

Zur Normalentwicklung von *Mertensiella caucasica* (Amphibia, Salamandridae)

Joachim Hemmerling und Fritz Jürgen Obst

Drei Abbildungen

Eingegangen am 19. Dezember 1966

Inhalt: Beschreibung des Fundortes Borschomi (Kaukasus) — Biotop der Larven von *Mertensiella caucasica* — weitere Vertreter der Herpetofauna am Fundort — vermutlicher Ablauf der Entwicklung — Entwicklung der Langschwanzigkeit der adulten Mertensiellen — Geschlechtsdimorphismus — Summary — Schriften.

In der vorliegenden Arbeit wird eine Anzahl Kaukasussalamander, *Mertensiella caucasica* (Waga, 1876) in bezug auf Längenwachstum und die damit verbundenen Proportionsänderungen untersucht. Die betreffenden Exemplare stammen einmal aus verschiedenen Aufsammlungen älterer Autoren: WAGA (1876), BOETTGER (1892), BOULENGER (1896), NIKOLSKY (1896, 1913), KNOBLAUCH (1905), CYRÉN (1911) und NESTEROV (1911). Allerdings entnahmen wir die Maßangaben den Arbeiten der Vorgenannten. Weiterhin standen einige Exemplare der Sammlung ROTTER (1958) aus dem Staatlichen Museum für Tierkunde Dresden (Kat.-Nr. 3249) und die von HEMMERLING am 15. 7. 1966 bei Borschomi, einem der klassischen Fundorte im Kaukasus, gesammelten Salamander (Staatl. Mus. Tierk. Dresden Nr. 3422, 3423) zur Verfügung.

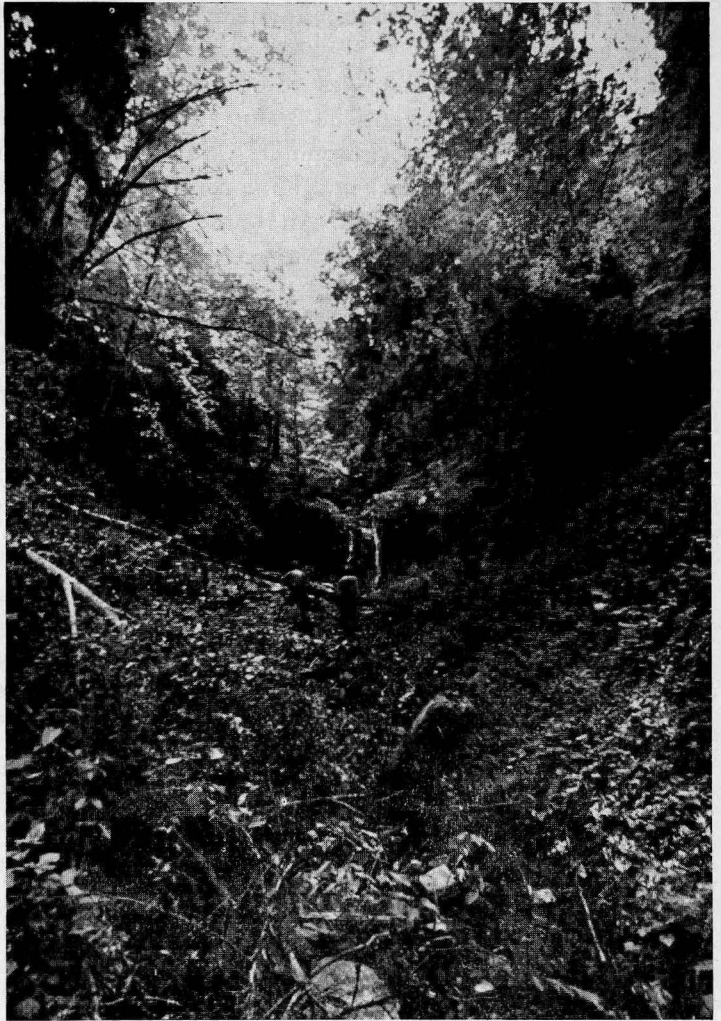
Borschomi liegt ca. 130 km westlich von Tbilissi am Fuße der zum Kleinen Kaukasus gehörigen Adzaro-Achalzischen Kette. Die

geographische Beziehung zu den bekannten Fundpunkten Batumi (ROTTER, 1958) und Artvin (NESTEROV, 1911) ist eindeutig. Östlich von Borschomi befindet sich ein 143 km² großes Naturschutzgebiet. Der Fundpunkt unserer Mertensiellen liegt in einem kleinen Nebental des Flusses Banis-Rewi am Rande dieses Gebietes in etwa 630 Meter Höhe. Das Gelände ist von Buchenwald (*Fagus orientalis*) bedeckt. Laut Angaben im „Atlas der Grusinischen Sozialistischen Sowjetrepublik“, der 1964 von der Hauptverwaltung für Geodäsie und Kartographie des staatlichen geologischen Kommissariats der UdSSR herausgegeben wurde, beträgt die mittlere Juli-Temperatur der betreffenden Gegend 18 °C. Als mittlere Januar-Temperatur werden -4 °C verzeichnet. Der Wasserlauf des vorgenannten Tälchens hat stellenweise die Breite von 1 m und ist oft in mehrere Rinnsale geteilt. Das klare Wasser ergießt sich in Kaskaden, die kaum größer als einen halben Quadratmeter sind und so den Bachverlauf in Abschnitte wechselnder Wassergeschwindigkeit teilen. Stellenweise ist der Bachverlauf durch stark überwachsene Gesteins- und Holztrümmer verdeckt (Abb. 1). Es bestand die Absicht, an dieser Fundstelle, deren Kenntnis wir der freundlichen Führung durch Herrn Dr. T. A. MUSCHELSCHWILI (Zoologisches Institut der Akademie der Wissenschaften zu Tbilissi) verdanken, vor allem adulte Exemplare des Kaukasussalamanders

Abb. 1 Seitental des Flusses Banis-Rewi im Borschomi-Gebiet. Biotop von *Mertensiella caucasica*.

Side-valley of the river Banis-Rewi in Borschomi-area. Biotope of *Mertensiella caucasica*.

Foto: W. Richter



zu sammeln. Das erwies sich trotz aller Mühe und Mithilfe von W. MEUSEL, Karl-Marx-Stadt, und W. RICHTER, Cottbus, als erfolglos. Vermutlich entfernen sich die erwachsenen Salamander weiter von den Laichgewässern, so daß sie in dem von uns abgesuchten Raum (ca. 50 Meter zu beiden Seiten des Bachverlaufes) nicht mehr anzutreffen waren. Daher konzentrierte sich die Aufmerksamkeit bald auf die kleinen Wasseransammlungen, um Larven zu finden. Das war in den kleinsten, oft nur handtellergrößen und wenige Zenti-

meter tiefen Wasserbecken, die auf den Stufen der Gesteinsterrassen entstanden waren, schließlich erfolgreich. Diese Wasseransammlungen erhielten ständigen Durchfluß kühlen Wassers. Temperaturmessungen waren infolge des Verlusts des Thermometers leider unmöglich. Die Wasserbecken wurden von starkem Moosbewuchs eingefaßt und waren reich mit Bachflohkrebsen (*Gammarus spec.*) besetzt. Im dichten Moosbewuch der senkrechten Gesteinswände, der ständig von Sprühwasser befeuchtet wurde, fanden sich schließlich noch

zwei bereits metamorphosierte Jungtiere des Kaukasussalamanders.

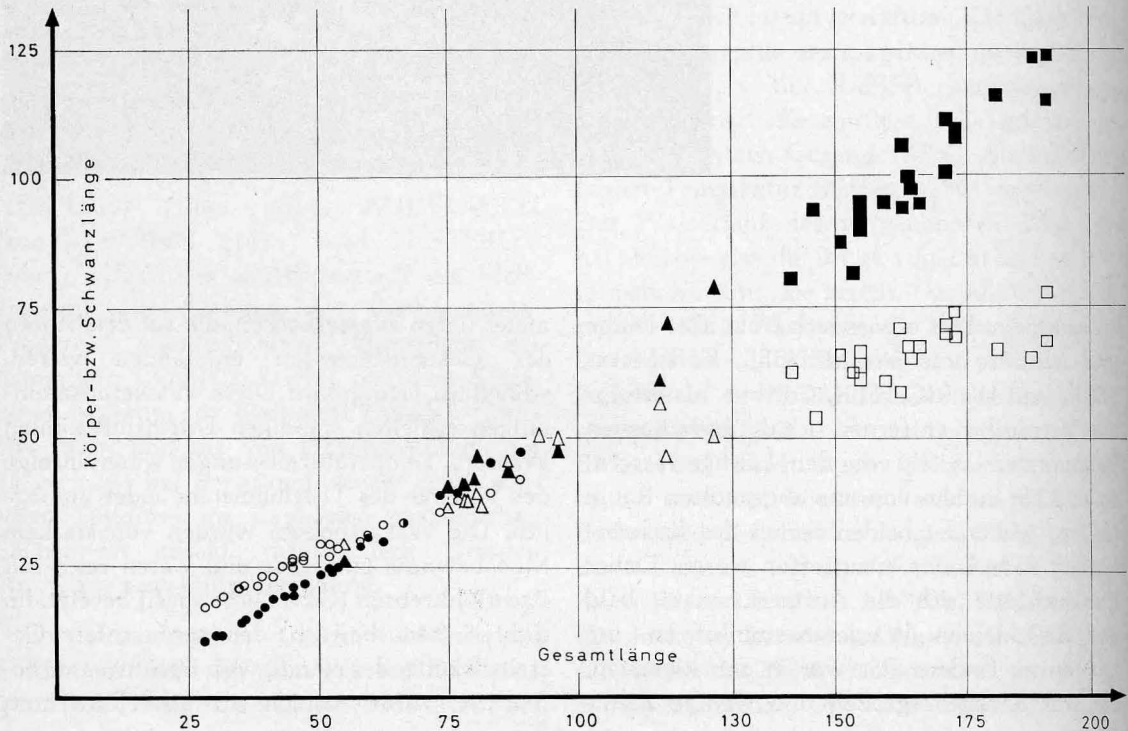
Aus der Herpetofauna des Borschomi-Gebiets wurden im Mertensiella-Biotop noch *Bufo bufo verrucosissima* (1 Exemplar), *Bufo viridis viridis* (2 Exemplare) und *Rana cameranoi* (1 Exemplar) gesammelt. An sonnigen Stellen im Banis-Rewi-Flußtal, etwa 500 Meter vom Mertensiella-Biotop entfernt, fingen wir *Coronella austriaca austriaca* (2 Exemplare), *Lacerta derjugini* (3 Exemplare) und beobachteten mehrere *Lacerta saxicola* subsp. Die bei-

den juvenilen Kaukasussalamander wurden in feuchtgehaltenen moosgefüllten Leinenbeuteln noch acht Tage gehalten und dann im Passagierraum eines Flugzeuges über Moskau unbeschadet nach Berlin transportiert. Die neun Larven fixierten wir am Fangort mit Formalin.

Obwohl in jüngster Zeit verschiedene Arbeiten über *Mertensiella* (zu *Mertensiella caucasica* durch SHUGUROV, 1911; WOLTERSTORFF, 1925; WOLTERSTORFF und HERRE, 1935; WOLTERSTORFF, LANTZ und HERRE, 1936; FREYTAG, 1954, und EISELT,

Abb. 2 Darstellung des Längenwachstums von *Mertensiella caucasica* (absolute Maße in mm). Symbole: Die Kreise bzw. Kreisscheiben bedeuten Larven, Dreiecke = Juvenile, Quadrate = Adulte. Die weißen Zeichen geben die Körperlänge (= Kopf und Rumpf) an, die schwarzen die Schwanzlänge.

Scheme of growth in length of *Mertensiella caucasica* (absolute measurements in mm). Symbols: Circles and filled circles mean larvae. Triangles = juveniles, squares = adults. The white signs quote the body length (head and body) and the black the tail length only.



1965; zu *Mertensiella luschani* durch EISELT, 1937; BASOGLU und FREYTAG, 1958; und PIEPER, 1963) erschienen sind, ist die Biologie dieser Molche nur lückenhaft bekannt und das Material der Museen nicht umfangreich. Besonders über die Entwicklung dieser Lurche herrschen noch unklare Vorstellungen. Das Paarungsverhalten von *Mertensiella caucasica* konnte an Hand der Terrarienbeobachtungen OLEXAs beschrieben werden (OBST und ROTTER, 1962). Leider gelang aber die Zucht bis heute noch nicht. NESTEROV (1911) verwies bereits auf eine Laichprobe, die ebenfalls bei Borschomi gefunden wurde. Sie wurde als ein gallertiges Laichband mit zwei Reihen Eiern beschrieben. MUSCHELISCHWILI versicherte uns, an der oben genannten Fundstelle am 8. Mai 1965 ebenfalls Laich von *Mertensiella caucasica* angetroffen zu haben. DAREVSKY und POLOZHIKHINA berichteten 1966 von einem Laichfund im Gebiet von Borschomi. Am 12. Juni entdeckten sie in einer Wasserlache (5–7 cm Tiefe, Temp. 10–12 °C) 92 Eier, die einzeln oder in Gruppen an Blättern angeheftet waren. Da die Eier von 5–6 mm Durchmesser noch nicht weit entwickelt waren und die Paarung des Kaukasussalamanders im April stattfindet, vermuten diese Autoren, daß die Eier bis zur Ablage noch zwei Monate in den Weibchen verbleiben.

Soweit wir mit Hilfe der Literatur vergleichen können, befinden sich in unserer Larvenkollektion die kleinsten bisher beschriebenen Stücke. (28, 30, 31, 35, 38, 39, 41, 43 und 45 mm Totallänge). Die metamorphosierten Tiere weisen 75 und 77 mm Gesamtlänge auf. Trotz der Längendifferenz zu den Larven nehmen wir an, daß sie der gleichen Laichperiode entstammen. Ursachen für die unterschiedliche Größe können eine längere Laichperiode sowie unterschiedliches Nahrungsangebot in den einzelnen Wasserbecken sein. Zudem ist die recht verschiedene Freß- und Wachstumsquote von Molchlarven aus Gefangenschaftszuchten hinlänglich bekannt. Sie wirkt vermutlich auch in

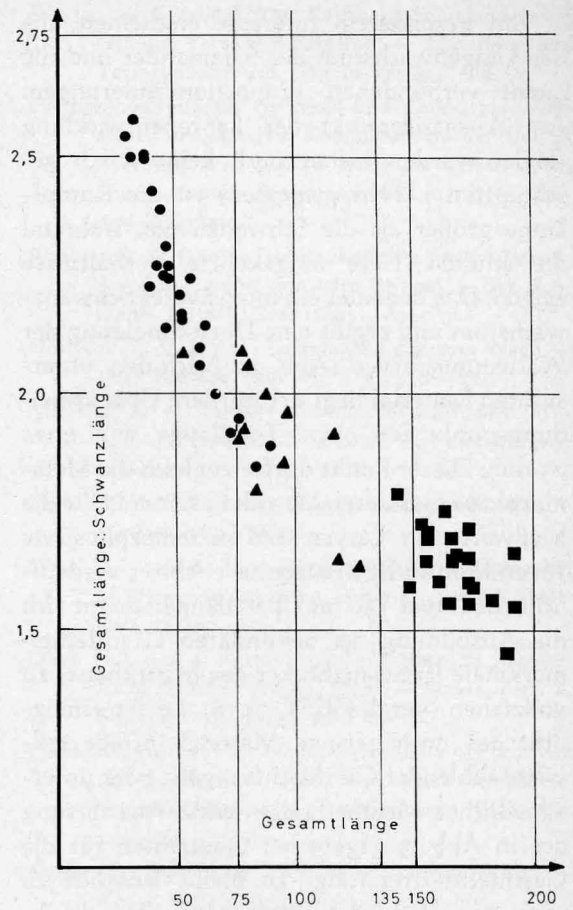


Abb. 3 Darstellung des Längenwachstums von *Mertensiella caucasica* in Abhängigkeit zur Gesamtlänge. Symbole: Kreisscheibe = Larven, Dreiecke = Juvenile, Quadrate = Adulte. Maßangaben für die Gesamtlänge in mm.

Scheme of growth in length of *Mertensiella caucasica* in relation to total length.

Symbols: Filled circles = larvae, triangles = juveniles, squares = adults. Measurements for the total length in mm.

freier Wildbahn als starker Selektionsfaktor. Eine Überwindung der Larven ist im geschilderten Biotop infolge des Ausfrierens der Wasseransammlungen auszuschließen.

Von besonderem Interesse erscheinen uns das Längenwachstum der Salamander und die damit verbundenen Proportionsänderungen. Am Ausgangspunkt der Larvenentwicklung (leider wurden bisher noch keine frisch geschlüpften Larven gemessen) ist die Rumpflänge größer als die Schwanzlänge, während die adulten Tiere umgekehrte Verhältnisse zeigen. Das bedeutet ein intensiveres Schwanzwachstum und ergibt eine Überschneidung der Wachstumskurven (Abb. 2). Nach dem untersuchten Material liegt der mittlere Überschneidungspunkt bei einer Totallänge von etwa 75 mm. Dieser Punkt dürfte zugleich die Metamorphose markieren, da sich in seiner Nähe die Meßwerte für Larven und metamorphosierte Juvenile auffällig kreuzen, wie Abb. 3 verdeutlicht. Bei etwa 130 mm Totallänge scheint sich die Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale (Schwanzhöcker des Männchens) zu vollziehen (vergl. OBST, 1958). Leider ermöglicht das noch geringe Material infolge teilweise fehlender Geschlechtsangabe oder unterschiedlicher Meßmethoden keine Auswertung des in Abb. 3 gegebenen Quotienten für die Geschlechtertrennung. Es bleibt lediglich zu vermuten, daß die adulten Männchen durchschnittlich etwas langschwänziger als die Weibchen sind, während beide Geschlechter die gleichen absoluten Totallängen erreichen.

Die Verteilung des untersuchten Materials auf Larven, indifferente Juvenile und Adulte erscheint nicht zufällig. Während die Larven in einer geschlossenen Serie von 28–89 mm Totallänge vorliegen, zeigen die Juvenile eine Häufung der Meßwerte beim Metamorphosepunkt. Beide Gruppen wurden nämlich entweder im oder nahe beim Wasser gesammelt. Die spärlichen Werte im Übergangsbereich bis zur Geschlechtsreife erklären sich am ehesten mit einem Biotopwechsel der Tiere zu wasserferneren Örtlichkeiten. Auch die Serien der adulten Salamander wurden zumeist während der Laichperiode in Wassernähe gesammelt. ROTTER (1958) erbeutete seine *Mertensiella*

caucasica größtenteils in einem feuchten Buchenwald, der aber keine eigentlichen Gewässer aufwies. Dabei fing dieser Autor auch große Semiadulte, an denen in einem Falle die bereits zitierte Ausbildung des Schwanzhöckers beobachtet werden konnte. Die Geschlechtsreife dürfte daher frühestens nach 2 Jahren, vermutlich aber erst im 3. Lebensjahr eintreten.

ZUSAMMENFASSUNG

Bei Borschomi im Kaukasus wurden Larven und Jungtiere von *Mertensiella caucasica* gefangen. Gesamtlänge der Larven: 28, 30, 31, 35, 38, 39, 41, 43 und 45 mm, der Juvenile: 75 und 77 mm.

Das Fundgebiet liegt in 630 m Höhe. Es wird von einem Bach durchflossen, der durch Kaskaden und verschiedene Wassergeschwindigkeiten gegliedert ist. *Gammarus spec.* dient als Nahrung für die Larven von *Mertensiella*. Das Gebiet ist vorwiegend mit *Fagus orientalis* bewachsen.

Weitere Vertreter der Herpetofauna am Fundort: *Bufo bufo verrucosissima*, *Bufo viridis viridis*, *Rana cameranoi*, *Lacerta derjugini*, *Lacerta saxicola* subsp. und *Coronella austriaca austriaca*.

Zu Beginn der Larvenentwicklung ist bei *Mertensiella caucasica* die Körperlänge größer als die Schwanzlänge. Bei den adulten Tieren sind diese Verhältnisse umgekehrt. Eine Überschneidung des Längenwachstums von Körper und Schwanz findet statt, wenn die Larven eine Gesamtlänge von etwa 75 mm besitzen. Sekundäre Geschlechtsmerkmale treten etwa bei 130 mm Gesamtlänge auf.

SUMMARY

At Borschomi in the Caucasus larvae and young animals of *Mertensiella caucasica* were collected. Total length of the larvae: 28, 30, 31, 35, 38, 39, 41, 43 and 45 mm, of the juveniles: 75 and 77 mm.

The collecting area lies 630 m high. A creek flows through this area and is divided by cascades and various water speeds. *Gammarus spec.* is food for the larvae of *Mertensiella*. In this area mostly grows *Fagus orientalis*.

Other species of the herpetofauna at this collecting area: *Bufo bufo verrucosissima*, *Bufo viridis viridis*, *Rana cameranoi*, *Lacerta derjugini*, *Lacerta saxicola* subsp. and *Coronella austriaca austriaca*.

At the beginning of the larvae development the body length of *Mertensiella caucasica* is larger than the tail length. With adult animals these relations are opposite. When the larvae have a total length of 75 mm, this transition of length growth between body and tail occurs. Secondary characteristics of sex occur at total length of about 130 mm.

SCHRIFTEN

- Basoglu, M. u. G. E. Freytag (1958): Über ein neues Exemplar von *Mertensiella luschani* (Steindachner). — Zool. Anz. 160: 102—103.
- Boettger, O. (1892): Wissenschaftliche Ergebnisse der Reise Dr. JEAN VALENTINS im Sommer 1890. I. Kriechtiere der Kaukasusländer. — Ber. Senckenb. Naturf. Ges. (1892): 131—150.
- Boulenger, G. A. (1882): Catalogue of the Batrachia gradientia. — London.
- Boulenger, G. A. (1896): On some little-known Batrachians from the Caucasus. — Proc. Zool. Soc. of London (1896): 553—554.
- Cyrén, O. (1911): Beiträge zur Kenntnis des kaukasischen Feuersalamanders, *Salamandra caucasica* (Waga), seiner Lebensweise und Fortpflanzung. — Ber. Senckenb. Naturf. Ges. (1911): 175—189.
- Darevsky J. S. and V. F. Polozhikhina (1966): On the reproduction biology of the Salamander *Mertensiella caucasica* (Waga) — (russ.) — Zool. Z. 45: 465—466.
- Eiselt, J. (1937): Bemerkungen über das Typus-Exemplar von *Molge luschani* Steindachner 1891 (Urodela). — Ann. naturhist. Mus. Wien 61: 102—103.
- Eiselt, J. (1965): Einige Amphibien und Reptilien aus der nordöstlichen Türkei, gesammelt von Herrn H. STEINER. — Ann. naturhist. Mus. Wien 68: 387—399.
- Freytag, G. E. (1954): Der Kaukasus-Salamander, ein seltener Terrarien-Pflegling. — Aquarien- und Terrarijnhandbuch, Urania-Verlag, Jena.
- Hauptverwaltung für Geodäsie und Kartographie des staatl. geologischen Kommissariats der UdSSR (Herausgeber), (1964): Atlas der Grusinischen Sozialistischen Sowjetrepublik (uss.). — Tbilissi—Moskau.
- Knoblauch, A. (1905): Der kaukasische Feuersalamander, *Salamandra caucasica* (Waga). — Ber. Senckenb. Naturf. Ges. (1905): 89—110.
- Nesterov, P. V. (1911): *Salamandra caucasica* Waga. — Mitt. Kaukas. Mus. Tiflis V: 319—327.
- Nikolski, A. M. (1896): *Salamandra caucasica* (Waga). — Ann. Mus. Zool. Acad. St. Petersburg, 1: 220—223.
- Nikolski, A. M. (1913): Herpetologia caucasica. — Kaukas. Mus. Tiflis.
- Obst, F. J. (1958): Eine interessante Beobachtung bei *Mertensiella caucasica*. — Aquar. Terr. Z. Stuttgart, 11: 95.
- Obst, F. J. und J. Rotter (1962): Notizen zu *Mertensiella caucasica* (Waga, 1876). — Aquar. Terr. Z. Stuttgart, 15: 50—52 und 84—86.
- Pieper, H. (1963): Eine neue *Mertensiella* — Form von der griechischen Insel Karpathos (Amphibia, Salamandridae). — Senckenberg. Biol. 44: 441—446.
- Rotter, J. (1958): Die Reise nach Transkaukasien. — Aquar. Terr. Leipzig/Jena, 5: 286—291.
- Shugurov, A. M. (1911): Ist *Salamandra caucasica* in Kachetien gefunden worden? — Mitt. Kaukas. Mus. Tiflis V: 317—318.
- Waga, A. (1876): Nouvelle espèce de salamandride. — Rev. Magasin Zool. 3/4: 326—328.
- Wolterstorff, W. (1925): Katalog der Amphibien-sammlung im Museum für Natur- und Heimatkunde zu Magdeburg. — Abh. u. Ber. Mus. Magdeburg, 2: 231—310.
- Wolterstorff, W. und W. Herre (1935): Die Gattungen der Wassermolche der Familie Salamandridae. — Arch. Naturgesch. (N. F.) 4: 217—229.
- Wolterstorff, W., L. A. Lantz und W. Herre (1936): Beitrag zur Kenntnis des Kaukasussalamanders (*Mertensiella caucasica* Waga). — Zool. Anz. 116: 1—13.

Anschriften der Verfasser:

- Dipl.-Biologe Joachim Hemmerling, 701 Leipzig, Sternwartenstraße 55
 Fritz Jürgen Obst, Staatl. Museum f. Tierkunde, 801 Dresden, Augustusstr. 2