

II. Stadium geht auf Nahrungssuche, ich selbst habe es mit feuchten, welken Blättern von *Quercus* und *Fagus* genährt. Das Hexapodoidstadium nährt sich noch von der Dottermasse des Eies. Das II. Stadium von *Schizophyllum* habe ich schon 5—6 Tage als solches beobachtet. Dagegen erinnere ich mich, daß bei *Tachypodoiulus* sehr bald schon das III. Stadium mit 17 Beinpaaren zur Erscheinung kam. Ich vermute deshalb, daß, in Zusammenhang mit dem geschilderten Unterschiede, auch erst das III. Stadium Nahrung aufgenommen hat. Die ganzen Unterschiede hängen offenbar mit geringerem oder größerem Dottergehalt der Eier zusammen. Daß nun gerade bei *Schizophyllum sabulosum* sich das II. Stadium als reifer erweist, ist schon deshalb recht interessant, weil die ♀♀, von denen die untersuchten Pulli abstammen, zu jenen Hungerformen der Wanderlegion von Sennheim gehören, über welche ich in dem Aufsätze »Wandernde Doppelfüßler, Eisenbahnzüge hemmend« in No. 623 des »Zoolog. Anzeigers« genauer bereits berichtet habe. Daß solche ♀♀ ihren Nachkommen nicht übermäßig viel Dottermasse mitgaben, liegt auf der Hand. Ich bin aber durchaus noch nicht der Meinung, daß alle *Schizophyllum* sich in der genannten Weise im II. Stadium abweichend verhalten, vielmehr glaube ich, daß wir es mit einer Variationserscheinung zu thun haben, die mit der Nährweise in Zusammenhang steht. Ich erinnere mich nämlich ganz gut, daß das ♀ von *Tachypodoiulus albipes*, von welchem ich die geschilderten Pulli erzog, ein kräftiges Stück, also wohl ein Großweibchen war. Es liegt nun die Idee nicht sehr fern, daß aus einem II. Stadium mit Stummelkrallen Großmännchen und Großweibchen, aus einem II. Stadium mit typischen Krallen und glasigen Blättchen aber Kleinmännchen und Kleinweibchen entstehen. — Natürlich müssen weitere Zuchtversuche hierüber Aufklärung bringen. Erwähnt sei noch, daß ich in dem II. Stadium von *Schizophyllum* mit 7 Beinpaaren über 50 Stück gesehen habe. In welchem Stadium die Krallennebenblättchen verschwinden, vermag ich noch nicht anzugeben. Die Erwachsenen besitzen keine Spur von denselben, sondern die gewöhnlichen Nebenborsten.

5. September 1900.

#### 4. Das „Copulationsorgan“ von *Cottus gobio* L.

Von Dr. Georg Surbeck, Assistent an der biologischen und Fischereiversuchstation in München. (Vorsteher: Herr Prof. Dr. B. Hofer.)

eingeg. 8. September 1900.

In einer vorläufigen Mittheilung (8) hatte ich vor einiger Zeit ein Organ von *Cottus gobio* beschrieben, das ich als Copulationsorgan

deutete. Meine weiteren Untersuchungen haben ergeben, daß eine Copulation bei unserer Koppe wohl nicht stattfindet. Ich nenne im Folgenden das Organ kurz Penis; er ist gewissermaßen als röhrenförmige Verlängerung einer Papilla urogenitalis aufzufassen.

Vor Allem muß ich nun meine früher (8) ausgesprochene Behauptung widerrufen, daß das Organ bisher gänzlich übersehen worden sei. Ich hatte eben damals bloß die Beschreibungen von *Cottus gobio* in den verschiedenen Fischwerken von Moreau, Fatio, Günther, Siebold u. A. durchgesehen, wo allerdings unbegreiflicherweise dieses wichtige Merkmal zur Unterscheidung von männlicher und weiblicher Koppe nirgends erwähnt ist. Nun fand ich aber eine Beschreibung und leidliche Abbildungen der bestehenden Verhältnisse aus dem Jahre 1828 von Prevost (7). Fatio (2) citiert diese Schrift bei der Besprechung des Laichgeschäftes von *Cottus*; um so mehr wundert es mich, daß er in der sonst ausführlichen Beschreibung der Art die von Prevost stammende Schilderung der männlichen Geschlechtsorgane nicht berücksichtigt. Die Arbeit des letztgenannten Autors kam mir leider erst zu Gesicht, als ich meine Abhandlung über das vermeintlich von mir zuerst beachtete »Copulationsorgan« bereits abgeschlossen hatte und mich dann näher mit der Fortpflanzungsweise der Koppe beschäftigte. Ich kann mich nun in der Beschreibung des Organs kurz fassen, indem ich nur einige von Prevost (7) nicht erwähnte Punkte hervorhebe und zum Theil das in meiner vorläufigen Notiz (8) Gesagte wiederhole. Für alles Übrige verweise ich auf die citierte Schrift und die Abbildungen von Prevost.

Der Penis setzt dicht hinter dem After an und erreicht mit seiner Spitze den ersten Strahl der Afterflosse. Er stellt ein kegelförmiges Gebilde dar, das in dorso-ventraler Richtung zusammengedrückt ist. Das Organ ist ca. 3 mm lang und mißt an der Basis 2 mm in der Breite, 1—1,3 mm in der Dicke. Die von mir untersuchten Koppen hatten im Durchschnitt eine Länge von etwa 10 cm. Ich hielt in einem Aquarium eine größere Anzahl Koppen und habe dieselben öfter beobachtet. Dabei konnte ich bemerken, daß der Penis gewöhnlich nicht am Körper anliegt, sondern von demselben absteht; beim schwimmenden Thiere ist daher das Organ sehr leicht zu sehen. Die Spitze ist meistens nach vorn gebogen. Über die Verhältnisse des inneren Baues, die ich an Quer-, Frontal- und Sagittalschnitten studierte, habe ich das Meiste schon in meiner vorläufigen Mittheilung (8) gesagt. Der Canal, durch welchen die Producte des Urogenitalsystems nach außen geführt werden, mündet an der Spitze des Penis mit einem Durchmesser von 0,15 mm. Das Lumen erweitert sich gegen die Basis des Organs, wo der Durchmesser 0,5—0,7 mm beträgt. In diese Erweite-

zung münden getrennt die beiden Vasa deferentia, sowie auch die Harnblase und die Ureteren. Samen und Blaseninhalt entleeren sich bei Druck auf die Bauchwand eines geschlechtsreifen Männchens in ziemlich kräftigem Strahl durch den Penis. Das ganze Lumen ist ausgekleidet mit einem stark gefalteten, 0,016 mm hohen Epithel. Nach außen folgt zunächst eine Schicht von Circulärmuskeln, dann eine vascularisierte Lage von Längsmusculatur. Letztere ist umgeben von der äußeren Haut, die, wie am ganzen Körper, so auch hier von sehr zahlreichen Schleimdrüsen durchsetzt ist.

Bekanntlich besitzt auch *Petromyzon* eine röhrenförmig verlängerte Papilla urogenitalis, doch liegen die Verhältnisse dort etwas anders. Ich verweise auf die Beschreibungen von Joh. Müller (5), Ewart (1) und Moreau (4). Vor Allem findet sich dort die Papille sowohl beim Männchen als beim Weibchen, allerdings in etwas verschiedener Ausbildung. Beim Weibchen von *Cottus gobio* dagegen ist von einer Papille nichts zu sehen, sie bildet also hier ein deutliches Unterscheidungsmerkmal für die beiden Geschlechter.

In meiner vorläufigen Notiz (8) stellte ich die Fragen auf: Findet bei *Cottus gobio* eine Copulation, eine innere Befruchtung statt? Persistiert das beschriebene Organ, oder erleidet es nach Abschluß der Laichzeit eine Rückbildung?

Was zunächst die letztere Frage betrifft, so zeigt bis jetzt das Organ keinerlei Anzeichen einer Rückbildung oder sonstiger Veränderungen, obschon das Laichgeschäft nunmehr seit langer Zeit vollendet ist. Man kann daraus schließen, daß das fragliche Gebilde während des ganzen Lebens persistiert. Die erste Frage, ob eine Copulation wirklich stattfindet, durch directe Beobachtung zu lösen, ist mir nicht gelungen. Doch will ich sie auf Grund der gemachten Untersuchungen und Beobachtungen wenigstens discutieren. Wie ich schon eingangs der vorliegenden Arbeit bemerkte, ist eine innere Befruchtung bei *Cottus gobio* unwahrscheinlich. Anfangs war ich freilich versucht, das beschriebene Organ, nachdem es mir bei einer gelegentlichen Präparation einer Koppe aufgefallen war, als Copulationsorgan aufzufassen und auf innere Befruchtung bei dieser Species zu schließen. In dieser Annahme bestärkte mich noch die Thatsache, daß Nordqvist (6) kurz vorher bei *Cottus scorpius* und *C. quadricornis* eine innere Befruchtung nachgewiesen hatte. Er fand bei trächtigen Weibchen dieser Arten Eier mit ziemlich vorgeschrittenen Embryonen, an denen das Augenpigment schon deutlich zu erkennen war. Zum Festhalten bei der Copulation sollen dort Stacheln auf der Innenseite der Brust- und Bauchflossen des Männchens dienen. Von einem wirklichen Copulationsorgan erwähnt Nordqvist nichts. Auch Lönn-



berg scheint bei *Cottus quadricornis*, nach seiner neueren Arbeit (3) zu schließen, nichts Derartiges bemerkt zu haben. Der Autor giebt hier die Unterscheidungsmerkmale von ♂ und ♀ an, die in der verschiedenen Ausbildung und Größe der Hautstacheln zu suchen sind. Bei den genauen Untersuchungen Lönnberg's könnte ihm ein etwa vorhandenes Copulationsorgan kaum entgangen sein. In derselben Notiz (3) bemerkt letztgenannter Autor, daß die Eier bei *C. quadricornis* portionenweise in gewissen Zeitintervallen abgelegt werden, daß also eine mehrmalige Befruchtung stattfinden muß.

Um festzustellen, ob bei unserer Koppe innere Befruchtung vorkommt, untersuchte ich vorerst die Eier einiger frisch gefangener Weibchen. In keinem Falle aber konnte ich ein befruchtetes Ei finden. Sodann isolierte ich eine Anzahl weiblicher Thiere in einem Aquarium, um die Ablage der eventuell befruchteten Eier abzuwarten. Den Boden des Aquariums hatte ich mit kleineren und größeren Steinen belegt, um so möglichst natürliche Bedingungen für den Aufenthalt der Thiere zu schaffen. Es kam allerdings zur Eiablage, aber auch von diesen Eiern war keines befruchtet. Ferner hielt ich 2 Weibchen zusammen mit Männchen, doch auch so gelang es nicht, an den abgelegten Eiern eine Befruchtung nachzuweisen. An den Eiern konnte ich jeweilen die Beobachtung machen, daß die Keimscheibe stets nach unten gewendet war, während sie bei den Eiern unserer übrigen Fische nach oben schaut. Gewöhnlich liegt also der Schwerpunkt näher dem der Keimscheibe gegenüberliegenden Pol, bei den *Cottus*-Eiern näher der Keimscheibe. Wird die Lage der Eier verändert, so dreht sich bekanntlich die Eikugel rasch wieder in die normale Lage; dies ist auch bei den Koppeneiern der Fall, immer wird die Keimscheibe nach unten gewendet. An dieser Stelle will ich übrigens bemerken, daß der weiße, runde Fleck des *Cottus*-Eies, den man trotz seiner verhältnismäßig beträchtlichen Größe als Keimscheibe anzusehen geneigt ist, gar nicht die Keimscheibe ist. Ich entnehme das der Arbeit von Prevost (7), wo darüber auf p. 175 Folgendes zu lesen ist: »<sup>20</sup>. Une glèbe blanche en forme de calotte sphérique, placée au-dessous du jaune: c'est un assemblage de globules blancs, semblables à ceux que l'on rencontre dans le jaune de l'œuf de poule, vers le cinq ou sixième jour de l'incubation. Ils sont enfermés dans un sac particulier, collé à la membrane du jaune: le système que forment ces deux corps est entièrement isolé de l'enveloppe externe, de sorte qu'il peut rouler dans la cavité qu'elle comprend; et la glèbe blanche formant un point plus pesant, reprend toujours la position la plus déclive alors qu'on retourne l'œuf de manière à l'amener au-dessus.« Da aber die Keimscheibe, die am frisch abgelegten Ei erst

durch Behandlung mit verdünnter Salzsäure sichtbar wird, meistens nahe dem Rande dieser »glèbe blanche« gelegen ist, behält das oben Gesagte über die Lage der Keimscheibe im Princip doch seine Gültigkeit. Wenn also die *Cottus*-Eier auf den Boden abgelegt werden und die Keimscheibe dem Untergrunde aufliegt, so ist das weder für die Befruchtung noch für die Entwicklung der Embryonen vortheilhaft.

Alle diese Erscheinungen werden erklärlich durch die sonderbare Art und Weise, wie die Koppen ihr Laichgeschäft ausführen sollen. Fatio (2) giebt uns darüber Aufschluß; er beschreibt den Vorgang wie folgt. Die Koppe bereitet für ihre zukünftige Familie, wenn auch nicht ein wirkliches Nest, so doch einen schützenden Raum. Er besteht aus einer kleinen Höhlung unter einem Stein, seltener unter einer Wurzel, am Grunde eines fließenden, seichten Gewässers. In unseren Bächen findet der Fisch wohl oft natürliche Verstecke, die er zur Eiablage benutzen kann. Solche geschützte Stellen bezieht das Weibchen unter Führung eines Männchens, um sich seiner Bürde zu entledigen. Die Eier werden nun als kleine Traube an die Unterseite des Steines, der das Dach der Behausung bildet, angeklebt und aufgehängt. (Im Original nicht gesperrt; d. Verf.) Wie führt das Weibchen dies aus, da ihm doch eine ventrale Haftscheibe fehlt, die dem *Gobius* erlaubt, auf dieselbe Weise zu laichen, indem er sich, den Rücken nach unten, anheftet? Kann es sich in der That genügend drehen, oder hält es sich vielleicht mit seinen paarigen Flossen in umgekehrter Lage angeklammert unter dem Rande des Daches? Darüber fehlen noch directe Beobachtungen.

So viel sagt uns Fatio über die Eiablage von *Cottus gobio*. Dadurch wird es leicht erklärlich, warum die Keimscheibe der Eier stets nach unten gewendet ist. Am wichtigsten aber ist für uns hier die Frage, wie die Befruchtung vor sich geht. Fatio (2) geht darüber mit folgenden Worten hinweg: »La ponte terminée, la femelle part et les œufs fécondés, le mâle s'érige en défenseur de sa progéniture et fait, pendant près de quatre à cinq semaines, une garde vigilante à la porte de sa demeure.« Es wird also allerdings eine äußere Befruchtung der Eier angenommen. Auf welche Weise aber das Männchen dieselben befruchtet, ist nicht gesagt. Der Vorgang ist wohl bis jetzt noch nie beobachtet worden, und das wird auch in der freien Natur, in Anbetracht der Lebensweise der Koppe, kaum jemals möglich sein. Ebenso schwierig dürfte es sein, die Fische im Aquarium zur Fortpflanzung zu bringen, um die Lücke in der Kenntnis des Laichgeschäftes durch directe Beobachtung ausfüllen zu können. Prevost (7) sagt, die Befruchtung bei *Cottus gobio* finde statt wie bei den Batrachiern, Eier und Samen würden einfach in das Wasser entleert und dann sich selbst

überlassen. Doch ist jedenfalls die Beschreibung, wie sie Fatio giebt, richtiger. Sagt doch schon Liné (Syst. nat. p. 452) von *Cottus*: »Nidum in fundo format, ovis incubat prius vitam deserturus, quam nidum.«

So muß ich auch jetzt noch, wie in meiner vorläufigen Notiz, die Frage nach der Bedeutung des beschriebenen Organs, wenn ihm eine solche bei der Fortpflanzung überhaupt zukommt, offen lassen. Es sind folgende Möglichkeiten vorhanden: Entweder findet, entgegen den Angaben Fatio's und anderer Autoren, doch eine Copulation und innere Befruchtung statt. Dies scheint mir aber nach Allem am unwahrscheinlichsten zu sein. Oder es wäre denkbar, daß das Organ bei der Befruchtung der Eier einen Vortheil bietet, die eigenthümlicherweise an der Decke des gebauten Nestes aufgehängt werden, wenn man annimmt, daß das Männchen beim Befruchtungsacte sich mit den Brustflossen, den Rücken nach unten gekehrt, am Rande des Daches festhält. Man könnte sich auch vorstellen, daß es sich hier um ein Organ handle, welches seine Function als Copulationsorgan verloren hat, daß es den marinen, viviparen oder ovoviviparen Vorfahren unserer Koppe zur Copulation diene, *Cottus gobio* desselben aber nicht mehr bedurfte, nachdem dieser Fisch durch Anpassung an das Leben im Süßwasser ovipar geworden ist. Aber gerade bei *C. scorpius* und *C. quadricornis* fehlt ein eigentliches Copulationsorgan, an dessen Stelle dienen Flossenstacheln des Männchens zum Festhalten bei der Begattung. Anzunehmen, daß ein ursprünglich vorhandenes Copulationsorgan bei den genannten marinen Formen, die noch innere Befruchtung zeigen, gänzlich verloren gieng, während es bei der oviparen Süßwasserform, die desselben nicht mehr bedarf, erhalten blieb, scheint mir aber doch etwas gewagt.

#### Verzeichnis der citierten Litteratur.

1. Ewart, J. C., Note on the abdominal pores and urogenital sinus of the lamprey. Journal of Anat. and Physiol. Vol. X. 1876. p. 488 ff.
2. Fatio, V., Faune des Vertébrés de la Suisse. Tome IV. Poissons I. Genève et Bâle, 1882.
3. Lönnberg, E., Några Bidrag till Kännedomen om Hornsimpan (*Cottus quadricornis*) Svensk Fiskeri Tidskrift. 9<sup>e</sup> Årg. Häft 1. p. 36—38. Stockholm 1900.
4. Moreau, E., Histoire naturelle des poissons de la France. Tome III. Paris 1881.
5. Müller, Joh., Myxinoiden, in: Abhandl. der k. Akad. der Wissensch. Berlin, 1843. p. 113 f.
6. Nordqvist, O., Rötsimpans eller »Ulken« (*Cottus scorpius*) och hornsimpans (*C. quadricornis*) fortplantning. Svensk Fiskeri Tidskrift, Årg. 6. Häft 3. p. 136 f. 1899. Siehe auch: Fiskeritidskrift för Finland, Årg. 8. No. 12. Dec. 1899.
7. Prevost, De la génération chez le Sechot (*Mulus gobio*). Mém. Soc. Phys. et hist. nat. de Genève. Tome IV. 1828.
8. Surbeck, G., Ein Copulationsorgan bei *Cottus gobio* L. (Vorl. Mitt.) Zool. Anz. Bd. XXIII, No. 613. p. 229. April 1900.

München, den 7. Sept. 1900.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Surbeck G.

Artikel/Article: [Das „Copulationsorgan“ von Cottus gobio L. 553-558](#)