

Die Eier heimischer Fische 20. Rotfeder – *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) (Cyprinidae)

MONIKA ROTH, ROBERT 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. 20. Rudd – *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) (Cyprinidae)

An overview of the biology, habits and reproduction of the rudd (*Scardinius erythrophthalmus*) is given. The eggs were studied by scanning electron microscopy. They have in non-swollen state a diameter of around 1.5 mm and are sticky. The zona radiata has a thickness of 5.5 µm. The surface of rudd eggs is rather smooth but uneven because of a uniform distribution of almost round pores. The micropyle corresponds to type I according to the standards of Riehl (1991). The pit of the micropyle has a diameter of 145 µm.

1. Einleitung

In einer Serie von Untersuchungen wurden bisher Daten über Lebensweise, Fortpflanzung und Eimorphologie von 23 mitteleuropäischen Süßwasserfischen veröffentlicht. In der vorliegenden Arbeit werden zum ersten Mal die Struktur der Eihülle und die Morphologie der Mikropyle der Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*) anhand rasterelektronenmikroskopischen Untersuchungen beschrieben.

2. Material und Methoden

Die Eier stammen aus dem Aquarium des Limnologischen Institutes in Mondsee. Sie wurden nach dem Abstreifen in 6%-igem Glutaraldehyd und danach in 1%-igem Osmiumtetroxyd fixiert. Nach der Alkoholreihe wurden die Eier Kritisch-Punkt getrocknet, mit Gold besputtert und am Rasterelektronenmikroskop Philips XL 30 ESEM untersucht.

3. Lebensweise

Die Rotfeder nennt man auch Rotflosser, Rotschweif, Rotkarpfen, Rothasel oder Rohrrötel. Der wissenschaftliche Gattungsname der Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*) setzt sich aus dem griechischen *ho scáros*, welches ein Name für einen Meeresfisch im Altertum ist, und *he dine* (= Strudel im Wasser bzw. *dineuein* = herumstrudeln) zusammen. *Erythrophthalmus*, ebenfalls ein griechisches Wort, wäre eher für das Rotauge passend, denn es enthält *erythrós* (= rot) und *ho ophthalmós* (= das Auge) (Petz-Glechner, 2005).

Die Rotfeder ist in Europa weit verbreitet, sie fehlt nur in Schottland, Island, Norwegen, im Norden von Schweden und Finnland, auf der Iberischen Halbinsel, in Süditalien und in Südgriechenland. In Asien kommt sie entlang des Bosphorus, im Kaukasus und weiter nach Osten bis zum Gebiet um den Aralsee vor (Pedroli et al., 1991; Pintér und Erzberger, 1998; Kottelat

und Freyhof, 2007). In vielen europäischen Seen bewohnt die Rotfeder die litoralen Bereiche mit hohem Vegetationsanteil (Haberlehner, 1988; Eklöv und Hamrin, 1989). Ihr Lebensraum in Nordeuropa sind die zahlreichen sog. Hecht-Schleien-Seen. In stehenden und langsam fließenden Gewässern mit Pflanzenbewuchs fühlt sie sich am wohlsten. Sie lebt sowohl in Brackwasser, wo sie relativ hohe Salzkonzentrationen erträgt (Gerstmeier und Romig, 1998) als auch in gebirgigen Gegenden (Bauch, 1954). In Hochlagen kommen die wärmeliebenden Rotfedern nur in solchen Gewässern vor, deren Uferzonen sich im Sommer auf mindestens 22 °C erwärmen (Gerstmeier und Romig, 1998). In einigen Teilen Europas ist das Vorkommen der Rotfeder inzwischen durch das Aussetzen von anderen Arten gefährdet (Crivelli, 1996).

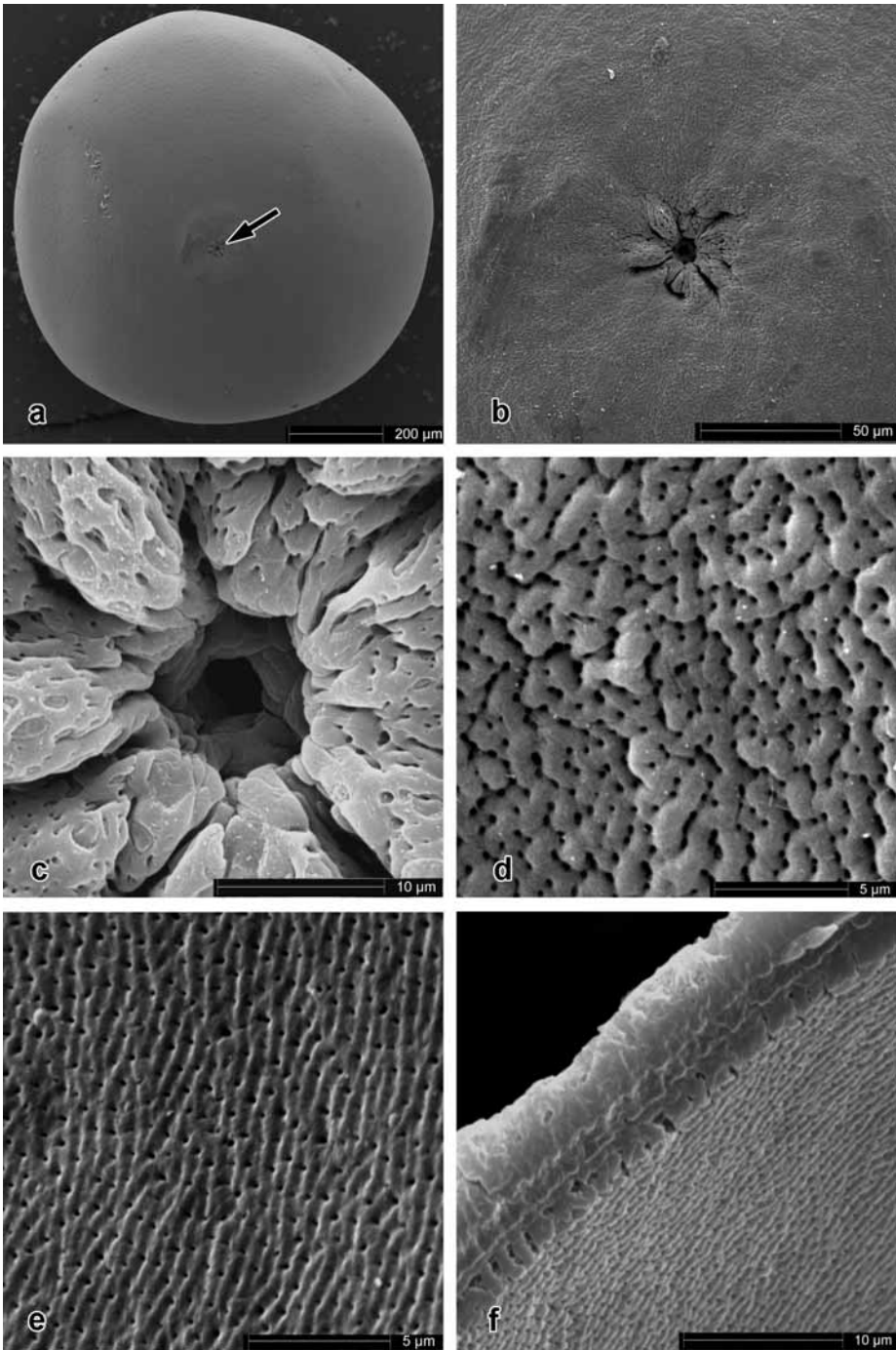
In kleineren Schwärmen leben die Rotfedern an ihren gewohnten Plätzen in den Lichtungen der dichten Wasservegetation. Diese Stellen werden nur verlassen, wenn sich zum Überwintern oder zum Laichen große Schwärme bilden (Pintér und Erzberger, 1998). Die Rotfeder ist ein friedlicher Schwarmfisch, der die Geselligkeit liebt. Sie ist allerdings ein sehr schreckhafter Fisch. Die Rotfeder hält sich auch in unteren Wasserschichten (benthopelagisch) auf und wandert in Fließgewässern (Bauch, 1954). Die Widerstandsfähigkeit der Rotfeder ist niedrig, eine Verdoppelung der Population beträgt zwischen 4,5 und 14 Jahren. Die Lebenserwartung der Rotfeder kann 17 bis 19 Jahre betragen (Kottelat und Freyhof, 2007).

Die Rotfeder erträgt erhöhte Temperaturen, Gewässerüberdüngung und geringen Sauerstoffgehalt relativ gut, reagiert dagegen empfindlich auf anorganische Verschmutzung. Da sie oft gemeinsam mit dem Rotaugen vorkommt, sich aber später als dieses fortpflanzt, werden ihre Larven wahrscheinlich häufiger von jungen Rotaugen gefressen. Diese mögliche Konkurrenz mit dem Rotaugen sowie die Empfindlichkeit gegenüber Gewässerverschmutzung grenzen das Vorkommen und die Bestandsgröße der Rotfeder ein (Pedroli et al., 1991).

Die Rotfeder ist eine langlebige, aber verhältnismäßig kleine Fischart. Exemplare von 30 bis 35 cm Länge und einer Masse von ungefähr einem halben Kilogramm gelten schon als groß. Angaben über die Wachstumsgeschwindigkeit stammen von Balon (1967), demnach erreicht die Rotfeder in den einzelnen Lebensjahren folgende Körperlängen: 4, 7, 9, 11, 13, 16, 18 und im achten Jahr 21 cm (Pintér und Erzberger, 1998). Beide Geschlechter erreichen dieselbe Körperlänge. Zwischen den Geschlechtern besteht kaum ein nennenswerter Dimorphismus, jedoch zeigt das Männchen zur Laichzeit einen Laichausschlag, ansonsten bestehen keine Unterschiede (Kottelat und Freyhof, 2007). Die Rotfeder ist vorwiegend herbivor (Niederholzer und Hofer, 1980). Sie ernährt sich aber auch, gerade im Wachstum, von wirbellosen Tieren, einschließlich kleiner aquatischer Insekten und deren Larven, die sie von der Wasseroberfläche saugt. Des Weiteren frisst sie auch Zooplankton, Kieselalgen (Bacillariophyta), faserige Algen und Ruderfußkrebse (Copepoda). Die Rotfeder ist im Frühling und im Herbst stärker zooplanktivor, im Sommer mehr herbivor (García-Berthou und Moreno-Amich, 2000). Größere Exemplare fressen auch Fischbrut, die sich in ihrer Nähe wagt. Diese Neigung ist bei der Rotfeder stärker ausgeprägt als bei den verwandten Arten wie Güster, Brachsen, Zobel, Zope und Zährte (Pintér und Erzberger, 1998).

4. Fortpflanzung und Entwicklung

Die Laichzeit liegt im Mai und Juni. Dabei können die Schwärme der Rotfeder sich an gemeinsamen Laichplätzen mit anderen Fischarten vermischen. Die Folge davon ist, dass Hybriden mit näher oder ferner verwandten Fischarten verhältnismäßig häufig sind. Diese Hybriden erschweren die Artbestimmung von »Weißfisch«-Beständen in den Gewässern (Pintér und Erzberger, 1998). Bei entsprechendem Wetter kommt es häufig vor, dass die im Alter von zwei bis drei Jahren laichreifen Rotfedern schon im Laufe des Aprils mit der Balz beginnen. In dieser Zeit tragen die Männchen einen feinkörnigen Laichausschlag. Beim Abläichen, das im flachen Wasser stattfindet, sollen die Fische Luftblasen ausstoßen und hierdurch ein brausendes oder zischendes Geräusch hervorrufen (Duncker und Ladiges, 1960). Die Rotfeder ist ein Portionslaicher, d. h. sie laichen stoßweise ab, was sich über mehrere Tage erstrecken kann (Kottelat und Freyhof, 2007). Die absoluten Eizahlen schwanken zwischen 90.000 bis 230.000 Stück, je nach Größe des Weibchens.



Tafel 1: Oberflächenstruktur des Rotfeder-Eies (REM)

a) Ungequollenes Ei; am animalen Pol (Pfeil) ist die Mikropylenregion deutlich zu erkennen; b) Mikropyle; c) Mikropylenkanal; d) Eioberfläche mit Radiärkanälen; e) Ei-Innenfläche mit Poren; f) Schnitt durch die Zona radiata (Ansicht von der Ei-Innenseite)

Für die Entwicklung der Eier sind Temperaturen zwischen 14 und 31 °C notwendig (Alabaster und Lloyd, 1980; Elliott, 1981). Unterhalb von 16 °C und über 28 °C werden häufig Missbildungen und eine hohe Sterblichkeit beobachtet (Alabaster und Lloyd, 1980). Die Meinung verschiedener Autoren ist geteilt. Nach Berinkey (1966) laicht diese Fischart bei 15–18 °C, nach Nikolski (1957) bei 20–22 °C. Die Eier sind sehr klebrig (Kottelat und Freyhof, 2007). Bis zum Schlüpfen der Larven sind nach Nikolski (1957) und Balon (1967) bei 20–22 °C drei Tage nötig. Die frisch geschlüpften Rotfedern bleiben ungefähr drei Tage – bis zur Resorption ihres Dottersacks – an den Pflanzen hängen. Ihre erste Nahrung besteht aus feinstem Zooplankton und Algen. Im Laufe ihrer Entwicklung gehen sie allmählich zum Verzehr höherer Pflanzen über. Diese Übergangszeit dauert ungefähr zwei Jahre. Die weichen Triebe der submersen Wasserpflanzen sind in der Nahrung der bereits ausgewachsenen Rotfedern von entscheidender Bedeutung (Pintér und Erzberger, 1998).

5. Eier

Oberfläche: Die frisch abgegebenen Eier der Rotfeder sind farblos bis blassgelb, manchmal auch hellgrün. Die ungequollenen Eier haben einen Durchmesser von 1,5 mm; im Zuge der Fixierung schrumpfen sie um 25% (Abb. 1a). Die Oberfläche des Eies ist glatt und mit Poren von einem Durchmesser von 0,25 µm besetzt (Abb. 1d, e). Die Eier werden klebrig sobald sie ins Wasser abgegeben werden. Sie besitzen weder Haftzotten noch Haftfäden. Haftschichten sind die einfachste Möglichkeit, um Eier am Substrat anzukleben (Riehl und Patzner, 1998).

Mikropyle: Die Mikropyle ist dem Typ I zuzurechnen (Riehl, 1991). Die Mikropylengrube hat einen Durchmesser von 145 µm und ist deshalb schon im Binokular zu erkennen (Abb. 1a–c). Die Grube ist von einem kreisförmigen Wulst umgeben und läuft trichterartig zusammen. Ähnliche Mikropylentypen gibt es bei *Chondrostoma nasus* (Patzner et al., 2006), *Chalcalburnus chalcoides* (Riehl et al., 1993a) und *Leuciscus cephalus* (= *Squalius cephalus*) (Riehl et al., 1993b). Einige Furchen und Falten ziehen in Richtung Mikropyle. Diese können als Spermienleitsystem interpretiert werden, das erstmalig von Amanze und Iyengar (1990) bei den Eiern des *Barbus* (= *Puntius*) *conchonius* beschrieben wurde. Auch bei den Eiern des Karpfens (*Cyprinus carpio*) kommen solche Falten und Rinnen, die zur Mikropyle ziehen, vor (Riehl und Patzner, 1994). An der Basis des Trichters liegt ein Mikropylenhof mit einem Durchmesser von 9 µm. Der eigentliche Mikropylkanal (Abb. 1c) hat einen Durchmesser von 3 µm.

Bruch/Schnitt: Die bei der Mehrheit der Teleosteer-Eier gegebene Zweiteilung der Eihülle in eine Zona radiata interna und eine Zone radiata externa ist zu erkennen. Die Eihülle der Rotfeder hat eine Stärke von 5,5 µm (Abb. 1f).

Innenfläche: In der dem Dotter zugewandte Fläche der Zona radiata münden die Porenkanäle, die dem Gasaustausch dienen mit einem Durchmesser von 0,25 µm und einen Abstand von 0,9 µm voneinander (Abb. e).

Die wichtigsten Daten der Eier sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tab. 1: Die wichtigsten Merkmale der Eier der Rotfeder

Eiablage	Farbe	Durchmesser	Eihülle Dicke	Eizahlen	Öltröpfchen	Haftzotten	Mikropyle Typ I	Poren-Ø	Porenabstände
benthisch, Pflanzen, Steine	farblos bis hellgelb, hellgrün	ungequollen 1,5 mm	5,5 µm	90.000 bis 230.000	keine	keine	gr. Grube 145 µg kl. 9 µm	0,25 µm	0,9 µg

6. Danksagung

Für die Bereitstellung der Eier danken wir Herrn Dr. Josef Wanzenböck vom Limnologischen Institut in Mondsee.

7. Literatur

Alabaster, J. S. und R. Lloyd, 1980. Water quality criteria for freshwater fish. 297 S. London and Boston: Butterworths.

- Amanze, D. und A. Iyengar, 1990. The micropyle: a sperm guidance system in teleost fertilization. *Development* 109: 495–500.
- Balon, E. K., 1967. *Ryby Slovenska*. 412 S. Obzor, Bratislava [Populärwissenschaftliche Darstellung der slowakischen Fischfauna].
- Bauch, G., 1954. *Die einheimischen Süßwasserfische*. 200 S. Neumann Verlag, Radebeul und Berlin.
- Berinke, L., 1966. *Halak – Pisces*. 136 S. Akadémiai Kiadó, Budapest [in Ungarisch].
- Crivelli, A. J., 1996. The freshwater fish endemic to the Mediterranean region. An action plan for their conservation. 171 S. Paris. Tour du Valat Publication.
- Duncker, G. und W. Ladiges, 1960. *Die Fische der Nordmark*. 432 S. Kommissionsverlag Cramm de Gruyter und Co., Hamburg.
- Eklöv, P. und S. F. Hamrin, 1989. Predatory efficiency and prey selection. *Oikos* 56: 149–156.
- Elliott, J. M., 1981. Some aspects of thermal stress on freshwater teleosts. In *Stress and Fish* (A. D. Pickering, ed.), pp. 209–245. London: Academic Press.
- García-Berthou, E. und R. Moreno-Amich, 2000. Rudd (*Scardinius erythrophthalmus*) introduced to the Iberian peninsula: feeding ecology in Lake Banyoles. *Hydrobiologia* 436: 159–164.
- Gerstmeier, R. und T. Romig, 1998. *Die Süßwasserfische Europas für Naturfreunde und Angler*. 368 S. Franckh-Kosmos Verlags-GmbH, Stuttgart.
- Haberlehner, E., 1988. Comparative analysis of feeding and schooling behaviour of the *Cyprinidae* *Alburnus alburnus*, *Rutilus rutilus* and *Scardinius erythrophthalmus* in backwater of the Danube near Vienna. *Hydrobiologia* 73: 537–546.
- Kottelat, M. und J. Freyhof, 2007. *Handbook of European freshwater fishes*. 646 S. Publications Kottelat, Cornol & Berlin.
- Niederholzer, R. und R. Hofer, 1980. The feeding of roach (*Rutilus rutilus*) and rudd (*Scardinius erythrophthalmus*). 1. Studies on natural populations. *Ekologia Polska* 28: 45–59.
- Nikolski, G. W., 1957. *Spezielle Fischkunde*. 632 S. Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin.
- Pedroli, J.-C., B. Zaugg und A. Kirchhofer, 1991. *Verbreitungsatlas der Fische und Rundmäuler in der Schweiz*. 207 S. Schweizerisches Zentrum für die kartographische Erfassung der Fauna, Neuchâtel.
- Patzner, R., C. Weidinger und R. Riehl, 2006. Die Eier heimischer Fische. 18. Nase – *Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758). *Österreichs Fischerei* 59: 163–168.
- Petz-Glechner, R., 2005. Die Namen unserer Fische – eine etymologische Spurensuche. 13. Rotaue und Rotfeder. *Österreichs Fischerei* 58: 206–208.
- Pintér, K. und P. Erzberger, 1998. *Die Fische Ungarns*. 1. deutsche Auflage. 214 S. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Riehl, R., 1991. Die Struktur der Ocyten und Eihüllen oviparer Knochenfische – eine Übersicht. *Acta Biologica Benrodis* 3: 27–65.
- Riehl, R. und R. A. Patzner, 1994. Die Eier heimischer Fische. 7. Karpfen – *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758. *Acta Biologica Benrodis* 6: 1–7.
- Riehl, R. und Patzner, R. A. 1998. Minireview: The modes of egg attachment in teleost fishes. *Italian Journal of Zoology* 65: 415–420.
- Riehl, R., R. A. Patzner und R. Glechner, 1993a. Die Eier heimischer Fische. 2. Seelaube – *Chalcalburnus calcooides mento* (Agassiz, 1832). *Österreichs Fischerei* 46: 138–140.
- Riehl, R., R. Glechner und R. A. Patzner, 1993b. Die Eier heimischer Fische. 4. Döbel – *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758) (Cyprinidae). *Zeitschrift für Fischkunde* 2: 45–55.

Fischereiwirtschaft und Fischereibiologie

Anfänge der kontrollierten Karpfenvermehrung Dubravius und Dubisch im Vergleich

A. HARSÁNYI

Einleitung

Bei der Gewinnung der Karpfenbrut in teichwirtschaftlichen Betrieben wird bis heute nach dem im vorigen Jahrhundert eingeführten Dubisch-Verfahren gearbeitet, wenn auch diese Methode inzwischen erheblich verbessert und ergänzt wurde. Über den Erfinder Thomas Dubisch finden wir in der Literatur sehr widersprüchliche Berichte. So wird z. B. behauptet,

ZOBODAT - 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): Roth Monika, Patzner Robert A., Riehl Rüdiger

Artikel/Article: [Die Eier heimischer Fische 20. Rotfeder - Scardinius erythrophthalmus \(Linnaeus, 1758\) \(Cyprinidae 198-202](#)