fischgröße von ca. 5 cm verwende ich eine Mischung von 3 Herstellern zu gleichen Teilen.

Der Proteingehalt beträgt zwischen 55 und 60% und der Fettgehalt zwischen 14 und 16%. Dies hat den Vorteil, dass sich die Futtermittel ergänzen; ob dies unbedingt notwendig ist, müsste einmal wissenschaftlich untersucht werden. Ich habe damit sehr gute Erfahrungen gemacht. Außerdem setze ich sporadisch, kurzzeitig und vor jeder Stresssituation ein Spezialfutter ein, um das Immunsystem zu stärken.

7.1.1. First-Feeding

Eine ganz entscheidende Phase. Ich gehe jetzt wieder von meinem 2 m Becken aus, das mit 30.000 Lachsen besetzt ist. Bei einem Gewicht von ca. 150 Gramm per 1.000 Stück (2-3 cm) ergibt dies ein Gesamtgewicht von 4.500 Gramm. Wenn die Brütlinge aus großen Eiern stammen und wie o.g. behandelt wurden, können sie ein Gewicht bis 250 Gramm per 1.000 Stück erreichen. Aus Sicherheitsgründen gehe ich von dem niedrigeren Gewicht aus. In der ersten Woche füttere ich 3% vom Fischgewicht pro Tag; also 135 Gramm in der Körnung 0,3 bis 0,5 mm. Die Wassertemperatur ist jetzt unbedingt zu beachten und hat einen gravierenden Einfluss auf die Körnung und die Menge pro Tag. Bei diesem Beispiel gehe ich von einer Temperatur zwischen 6 und 10 Grad aus. Ich verwende einen elektrischen Bandfutterautomaten dessen gleichbleibende Fütterungsintervalle mit Hilfe einer Zeitschaltuhr so eingestellt sind, dass das Futter in 24 Stunden (Tag und Nacht) aufgebraucht ist.

7.1.2. Anschlussfutter

Nach 7 Tagen haben die Lachse gelernt zu fressen, sind stabil und stehen gut. In den kommenden 3 Tagen stelle ich die Fische auf die nächst gröbere Körnung (0,5 bis 0,8 mm) um. In jeder Umstellungsphase verwende ich das Spezialfutter; ich mische 2/3 (0,5 bis 0,8 mm) und 1/3 (0,3 bis 0,5 mm). Dieses Mischungsverhältnis behalte ich in allen Umstellungsphasen bei. Das Futter sollte, unabhängig von der Größe der Fische, max. 5 Tage gefüttert werden, da es sonst zu unerwünschten negativen Effekten kommt. Nach 3 Tagen verwende ich wieder die Futtermischung der 3 Hersteller mit der Körnung 0,5 bis 0,8 mm; reduziere jedoch die Futtermenge auf 2%.

7.1.3. Setzlingsfutter

Ab einer Größe von ca. 8 cm verwende ich aus logistischen Gründen nur noch das Futter eines Herstellers und reduziere die Menge auf 1,5%. Zur Berechnung des Futterbedarfes aller Altersklassen ist die als Anlage 1 beigefügte Tabelle hilfreich. Durch Veränderungen der entsprechenden Parameter können alle beeinflussende Faktoren berücksichtigt werden.

7.2.1. Lebendes Plankton

Die Verfügbarkeit entsprechender Mengen stellt in der Regel ein logistisches Problem dar. Ich möchte daher an dieser Stelle nicht weiter ins Detail gehen. Es würde jedoch die Aufzucht vereinfachen.

7.2.2. Gefrostetes Plankton

Die Beschaffung von UV-behandeltem Plankton ist auch in größerer Menge möglich. Ich verabreiche Blöcke mit Hilfe von Lochblechbehältern, die ca. 1 cm in das Beckenwasser eintauchen. Das Plankton wird abgespült und mit der Strömung im Wasser verteilt. In der Aufzucht stellt gefrostetes Plankton keinen Vorteil mehr dar. Ob die Fütterung, z.B. die letzten 2 Wochen vor einem geplanten Besatz, einen positiven Effekt auf Überlebensraten hat, müsste einmal wissenschaftlich erforscht werden.

7. Anlage 1

Stand: 04.01.02

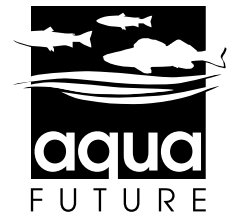
Futtermittelbedarf

Becken: 1

Stand: 04.01.02

Datum	Fischart	Größe	Bestand in Kg	Fmenge in %	Fbedarf in Kg	Fgröße in mm
01.03.02	Lachse	20-30	4,50	3	0,14	0,3 - 0,5
02.03.02			4,64	3	0,14	
03.03.02			4,77	3	0,14	
04.03.02			4,92	3	0,15	
05.03.02			5,06	3	0,15	
06.03.02			5,22	3	0,16	
07.03.02			5,37	3	0,16	
08.03.02			5,53	3	0,17	
09.03.02			5,70	0	0,00	
10.03.02			5,70	0	0,00	
11.03.02			5,70	0	0,00	
12.03.02			5,70	2	0,11	
13.03.02			5,81	2	0,12	
14.03.02			5,93	2	0,12	
15.03.02			6,05	2	0,12	
16.03.02			6,17	2	0,12	
17.03.02			6,29	2	0,13	
18.03.02			6,42	2	0,13	
19.03.02			6,55	2	0,13	
20.03.02			6,68	2	0,13	
21.03.02			6,81	2	0,14	
22.03.02			6,95	2	0,14	
23.03.02			7,09	2	0,14	
24.03.02			7,23	2	0,14	
25.03.02			7,37	2	0,15	
26.03.02			7,52	2	0,15	
27.03.02			7,67	2	0,15	
28.03.02			7,83	2	0,16	
29.03.02			7,98	2	0,16	
30.03.02			8,14	2	0,16	
31.03.02			8,30	2	0,17	

8. Krankheiten



8.1. Vorbeugung

Dies ist der beste Schutz vor Krankheiten. Unter Vorbeugung verstehe ich:

- regelmäßige Gesundheitsuntersuchungen durch den FGD.
- Gesundheitsuntersuchungen bei den Laichfischen bzw. deren Produkte.
- vertretbare Besatzdichten.
- Vermeidung von Stresssituationen für die Fische.
 - Sauerstoffmangel.
 - pH-Wert Schwankungen.
 - Schutz vor Sonne/Licht/Mensch.
 - Verwendung geeigneten Futters.

8.1.2. Hygiene

Bei den meisten Praktikern ist das "Saubermachen" eher ungeliebt, aber für eine erfolgreiche Fischzucht sind gute hygienische Verhältnisse ein unbedingtes Muss. Neben dem regelmäßigen Säubern der Zuchtbecken gehört ebenfalls, dass möglichst für jedes Becken individuelles Equipment wie Besen, Kescher, Entnahmegерäte für tote Fische usw. zur Verfügung steht. Alle Gerätschaften sollten in einem mit Actomar (150 ml auf 10 l Wasser) dauerhaft gefüllten, separaten Behälter gelagert werden, der sich direkt neben dem Aufzuchtbecken befindet. Grundsätzlich gilt: je kleiner die Fische, desto höher der Aufwand für die Reinigung der Becken. Dies ist vor allem bedingt durch die Körnung des Futters, als auch durch die Tatsache, dass die Fische anfangs nicht das Futter vollständig aufnehmen. In den ersten 4 Wochen der Aufzucht reinige ich jedes Becken 2 mal pro Tag. Dabei bewege ich die Futterreste, den Kot sowie sonstiges Feinsediment mit Hilfe des Besens vorsichtig und mit langsamen Bewegungen in Richtung des Ablaufsieves. Gleichzeitig habe ich das Standrohr gezogen, sodass ein großer Teil der Partikel mit der fließenden Welle aus dem Becken und dem Rohrsystem läuft. Auch wenn ich nach 4 Wochen die Becken nur noch einmal pro Tag gründlich reinige, versuche ich doch, mindestens 2 mal pro Tag das Standrohr für ca. 10 Sekunden zu ziehen. Dies hat den Vorteil, dass sich nur wenige Partikel im Rohrsystem und vor allem in der Kotgrube unter dem Ablaufsieb sammeln. Somit werden potentielle Bakterienherde relativ klein gehalten.

8.1.3. Wasserquantität

Bei den folgenden Werten gehe ich davon aus, dass sich die Wassertemperatur in gut geeigneten Toleranzgrenzen befindet (1-8 Grad bei Eiern und Brut; 6-14 Grad bei Vorgestreckten).

	Eier	Brut	Vorstrecken
Zugerglas	0,10 l/sek.	–	–
Schrank	0,09 l/sek.	0,30 l/sek.	–
Rinne (pro qm Fläche)	0,50 l/sek.	1,00 l/sek.	1,30 l/sek.
Langstrombecken (pro Kubikmeter Inhalt)	–	–	0,50 l/sek.
Rundbecken (pro Kubikmeter Inhalt)	–	–	0,20 l/sek.

Die Wassermenge kann z.B. mit Hilfe eines 10 Liter-Eimers gemessen werden. Es muss die Zeit gestoppt werden die benötigt wird bis der Eimer voll gelaufen ist. Anschließend folgende Rechnung:
 $10 \text{ Liter} : \text{Anzahl der Sekunden} = \text{l/sek.}$

Die genutzte Wassermenge verändert die Fließgeschwindigkeit pro Einheit, die wie folgt ermittelt wird: Ein Schwimmer wird auf die Wasseroberfläche gelegt und beginnt zu treiben; dann wird die Strecke gemessen, die der Schwimmer z.B. in 10 Sek. zurückgelegt hat. Anschließend folgende Rechnung:
 $\text{Strecke} : 10 \text{ Sekunden} = \text{Strecke pro Sekunde}$; in der Regel in cm angegeben.

Ich richte die Fließgeschwindigkeit im Becken nicht nach den theoretischen Vorgaben, sondern nach dem Verhalten der Lachse aus. An dem Verhalten der Fische erkenne ich, ob diese o.k. ist (siehe auch 5.4.).

8.1.4. Wasserqualität

Dies ist einer der wichtigsten Produktionsfaktoren.

Für den Bereich der Eierbrütung sowie der Produktion von einsömrigem Lachsen sollte möglichst Quellwasser zur Verfügung stehen; aber auch andere Speisungsmöglichkeiten können unter Berücksichtigung notwendiger Aufbereitungsmaßnahmen genutzt werden. Grundsätzlich gilt, dass zumindest von den Parametern Sauerstoff, pH-Wert und Temperatur langfristig Aufzeichnungen gemacht werden um ggf. auf Besonderheiten reagieren zu können. Außerdem und bei der Neuplanung einer Anlage müssen zumindest sporadisch Parameter wie z.B. Kohlensäure, Nitrat, Nitrit und Eisen oder ggf. andere relevante Werte gemessen werden, wenn der Verdacht besteht, dass kritische Grenzwerte überschritten werden könnten.

Wasserherkunft	Parameter, die in der Regel zu beachten sind
Quelle/Brunnen	Temperatur, Eisen, Sauerstoff, Kohlensäure, pH-Wert
Bachwasser	Temperatur, pH-Wert, Umwelteinflüsse
Tiefenwasser aus Seen	Sauerstoff, Kohlensäure, pH-Wert

Da sich Wasserwerte in kurzer Zeit verändern können, sollten die relevanten Parameter mindestens 1 mal pro Woche gemessen werden. Ungeeignete Wasserqualität kann Krankheitsausbrüche verursachen. Durch Filtersysteme oder UV-Anlagen kann die Wasserqualität verbessert werden.

8.2. Behandlung

Ich gehe davon aus, dass die Eier krankheitsfrei aufgelegt werden. Alles, was anschließend an "Krankheiten" auftritt, kann verschiedene Ursachen haben; die Verantwortung liegt bei mir. Aus dem umfangreichen Katalog der Krankheits-Möglichkeiten, möchte ich exemplarisch diejenigen behandeln, die häufig auftreten sowie schnell erkannt und behandelt werden müssen:

Ichtyo/Costia (Parasiten)

Tritt häufig bei der Verwendung von Bachwasser auf; vor allem nach starken Regenfällen die einer längeren Trockenphase folgen. Befallen werden alle Fischarten und Altersklassen. Die weißen Pünktchen bei Ichtyo sind auf der Haut mit dem bloßen Auge zu erkennen; Costia kann nur mikroskopisch nachgewiesen werden. Ichtyo kann, vor allem im Brutbereich, zu hohen Verlusten führen. Der Einsatz von MG wäre erfolgreich, ist jedoch nicht zugelassen. Außer ggf. Kochsalz (Kurzzeitbad für 15 Minuten in 3%iger Lösung – gut belüften) sind andere Mittel aus verschiedenen Gründen nicht zu empfehlen. Als Alternative zur Verlustminimierung bietet sich der sofortige Besatz oder die Halbierung der Besatzdichten in den Aufzuchtbecken bei gleichzeitiger Erhöhung der Wasserdurchflussmenge.

Sattelkrankheit/Flexibakterien (Bakterien)

Diese Krankheiten "entstehen" aus einer Summe von Ursachen und sind schwierig zu behandeln. Der Einsatz eines Antibiotikums (z.B. Acriflavine mit Unterstützung des FGD!) minimiert zwar die Verluste, ist jedoch vom Gesamtergebnis auch nicht befriedigend. Ansonsten Behandlung wie bei Ichtyo beschrieben.

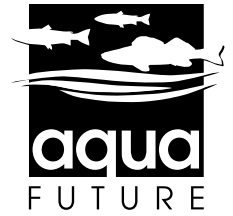
Kiemenschwellung (Bakterien)

Schlechte Wasserqualität und zu viel Futter sind häufig die Ursachen. Die ersten Indizien sind, dass die Fische im Einlaufwasser stehen und keine Nahrung mehr aufnehmen. Wenn man dann von oben auf die Fische sieht erkennt man, dass sie die Kiemen nicht mehr komplett schließen können. Wenn dann noch ein wattebauschartiges Gewebe hinter den Kiemendeckeln zu erkennen ist, ist die Krankheit schon sehr weit fortgeschritten und die ersten Verluste werden kurzfristig auftreten. Behandeln kann man als Bad wie folgt: 5 g Chloramin-T pro Kubikmeter Beckeninhalte; Fische müssen unruhig werden und sich nach 30 Sekunden wieder beruhigen. Zeigen die Fische keine Reaktion, muss die Dosierung auf bis zu 15 g pro Kubikmeter erhöht werden. Lässt die Reaktion jetzt nach 30 Sekunden nicht nach, muss sofort Frischwasser gegeben werden, ansonsten kommt es zu Kiemen-Verätzungen. Eine Wiederholung des Vorganges sollte bis zu 4 mal erfolgen, wobei jeweils ein Tag Behandlungspause eingelegt werden sollte. Die Behandlungsdauer beträgt 1 Stunde.

Wichtiges Fazit:

Da die meisten Krankheiten bei den kleinen Lachsen nur schwierig zu therapieren sind, sollten sie gar nicht erst auftreten. Stressfreie Fische, die in vertretbaren Besatzdichten und unter geeigneten Bedingungen aufgezogen werden, werden nicht krank. Regelmäßige Bäder mit Chloramin-T oder Salz unterstützen die Aufzucht. Die Zucht von Lachsen sollte möglichst in Betrieben durchgeführt werden, die nicht als Handelsumschlagsplatz für Besatz/Speisefische und schon gar nicht für Zierfische genutzt werden.

9. Besatzvorbereitung



9.1. Fütterung

Grundsätzlich sollten alle Fische mit einem möglichst leeren Darm transportiert werden. Bei längerfristigen Aufträgen kann die Lieferung entsprechend geplant werden, d.h. ich lege mit meinem Abnehmer einen Zeitraum fest und stelle meine Fütterung 4 Wochen vorher darauf ein. Ich reduziere etwa 3 Wochen vor dem geplanten Termin die Futtermenge je nach Größe der Fische auf 0,5 bis 1,0% des Fischgewichtes pro Tag. Da die Lachse in der Regel nicht mehr sortiert werden, beginne ich bei Fischen mit einer Größe von 0,5 Gramm per Stück ca. 8 Tage vor Lieferung mit der Fütterung des Spezialfutters (1% pro Tag) und setze dieses 3 Tage vor der Lieferung wieder ab (d.h. max. 5 Tage füttern).

9.2. Fütterungsende

Dies richtet sich primär nach der Größe der Fische sowie nach der aktuellen Wassertemperatur. In der Regel sind 1 bis 3 Tage ausreichend.

Beispiele :

bis 0,3 Gramm Stückgewicht	bei 7 Grad Wassertemperatur	2 Tage
bis 1,0 Gramm Stückgewicht	bei 7 Grad Wassertemperatur	3 Tage
bis 0,3 Gramm Stückgewicht	bei 14 Grad Wassertemperatur	1 Tage
bis 1,0 Gramm Stückgewicht	bei 14 Grad Wassertemperatur	2 Tage

Sollte die Transportdauer weniger als eine Stunde betragen und die Temperatur des Transportwassers bei ca. 10 Grad liegen, kann die Nüchternungszeit um jeweils einen Tag reduziert werden.

9.3. Aufstellen der Fische

Hier gibt es verschiedene Verfahrensweisen, die sich nach den Transportmöglichkeiten richten. Grundsätzlich sollte das Gewicht pro 1.000 Stück oder die Stückzahl per Kg am Tag vor dem Aufstellen bzw. des Transportes ermittelt werden. Folgende Abläufe haben sich in der Praxis bewährt:

1. Kleinere Mengen Brütlinge oder Vorgestreckte bis 0,5 Gramm Stückgewicht werden am Tag des Transportes aus einer größeren Stückzahl, die sich im Becken befindet, herausgewogen, und in der Regel sofort in Plastiksäcke verpackt.
2. Die gleiche Vorgehensweise wird angewendet, wenn größere Mengen Brütlinge oder Vorgestreckte in Plastiksäcken transportiert werden sollen.
3. Sollen größere Mengen Brütlinge oder Vorgestreckte in Transportbehältern transportiert werden, so ermittle ich am Vortag die genaue Menge, die ich pro Behälter transportieren möchte und stelle diese individuell in Rundbecken auf.
Größere Fische mit mehr als 0,5 Gramm per Stück transportiere ich ausschließlich in großflächigen Transportbehältern und verfare grundsätzlich so wie unter Punkt 3 beschrieben.

Warum die Fische vorher aufstellen?

Die Lieferungen von Lachsen in den Größen 0,2 Gramm bis 0,5 Gramm Stückgewicht werden in der Zeit von April bis Juni durchgeführt.

1. dies ist die Zeit, in der in Vermehrungs- und Aufzuchtbetrieben sehr viele Arbeitsstunden anfallen; gut organisierte Abläufe ersparen sehr viel Zeit.
2. gut vorbereitete Lieferungen ersparen beim Verladen der Fische viel Zeit > dies bedeutet kürzere Transportzeit > dies wiederum weniger Stress = weniger Verluste = größerer Erfolg.

10.1 Plastiksäcke mit Sauerstoff

Dieses Transportverfahren wird sehr häufig angewendet, hat aus meiner Sicht allerdings viele Nachteile. In der Regel werden Plastiksäcke mit 50 Liter Rauminhalt, gefüllt mit 15 Litern Wasser, unter Zugabe von reinem Sauerstoff verwendet. Folgende Werte können zu Grunde gelegt werden:

Größe der Fische	Gewicht per 1.000 Stück	max. Menge	max. Transportzeit
Fressfähige Brut	ca. 150 Gramm	3.000	3 Stunden
		2.000	6 Stunden
Vorgestreckte	ca. 300 Gramm	1.000	12 Stunden
		2.000	3 Stunden
Vorgestreckte	ca. 500 Gramm	1.000	6 Stunden
		500	12 Stunden
		1.500	3 Stunden
		500	6 Stunden

Es muss unbedingt beachtet werden, dass

- die Säcke mit sauerstoffreichem, kühlem Wasser (ca. 10 Grad) befüllt werden.
- die Sauerstoffanreicherung nur geschieht, wenn sich das Wasser bewegt.
- sich die Wassertemperatur sehr schnell der Umgebungstemperatur anpasst.
- ein Temperaturangleich von Sackwasser und Besatzwasser erfolgt.
- die Säcke während der Fahrt ruhig liegen und die Fische nicht in Nischen gequetscht werden.

Vor allem für größere Mengen Fische, die über längere Zeit transportiert werden sollen, eignet sich diese Methode nicht. Gefährlich wird es vor allem bei hohen Außentemperaturen oder wenn längere Wartezeiten, z.B. ein Stau, zu erwarten ist. Hier hilft dann ggf. mehrmaliges kurzes Anfahren und abruptes Bremsen, weil dann die Fische wenigstens mit Sauerstoff versorgt werden. Eine Alternative für den kurzzeitigen Transport (max. 2 Stunden) fressfähiger Brut stellt unter bestimmten Umständen eine einfache Plastikwanne mit Deckel dar.

10.2. Transportbehälter mit Sauerstoff

Da ich selbst zu wenig Erfahrung habe, möchte ich hier nur eine Empfehlung aussprechen: dieses Verfahren sollte nur von Profis angewendet werden, die regelmäßig, d.h. fast täglich damit umgehen. Zu wenig Sauerstoff bedeutet eine hohe Sterblichkeitsrate. Zu viel Sauerstoff bedeutet Schädigung der Fische und nicht selten den Tod nach einer längeren Zeit. Auch wenn die Technik heute sehr viele Hilfsmittel bietet, ist es für Personen, die nur sporadisch einen Transport durchführen, problematisch.

10.3. Transportbehälter mit Luft

Dies ist eine Methode, die unter Berücksichtigung weniger Regeln relativ einfach anzuwenden ist. Wichtig für die Besatzdichte im Transportbehälter ist weniger das Wasservolumen als viel mehr die Grundfläche des Behälters. Grund: die meisten Salmonidenarten, vor allem aber Lachse, halten sich während des Transportes im unteren Teil des Behälters auf. Tun sie dies nicht, herrscht in der Regel Sauerstoffmangel. Die Besatzdichte die ich unter 10.4. angeben werde, kann für den Transport mit Luft halbiert werden, wobei zu beachten ist, dass der regelbare Kompressor mindestens so viel Liter Luft pro Stunde bringt wie Liter Wasser in den Behälter passen.

Wichtig: der Ausströmer sollte sich nicht auf dem Boden befinden, sondern mit Hilfe eines Seiles so positioniert werden, dass er freischwebend weder Boden noch Wände berühren kann.

Warum? Wenn der Ausströmer nicht 100%ig fixiert ist, bewegt er sich bei jedem Bremsen bzw. Anfahren des Transportfahrzeuges. Da sich die Lachse im unteren Teil des Behälters befinden, werden sie verletzt. Je kleiner die Fische, desto größer das Problem. Die nachhaltigen Verlusten können sehr hoch sein.

10.4. Transportbehälter mit Wasserumwälzung

Dieses Transportsystem benutze ich seit fast 20 Jahren. Außer einem Transport, bei dem die Fische eines Behälters gestorben sind, gab es noch nie Probleme. Der Grund war seinerzeit, dass der Behälter nach der Desinfektion mit Chloramin-T nicht ordnungsgemäß ausgespült und die Fische verätzt wurden.

Wenn ein paar grundlegende Punkte berücksichtigt werden, hat dieses Transportsystem ein sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis. Da die Lachse nicht mit reinem Sauerstoff in Berührung kommen, stehen sie nach dem Transport sehr gut. Dies sieht man u.a. beim Aussetzen daran, dass sie sich sofort gegen die Strömung stellen.

Zum System:

- Es handelt sich um 3 isolierte GFK-Transportbehälter mit einer Grundfläche von je 1.400 x 850 mm und einem max. Fassungsvermögen von 900 Litern.
- Jeder Behälter ist mit 2 Pumpen ausgerüstet, die individuell vom Zugfahrzeug aus gesteuert und kontrolliert werden können. Diese 12-Volt-Pumpen bringen bei einer Stromaufnahme von 8 Ampère ca. 6.000 Liter Umwälzleistung pro Stunde.
- In den verschließbaren Deckel ist ein Lochblech integriert, durch das beim Betrieb einer Pumpe frische Luft in den Behälter gesaugt wird. Außerdem befindet sich auf dem Deckel ein geräumiger Turm. Bei Bedarf kann hier Eis platziert werden; dies bewirkt, dass kalte Luft angesaugt wird.
- Das Zugfahrzeug ist mit einer starken Lichtmaschine, 2 unabhängig von einander geschalteten Batterien sowie der Steuer- und Überwachungstechnik ausgestattet.

Zur Funktion:

- Das Wasser wird durch Umwälzung mit Sauerstoff angereichert. Die am Boden platzierten Pumpen fördern das Wasser in die gelochten Rohrleitungen, die sich unter dem Deckel befinden. Aus den Löchern spritzt das Wasser in den Behälter zurück.
- Bei einem Transport von Lachsen bis 0,5 Gramm ist der Betrieb von einer Pumpe ausreichend. Die zweite Pumpe dient als Reserve.
- Bei der Umwälzung entsteht eine Strömung als Nebeneffekt. Die Lachse stehen wie die "Orgelpfeifen" in dieser Strömung. Je kleiner die zu transportierenden Lachse sind, desto höher muss der Wasserstand im Behälter sein. Grund: mit dem Wasserstand wird die Strömungsintensität reguliert.
- Durch die Umwälzung wird das Transportwasser je nach Außentemperatur um 0,5 bis 1,0 Grad erwärmt. Da ich in der Regel mit 9° Grad lade, kann ich in etwa die Temperatur berechnen, mit der ich am Besatzgewässer ankomme. Soll die Temperatur nicht übermäßig steigen, platziere ich Eis im Turm.

Größe der Fische	Gewicht per 1.000 Stück	max.Menge pro Behälter	max.Transportzeit
Vorgestreckte	ca. 300 Gramm	50.000	3 Stunden
		30.000	6 Stunden
		20.000	12 Stunden
Vorgestreckte	ca. 500 Gramm	35.000	3 Stunden
		30.000	6 Stunden
		20.000	12 Stunden

Da die Transporte der Vorgestreckten in der Regel in einer Jahreszeit durchgeführt werden, in der mit sehr hohen Temperaturen gerechnet werden muss, disponiere ich entsprechend. Dies bedeutet, dass ich versuche, die erste Besatzstelle um ca. 6.00 Uhr zu erreichen. Vorteile:

- Das Transportwasser hat sich noch nicht erwärmt.
- Der Sauerstoffgehalt im Besatzgewässer beginnt zu steigen.
- Die Außentemperaturen bewegen sich zumindest noch bis 9.00 Uhr in einem vertretbaren Rahmen.

Hinweis: Es hat sich sehr bewährt, wenn viele gut geschulte Helfer, ausgerüstet mit vielen Eimern dabei unterstützen, die Besatzaktionen möglichst schnell durchzuführen und somit den Stress für die Lachse durch lange Transportzeiten zu minimieren. Die Erfolgskontrollen werden es bestätigen.