

Untersuchungen über die Häufigkeit von Mißbildungen
in Fischembryonen der südlichen Nordsee

Einleitung

Von GRAUMANN und SUKHORUKOVA (1982) stammt der Hinweis auf das Auftreten von sehr hohen Prozentsätzen von mißgebildeten Fischembryonen aus Oberflächengewässern der Ostsee. Bei Untersuchungen, die seit 1954 durchgeführt wurden, zeigten sich erstmalig 1979 Abnormitäten bei 12 % der Embryonen von Sprott und Kabeljau. 1981 war die Häufigkeit von Mißbildungen auf 50 % angestiegen. Die Autoren schließen nicht aus, daß Schadstoffe eine Rolle bei der Hervorrufung dieser Mißbildungsraten spielen können. LONGWELL und HUGHES (1981) fanden Zusammenhänge zwischen der Verschmutzung von Oberflächengewässern der New York Bucht und der Häufigkeit von cytologischen und cytogenetischen Veränderungen bei Embryonen der Makrele. Da bei vergleichenden Untersuchungen der Kontamination von Nord- und Ostseefischen ermittelt wurde, daß das Kontaminationsniveau durchaus ähnlich ist, lag es nahe, die bisher in der Ostsee durchgeführten Untersuchungen zur Ermittlung eines möglichen Zusammenhanges zwischen der Erniedrigung des Reproduktionserfolges und der Kontamination von Fischen (von WESTERNHAGEN et. al., 1981) auch auf Fische der südlichen Nordsee auszudehnen.

Im folgenden werden vorläufige Ergebnisse einer Untersuchung, die im März 1984 mit der "Friedrich Heincke" durchgeführt wurde, mitgeteilt.

Material

Die Eier wurden von dem in Abbildung 1 wiedergegebenen Stationsnetz mit einem Larvennetz aus oberflächennahen Wasserschichten entnommen. Es war nötig, die Schleppegeschwindigkeit des Schiffes möglichst niedrig zu

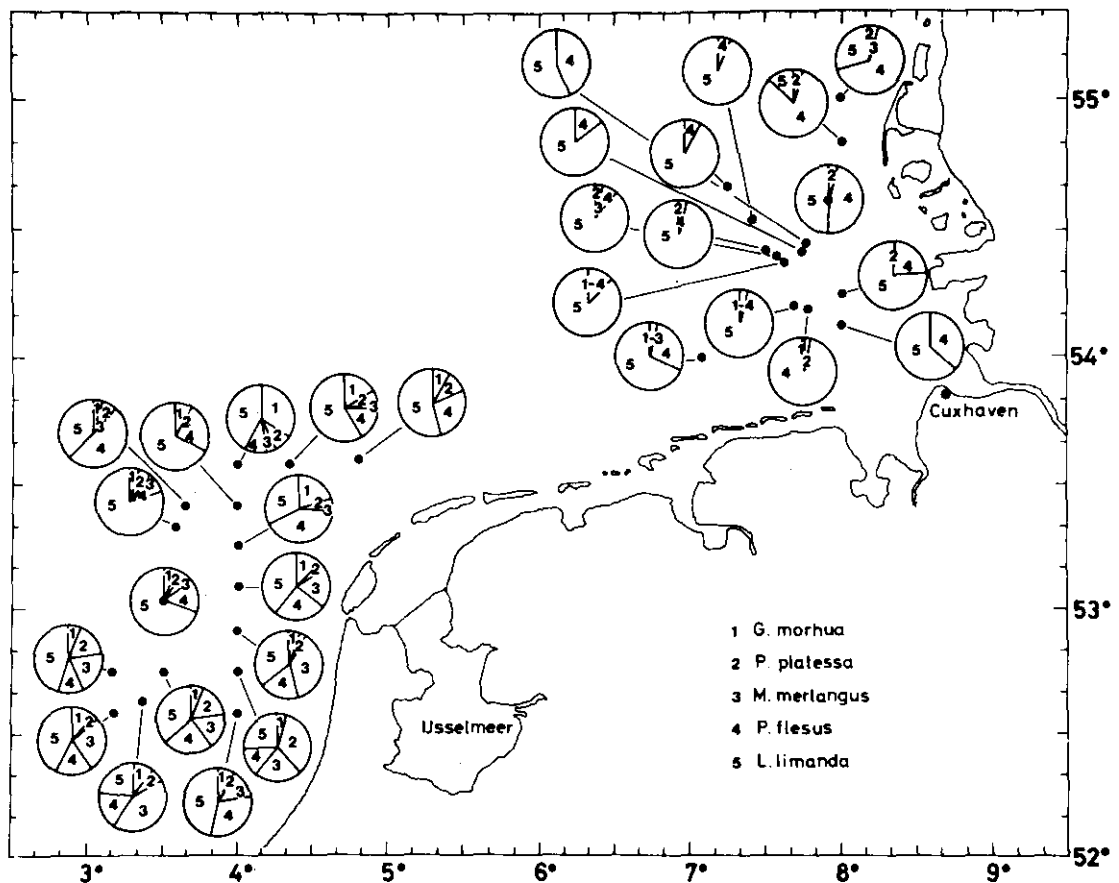


Abb. 1: Anteile einzelner Fischarten der Lebendeierfänge, März 1984

halten, um mechanische Beschädigungen der Embryonen zu vermeiden. Die Probennahme konnte nur bei extrem ruhiger See durchgeführt werden. Fänge wurden an Bord direkt untersucht und ein Teil der gefangenen Embryonen wurde unter kontrollierten Bedingungen an Bord weiter erbrütet, um Möglichkeiten zu haben, die festgestellten Aberrationsraten mit experimentell ermittelten Schlupfraten zu vergleichen.

Ergebnisse

Die Zusammensetzung der Eierfänge war variabel (Abb. 1). Eier der Kliesche (Limanda limanda) kamen am häufigsten vor (n = 8520) und stellten auf der Überwiegenden Anzahl der Stationen den größten Anteil (bis 91 %). Am zweithäufigsten traten Eier der Flunder (Platichthys flesus) auf (n = 3575), gefolgt von Embryonen des Wittlings (Merlangius merlangus) (n = 1342), die in bestimmten Regionen dominierten. Auf den 4 nördlichsten Stationen waren Embryonen der Flunder am häufigsten, hingegen war der Anteil von Wittlingseiern auf 2 Stationen im Laichgebiet der Tiere in der südlichen Nordsee besonders hoch (bis 46 %). Außerdem wurden Embryonen des Kabeljau (Gadus morhua) (n = 838) sowie Scholleneier (Pleuronectes platessa) (n = 662) in nennenswerter Anzahl gefangen. Die Zusammensetzung der Fänge nach Entwicklungsstadien variierte von Art zu Art und von Station zu Station. Die meisten frühen Stadien (Ia - erste Furchungsstadien bis Blastulabildung, 2 bis 3 Tage alt) fanden sich bei Flunder- (Abb. 2) und Klieschenembryonen (Abb. 3). In der Deutschen Bucht wurden überwiegend Flunderembryonen früher Entwicklungsstadien gefunden, in der südlichen Nordsee wurden häufiger ältere Embryonen (Stadium II/III, ab 5 Tagen) gefangen. Die Verteilung der Klieschenembryonen war einheitlicher. Es dominierten in der Deutschen Bucht ebenfalls die frühen Stadien (Ia), aber auch in der südlichen Nordsee fanden sich noch frühe Entwicklungsstadien in nennenswerten Anzahlen. Allerdings überwogen hier jüngere Embryonen (Stadium II, 4 bis 5 Tage alt).

Embryonen von Kabeljau und Wittling, die fast ausschließlich in der südlichen Nordsee vorkamen waren bereits wesentlich weiter entwickelt (III). Wie wegen der früheren Laichzeit zu erwarten, waren die Embryonen von Schollen am weitesten entwickelt. Sie befanden sich meist kurz vor dem Schlupf (Stadium IV) und waren ebenfalls häufiger in der südlichen Nordsee anzutreffen.

Insgesamt war die Zusammensetzung der Eierfänge in der südlichen Nordsee wesentlich vielfältiger als in der Deutschen Bucht. In Tabelle 1 sind vorläufige Ergebnisse über den lebensfähigen Schlupf der aus den Lebendfängen weiter erbrüteten Embryonen dargestellt. Generell zeigt sich, daß Schlupferfolge niedriger lagen als aufgrund der Aberrationsraten zu erwarten war. Ein Hinweis darauf, daß offensichtlich nicht alle sich später manifestierenden Defekte makroskopisch zu erkennen waren.

Bei der Bestimmung der Aberrationsraten wurden alle vom Normalzustand abweichenden Embryonen als fehlentwickelt bewertet.

Hierzu gehörten beispielsweise bei frühen Entwicklungsstadien ausgefranzte Ränder der Keimscheibe und blasige Abschnürungen der Kalotte. Bei späteren Entwicklungsstadien wurden blasige Wucherungen seitlich der Embryonen oder auf dem Dotter als Fehlentwicklung bezeichnet.

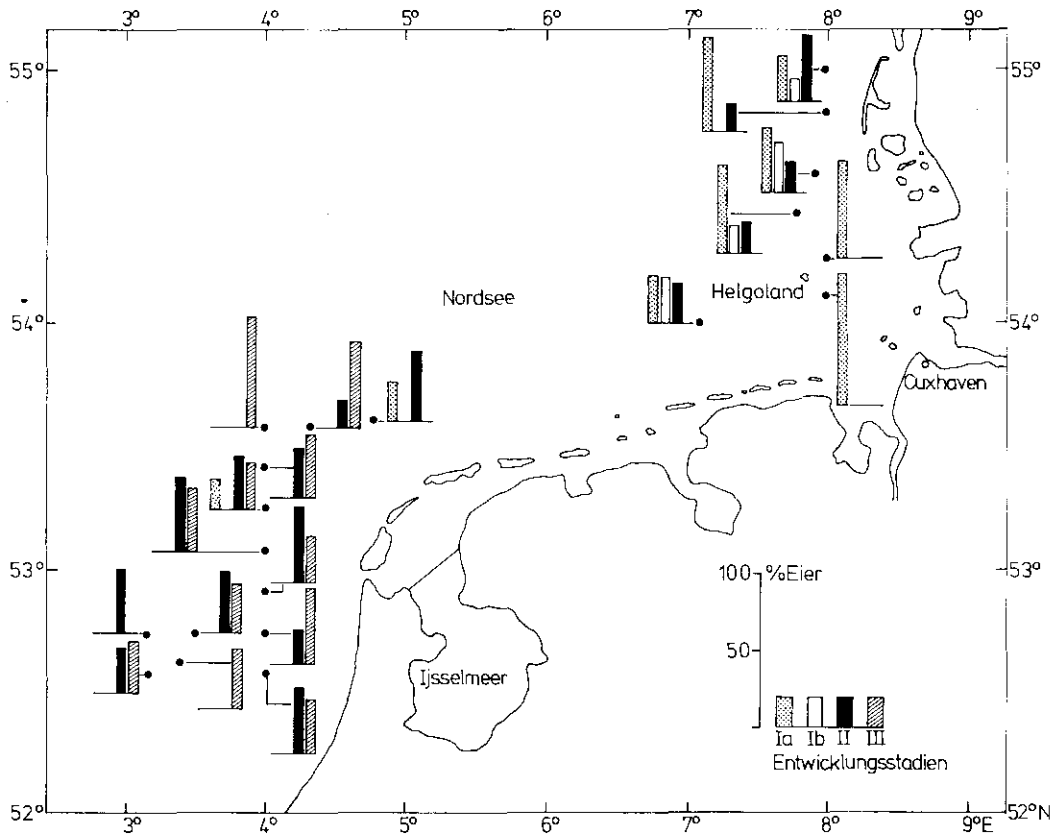


Abb. 2: Verteilung der Flundereier aus den Lebendfängen auf verschiedene Entwicklungsstadien

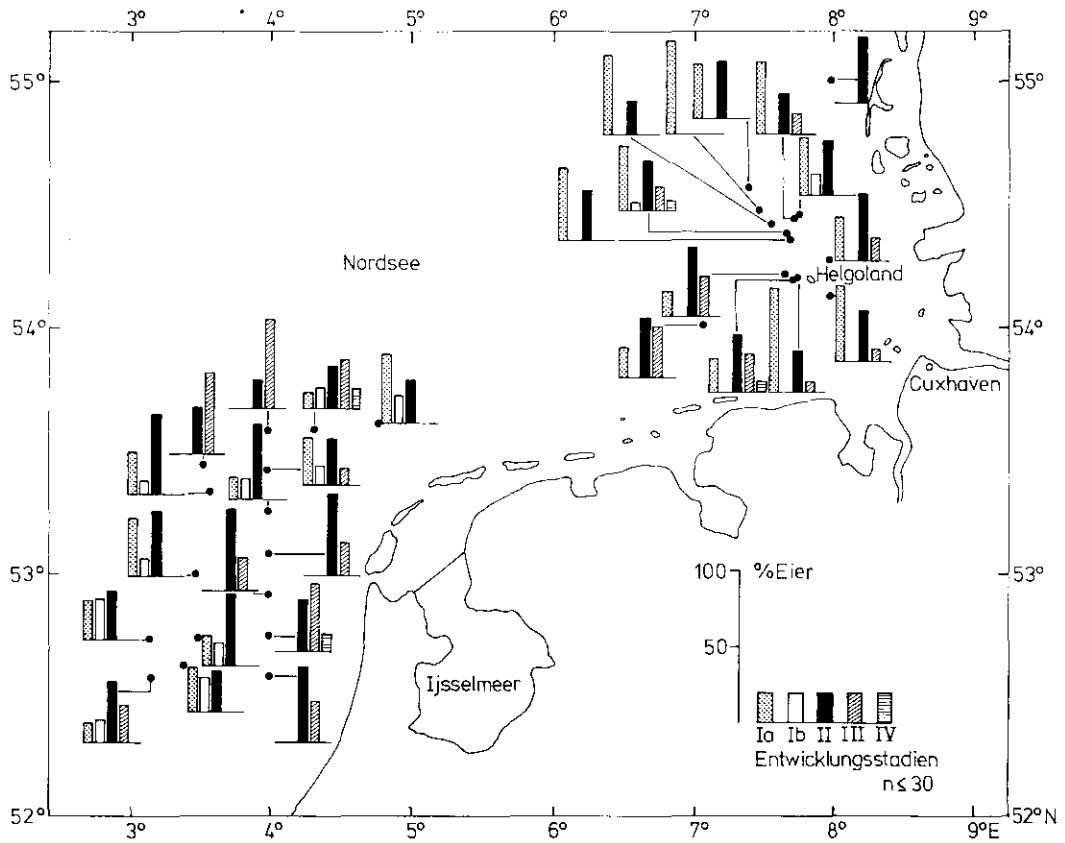


Abb. 3: Verteilung der Kliescheneier aus den Lebendfängen auf verschiedene Entwicklungsstadien

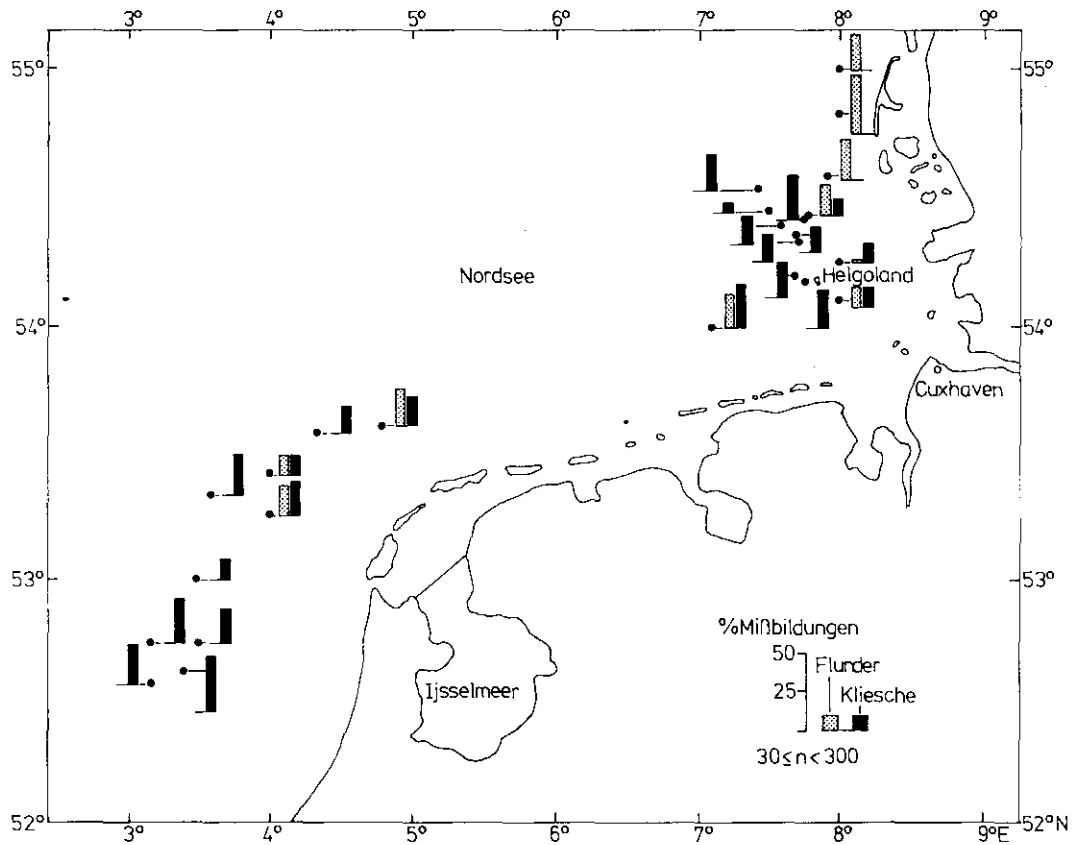


Abb. 4: Anteile der beobachteten Mißbildungen im Stadium Ia bei Flunder- und Kliescheneiern

Tabelle 1:

Anteil normal entwickelter Embryonen (a) und Schlupfraten dieser pelagischen Eier (b) aus Eiernetzfängen (CALCOFI) der südlichen Nordsee
 n = Eierzahl, + = Flunder und Kliesche

	a (%)	n	b (%)	n
Scholle	95	662	59	255
Kabeljau	89	838	66	353
Flunder	81	3575	63 ⁺	4915 ⁺
Kliesche	88	7522		
Wittling	74	1342	43	636

In Abbildung 4 sind Deformationsraten für Flunder- und Klieschenembryonen des Stadiums Ia wiedergegeben. Bekanntlich sind in den frühen Entwicklungsstadien Mißbildungen am häufigsten. Die Mißbildungsraten erreichten 38 % für Flundern, die vor der schleswig-holsteinischen Küste gefangen worden waren. In dieser Region fanden sich häufiger höhere Aberrationsraten als anderswo. Mißbildungsraten der Klieschen erreichten Werte von 36 % vor der niederländischen Küste und 29 % in der Deutschen Bucht.

Wie Tabellè 1 zu entnehmen ist, waren die Wittlingsembryonen am empfindlichsten im Vergleich zu den anderen untersuchten Fischarten und das trotz der Tatsache, daß es sich meist um bereits weiterentwickelte Embryonen gehandelt hat. Bei diesen kommen normalerweise Mißbildungs-raten seltener vor.

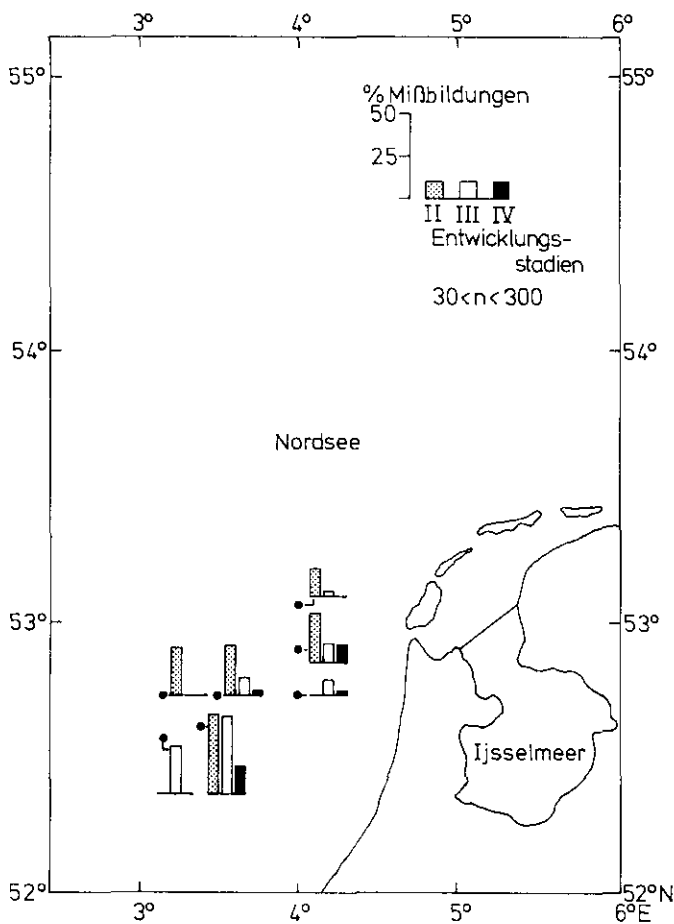


Abb. 5:
Anteile der beobachteten Mißbildungen bei Wittlingseiern aus Lebendfängen in verschiedenen Entwicklungsstadien, März 1984

In Abbildung 5 sind Mißbildungs-raten von Wittlingsembryonen aus Lebend-fängen vor der niederländischen Küste wiedergegeben. Es handelt sich um die Entwicklungsstadien II, III und IV. Es wurden für Wittlingsembryonen des Entwicklungsstadiums II maximale Aberrationsraten bis zu 47 % registriert. Auf der gleichen Station waren 13 % der Embryonen, die sich kurz vor dem Schlupf befanden, mißgebildet.

Für eine abschließende Bewertung reicht das vorhandene Datenmaterial noch nicht aus. Auch die im Untersuchungsmaterial angedeuteten Regionen mit besonders hohen Aberrationsraten von pelagischen Fischembryonen, sie liegen vor der schleswig-holsteinischen Küste und in niederländischen Gewässern, bedürfen der Absicherung durch weitere Untersuchungen. Eine solche ist für Ende Februar 1985 erneut mit "Friedrich Heinecke" geplant.

Zitierte Literatur:

- GRAUMANN, G.; SUKHORUKOVA, L.: On the emerge of sprat and cod abnormal embryos in the open Baltic. Coun. Meet. ICES, Baltic Fish Comm., J 7: 1-9, 1982.
- LONGWELL, A.C.; HUGHES, J.B.: Cytologic, cytogenetic and developmental state of Atlantic mackarel eggs from sea surface waters of the New York Bight in relation to pollution. Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. explor. Mer 178: 76-78, 1980.
- WESTERNHAGEN, H. von; ROSENTHAL, H.; DETHLEFSEN, V.; ERNST, W.; HARMS, U.; HANSEN, P.-D.: Bioaccumulating substances and reproductive success in Baltic Flounder *Platichthys flesus*. Aquat. Toxicol. 1: 85-99, 1981.

Volkert Dethlefsen und Patricia Cameron
Institut für Küsten- und Binnenfischerei
Toxikologisches Laboratorium Cuxhaven

Hein von Westernhagen
Biologische Anstalt Helgoland
Hamburg

BINNENFISCHEREI

Abwuchs von Welsen bis zum Satzfish

Die Produktion von Welsen im Teich als Nebenfisch oder unter intensiven Bedingungen in Warmwasseranlagen setzt die Bereitstellung von Satzfishen voraus. Die Satzfishproduktion kann in 3 Phasen unterteilt werden:

- 1) Vermehrung und Erbrütung,
- 2) Brutaufzucht bis zu einer Größe von 30 - 40 mm,
- 3) Abwuchs bis zum Satzfish; dabei bewegen sich die Vorstellungen zwischen 10 - 50 g Stückgewicht.

Über die erste Phase, die kontrollierte, ganzjährige Vermehrung des europäischen Welses war bereits vor einiger Zeit berichtet worden. Die zweite Phase ist bisher immer noch am delikatesten und arbeitsaufwendigsten. Sie umfaßt die Anfütterung der freischwimmenden Brut. Dabei kann bisher auf Naturnahrung nicht verzichtet werden. Zwar muß nicht unbedingt mit Artemien gefüttert werden, sondern es können auch andere Krebstiere oder Tubificiden gegeben werden, aber dieses bedeutet in jedem Falle Aufzucht oder Fang und gegebenenfalls Lagerung dieser Nährtiere. Davon abgesehen, ist die Anfütterung mit Lebendplankton problemlos. Diese Phase kann möglichst kurz gehalten werden, wenn zusätzlich z.B. Leber verfüttert wird. Jedoch ist dieses mit einer erheblichen Verschmutzung der Becken verbunden. Deshalb sind wir bemüht, möglichst frühzeitig Trockenfutter einzusetzen. Dieses geschieht bereits 10 Tage nach dem Schlupf. Der Trockenfutteranteil wird kontinuierlich gesteigert, während die Lebermenge verringert wird. Unter diesen Voraussetzungen gelang es, innerhalb von 10 Wochen vom Schlupf an 3500 Welse von etwa 4 cm Länge in einem Rundbecken zu produzieren, die bereits nach 3 Wochen vollständig auf Trockenfutter umgestellt waren.