

# Wissenschaft

Österreichs Fischerei

Jahrgang 61/2008

Seite 230 – 238

## Die Eier heimischer Fische 22. Äsche – *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758) (Thymallidae)

JANEK SIMON

*Inst. Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow, Im Königswald 2, D-14469 Potsdam,  
E-Mail: j.simon@startplus.de*

ROBERT A. PATZNER

*Organismische Biologie, Universität Salzburg, Hellbrunner Straße 34, A-5020 Salzburg*

RÜDIGER RIEHL

*Inst. Zoomorphologie, Universität Düsseldorf, Universitätsstraße 1, D-40225 Düsseldorf*

### Abstract

#### The eggs of native fishes.

#### 22. Grayling – *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758) (Thymallidae)

An overview of the biology, habits and reproduction of the grayling (*Thymallus thymallus*) is given. The eggs were studied by scanning electron microscopy. They have in non-swollen state a diameter of 1.5 to 3.2 mm and in swollen state 2.0 to 4.1 mm. They are not sticky. The zona radiata measures between 40 and 50  $\mu\text{m}$ . The micropyle consists of a huge micropyle pit (up to 200  $\mu\text{m}$  diameter) and a micropyle canal with a diameter of 3 to 4.5  $\mu\text{m}$ . It belongs to type I according to Riehl and Götting (1974) and Riehl (1991).

### 1. Einleitung

In einer Serie von Untersuchungen wurden bisher Daten über die Lebensweise, Fortpflanzung und Eimorphologie von 26 mitteleuropäischen Süßwasserfischarten aus unterschiedlichen Familien (Cottidae, Cyprinidae, Esocidae, Lotidae, Percidae, Salmonidae) veröffentlicht. In der vorliegenden Arbeit werden nun zum ersten Mal die Struktur der Eihülle und die Morphologie der Mikropyle der Äsche (*Thymallus thymallus*) anhand einer rasterelektronenmikroskopischen Untersuchung beschrieben.

### 2. Material und Methoden

Die Eier der Äsche stammen von der Fischzucht in Kreuzstein. Sie wurden durch vorsichtiges Abstreifen laichreifer Weibchen gewonnen. Anschließend sind die Eier jeweils unverzüglich in eine Fixierungslösung überführt worden. Die Fixierlösung bestand aus 2,5% Glutaraldehyd und 4% Formaldehyd, im Verhältnis 1:1 gemischt. Die Fixierungszeit lag bei mehreren Tagen. Da die Lage der Mikropyle mit bloßem Auge oder mit der Stereolupe leicht lokalisiert werden konnte, wurden die Eier mit einer Rasierklinge mittig zerschnitten. Die Eihälften wurden nach der Fixation mehrmals in Veronalacetat-Puffer gewaschen, in einer aufsteigenden Acetonreihe schonend entwässert und in flüssigem Kohlenstoffdioxid Kritisch-Punkt getrocknet. Die Eier wurden mit Heißkleber auf Messinghaltern befestigt und 20–30  $\mu\text{m}$  dick mit Gold besputtert. Ihre Untersuchung erfolgte mit einem Raster-Elektronenmikroskop Leitz AMR 1000 bei 10 und 30 kV.

### 3. Lebensweise

Die Äsche erhielt ihren Namen vermutlich aufgrund ihrer aschgrauen Farbe, denn die alte Bezeichnung ist »Asch«, und auch ihre englische Bezeichnung »grayling« weist darauf hin (Dujmic, 1997; Petz-Glechner, 2004). Der wissenschaftliche Name *Thymallus thymallus* wird auf den Geruch der Äsche bzw. ihres Fleisches zurückgeführt, der an Thymian erinnert (Brämick et al., 1999; Petz-Glechner, 2004). Die Art ist ein beliebter und begehrter Fisch der Angelfischerei und als Speisefisch sehr geschätzt. Ihre wirtschaftliche Bedeutung ist jedoch gering. Das natürliche Verbreitungsgebiet der Äsche erstreckt sich von den französischen Pyrenäen im Westen bis zum Ural im Osten und von Lappland im Norden bis zum Alpengebiet Norditaliens im Süden (Nikolski, 1957; Duncker und Ladiges, 1960; Northcote, 1995; Dujmic, 1997). Ihr Vorkommen weist jedoch in diesem großen Verbreitungsgebiet Unregelmäßigkeiten auf, weil sie boreales und alpines Klima dem wärmeren der Tiefebene vorzieht. Sie fehlte ursprünglich in Irland, Nordschottland und der iberischen Halbinsel (Neresheimer, 1937; Bauch, 1954). In Dänemark lebt die Äsche nur in einzelnen Flüssen Jütlands und in Norwegen nur in Finnmarken und im Südosten des Landes (Bauch, 1954). In einigen Teilen Europas, so z. B. Südschottland, Süd- bis Zentralfinnland und Teilen von Spanien, wurde sie erfolgreich eingebürgert (Northcote, 1995).

Im Hoch- und Mittelgebirge ist die Äsche der Leitfisch der nach ihr benannten Flussregion und besiedelt den Bereich von der unteren Bachforellen- bis zur oberen Barbenregion. Sie verlangt demnach klare, sauerstoffreiche, sommerkühle, schnell fließende Gewässer mit sandig-kiesigem bis steinigem Grund und steigt bis ca. 1500 m auf (Nitsche, 1898). In den Fließgewässern des Tieflandes ist die Art nur vereinzelt anzutreffen, z. B. in Norddeutschland (Lüneburger Heide) und Nordpolen (Plomann, 1997). Im Allgemeinen ist die Äsche eine typische Fließgewässerart (= rheophil) und meidet stehendes Wasser. In manchen Alpenseen wird sie aber in deren Ab- und Zuflüssen angetroffen, und in Skandinavien ist die Äsche in vielen klaren Seen häufig vertreten (Neresheimer, 1937). Sie wurde auch im Brackwasser des Bottischen Meerbusens angetroffen (Nitsche, 1898).

Junge Äschen leben zumeist gesellig in kleinen Schwärmen aus Individuen verschiedener Altersgruppen, später in kleinen Trupps, und Fische ab etwa 45–48 cm Länge sind allgemein Einzelgänger (Plomann, 1997). Nach Nykänen et al. (2004) halten sich die erwachsenen Äschen im Sommer meist an seichten Stellen wie Kies- und Schotterbänken, in Vertiefungen hinter Gesteinsbrocken, hinter versunkenem Astwerk und unter überhängenden Uferpartien bei mittleren Strömungsgeschwindigkeiten von  $>0,4$  m/s auf. Sie jagt jedoch auch im Freiwasser und unternimmt während der Vegetationsperiode allgemein nur sehr kleinräumige Wanderungen von ca.  $75 \text{ m} \pm 146 \text{ m}$  (S. D.) zur Nahrungssuche. Ende September verlassen die Äschen dann diese Areale und wandern 0,7–1,6 km zu tieferen Kolken mit langsamerer Strömung.

Äschen fressen überwiegend wirbellose Tiere und bevorzugen Bodennahrung sowie verdriftende Kleintiere, gefolgt von Anflugnahrung (Dahl, 1962; Hellawell, 1971). Sie nutzen ein sehr breites Spektrum an Nahrungsorganismen. Im Spätherbst bis zum Frühling werden überwiegend die Entwicklungsstadien von Insekten wie z. B. Puppen und Larven der Zweiflügler und Eintagsfliegen, Köcherfliegenlarven, Nymphen der Steinfliegen, Käferlarven, Krebstiere (Bachflohkrebse, Asseln), Mollusken und andere wirbellose Tiere, im Spätsommer bis Anfang Herbst hingegen wird hauptsächlich Oberflächennahrung wie beispielsweise Spinnen und Fluginsekten gefressen (z. B. Dyk, 1939; Radforth, 1940; Müller, 1961; Dahl, 1962; Dujmic, 1997). Gelegentlich werden auch Eier und Brut von Salmoniden, Cypriniden und Artgenossen gefressen (z. B. Neresheimer, 1937; Radforth, 1940; Dahl, 1962; Peterson, 1968). Maxima der Nahrungsaufnahme wurden während der Dämmerung und das Minimum während der Mittagszeit beobachtet (Scott, 1985).

Die Äsche gilt als raschwüchsig. In guten Gewässern kann sie im 1. Sommer 6–12 cm, im 2. Sommer 15–24 cm und im 3. Sommer schon 30 cm erreichen (Grote et al., 1909; Bauch, 1954; Woolland und Jones, 1975; Kammerad und Wüstemann, 1990). Nach dem Eintritt der Geschlechtsreife wachsen die Männchen schneller als die Weibchen (Eloranta, 1985). Heute

erreicht die Äsche regelmäßig eine Länge von 35–40 cm und ist dann 320–480 g schwer (Brämick et al., 1999). Gemeldet wurden aber auch Tiere von 58 cm und 2,1 kg (Blinker, 2008), bis zu 3 kg sowie 6,5 kg (Neresheimer, 1937). Die Lebenserwartung der Äsche ist kurz, 6- bis 7-jährige Exemplare sind schon selten (Gerrish, 1939; Woolland und Jones, 1975). In Skandinavien und Jugoslawien konnten bis zu 13 Jahre alte Äschen gefangen werden (Jankovič, 1964; Woolland, 1987).

#### 4. Fortpflanzung

Die Männchen der Äsche erreichen die Geschlechtsreife frühestens mit zwei Jahren, meist aber erst mit drei Jahren (z. B. Grote et al., 1909; Dyk, 1959; Solewski, 1960; Witkowski und Kowalewski, 1988). Weibchen werden frühestens mit zwei Jahren (Witkowski und Kowalewski, 1988), meist aber erst mit drei bis vier Jahren (z. B. Grote et al., 1909; Dyk, 1959; Solewski, 1960) und damit im Durchschnitt ein Jahr später als die Männchen geschlechtsreif. In Teilen von Schweden und Norwegen werden die Äschen frühestens mit fünf Jahren geschlechtsreif (Northcote, 1995; Peterson, 1968). Die Länge, ab der die Äschen die Laichreife erreichen, beträgt bei Weibchen ca. 25–30 cm und bei Männchen ca. 20–25 cm (Dyk, 1959).

Die Geschlechter können erst nach der Geschlechtsreife äußerlich voneinander unterschieden werden. Nach Dyk (1959) sind bei den Männchen die Bauchflossen größer und es verlängern sich die letzten Strahlen der Rückenflosse (»Fahne«), so dass sie im Ganzen höher und länger ist als die der Weibchen. Auch die Ausfärbung der Rückenflosse ist satter und bunter. Der Körper der Männchen ist dunkel gefärbt, bei den Weibchen hingegen eher graugrün. Kurz vor dem Laichen runden sich die Flanken der Weibchen ab, so dass sie ein robusteres Aussehen bekommen als die schlanken Männchen. Am leichtesten sind diese Veränderungen in der Umgebung des Afters und der Genitalöffnung zu verfolgen, die bei den Männchen unausgebogen, eingefallen und eng bleibt, bei den Rognern angeschwollen und ausgebogen ist.

Im Gegensatz zu den Forellen laichen die Äschen meist in der Nähe ihrer Wohngebiete oder sie führen nur sehr kleinräumige Laichwanderungen flussaufwärts durch (Neresheimer, 1937; Jankovič, 1964). Die dabei zurückgelegten Entfernungen betragen zwischen 280–11.150 m (Meyer und Pelz, 1998; Parkinson et al., 1999). Die Laichwanderung beginnt wenige Tage nach der Schneeschmelze und bei Wassertemperaturen von 4–6 °C (Gustafson, 1948; Witkowski und Kowalewski, 1988). Als phänologische Indikatoren für den Beginn der Laichwanderung gelten die Blüte des Huflattichs (*Tussilago farfara*) und der Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) (Witkowski und Kowalewski, 1988). Die Wanderungsintensität ist mit der Wassertemperatur korreliert und während der höchsten Wassertemperatur am Tage am höchsten (Witkowski und Kowalewski, 1988). Plötzliche Wetteränderungen wie Kälteeinbrüche können die Laichwanderung verzögern oder unterbrechen (Gustafson, 1948). Im tageszeitlichen Verlauf erfolgt die Laichwanderung vor allem in der Abenddämmerung bis Mitternacht (Gustafson, 1948). Die größten Äschen eines Bestandes erscheinen als Erste auf den Laichplätzen und beginnen abzulaichen, die jüngeren Artgenossen folgen später (Witkowski und Kowalewski, 1988). Nach einer Aufenthaltsdauer von 2–37 Tagen auf den Laichplätzen wandern die Äschen flussabwärts wieder zu ihren Einstandplätzen zurück (Gustafson, 1948). Teilweise werden sogar wieder exakt die gleichen Einstandplätze aufgesucht (Meyer, 1997). In warmen Jahren erstrecken sich Laichwanderung und der Laichvorgang über einen Zeitraum von 10–14 Tagen, in kalten Jahren fast über einen Monat (Witkowski und Kowalewski, 1988). Die Männchen verbleiben dabei 10–19 Tage auf den Laichplätzen, die Weibchen hingegen nur 10 Stunden bis 3 Tage (Fabricius und Gustafson, 1955; Parkinson et al., 1999).

Die Äsche ist ein Frühjahrslaicher und laicht je nach Witterungsverlauf sowie geographischer Breite und Meereshöhe des Gewässers im März–Juni ab (Jankovič, 1964). Der Temperaturbereich, für den die Laichaktivitäten der Äsche beschrieben wurde, reicht von 5,0 bis 14,6 °C, am häufigsten wird zwischen 7 und 11 °C genannt (z. B. Dyk, 1959; Jankovič, 1964; Eloranta, 1985; Parkinson et al., 1999; Ebel, 2000). Der Laichplatz wird oft erst gegen Mittag aufgesucht, und die Ablaihintensität ist etwa gleichzeitig mit der höchsten täglichen Wassertem-

peratur am Nachmittag am höchsten und nimmt dann zum Abend hin ab (Fabricius und Gustafson, 1955; Poncin, 1996; Parkinson et al., 1999).

Die Daten zur Fruchtbarkeit der Äsche variieren in der Literatur. Blachuta et al. (1982) stellen fest, dass die absolute Fruchtbarkeit stärker mit der Körperlänge korreliert als mit dem Körpergewicht. Sie fanden bei drei Äschenpopulationen eine Spannweite von 786–11.876 Eier je Weibchen. Nieslanik (zit. in Dyk, 1959) fand bei dreijährigen slowakischen Weibchen 2000 Eier, bei vierjährigen 3000–4500 Eier, bei fünfjährigen 5000 Eier und bei sechsjährigen bis 6500 Eier pro Weibchen. Grote et al. (1909) erwähnten ca. 3000 Eier von einpfündigen Äschen, und Nitsche (1898) listet 5000–10.000 Eier je Weibchen auf. Probatov (1936, zit. in Jankovič 1964) gibt für ein neun Jahre altes Weibchen von 45 cm Länge und 1,16 kg sogar 36.240 Eier an. Am häufigsten werden 3000–6000 Eier je Weibchen genannt (z. B. Bauch, 1954; Dyk, 1959; Plomann, 1997). Die relative Fruchtbarkeit (Anzahl Eier/g Körpergewicht) ist bei jüngeren Weibchen aufgrund der kleineren Eier mit 15–20 Eier/g größer als bei älteren mit nur 10 Eiern/g (Dyk, 1959). Weitere Angaben in der Literatur sind 5–6 Eier/g (Grote et al., 1909), 6–7 Eier/g (Neresheimer, 1937), 10 Eier/g (Plomann, 1997), 9,8–10,7 Eier/g (Iwaszkiewicz, 1962), 10,1–10,5 Eier/g (Carmie et al., 1985), 13,1–15,6 Eier/g (Solewski, 1960) und 6,9–37,5 Eier/g (Blachuta et al., 1982).

Der Gonadosomatische Index (GSI, Masse der Gonaden  $\times$  100/Masse des ausgenommenen Fisches) kann vor dem Ablaichen bei den Weibchen 6,23 bis 20,7 und bei den Männchen 1,12–2,22 betragen (Iwaszkiewicz, 1962; Blachuta et al.; 1982; Witkowski et al., 1989). Direkt nach dem Ablaichvorgang geht der GSI auf etwa 0,8 bei den Weibchen und 0,3 bei den Männchen zurück (Witkowski et al., 1989).

Die Äsche bevorzugt zum Ablaichen Kiesbänke und kiesbankähnliche Strukturen (Fabricius und Gustafson, 1955; Müller, 1961; Dujmic, 1997) und gilt daher als lithophile Art (Balon, 1975, 1981). Das Ablaichen erfolgt dort vor allem auf den Plateauflächen, an den angeströmten Bereichen oder der unterstromigen Peripherie mit sanft abfallender Sohle (Fabricius und Gustafson, 1955). Die für die Laichablage bevorzugte Tiefe und Strömungsgeschwindigkeit beträgt 10–55 cm bzw. 0,4–0,6 m/s (Sempeski und Gaudin, 1995a; Gönczi, 1989; Darchambeau und Poncin, 1997; Nykänen und Huusko, 2002). Das Ablaichen wurde aber auch schon in Wassertiefen von < 10 cm und > 1 m beobachtet (Fabricius und Gustafson, 1955; Baars et al., 2001). Die Spannweite der am Laichplatz gemessenen Strömungsgeschwindigkeit beträgt 0,13–0,92 m/s (Müller, 1961; Gönczi, 1989; Sempeski und Gaudin, 1995a). Die Laichplätze bestehen aus Sand, Kies, Kieselsteinen und einzelnen größeren Steinen, wobei die Korngrößenfraktionen von 2–64 mm Durchmesser dominieren (Fabricius und Gustafson, 1955; Müller, 1961; Sempeski und Gaudin, 1995a; Nykänen und Huusko, 2002).

Äschen laichen portionsweise mit jeweils verschiedenen Partnern während einer Laichperiode ab (Jankovič, 1964; Dujmic, 1997). Die Laichplätze müssen deshalb und aufgrund des territorialen Verhaltens der Männchen reich strukturiert (z. B. Totholz, Steine, überhängende Zweige, Wurzeln, Kolke, unterspülte Uferbereiche) sein. Neben den strömungsintensiven Bereichen für die Laichabgabe sollten in näherer Umgebung auch Ruheplätze vorhanden sein, wo sich die Laichfische zwischen den Laichakten aufhalten können. Ruheplätze stellen z. B. Kolke, durch überhängende Zweige oder Baumwurzeln abgeschirmte Uferpartien und der Strömungsschatten großer Steine dar. Hier liegt die Strömungsgeschwindigkeit meist bei < 0,2 m/s und die Tiefe oft > 60 cm (Fabricius und Gustafson, 1955; Sempeski und Gaudin, 1995a).

Nach Witkowski und Kowalewski (1988) verhält sich das Geschlechtsverhältnis von Männchen zu Weibchen auf den Laichplätzen während der ersten 2–3 Tage 3 : 1 bis 3 : 0. In den folgenden Tagen der Laichperiode steigt der Weibchenanteil an und das Geschlechtsverhältnis beträgt in der »Hauptzeit« etwa 1,5 : 1. Zum Ende der Laichperiode wandern immer mehr Männchen zurück, so dass zu dieser Zeit das Geschlechtsverhältnis 1 : 1 ist und in den letzten Tagen dominieren die Weibchen.

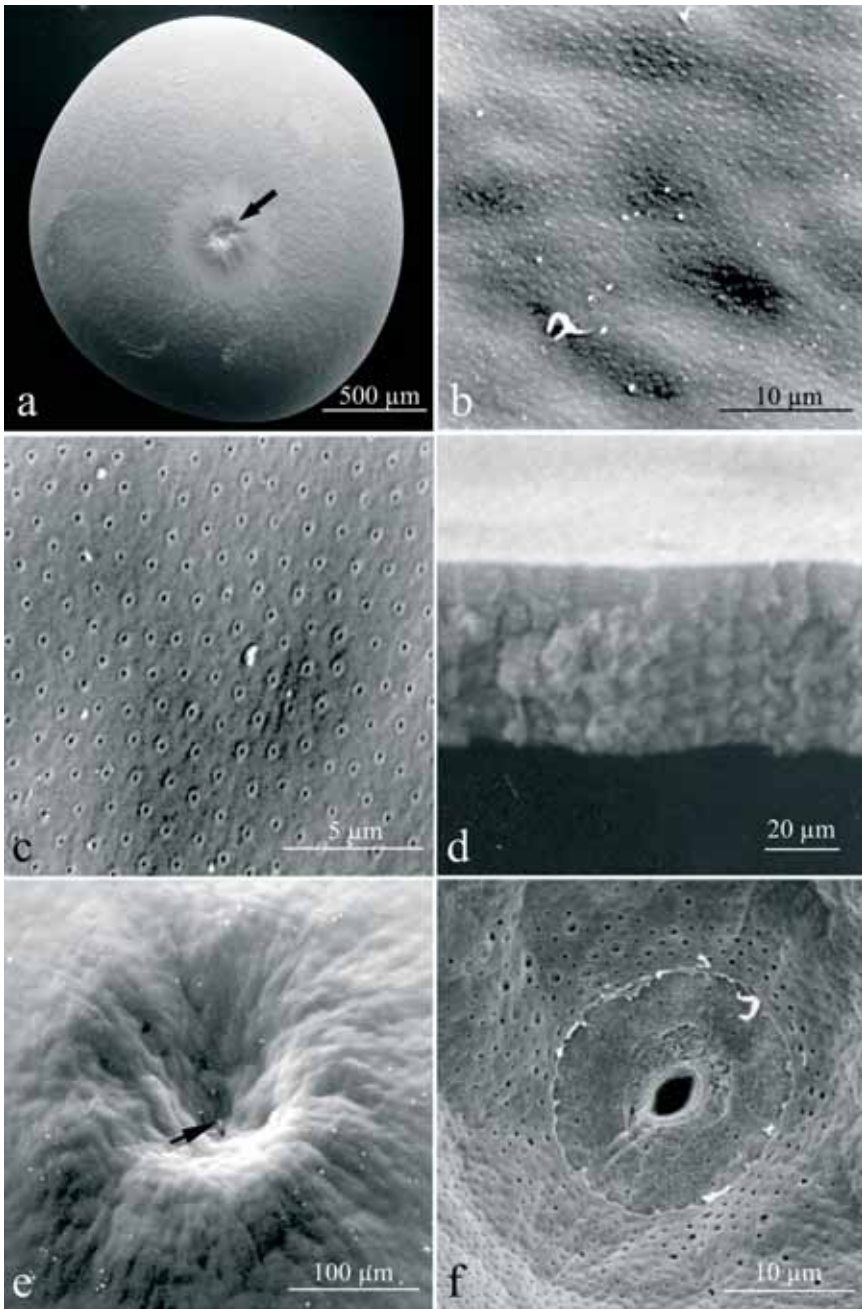
Das Laichspiel und Ablaichverhalten der Äsche wurden von Fabricius und Gustafson (1955) ausführlicher beschrieben, deren Beobachtungen nachstehend zusammenfassend dargestellt

werden: Die Männchen erreichen 3–4 Tage vor den Weibchen den Laichplatz. Nach Rankämpfen besetzen die größten Männchen die besten Reviere, während die kleineren Männchen unterterritorial bleiben (siehe auch Poncin, 1996; Darchambeau und Poncin, 1997). Die Größe der besetzten Reviere ist von dem Strukturreichtum des Laichplatzes abhängig und kann zwischen 0,8 m<sup>2</sup> in strukturreichen und über 16 m<sup>2</sup> in strukturarmen Gebieten betragen. Innerhalb seines Reviers hat das Männchen i. d. R. einen festen Standplatz, der sich im Strömungsschatten eines Steins, einer Baumwurzel oder ähnlichem befindet. Das Revier wird vor Konkurrenten zuerst durch Imponierverhalten verteidigt. Sie richten die Rücken- und Bauchflossen in voller Breite auf und senken den hinteren Teil des Unterkiefers ab, so dass die weiße »Kehle« mit den beidseitigen schwarzen Kehlflecken auf Höhe der Augen sichtbar werden. Reicht dies nicht aus, schwimmen die beiden Kontrahenten nebeneinander flussaufwärts und stoßen sich gegenseitig seitlich weg. Dadurch wird das jeweils schwächere Männchen abgedrängt und durch die Strömung abgetrieben. Wenn diese Verdrängungstaktik auch keinen Erfolg hat, dreht sich der Revierinhaber blitzschnell zur Seite und beißt den Rivalen. Flüchtet dieser, wird er noch kurz verfolgt, bevor der Revierinhaber wieder seinen Standplatz im Revier einnimmt. Die kleineren Männchen halten sich deshalb am Rande des Laichplatzes auf.

Weibchen verweilen bis zur vollen Laichreife (Ovulation) nur wenige Meter unterhalb des Laichplatzes, denn die Männchen zeigen ihnen gegenüber bis dahin ein ähnliches Aggressionsverhalten. Nach der Ovulation nähern sich die Weibchen den Männchen mit angelegter Rückenflosse und leicht gebogenem Rücken, was anscheinend die Aggressivität der Männchen unterdrückt. Dieses nähert sich dann dem Weibchen ebenfalls, presst seine Flanken an das Weibchen und beginnt zu zittern. Die Rückenflosse und die Bauchflossen werden allmählich voll abgespreizt und seitlich gedreht. Dadurch wird der Rücken des Weibchens von der großen Rückenflosse des Männchens bedeckt. Er krümmt die hintere Körperregion schräg nach oben, so dass sie sich über den Schwanz des Weibchens legt. So wird das Weibchen automatisch an den Boden gedrückt. Währenddessen beginnt auch das Weibchen zu zittern und die Flossen aufzurichten. Es krümmt den hinteren Teil des Körpers so, dass die Afterflosse gegen den Grund gepresst wird, während der Schwanz und der Vorderkörper nach oben gerichtet sind. In dieser Stellung drückt das Weibchen seinen Hinterkörper in das lockere Material des Laichplatzes und zittert dabei so intensiv, dass lockere Steine zur Seite geschleudert werden. Zum Höhepunkt des Laichspieles reißt das Weibchen das Maul weit auf, was auch als »Gähnen« bezeichnet wird und für das Männchen das Signal zur gemeinsamen Abgabe der Geschlechtsprodukte ist. Nun öffnet auch das Männchen das Maul weit, und die Ei- und Spermaabgabe erfolgt. Durch dieses Laichverhalten werden die Eier 3–7 cm tief in den Kies hinein gedrückt (Fabricius und Gustafson, 1955; Gönczi, 1989). Die Äschenester heben sich anschließend als 20 bis 30 cm große ovale und helle Flecken vom Untergrund ab (Baars et al., 2001).

Der gesamte Laichakt dauert durchschnittlich 14 sec (Spannweite 6–23 sec) (Fabricius und Gustafson, 1955). Die Befruchtungsrate der Eier schwankt zwischen etwa 30 und 80% (Plomann, 1997). Nach dem Laichakt attackiert das Männchen meist das Weibchen, so dass dieses den Gewässerabschnitt wieder verlässt (Fabricius und Gustafson, 1955). Äschen laichen pro Laichsaison verteilt über mehrere Tage ab (Fabricius und Gustafson, 1955). Die Pause zwischen zwei Laichakten beträgt bei Männchen 1–74 min (Mittelwert 13,5 min) und bei Weibchen 2–56 min (Mittelwert 16,3 min) (Fabricius und Gustafson, 1955), wobei die Gesamtzahl der in einer Laichperiode absolvierten Laichvorgänge bei männlichen Tieren bis zu 78 und bei weiblichen Individuen zwischen 18 und 34 betragen kann. Hierbei laichen die Weibchen häufig mit verschiedenen Männchen ab. Nach Poncin (1996) ist die Anzahl der Laichakte von territorialen Männchen nicht unbedingt höher als die der unterterritorialen Männchen. Letztere laichen aber meist am Rande der Laichplätze und in größeren Tiefen ab, so dass der Schlupf- und damit Reproduktionserfolg wahrscheinlich geringer ist. Gelegentlich kommt es vor, dass sich ein nicht territoriales Männchen zu einem ablaichenden Paar mit Territorium gesellt und mit ablaicht (= »Sneaking«-Taktik) (Poncin, 1996).

Die Inkubationszeit der Eier ist wie bei allen Fischen temperaturabhängig und beträgt bei einer Wassertemperatur von 5 °C 55 Tage, 10 °C 22 Tage und 15 °C 13 Tage (Humpesch, 1985). In



**Tafel 1:** Oberflächenstruktur des Äschen-Eies (REM)

a) Totalansicht eines Eies. Die Mikropyle ist schon mit dem bloßen Auge zu erkennen (Pfeil); b) Die Eioberfläche ist bei schwächerer Vergrößerung leicht gewellt, aber sonst glatt und mit zahlreichen Poren bedeckt; c) Eioberfläche bei stärkerer Vergrößerung, die Poren sind deutlich erkennbar; d) Bruch durch die *Zona radiata*; e) Die Mikropyle der Äsche gehört zum Typ I, der eine tiefe Grube und einen kurzen Kanal (Pfeil) aufweist; f) Um den Mikropylkanal herum befindet sich ein Bereich (Durchmesser ca. 20 µm), in dem die Poren fehlen oder nur schwer zu erkennen sind.

der Literatur werden an Tagesgraden 172 (Kokurewicz et al., 1980), 177 (d'Hulstere und Philippart, 1982), 200 (Neresheimer, 1937) und 220 (Dyk, 1959), was einem Zeitraum von etwa zwei bis vier Wochen entspricht, angegeben. Der optimale Temperaturbereich für die Eientwicklung liegt zwischen 6 und 14 °C (Kokurewicz et al., 1980; Jungwirth und Winkler, 1984; Humpesch, 1985). Unterhalb von etwa 5 °C und oberhalb von etwa 15 °C kommt es zu einer deutlichen Abnahme des Schlupferfolges und geht bei Wassertemperaturen von unter 3 °C und über 16–20 °C gegen Null (Kokurewicz et al., 1980; Jungwirth und Winkler, 1984; Humpesch, 1985). Die geschlüpften Larven sind ca. 10–14 mm lang, in den ersten fünf Tagen schwimmunfähig und verbleiben daher noch im Lückensystem des Kiesbettes (Grote et al., 1909; Dyk, 1959). Kurz vor dem Aufzehren des Dottersackes (je nach Wassertemperatur 5–9 Tage) verlassen die Äschenlarven das schützende Kiesbett (Schindler zit. in Dyk, 1959). Sie lassen sich abtreiben und suchen flachere (<40 cm), langsam strömende Bereiche (<0,2 m/s) entlang der Uferlinie auf, wo sie sich in kleinen Schwärmen nahe der Wasseroberfläche aufhalten (Scott, 1985; Sempeski und Gaudin, 1995b).

## 5. Eier

Die Eier der Äsche sind kleiner als die der Forellen (Abb. 1a). Im ungequollenen Zustand beträgt der Durchmesser 1,5–3,2 mm (Solewski, 1960; Iwazskiewicz, 1962; Gajdusek und Rubcov, 1985; Witkowski et al., 1989). Nach der Eiablage nehmen die Eier Wasser auf, so dass ihr Durchmesser um das 1,3-fache und ihr Volumen um das 2,6-fache zunehmen (Penaz, 1975). Am Ende des Quellvorganges sind die Eier dann gelblich bernsteinfarben und weisen einen Durchmesser zwischen 2,0 mm und 4,1 mm auf (z. B. Grote et al., 1909; Dyk, 1959; Jankovič, 1964; Gajdusek und Rubcov, 1985). Jankovič (1964) beschreibt, dass die Eier an Kies oder Steinen kleben sollen. Dies ist aber nicht der Fall, da weder Haftzotten, wie sie bei verschiedenen Cypriniden, noch eine Klebesubstanz, wie sie bei verschiedenen Perciden beschrieben wurde, vorhanden sind (vgl. Riehl und Patzner, 1998; Simon et al., 2008). Die Oberfläche der Äscheneier ist zwar leicht gewellt (Abb. 1b), aber sonst glatt und ohne irgendwelche Differenzierungen der Zona radiata (Abb. 1b+c).

Die Eihülle (= Zona radiata) hat eine Dicke von 40 bis 50 µm (Abb. 1d) und liegt in einem Bereich, den auch andere Kieslaicher (Lachs, Forellen) aufweisen, bei denen die Eihülle nach dem Abblachen mechanisch stark beansprucht werden. Es sind zahlreiche Poren vorhanden, die einen Durchmesser von 0,2 und 0,5 µm haben (Abb. 1c), was sich mit den von Gajdusek und Rubcov (1985) ermittelten Porendurchmessern deckt. Die von uns gemessenen Porenabstände von 1,0–1,8 µm sind allerdings niedriger als die von Gajdusek und Rubcov (1985) gefundenen (2–6 µm). Der Porendurchmesser der Eier kann in Abhängigkeit von der geographischen Herkunft der Fische jedoch variieren, was wahrscheinlich auch auf die Porenabstände zutrifft. Damit könnten die unterschiedlichen Werte beim Porenabstand zwischen unseren Untersuchungen und denen von Gajdusek und Rubcov (1985), die mit russischen Äschen gearbeitet haben, erklärt werden.

Wie bei fast allen Eiern von Teleostern liegt am animalen Pol eine einzige Mikropyle. Sie ist bei der Äsche sehr groß und schon mit dem bloßen Auge erkennbar (Abb. 1e). Sie weist eine riesige Grube auf, die einen Durchmesser von 170–200 µm und eine Tiefe von bis zu 90 µm hat. Auf dem Grund der Grube befindet sich der Mikropylkanal mit einem Durchmesser von

Tab. 1: Die wichtigsten Merkmale der Eier der Äsche

Eiablage	Farbe	Durchmesser (mm)	Eihülle Dicke	Eizahlen	Ölkugel	Haftzotten	Mikropyle	Poren-Ø	Porenabstände
lithophil, in Kies	gelblich bis bernsteinfarbig	ungequollen 1,5–3,2 mm, gequollen 2,0–4,1 mm	40–50 µm	786 bis 36.240	keine	keine	Typ I	0,2–0,5 µm	1,0–1,8 µm

3–4,5 µm (Abb. 1f). Die Poren der Radiärkanäle findet man auch in der Mikropylengrube, allerdings gibt es direkt um den Mikropylenkanal herum einen Bereich, in dem die Poren fehlen oder kaum zu sehen sind (vgl. Abb. 1f). Dieser hat einen Durchmesser von etwa 20 µm. Die Mikropyle der Äsche gehört nach der Klassifizierung von Riehl und Götting (1974) und Riehl (1991) zum Typ I (große, tiefe Grube, kurzer Kanal).

Die wichtigsten Merkmale der Eier der Äsche sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

#### DANKSAGUNG

Für die Bereitstellung der Eier danken wir Herrn Mag. Thomas Weismann von der Fischzucht in Kreuzstein.

#### LITERATUR

- Baars, M., E. Mathes, H. Stein und U. Steinhörster, 2001. Die Äsche. Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 640, Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben, 128 S.
- Balon, E.K., 1975. Reproductive Guilds of Fishes: A Proposal and Definition. J. Fish. Res. Board Can. 32: 821–864.
- Balon, E.K., 1981. Addition and amendments to the classification of reproductive styles in fishes. Env. Biol. Fish. 6: 377–389.
- Bauch, G., 1954. Die einheimischen Süßwasserfische. Neumann Verlag Radebeul und Berlin, 200 S.
- Blachuta, J., M. Kowalewski und A. Witkowski, 1982. Fecundity of three grayling (*Thymallus thymallus* [L.]) populations of various growth rate. Zool. Pol. 29: 227–242.
- Blinker, 2008. Blinkerhitparade. Jahr-Verlag, Hamburg Heft 2, 18–21.
- Brämick, U., U. Rothe, H. Schuhr, M. Tautenhahn, U. Thiel, C. Wolter, und S. Zahn, 1998. Fische in Brandenburg. Institut für Binnenfischerei e.V., Potsdam-Sacrow/Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Brandenburg, 152 S.
- Carmie, H., M. Morelet, G. Maisse, L. Jonard und R. Cuinat, 1985. Observations sur la reproduction artificielle de l'Ombre commun (*Thymallus thymallus*). Bull. Fr. Pêche Piscic. 296: 2–16.
- Dahl, J., 1962. Studies on the biology of Danish stream fishes. I. The food of grayling (*Thymallus thymallus*) in some Jutland streams. Meddr. Danm. Fisk.- og Havunders. 3: 199–264.
- Darchambeau, F. und P. Poncin, 1997. Field observations of the spawning behaviour of European grayling. J. Fish Biol. 51: 1066–1068.
- D'Hulstere, D. und J. C. Phillipart, 1982. Observations sur le comportement d'eclosion et de post-eclosion chez l'ombre commun *Thymallus thymallus* (L.). Cah. Ethol. Appliq 2: 63–80.
- Dujmic, A., 1997. Der vernachlässigte Edelfisch: Die Äsche. Status, Verbreitung, Biologie, Ökologie und Fang. Facultas Universitätsverlag, Wien, 111 S.
- Duncker, G. und W. Ladiges, 1960. Die Fische der Nordmark. Kommissionsverlag Cramm de Gruyter & Co., Hamburg, 432 S.
- Dyk, V., 1939. Über die natürliche Nahrung der Äsche. Arch. Hydrobiol. 35: 647–654.
- Dyk, V., 1959. Zur Biologie und Physiologie der Äschenvermehrung. Z. Fischerei 8 (N F): 447–470.
- Ebel, G., 2000. Habitatansprüche und Verhaltensmuster der Äsche *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758) – Ökologische Grundlagen für den Schutz einer gefährdeten Fischart. Impress-Druckerei Halle (Saale), Halle, 64 S.
- Eloranta, A., 1985. Grayling (*Thymallus thymallus* [L.]) in the lower part of the Rautalampi watercourse, Finnish Lake District. Verh. Internat. Verein. Limnol. 22: 2555–2559.
- Fabricius, E. und K. J. Gustafson, 1955. Observations on the spawning behaviour of the grayling, *Thymallus thymallus* (L.). Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm 36: 75–103.
- Gajdusek, J. und V. Rubcov, 1985. Scanning electron microscopic study of egg membranes of some Salmonidae and Thymallidae (Osteichthyes). Folia Zool. 34: 171–180.
- Gerrish, C.S., 1939. Scales of Avon trout and grayling. Rep. Avon biol. Res. 6: 54–62.
- Gönczi, A. P., 1989. A study of physical parameters at the spawning sites of the European grayling (*Thymallus thymallus* L.). Regulated Rivers: Research and Management 3: 221–224.
- Grote, V., C. Vogt und B. Hofer, 1909. Die Süßwasserfische von Mitteleuropa. Teil I: Text. Druck: Werner und Winter, Frankfurt, Commissions Verlag Wilhelm Engelmann, Leipzig, 558 S.
- Gustafson, K. J., 1948. Movements and growth of grayling. Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm 29: 35–44.
- Hellawell, J. M., 1971. The food of the grayling *Thymallus thymallus* (L.) of the River Lugg, Herefordshire. J. Fish Biol. 3: 187–197.
- Humpesch, U. H., 1985. Inter- and intra-specific variation in hatching success and embryonic development of five species of salmonids and *Thymallus thymallus*. Arch. Hydrobiol. 104: 129–144.
- Iwaskiewicz, M., 1962. Sexual maturation and fertility of the females of the grayling, *Thymallus thymallus* L. from the West Pomeranian Rivers. Zool. Pol. 12: 247–253.
- Jankovič, D., 1964. Synopsis of biological data on European Grayling *Thymallus thymallus* (Linnaeus) 1758. FAO Fisheries Synopsis No. 24, 50 S.
- Jungwirth, M. und H. Winkler, 1984. The temperature dependence of embryonic development of grayling (*Thymallus thymallus*), danube salmon (*Hucho hucho*), arctic char (*Salvelinus alpinus*) and brown trout (*Salmo trutta fario*). Aquaculture 38: 315–327.
- Kammerad, B. und O. Wüstemann, 1990. Wachstum und Nahrung der Äsche (*Thymallus thymallus* L.) in der Zorge (Südharz, DDR). Fischökologie Aktuell 2: 4–8.



- Kokurewicz, B., M. Kowalewski und A. Witkowski, 1980. Influence of constant and variable temperatures on the embryonic development of European Grayling, *Thymallus thymallus* (L.). Zool. Pol. 27: 335–362.
- Meyer, L., 1997. Die Äsche – Gefährdete Fischart in niedersächsischen Fließgewässern. Verband Deutscher Sportfischer e.V., Offenbach, 29–61.
- Meyer, L. und G. R. Pelz, 1998. Radiotelemetrische Untersuchungen an Äschen *Thymallus thymallus* (L.) in der Ilmenau (Niedersachsen). Fischökologie 11: 21–34.
- Müller, K., 1961. Die Biologie der Äsche (*Thymallus thymallus* L.) im Lule Älv (Schwedisch Lappland). Z. Fischerei 10 (N. F.): 173–201.
- Neresheimer, E., 1937. Die Lachsartigen (Salmonidae). 219–370, in: Demoll, R. und H. N. Maier (editors) Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas Bd. 3A, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 370 S.
- Nikolski, G. W., 1957. Spezielle Fischkunde. Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 632 S.
- Nitsche, H., 1898. Die Süßwasserfische Deutschlands. Z. Fischerei 6: 1–74.
- Northcote, T. G., 1995. Comparative biology and management of Arctic and European grayling (Salmonidae, *Thymallus*). Rev. Fish Biol. 5: 141–194.
- Nykänen, M. und A. Huusko, 2002. Suitability criteria for spawning habitat of riverine European grayling. J. Fish Biol. 60: 1351–1354.
- Nykänen, M., A. Huusko und M. Lahti, 2004. Changes in movement, range and habitat preferences of adult grayling from late summer to early winter. J. Fish Biol. 64: 1386–1398.
- Parkinson, D., J.-C. Philippart und E. Baras, 1999. A preliminary investigation of spawning migrations of grayling in a small stream as determined by radio-tracking. J. Fish Biol. 55: 172–182.
- Penaz, M., 1975. Early development of the grayling, *Thymallus thymallus* (L., 1758). Acta Sc. nat. Brno 9: 1–35.
- Peterson, H. H., 1968. The grayling, *Thymallus thymallus* (L.) of the Sundsvall Bay area. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 48: 36–56.
- Petz-Glechner, R., 2004. Die Namen unserer Fische – eine etymologische Spurensuche. 7. Äsche. Österreichs Fischerei 57: 133–134.
- Plomann, J., 1997 Die Äsche – Fisch des Jahres 1997. Verband Deutscher Sportfischer e.V., Offenbach, 4–28.
- Poncin, P., 1996. A field observation on the influence of aggressive behaviour on mating success in the European grayling. J. Fish Biol. 48: 802–804.
- Radforth, I., 1940. The food of the grayling (*Thymallus thymallus*), flounder (*Platichthys flesus*), roach (*Rutilus rutilus*) and gudgeon (*Gobio fluviatilis*), with special reference to the Tweed watershed. J. Anim. Ecol. 9: 302–318.
- Riehl, R., 1991. Die Struktur der Oocyten und Eihüllen oviparer Knochenfische – eine Übersicht. Acta Biol. Benrodis 3: 27–65.
- Riehl, R. und K. J. Götting, 1974. Zu Struktur und Vorkommen der Mikropylen an Eizellen und Eiern von Knochenfischen (Teleostei). Arch. Hydrobiol. 74: 393–402.
- Riehl, R. und R. A. Patzner, 1998. Minireview: The modes of attachment in the eggs of teleost fishes. Ital. J. Zool. 65 (suppl. 1): 415–420.
- Scott, A., 1985. Distribution, growth and feeding of postemergent grayling *Thymallus thymallus* in an English river. Trans. Am. Fish. Soc. 114: 525–531.
- Sempeski, P. und P. Gaudin, 1995a. Habitat selection by grayling – I. Spawning habitats. J. Fish Biol. 47: 256–265.
- Sempeski, P. und P. Gaudin, 1995b. Habitat selection by grayling – II. Preliminary results on larval and juvenile daytime habitats. J. Fish Biol. 47: 345–349.
- Simon, J., R. A. Patzner und R. Riehl, 2008. Die Eier heimischer Fische. 19. Zander – Sander *Lucioperca* (Linnaeus, 1758) (Percidae). Österreichs Fischerei 61: 18–26.
- Solewski, W., 1960. Die Äsche (*Thymallus thymallus* L.) des Flussgebietes der Sola. Acta Hydrobiol. 2: 201–220.
- Witkowski, A. und M. Kowalewski, 1988. Migration and structure of spawning population of European grayling, *Thymallus thymallus* (L.), in the Dunajec basin. Arch. Hydrobiol. 112: 279–297.
- Witkowski, A., J. Blachuta, B. Kokurewicz und M. Kowalewski, 1989. Changes of gonadosomatic index (GSI) and egg diameter in the grayling *Thymallus thymallus* (L.) in annual cycle. Acta Ichthyologica et Piscatoria 19, 21–28.
- Woolland, J. V. und J. W. Jones, 1975. Studies on grayling, *Thymallus thymallus* L., in Llyn Tegid and the upper River Dee, North Wales: I. Age and growth. J. Fish Biol. 7: 749–773.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: [61](#)

Autor(en)/Author(s): Simon Janek, Patzner Robert A., Riehl Rüdiger

Artikel/Article: [Die Eier heimischer Fische 22. Äsche - Thymallus thymallus \(Linnaeus, 1758\) \(Thymallidae\) 230-238](#)