

Die Tierwelt der beiden Hüllöcher im Sauerland

Von Dr. Wiard Griepenburg, Idstein (Taunus).

(Eingegangen am 7. 5. 1939.)

1. Das Hülloch bei Halver im Kreis Altena.

Diese über 500 m lange Höhle liegt ca. 1 km nördl. des Dorfes Halver und ist auf folgendem Wege zu erreichen: Man geht vom Dorf Halver aus (Meßtischblatt Wipperfürth 2783) auf der Straße nach Breckerfeld bis zur Häusergruppe Ober-Hürxthal (Meßtischblatt Radevormwald 2722). Kurz vor dem ersten Haus von Hürxthal zwischen km 19,7 und 19,8 zweigt in W ein Fahrweg nach Löhbach ab, dem man etwa 100 m weit folgt. Hier verläßt man den Weg spitzwinkelig zu seiner Fortsetzung in Richtung WNW und erreicht nach weiteren 150 m eine fast senkrechte Felswand, an deren von der Westseite aus leicht zu erreichendem Grunde der Eingang zur Höhle liegt. Die geographische Lage des Höhleneingangs ist nach dem Meßtischblatt Radevormwald = $7^{\circ} 29' 4''$ östlicher Länge und $51^{\circ} 12' 4''$ nördlicher Breite. Die Koordinaten sind rechts (y) = 3394,09 und hoch (x) = 5674,97. Die Höhle liegt etwa 385—390 m über NN.

Die das Hülloch umgebenden Gesteine gehören zu den oberen Honseler Schichten des oberen Mitteldevons.

Über die Tierwelt der nach den Angaben der Umwohner seit Jahrhunderten bekannten Höhle ist bis jetzt meines Wissens nichts berichtet worden. Lediglich ein gewisser Waldemar Küther aus Hagen (Westfalen), schrieb im Jahre 1931 in der Ortszeitung eine Aufsatzreihe über das Hülloch, wobei er auch die Tierwelt etwas eingehender behandelte. Irgend einen Wert hatten seine Ausführungen aber nicht. So verwechselte Küther z. B. Milben mit Pilzen, faselte von Höhlenmäusen, deren Blindheit er einwandfrei nachgewiesen habe und warf allen Ernstes die Frage auf, ob die im Dämmerlicht der Eingangszone lebenden Zweiflügler (*Culex*, *Rhymosia*, *Helomyza* u. a.) in Anpassung an das Höhlenleben nicht auch blind geworden seien.

Ich besuchte die Höhle in den Jahren 1931—1934 häufiger, führte mit Unterstützung zweier Freunde eine Vermessung durch und sammelte ohne Anwendung von Barberschen Insektenfallen eine große Anzahl von Tieren. Das Ergebnis meiner Sammlungen war bisher folgendes:

W ü r m e r, V e r m e s.

1. *Krumbachia subterranea* REISINGER. Dieses rhabdocoele Turbellar wurde von Professor Reisinger nach einem 1931 in der Kluterthöhle gemachten Fund neu beschrieben (12). Das Tier fand sich bis jetzt nur unterirdisch und zwar in der Klutert- und Renschhöhle bei Milspe-Vörde (2, 4), der Berghäuser Höhle bei Schwelm (3), dem Hülloch bei Halver und neuerdings nach brieflicher Mitteilung von Professor Reisinger auch in mehreren Höhlen des Harzes. Danach scheint unsere *Krumbachia subterranea*, die gestaltlich und anatomisch der oberirdisch lebenden *Krumbachia styriaca* (REISINGER) weitgehend ähnelt, ein echtes Höhlen- und Grundwassertier zu sein. Im Hülloch fand ich das Tier bisher nur zweimal im Winter 1932—33, und zwar nur in einer winzigen Tropfwasserpfütze, wogegen ich in den großen Sinterbecken der Höhle noch kein Tier feststellen konnte. Genau so verhielt sich *Krumbachia* bisher in den anderen oben genannten westfälischen Höhlen. In den kleinen Tropfwasserbecken fanden sich die Tiere stellenweise häufig, in großen Tümpeln und Teichen überhaupt nicht.

Von den Nematoden fand sich bis jetzt nur eine Art.

2. *Mermis albicans* (DUJ.).

Die Lumbriciden sind durch mehrere Arten vertreten. 3. *Enchytraeus spec.*, 4. *Fridericia spec.*, 5. *Bimastus tenuis* (EISEN), 6. *Eiseniella tetraedra* (SAV.), 7. *Lumbricus rubellus* HOFFMSTR. und 8. *Dendrobaena subrubicunda* (EISEN).

S c h n e c k e n, G a s t r o p o d a.

9. *Limax maximus cinereus* (L.), 2 Tiere, im November 1931 und Dezember 1933 ungefähr 15—20 m vom Eingang entfernt gefunden.

10. *Arion empiricorum* (FER.) wurde sommertags bis zu 20 m vom Eingang entfernt in völliger Dunkelheit und in allen Altersstufen angetroffen. Auch wintertags wurden gelegentlich einige Tiere gefunden.

K r e b s t i e r e, C r u s t a c e a.

Von den Ruderfußkrebse wurde nur eine Art erbeutet, nämlich der in Westdeutschlands Höhlen häufige

11. *Paracyclops fimbriatus* (FISCH.),
und auch von den Flohkrebse fand sich bisher nur eine Art,

12. *Niphargus fontanus* BATE.

In einem schmalen, langgestreckten Gewässer, nur 15 m vom Eingang der Höhle entfernt, wurde 1931 ein bemerkenswerter Fund gemacht:

13. *Bathynella chappuisi* DELACH. Diese eutroglobionte Syncaride wurde erstmalig 1929 von Lengersdorf aus der Reckenhöhle im Hönnetal als Mitglied der Tierwelt Deutschlands nachgewiesen (5). Leider ist das Wasserbecken in unserem Hülloch, das wegen der Unschließbarkeit des Ganges nur an seinem äußersten Westpunkt erreichbar war, seit etwa 1932 ausgetrocknet und seit-

dem noch nicht wieder mit Wasser gefüllt angetroffen worden, so daß die Möglichkeit, *Bathynella* hier jemals wiederzufinden sehr gering ist. Mit *Bathynella* vergesellschaftet fand sich nur der oben genannte *Paracyclops fimbriatus*, wogegen in den von Niphargiden bewohnten Sinterbecken keine Bathynellen zu finden waren. (Übrigens berichtete Fr. Kiefer 1928 (7) und 1931 (8) und nach ihm Wolf 1934 (17) als Fundort von *Bathynella chappuisi* irrtümlich die bekannte Dechenhöhle bei Letmathe. Es handelt sich hier offensichtlich um einen Lesefehler, denn Lengensdorf (5 und 18) fand das Tier nur in der Reckenhöhle bei Sanssouci im Hönnetal.)

Von den Asseln (Isopoden) wurde bisher auch nur eine Art erbeutet, nämlich die altbekannte und an Höhleneingängen häufige Kellerassel

11. *Oniscus asellus* L.

Urinsekten, Aperygota.

15. *Campodea staphylinus* WESTW., 16. *Onichiurus ambulans* (L.), 17. *Tomocerus minor* (LUBB.), 18. *Tomocerus unidentatus* BÖRN., 19. *Tomocerus vulgaris* (TULLB.), 20. *Schäfferia emacronata* (ABSOLON), 21. *Heteromurus nitidus* (TEMPL.), 22. *Megathorax minimus* WILLEM., 23. *Arrhopalites pygmaeus* (WANKEL), 24. *Isotoma olivacea* TULLB.

Von diesen 10 Arten von Urinsekten, die außer der erstgenannten *Campodea* alle in größerer Zahl in der Höhle zu finden sind, ist nur die eutroglobionte *Schäfferia* bemerkenswert.

Zweiflügler, Diptera.

25. *Neosciara ofencaulis* (LENGERSDORF), 26. *Neosciara forficulata* (BEZZI), 27. *Neosciara vivida* (WINN.), 28. *Bolitophila cinerea* MEIG., 29. *Polylepta leptogaster* WINN., 30. *Rhymosia fenestralis* (MEIG.), 31. *Rhymosia fasciata* (MEIG.), 32. *Erechia subulata* WINN., 33. *Culex pipiens* L., 34. *Petaurista maculipennis* (MEIG.), 35. *Helomyza serrata* (L.), 36. *Amoebaleria caesia* (MEIG.), 37. *Limonia nubeculosa* (MEIG.), 38. *Borborus spec.*, 39. *Dicranomyia spec.*

Köcherfliegen, Trichoptera.

40. *Stenophylax concentricus* (ZETT). Von dieser in vielen westdeutschen Höhlen häufigen, in anderen überhaupt nicht vorkommenden Art wurde nur ein Flügelrest gefunden.

Hautflügler, Hymenoptera.

41. *Cryptoserphus spec.* fand sich bisher nur im Sommer an verwesenden Pflanzenresten. Eine Bestimmung dieser Tiere bis auf die Art ist nicht möglich, da die Tiergruppe noch nicht bearbeitet ist.

Käfer, Coleoptera.

42. *Quedius mesomelinus* (MARSH.), 43. *Choleva cisteloides* FRÖL., 44. *Catops fuscus* (PANZ.), 45. *Catops longulus* KELLN., 46. *Lepidus testaceus* (MÜLL.), 47. *Omalium validum* KR.

Schmetterlinge, Lepidoptera.

48. *Scoliopterix libatrix* (L.)

Webspinnen, Aranea.

49. *Meta merianae* (SCOP.).

Milben, Acari.

50. *Myianoctus digitiferus* (TRÄG.), 51. *Tyroglyphus* spec., 52. *Lanopodes* (motatorius?), 53. *Eugamasus* spec.

Fledermäuse, Chiroptera.

54. *Vespertilio murinus* (L.), die Riesenfledermaus, 55. *Pipistrellus pipistrellus* (SCHREB.), die Zwergfledermaus, 56. *Rhinolophus hipposideros* (BECHST.), die kleine Huftisennase.

Der angesichts der Länge der Höhle sehr geringe Bestand von 56 Tierarten läßt sich nach meinem Dafürhalten nur teilweise durch meine primitive Sammelmethode erklären. Der Hauptgrund dürfte vielmehr darin zu suchen sein, daß die vom Eingang bis zur Mitte abfallende Höhle im Winter die kalten Luftmassen aufnimmt und diese sommertags wegen ihrer Schwere nicht wieder abfließen können. So stellte ich z. B. im Juli 1932 am tiefsten Punkt der Höhle die niedrige Temperatur von $5,1^{\circ}$ C fest. Diese niedrigen Wärmegrade, die im Winter noch tiefer liegen und in längeren Kälteperioden bis nahe an den Gefrierpunkt absinken dürften, halten wohl viele Tiere vom Eindringen in die Höhle ab.

Eine Beschreibung des Hüllochs bei Halver mit Plan wird demnächst in diesen Mitteilungen veröffentlicht werden.

2. Das Hülloch bei Kierspe im Kreis Altena.

Diese von Dr. Wolf in „Westdeutsche Höhlen“ Nr. 1, 1910, S. 16 teilweise beschriebene Höhle ist auf folgendem Wege zu erreichen:

Vom Bahnhof Kierspe der Reichsbahnstrecke Hagen (Westf.)—Dieringhausen folgt man der nach Rönsahl—Wipperfürth—Köln führenden Straße etwa 1200 m weit bis zur Häusergruppe Wildenkühlen am Kreuzungspunkt der Straßen Kierspe (Bahnhof)—Rönsahl und Kierspe (Dorf)—Meinerzhagen. Man folgt der in SO nach Meinerzhagen führenden Straße etwa 400 m weit bis zu der Stelle, wo zwischen den Häusern „Hülloch“ und „Vorm Busch“ (Meßtischblatt Meinerzhagen 2784) ein Weg in S in einen Steinbruch führt. In diesen Steinbruch geht man etwa 120 m weit hinein und erreicht hier am südlichsten Ende des Bruchs den in einer schmalen Schlucht zwischen Strauchwerk halb verborgenen, fast verschütteten Eingang zur Höhle. Die geographische Lage des Höhleneingangs ist $7^{\circ} 36' 24''$ östlicher Länge und $51^{\circ} 7' 20''$ nördlicher Breite. Die Koordinaten sind rechts (y) = 3402,47 und hoch (x) = 5665,98. Die Höhle liegt etwa 395 m über NN.

Die Gesteine des Bruchs, in dem die Höhle liegt, gehören zu den Cultrijugatusschichten, welche die Grenze vom oberen Unterdevon

zum unteren Mitteldevon bilden.

Die Tieraussbeute bestand bis jetzt aus folgenden Arten:

W ü r m e r , V e r m e s .

1. *Bdellocephala R. Schneideri* KOMAREK, 2. *Enchytraeus spec.*, 3. *Allolobophora caliginosa* (SAV.), 5. *Bimastus tenuis* (EISEN).

Bemerkenswert ist von diesen Würmern nur der Strudelwurm *Bdellocephala R. Schneideri*. Das Tier wurde 1930 von R. Schneider im Grumbacher Stollen im Harz entdeckt und von Komárek beschrieben (10). Kurz darauf fand ich es in größerer Anzahl in der Berghäuser Höhle bei Schwelm in Westfalen (3). 1933 erbeutete ich die *Bdellocephala* in einem einzigen Exemplar in der hier besprochenen Höhle, und 1936—37 pumpte ich mehrere Tiere dieser Art aus einem Grundwasserbrunnen in Idstein im Taunus. Nach allen diesen durchweg unterirdischen Fundplätzen zu urteilen scheint unsere Triclade also ein echtes Höhlen- und Grundwassertier zu sein. Hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturschwankungen verhält sich unsere *Bdellocephala* anscheinend ähnlich der altbekannten *Fonticola (Planaria) vitta*, mit der sie in der Berghäuser Höhle auch zusammen lebt.

S c h n e c k e n , G a s t r o p o d a .

6. *Arion empiricorum* FER., 6. *Limax maximus cinereus* L., 8. *Oxychilus cellarius* (MÜLL.), 9. *Gonyodiscus rotundatus* (MÜLL.), 10. *Monacha incarnata* (MÜLL.), 11. *Cepaea hortensis* (MÜLL.), 12. *Bythinella dunkeri* FRFLD.

Von diesen 7 Schneckenarten ist die *Cepaea hortensis* offenbar durch den stark abfallenden Eingang der Höhle eingeschwenmt worden. Von *Gonyodiscus* und *Monacha*, die öfter in Höhlen gefunden werden, fanden sich nur einige leere Gehäuse, wogegen die drei erstgenannten Arten in mehreren Stücken und lebend erbeutet wurden. Von größter Bedeutung ist der Fund der letztgenannten Schnecke *Bythinella dunkeri*, von der ich in einer größeren Schlamm- und Wasserprobe ein einziges Exemplar im August 1938 entdeckte. Kurz vorher, im April 1938, hatte ich diese unterirdisch in Deutschland bisher noch nicht gefundene *Hydrobiide* im „Rauschbach“ der Kluterthöhle erstmalig erbeutet. Nach brieflicher Mitteilung Boettgers, dem ich für die liebenswürdige Bestimmung dieses Tieres zu Dank verpflichtet bin, lebt unsere *Bythinella* in Quellen und dringt gelegentlich in die unterirdischen Quellhorizonte vor. Leruth fand das Tier auch in einigen belgischen Höhlen (19).

K r e b s t i e r e , C r u s t a c e a .

- Die Ruderfußkrebse stellen bisher 2 Vertreter, nämlich
13. *Bryocamptus zschocke* (SCHM.), der bis jetzt in westfälischen Höhlen noch nicht erbeutet worden war, und
 14. *Paracyclops fimbriatus* (FISCHER), der nach den bisherigen Funden als der häufigste Höhlencopepode Westfalens anzusprechen ist. Von den Flohkrebse fand sich nur

15. *Niphargus fontanus* BATE.
Von den Isopoden lebt am Eingang der Höhle unter Steinen die
altbekannte, in sehr vielen westdeutschen Höhlen vorkommende
Kellerassel
16. *Oniscus asellus* L. und der selteneren
17. *Haplophthalmus mengei* (ZADDACH).

Tausendfüßler, Myriapoda.

Unter einem Stein, 12 m vom Eingang entfernt, wurde im April
1935

18. *Lithobius forficatus* (L.), der braune Steinkriecher, gefunden,
und tiefer im Innern der Höhle beobachtete ich im Februar 1936
den ebenso wie den vorgenannten in vielen Höhlen Westfalens
lebenden

19. *Tachypodoiulus albipes* (KOCH). Auf einer winzigen Wasser-
lache am innersten Ende des Hüllochs erbeutete ich im Oktober
1932 die bisher unterirdisch in Westfalen noch nicht beobachtete

20. *Symphylella vulgaris* (HANSEN). Der weitaus bedeutendste
Fund war jedoch

21. *Pauropus* spec. Es war dies der erste Fund eines Pauropoden
in einer natürlichen Höhle. Im Oktober 1932, bei meinem ersten
Besuch des Hüllochs, fand ich auf kleinen Wasserlachen in größerer
Entfernung vom Eingang der Höhle mehrere Milben und Urinsek-
ten, die an Dipterenleichen lebten. Ich sammelte die Tiere in ein
Glas mit schwachem Alkohol, das leider nur zum Teil gefüllt war.
Als ich zu Hause den Inhalt des auf der Rückfahrt stark geschüttel-
ten Glases untersuchte, stellte ich außer mehreren Leichen von
Dipteren (*Petaurista*, *Sciara*), Aperygoten und Milben eine große
Zahl von Pauropoden fest, die jedoch sämtlich sehr stark beschä-
digt waren. Bei meinen späteren Besuchen fanden sich zwar auch
noch Pauropoden, jedoch nur in geringer Anzahl. Mehrere Ver-
suche, die Tiere lebend nach Pasing zu senden, schlugen fehl und
zuletzt wurden durch unachtsame Besucher die letzten Pauropoden
in der Höhle vernichtet, so daß sich seit etwa 1936 keine dieser Tiere
mehr auffinden ließen. In demselben Jahre fand auch Remy (13)
in einer natürlichen Höhle der Herzogowina einen *Pauropus jur-*
cifer (*Silvestri*). Mühlmann sammelte ein Jahr später, 1937, in den
Höhlen bei Rübeland im Harz *Stylopauropus pedunculatus* (LUBB.),
f. *typica* und kürzlich fand auch der verdienstvolle Erforscher der
belgischen Höhlen, Robert Leruth, in einer dieser Höhlen 2 Pauro-
podenarten. Aber alle diese Fundstellen lagen nur wenige Meter
vom Eingang der Höhlen entfernt in der belichteten Zone, wogegen
die Pauropoden im Hülloch in völliger Dunkelheit und in größerer
Entfernung vom Eingang lebten. Dennoch ist anzunehmen, daß die
Tiere durch den steil abfallenden Eingang in die Höhle einge-
schwemmt worden sind.

Urinsekten, Apterygota.

22. *Schäfferia emucronata* (ABSOL.), 23. *Onychiurus ambulans*
(L.), 24. *Onychiurus armatus* (TULLB.), 25. *Onychiurus tuber-*

culatus (MON.), 26. *Isotoma olivacea* TULLB., 27. *Tomocerus vulgaris* (TULLB.), 28. *Arrhopalites pygmaeus* (WANK.), 29. *Pseudosinella immaculata* (DEN.).

Zweiflügler, Diptera.

30. *Neosciara vivida* (WINN.), 31. *Neosciara forficulata* (BEZZI), 32. *Neosciara ofencaulis* (LENGERSDORF), 33. *Polylepta leptogaster* WINN., 34. *Exechia subulata* WINN., 35. *Culex pipiens* L., 36. *Petaurista maculipennis* (MEIG.), 37. *Borborus* spec., 38. *Heatomyza serrata* (L.), 39. *Scoliocentra villosa* (MEIG.).

Während die genannten Urinsekten und Zweiflügler an allen Orten der Höhle aufzufinden sind, erbeutete ich von den

Köcherfliegen, Trichoptera

die als Höhlenbewohner bekannte

40. *Stenophylax concentricus* (ZETT.), bisher nur bei einem Besuch am 17. Juli 1938 in einigen Exemplaren. Auch die

Schmetterlinge, Lepidoptera.

41. *Scoliopterix libatrix* (L.) und 42. *Triphosa dubitata* (L.) sind wintertags nur selten in der Nähe des Eingangs zu finden.

Weberspinnen, Aranea.

43. *Porrhomma microphthalmum* (CAMBR.), (nach der Arbeit von Maria Dahl (1) handelt es sich wahrscheinlich um *Porrhomma proserpina*), 44. *Meta merianae* (SCOP.), 45. *Tegenaria* spec.

Milben, Acari.

46. *Myianoetus digitiferus* (TRÄG.), 47. *Tyroglyphus* spec., 48. *Eugamasus magnus* (CRAMER).

Die Spinnen und Milben sind jederzeit in größerer Anzahl zu beobachten.

Käfer, Coleoptera.

49. *Quedius mesomelinus* (MARSH.), 50. *Catops longulus* (KELLNER), 51. *Choleva cisteloides* (FRÖL.), 52. *Choleva oblonga* (LATR.).

Fledermäuse, Chiroptera.

53. *Vespertilio murinus* (L.) die Riesenfledermaus, 54. *Pipistrellus pipistrellus* (SCHREB.), die Zwergfledermaus, 55. *Rhinolophus hipposideros* (BECHST.), die kleine Hufeisennase, 56. *Plecotus auritus* (L.), das Großohr.

Die Höhle wurde von Baatz und mir 1934 vermessen. Plan und Beschreibung werden in einem der nächsten Hefte dieser Zeitschrift erscheinen.

Eine genaue Feststellung der Tierwelt beider Höhlen mit Hilfe der Barberschen Insektenfallen ist seit längerer Zeit beabsichtigt, doch stößt die Durchführung dieser Arbeit vorläufig noch auf große Schwierigkeiten, weil mein jetziger Wohnort von den westfälischen Höhlen zu weit entfernt ist.

Für die lebenswürdige Bestimmung von Tieren bin ich folgenden Herren zu größtem Dank verpflichtet: Prof. Dr. E. Reisinger, Köln; Prof. Dr. W. Michaelsen †, Hamburg; Dr. K. W. Verhoeff, Pasing; Prof. Dr. Schellenberg, Berlin; Prof. J. Stach, Krakau; Rektor Fr. Lengersdorf, Bonn; Prof. Dr. J. Komárek, Prag; Kustos Fr. Kiefer, Karlsruhe; Prof. Dr. Roewer, Bremen; Dr. Graf Vitzthum, München; Dr. Büttner, Zwickau und Dr. Caesar R. Boettger, Berlin.

SCHRIFTTUM.

- 1) DAHL, MARIA: Die Verbreitung der Gattung *Porrhomma* in deutschen Höhlen, Stollen, Bergwerken und Kellern und deren freilebende Arten. Mitt. f. Höhlen- u. Karstf., 1938, (122—132).
- 2) GRIEPENBURG, WIARD: Die Rentrophöhle bei Milspe in Westfalen und ihre Tierwelt. Mitt. über Höhlen- und Karstf., 1933, Heft 3, S. 19—30.
- 3) GRIEPENBURG, WIARD: Die Berghäuser Höhle bei Schwelm. Mitt. über Höhlen- und Karstf., 1934, S. 33—39.
- 4) GRIEPENBURG, WIARD: Kluterthöhle, Bismarck- und Rentrophöhle bei Milspe und ihre Tierwelt. Abhandl. aus d. Westf. Prov.-Museum für Naturkunde, 6. Jahrg., 1935, Heft 5, 46 S.
- 5) LENGERSDORF, FR.: Beitrag zu einer Höhlenfauna Westfalens. Abhandl. aus dem Westf. Prov.-Museum für Naturkunde, 1. Jahrg., 1930, S. 99—123.
- 6) LENGERSDORF, FR.: Die lebende Tierwelt der Harzer Höhlen. Mitt. über Höhlen- und Karstf., 1932, S. 53—66.
- 7) KIEFER, FR.: Zur Kenntnis der geograph. Verbreitung von *Bathynella chappuisi* (Del.), Zool. Anz. Bd. 78, 1928, S. 123—125.
- 8) KIEFER, FR.: Zur Kenntnis der in unterirdischen Gewässern lebenden Copepoden. Mitt. über Höhlen- und Karstf., 1931, S. 46—50.
- 9) KNEEBUSCH: Sauerlandführer. 18. Aufl., 1933, S. 106 und 108.
- 10) KOMAREK, J.: Eine blinde *Bdellocephala* (*Tricladida*) aus dem Harz. Zool. Anz. Bd. 87, 1930, S. 327—332.
- 11) MICHAELSEN, W.: Über Höhlenoligochaeten. Mitt. über Höhlen- und Karstf., 1933, S. 1—19.
- 12) REISINGER, E.: Neues zur vitalen Nervenfärbung. Gleichzeitig ein Beitrag zur Kenntnis des Protoplanelliden-Nervensystems. Verhandl. der Deutschen Zool. Gesellschaft, 1933, S. 155—160.
- 13) REMY, P. et HUSSON, R.: Les Pauropodes des galeries de mines et des cavernes naturelles. Extrait des comptes rendus du premier congrès lorrain des Sociétés savantes de l'est de la France, 1938, 19 S.
- 14) STACH, J.: Die in den Höhlen Europas vorkommenden Arten der Gattung *Onychiurus* (Gerv.). *Annales Musei Zoologici Polonici*, Tom. X, 1934, S. 111—224, 43 Tafeln.
- 15) VERHOEFF, K. W.: Symphyla und Pauropoda. Bronns Kl. und Ordn. d. Tierreichs, V, 2. Abt., 3, S. 121—200, 1934.
- 16) WOLF, B.: Westdeutsche Höhlen 1, Mitt. d. rhein-westf. Höhlenforschungsvereins in Elberfeld, Nr. 2, 1910.
- 17) WOLF, B.: *Animalium cavernarum catalogus*. 3 Bde., 1934—1938.
- 18) LENGERSDORF, FR.: Biologisch interessante Funde aus westfälischen Höhlen. Mitt. über Höhlen- u. Karstf., 1929, S. 55—58.
- 19) BOETTGER, CAESAR R.: Exploration biologique des cavernes de la Belgique et du Limburg hollandais. Mitt. über Höhlen- und Karstf., 1935, S. 49—63.