

Kaltwasserfische und Fische der Subtropen



A K F S aktuell
Nr. 38 - Oktober 2017



Gestreifter Leierfisch

Junge Alande

Türkische *Melanopsis praemorsa*

Elassoma okatie

Fische im Garten

Ausstellung im Rhein-Museum Koblenz

ISSN 1864-8681

Michael GEORGE — Ammersbek

Bemerkenswerte Kleinfischarten der Nordsee (4) – der Gestreifte Leierfisch, *Callionymus lyra* (Familie Leierfische, Callionymidae)



Abb. 1: Der Gestreifte Leierfisch, *Callionymus lyra*, aus der deutschen AWZ der Nordsee. Im Vordergrund ein ♂, im Hintergrund ein ♀. Foto: M. George.

Einleitung

In der Nordsee gilt der Gestreifte Leierfisch, *Callionymus lyra* Linnaeus, 1758, als farbenfroheste Fischart, unter ansonsten eher braunen, grauen oder silbrigen Arten. Insbesondere während der Laichzeit weisen die Männchen ein buntes Prachtkleid aus blauen und gelben Streifen auf. Die Familie der Leierfische (Callionymidae) bildet eine große weltweit besonders in warmen Gebieten verbreitete Gruppe von Fischarten. In der Nordsee kommen drei Arten vor (Wheeler 1978, Fricke 1986, Muus & Nielsen 1999, Heessen et al. 2015), jedoch mit sehr unterschiedlichen Häufigkeiten. Leierfische werden systematisch in die Ordnung der Barschartigen (Perciformes, Unterordnung Callionymoidei) eingeordnet (Eschmeyer et al. 2017, WoRMS 2017). Leierfische sind marine Fischarten, die einen hohen Salzgehalt in ihrer aquatischen Umgebung benötigen und daher nicht in das Süßwasser einschwimmen.

Der Gestreifte Leierfisch wird nicht kommerziell gefangen, sondern gilt als Beifangart. Ergebnisse von aktuellen wissenschaftlichen Bestandsuntersuchungen sind u.a. bei Heessen et al. (2015) nachzulesen. In der aktuellen Roten Liste der einheimischen Meeresfische gilt diese Art als „mäßig häufig“ und ist in die Kategorie „ungefährdet“ eingeordnet worden (Thiel et al. 2013). Der Gestreifte Leierfisch gilt im deutschen Gebiet der Nordsee nicht als gefährdet, da sein Bestand momentan stabil ist oder gebietsweise sogar zunimmt. Dies könnte eine Folge fehlender großer Fischarten – der Prädatoren – sein.

Beschreibung und Bestimmung

Der Gestreifte Leierfisch, *Callionymus lyra*, zeichnet sich durch einen schuppenlosen dorsoventral zusammengedrückten Körper und Kopf aus. Die Haut fühlt sich sehr glitschig an, da sie viel Schleim produziert. Der Kopf ist relativ groß im Vergleich zum Körper und besitzt ein vorstülpbares Maul. Die Schnauze ist ca. zwei- bis dreimal so lang wie der Augendurchmesser (Mohr 1928, Muus & Nielsen 1999). Die Kiemendeckel sind durch eine Membran mit der Körperhaut verwachsen und somit geschlossen. Die einzige Kiemenöffnung auf jeder Seite besteht aus einem runden Loch an der Körperoberseite (Abb. 2). Dies ist sinnvoll, da sich dieser Fisch häufig im Sand eingräbt, so dass nur die Augen und Kiemenöffnungen zu sehen sind. So wird verhindert, dass Sand in die empfindlichen Kiemenbereiche gelangt. Die Bauchflossen sind kehlständig, also sehr weit vorn unter dem Kopf (Abb. 3). Die Brustflossen schließen direkt hinter den Bauchflossen an (Abb. 3). Die ♂♂ besitzen eine deutliche Analpapille (Abb. 3). Bei Gestreiften Leierfischen existiert – wie bei allen *Callionymus*-Arten – ein Geschlechts-Dichromatismus und –Morphismus. Die ♂♂ werden – im Gegensatz zum Verhältnis bei vielen anderen Fischarten – deutlich größer als die ♀♀. Auch die Flossen unterscheiden sich und werden beim ♂ wesentlich länger. Die erste Dorsale reicht beim ♂ in angelegter Form bis in die Schwanzflosse. Beim ♀ dagegen sind die Flossenstrahlen kürzer als die der zweiten Dorsalen. Außerdem sind ♂♂ auffällig bunt gefärbt (Körper und Flossen) und die ♀♀ dagegen „nur“ unscheinbar



Abb. 2: Der Gestreifte Leierfisch, *Callionymus lyra*, unten ♀, oben ♂, in Dorsalansicht, nach dem Fang. Die auf der Körperoberseite gelegenen Kiemenöffnungen sind besonders beim ♀ gut zu erkennen. Foto: M. George.



Abb. 3: Ventralansicht eines männlichen Gestreiften Leierfisches (konserviertes Tier). Die kehlständigen Bauchflossen, die Brustflossen und die Analpapille sind zu sehen. Foto: M. George.

sandfarben, braun und grün marmoriert mit dunklen Satteln auf dem Rücken getarnt. In der Vergangenheit führte dies sogar dazu, dass beide Geschlechter als zwei Arten beschrieben wurden. Während ein ♂ eine Totallänge (TL) bis 30 cm erreichen kann, wird ein ♀ nur bis 20 cm lang (Wheeler 1978, Muus & Nielsen 1999). Andere Autoren geben höhere Maximallängen an, für ♀♀ bis 25 cm (Mohr 1928, Duncker & Ladiges 1960), für ♂♂ sogar bis zu 43 cm (Heessen et al. 2015).

In der Nordsee leben drei Arten von Leierfischen, von denen der Gestreifte Leierfisch die größte und häufigste Art ist. Eine weitere etwas kleinere Art ist der Gefleckte Leierfisch, *Callionymus maculatus* Rafinesque, 1810, bei der die ♂♂ maximal 16 cm lang werden. Die dritte und kleinste Art ist der Ornament-Leierfisch, *Callionymus reticulatus* Valenciennes, 1837, mit einer Maximallänge von 11 cm bei den ♂♂ (Muus & Nielsen 1999). Für beide Arten geben Heessen et al. (2015) höhere Maximallängen an, 20 cm für *C. maculatus* und 14 cm für *C. reticulatus*.

Adulte männliche Leierfische lassen sich anhand des Zeichnungsmusters und Färbung meist schnell bestimmen (Hayward & Ryland 1995, Muus & Nielsen 1999). Beim Gestreiften Leierfisch weisen die beiden Rückenflossen (Dorsalen) gelbe und blaue Streifen und keine Flecken auf. Die ♂♂ der beiden anderen Arten haben deutliche dunkle Flecken auf beiden Dorsalen. Bei *C. maculatus* bilden die Flecken auf der zweiten Dorsalen waagerechte Linien, während bei *C. reticulatus* die Flecken in schrägen Linien verlaufen und

außerdem von blauen und gelben Linien unterteilt werden. Bei meinen eigenen Untersuchungen konnte ich männliche Tiere von *C. reticulatus* (Ornament-Leierfisch) bereits ab einer Länge von 6-7 cm mit einer Adultfärbung beobachten. Das bedeutet, dass zumindest die ♂♂ ab dieser Länge makroskopisch eindeutig zu erkennen waren. Beide andere Arten haben mit dieser Größe jedoch noch keine Adultfärbung ausgeprägt.

Bei Hayward & Ryland (1995) befinden sich auch schöne Zeichnungen von weiblichen Leierfischen aller drei Arten aus der Nordsee. Das jeweilige Färbungsmuster kann jedoch variieren und stellt aus meiner Sicht kein sicheres Bestimmungsmerkmal dar. Die erste Dorsale ist bei den ♀♀ von *C. lyra* braun, während sie bei den beiden anderen Arten schwarz ist. Die ♀♀ des Gestreiften Leierfisches zeigen in der zweiten Dorsalen – die ansonsten durchsichtig ist – ein schwaches Streifenmuster, so dass auch die Weibchen ab einer gewissen Größe eindeutig von anderen Callionymiden-♀♀ zu unterscheiden sind. Das wichtigste Bestimmungsmerkmal der einheimischen Leierfische bilden die arttypisch ausgeprägten Präoperkularstacheln (Stacheln am Vorderkiemendeckel). Diese Stacheln liegen normalerweise unter der Haut und werden nur zur Verteidigung abgespreizt. Der Gestreifte Leierfisch besitzt vier Stacheln, von denen zwei nach oben, einer nach hinten und einer in Schwimmrichtung nach vorne zeigt (Abb. 5). Der zuletzt genannte Stachel lässt sich meist mit einem Fingernagel ertasten. Der Gefleckte Leierfisch, *C. maculatus*, besitzt ebenfalls vier Stacheln, die aber relativ klein sind und bei denen drei nach oben zeigen und der vierte nach vorn gerichtete Stachel nur rudimentär ausgeprägt ist (vergl. Neudecker & Damm 2004) und teilweise auch nach unten zeigt (Pivnička & Černý 1987). Beim Ornament-Leierfisch, *C. reticulatus*, sind nur drei Stacheln am Präoperkulum ausgeprägt, die alle schräg nach oben oder nach hinten zeigen und zudem kleiner als bei den beiden anderen Arten sind (Abb. 7). Der vierte Stachel nach vorn oder unten fehlt. Trotz



Abb. 4: Das Maul eines Gestreiften Leierfisches (konserviertes ♂). Zu sehen ist der vorstülpbare Oberkiefer und die Bezahnung am Unterkiefer. Foto: M. George.

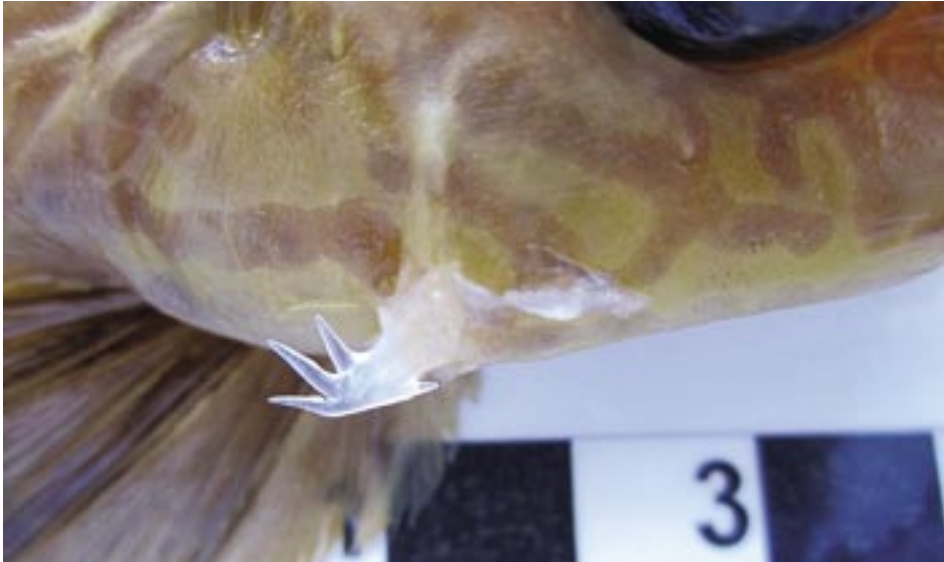


Abb. 5: Ein konserviertes ♂ des Gestreiften Leierfisches mit den freipräparierten Präoperkularstacheln. Einer der vier Stacheln zeigt in Schwimmrichtung. Foto: M. George.

des vorhandenen Geschlechts-Dichromatismus' und –Morphismus' sind diese Stacheln ein sicheres Bestimmungsmerkmal, da sie unabhängig vom Geschlecht und Alter des Fisches ausgeprägt werden und sich bereits in der Larvalphase entwickeln (Munk & Nielsen 2005). Daher lassen sich so auch juvenile Tiere (ab ca. 3 cm Länge) sicher bestimmen. Dazu müssen sie jedoch getötet und die Stacheln freipräpariert werden, um dann unter dem Binokular bestimmt zu werden. Bei der Arbeit unter Zeitdruck an Bord eines Schiffes ist dies jedoch nicht praktikabel. Bei der Bestimmung der Leierfische in der Nordsee sind in der Vergangenheit daher viele Fehler passiert. Lange Zeit herrschte außerdem Unklarheit über den vermeintlichen „Gefleckten Leierfisch“ vor. Die gelegentlich in der küstennahen AWZ und im Wattenmeer gefangenen gefleckten Leierfische (Flecken auf zweiter Rückenflosse der ♂♂) wurden der Art *Callionymus maculatus*, zugeschrieben, deren deutscher Name „Gefleckter Leierfisch“ heißt (z.B. Vorberg & Breckling 1999). Bei älterer Literatur (Mohr 1928, Duncker & Ladiges 1960) ist auch nur von zwei Leierfischarten im deutschen Gebiet der Nordsee die Rede. Aus etwas neuerer Literatur ist aber zu entnehmen, dass drei Leierfischarten in der Nordsee auftreten (Wheeler 1978, Fricke 1986). Die dritte und kleinste Art, *Callionymus reticulatus*, die im deutschen Sprachgebrauch als „Ornament-Leierfisch“ (Muus & Nielsen 1999) bezeichnet wird, besitzt ebenfalls Flecken in der zweiten Dorsalen bei adulten ♂♂. Diese sind jedoch nicht waagrecht angeordnet, sondern schräg (s.o.). Da bei dieser Art auch adulte ♂♂ nur bis 11 cm lang werden und die ♀♀ mit 6 bis 8 cm noch wesentlich kleiner bleiben, wurden sie häufig als juvenile Tiere des Gestreiften Leierfisches oder als Gefleckte Leierfische bestimmt. Auf diesen Bestimmungsfehler weisen auch Neudecker & Damm (2004) und Heessen et al. (2015) hin, so dass einige ältere Daten zu Leierfischen kritisch zu hinterfragen sind. Der Gefleckte Leierfisch, *Callionymus maculatus*, kommt vermutlich nur in tieferen Bereichen der nördlichen Nordsee vor. Dies

ist bereits bei Wheeler (1978) nachzulesen und die Fangdaten von Heessen et al. (2015) bestätigen die eher nördliche Verbreitung dieser Art weitgehend.

Biologie des Gestreiften Leierfisches

Callionymus lyra erreicht mit einem Alter von 2 bis 4 Jahren die Geschlechtsreife. Es gibt ♂♂ die bereits im dritten Lebensjahr mit 14 bis 15 cm und andere, die erst im fünften Lebensjahr mit 18 cm geschlechtsreif werden. Dabei scheinen männliche Tiere schneller zu wachsen als weibliche (Heessen et al. 2015). Männliche Leierfische können ein Alter von 4 bis 6 Jahren erreichen, weibliche Tiere sogar 6 bis 8 Jahre (Pivnička & Černý 1987). Leierfische sind ovipar (eierlegend). Die Laichzeit erstreckt sich in der Nordsee von April bis August (Fricke 1986, Pivnička & Černý 1987, Muus & Nielsen 1999, Munk & Nielsen 2005). Dabei entwickeln die ♂♂ eine Prachtfärbung, die außerhalb der Laichzeit nicht so stark ausgeprägt ist. Das Laichverhalten wird von vielen Autoren ähnlich beschrieben (Fricke 1986, Pivnička & Černý 1987, Debelius 1998, Muus & Nielsen 1999, Neumann & Paulus 2005). Vor dem Ablaichen umkreist das ♂ mit gespreizten Flossen das ♀. Danach schwimmen beide mit den Körpern aneinander zur Oberfläche und laichen ab. Dabei umfassen die männlichen Bauchflossen das ♀ (Mohr 1928, Pivnička & Černý 1987). Die

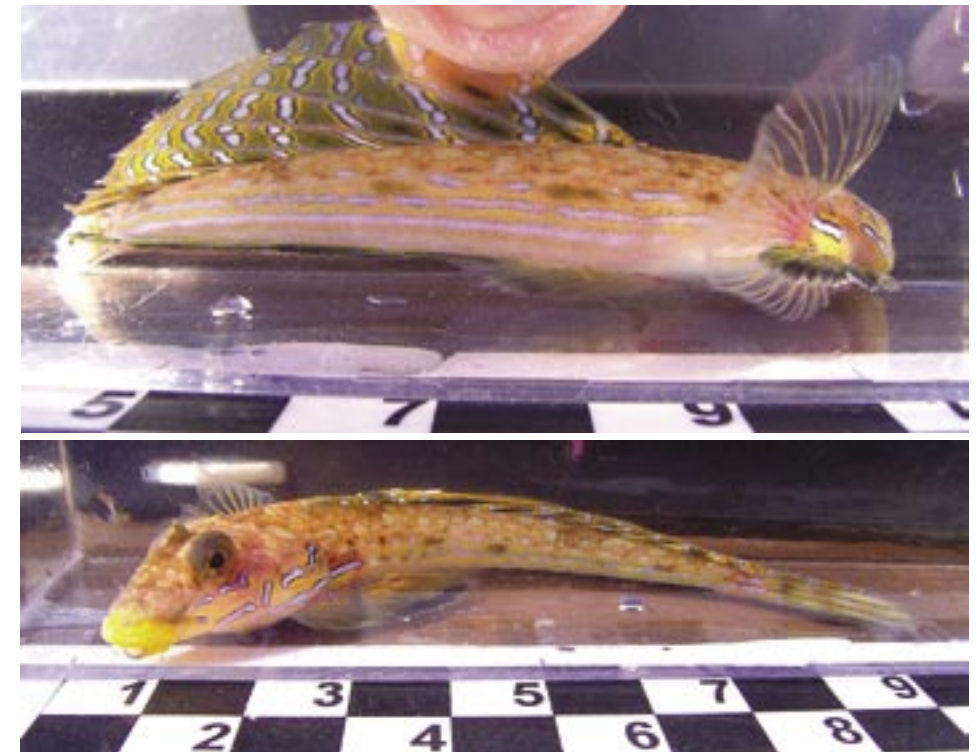


Abb. 6: Adultes ♂ vom Ornament-Leierfisch, *Callionymus reticulatus*, mit typischer Zeichnung der zweiten Dorsalen. Lebendes Tier in der Fotoküvette nach dem Fang in der deutschen AWZ der Nordsee. Foto: M. George.

befruchteten Eier (Durchmesser 0,7 bis 0,95 mm) sind pelagisch, ebenso wie die Larven, die nach dem Schlüpfen nur 2 mm lang sind (Duncker & Ladiges 1960, Munk & Nielsen 2005). Mit ca. 10 mm Länge sinken sie dann zum Meeresboden und gehen zur benthischen Lebensweise über (Mohr 1928).

Die Nahrung des Gestreiften Leierfisches besteht aus kleinen leicht zu erbeutenden Benthos-Organismen wie Krebstieren (Crustacea), Würmern (Polychaeta), Stachelhäutern (Echinodermata) und Weichtieren (Mollusca). Darüber, ob der Gestreifte Leierfisch zur Beute größerer Räuber gehört, ist nicht viel bekannt. Als Jungfisch wird er jedoch gern gefressen vom Kabeljau (Gadidae) und von großen Knurrhähnen (Triglidae) (Heessen et al. 2015).

Habitat und Verbreitung

Der Gestreifte Leierfisch scheint flächendeckend in der gesamten Nordsee vorzukommen (Heessen et al. 2015). Das Verbreitungsgebiet dieser Art im Nordost-Atlantik reicht von Island und Norwegen über Großbritannien und die Nordsee bis Mauretanien (Debelius 1998), teilweise wird sogar auch von den Kapverden (Senegal) berichtet (Pivnička & Černý 1987). Auch im nördlichen Mittelmeer und im Schwarzen Meer kommt der Gestreifte Leierfisch – wenn auch seltener – vor.

Callionymus lyra ist eine am Boden lebende Fischart, die sich meist auf Schlick- oder Sandgrund liegend aufhält und sich teilweise sogar im Sediment eingräbt, so dass nur die Augen und Kiemenöffnungen außerhalb liegen. Nach Wheeler (1978) hält er sich hauptsächlich in 20 bis 100 m Tiefe auf. Andere Autoren geben eine maximale Tiefe von 400 m an (Muus & Nielsen 1999). Auch in flacheren Gewässern treten Gestreifte Leierfische auf. Im deutschen Wattenmeer, dort vor allem in den tieferen Rinnen und Strömen, gelten Leierfische als Sommergäste (Vorberg & Breckling 1999). Nach Thiel & Thiel (2015) ist der Gestreifte Leierfisch auch im Hamburger Wattenmeer anzutreffen, dagegen verirrt sich diese Art nur ausnahmsweise in Einzelexemplaren in die Elbmündung (Salzgehalt niedriger). Das Kattegat gehört noch zu seinem Verbreitungsgebiet. In der eigentlichen Ostsee kommt der Gestreifte Leierfisch aber nur in Einzelexemplaren im äußersten Westen vor, wenn die Einstromlage von der Nordsee her es zulässt, d.h. hier noch eine ausreichende Menge Salz im Wasser gelöst ist. Dies bestätigt auch die Karte der Nachweise bei Heessen et al. (2015). Auch in älterer Literatur wird nur von Einzelexemplaren gesprochen, die sich durch die Belte in die westliche Ostsee verirrt haben (Duncker & Ladiges 1960).

Aktuelle Ergebnisse aus eigenen Untersuchungen

Bei Untersuchungen zur Ichthyofauna im deutschen Bereich der Nordsee im Zeitraum 2008 bis 2014 für Bestandsgutachten, die jeweils mit Baumkurren an Bord eines Fischereikutters erfolgten, wurden auch regelmäßig Leierfische gefangen. Der Gestreifte Leierfisch, *Callionymus lyra*, wurde im Längenbereich von 3 bis 22 cm TL und der Ornament-Leierfisch im Längenbereich von 3 bis 11 cm TL erfasst. Die Häufigkeit beim Gestreiften Leierfisch war pro Untersuchungsgebiet und Jahreszeit sehr variabel und lag zwischen 1 und 338 Individuen pro Hektar. Es gibt daher Gebiete in denen der Gestreifte Leierfisch recht häufig ist und andere in denen sich nur wenige Tiere aufhalten. Beim wesentlich selteneren Ornament-Leierfisch, *Callionymus reticulatus*, war die Anzahl von Individuen pro Hektar deutlich geringer. Diese Art kommt jedoch sehr wahrscheinlich nicht flächendeckend, sondern lokal vor, so dass ein Durchschnittswert pro Flächeneinheit keinen Sinn er-

gibt. Nach meinen Ergebnissen hält sich der Gestreifte Leierfisch am liebsten in Tiefen bis 30 m auf. Gefangen wurde er im Bereich von 20 bis 41 m Tiefe. Flachere küstennahe Gebiete wurden von mir nicht befishet. Exemplare des Gefleckten Leierfisches, *Callionymus maculatus*, konnte ich in meinen untersuchten Gebieten der deutschen Nordseebereiche und im angegebenen Untersuchungszeitraum nicht nachweisen. Eigene Untersuchungen in der deutschen Ostsee (2002 bis 2004), die alle östlich der Insel Fehmarn erfolgten, brachten keinen einzigen Nachweis für Leierfische, gleich welcher Art. Der Salzgehalt in den untersuchten Bereichen lag mit maximal 15,5 psu am Grund bereits außerhalb der Toleranzgrenze für Leierfische.

Im Aquarium

Leierfische sind gern gesehene Fischarten für ein Meeresaquarium. Das liegt zum einen an der meist sehr bunten Färbung vieler Arten, insbesondere der tropischen Arten aus der Gattung *Synchiropus*, aber auch am interessanten Fortpflanzungsverhalten. Auch die heimischen Kaltwasserarten der Leierfische, *Callionymus* spp., sind gut im Aquarium zu halten. Schon im 19. Jahrhundert wurden nach Fricke (1980) die einheimischen *C. lyra* und *C. maculatus* in Aquarien gehalten, insbesondere in England. In öffentlichen Schauaquarien sind sie des Öfteren zu sehen, d.h. es ist durchaus möglich diese Tiere zu halten. In Schauaquarien hat *C. lyra* bereits mehrfach gelaicht, allerdings gilt die Aufzucht der sehr kleinen zum Schlupf kommenden Embryonen als ausgesprochen schwierig (Leiendecker 2011).

Der Gestreifte Leierfisch benötigt eine möglichst ausgedehnte Sandfläche im Aquarium, die seinem natürlichen Habitat ähnlich ist und außerdem ein paar Versteckmöglichkeiten bietet. Männliche Leierfische zeigen meist territoriales Verhalten und reagieren aggressiv gegenüber männlichen Exemplaren der eigenen Art (Fricke 1986), gegenüber anderen Fischarten soll die Art sich aber im Allgemeinen friedlich verhalten (Leiendecker 2011). Jes (1976) rät zu Vorsicht, da *C. lyra* zwar eine am Boden lebende Art ist, im Aquarium sich aber als ausgezeichneter Springer erwiesen hat. Nach Neumann & Paulus (2005) soll die Wassertemperatur zur Aquarienhaltung 14 bis 20 °C und nach Leiendecker (2011) nur 14



Abb. 7: Ein konserviertes ♂ vom Ornament-Leierfisch, *Callionymus reticulatus*, mit freipräparierten Präoperkularstacheln. Die drei relativ kleinen Stacheln zeigen nicht in Schwimmrichtung. Foto: M. George.

bis 16 °C betragen und die empfohlene Mindestlänge des Beckens wird mit 150 cm angegeben. Dies ist jedoch als ein Mindestmaß zu verstehen und das Becken sollte besser größer sein, um dem Bewegungsdrang der Fische gerecht zu werden und um das Laichverhalten beobachten zu können. Da es sich um eine rein marine Fischart handelt, sollte der Salzgehalt im Aquarium zwischen 35 und 30 psu liegen. Regelmäßiger Wasserwechsel ist notwendig. Junge Tiere sind leicht einzugewöhnen und nehmen bereits nach wenigen Tagen totes Ersatzfutter an. Am liebsten wird nach Jes (1976) *Mysis* (Schwebegarnelen) und gelegentlich auch Muschelfleisch angenommen und Leiendecker (2011) fütterte zusätzlich Rote Mückenlarven und klein geschnittene Schwänze von Sandgarnelen mit Erfolg.

Literatur

- Debelius, H. (1998): Fischführer Mittelmeer und Atlantik.- Jahr Verlag, Hamburg, 305 S.
- Duncker, G. & Ladiges, W. (1960): Die Fische der Nordmark.- Kommissionsverlag Cram, De Gruyter & Co., Hamburg, 432 S.
- Eschmeyer, W.N., Fricke, R. & van der Laan, R. (eds.) (2017): Catalog of fishes: Genera, species, references.- (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Electronic version accessed: march 2017.
- Fricke, R. (1980): Fischechsen: Die Mandarine.- Aquarien Magazin 4/1980: 174-180.
- Fricke, R. (1986): Callionymidae. 1086-1093. In: Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.-L., Hureau, J.-C., Nielsen, J. & Tortonese, E. (eds.): Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean, Vol. 3.- UNESCO, Paris, 1015-1473.
- Hayward, P.J. & Ryland, J.S. (eds.) (1995): Handbook of the marine fauna of north-west Europe.-Oxford University Press, Oxford, New York, Tokyo, 800 S.
- Heessen, H.J.L., Daan, N. & Ellis, J.R. (eds.) (2015): Fish atlas of the Celtic Sea, North Sea, and Baltic Sea.- Wageningen Academic Publishers, KNNV Publishers, Wageningen, 572 S.
- Jes, H. (1976): Nordische Meerestiere im Kölner Aquarium am Zoo II.- DATZ 4/1976: 129-131.
- Leiendecker, U. (2011): Eine extravagante Erscheinung: der Gestreifte Leierfisch, *Callionymus lyra*.- Aquaristik Fachmagazin 216: 78-80.
- Mohr, E. (1928): XII.g: Teleostei Physoclisti. 8.Trachiniformes. S. 107–120. Bd. XII (Vertebrata), c–h. Pisces. In: Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. G. Grimpe & E. Wagler (Hrsg.). Akademische Verlagsgesellschaft Becker & Erler KG, Leipzig.
- Munk, P. & Nielsen, J.G. (2005): Eggs and larvae of North Sea fishes.- Biofolia, Frederiksberg, Denmark, 215 S.
- Muus, B.J. & Nielsen, J.G. (1999): Die Meeresfische Europas in Nordsee, Ostsee und Atlantik.- Kosmos Verlag, Stuttgart, 336 S.
- Neudecker, T. & Damm, U. (2004): Recognition of a third callionymid species, *Callionymus reticulatus* Valenciennes 1837 (reticulated dragonet), in the south-eastern North Sea.- Journal of Applied Ichthyology 20: 204-210.
- Neumann, V. & Paulus, T. (2005): Mittelmeer-Atlas. Fische und ihre Lebensräume.- Mergus Verlag, Melle, 1504 S.
- Pivnička, K. & Černý, K. (1987): Dausien's großes Buch der Fische.- Verlag Werner Dausien, Hanau, 303 S.
- Thiel, R. & Thiel, R. (2015): Atlas der Fische und Neunaugen Hamburgs.- Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Natur- und Ressourcenschutz, Hamburg, 170 S.
- Thiel, R., Winkler, H., Böttcher, U., Dänhardt, A., Fricke, R., George, M., Kloppmann, M., Schaarschmidt, T., Ubl, C. & Vorberg, R. (2013): Rote Liste und Gesamtartenliste der etablierten Fische und Neunaugen (Elasmobranchii, Actinopterygii & Petromyzontida) der marinen Gewässer Deutschlands. – In: Becker, N.; Haupt, H.; Hofbauer, N.; Ludwig, G. & Nehring, S. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 2: Meeresorganismen.- Landwirtschaftsverlag, Münster. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (2): 11-76.
- Vorberg, R. & Breckling, P. (1999): Atlas der Fische im schleswig-holsteinischen Wattenmeer.- Schriftenreihe des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Heft 10, 178 S.
- Wheeler, A. (1978): Key to the fishes of northern Europe.- Frederick Warne, London, 380 S.
- WoRMS Editorial Board (2017). World Register of Marine Species. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed march 2017. doi:10.14284/170.

Anschrift des Autors:

Dr. Michael George, Brennerkoppel 3A, 22949 Ammersbek.
E-Mail: m.george001@yahoo.de.

