

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLI. Band.

11. Februar 1913.

Nr. 7.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Thilo, Verknöcherte Schwimmblasen. (Mit 6 Figuren.) S. 289.
2. Verhoeff, *Ceratostoma* und *Listrocheiritium* n. g. (Mit 10 Figuren.) S. 298.
3. Börner, Die Familien der Collembolen. S. 315.
4. Sekera, Über einen neuen Fall der Doppelbildung bei den Turbellarien. (Mit 3 Figuren.) S. 322.

5. Vogel, Zur Topographie und Entwicklungsgeschichte der Leuchtorgane von *Lampyrus noctiluca*. S. 325.
6. Dahl, Die Diptere ngattung *Corynoscelis*. (Mit 2 Figuren.) S. 332.

III. Personal-Notizen. S. 336.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Verknöcherte Schwimmblasen.

Von Dr. Otto Thilo, Riga.

(Mit 6 Figuren.)

eingeg. 15. November 1912.

Verknöcherungen findet man nur an den Schwimmblasen von einigen Grundfischen, die sich in den Grund vergraben.

Sehr häufig ist nur der vordere Teil der Blase von einer Knochenhülle umschlossen, nicht selten liegt aber auch die ganze Blase in einem vollständigen knöchernen Futteral.

Beginnende Verknöcherungen am vorderen Teil der Blase findet man schon bei vielen Karpfenarten (Schleie, Karausche, Karpfen). Auch diese Fische vergraben sich ja oft auf längere Zeit in den Grund.

Vollständig verknöchert ist aber die ganze äußere Hülle der Blase bei den Schlammbeißern (*Cobitis fossilis*, Fig. 1), die fast nur im Schlamm leben.

Unter den Cobitidinen gibt es verschiedene Übergangsformen. Einige Arten von *Nemachilus* erinnern noch deutlich an unsern Karpfen. Sie besitzen zwei hintereinander liegende Schwimmblasen (Diplophysis),

und die vordere Blase ist nur zum Teil von einer Knochenhülle umschlossen¹.

Dasselbe ist auch bei *Botia* der Fall (Fig. 2). Bei *Gobiobotia pappenheimi* fehlt aber schon die hintere Blase (Fig. 3). Der vordere Teil der Blase wird von einer starren Knochenhülle umschlossen, der hintere Teil dagegen von einer dünnen biegsamen, knorpeligen Haut. Diese Haut fand ich sogar bei einem Exemplar von *Gobiobotia*, das aus dem Amur stammt, noch vollständig weich und gar nicht verknöchert².

Die Weberschen Knöchelchen von *Gobiobotia* fand ich ebenso wie bei *Botia*, bei *Cobitis fossilis*, *taenia* und *barbatula* (Fig. 1 und 3). Ich hebe das hier besonders hervor, da Leopold Bloch (2) angibt, daß die

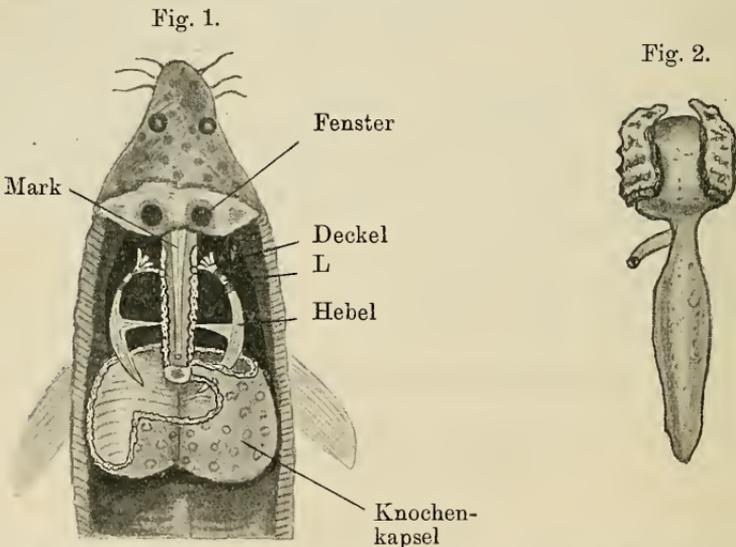


Fig. 1. Schwimmblase des Schlammbeißers; Knochenkapsel eröffnet.
Fig. 2. *Botia hymenophysa*. Fischlänge 11 cm. Schwimmblase ein wenig vergrößert.

Weberschen Knöchelchen von *Cobitis barbatula* vollständig anders gebaut sind als bei andern *Cobitis*-Arten. Er teilt mit, daß er durch Maceration die Knöchelchen dargestellt habe. Hierdurch wurden sie offenbar zum Teil zerstört, nach seinen Abbildungen zu urteilen. Ich besitze in meiner Sammlung ein Präparat, das ich mit Hilfe von Uhrmacherfeilen (14) hergestellt habe, ohne Maceration. Es zeigt vollständig deutlich genau dieselben Weberschen Knöchelchen, wie sie unser Schlammbeißer hat. Das Präparat von *Gobiobotia* befindet sich im Museum für Naturkunde zu Berlin. Von dorthier erhielt ich durch die Güte des Herrn Dr. Pappenheim den Fisch zum Präparieren, obgleich bisher nur vier Exemplare von ihm aus Tientsin bekannt sind (11).

¹ Siehe Literaturverzeichnis Nr. 10.

² Ich verdanke diesen seltenen Fisch der großen Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. Berg vom Zool. Museum in Petersburg.

Äußerlich erinnerte der Fisch lebhaft an unsern Gründling (*Gobio gobio*, Fig. 4), seine Schwimmblase jedoch, wie vieles andre, ist ganz anders als beim Gründling. Als ich zum ersten Male seine Schwimmblase sah, sagte ich mir: der Fisch vergräbt sich in den Grund! Diese Annahme wurde bestätigt durch eine Mitteilung des Herrn Dr. Kreyenberg, die bisher noch nicht gedruckt ist.

Er schreibt: »Ich habe die Fische lebend beobachtet. Sie sind Grundfische, die zumeist im Sande versteckt leben. Man sieht nur bei einiger Übung die leuchtende Iris und die ersten beiden Barteln hervorschimmern, die aber vor den Glimmerblättchen und Quarzkörnchen des Grundes gar nicht auffallen. Hervorgeseucht, schwimmen die Tiere dicht über dem Grunde, halten einen Augenblick an und sind dann mit einer blitzschnellen, behenden Bewegung im Sande verschwunden.«

Aus diesen Mitteilungen ersieht man wohl, daß *Gobiobotia* eine ähnliche Lebensweise führt, wie unsre Schlammbeißer. Ähnlich leben auch die sogenannten elektrischen Aale (*Gymnoten*) und viele Welsarten.

Bei *Gymnotus* (*Sternopygus*) *carapo* finde ich vorn an der Blase zwei breite seitliche Fortsätze, die vom zweiten Wirbel entspringen und mich an *Gobiobotia* erinnern. Ich habe sie abgebildet in meiner Abhandlung »Luftdruckmesser an den Schwimmblasen« usw. (Fig. 5A und B) (17).

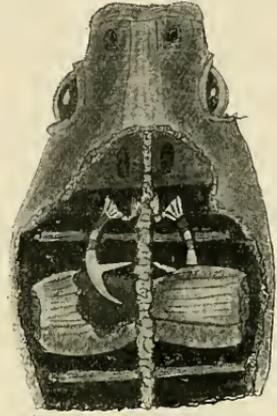


Fig. 3. *Gobiobotia*-Schwimmblase von oben gesehen. Linke Schwimmblase eröffnet, um den linken Weberschen Knochen zu zeigen. Vergr. des Weberschen Knochens 10.

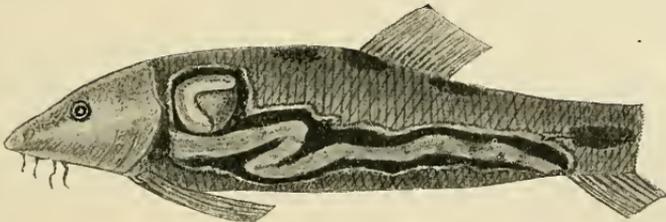


Fig. 4. *Gobiobotia pappenheimi*. Vergr. 2.

An den Welsen hat schon 1859 Reißner ähnliche Fortsätze beschrieben. Er sagt, daß vollständige Umschließungen ihrer Schwimmblase durch knöcherne Kapseln selten sind, häufiger jedoch erscheinen die Querfortsätze, besonders des zweiten Wirbels, auffallend breit und bilden wenigstens eine partielle Decke der Schwimmblase. Eine weitere

Ausprägung desselben Prinzips findet man in dem von J. Müller entdeckten »Springfederapparat«.

Wenn wir nun alle diese verschiedenen Grade von Verknöcherungen sehen, so fragen wir unwillkürlich: Welchen Nutzen schaffen sie den Fischen? Wie entstehen sie?

Hierauf kann man antworten: Sie sind ganz vortrefflich den Lebensverhältnissen der Fische angepaßt. Das zeigt schon ein Blick auf die karpfenartigen Fische.

Bei den Characiniden enthält die Schwimmblase im Vergleich zur prallgefüllten Blase unsrer einheimischen Karpfen keine sehr großen Luftmengen. Besonders bei *Sarcodaces odoi* (Kamerun) (17) findet man sie sehr schlaff. Ihr vorderes Ende ist lang ausgezogen und wird nur von einem schmalen Bande an der Wirbelsäule befestigt. Das Band wird seitlich von zwei kleinen Knochenplättchen umfaßt. Beim Wasserhund (*Hydrooyon*, Nil) enthält die Blase schon bedeutend mehr Luft. Dementsprechend ist ihr vorderes Ende bedeutend ausgebaucht und ihr Befestigungsband weit von der Wirbelsäule abgehoben. Das Band und die vordere Blasenwand ist stark versteift durch Knorpel einlagen. Bei unsern Karpfen sind die Blasen so prall mit Luft gefüllt, daß sie wie Knallerbsen explodieren, wenn die Kinder mit dem Fuße auf sie treten. Bei ihnen ist das Band zum größten Teil verknöchert, und die dünnen Knochenplättchen, die bei *Sarcodaces* das Band umfassen, sind zu kräftigen Knochenfortsätzen entwickelt. Sie bilden eine Art von Schild, das die Blase verhindert, sich nach vorn hin auszudehnen. Sie würde dort einen sehr fühlbaren Druck auf Herz und Schlund ausüben.

Die Neigung, sich zu verlängern, ist bei allen Schwimmblasen, die stark mit Luft gefüllt sind, sehr bedeutend. Alle dünnwandigen Schläuche haben ja diese Neigung, wenn man sie stark aufbläst. Davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man in einen dünnwandigen Gummifingerling größere Mengen Luft bläst.

Bei den Schwimmblasen wird diese Neigung noch dadurch besonders begünstigt, daß die Eingeweide und die Bauchmuskeln einen starken seitlichen Druck auf die Blase ausüben.

Da nun, wie wir gesehen haben, daß Schild der Blase den Weg nach vorn versperrt, so dehnt sie sich bei vielen Fischarten mit großer Kraft nach hinten aus.

Bei *Gymnotus carapo* dringt sie über den Träger der Afterflosse hinweg, zwischen den Rumpfmuskeln weit nach hinten (vgl. Thilo, Luftdruckmesser, Fig. 5A). Bei einigen Fischen gabelt sie sich an dem Träger der Afterflosse. Bei einer Makrelenart (*Caraux trachurus*) fand ich ihr hinteres Ende von mehreren Trägern der Afterflosse durchwachsen.

Hieraus ersieht man wohl, daß die Schwimmblase große Hindernisse überwindet, wenn sie sich in die Länge dehnt. Hieraus ersieht man aber auch, wie notwendig das Schild bei den Karpfen ist. Wenn es nicht vorhanden wäre, würde die Blase gewaltsam in die Kiemenhöhle dringen und in hohem Grade den Blutkreislauf, sowie die Atmung beeinträchtigen. Bei diesem Vordringen würde sie auch die zarten Weberischen Knöchelchen zerstören, wenn sie nicht vom Schilde geschützt wären.

Je mehr also die Blase mit Luft gefüllt wird, um so mehr findet man das Schild entwickelt, um so mehr ist auch der Bandapparat an ihrem vorderen Ende verknöchert. Gleichzeitig verbreitern sich auch die Querfortsätze der Wirbel, wie schon oben erwähnt. Sehr deutlich ist dieses bei *Botia*. Bei *Gobiobotia* sieht man aber, daß durch Verbreiterung der Fortsätze nur der vordere Teil der Knochenhülle entsteht, ihr hinterer Teil ist dünn und biegsam und durch Verknöcherungen der Schwimmblasenhaut entstanden. Diese Tatsache hat am Schlammbeißer schon Leydig 1853 festgestellt. Grobben hat die Angaben Leydigs 1875 bestätigt. Desgleichen Leopold Bloch 1900 (siehe Lit.-Anh).

Grobben (8) hat auch die einzelnen Häute der Blase genauer mikroskopisch untersucht und sehr schön in Bild und Wort beschrieben. Es gelang ihm auch, die ganze innere Blase aus der Knochenkapsel herauszuziehen und abzubilden.

Derartige Trennungen in eine äußere und innere Blase sind mir fast bei allen Fischarten mit einer etwas derberen Schwimmblase gelungen. Ich benutze hierzu den Spatel, mit dem die Augenärzte bei der Staroperation die Linse entfernen.

Am leichtesten gelingt mit ihm das Ausschälen der inneren Haut beim Wels, Hecht, Lachs und Aal. Bei einiger Übung gelang mir aber schließlich auch das Ausschälen bei fast allen derberen Blasen, die ich untersuchte, so z. B. beim *Zeus*, *Trigla*, beim Dorsch und einigen Sciaeniden. Es gelang mir oft sogar, die zarte, ausgeschälte innere Blase aufzublasen. Wenn das Aufblasen mißlang, so legte ich die ausgeschälte Blase ins Wasser. Sie nahm dann deutlich ihre natürliche Form an.

Ich führe hier die Trennbarkeit der inneren Haut von der äußeren an, weil ich hierüber in der Literatur keine Angaben auffinden konnte.

Mich erinnern alle diese doppelschichtigen Blasen lebhaft an die Pneumatik unsrer Velozipede, die ja gleichfalls aus einem derberen äußeren »Panzer« bestehen und aus einem dünnen, inneren, sehr elastischen Schlauch.

Absichtlich sind beide vollständig voneinander getrennt, da sie so eine »größere Sicherheit« gewähren.

Der »Panzer« bietet ja allerdings einen großen Schutz gegen grobe

äußere Verletzungen, namentlich gegen die Abnutzung. Er ist aber weniger elastisch als der innere Schlauch und daher schwer luftdicht zu erhalten.

Es kommt ja häufiger vor, daß im äußeren Panzer größere Risse entstehen, die sich nicht auf den inneren Schlauch fortpflanzen. Er bleibt dann luftdicht und baucht sich nur als eine kleine Blase vor.

Ähnliches habe ich oft gesehen, wenn ich die Schwimmblasen eines Karpfens von der Wirbelsäule ablöste. Selbst wenn ich hierbei die derbe äußere Hülle der Blase verletzte, drang häufig doch keine Luft hervor. Es bauchte sich nur die zartere innere Haut als eine kleine Blase aus.

Ähnlich sind wohl auch, meiner Ansicht nach, die kleinen Blasen entstanden, die man an den Schwimmblasen einiger Sciaeniden sieht. Cuvier et Valenciennes (5), Gegenbaur (7) und neuerdings Ludwig Cohn (4) haben gute Abbildungen und Beschreibungen von ihnen gegeben.

Untersucht man die kleinen Blasen genauer, so findet man oft, daß sich die zarte innere Haut der Schwimmblase in sie fortsetzt. Offenbar ist sie durch eine Lücke der äußeren derberen Hülle nach außen gedrungen. Dort hat sie sich zu einer kleinen Blase ausgebaucht. Ähnlich ist ja auch, nach meinen Untersuchungen, die vordere Schwimmblase der Karpfen entstanden. Sie ist nur eine Ausstülpung der hinteren Blase. (Vgl. Thilo, Zoolog. Anzeig., 25. Febr. 1908, Nr. 20/21.)

Übrigens ist an den Schwimmblasen der Sciaeniden der Luftgehalt der kleinen Blasen sehr wechselnd. Einige von ihnen sind oft sogar vollständig verödet und bilden dann fransenartige Anhängsel.

Ganz selbstverständlich sind blasenartige Ausstülpungen überhaupt nur an so derben Schwimmblasen möglich, wie sie die Sciaeniden und Karpfen besitzen. Auch hier können sie nur dann entstehen, wenn sich in der äußeren Haut der Blase Lücken bilden und gleichzeitig ein bedeutender innerer Luftdruck vorhanden ist. Beides habe ich an den Blasen der jungen Karpfen nachgewiesen. Fehlt eine dieser Bedingungen, so entstehen keine Ausstülpungen, wie z. B. bei unserm Welse. Bei ihm ist die äußere Blasenhaut ganz besonders derb. Sie erreicht bei großen Welsen eine Dicke von 3 mm. Dieses beweist wohl, daß die Lebensweise des Welses eine ganz besonders widerstandsfähige Blase erfordert.

Er lebt nach Heckel und Kner zwischen Steinen und Wurzeln. Wenn er sich zwischen diese hineinzwängt, erhält seine Blase sehr gewaltsame Püffe und Stöße, die um so stärker auf die Blase wirken, als die Rippen des Welses am Bauche nur wenig entwickelt sind. Seine Blase hat also nicht bloß einem bedeutenden inneren Drucke zu widerstehen, sondern auch gewaltsamen Stößen von außen her.

Infolge aller dieser Beanspruchungen ist sie auch ganz besonders

stark gebaut. Ganz abgesehen von ihrer sozusagen schwieligen äußeren Haut, ist sie noch außerdem im Innern häufig durch zahlreiche Zwischenwände verstärkt. Ich habe in meiner Arbeit »Luftdruckmesser usw.« einige derartige Blasen abgebildet und nachgewiesen, daß bei mehreren Welsarten die Zwischenwände durch Verknöcherungen versteift sind, die oft sogar geradezu die Form von T-Trägern haben (Fig. 5 und 6).

Hieraus ersieht man wohl, daß bei den Welsen die Verknöcherungen der Blase ihre Widerstandsfähigkeit ganz außerordentlich steigern.

Anderseits hat aber auch Reißner (1859) schon nachgewiesen, daß diese Verknöcherungen zur Verkleinerung der Blase und schließlich zu ihrem vollständigen Schwunde führen können. Er hat gezeigt, daß einige Welse nur noch geringe Spuren einer kleinen knöchernen Blase besitzen. Diese Spuren sind so gering, daß sie sogar dem scharfen Auge eines Johannes Müller entgingen; denn er rechnete die erwähnten Fische zu jenen Welsen, die keine Schwimmblase besitzen.

Fig. 5.

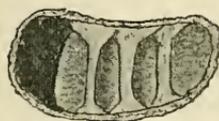


Fig. 6.

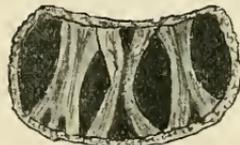


Fig. 5. *Bagrus doemag*. Längsschnitt der Schwimmblase mit verknöcherten T-Trägern.

Fig. 6. *Bagrus doemag*. Querschnitt der Schwimmblase.

Wir sehen also, die Schwimmblasen der Welse sind sehr verschiedenartig. Unser europäischer Wels hat eine große, dickwandige Blase, die bedeutende Mengen Luft enthält. Hingegen sind die Blasen vieler afrikanischer und amerikanischer Welsarten bedeutend kleiner und mehr oder weniger verknöchert. Ja bei einigen Welsarten sind die Blasen vollständig geschwunden.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den karpfenartigen Fischen. Auch sie sind Grundfische wie die Welse. Einige von ihnen vergraben sich nur zeitweilig in den Grund. Diese zeigen an ihren Blasen nur geringe Verknöcherungen (Schleie, Karausche, Karpfen usw.) (S. 289). Andre hingegen leben vollständig im Schlamme. So z. B. wurden die Schlammbeißer (*Cobitis fossilis*) sehr häufig beim Anlegen von Gräben in vermoosten Mooren ausgegraben. Bei ihnen ist die ganze äußere Haut der Blase vollständig verknöchert.

Gewiß ist es sehr auffallend, daß — soweit mir bekannt — nur die Grundfische des Süßwassers verknöcherte Schwimmblasen besitzen. Die Grundfische des Meeres haben größtenteils gar keine Schwimmblasen.

Einige von ihnen leben in der frühesten Jugend an der Oberfläche des offenen Meeres und besitzen dann verhältnismäßig große Schwimmblasen, bald aber ziehen sie zum Ufer, suchen flache Stellen auf und vergraben sich in den harten Seesand. Sie verlieren dann in kurzer Zeit vollständig ihre Schwimmblasen. Hierher gehören einige Schollenarten (Ehrenbaum 6), der Himmelsgucker (Baglioni 1), die Scheibenbäuche (Guitel 9).

Es verlieren also einige Seefische ihre Schwimmblase, sobald sie anfangen, sich in den Seesand zu vergraben. Bei den Grundfischen des Süßwassers ist das nicht der Fall. Obgleich sich viele von ihnen schon in früher Jugend auf längere Zeit eingraben, so erhalten sie doch meistens sehr vollständig ihre großen Blasen. Nur einige Arten, die ausschließlich im Sumpfe leben, haben entweder Blasen, die durch eine Knochenhülle geschützt werden, oder gar keine.

Die Gründe hierfür sind sehr verschiedener Natur. Ein Hauptgrund scheint mir auf der Verschiedenheit des Bodens zu beruhen, in dem beide Fischarten leben.

Fast alle Grundfische des Süßwassers leben auf weichem, schlammigem Boden, in den sie ohne besonders große Anstrengungen eindringen können. Sie haben daher die Möglichkeit, allmählich ihre Blase zu verstärken und so den Druckschwankungen anzupassen, die beim Ein- und Ausgraben entstehen.

Die Grundfische des Meeres müssen sich hingegen mit großer Gewalt in den festen Seesand geradezu hineinbohren. Man muß staunen, wenn man sieht, mit welcher Geschwindigkeit eine junge Scholle im Seesande verschwindet, obgleich er von den Wellen steinhart gestampft ist.

Außerdem wirkt noch eine jede Welle wie ein Hammerschlag auf den eingegrabenen Fisch. Schießt nun das Fischchen plötzlich aus dem Sande hervor, so wird die zusammengedrückte Blase plötzlich so sehr ausgedehnt, daß die Gefahr des Platzens eine sehr große ist.

Außer diesen soeben erwähnten großen Druckschwankungen tragen noch andre Ursachen dazu bei, die Schwimmblase der Grundfische des Meeres zum Schwunde zu bringen. Ich kann jedoch hier an dieser Stelle nicht auf sie eingehen.

Die Ergebnisse meiner Untersuchungen und Erwägungen kann ich wohl kurz folgendermaßen zusammenfassen:

1) Verknöcherungen der Schwimmblase findet man nur bei Grundfischen des Süßwassers, die sich in den Boden vergraben.

2) Diese Verknöcherungen gewähren den Blasen einen bedeutenden Schutz gegen äußere Einflüsse, führen aber stets zu einer Verkleinerung der Blasen (Cobitiden, S. 295). Bei einigen Fischen führen sie sogar zu ihrem gänzlichen Schwunde (Welse).

3) Die Verknöcherungen beginnen stets am vorderen Teile der Blase, und zwar verknöchern zuerst die Bänder, welche die Blase an die Wirbelsäule befestigen (Characiniden, Karpfen, S. 292).

Hierauf verbreitern sich Fortsätze der Wirbelsäule und bilden ein knöchernes Dach. Schließlich verknöchert die äußere Haut des hinteren Teiles der Blase.

4) Die Weberschen Knöchelchen folgender Cobitidinen haben denselben Bau: *Cobitis fossilis*, *taenia*, *barbatula*, *Botia*, *Gobiobotia pappenheimi*.

5) Alle derberen Schwimmblasen sind doppelschichtig, d. h. sie besitzen zwei trennbare Hüllen, wie die Pneumatiks unsrer Fahrräder (Panzer, innerer Schlauch, S. 293).

Zum Schluß sage ich Herrn Dr. Pappenheim in Berlin, Herrn Dr. Berg in Petersburg und Herrn Hofrat Steindachner-Wien meinen herzlichsten Dank für das mir zur Verfügung gestellte sehr seltene Material.

Literatur.

- 1) Baglioni, S., Zur Physiologie der Schwimmblase der Fische. S. 46. Zeitschr. f. Allgem. Physiol. Jena, Fischer, 1908.
- 2) Bloch, Leopold, Schwimmblase, Knochenkapseln und Weberscher Apparat von *Nemachilus (cobitis) barbatus*. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Jena. Fischer 1900. Bd. 34.
- 3) Bridge, T. W. and Haddon, A. C., Contrib. to the anat. of fishes. II. The Air Bladder and Weberian ossicles in the Siluroid fishes. Philosoph. Transact. of the Royal Society of London. Published for the Royal Soc. 1893.
- 4) Cohn, Ludwig, Die Schwimmblase einiger Sciaeniden. Zool. Anz. 24. Dez. 1907. Nr. 15/16.
- 5) Cuvier et Valenciennes, Hist. natur. des poissons Planch. 138, 139 Text. Bd. V.
- 6) Ehrenbaum, Prof. E., Eier und Larven von Fischen d. deutsch. Bucht. Wiss. Meeresunters. d. Kommiss. usw. Neue Folge. II. Bd. 1. Heft. Abteil. 1. 1896. S. 255.
- 7) Gegenbaur, Karl, Vgl. Anat. d. Wirbelt. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1898.
- 8) Grobben, Carl, Über die Schwimmblase u. d. ersten Wirbel d. Cobit. Wien 1875.
- 9) Guitel, Fr., Arch. d. zool. expérim. 2s. VI. p. 594. Recherches sur les Lepadogasters. p. 423—647.
- 10) Herzenstein, S., Wiss. Result. d. v. Przewalski n. Centralasien unternom. Reisen. Zool. Teil. Bd. III. Abt. 2. Fische. Petersburg 1888. Commissionäre der Kaiserl. Akad. d. Wiss. Petersburg, Eggers u. Glasunow. Leipzig, Voss' Sortiment (G. Haessel). Deutsch Preis 8 Mark.
- 11) Kreyenberg, Dr. med., Tientsin, Eine neue Cobitinen-Gattung aus China *Gobiobotia pappenheimi*.
- 12) Leydig, Einige histol. Beob. über den Schlammbeißer *Cobit. foss.* Müllers Arch. f. Anat. 1853. S. 7. u. Lehrb. d. Histol. Frankfurt a. M. 1857. S. 378.
- 13) Reißner, E., Über die Schwimmblase u. den Gehörapparat einiger Siluroiden. Müllers Arch. f. Anat. u. Physiol. 1859. S. 421.

- 14) Thilo, Otto, Das Präparieren m. Feilen. Anat. Anz. 1897. Nr. 7.
 15) —, Die Entwicklung d. Schwimmblase bei d. Karpfen. Zool. Anz. 25. Febr. 1908.
 16) —, Die Bedeutung d. Weberschen Knöch. Zool. Anz. 28. April 1908.
 17) —, Luftdruckmesser an d. Schwimmblasen d. Fische. Internat. Revue d. gesamt. Hydrobiol. u. Hydrographie. Bd. I. 1908. Leipzig, Werner Klinkhardt.

2. *Ceratosoma* und *Listrocheiritium* n. g.

(Über Diplopoden, 58. Aufsatz.)

Von Karl W. Verhoeff, Pasing.

(Mit 10 Figuren.)

eingeg. 18. November 1912.

I. Varietäten des *Ceratosoma karoli* Roth.

Bekanntlich wurde von H. Rothenbühler¹ in seinem »zweiten Beitrag zur Kenntnis der Diplopodenfauna der Schweiz« auf S. 182 bis 185 *Ceratosoma caroli* n. sp. aus dem Engadin beschrieben und durch Fig. 2, 4, 17 und 22 der Taf. 13 erläutert.

Im XVIII. Aufsatz »über Diplopoden aus Süddeutschland und Tirol« habe ich selbst² dieses *Ceratosoma* aus dem südlichen Württemberg und dem bayrischen Wald nachgewiesen, und für die Individuen aus dem bayrischen Wald eine Rasse *karoli germanicum* aufgestellt, welche durch die Fig. 5—10 der Taf. I erläutert wird.

Im letzten Jahrzehnt konnte ich *Ceratosoma karoli* nachweisen als über ein weites Gebiet namentlich Süddeutschlands verbreitet, und zwar in dem Dreieck zwischen dem Kr. Sachsen im Norden, dem Bodensee im Westen und dem Gmundener See im Osten. Diese Art zeigt eine ganze Reihe bemerkenswerter Variationen, deren richtige Beurteilung mir erst an der Hand zahlreicherer Individuen und Fundorte möglich geworden ist, indem hier wie bei vielen andern Tieren durch den Vergleich erst die unwichtigeren (weil weniger beständigen) von den wichtigeren (weil beständigeren) Merkmalen unterschieden und erkannt werden müssen.

Daß es sich bei *karoli* um bestimmt charakterisierte Territorialformen handelt, kann nach meinen neueren Untersuchungen nicht mehr zweifelhaft sein, namentlich sind die nördlich des Bodensees heimatenden Tiere auffallend ausgezeichnet vor denen aus Sachsen und dem bayrischen Wald. Dazwischen stehen jedoch die Stücke aus den nördlichen Kalkalpen. Da ich von letzteren Fundplätzen erst vereinzelte Individuen besitze, habe ich es vorgezogen die Unterformen alle als Varietäten

¹ Revue suisse de Zoologie. Genf 1900. p. 167—192.

² Jahreshefte des Vereins f. vaterl. Naturk. in Württemb. 1901.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [41](#)

Autor(en)/Author(s): Thilo Otto

Artikel/Article: [Verknöcherte Schwimmblasen. 289-298](#)