

Die Eier heimischer Fische

14. Rapfen oder Schied – *Aspius aspius* (Linnaeus, 1758) (Cyprinidae)

RÜDIGER RIEHL*, ROBERT A. PATZNER+, KLAUS ZANGER #

* Institut für Zoologie, Universität Düsseldorf

+ Institut für Zoologie, Universität Salzburg

Zentrum für Anatomie und Hirnforschung, Universität Düsseldorf

Abstract

The eggs of native fishes. *Asp Aspius aspius* (Linnaeus, 1758) (Cyprinidae)

An overview of the biology, habits and reproduction of the asp (*Aspius aspius*) is given. The eggs were studied by scanning electron microscopy. They have in non-swollen state a diameter of 1,2 to 1,4 mm. They are very sticky, which is caused by numerous short attaching-plugs. The zona radiata measures between 4 and 6,5 μm . The micropyle consists of a huge micropyle pit (diameter 300–350 μm) and a micropyle canal with a diameter of 3,5–4 μm . It belongs to type I according to Riehl & Götting (1974) and Riehl (1991).

1. Einleitung

In einer vor zehn Jahren begonnenen Untersuchungsreihe wurden Daten über die Lebensweise, Fortpflanzung und Eimorphologie von bisher 15 mitteleuropäischen Süßwasserfischarten aus unterschiedlichen Familien (Cottidae, Cyprinidae, Esocidae, Lotidae, Percidae) publiziert (Zusammenfassung der bisher publizierten Veröffentlichungen als Anhang dieser Arbeit). In der vorliegenden Publikation werden zum ersten Mal die Struktur der Eihülle und die Morphologie der Mikropyle des Rapfens oder Schieds anhand einer rasterelektronenmikroskopischen Untersuchung beschrieben.

2. Material und Methoden

Die Eier des Rapfens stammen aus dem Alpenzoo in Innsbruck. Die Eier wurden durch vorsichtiges Abstreifen laichreifer Weibchen gewonnen und unverzüglich in die Fixierungsgemische überführt. Einige Eier wurden in Wasser gegeben, wo sie aufquollen, und anschließend fixiert. Als Fixierungsflüssigkeiten dienten 3% Glutaraldehyd und 4% Formaldehyd in Veronalacetatpuffer bei pH 7,3. Die Fixierungszeit lag zwischen 4 Stunden und mehreren Tagen. Die Lage der Mikropyle ist schon mit bloßem Auge, aber besser mit der Stereolupe, gut feststellbar. Nach deren Lokalisation wurde ein Teil der Eier mit einer Rasierklinge halbiert und die Eihülle abpräpariert. Unzerteilte Eier und die Kalotten mit den Mikropylen wurden in Veronalacetatpuffer mehrmals gewaschen, in einer aufsteigenden Acetonreihe schonend entwässert und in flüssigem Kohlenstoffdioxid Kritisch-Punkt getrocknet. Die Objekte wurden mit Heißkleber auf Messinghaltern befestigt und 20–30 nm dick mit Gold besputtert. Untersucht wurden die Eier mit den Rasterelektronenmikroskopen Leitz AMR 1000 bei 10 und 30 kV und Jeol JSM – 35 CF bei 25 kV.

3. Lebensweise

Der Rapfen, im süddeutschen Raum und Österreich auch Schied genannt, hat eine Reihe von Volksnamen. So heißt er im Elbegebiet Raap, Alsterlachs oder Berber (Duncker & Ladiges, 1960). Nach Vogt & Hofer (1909) wird er im Norden noch Rapf, Raape, Zalats oder Rohrkarpfen genannt, im Süden auch Mulbe oder Rotschied.

Vom Rapfen gibt es einige Unterarten: Die Nominatform *Aspius aspius aspius* lebt in Europa, der kaspische Rapfen *Aspius aspius taeniatus* (Eichwald, 1873) lebt überwiegend im Kaspischen Meer, wandert aber zum Laichen (März bis Mai) in die angrenzenden Flüsse. Das kann allerdings auch schon im Herbst sein. Der Aral-Rapfen *Aspius aspius iblioides* (Kessler, 1872) bewohnt den Aralsee und wandert in die Flüsse Syr und Amu-Darya und andere angrenzende Gewässer zum Laichen. Diese Unterart des Rapfens ist im Aralsee nicht sehr häufig, sie macht nur ein bis zwei Prozent der gesamten Fische aus (Berg, 1964).

Der Rapfen hat ein großes Verbreitungsgebiet. Es reicht von der Elbe im Westen bis zum Ural im Osten. Er kommt auch in Skandinavien vor (Norwegen östlich von Oslo, Südschweden, Südfinnland). Im Süden endet die Verbreitung an den Alpen. Er kommt weiterhin im Donaugebiet und bis zum Kaspischen Meer vor. Die Art fehlt im Rhein und westwärts, auf den Britischen Inseln und dem südlichen Balkan.

Der Rapfen ist der einzige ausgesprochene Raubfisch unter den Cypriniden Europas. Die Art ist ein wertvoller Sportfisch. Seine wirtschaftliche Bedeutung nimmt nach Osten hin zu.

Der Rapfen lebt in seiner Jugend gesellig in Oberflächennähe in Fließgewässern und durchflossenen Seen, ebenso wie in den Haffen der Ostsee. Die Art wird im Alter immer mehr zum Einzelgänger. Die Tiere sind scheu und jagen in der Dämmerung dicht unter der Wasseroberfläche. Die Nahrung besteht in der Jugend aus Evertebraten, vorwiegend aus Kleinkrebsen. Im Alter werden Rapfen immer mehr piscivor. Es werden aber auch Frösche, Kleinsäuger und sogar junge Wasservögel erbeutet. Im Gegensatz zu Rapfen aus anderen Gewässern hat der Aral-Rapfen (*Aspius aspius iblioides*) ein schnelleres Wachstum in den ersten fünf Jahren (Babayev, 1978).

In den Gewässern von Dagestan (Kaukasus) beginnen die Rapfen von Oktober an zu wandern. Der Höhepunkt dieser Wanderung findet Ende November/Anfang Dezember statt. Später überwintern die Rapfen in tiefen »Löchern« der Gewässer (Shikhshabekov, 1979). Der Aral-Rapfen ist ein semi-diadromer Fisch (Babayev, 1978).

Der Rapfen wird in Mitteleuropa bis 60 cm, in Osteuropa bis 80 cm, selten bis 1 m lang. Nach Steinbacher & Wiesner (1977) sollen Rapfen bis 1 Meter Länge und ein Gewicht von 10 kg erreichen, in der Donau bis zu 20 kg. Vogt & Hofer (1909) berichten, daß Exemplare aus dem Spirdingsee in Ostpreußen sogar bis zu 30 kg schwer werden sollen.

Die Lebensdauer ist nicht sehr hoch. So geben Mukhamedieva & Salnikov (1985) ein Alter von sechs Jahren, Kuliev & Mamedov (1989) von sieben Jahren und Duncker & Ladiges (1960) acht Jahre bei einem Exemplar von 66 cm Länge und einem Gewicht von drei Kilogramm an. Es sind aber auch schon Exemplare mit einem Alter von zehn (Golubenko, 1981) oder elf Jahren belegt (Vostradowsky & Vasa, 1981).

4. Fortpflanzung

Die meisten Autoren geben als Laichzeit April bis Juni an (Vogt & Hofer, 1909; Duncker & Ladiges, 1960; Ali, 1974; Ladiges & Vogt, 1979; Tönsmeier, 1989; Lohmann, 1991), nach Vostradowsky & Vasa (1981) beginnt sie schon im März. Die Laichzeit ist kurz (10–15 Tage). Die Tiere aus Dagestan haben dann einen Gonadosomatischen Index (GSI) von durchschnittlich 11,6 (8,6–15,3) (Shikhshabekov, 1979). Die Männchen weisen einen starken Laichauschlag auf.

Abgelaicht wird in fließenden Gewässern. Das Laichen erfolgt in Scharen unter lebhaftem Hinausspringen über die Wasseroberfläche (»Stühen«) (Duncker & Ladiges, 1960). Das Laichen im Schwarm bestätigen auch Golubeno (1981), Mukhamedieva & Salnikov (1985) und Kuliev & Mamedov (1989). Die Eier werden an stärker strömenden Stellen, meist der Flußmitte, mit kiesigem Grund abgelegt, sinken und haften am Kies. Es kann aber auch an anderen Substraten abgelaicht werden (Gaygalas, 1977). Die Eier sind stark klebrig.

Die Geschlechtsreife tritt bei Weibchen im 4. Lebensjahr ein (Tönsmeier, 1989), das gleiche Alter gibt Shikhshabekov (1979) an. Seine Beobachtungen haben ergeben, daß die Tiere dann 41 bis 58 cm lang und 840 bis 2800 g schwer sind. Ähnliche Werte liefern auch Kuliev & Mamedov (1989), die für Männchen vier Jahre (44 cm) und für Weibchen fünf Jahre (49 cm) angeben. Nach Yermakhanov & Rasulov (1983) werden die Rapfen mit fünf Jahren laichreif.

Ein noch höheres Alter gibt Gaygalas (1977) für Rapfen aus der Kurische Nehrung/Litauen an, die erst im fünften bis achten Lebensjahr laichreif werden. Sie haben dann eine Länge von 26 bis 42 cm und ein Laichgewicht von 840 bis 1300 g. Die höchsten Werte liefern Vostradowsky & Vasa (1981). Nach diesen beiden Autoren werden die Rapfen erst zwischen dem 6. und 11. Jahr laichreif.

Männchen und Weibchen des Aral-Rapfens unterscheiden sich in ihrer Länge nur wenig, dagegen ist das Gewicht der Weibchen größer. Babayev (1978) gibt für die Weibchen ein Durchschnittsgewicht von 2,4 kg, für die Männchen von 2,1 kg an.

Die Angaben zur Fruchtbarkeit des Rapfens schwanken in der Literatur erheblich. So geben Kouril & Prikryl (1988) eine Zahl von 372.000 ± 55.000 Eiern pro Kilogramm Rogen an. Vostradowsky & Vasa (1981) hatten bei Tieren mit einer Länge von 66 bis 77 cm 182.700 bis 449.000 Eiern ermittelt, während Shikhshabekov (1979) 52.160 bis 212.800 Eier angibt, ohne Längenangaben zu nennen. Die Zahlen von Ereshchenko (1956) mit 24.000 bis 243.000 Eiern und die von Golubenko (1981) mit 46.500 bis 161.000 Eiern bewegen sich in einer ähnlichen Größenordnung; auch diese Autoren machen keine Angaben zur Länge der untersuchten Tiere. Markova (1969) gibt für eine Rapfen-Population aus dem südlichen Aralsee bis zu 359.000 Eiern an. Nach Babayev (1978) liegt die absolute Fruchtbarkeit der Aral-Rapfen mit einer Länge von 44 bis 62 cm und einem Gewicht von 1,8 bis 4,5 kg bei durchschnittlich 142.000 Eiern, wobei die unteren Werte bei 60.000, die oberen bei bis zu 277.000 Eiern liegen. Die höchste Fruchtbarkeit für den Rapfen geben Kuliev & Mamedov (1989) mit 47.000 bis 483.500 Eiern pro Weibchen an. Golubenko (1981) fand bei seinen Untersuchungen ein Verhältnis von zwei Männchen auf drei Weibchen. Der gleiche Autor stellte auch fest, daß die Fruchtbarkeit vom fünften bis zum achten Lebensjahr in etwa gleich bleibt, dann aber ab dem neunten Lebensjahr abnimmt.

Angaben über die Laichtemperaturen schwanken zwischen 5° und 14° C: 5–7° C (Babayev, 1978; Vostradowsky & Vasa, 1981), 5–10° C (Gasowska, 1962; Lusk et al., 1983), 5–13° C (Golubenko, 1981), 6–8° C (Mukhamedieva & Salnikov, 1985), 6–13° C (Yermakhanov & Rasulov, 1983), 7–12° C (Gaygalas, 1977) und 8–10° C (Shikhshabekov, 1979), 8–12° C (Saifullaev, 1986), 9–11° C (Ali, 1974) und 12–14° C (Kuliev & Mamedov, 1989).

Je nach Temperatur entwickeln sich die Eier bis zum Schlupf der Larven in durchschnittlich zwei Wochen (Tönsmeier, 1989). Ähnliche Werte gibt Babayev (1978) an. Nach diesem Autor dauert die Inkubation der Eier 11 bis 15 Tage bei einer Wassertemperatur von 7 bis 16° C. Nach Vostradowsky & Vasa (1981) schlüpfen die Larven nach 270 Tagesgraden.

Die Schlüpftemperaturen von *Aspius*-Embryonen schwanken von 7° bis 17° C, wobei der höchste Schlüpferfolg bei ca. 13° C auftrat. Temperaturen ab 20° C führen innerhalb 37 bis 41 Stunden zum Tod der Embryonen und Larven (Kujawa et al., 1997). Viele Cypriniden bevorzugen höhere Temperaturen als der Schied (vergl. Laurila et al., 1987).

Kainz & Gollmann (1981) machten Fütterungsversuche mit dem Trockenfutter Ewos Larvstart C10 mit Schiedlarven. Diese waren unbefriedigend, da es ab einer Länge von 11 bis 13 mm zu einer raschen Wachstumsinderung und sogar zu einem Wachstumsstillstand kam.

5. Eier

Die wichtigsten Daten der Eier sind in Tabelle 1 zusammengefaßt. Die Eier des Schieds sind hellgelb, manchmal auch hellorange gefärbt und haben einen Durchmesser, der zwischen 1,1 und 2,3 mm schwanken kann (Golubenko, 1981; Saifullaev, 1986) (Abb. 1). Die meisten

Tab. 1: Die wichtigsten Merkmale der Eier des Rapfens oder Schieds

Eiablage	Farbe	Durchmesser (mm)	Eihülle Dicke	Eizahlen	Öltropfen	Haftzotten	Mikropyle	Poren-Ø	Porenabstände
benthisch, kleben an Kies	hellgelb bis hellorange	ungequollen 1,1–1,8 gequollen bis 3	4–6,5 µm	24.000 bis 483.500	keine	viele	Typ I	0,2–0,6 µm	1,4–3,7 µm

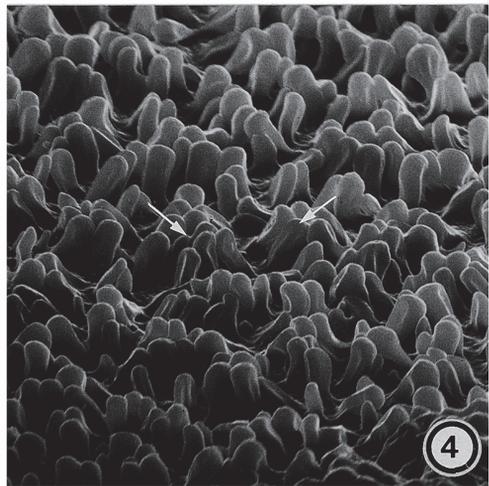
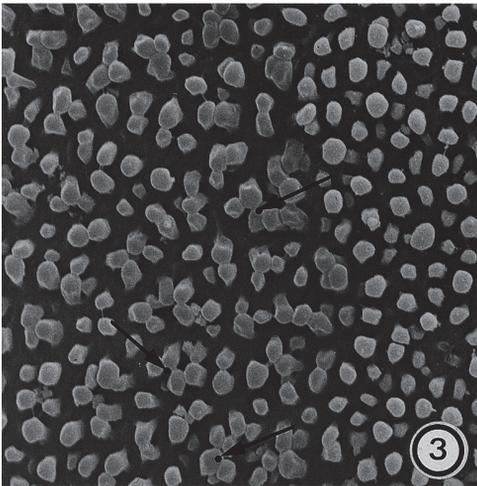
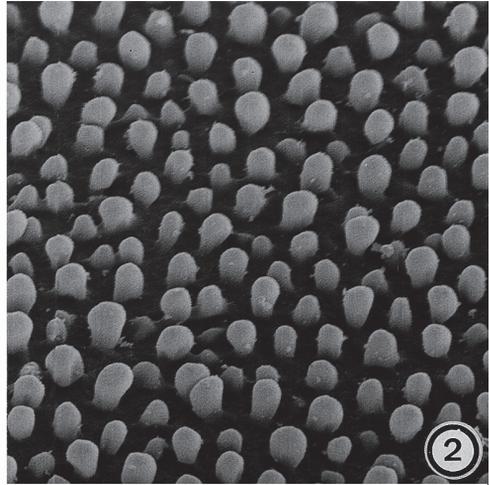


Abb. 1: Ungequollenes Ei des Rapfens. Diese Eier haben einen Durchmesser von 1,2 bis 1,6 mm. Man beachte am animalen Pol die riesige Mikropyle (Pfeil), die schon mit dem bloßen Auge erkennbar ist (39:1).

Abb. 2: Die Oberfläche ist so dicht mit kurzen Haftzotten besetzt, daß man in den meisten Fällen keine Poren sieht (2300:1).

Abb. 3: An manchen Stellen, besonders am animalen Pol, bilden die Haftzotten rosettenartige Gebilde, in dem sich drei bis acht Zotten am apikalen Pol berühren (Pfeile) (1150:1).

Abb. 4: Die rosettenartigen Aggregationen der Haftzotten (weiße Pfeile) von der Seite her betrachtet (Präparat stärker gekippt) (2360:1).

Eier haben einen Durchmesser von 1,2 bis 1,7 mm (Golubenko, 1981; Mukhamedieva & Salnikov, 1985; Kuliev & Mamedov, 1989). Nach dem Abbläuen nehmen sie Wasser auf, quellen um das ein- bis anderthalbfache (Vostradowsky & Vasa, 1981) und weisen dann nach eigenen Messungen einen Durchmesser von bis zu 3 mm auf. Das Eintrockengewicht liegt nach Kouril & Prikryl (1988) bei $2,69 \pm 0,41$ mg.

Die Eier werden nach dem Abbläuen sehr klebrig, was auch von anderen Autoren bestätigt wird (Babayev, 1977; Vostradowsky & Vasa, 1981). Die Klebrigkeit ist auf das Vorkommen

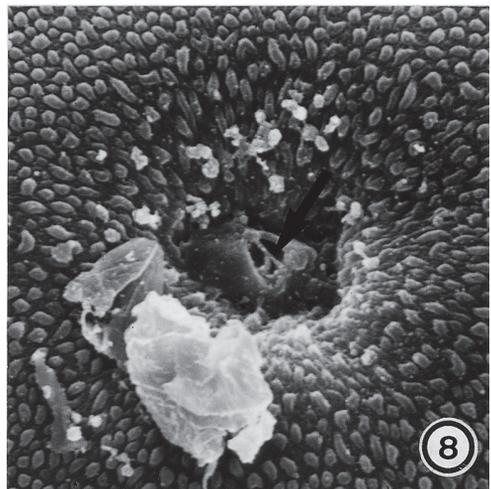
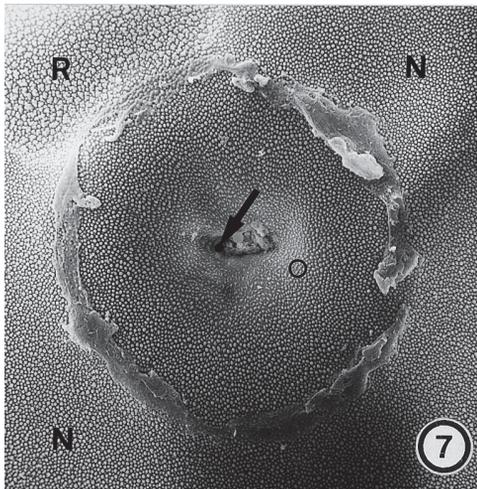
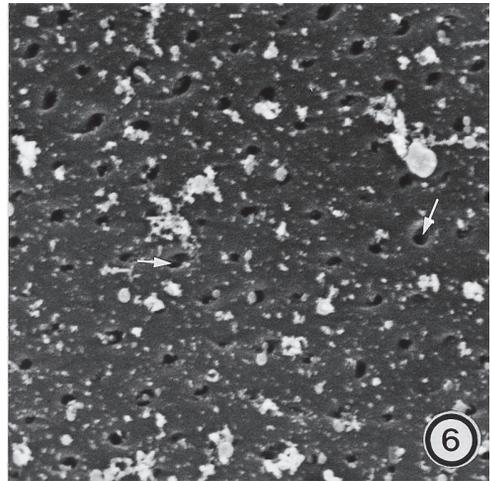
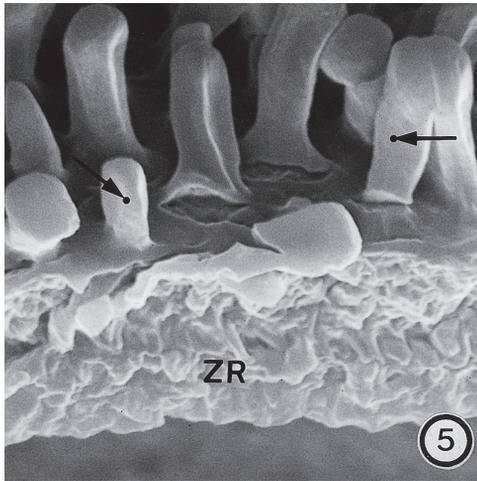


Abb. 5: Bruch durch die Zona radiata (ZR) mit aufsitzenden Haftzotten. Die Zona radiata hat eine Dicke von 4 bis 6,5 μm , die Haftzotten (Pfeile) sind zwischen 1,5 μm und 4,5 μm lang (5860:1).

Abb. 6: Innenseite der Zona radiata. Durch die glatte Oberfläche bedingt, sind die Poren hier gut auszumachen. Sie haben einen Durchmesser von 0,2 bis 0,6 μm und Abstände von 1,4 bis 3,7 μm voneinander (3550:1).

Abb. 7: Die große Mikropylengrube (Kreis) hat einen Durchmesser von 300 bis 350 μm . Der Pfeil weist auf den Mikropylenkanal hin. Im Gegensatz zu einer Reihe anderer Cypriniden befinden sich in der Grube Haftzotten, die auch nicht in ihrer Länge reduziert sind. Man beachte ebenfalls, daß hier am animalen Pol rosettenartig angeordnete Haftzotten (R) neben den normal gestalteten (N) vorkommen (135:1).

Abb. 8: Der Mikropylenkanal (Pfeil) bei stärkerer Vergrößerung. Auch hier kann man gut sehen, daß die Haftzotten bis um ihn herum reichen (1040:1).

von Haftzotten zurückzuführen. Diese bedecken die gesamte Oberfläche, stehen sehr dicht und haben eine Länge, die zwischen 1,5 und 4,5 μm schwankt. Gegabelte Haftzotten, wie sie beim Schneider *Alburnoides bipunctatus* vorkommen können (Glechner et al., 1993), wurden nicht gefunden (Abb. 2). Dagegen bilden die Haftzotten an manchen Stellen des Eies, meist am animalen Pol, Rosetten, indem sich drei bis acht von ihnen an ihren apikalen Enden berühren

(Abb. 3+4). Da normale und rosettenartig angeordnete Haftzotten nebeneinander vorkommen, scheint eine durch die Fixation bedingte Aggregation der Zotten ausgeschlossen zu sein. Ähnliche rosettenartig angeordnete Haftzotten wurden bei den Gründlingen *Gobio gobio* und *G. albipinnatus* gefunden (Riehl & Bless, in Vorbereitung).

Die Eihülle (= Zona radiata) hat eine Dicke von 4 bis 6,5 µm (Abb. 5). Es sind zahlreiche Poren vorhanden, die aber nur schwer auszumachen sind, da die Haftzotten sehr eng stehen und daher die Poren meist verdecken. Falls man Poren sehen kann, haben sie einen Durchmesser von 0,2 bis 0,6 µm, und ihr Abstand voneinander beträgt zwischen 1,4 und 3,7 µm. Auf der Innenseite der Zona radiata sind die Poren viel leichter erkennbar (Abb. 6).

Wie bei fast allen Eiern von Teleosteen liegt am animalen Pol eine einzige Mikropyle. Sie ist beim Rapfen sehr groß und schon mit dem bloßen Auge erkennbar, was auch von Ali (1974) bestätigt wird (Abb. 1+7). Sie weist eine riesige Grube auf, die einen Durchmesser von 300 bis 350 µm und eine Tiefe von bis zu 125 µm hat. Auf dem Grund der Grube befindet sich der Mikropylkanal mit einem Durchmesser von 3,5 bis 4 µm (Abb. 8). Im gesamten Bereich der Mikropylengrube befinden sich die Haftzotten (Abb. 7+8), wie das auch schon bei der Zährte (*Vimba vimba elongata*) beobachtet wurde (Riehl et al., 1993). Bei einigen anderen Cypriniden sind die Haftzotten im Mikropylbereich verkürzt, so z. B. beim Gründling *Gobio gobio* (Riehl, 1978) oder fehlen gänzlich, wie beispielsweise bei der Plötze *Rutilus rutilus* (Patzner et al., 1996). Nach der Klassifizierung von Riehl & Götting (1974) und Riehl (1991) gehört die Mikropyle des Rapfens zu Typ I.

6. Danksagung

Für die Bereitstellung der Eier danken wir Herrn Robert Rauch vom Alpenzoo Innsbruck. Weiterhin danken wir Frau Dipl.-Biol. Marianna Hüttemann (Düsseldorf) und Frau Dr. Nanuli Doreulee (Düsseldorf/Georgien) für ihre Hilfe bei der Übersetzung der russischen Arbeiten und Frau Hanne Horn (Düsseldorf) für ihre ausgezeichnete fotografische Arbeit.

LITERATUR

- Ali, A. M. (1974): Fecundity and histological description of the gonads of the female asp (*Aspius aspius*). Voprosy ikhtiologii 14: 1036–1045 [in russisch].
- Babayev, N. S. (1977): The biological characteristics of the Aral asp, *Aspius aspius iblioides*, from the lower reaches of the Syr Darya. Voprosy ikhtiologii 17: 261–269 [in russisch].
- Berg, L. S. (1964): Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. Vol. 2. Jerusalem: Israel Program for Scientific Translations.
- Duncker, G. & W. Ladiges (1960): Die Fische der Nordmark. Kommissionsverlag Cramm de Gruyter & Co., Hamburg.
- Ereshchenko, V. I. (1956): Fish fauna in the river Sari-Su basin. Sborn. Rabot. Ikhtiol. Ghidrobiol. 1: 94–123 [in russisch].
- Gasowska, M. (1962): Everything about asp (*Aspius aspius* L.). Wiad. Wedk. 4: 12–14 [in polnisch].
- Gaygalas, K. S. (1977): Morpho-ecological characteristics and fishery significance of the asp *Aspius aspius* (L.) in the Kursiu Marios basin. Voprosy ikhtiologii 17: 1016–1023 [in russisch].
- Glechner, R., R. A. Patzner & R. Riehl (1993): Die Eier heimischer Fische. 5. Schneider – *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782) (Cyprinidae). Österreichs Fischerei 46: 169–172.
- Golubenko, Y. A. (1981): The biology of the Aral asp from the lake system at Arnasaik. Uzbebskii Biologicheskii Zhurnal 1981: 34–35 [in russisch].
- Kainz, E. & H. P. Gollmann (1981): Weitere orientierende Anfütterungsversuche bei Rapfen (*Aspius aspius* L.), Silberkarpfen (*Hypophthalmichthys molitrix* VAL.), Marmorkarpfen (*Aristichthys nobilis* RICH.) und großwüchsigen Coregonen (*Coregonus lavaretus* L.) mit Trockenfutter C10. Österreichs Fischerei 34: 138–146.
- Kouril, J. & L. Prikyl (1988): Working fecundity of the females of asp (*Aspius aspius* L.) of the Zelvika dam reservoir, subjected to stripping. Bulletin Vurh Vodnany 24: 16–19 [in tschechisch].
- Kujawa, R., A. Mamcarz & D. Kucharczyk (1997): Effect of temperature on embryonic development of asp (*Aspius aspius* L.). Polskie Archiwum Hydrobiologii 44: 139–143.
- Kuliev, Z. M. & T. M. Mamedov (1989): Morphoecological characteristics of *Aspius aspius taeniatus* (Eichwald) from Nakhichevan reservoir. Izvestiya Akademii NAUK Azerbaidzhanskoi SSR, Seriya Biologicheskikh NAUK 1989: 97–103 [in russisch].
- Ladiges, W. & D. Vogt (1979): Die Süßwasserfische Europas. 2. Auflage. Verlag Paul Parey, Hamburg/Berlin.
- Laurila, S., J. Piironen & J. Holopainen (1987): Notes on egg development and larval and juvenile growth of crucian carp (*Carassius carassius* [L.]). Ann. Zool. Fennici 24: 315–321.
- Lohmann, M. (1991): Die Fische des Chiemsees. Columba Verlag, Prien am Chiemsee.

- Lusk, S., V. Barus & J. Vostradovsky (1983): Fish in our waters, pp. 121–123. Prag: Academia [in tschechisch].
- Martyniak, A. & T. Heese (1994): Growth rate and age competition of asp *Aspius aspius* (L., 1758) from Pferzchaly reservoir. Acta Ichthyologica et Piscatoria 24: 55–67 [in russisch].
- Mukhamedieva, F. D. & V. B. Salnikov (1985): Materials to the biology of *Aspius aspius iblioides* (Kessler). Iyvestiya Akademii NaukTurkmenkoi SSR Seriya Biologicheskikh Nauk 1985: 17–21.
- Patzner, R. A., R. Riehl & R. Glechner (1996): Die Eier heimischer Fische. 11. Plötze – *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) und Perlfisch – *Rutilus frisii meidingeri* (Heckel, 1852) (Cyprinidae). Fischökologie 9: 15–26.
- Riehl, R. (1991): Die Struktur der Oocyten und Eihüllen oviparer Knochenfische – eine Übersicht. Acta Biol. Benrodis 3: 27–65.
- Riehl, R. & K. J. Götting (1974): Zu Struktur und Vorkommen der Mikropylen an Eizellen und Eiern von Knochenfischen (Teleostei). Arch. Hydrobiol. 74: 393–402.
- Riehl, R., R. A. Patzner & R. Glechner (1993): Die Eier heimischer Fische. 6. Zährte – *Vimba vimba elongata* (Valenciennes, 1844) (Cyprinidae). Österreichs Fischerei 46: 266–269.
- Saifullaev, G. (1986): Reproductive productivity of *Aspius aspius iblioides* (Kessler) from Lake Dengizkul. Usbekskii Biologicheskii Zhurnals 1986: 36–38 [in russisch].
- Shikhshabekov, M. M. (1979): On the biology of reproduction of *Rutilus frisii kutum* (Kamensky), *Aspius aspius* (L.), *Vimba vimba persa* (Pallas), and *Scardinius erythrophthalmus* (L.) in Dagestan water bodies. Voprosy ikhtiologii 19: 495–502 [in russisch].
- Steinbacher, G. & E. R. Wiesner (1977): Von Schrätzer und Zingel, Streber und Rapfen. Berichte des naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben 81: 18–21.
- Tönsmeier, D. (1989): Einheimische Fische im Aquarium. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Vogt, C. & B. Hofer (1909): Die Süßwasserfische von Mitteleuropa. Teil I: Text. Commissionsverlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- Vostradovsky, J. & J. Vasa (1981): Asp (*Aspius aspius* L.) as a new fish species for rearing. Bulletin Vurh Vodnany 17: 10–13 [in tschechisch].
- Yermakhanov, Z. & A. K. Rasulov (1983): Analysis of spawning population and characteristics of spawners of the "Aral asp", *Aspius aspius iblioides* (Cyprinidae), from the lower reaches of the Syr Darya river. Voprosy ikhtiologii 23: 933–940 [in russisch].

Kontaktadresse:

Dr. Rüdiger Riehl, Institut für Zoologie, Universität Düsseldorf, Universitätsstraße 1, D-40225 Düsseldorf, riehl@uni-duesseldorf.de

Anhang: Bisherige Artikel der Serie

- Patzner, R. A. & R. Riehl (1992): Die Eier heimischer Fische. 1. Rutte, *Lota lota* L. (1758), Gadidae. Österreichs Fischerei 45: 235–238.
- Riehl, R., R. A. Patzner & R. Glechner (1993): Die Eier heimischer Fische. 2. Seelaube – *Chalcalburnus chalcoides mento* (Agassiz, 1832): Österreichs Fischerei 46: 138–140.
- Riehl, R. & R. A. Patzner (1992): Die Eier heimischer Fische. 3. Hecht – *Esox lucius* L., 1758. Acta Biol. Benrodis 4: 135–139.
- Riehl, R., R. Glechner & R. A. Patzner (1993): Die Eier heimischer Fische. 4. Döbel – *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758) (Cyprinidae). Z. Fischkunde 2: 45–55.
- Glechner, R., R. A. Patzner & R. Riehl (1993): Die Eier heimischer Fische. 5. Schneider – *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782) (Cyprinidae). Österreichs Fischerei 46: 169–172.
- Riehl, R., R. A. Patzner & R. Glechner (1993): Die Eier heimischer Fische. 6. Zährte – *Vimba vimba elongata* (Valenciennes, 1844) (Cyprinidae). Österreichs Fischerei 46: 266–269.
- Riehl, R. & R. A. Patzner (1994): Die Eier heimischer Fische. 7. Karpfen – *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 (Cyprinidae). Acta Biol. Benrodis 6: 1–7.
- Riehl, R. & W. Meinel (1994): Die Eier heimischer Fische. 8. Kaulbarsch – *Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758) mit Anmerkungen zum taxonomischen Status von *Gymnocephalus baloni* (Holcik & Hensel, 1974). Fischökologie 7: 25–33.
- Patzner, R. A., R. Glechner & R. Riehl (1994): Die Eier heimischer Fische. 9. Streber – *Zingel streber* Siebold, 1863 (Percidae). Österreichs Fischerei 47: 122–125.
- Riehl, R., A. Arnold & R. A. Patzner (1995): Die Eier heimischer Fische. 10. Moderlieschen – *Leucaspis delineatus* (Heckel, 1843) (Cyprinidae). Z. Fischkunde 3: 77–89.
- Patzner, R. A., R. Riehl & R. Glechner (1996): Die Eier heimischer Fische. 11. Plötze – *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) und Perlfisch – *Rutilus frisii meidingeri* (Heckel, 1852) (Cyprinidae). Fischökologie 9: 15–26.
- Petz-Glechner, R., R. A. Patzner & R. Riehl (1998): Die Eier heimischer Fische. 12. Hasel – *Leuciscus leuciscus* (L., 1758) und Strömer – *Leuciscus souffia agassizi* (Valenciennes, 1844) (Cyprinidae). Österreichs Fischerei 51: 83–90.
- Patzner, R. A., S. Fischer & R. Riehl (2001): Die Eier heimischer Fische. 13. Mühlkoppe – *Cottus gobio* Linnaeus, 1758 (Cottidae). Österreichs Fischerei 54: 50–54.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 2002

Band/Volume: [55](#)

Autor(en)/Author(s): Riehl Rüdiger, Patzner Robert A., Zanger Klaus

Artikel/Article: [Die Eier heimischer Fische 14. Rapfen oder Schied - *Aspius aspius* \(Linnaeus, 1758\) \(Cyprinidae\) 275-281](#)