

ABHANDLUNGEN

AUS DEM

WESTFÄLISCHEN PROVINZIAL-MUSEUM FÜR NATURKUNDE

.6. JAHRGANG 1935

HEFT 5

KLUTERTHÖHLE, BISMARCK- UND RENTROPSHÖHLE
BEI MILSPE UND IHRE TIERWELT
VON WIARD GRIEPENBURG - SCHEE



ABHANDLUNGEN

AUS DEM

WESTFÄLISCHEN PROVINZIAL-MUSEUM FÜR NATURKUNDE

Unter Mitwirkung des Westfälischen Botanischen Vereins
und des Westfälischen Zoologischen Vereins

6. JAHRGANG 1935

HEFT 5

Inhalt von Jahrgang 6, Heft 1:

**Achter Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend
für das Jahr 1934**

Die Vogelwelt des Ravensberger Landes und der Senne

Beiträge zu einer Avifauna

Von Heinz Kuhlmann, Bielefeld

Inhalt von Jahrgang 6, Heft 2:

Die Pflanzengallen des Siegerlandes und der angrenzenden Gebiete

Von Dr. A Ludwig, Siegen

Inhalt von Jahrgang 6, Heft 3:

Beitrag zur Molluskenfauna des Oberwesergebiets

Von Curt Sauermilch, Holzminden

Inhalt von Jahrgang 6, Heft 4:

Die Flora der Emslandschaft in der Umgebung von Gimble i. W.

Von Gerhard Spanjer, Münster i. W.

Kluterthöhle, Bismarck- und Rentropshöhle bei Milspe und ihre Tierwelt

Von Wiard Griepenburg-Schee

Infolge der seit mehreren Jahrzehnten durch die Behörden und Vereine des Harzgebietes energisch und erfolgreich betriebenen Fremdenwerbung gilt der „höhlenreiche“ Harz ganz allgemein als das Gebiet der größten und schönsten Höhlen Deutschlands. Selbst in unserer westfälischen Heimat ist es nur wenigen Eingeweihten bekannt, daß das über 150 Höhlen bergende Sauerland sich dem vielgepriesenen Harz gleichwertig an die Seite stellen kann. Noch weniger ist bekannt, daß als die größte Höhle Deutschlands nach den bisherigen Forschungen nicht die rund 2800 Meter lange Gipshöhle „Heimkehle“ im Südharz zu bezeichnen ist, sondern die Kluterthöhle bei Milspe in Westfalen. Auch den Ruhm der schönsten Höhle Deutschlands nimmt die Heimkehle mit Unrecht für sich in Anspruch, denn nach dem einstimmigen Urteil aller Kenner sind die verhältnismäßig gleichförmigen Bildungen der Heimkehle nicht im entferntesten zu vergleichen mit dem wunderbaren Formenreichtum und der verschwenderischen Farbenpracht der Tropfsteine in der Attendorner Höhle im Herzen des Sauerlandes.

Von den Vorgeschichtsforschern wurden die westfälischen Höhlen schon im vorigen Jahrhundert eifrig durchforscht. Schaffhausen, von Dücker, von Dechen, Virchow u. a. bargen viele wertvolle Funde, und in den letzten Jahren brachten die von Andree geleiteten Grabungen höchst wichtige Ergebnisse und die Klärung mancher bis dahin umstrittenen Fragen. Gegenüber dieser regen Tätigkeit der Vorgeschichtsforscher traten die Höhlenforschungen der Geologen stark zurück, wogegen die Biologen vollständig untätig waren. So konnte sich, da aus anderen deutschen Höhlen wertvolle Funde lebendiger Tiere bekannt wurden, bei den Zoologen die Ansicht durchsetzen, daß unsere westfälischen Höhlen nur wenige Tierarten beherbergten, und daß echte Höhlentiere in ihnen kaum zu finden seien. In den letzten Jahren holten jedoch die Biologen das Versäumte nach, und es stellte sich bald heraus, daß entgegen der allgemeinen Annahme die westfälischen Höhlen als ziemlich artenreich zu bezeichnen sind. Nicht weniger als 10 bisher völlig unbekannte oder wenigstens für Deutschland neue Tierarten wurden bislang in den Höhlen des Sauerlandes gefunden, weiterhin fanden sich 12 Tiere, die bislang nur von einem oder wenigen Punkten unseres Vaterlandes bekannt waren, und über 20 Tierarten sind als echte Höhlentiere anzusprechen. Weitere wichtige Funde sind noch zu erwarten, da die biologische Durchforschung

unserer Höhlen mangels geeigneter Mitarbeiter noch in den Anfängen steckt.

Mit der biologischen Durchforschung geht die geologische Bearbeitung, Vermessung und Kartierung Hand in Hand. Heute liegen bereits von rund 50 westfälischen Höhlen Pläne und Tiersammlungen vor und harren der Bearbeitung und Veröffentlichung. In weiteren 50 Höhlen sind die Arbeiten in vollem Gange.

In den folgenden Zeilen will ich über einige Höhlen des interessantesten Höhlengebietes Deutschlands im Tal der Ennepe bei Milspe berichten. Dem sensationslüsternen Publikum bieten diese unerschlossenen Höhlen allerdings sehr wenig: Die alles verfeinernde und bequem machende Kultur unserer berühmten Tropfsteinhöhlen fehlt, und ein Besuch der Höhlen erfordert ein mehr als gewöhnliches Maß von Mut, Kraft und Ausdauer und nicht zum wenigsten an Zeit, wenn man die unberührte Schönheit und herbe Urwüchsigkeit der unterirdischen Welt ganz genießen will. Aber dem wahren Naturfreund bieten sich Stunden höchsten Genusses, wenn er in dieser verschwiegene Welt mit ihrem geheimnisvollen Zauber Einblick in die Werkstatt der Schöpfung nehmen darf. Es handelt sich um folgende Höhlen:

1. Die Kluterthöhle, auch kurz Klutert genannt, nach den bisherigen Forschungen 5300 m lang und damit Deutschlands größte Höhle.
2. Die Bismarckhöhle, 750 m lang, steht durch mehrere vorläufig unüberwindliche Siphons mit der Klutert in Verbindung.
3. Die Rentropshöhle, 1000 m lang.

Klutert und Bismarckhöhle liegen im Gebiet des Amtes Voerde in unmittelbarer Nähe der Ortschaft Milspe und zwar auf dem rechten Ennepeufer in dem 269 m hohen Klutertberg. Die Rentropshöhle liegt auf dem linken Ufer der Ennepe unter dem Wohnhausgrundstück des Fabrikanten Rudolf Rentrop in Milspe.

Geologische Vorbemerkungen.

Das Milsper Höhlengebiet liegt am Nordrand des Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirges in Kalken des oberen Mitteldevons. Die älteren Horizonte dieser Formation werden gebildet von den Honseler Schichten, deren obere Bänke aus einer Reihenfolge von wechsellagernden Riffkalken, Grauwacken und Tonschiefern bestehen. An eine dieser Schichten und zwar eine Kalkbank von nur 12—15 m Mächtigkeit ist das verzweigte System aller drei Höhlen gebunden.

Die Bildung der drei großen Höhlen auf einem verhältnismäßig kleinen Raum ist ermöglicht worden durch eine ungewöhnlich große Kluftdichte. Wie die beiliegenden Grundrisse der Höhlen zeigen, ist das Ge-

stein bei Milspe von einem außerordentlich dichten Netz von Klüften durchzogen, die Ausmaß und Art der unterirdischen Entwässerung und zugleich der Höhlenbildung bestimmten. Die große Zahl der senkrecht das Gestein durchziehenden Klüfte wurde durch das versickernde Grundwasser ausgelaut, ohne daß bei der Menge der Spalten die Möglichkeit zur Entstehung eines vorherrschenden Hauptgerinnes vorgelegen hätte. Eine eingehendere Betrachtung der Grundrißpläne zeigt uns deutlich, daß die Klüfte in zwei Hauptrichtungen Nord-Süd und Ost-West 20—40° Nord verlaufen, und daß unterirdisches Gangnetz und oberirdisches Flußnetz in ihrem Richtungsverlauf verblüffend übereinstimmen. Der Grundrißplan der Klutert zeigt ohne weiteres das Vorherrschen der Ost-West-Klüfte gegenüber den Nord-Süd-Klüften. Die oberirdische Ennepe verläuft parallel diesen Ost-West-Klüften und biegt 150 m westlich des Eingangs zur Klutert allmählich nach Nord-West ab. Diese Flußwendung kennzeichnet sich eigentümlicherweise sehr anschaulich in der unterirdischen Korallenstraße, die parallel der Ennepe nach Nord-West abbiegt. In der Nähe der Bismarckhöhle fließt die Ennepe von Süd-Ost nach Nord-West. Die Höhlengänge verlaufen wiederum vorherrschend parallel der Richtung des Flusses. In der Nähe der Rentropshöhle endlich schwenkt die Ennepe nach Norden um und auch die hier einmündende Heilenbecke verläuft von Süd nach Nord. Und überraschenderweise zeigt der Grundrißplan der Rentropshöhle, daß die Hauptrichtung der Klüfte ebenfalls Nord-Süd ist. Die drei Höhlenpläne zeigen uns in seltener Anschaulichkeit die engen Beziehungen, die zwischen dem Verlauf oberirdischer Flüsse und unterirdischer Gesteinsklüfte bestehen.

Außer den im allgemeinen senkrecht das Gestein durchziehenden Kluffugen haben noch Schicht- und Bankungsfugen bei der Höhlenbildung und -ausweitung mitgewirkt. Reine Schichtfugen sind in den drei Höhlen allerdings nicht so sehr zu erkennen wie auf starken petrographischen Differenzen beruhende Bankungsfugen, die besonders deutlich in der Rentropshöhle zu erkennen sind, und die in der Bismarckhöhle zum Einsturz der großen Westfalahalle geführt haben.

Die Entstehung des dichten Kluffnetzes bei Milspe hängt zweifelsohne zusammen mit der bekannten Ennepestörung, die durch das Absinken des nördlichen Vorlandes und der niederrheinischen Bucht hervorgerufen wurde und zu mächtigen Staffelbrüchen und Querverwerfungen mit Verwerfshöhen bis zu 5000 m führte. Es ist leicht einzusehen, daß so ungeheure Störungen das Gestein außerordentlich stark zerrütteten und der Bildung unterirdischer Hohlräume stark Vorschub leisteten.

Nach der Art der Entstehung sind alle drei Höhlen als Sickerwasserhöhlen zu bezeichnen. Bisher nahm man allgemein an, daß Höhlen entweder von versickerndem Grundwasser oder von unterirdisch strömendem Flußwasser gebildet und erweitert würden, und zwar sollte das Sicker-

wasser hauptsächlich chemisch auflösend oberhalb des Grundwasserspiegels wirken, wogegen das Flußwasser in erster Linie durch mechanische Reibung arbeiten sollte. Nach den neueren Arbeiten von Lehmann, Gripp, Biese und Cramer kommen sich die älteren Anschauungen der Anhänger der Fluß- und Grundwassertheorie entgegen, und man vertritt heute die Auffassung, daß die gesamte durch die Wasserverhältnisse bedingte Formenwelt der Höhlen im Kalk und Dolomit auf — vorwiegend chemische — Lösung durch wirbelig bewegtes, langsam strömendes Wasser zurückgeführt werden muß. Nach diesen Anschauungen haben wir die Milsper Höhlen als Spaltenhöhlen zu bezeichnen, gebildet in Kluttern durch gleichmäßig rasche Auslaugung ohne vorherrschendes Hauptgerinne. Stellenweise, so z. B. in der Rentropshöhle, bieten die röhrenförmigen Gänge das Bild von „Druckleitungsgerinnen“, die durch träges, wirbelndes Fließen unter Druck entstanden sind. An einigen Punkten der Klutert, z. B. in der Korallenstraße, bieten die schrägen, als Facetten bezeichneten Wandflächen den Eindruck einer Laughöhle, wie sie nur bei sehr geringer Strömungsgeschwindigkeit durch die nach unten abnehmende Lösungskraft des ungleichmäßig gesättigten und nach seiner Schwere geschichteten Höhlenwassers entsteht. Wirkungen der mechanischen Erosion eines schnell fließenden Flusses sind in keiner der drei Höhlen zu bemerken.

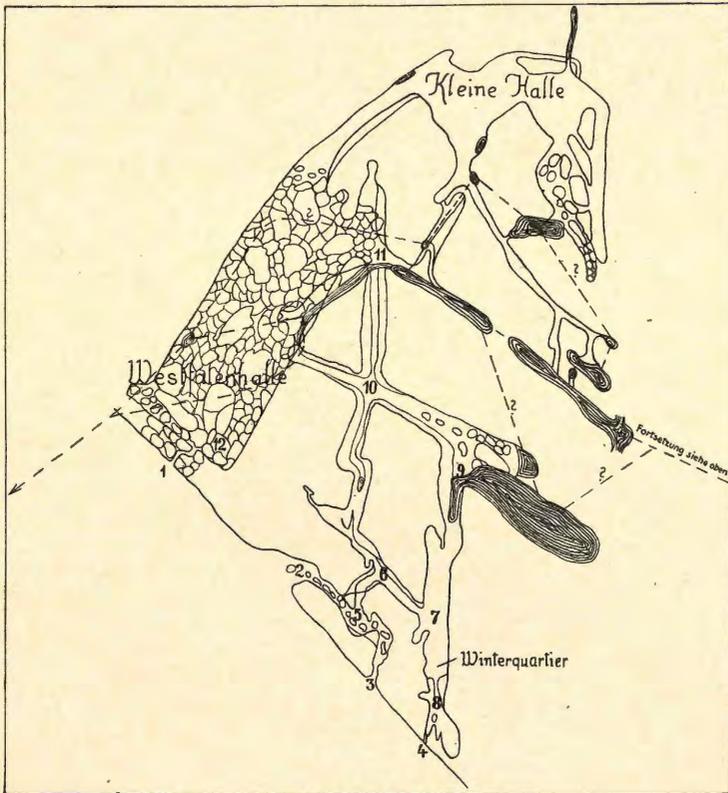
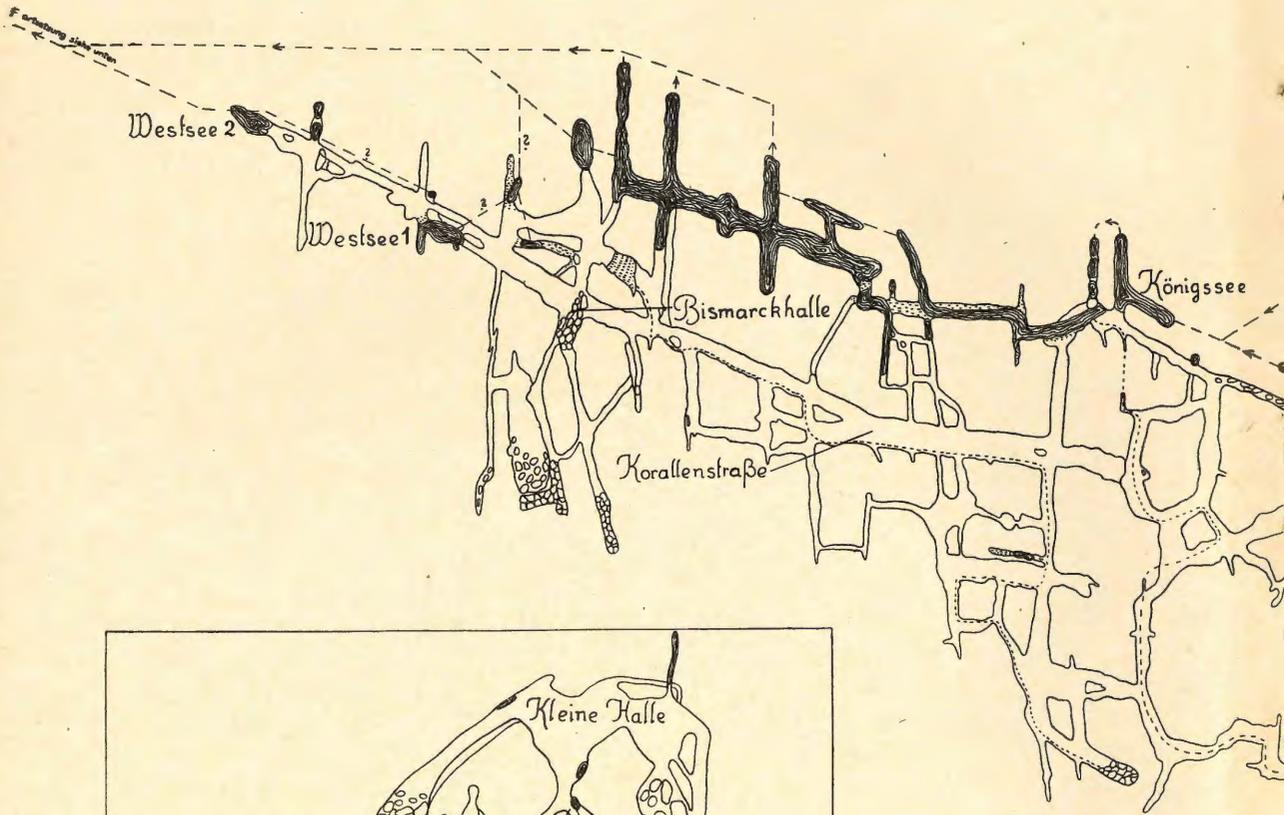
Über das Alter der Höhlen ist folgendes zu sagen: etwa auf der Höhe des Eingangs zur Klutert liegen auf dem linken Ennepeufer diluviale Schotterterrassen, deren genaues Alter jedoch meines Wissens bisher noch nicht bestimmt worden ist. Gemäß den herrschenden Anschauungen nimmt Kirchhoff, Gevelsberg, an, daß sich die höchsten und damit ältesten Teile der Höhle zur Zeit der Ablagerung dieser Terrassen, also im Diluvium, gebildet haben. Zu dieser Annahme ist zu sagen, daß sie nur mit erheblichen Einschränkungen gilt. Wie das stellenweise unterirdische Fließen vieler westfälischer Flüsse (Hönne, Pader, Alme, Bilsteinbach u. a.) beweist, entstehen Höhlengänge vielfach unterhalb des oberirdischen Flußbettes. Auch in der Klutert tritt diese Erscheinung auf. So wurde nördlich der Bismarckhalle eine Wassertiefe von 3 m gelotet. Da an dieser Stelle der Schlamm höchstwahrscheinlich 2—3 m hoch der Gangsohle aufliegt, so ist die Höhlenbildung hier etwa 5—6 m unter den jetzigen Spiegel des Höhlenbaches und der oberirdischen Ennepe vorgeschritten. Es ist also möglich, daß die ältesten Teile der Kluterthöhle schon im jüngsten Tertiär bestanden haben. Jedoch ist sicher, daß erst zur Zeit des Diluviums die höchsten Strecken der Höhle wasserfrei geworden sind. Bismarck- und Rentropshöhle, die erheblich niedriger liegen als die Klutert, haben wohl ein geringeres Alter aufzuweisen. In den wassergefüllten Strecken aller Höhlen schreitet die Bildung und Erweiterung von Hohlräumen natürlich noch heute fort.

Kluterhöhle.

Geschichtliches über die Erforschung der Höhle.

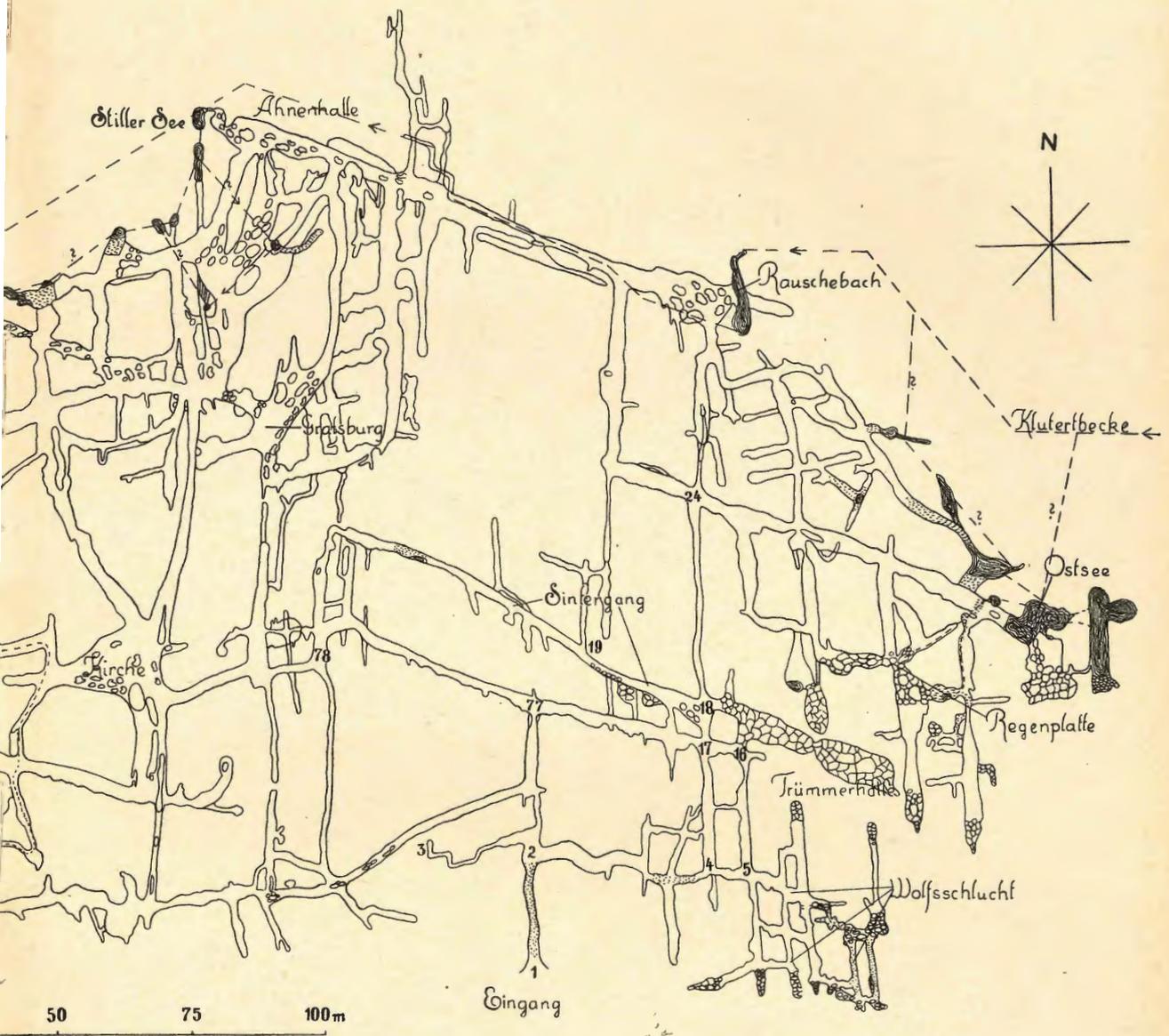
Die erste Beschreibung der den Bewohnern der Umgegend schon seit Jahrhunderten bekannten Höhle datiert von 1733 (29). Weitere Beschreibungen erschienen 1787 durch einen Anonymus W. von Cölln (3) und 1789 durch den Schwelmer Pfarrer Müller (23). Eingehendere Mitteilungen nebst einem ziemlich brauchbaren Teilplan veröffentlichte 1800 der Schwelmer Arzt Castringius (2). Dann ruhten die Forschungen über 100 Jahre. Erst 1912 wurde von Wolf, Zelter und Koep die erste ziemlich vollständige Vermessung der Höhle begonnen und 1914 veröffentlicht (34). 1927 gaben die Gebrüder Schulten einen trotz vielfacher Vorzüge völlig unbrauchbaren Führer durch die Kluterhöhle heraus (28). Als Grundlage für meine geplanten höhlenbiologischen Arbeiten nahm ich im Frühjahr 1929 gemeinsam mit meinem Bruder die Höhle aufs neue auf und überprüfte nach einjähriger Abwesenheit die Arbeit, die 1931 in den Mitteilungen über Höhlen- und Karstforschungen erschien (7). Im Sommer 1930 arbeitete der Oberprimaner Waldemar Küther von der Oberrealschule Hagen in der Klutert für eine leider unveröffentlichte Jahresarbeit, die zwar vom Prüfungskollegium eine sehr gute Note erhielt, aber in ihrem wichtigsten Teil, dem Plan, als Plagiat zu werten ist, da Küther es trotz „siebenmonatiger Arbeit in der Höhle“ nicht für nötig hielt, die Höhle vollständig zu vermessen¹. In den letzten Jahren wurde in der Tagespresse mehrfach über die Klutert berichtet. Von mir selbst erschienen 1929—33 mehrere eingehende Aufsätze in der für Heimatforschung besonders interessierten „Gevelsberger Zeitung“ (5-6, 9-10), im „Naturschutz“ (8) und anderen Zeitungen. Im „Sauerländischen Gebirgsboten“ erschien eine ziemlich brauchbare Arbeit, die jedoch einige unzutreffende Behauptungen enthielt. Daneben erschienen einige Aufsätze in „Höhlenlatein“. So schrieb im September 1933 in der „Schwelmer Zeitung“ ein leider ungenannter Verfasser ein haarsträubendes Zeug von Höhlenbären-, Höhlenlöwen-, Menschenknochen, Skorpionen und Höhlenfischen in der

¹) An dieser Stelle sehe ich mich veranlaßt, auf die sonderbaren Kampfesweisen des Verfassers des genannten „Führers durch die Kluterhöhle“, Emil Schulten, hinzuweisen. Schulten, dessen durchaus unzureichenden Führer ich natürlich kritisieren mußte, hält es für ehrenhaft, auf meine ziemlich milden Kritiken mit Unwahrheiten zu antworten, indem er meine Neuentdeckungen in der Klutert Küther zuschreibt („General-Anzeiger der Stadt Wuppertal“, 1930, Nr. 160). Küther, dem ich arglos vertraute und erlaubte, meinen noch fehlerhaften und unveröffentlichten Plan der Kluterhöhle abzupausen, belohnte meine Hilfe damit, daß er wenige Wochen später meinen Plan, etwas verändert, als das Ergebnis seiner eigenen Messungen ausgab, obwohl er mir gegenüber zugab, die Höhle nicht vermessen zu haben. Obgleich mir Küther schriftlich die Zusendung seiner Jahresarbeit zusagte, warte ich seit 3 Jahren trotz mehrmaliger Mahnung vergeblich auf die Erfüllung seines Versprechens.



0 25

Plan der Bismarckhöhle



Plan der Kluterthöhle

Klutert. Es ist bezeichnend für die Einstellung der Presse, daß ausgerechnet dieser höhere Blödsinn von den bedeutendsten Tageszeitungen abgedruckt wurde und sogar in der amerikanischen Presse erschien. Und im Juli 1934 flunkerte in der durch ganz Deutschland verbreiteten „Deutschen Metallarbeiterzeitung“ ein gewisser Ernst Endlich unendlichen Humbug, wobei er sich nicht scheute, den Schultenschen Plan ohne Nennung des Verfassers abzudrucken.

Geschichte der biologischen Erforschung der Höhle.

Die Geschichte der biologischen Erforschung der Klutert ist noch sehr jung. Als erste berichteten 1914 Koep und Zelter (34) über einige biologische Funde. Etwas eingehender ließen sich 1927 die Gebrüder Schulten (28) über die Tierwelt aus, wobei sie jedoch mehrfach mit wertlosen lamarckistischen Gedankengängen hausieren gingen. Die ersten wertvollen Nachrichten über die Tierwelt der Klutert verdanken wir dem bekannten Höhlenforscher Lengersdorf, der 1928 das von Professor Voigt 1913—14 in der Höhle gesammelte Tiermaterial veröffentlichte (35) und 1929 unter Benutzung des Planes von Schulten die Höhle selbst besuchte. Da es aber schwer ist, sich an Hand eines Planes in dem Ganggewirre der Klutert zurechtzufinden, drang Lengersdorf nicht weiter vor, fand nur 3 Tierarten und bezeichnete die Höhle irrtümlicherweise als artenarm (17). 1930 besuchte Lengersdorf (18) die Klutert noch einmal und fand jetzt 31 Tierarten. Seit 1929 habe ich selbst mit Unterbrechungen die Tierwelt der Höhle durchforscht. Leider ließen berufliche Arbeiten nur ein langsames Fortschreiten der Forschungen zu. Die biologischen Studien werden natürlich fortgesetzt. Neuerdings sind genauere Untersuchungen über Temperatur, Luftbewegung, Verdunstung, Bodenverhältnisse, Chemosismus der Gewässer u. a. m. in Vorbereitung bzw. in Durchführung. Das Ziel meiner Forschungen ist, im Sinne Endre Dudichs einen genauen Einblick in die Tierwelt der Höhle und ihre Abhängigkeit vom Lebensraum zu gewinnen.

Da die Zusammensetzung und Reichhaltigkeit der Tierwelt der Höhlen von den Milieufaktoren oder Standortsbedingungen abhängig sind, seien hier in möglichster Kürze einige Angaben gemacht, wobei ich mich auf die wichtigsten Faktoren beschränke: Licht, Bodenverhältnisse, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftbewegung, Gewässer, Nahrung und Isolierung der Tierwelt.

Im Vergleich zur Größe des völlig dunklen Höhlenraumes ist der vom Tageslicht erhellte Eingangsteil der Kluterthöhle nur sehr klein. Vom Licht erfaßt werden nur die in unmittelbarer Nähe des Eingangs liegenden Strecken, deren Länge etwa 50 m, also nur 1 v. H. der ganzen Höhle beträgt. Ausgesprochene Irrgäste, sog. troglaxene Tiere wurden auch fast nur in diesem Teil der Höhle gefunden. Gelegentlich dringen solche Irr-

gäste allerdings bis in den benachbarten Teil der Höhle ein, von wo sie aber in den meisten Fällen leicht wieder den Ausgang erreichen können.

Die Bodenverhältnisse wechseln vielfach. In den meisten Gängen wird der Boden von mächtigen Bänken eines dunkelgraubraunen, steinfreien Lehms gebildet, der vielfach in ziemlich reinen, mehr oder weniger hellen Ton übergeht. Sinterdecken auf dem Bodenlehm sind nur ausnahmsweise zu finden. Vielfach ist der Boden von Kalksteinbrocken bedeckt, unter denen sich gelegentlich Tiere verborgen halten. An einigen Punkten ist der Lehm stets oder in niederschlagsreichen Zeiten feucht. Solche Stellen zeichnen sich durch auffällige Tierarmut aus. In breiten, niedrigen Gängen ist der Bodenlehm an den Seiten vielfach locker und weist eine krümelige Oberfläche auf. Auch diese Stellen sind gewöhnlich arm an Tieren. Auch die Lagerung des Lehms ist für die Tierwelt von Bedeutung. Auf wagerechter Oberfläche ist der Tierbestand am dichtesten und nimmt mit zunehmendem Gefälle ab. An senkrechten Lehmwänden habe ich außer Mücken noch keine Tiere gefunden.

Die Temperatur ist im weitaus größten Teil der Höhle beständig und beträgt fast genau 10° C. Zwar liegen noch keine dauernden, sich über wenigstens ein Jahr erstreckenden Temperaturmessungen vor, jedoch ergaben die bisherigen, sommer- und wintertags vorgenommenen Ablesungen stets denselben Wärmegrad. In den vorderen Teilen der Höhle findet jedoch wintertags ein Temperaturwechsel statt, da die Strecken vom Eingang bergwärts schwach einfallen. So liegt Punkt 2 1,80 m, Punkt 4 3,50 m, Punkt 5 und die ganze Wolfsschlucht 7—8 m tiefer als der Eingang. Während nun von Punkt 17 aus die Gänge zur Kirche, zur Trümmerhalle und zum Sintergang ansteigen, fällt der nordwärts führende Gang mit schwacher Neigung weiter ein. Dieses Einfallen der Gänge vom Eingang aus bedingt einen statischen Wetterwechsel, d. h. eine Windperiode im Winter und eine Stockungsperiode im Sommer. Sobald im Winter die Außentemperatur unter die Höhlentemperatur absinkt, entsteht im Eingangsteil der Höhle eine beständige Luftströmung, deren Stärke mit dem Sinken der Außentemperatur zunimmt. Die kalte, schwere Außenluft strömt über der Gangsohle ein, während die warme Höhlenluft nach oben abgedrängt wird, als Deckenstrom abfließt und am Eingang bei Berührung mit der kalten Außenluft die bekannte Erscheinung der dampfenden Luft erzeugt. Dieser statische Wetterwechsel beeinflusst bei längeren und strengeren Kälteperioden die Temperatur im Eingangsteil der Höhle sehr beträchtlich. So machte ich z. B. im Februar 1932 folgende Feststellung: Außentemperatur 2 Uhr nachts -10° C., Temperatur im Eingang 5 cm über der Gangsohle bei Punkt 1 -10° , 10 m nördlich von 1 -7° , bei 2 -2° , 8 m östl. von 2 $+0,8^{\circ}$, bei 4 $+5,5^{\circ}$, in der Wolfsschlucht $+7^{\circ}$, bei 17 $+7,7^{\circ}$, bei 77 (ansteigender Gang) $+9,1^{\circ}$, bei 18 $+8,4^{\circ}$ und bei 24 $+9,9^{\circ}$. Der auswärts gerichtete Deckenstrom zeigte bei 2 $+10^{\circ}$, 10 m südl. $+8,5^{\circ}$ und bei 1 am Eingang $+5,4^{\circ}$. Der Temperaturunterschied betrug also in

dem nur 1 m hohen Gang bei 15,4° und 10 m nördl. von 15,5°. Noch weit schärfer trat der Wetterwechsel in dem kalten Winter 1928/29 in Erscheinung. Eine Messung im Februar 1929 ergab bei 1 einen Unterschied von 30° zwischen Sohlenstrom (—26°) und Deckenstrom (+4°), bei 2 betrug der Unterschied noch 21° (—12°, +9°), bei 4 13° (—3°, +10°) und bei 17 6° (+4°, +10°). Die Bodentemperatur war in der Wolfschlucht auf +4° gesunken und sogar bei Punkt 24 war die Bodenwärme 1° weniger als normal. Auf die Tierwelt der Eingangszone hat die Abkühlung der Höhlenluft einen bedeutenden Einfluß. Die kalte Bodenluft treibt die Wintergäste tiefer in die Höhle hinein, und nur so ist es wohl zu erklären, daß ausgesprochene Wintergäste wie z. B. der Tausendfüßler *Tachypodoiulus albipes* im Juni 1929 tief im Innern der Klutert zu finden waren. Offenbar waren diese Tiere so tief in die Höhle hineingeraten, daß sie den Ausgang nicht wiederfanden. Auch die Zusammensetzung der Tierwelt der Eingangszone wies im Februar 1929 größere Änderungen auf. Die kältfeindlichen Tiere wie z. B. Mücken, Hautflügler und der Kurzflügler *Quedius* hatten sich tiefer in die Höhle geflüchtet oder nach oben in das Gebiet des warmen Deckenstromes zurückgezogen, auch die sonst auf dem Boden zwischen Steinen lebenden Kleinspinnen waren nicht mehr zu finden, während die kälteliebenden Urinsekten und Milben sich nicht so weit zurückgezogen hatten. Natürlich war der mit Eiskerzen bewachsene Teil der Eingangszone vollständig tierfrei.

Über die Luftfeuchtigkeit liegen bis jetzt nur 4 an einem Tage gemachte Untersuchungen mit einem Schleuderthermometer vor. Danach betrug die Luftfeuchtigkeit in der Kirche 98%, am Ostsee 100%, in der Gralsburg 96% und in der Korallenstraße 100%. Allem Anschein nach schwankt die Feuchtigkeit der Luft etwas, was aus der zeitweisen Abtrocknung der Felswände an gewissen Punkten, z. B. südlich der Bismarckhalle, zu schließen ist. Diese Erscheinung läßt auch auf eine Luftbewegung schließen, die allerdings im Westteil der Höhle nur sehr gering sein kann. Das Innere der Höhle ist sonst als Luftsack zu bezeichnen, nur im großen Viereck (Punkt 17 — Kirche-Ahnenhalle-Rauschebach) herrscht eine sehr geringe Luftströmung; zündet man nämlich in der Kirche ein Feuer an, so zieht der Rauch langsam ab, erfüllt die zum Ausgang führenden Strecken und verschwindet nach 2—3 Stunden völlig.

Die ständigen Gewässer und Teiche — Temperatur 9° C — weisen fast durchweg eine tiefe Schlammsohle auf, in der viele Tiere genügend Nahrung finden. Die Nahrungsverhältnisse werden immer günstiger dadurch, daß viele Besucher Abfälle in das Wasser werfen.

Durch die zunehmenden Besuche und die dadurch bedingte Verschmutzung der Höhle haben sich in den letzten Jahren auch die Nahrungsverhältnisse der Landtiere gebessert. Holz, Kleidungsstücke, Papier, Speisereste u. a. werden in der Höhle zurückgelassen, vermodern

hier, dienen den Tieren, z. B. manchen Mücken, als Nahrung; die Folge ist eine stärkere Vermehrung der Mücken, die dann wieder in größerer Zahl auf den Wasserflächen umkommen und dadurch eine stärkere Vermehrung der auf dem Wasser lebenden Urinsekten ermöglichen. Den größten Nutzen von der größeren Menge der Abfälle haben natürlich die unmittelbar von diesen vermodernden Stoffen lebenden Tiere, z. B. die Milben, Käfer, Tausendfüßler, Mäuse u. a., die heute an Zahl vorherrschen.

Die Isolierung der Tierwelt der Klutert von der Außenwelt ist wegen des engen Eingangs sehr günstig, so daß nur ausnahmsweise Irrgäste, die bei längerem Verweilen in der Höhle zugrunde gehen müssen, in das Innere der Klutert hineingeraten. Für die Landtiere und die auf dem Wasser lebenden Urinsekten ist auch die Isolierung von der benachbarten Bismarckhöhle vollkommen, so daß verschiedene, für die Klutert charakteristische Tiere in der Bismarckhöhle fehlen. Nur die Wassertiere haben die Möglichkeit, durch die Siphons der Klutertbecke in die Bismarckhöhle zu gelangen.

Biologischer Teil.

Liste der gefundenen Tiere.*

Urtiere, Protozoa.

Wurzelfüßler, *Rhizopoda*.

Nackte Amöben, *Amoebina*.

Amoeba proteus, *A. verrucosa*, *A. limax*, *A. terricola*, *Pelomyxa palustris*, *Amphizonella violacea*, *Dactylosphaerium radiosum*, *D. vitreum*.

Beschaltete Amöben, *Thekamoebina*.

Pseudochlamys patella, *Cochliopodium bilimbosum*, *Lieberkühnia wagneri*, *Euglypha ampullacea*, *E. laevis*, *Quadrula symmetrica*, *Trinema enche-lysis*, *T. lineare*, *Cyphoderia margaritacea*, *Arcella vulgaris*, *A. discoidea*, *Pyxidicula operculata*, *Nebela collaris*, *Diffugia corona*, *D. constricta*, *D. urceolata*, *D. acuminata*, *Pseudodiffugia gracilis*, *Lecquereusia spiralis*, *Heleopera rosea*, *Ciliophrys infusionum*.

* Für die liebenswürdige Bestimmung vieler Tiere und für wertvolle Ratschläge bin ich folgenden Herren zu großem Dank verpflichtet: Landgerichtsrat Dr. B. Wolf-Berlin, Lehrer A. Kahl-Hamburg, Professor Dr. E. Reisinger-Köln, Lehrer Hauer-Karlsruhe, Professor Dr. W. Michaelsen-Hamburg, Lehrer F. Kiefer-Karlsruhe, Professor Dr. A. Schellenberg-Berlin, Dr. K. W. Verhoeff-Pasing b. München, Professor Dr. Gridelli-Triest, Professor Dr. Bischoff-Berlin, Dr. Büttner-Zwickau, Professor J. Stach-Krakau, Professor Dr. Kunze-Berlin, Rektor F. Lengersdorf-Bonn, Professor Dr. Arndt-Berlin, Professor Dr. P. Schulze-Rostock, Professor Dr. Roewer-Bremen, Dr. Kaestner-Stettin, Dr. Graf Vitzthum-Berlin, Professor Dr. Hering-Berlin, Professor Dr. Thienemann-Plön, Dr. Viets-Bremen und Ober-Reg-Rat Dr. Börner-Naumburg.

Geißeltierchen, *Mastigophora* (*Flagellata*).

In den größeren Wasserbecken, in faulendem Holz, in vermodernden Kleiderresten und anderen Abfallstoffen finden sich Flagellaten in großen Mengen, besonders Angehörige der Gattungen *Bodo*, *Mastigamoeba*, *Hexamitus*, *Tetramitus*, *Antophysa* und *Salpingoeca*. Auch viele chromatophorenhaltige Tiere kommen in den Höhlengewässern vor. Im Ostsee der Klutert sind wahrscheinlich Flagellaten für die auffällige Grünfärbung des Wassers verantwortlich zu machen.

Wimperinfusorien, *Ciliata*.

Pseudoprorodon niveus, *Trachelophyllum apiculatum*, *Urotricha farcta*, *Coleps hirtus*, *Didinium nasutum*, *Lionotus anser*, *Trachelius ovum*, *Chilodontopsis depressa*, *Ch. cucullatus*, *Ch. uncinatus*, *Glaucoma scintillans*, *Frontonia leucas*, *Colpidium colpoda*, *Paramaecium putrinum*, *P. caudatum*, *P. aurelia*, *Urocentrum turbo*, *Uronema marinum*, *Colpoda cucullus*, *Cyclidium glaucoma*, *Balantiophorus minutus*, *Stylonychia mytilus*, *Urostyla weissei*, *Uroleptus musculus*, *U. piscis*, *Gonostomum affine*, *Oxytricha fallax*, *O. pelionella*, *Euplotes charon*, *E. patella*, *Pleurotricha grandis*, *Halteria grandinella*, *Vorticella nebulifera*, *V. microstoma*, *V. monilata*, *V. campanula*, *Glaucoma pyriformis*.

Sporentierchen, *Sporozoa*.

Monocystis spec. in einem Regenwurm (*Allolobophora caliginosa*).

Bei Durchsicht dieser Liste fällt das völlige Fehlen echter Höhlenbewohner unter den Protozoen der Klutert — und das gleiche gilt für alle anderen bisher auf Protozoen untersuchten Höhlen — auf. Weder Größen- noch Formenunterschiede zwischen ober- und unterirdischen Protozoen ließen sich feststellen. Die Frage: gibt es troglobionte Protozoen, muß nach den bisherigen Forschungen von Wetzels, Chappuis, Dudich u. a. verneint werden. Offenbar ist der Selektionswert der Umweltfaktoren in den unterirdischen Lebensräumen für die einzelligen Lebewesen bei weitem nicht so groß wie für die meisten Metazoen, sodaß sich der Mangel an echten Höhlenbewohnern unter den Protozoen aus der Unwirksamkeit der auslesenden Faktoren auf diese Tiere erklärt. Die Frage, ob es wenigstens troglophile Einzeller gibt, läßt sich auf Grund der bisherigen Untersuchungen noch nicht eindeutig beantworten, doch scheint es, als wenn Angehörige der Gattungen *Amoeba*, *Diffugia*, *Cyphoderia*, *Paramaecium*, *Vorticella*, *Urocentrum* und *Stylonychia* zu den ständigen Höhlenbewohnern gehören, wogegen *Stentor*, *Cothurnia*, *Carchesium*, *Dileptus* u. a. bislang noch nicht in Höhlen gefunden wurden. Nach dem jetzigen Stande unseres Wissens müssen wir fast allen Bakterien- und Detritusfressern, d. h. den Rhizopoden, Flagellaten und Ciliaten (soweit sie nicht an das Vorhandensein von Blattgrün gebunden sind) die Fähigkeit zusprechen, unter den in Höhlen gegebenen Bedingungen zu leben und sich zu vermehren. Auf diesen

Befund weisen die bisherigen Arbeiten eindeutig hin; sie zeigen, daß die Detritus- und Bakterienfresser stark überwiegen gegenüber den nur sehr spärlich vertretenen fleischfressenden Formen.

Ich untersuchte 357 Proben von 20 verschiedenen Punkten der Klutert. Nur 58 dieser Proben waren protozoenhaltig. Die protozoenfreien Proben entstammten besonders häufig kleinen Pfützen in wenig besuchten, luftzugfreien Nebengängen. Flagellaten fanden sich stets in sämtlichen größeren Wasserbecken, wogegen sie in den Pfützen nur zeitweise auftauchten. In mehreren Fällen konnte ich jedoch feststellen, daß protozoenfreie Pfützen in den häufig besuchten Hauptgängen plötzlich von einer reichen Flagellatenfauna besiedelt wurden, und daß diese Fauna oft ebenso plötzlich restlos wieder verschwand. Der einzige ständige Aufenthaltsort von Rhizopoden und Infusorien ist der von dem Höhlenbach durchflossene Tümpel am Rauschbach, und dieser Befund gibt mir Veranlassung, kurz auf die Einwanderung der Protozoen in die Höhlen einzugehen. Da für das Eindringen der Protozoen in den meisten Fällen die Wasserverhältnisse der Höhlen ausschlaggebend sind, so seien diese hier kurz besprochen.

Die Klutert wird von einem unterirdischen Bach, der Klutertbecke, durchflossen, deren Wasser stets etwa $+ 9^{\circ} \text{C}$ aufweist. Außerdem befinden sich in allen Teilen der Höhle Teiche und Tümpel, die zum größten Teil mit der Klutertbecke in Verbindung stehen. Weiterhin bestehen in vielen Gängen kleine Pfützen, die teilweise von den oberirdischen Niederschlagsverhältnissen abhängig sind und in regenarmen Zeiten austrocknen. Die Klutertbecke betritt als Rauschbach offene Höhlengänge, fließt mit 2% Gefälle und rund 20 m Strömungsgeschwindigkeit je Minute westlich zum Stillen See, dessen Spiegel mit dem des Königssees und sämtlicher zwischenliegender Tümpel auf gleicher Höhe liegt, und fällt westlich des Königssees auf rund 20 m Strecke noch etwa 10—20 cm ab. Sämtliche Wasserbecken im Westteil der Höhle liegen auf gleicher Höhe und zwar etwa 20 cm über dem normalen Ennepespiegel. Die oberirdische Mündung des Höhlenbaches liegt in der Ennepe, etwa 200 m westlich des Westpunktes der Klutert. Die Strömungsgeschwindigkeit des Höhlenbaches beträgt zwischen dem Westteil der Klutert und der oberirdischen Mündung des Höhlenbaches nur etwa 10 cm je Minute. Diese schwache Strömung kann von Protozoen natürlich leicht überwunden werden, und so ist es durchaus möglich, daß Protozoen von dem algenbewachsenen und protozoenreichen Quelltümpel des Höhlenbaches aus aktiv bis zum Königssee und bei höherem Wasserstand sogar bis zum Stillen See gelangen. Bei plötzlich eintretendem Hochwasser kann durch Rückstau von der Ennepe aus eine Umkehrung der Strömungsrichtung des Höhlenbaches stattfinden, sodaß bei solchen Gelegenheiten oberirdische Protozoen sogar durch passive Einschwemmung bis in den Westteil der Klutert gelangen können. Die Möglichkeit des Eindringens oberirdischer Protozoen von der Mündung des Höhlenbaches aus ist also ohne weiteres vorhanden, doch wird diese Mög-

lichkeit anscheinend höchst selten ausgenutzt, da meine Untersuchungen ergaben, daß das Wasser im Westteil der Klutert außer einigen Flagellaten fast keine Protozoen enthält, während sich eine sehr reichhaltige Fauna im oben erwähnten Tümpel des Rauschebachs befindet, also oberhalb einer Bachstrecke, die mit 2% Gefälle und etwa 20 m Strömungsgeschwindigkeit je Minute selbst für die beweglichsten und kräftigsten Protozoen aktiv beinahe unüberwindbar ist. In diesem Tümpel des Rauschebachs fand ich 1931 in 14 Proben 38 Arten von Protozoen, im Sommer 1932 in 1 Probe 15 Arten und im Herbst 1932 in 19 Proben 41 Arten, wogegen einige Proben aus dem Westteil der Höhle nur 3 Arten und 20 Proben aus anderen Teichen nur 6 Protozoenarten enthielten. Damit ist mit genügender Deutlichkeit bewiesen, daß der wichtigste Einwanderungsweg in die Klutert für Protozoen das Sickerwasser ist, das in ununterbrochenem, zu Regenzeiten naturgemäß stark anschwellendem Strome von der Erdoberfläche in die Tiefe führt und auf diesem Wege eine große Anzahl kleiner Tiere aktiv und wohl noch mehr passiv in die Höhlenräume übersiedelt. Dieser unterirdische Sicker- und Grundwasserstrom ist im Gebiet der Kluterthöhle besonders stark, da hier die jährliche Regenmenge durchschnittlich 800—1000 mm beträgt und nicht selten 1200—1300 mm erreicht. So ist es erklärlich, daß mit dem Sickerwasser ein dauernder Besiedlungsstrom von der Oberfläche in die Höhlenräume führt. Dieser Besiedlungsstrom wird besonders reichhaltig, wenn, wie es in der hiesigen Gegend der Fall ist, eine große Anzahl pflanzen- und tierreicher Teiche inmitten der Wiesen und Wälder eine dauernde Abgabe von Kleintieren an das Sicker- und Grundwasser erlaubt.

Auf Grund meiner Untersuchungen halte ich folgende Einwanderungswege für die wichtigsten:

1. Der weitaus größte Teil der Protozoen wird aktiv und mehr noch passiv durch das Sicker- und Grundwasser in die Kluterthöhle eindringen.
2. Für den West- und Nordwestteil der Klutert kommt vielleicht aktives und bei Hochwasser möglicherweise sogar passives Einwandern von der Ennepe aus in Betracht.
3. Die Luftströmung ist in der nur mit einem einzigen Gang ins Freie führenden Klutert zwar sehr gering, aber zweifelsohne auf großen Strecken vorhanden, und es ist sehr wohl möglich, daß ein Teil der Protozoen diesen Weg passiver Einwanderung benutzt.
4. Ein größerer Teil der Protozoen wird vermutlich durch die häufigen Besuche der Menschen an Kleidungsstücken, besonders an Schuhwerk, eingeschleppt.
5. Besonders zu Zeiten stärkerer Niederschläge ist es sehr wohl möglich, daß Protozoen vom Eingang der Höhle aus entlang den feuchten, algen-

bewachsenen Felswänden in die unterirdischen Räume eindringen. Dieser Weg wird nach meinen Beobachtungen besonders häufig von Amöben benutzt.

Würmer, *Vermes*.

Plattwürmer, *Platyhelminthes*.

Strudelwürmer, *Turbellaria*.

Stenostomum (O. Schm.) spec.

In einer der protozoenhaltigen Proben aus dem Tümpel des Rauschbachs fand sich ein winziger Strudelwurm von etwa 1 mm Länge, dessen Artzugehörigkeit leider wegen des Fehlens der nötigen Literatur nicht bestimmt werden konnte.

Krumbachia subterranea (Reisinger).

In einem Tümpel des Sinterganges entdeckte ich 1932 mehrere Exemplare eines farblosen Strudelwurmes, die Professor Reisinger als neue Art beschrieb (25). Nach dieser Beschreibung ähnelt unsere *Krumbachia subterranea* gestaltlich und anatomisch außerordentlich weitgehend der einzigen bisher bekannten Art *Krumbachia styriaca* (Reisinger), von der sie sich jedoch in mehreren Merkmalen des Geschlechtsapparates scharf unterscheidet. Das Tier ist ziemlich zäh, läßt sich deshalb leicht züchten und vermehrt sich sehr schnell. Um so eigenartiger erscheint es, daß *Krumbachia* in der Klutert gewöhnlich nur in wenigen Tümpeln und Pfützen und meist nur in wenigen Stücken vorkommt. So fand ich im März 1932 11 dieser Tiere in einer winzigen Pfütze am Eingang zur Wolfsschlucht. Wenige Tage später war von den Tieren nichts mehr zu finden. Entweder hatten sie sich im Schlamm verkrochen, oder sie hatten aktiv das Wasser verlassen, um auf dem feuchten Lehm und Gestein nach Nahrung zu suchen, oder sie waren durch widrige Umstände zugrunde gegangen. Die letzte Vermutung hat meines Erachtens das meiste für sich, da sich *Krumbachia* andernfalls in der Höhle stärker vermehren müßte. Die Einwanderung in die Höhlen geschieht wohl vorwiegend passiv, denn ich fand die Tiere in 9 zeitweise völlig austrocknenden Pfützen, wobei ich feststellte, daß, nachdem die Pfützen 63—84 Tage völlig ausgetrocknet gewesen waren, *Krumbachia* 17—98 Tage nach Wiederfüllung der Pfützen auftauchte. In allen diesen Fällen konnte nur das Sickerwasser für die Ansiedlung der Tiere in der Höhle verantwortlich gemacht werden. Trotzdem *Krumbachia* oberirdisch noch nicht gefunden wurde und vorläufig als echtes Höhlentier angesehen werden muß, ist das Tier gegenüber Schwankungen in der Temperatur des Wassers anscheinend nicht sehr empfindlich, da es nach meinen bisherigen Beobachtungen erst bei 18—20° C stirbt. Außer in der Klutert wurde *Krumbachia subterranea* bisher nur in der benachbarten Rentropshöhle und der Berghäuserhöhle bei Schwelm gefunden (11; 14).

Schnurwürmer, *Nemertini*.

Prostoma clepsinoides (Ant. Dug.) var. *putealis* (Beauchamp).

Ein bedeutsamer Fund gelang im „Ostsee“ und „Westsee 1“ der Klutert, wo 2 Exemplare eines bislang unbekanntes Schnurwurms gefunden wurden. Professor Reisinger hatte die Absicht, das Tier als ersten Vertreter einer neuen Gattung zu beschreiben. Dieser Plan gelangte indessen nicht zur Durchführung, da der bekannte französische Zoologe de Beauchamp das inzwischen aus dem Grundwasser von Illkirch im Elsaß gesammelte Tier als *Prostoma clepsinoides* var. *putealis* beschrieb. Dieser Schnurwurm ist also nach den beiden bisherigen Fundorten als echtes Höhlen- und — was biologisch dasselbe ist — Grundwassertier anzusprechen, und auch die morphologisch-anatomischen Merkmale, Fehlen der Augenflecken und Pigmentlosigkeit, deuten auf gewisse Anpassungen an das Leben in unterirdischen Räumen hin. Hinzu kommt noch eine ausgesprochene Stenothermie, d. h. das Tier ist ein Kaltwassertier und geht bei stärkerer Abkühlung oder Erwärmung des Wassers ein. Nach meinen Beobachtungen genügt eine Abkühlung auf $+ 5^{\circ} \text{C}$ und eine Erwärmung auf $+ 15^{\circ} \text{C}$, um das Tier zu töten. Allerdings sagen auch den oberirdischen Schnurwürmern starke Temperaturunterschiede nicht zu, jedoch sind sie in dieser Beziehung bei weitem nicht so empfindlich wie unsere Höhlenform. Diese kommt in dem biologisch sehr interessanten „Ostsee“ der Kluterthöhle häufiger vor, ist aber wegen ihrer geringen Größe (etwa 1,5 cm lang) und ihrer versteckten Lebensweise nicht leicht aufzufinden.

Hohlwürmer, *Coelhelminthes*.

Rädertiere, *Rotatoria*.

Bei der Untersuchung des Wassers der Kluterthöhle auf Protozoen fanden sich im Tümpel des Rauschbachs mehrere Rädertierchen. Da Rädertiere außer den gepanzerten Loricaten in konserviertem Zustand kaum oder überhaupt nicht genau zu bestimmen sind, machte ich den Versuch, die Tiere lebend bestimmen zu lassen. Leider mißlang dieser Versuch, und bei späteren Untersuchungen erwies sich das Wasser des Tümpels als rotatorienfrei, so daß ich hier nur die von mir selbst bestimmten Gattungen der Tiere angeben kann.

Oecistes (Ehrbg.) spec.

Diese an einer Alge sitzende Form fand sich in 2 Exemplaren vor.

Notholca (Gosse).

Diese gepanzerte, loricat Form wurde nur ein einziges Mal festgestellt. Da die Vertreter der Gattung *Notholca* kaltes Wasser vorziehen und demgemäß häufig in der kalten Jahreszeit in oberirdischen Gewässern auftreten, so ist es nicht ausgeschlossen, daß das gefundene Tier aktiv in das Wasser der Höhle eingedrungen ist.

Synchaeta (Ehrbg.) spec.

Diese ungepanzerte Art fand sich ebenfalls nur einmal.

Callidina (Ehrbg.) spec.

In einer Probe, die ich einer dicht mit Algen und Pilzen bewachsenen Zigarettenschachtel entnommen hatte, fanden sich neben vielen Protozoen etwa 30—40 Tiere der Gattung *Callidina*. Die Tiere besitzen keine Augen und kriechen wie die Raupen der Spinner.

Fadenwürmer, *Nematodes*.

In dem protozoenreichen Tümpel des Rauschebachs leben mehrere Arten von winzigen, etwa 0,5—1,5 mm langen Fadenwürmern, die wahrscheinlich den Gattungen

Dorylaimus (Dujardin) und

Diplogaster (Max Schulze)

angehören. Die genaue Bestimmung der Tiere steht noch aus.

Ringelwürmer, *Annelida*.

Naididae:

Nais elinguis Müll. (Orst.).

Diese oberirdisch weltweit verbreitete und mit gut ausgebildeten Sehorganen ausgerüstete Art fand sich häufig in kleinen Pfützen zwischen dem Eingang und der Kirche und zeitweise in einer größeren Kolonie in einem Tümpel des Sintergangs. Die Tiere wurden nur durch den Schatten ihrer hin und her pendelnden Körper sichtbar. Höchstwahrscheinlich sind sie passiv mit dem Grundwasserstrom in die Höhle gelangt, da eine andere Einwanderungsart angesichts der Verhältnisse der Umgebung der Höhle kaum denkbar erscheint. Zudem leben in den mit *Nais elinguis* besetzten Pfützen und Tümpeln der Klutert zwei andere, augenscheinlich auch passiv eingeschwemmte Tiere in oft größerer Zahl, nämlich der Strudelwurm *Krumbachia subterranea* (Reisinger) und der Ruderfußkrebs *Paracyclops fimbriatus* (Fischer).

Enchytraeidae:

Enchytraeus buchholzi (Vejd.),

Fridericia bulbosa (Rosa),

Fridericia galba (Hoffmstr.).

Diese drei farblosen Enchyträiden, die oberirdisch weltweit verbreitet sind, fanden sich in größerer Anzahl im Schlamm des an den Rauschebach anschließenden Tümpels.

Lumbricidae:

Eisenia foetida (Sav.),

Eisenia rosea (Sav.),

Allolobophora caliginosa (Sav.),
Bimastus tenuis (Eisen),
Peloscolex ferox (Eisen).

Von diesen 5 Regenwürmern fand sich *Peloscolex ferox* bisher nur ein einziges Mal etwa 20 m vom Eingang der Klutert entfernt, wogegen die 4 erstgenannten Arten sich häufig tief im Innern der Höhle fanden, und zwar besonders zahlreich in der Nähe des Ostsees und in der Kirche. Der Lehm ist an diesen Stellen durch vermodertes Holz und andere Abfälle ziemlich humusreich geworden. Im reinen Höhlenlehm ließen sich Lumbriciden bisher nicht feststellen. *Bimastus tenuis* fand sich auch häufiger im humosen Lehm des 20 m vom Eingang entfernten Bumskellers gemeinschaftlich mit Enchyträiden.

Weichtiere, Mollusca:

Hyalinia (Oxychilus) cellaria (Müll.),
Limax maximus cinereus (L.),
Arion empiricorum (Fér.).

Von diesen 3 Schneckenarten fanden sich die rote Wegeschnecke *Arion* und die graue *Limax* 10—20 m vom Eingang entfernt und zwar sowohl an besonders heißen Sommertagen als auch im Winter. Im Sommer ziehen sich die beiden feuchtigkeitsliebenden Tiere oft vor der sengenden Hitze in die Höhle zurück, im Winter suchen sie die gleichmäßig warmen Höhlenräume als Quartier auf, wobei sie die Decke und den oberen Teil der Felswände wegen des warmen, nach außen führenden Deckenluftstromes bevorzugen. Sie ernähren sich in der Höhle höchstwahrscheinlich von dem Flechten- und Algenbelag der feuchten Wände. Die Kellerglanzschnecke *Hyalinia* kommt wahrscheinlich nicht oder nur sehr selten lebend in der Klutert vor, da bislang nur ein leeres Gehäuse im Bums Keller, 25 m vom Eingang entfernt, gefunden wurde. Im völligen Dunkel der Höhle kommen keine Schnecken vor.

Krebstiere, Crustacea.

Ruderfußkrebse, Copepoda:

Cyclops (Acanthocyclops) Stammeri westfalicus (Kiefer),
Paracyclops fimbriatus (Fischer).

Von diesen beiden Ruderfußkrebsen kommt der letztgenannte in fast allen Teichen und Pfützen der Höhle vor, aber nicht im Ostsee, in dem *Cyclops stammeri westfalicus* lebt. Die Stammform dieses Tieres ist bisher nur aus der Höhle von St. Canzian bei Triest bekannt. Da *Cyclops stammeri* nur an diesen beiden Fundpunkten, also nur in Höhlen gefunden worden ist, so haben wir es hier anscheinend mit einem echten Höhlen- und Grundwassertier zu tun. Das Männchen ist bis heute nur aus der Klutert bekannt.

Flohkrebse, *Amphipoda*.

Niphargus fontanus (Bate),
N. kochianus kochianus (Bate),
N. aquilex aquilex (Schiödte).

Seltsamerweise kommen alle diese 3 *Niphargus* in einem einzigen Biotope, dem Ostsee, vor.

Asseln, *Isopoda*.

Oniscus murarius (L.), Kellerassel,
nur einmal 10 m vom Eingang gefunden.

Tausendfüßler, *Myriopoda*.

Lithobius forficatus (L.),
Polydesmus testaceus (Koch),
Brachydesmus superus (Latz.),
Macrostermodesmus palicolus (Bröl.),
Brachychaeteuma spec.,
Nopoiulus spec.,
Tachypodoiulus albipes (Koch).

Von diesen 7 Tausendfüßlern ist der braune Steinkriecher *Lithobius forficatus* sommertags sehr selten, wintertags etwas häufiger in allen Teilen der Höhle unter Steinen zu finden. *Polydesmus testaceus* wurde sommertags nie, im Herbst jedoch ziemlich häufig in der Nähe des Eingangs und in den tieferen Teilen der Höhle beobachtet. Nur ein einziges Mal fand ich den seltenen *Macrostermodesmus* und ein weibliches, daher unbestimmbares Stück von *Nopoiulus*, während der als Wintergast anzusprechende *Tachypodoiulus* sich sommertags ab und zu tief in der Höhle aufhält. Besonders interessant ist der in der Nähe des Ahnenkellers gefundene *Brachychaeteuma*, von dem leider auch nur ein Weibchen gefunden wurde. Verhoeff vermutet, daß das Tier einer für Deutschland oder überhaupt neuen Art angehöre. Leider ließ sich bis jetzt noch kein zugehöriges Männchen finden. Der weitaus häufigste Tausendfüßler der Kluterthöhle ist der blinde *Brachydesmus superus*, der zu allen Jahreszeiten in allen Entwicklungsstufen und in allen Teilen der Klutert vorkommt. Das Tier hat in der Höhle anscheinend günstige Lebensbedingungen gefunden und sich so bedeutend vermehrt, daß es heute in mehreren hundert Exemplaren in der Klutert lebt. Besonders häufig ist es in der mit vermodernden Stoffen angereicherten Kirche zu finden. Sonderbarerweise ist *Brachydesmus* in den beiden benachbarten Höhlen nicht heimisch, obwohl die Besiedlung besonders der Bismarckhöhle von der Klutert aus sehr leicht möglich ist. In anderen westfälischen Höhlen ist *Brachydesmus* nach meinen bisherigen Funden ebenfalls nicht heimisch, und es wäre interessant zu erfahren, welche Gründe zu der auffällig dichten Besiedlung der Kluterthöhle geführt haben.

Insekten, Hexapoda.

Springschwänze, Collembola.

Hypogastrura purpurascens (Lubb.),
H. cavicola (Börn.),
H. cavicola ab. *trispinata* (Stach),
Onychiurus ambulans (Nic.) Agr.
O. tuberculatus (Mon.),
O. armatus f. *multituberculata* (Stach),
Lepidocyrtus curvicollis (Bourl.),
Pseudosinella (*Lepidocyrtus*) *sexoculata* (Schött),
Heteromurus nitidus (Templ.),
Neelus murinus (Fols.),
Megalothorax minimus (Will.),
Arrhopalites pygmaeus (Wankel),
Tomocerus minor (Lubb.).

Diese 13 Springschwänze gehören den verschiedensten Typen an. So lebt z. B. der in der Klutert in großer Zahl vorkommende *Tomocerus minor* auch außerhalb der Höhlen und ist beinahe als Kosmopolit anzusprechen. Die beiden Onychiuren *ambulans* und *tuberculatus* stellen das sogenannte montane Element dar, d. h. sie leben außerhalb der Höhlen nur in Gebirgen, meiden also die niederschlagsärmeren und wärmeren Ebenen und siedeln sich sehr gerne in Höhlen an, da ihnen die feuchte Luft und die niedrige Temperatur der unterirdischen Räume sehr zusagen.

Die bemerkenswerteste Form der Collembolen der Klutert ist zweifellos *Onychiurus armatus* f. *multituberculata*. Aber während die Stammform *Onychiurus armatus* (Tullb.) ein ausgesprochener Kosmopolit ist und innerwie außerhalb von Höhlen unter den verschiedensten Lebensbedingungen existiert, kommt die von Stach aufgestellte neue f. *multituberculata* nach den bisherigen Funden nur in der Kluterthöhle vor. Vielleicht haben wir es hier mit einer ausgesprochenen Höhlenform zu tun. Im allgemeinen weisen die unterirdisch lebenden Onychiuren keine besonderen Anpassungsmerkmale an das Höhlenleben auf. Die bei anderen Tiergruppen oft als entscheidende Kennzeichen angegebenen Eigentümlichkeiten, Blindheit und Pigmentlosigkeit, versagen hier völlig, da sämtliche Onychiuren, auch die oberirdisch lebenden, blind und pigmentlos sind. Es müssen bei den Onychiuren also andere Sinnesorgane zur Beurteilung herangezogen werden. Von solchen Sinnesorganen kommen nur in Betracht die an der Spitze der Antennen liegende Subapikalgrube, das am dritten Antennenglied stehende Antennalorgan III und das sogenannte Postantennalorgan, welches in einer Furche jederseits am Kopfe in der Nähe der Antennenbasis liegt und aus mehr oder weniger zahlreichen, einfachen, verzweigten oder vielhöckerigen Tuberkeln zusammengesetzt ist. Und dies Postantennalorgan weist bei unserer f. *multituberculata* bedeutende Abweichungen auf, denn während

das Organ bei der gewöhnlichen Form von *Onychiurus armatus* aus 25—35 Tuberkeln besteht, beträgt die Zahl der Tuberkel bei der *multituberculata* 54—64, also das Doppelte (s. Abb. 1). Trotzdem ich in westfälischen Höhlen Tausende von Onychiuren sammelte, fand ich die neue Form bisher nur in der Kluterthöhle. Wir sind daher wohl berechtigt, *Onychiurus armatus* f. *multituberculata* als Endemismus der Kluterthöhle und als echtes Höhlentier anzusprechen.

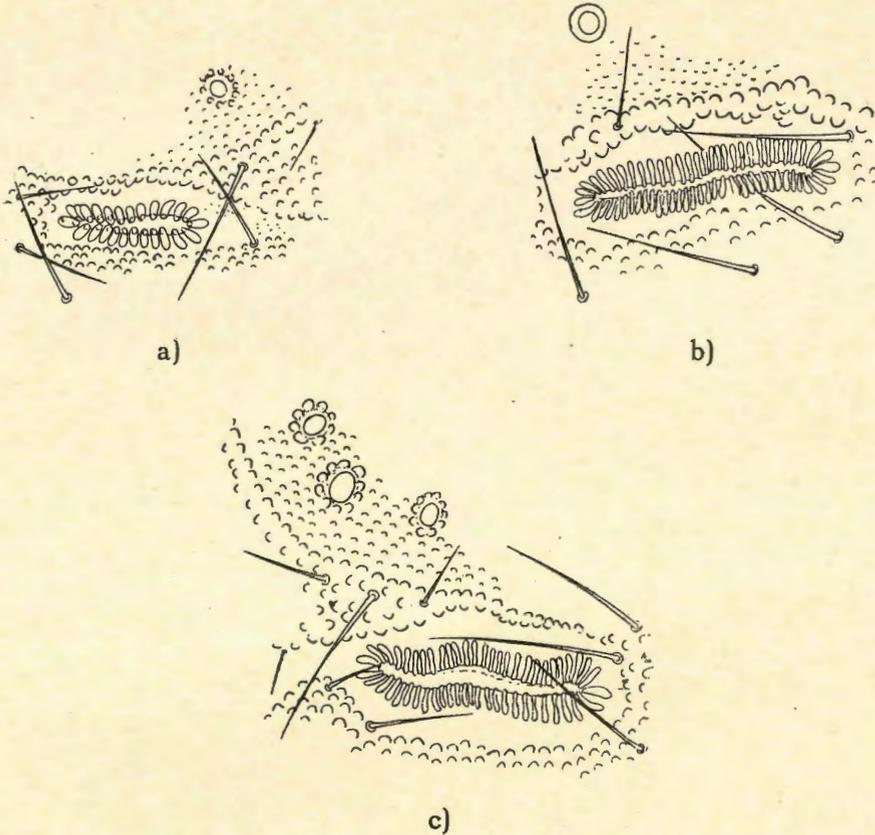


Abb. 1: *Onychiurus armatus* (Tullberg).

- a) Postantennalorgan eines oberirdisch lebenden Tieres.
 b) und c) Dasselbe Organ von 2 Tieren aus der Kluterthöhle.

Käfer, *Coleoptera*.

Quedius mesomelinus (Marsh.),
Leptinus testaceus (Müll.),
Choleva cisteloides (Fröl.),
Sciodrepa alpina (Gyll.).

Von den Käfern kommt der guanobe Kurzflügler *Quedius* in ziemlich großer Anzahl und in allen Entwicklungsstadien unter vermodernden Stoff-

fen vor. Der in Mäusegängen, unter moderndem Laube und im Mulm alter Baumstämme lebende *Leptinus* fand sich einmal 20 m vom Eingang, ein anderes Mal tief im Innern der Höhle, in der Gralsburg. *Choleva* und *Sciodrepa* beobachtete ich je einmal im März 1929 40 m vom Eingang in völliger Dunkelheit. Die Käfer leben auch oberirdisch unter vermodernden Stoffen und sind deshalb leicht befähigt, längere Zeit in Höhlen zuzubringen.

Hautflügler, Hymenoptera.

Cryptoserphus spec.,
Exephanes hilaris (Grav.),
Myrmica laevinodis (Nyl.).

Von den Hautflüglern kommt nur die schwarzglänzende, der Gattung *Cryptoserphus* angehörende Serphide, die vermutlich an Pilzmücken schmarotzt, in der Höhle vor, und zwar dringt das Tier ziemlich weit in die Höhle vor (Kirche, Gralsburg), ist aber in der Korallenstraße bis jetzt noch nicht gefunden worden. Die an Schmetterlingen schmarotzende Ichneumonide *Exephanes* überwintert 20—30 m vom Eingang der Höhle unter Steinen. Die Ameise *Myrmica* (Arbeiterin) fand ich im Juni 1929 in der Kirche. Vermutlich ist das Tier mit der Kleidung von Höhlenbesuchern eingeschleppt worden.

Köcherfliegen, Trichoptera.

Stenophylax concentricus (Zett.).

Das Tier lebt in anderen Höhlen Westfalens häufiger, in der Klutert fand es sich bisher nur ein einziges Mal und zwar als Leiche 25 m vom Eingang.

Zweiflügler (Fliegen), Diptera.

Neosciara forficulata (Bezzi),
Polylepta (Speolepta) leptogaster (Winn.),
Rhymosia fasciata (Meig.),
R. fenestralis (Meig.),
Fungivora lineola (Meig.),
Culex pipiens (L.), gemeine Stechmücke,
Trichocera maculipennis (Meig.), Winterschnake,
Triphleba (Pseudostenophora) antricola (Schmitz),
Megaselia rufipes (Meig.),
M. pleuralis (Wood.),
Scotophilella becquaerti (Villen),
S. racovitzai (Bezzi),
Blepharoptera serrata (L.),
Nycteribia vespertilionis (Latr.), Lausfliege.

Von diesen 14 Arten sind 3 Arten besonders bemerkenswert, nämlich *Polylepta leptogaster*, *Triphleba antricola* und *Scotophilella racovitzai*.

Diese Arten leben nämlich vorwiegend in Höhlen, machen in ihnen ihre ganze Verwandlung durch und werden außerhalb der Höhlen selten gefunden. Die durchsichtigen Larven von *Polylepta* findet man zu jeder Jahreszeit an feuchten Felswänden und Decken der Höhle. Noch deutlichere Anpassungen an das Höhlenleben zeigt *Triphleba antricola*, die verkleinerte Augen und in den abdominalen Haarbüscheln besondere Sinnesorgane besitzt. Auch die kleine Düngefliege *Scotophilella racovitzai*, die bis jetzt oberirdisch nur selten gefunden wurde, besitzt verkleinerte Augen. *Trichocera maculipennis* und *Neosciara forficulata*, beide in der Klutertöhle häufig, machen ihre Verwandlung ebenfalls in der Höhle durch. In der Eingangszone und ihrer nächsten Nachbarschaft sind besonders zahlreich *Culex* und *Blepharoptera*, die jedoch im Innern der Höhle nicht anzutreffen sind.

Schmetterlinge, *Lepidoptera*.

Scoliopteryx libatrix (L.)

wurde nur einmal 15 m vom Eingang gefunden.

Spinnentiere, *Arachnoidea*.

Webespinnen, *Araneïna*.

Lephtyphantes pallidus (Cambr.),

L. nebulosus (Sund.),

Plaesiocraerus (Diplocephalus) lusiscus (Sim.),

Tegenaria larva (Sim.),

Singa hamata (Oliv.).

Von diesen 5 Spinnen ist die letztgenannte *Singa* nur in einem einzigen weiblichen Exemplar 18 m vom Eingang entfernt im November 1932 gefunden worden. Das Tier ist sonst kein Höhlenbewohner und hatte sich wohl nur als Irr- oder Wintergast hier eingefunden. Das gleiche gilt von *Lephtyphantes nebulosus*, die mit *Singa hamata* zusammen ebenfalls nur einmal gefunden wurde, aber sonst häufiger in Höhlen vorkommt. Von größerer Bedeutung sind für uns die 3 anderen Spinnenarten, von denen die Deckenspinne *Tegenaria* nur auf einem schmalen Streifen 15—20 m vom Eingang entfernt vorkommt. Hier sitzen in tautropfenbesäten Netzen stets etwa 10 Spinnen, und zwar ausschließlich Weibchen, deren Nahrung die aus- und einfliegenden Zweiflügler bilden. Tief im Innern der Klutert sind nur die beiden Arten *Lephtyphantes pallidus* und *Plaesiocraerus lusiscus* als ständige Bewohner zu finden. Von diesen beiden winzigen Spinnen, die in allen Entwicklungsstadien vorkommen und sich in der Höhle vermehren, ist *Lephtyphantes pallidus* die häufigste, und zwar besteht nach den bisherigen Beobachtungen etwa 80—90% des gesamten Spinnenbestan-

des der Höhle aus *Lepthyphantes*, während auf *Plaesiocraerus* nur 10 bis 20 % entfällt. Jedoch ist *Plaesiocraerus lusiscus* die weitaus interessantere Art. Während *Lepthyphantes pallidus* nicht nur unterirdisch in Höhlen und Schächten vielfach lebt, sondern auch oberirdisch in manchen Gegenden Deutschlands gefunden wurde, ist *Plaesiocraerus* bisher nur aus einigen westfälischen Höhlen (Klutert- und Bismarckhöhle bei Milspe, Berghäuserhöhle bei Schwelm und Dachhäuserhöhle bei Werdohl) als Mitglied der Tierwelt Deutschlands bekannt. Diese Spinne wurde 1872 von dem berühmten französischen Zoologen und Höhlenforscher Simon in einigen Höhlen der französischen Pyrenäen entdeckt und kommt nach den Angaben des großen Werks von Simon über die Spinnen Frankreichs in allen Grotten der Departements Basses Pyrénées, Hautes Pyrénées, Haute Garonne und Ariège vor. *Plaesiocraerus lusiscus* ist also bislang immer nur aus Höhlen bekannt geworden, und da auch die wenig oder gar nicht pigmentierten Augen, die vollständige Entwicklung in der Höhle und die Unabhängigkeit der Fortpflanzung von der Jahreszeit als weitgehende Anpassungen an das Höhlenleben zu deuten sind, so haben wir *Plaesiocraerus lusiscus* als echtes Höhlentier und zwar als die einzige echte Höhlenspinne Deutschlands anzusehen. Das Vorkommen dieser Spinne in den westfälischen Höhlen ist um so interessanter, als die Entfernung zwischen den Pyrenäen und dem Land der Roten Erde doch sehr beträchtlich ist. Hinsichtlich der biologischen Ansprüche bestehen anscheinend große Übereinstimmungen zwischen *Lepthyphantes pallidus* und *Plaesiocraerus lusiscus*.

Milben, Acari.

Eugamasus loricatus (Wankel),

E. immanis (Kramer),

Glyciphagus domesticus (de Geer),

Myianoetus digitiferus (Trägh.),

Ixodes vespertilionis (Koch).

Von diesen fand sich *Eugamasus immanis* nur in 2 Stücken tief im Innern der Höhle, *Glyciphagus domesticus* nur einmal im Winter auf einem trockenen Stück Holz 25 m vom Eingang und die Zecke *Ixodes* ebenfalls nur ein einziges Mal an einer Riesenfledermaus (*Vespertilio murinus*). Die auf dem Zweiflügler *Blepharoptera serrata* schmarotzende Milbe *Myianoetus digitiferus* kommt gleich ihrem Wirtstier häufiger vor. Die einzige echte Höhlenmilbe der Klutert ist jedoch *Eugamasus loricatus*, die an den Abfällen regelmäßig und in allen Entwicklungsstadien zu finden ist. *Eugamasus loricatus* kommt außerhalb der Höhlen nicht oft vor, gehört in der Kluterthöhle zu den häufigsten Bewohnern, wird jedoch seltsamerweise in anderen westfälischen Höhlen selten angetroffen.

Wirbeltiere, Vertebrata.

Säugetiere, Mammalia.

Fledermäuse, Chiroptera.

Vesperugo pipistrellus (Schreb.), Zwergfledermaus,
Vespertilio murinus (Schreb.), Riesenfledermaus.

Die Zwergfledermaus überwintert in der Klutert ziemlich selten, die Riesenfledermaus ist dagegen jeden Winter mit 10—15 Tieren vertreten. Die Tiere wechseln während des Winters öfter ihre Schlafplätze. Im Januar 1934 wurden sämtliche in der Klutert befindlichen Fledermäuse von Rohlingen abgeschossen.

Nagetiere, Rodentia.

Mus musculus (L.), Hausmaus,
M. silvaticus (L.), Waldmaus,
Arvicola arvalis (Pall.), gem. Feldmaus.

Wo reichliche Abfälle liegen, stellt sich die Mäuseschar ein, selbst in den tiefsten Tiefen der Klutert. Speisereste wissen sie schnell zu finden, und wo man regelmäßig Futter streut, sind sie stets zu finden. In der Gralsburg, wo mir stets die Butterbrote angefressen wurden, fing ich alle drei genannten Mäusearten, in der Korallenstraße die Haus- und Feldmaus. Die Tiere dringen vermutlich durch den Eingang ein und ernähren sich anscheinend recht gut in der Höhle. Küther will „einwandfrei festgestellt“ haben, daß die in Höhlen lebenden Mäuse blind sind. Diese „einwandfreie Feststellung“ entspringt jedoch lediglich der fabelhaften Phantasie Küthers, der nicht vor den kühnsten Behauptungen zurückschreckt. So wirft Küther in einer Aufsatzreihe über das Hülloch allen Ernstes die Frage auf, ob die in dem vom Tageslicht erhellten Eingangsteil der Höhle lebenden Mücken (fast ausschließlich *Culex pipiens*, die gemeine Stechmücke) nicht vielleicht blind (!!!) seien. Die Mäuse der Klutert u. a. Höhlen sehen selbstverständlich ebenso gut wie ihre oberirdischen Genossen.

Bismarckhöhle.

Die Höhle liegt unmittelbar an der Reichsbahnstrecke Hagen—Altenvörde und ist vom Bahnhof Milspe der Strecke Hagen—Wuppertal in etwa 10 Minuten, vom Bahnhof Milspe-Tal der Strecke Hagen—Altenvörde in etwa 7—8 Minuten zu erreichen. Da das Betreten des Bahnkörpers verboten ist, ist die Erlaubnis zum Betreten der Höhle vom Reichsbahnbetriebsamt 1 in Hagen zu erbitten.

Die Höhle ist durch drei Eingänge zu betreten. Weiter ist ein enges, unschließbares Zugloch vorhanden. In der Literatur ist die Bismarckhöhle bisher noch nicht beschrieben worden. (1932 schrieb der Oberprimaner Hans Liedke von der Oberrealschule in Hagen eine Jahresarbeit über die Höhle, die jedoch nicht veröffentlicht wurde.)

A. Allgemeiner Teil.

Die Höhle liegt in derselben Kalkbank wie die Klutert. Es gilt demnach das über die Klutert gesagte fast ausnahmslos auch für die Bismarckhöhle. Die Eingänge und die höchsten Punkte der Höhle liegen etwa 5—7 m über der Ennepe.

Vorgeschichtliche Funde sind auch aus dieser Höhle nicht bekannt und auch wohl nicht zu erwarten.

Die Gesamtlänge der Höhle beträgt nach meinen bisherigen Messungen rund 750 m. Die Höhe der Gänge beträgt bis zu 5 m, die Breite schwankt zwischen etwa 0,5 m und 10—12 m.

Über die Wasserverhältnisse ist kurz folgendes zu berichten: Die Höhle ist verhältnismäßig wasserreich. Die z. T. ziemlich großen Teiche und Tümpel liegen alle auf gleicher Höhe nur wenige Zentimeter über dem Spiegel der Ennepe. Der Abfluß der von der Klutert kommenden „Klutertbecke“ erfolgt auf mehreren Wegen. Der Hauptteil des Wassers durchfließt den Verbruch unter der großen Westfalahalle.

Da die Eingänge alle ziemlich eng und niedrig sind, dringt das Licht nur wenig in die Höhle ein.

Die Bodenverhältnisse sind ähnliche wie in der Kluterthöhle, der Bodenlehm ist jedoch wesentlich feuchter. Sinterbildungen sind ziemlich selten. Der Gang 6 bis 7 enthält außerordentlich viele Kalkbrocken, unter denen sich besonders zur Winterzeit viele Urinsekten, Zweiflügler und Spinnen verborgen halten.

Die Temperatur beträgt normalerweise $+ 10^{\circ}$ C. Da jedoch drei Eingänge und ein Zugloch vorhanden sind, so sind die zwischen diesen Eingängen liegenden vorderen Teile als dynamische Wetterhöhle zu betrachten, wogegen die hinteren Strecken, in denen kein Luftzug bemerkbar ist, als statische Höhle, als Luftsack zu bezeichnen sind. Obgleich Eingang 1 nur

etwa 1 m höher liegt als Eingang 2, besteht doch in den zwischenliegenden Gängen an kalten Wintertagen eine deutlich bemerkbare Luftströmung, die von den Eingängen 2 und 3 und dem Zugloch 4 durch die anschließenden Strecken und die große Halle zum Eingang 1 führt. So ergab eine Messung am 12. 1. 1934 nachts 3 Uhr folgende Werte: Außentemperatur $-3,5^{\circ}\text{C}$, bei Punkt 5 $-2,0^{\circ}$, bei 6 $+1,8^{\circ}$, bei 9 $+7,0^{\circ}$ (Wasser $+8,0^{\circ}$), bei 11 $+9,3^{\circ}$, bei 12 in der Nähe des Eingangs $+9,95^{\circ}$ und im Eingang 1 $+5,4^{\circ}\text{C}$. Die kleine Halle wies eine Temperatur von $9,2^{\circ}\text{C}$ auf. Die Abkühlung um $0,8^{\circ}$ erklärt sich aus der tieferen Lage der kleinen Halle, die das Abfließen der kalten Strömung von den hinteren Teilen der Westfalenhalle aus bewirkt. Ein ziemlich scharfer Luftzug ist bei kalter Außenwitterung besonders in den Gängen 5—6—7 und am Zugang zum Zugloch bei 8 zu spüren.

Über die Luftfeuchtigkeit liegen noch keine Messungen vor. Zweifels- ohne wird zur Sommerszeit, wenn die Luftströmung nur sehr gering ist, die Feuchtigkeit der Höhlenluft überall sehr hoch sein und oft volle 100 % betragen. Zur Zeit der winterlichen Wetterführung ist jedoch der Feuchtigkeitsgehalt der Luft offensichtlich in hohem Maße abhängig von dem Wassergehalt der Außenluft. Diese Abhängigkeit zeigt sich an den gewöhnlich feuchten Höhlenwänden, die jedoch bei stärkerer Luftbewegung vielfach völlig trocken werden.

Die ständigen Gewässer der Höhle sind, was die Ernährung der Tiere anbelangt, wesentlich ungünstiger gestellt als die der Klutert, da wegen der seltenen Besuche von Menschen nur wenig Abfall in der Höhle zurückgelassen wird.

Die Isolierung der Lebewelt der Höhle von der Außenwelt ist wegen der größeren Zahl der Eingänge und der stärkeren Luftbewegung nicht so gut wie in der Klutert. Hinsichtlich des Faktors Dunkelheit ist die Bismarckhöhle jedoch ziemlich günstig gestellt, da die engen und niedrigen Zugänge nur wenig Licht hereinlassen.

B. Biologischer Teil.

Liste der gefundenen Tiere.

Urtiere, Protozoa.

Wurzelfüßler, *Rhizopoda*.

Nackte Amöben, *Amoebina*.

Amoeba proteus, *A. verucosa*, *A. terricola*.

Beschaltete Amöben, *Thekamoebina*.

Cochliopodium bilimbosum, *Trinema lineare*, *Nebela collaris*, *Pyxidicula operculata*, *Heleopera rosea*.

Wimperinfusorien, Ciliata.

Urotricha tarcta, *Lionotus anser*, *Chilodon uncinatus*, *Glaucoma pyriformis*, *Paramaecium caudatum*, *P. aurelia*, *Urocentrum turbo*, *Uronema marinum*, *Histrio steini*, *Vorticella nebulifera*.

Diese 18 Arten fanden sich in 13 Proben; 91 Proben waren protozoenfrei, d. h. von je 8 Proben war nur eine protozoenhaltig. Gegenüber der Kluterthöhle, die auf je 6 Proben eine protozoenhaltige mit durchschnittlich größerer Artenzahl lieferte, ist dieses Ergebnis gering. Aber dieser Befund weist wieder darauf hin, daß die Besiedlung der Höhlengewässer durch die Protozoen in erster Linie passiv durch das Sickerwasser geschieht, während die in der Bismarckhöhle wegen der nahen Verbindung mit der oberirdischen Ennepe leicht mögliche aktive Einwanderung durch das Wasser der Klutertbecke scheinbar nur eine untergeordnete Rolle spielt.

Weichtiere, Mollusca.

Schnecken, Gastropoda.

Hyalinia (Oxychilus) cellaria (Müll.),
Arion empiricorum (Fér.),
A. brunneus (Lehm.),
Limax maximus cinereus (L.),
Chilotrema laticida (L.).

Von diesen 5 Schneckenarten ist die letztgenannte *Chilotrema* bedeutungslos, da sie bisher nur einmal, im Winter 1931/32, in 10—12 Exemplaren in unmittelbarer Nähe des Eingangs 3 gefunden wurde. Die Tiere waren wohl nur zufällig an den Höhleneingang geraten und waren, der warmen Luftströmung aus dem Höhleninnern folgend, an der Decke des Eingangs einige Meter weit hineingekrochen, um hier zu überwintern. *Chilotrema* lebt sonst an Felsen, alten Mauern und Buchenstämmen. Auch die Wegschnecke *Arion brunneus* kommt sonst nicht in Höhlen vor. Ich fand sie einmal sommertags im Eingang 2 unter einem Stein. Die drei erstgenannten sind jedoch in der Bismarckhöhle häufiger zu finden und zwar in dem anscheinend vielen Tieren günstige Überwinterungsbedingungen gebenden „Winterquartier“ zwischen 7 und 8. Hier ist die rote Wegschnecke *Arion empiricorum* von Oktober bis April in allen Größen anzutreffen. Nicht so häufig ist die graue *Limax maximus cinereus*, die einmal in einem prachtvollen Exemplar von 16 cm Länge angetroffen wurde. Beide Arten, *Arion* und *Limax*, kommen wintertags nur im Winterquartier in völliger Dunkelheit vor, an heißen Sommertagen ziehen sie sich häufiger in alle 3 Eingänge zurück, wobei sie jedoch stets in der erhellten Zone bleiben. Der einzige ständige Höhlenbewohner unter den Schnecken der Bismarckhöhle ist die Glanzschnecke *Hyalinia*, die im Winterquartier in allen Gehäusegrößen anzutreffen ist. *Hyalinia* findet hier anscheinend sehr günstige Lebensbedin-

gungen, denn ich habe diese Schnecke noch in keiner westfälischen Höhle so häufig und so regelmäßig angetroffen wie hier im Winterquartier der Bismarckhöhle.

Gliederfüßler, *Arthropoda*.

Krebstiere, *Crustacea*.

Asseln, *Isopoda*.

Oniscus murarius (L.),
Haplophthalmus mengei (B. L.),
Trichoniscoides helveticus griepenburgi (Verh.).

Die bekannte, unter Steinen lebende Kellerassel *Oniscus* kommt nur höchst selten im hellen Eingangsteil der Höhle vor, *Haplophthalmus* wurde nur einmal im Winterquartier gefunden, und von der altbekannten Art *Trichoniscoides helveticus* (Gräwe) fand sich im Winterquartier eine von Verhoeff als neue Unterart bestimmte Form, die demnächst veröffentlicht wird. Von dieser neuen Unterart fand ich schon vor mehreren Jahren 7 Weibchen, die jedoch nicht bestimmt werden konnten, da die weiblichen Isopoden gewöhnlich in ihren morphologisch-anatomischen Merkmalen so abändern, daß man nur die Männchen sicher bestimmen kann. Erst im vorigen Jahre gelang es mir, ein einziges Männchen aufzufinden. Die Tiere leben in der Höhle unter flachen Steinchen und Sinterbrocken und sind nur wenige Millimeter lang. Da sie zudem farblos sind, kann man sie bei oberflächlicher Betrachtung leicht mit breiten Onychiuren verwechseln.

Flohkrebse, *Amphipoda*.

Niphargus fontanus (Bate)

ist der einzige, bislang in der Bismarckhöhle gefundene Flohkrebs.

Tausendfüßler, *Myriopoda*.

Lithobius forficatus (L.),
Geophilus linearis (Koch),
Glomeris marginata (Vill.),
Polydesmus testaceus (Koch),
Chordeuma silvestre (Latz.),
Tachypodoiulus albipes (Koch),
Blaniulus guttulatus (Gervais).

Der braune Steinkriecher *Lithobius* ist gelegentlich Höhlengast und treibt sich in der Nähe der Eingänge und in der Westfalenhalle unter Steinen herum. Der Erdläufer *Geophilus* und der Saftkugler *Glomeris* sind nur als Wintergäste zu finden und zwar nur bei Punkt 8, wo von außen stets einige Laubblätter eingeweht werden. Der seltene *Chordeuma* fand sich nur einmal zwischen Eingang 2 und 3, der augenlose, in Westdeutsch-

land häufige *Blaniulus* wurde auch nur einmal in der kleinen Halle beobachtet. Bemerkenswert ist der kalkliebende *Polydesmus testaceus*, der hier und in der benachbarten Klutert nach Verhoeff das nördlichste Vorkommen aufweist. *Polydesmus*, der oberirdisch versteckt unter feuchten Brettern, Steinen u. a. lebt, kommt nach meinen bisherigen Beobachtungen nur im Herbst in der Höhle vor. Der häufigste Tausendfüßler der Bismarckhöhle ist der weißbeinige *Tachypodoiulus*, der im „Winterquartier“ als regelmäßiger Wintergast in etwa 10—15 Exemplaren zu finden ist, sommertags in der ganzen Höhle, aber selten, auftritt. In den letzten Jahren machte Verhoeff an *Tachypodoiulus albipes* u. a. Juliden die Aufsehen erregende Entdeckung der „Periodomorphose“, welche in einer ein- bis zweimaligen Rückkehr der entwickelten Männchen in das letzte Entwicklungsstadium besteht und eine Lebensverlängerung der betreffenden Juliden darstellt.

Insekten, Hexapoda.

Urinsekten, Apterygota.

Campodea staphylinus (Westw.),
Hypogastrura cavicola (Börn.),
Onychiurus tuberculatus (Mon.),
O. ambulans (Nic.) Agr.,
O. fimetarius (L.),
Tomocerus minor (Lubb.),
Heteromurus nitidus (Templ.),
Lepidocyrtus curvicollis (Bourl.),
Megalothorax minimus (Will.),
Arrhopalites pygmaeus (Wank.).

Von diesen 10 Urinsekten fehlt der unter Steinen lebende *Campodea* im Innern der Höhle, während die anderen Arten überall, im Innern und im Eingangsteil, zu finden sind.

Käfer, Coleoptera.

Quedius mesomelinus (Marsh.),

kommt wegen der geringen Mengen vermodernder Stoffe nur selten vor, ist jedoch durch Ködern leicht in sämtlichen Entwicklungsstadien nachzuweisen.

Hautflügler, Hymenoptera.

Exephanes hilaris (Grav.),
Cryptoserphus spec.

Exephanes wurde bislang nur im Winter auf der Strecke 6—7 unter Steinen in mehreren Exemplaren gefunden, scheint also ein typischer Wintergast zu sein. Der schwarz glänzende *Cryptoserphus* kommt jederzeit vor und ist an Abfällen auch in den tieferen Teilen der Höhle zu finden.

Fliegen, Zweiflügler, *Diptera*.

Polylepta (Speolepta) leptogaster (Winn.),
Rhymosia fasciata (Meig.),
R. fenestralis (Meig.),
Fungivora lineola (Meig.),
F. unipunctata (Meig.),
Exechia subulata (Winn.),
Culex pipiens (L.),
Trichocera maculipennis (Meig.),
Megaselia vernalis (L.),
M. posticata (Strobl.),
Phora spec.,
Limosina spec.,
Borborus spec.,
Blepharoptera serrata (L.).

Als troglophil sind von diesen 14 Arten nur *Polylepta* und *Trichocera* anzusehen, die ihre Verwandlung in der Höhle durchmachen. Besonders bemerkenswert ist *Megaselia posticata*, eine auch oberirdisch sehr seltene Phoride.

Schmetterlinge, *Lepidoptera*.

Acrolepia granitella (Tr.).

Dieser bisher noch nicht in Höhlen gefundene Schmetterling überwinterte 1930—31 im Winterquartier, und zwar fanden sich etwa 15—20 Individuen. *Acrolepia* überwintert gewöhnlich auf Dachböden, in Scheunen usw. Die im Oktober 1930 erstmalig im Winterquartier beobachteten Tiere waren höchstwahrscheinlich infolge günstiger Luftströmungen an die sonnenbestrahlte Felswand am Eingang geraten und dem warmen Luftzug folgend in die dunkle Höhle gewandert. Anfang April verschwanden sie und wurden seitdem wintertags nicht mehr in der Höhle beobachtet.

Spinnentiere, *Arachnoidea*.

Weberknechte, *Opiliones*.

Nemastoma quadripunctatum (Perty)

scheint eine gewisse Vorliebe für das Höhlenleben zu haben, da sie schon dreimal sommer- und wintertags im Winterquartier der Bismarckhöhle aufgefunden wurde.

Webspinnen, *Araneina*.

Meta merianae (Scop.),
Nesticus cellulanus (Oliv.),

Porrhomma microphthalmum (Cambr.),
Plaesiocraerus (Diplocephalus) lusiscus (Sim.),
Amaurobius ferox (Walck.),
Tegenaria larva (Sim.),
T. atrica (Sim.),
Lepthyphantes pallidus (Cambr.).

Dieser reichhaltige Spinnenbestand ist meines Erachtens in erster Linie der Wirkung der Luftbewegung in der Bismarckhöhle zuzuschreiben, denn von den genannten Spinnen sind *Meta*, *Nesticus*, *Amaurobius* und *Tegenaria* nur in den stark zugigen Strecken 5—6 und 3—5 (und zwar hier in größerer Anzahl) und in geringerer Anzahl im Winterquartier anzutreffen. Hier leben in dem besonders zugigen Eingangsteil, der vom Tageslicht noch schwach erhellt wird, stets einige Dutzend Spinnen, besonders *Nesticus*, *Tegenaria* und *Meta*, wogegen in dem völlig dunklen Winterquartier nach meinen bisherigen Beobachtungen stets mehrere *Tegenaria larva* und ab und zu einige *Amaurobius ferox* verweilen. Im Gegensatz zur Klutert- und Rentropshöhle, wo *Tegenaria larva* den völlig verdunkelten Teil der Höhlen nicht betritt, lebt dieses Tier, wohl veranlaßt durch den Zugwind und die dadurch bedingten günstigen Ernährungsverhältnisse, in der Bismarckhöhle teilweise auch in der Dunkelheit. Die Tiere ernähren sich hier von den herumfliegenden Zweiflüglern, die der Luftströmung folgend zwischen Eingang 2 und 3 und dem Winterquartier ständig hin- und herschwirren. Die Verteilung der Kleinspinnen *Porrhomma*, *Plaesiocraerus* und *Lepthyphantes* ist sehr unterschiedlich. Es ist leicht möglich, unter den Steinen im zugigen und gewöhnlich ziemlich feuchten Gang 6—7 innerhalb von 2 Stunden etwa 50 *Porrhomma* zu fangen; nach *Lepthyphantes* und *Plaesiocraerus* wird man hier jedoch vergeblich suchen. In den tieferen Teilen der Höhle ist *Porrhomma* als ziemlich seltener Gast an feuchten Stellen vorhanden, *Plaesiocraerus* sucht gewöhnlich die trockeneren Stellen auf, und *Lepthyphantes* fehlt fast ganz.

Völlig unverständlich ist das gänzliche Fehlen der in den Höhlen Südeuropas sehr häufigen *Porrhomma rosenhaueri* (L. K.) in unseren rheinisch-westfälischen Höhlen. Durdich rechnet das Tier zu den echten Höhlenbewohnern (Eutroglobionten), und er sieht in der Pigmentlosigkeit und der Aperiodizität der Fortpflanzung des Tieres Kennzeichen der Anpassung an das Höhlenleben. Unter den Hunderten von Spinnen, die ich bisher in westfälischen Höhlen sammelte, kam *Porrhomma rosenhaueri* nicht ein einziges Mal vor. Oberirdisch ist das Tier jedoch zu finden. So sammelte ich am 3. 5. 1931 unter einem Steinhaufen an der Schule Strückerberg bei Schwelm: *Lycosa chelata* (M), 1 ♀; *Clubiona spec.*, 1 pull.; *Diplocephalus cristatus* (Bl.), 3 ♂, 13 ♀; *Bathyphantes concolor* (Bl.), 1 ♀; *Porrhomma rosenhaueri* (L. K.), 2 ♀ und 8 unbestimmbare pulli von Micryphantiden.

Milben, Acari.

Eugamasus magnus (Kramer),
Eugamasus loricatus (Wank.),
Liponyssus corethroproctus (auf *Vespertilio murinus*),
Myianoetus digitiferus (Trägh.),
auf Dipteren schmarotzend.

Von diesen Milben ist *Eugamasus magnus* die weitaus häufigste, *Eugamasus loricatus* ist ziemlich selten, und *Myianoetus* ist in jedem Glas, in dem *Blepharoptera serrata* und andere Dipteren getötet wurden, stets in größerer Anzahl zu finden. Von *Eugamasus magnus* ist die Deutonymphe, ein Entwicklungsstadium, bis jetzt unbekannt. Wir sind jedoch heute in der Lage, nach Funden aus westfälischen Höhlen, in denen oft *Eugamasus magnus* als einzige Milbe vorkommt, die zu dieser Art gehörige Deutonymphe einwandfrei zu bestimmen. Auch in der Bismarckhöhle ist diese Deutonymphe nicht sehr selten.

Wirbeltiere, Vertebrata.

Säugetiere, Mammalia.

Fledermäuse, Chiroptera.

Vesperugo pipistrellus (Schreb.), Zwergfledermaus,
Vespertilio murinus (Schreb.), Riesenfledermaus,
V. bechsteini (Leisl.), großohrige Fledermaus.

Von diesen ist die Zwergfledermaus ziemlich selten, die Riesenfledermaus häufiger, und das Großohr fand sich nur ein einziges Mal. Die Fledermäuse überwintern nicht an der glatten und ebenen Decke der Westfalenhalle — vielleicht ist ihnen hier auch die Luftbewegung unangenehm —, sondern fast ausschließlich in der 3—4 m hohen kleinen Halle. Genau wie in der Klutert wurden im letzten Winter auch in der Bismarckhöhle sämtliche überwinternden Fledermäuse abgeschossen.

Nagetiere, Rodentia.

Mus musculus (L.), Hausmaus,
M. silvaticus (L.), Waldmaus.

Mäuse sind trotz der geringen Nahrungsmengen stets in der Höhle vorhanden und mit Ködern jederzeit leicht anzulocken. Wie aus Spuren im feuchten Lehm hervorgeht, kommen selbst in den tiefsten Teilen der Höhle gelegentlich Ratten u. a. größere Tiere vor, deren Artzugehörigkeit jedoch bislang noch nicht festgestellt werden konnte.

Rentropshöhle.

Die Höhle liegt innerhalb der Ortschaft Milspe, und zwar liegt der einzige Zugang in etwa 180 m über N.N. unmittelbar an dem Endpunkt der Wuppertaler Straßenbahn an der Straße Schwelm—Milspe—Gevelsberg. Der Eingang zur Höhle ist wahrscheinlich erst beim Bau der anliegenden Straße freigelegt worden. Vom Bahnhof Milspe der Strecke Hagen—Wuppertal ist die Höhle in 5—6 Minuten zu erreichen.

Über die Rentropshöhle ist bisher nur in den Mitteilungen über Höhlen- und Karstforschung, Jahrgang 1933, berichtet worden (11).

A. Allgemeiner Teil.

Höhenlage und geologische Verhältnisse entsprechen der Bismarckhöhle, sodaß sich weitere Erörterungen darüber erübrigen.

Die Gesamtlänge der Höhle beträgt nach meinen eigenen Messungen 1000 m. Die Höhe und Breite der Gänge schwankt beträchtlich und erreicht stellenweise etwa 5 m.

Die Wasserverhältnisse sind ziemlich übersichtlich. Der Verlauf des Höhlenbaches ist aus beiliegendem Plan leicht zu ersehen. Die zahlreichen Tümpel stehen teilweise wohl mit dem Höhlenbach in Verbindung. Der bei Hochwasser um 3—4 m ansteigende Bach verschwindet bei Punkt 29 in Verstoß. Die oberirdische Mündung ist unbekannt, doch darf man als sicher annehmen, daß das Wasser zur Ennepe abfließt.

Das Tageslicht erhellt nur den 20 m langen, künstlich erweiterten „Bierkeller“. Die unmittelbar anschließenden, engen und niedrigen Gänge liegen schon in völliger Dunkelheit.

Die Bodenverhältnisse sind denen der Klutert- und Bismarckhöhle ähnlich. Der Bodenlehm ist jedoch wesentlich feuchter und auf längeren Strecken schlammartig. Sinter- und Tropfsteinbildungen sind nicht häufig. In der Halle und im nördlichen Teil der Angströhre ist der Boden mit größeren und kleineren Kalksteinen bedeckt.

Die Temperatur in der Höhle beträgt 10° C. Über winterliche Temperaturschwankungen, die im Bierkeller wahrscheinlich in stärkerem Maße auftreten, liegen noch keine Beobachtungen vor.

Da die Höhle als Luftsack ohne Wetterführung zu betrachten ist, wird die Luftfeuchtigkeit gleichmäßig sein und wohl stets volle 100 % betragen. Trockene Wände sind nicht zu sehen, und der Bodenlehm ist fast überall feuchter als in den benachbarten Höhlen.

Die ständigen Gewässer der Höhle enthalten keine hineingeworfenen Abfälle, da Besuche durch Menschen nur höchst selten vorkommen.

Die Isolierung der Lebewelt der Höhle von der Außenwelt ist vollkommen, da nur ein einziger, enger und niedriger Zugang vorhanden ist und die unmittelbar an den Eingang stoßende Straße viele Tiere fernhält.

B. Biologischer Teil.

Liste der gefundenen Tiere.

Urtiere, Protozoa.

Wurzelfüßler, *Rhizopoda*.

Nackte Amöben, *Amoebina*.

Amoeba proteus, *A. limax*, *A. terricola*.

Beschaltete Amöben, *Thekamöbina*.

Trinema lineare, *Arcella vulgaris*, *Nebela collaris*, *Diffugia pyriformis*, *Pseudodiffugia gracilis*.

Geißeltierchen, *Flagellata*.

Farblose Flagellaten der Gattungen *Bodo*, *Streptomonas* und *Rhynchomonas* fanden sich stellenweise in ungewöhnlichen Mengen.

Wimperinfusorien, *Ciliata*.

Paramecium caudatum, *P. aurelia*, *Balantiophorus (Cyrolophosis) minutus*, *Chilodon uncinatus*, *Histrio steini*.

Insgesamt fanden sich in 15 Proben 16 Arten, wogegen 54 Proben, die zum größten Teil den niemals besuchten, detritusarmen, tieferen Teilen der Höhle entnommen wurden, keine Tiere enthielten. Köderungsversuche im Höhlenbach, die mitten in der Strömung durchgeführt werden mußten, verliefen ergebnislos.

Weichtiere, *Mollusca*.

Schnecken, *Gastropoda*.

Hyalinia (Oxychilus) cellaria (Müll.),

Clausilia bidentata (Ström.).

Beide wurden nur im Bierkeller gefunden.

Würmer, *Vermes*.

Plattwürmer, *Platyhelminthes*.

Strudelwürmer, *Turbellaria*.

Krumbachia subterranea (Reisinger).

Dieses bislang nur in drei westfälischen Höhlen gefundene Tier kommt nach meinen bisherigen Beobachtungen nur in wenigen Pfützen in der Nähe des Bierkellers vor.

Ringelwürmer, *Annelida*.

Enchytraeidae.

Enchytraeus spec.,

Fridericia spec. (wahrscheinlich *Fr. bulbosa* (Rosa)).

Lumbriculidae.

Lumbriculus spec. (wahrscheinlich *L. variegatus* (Müll.)),

Dorydrilus (*Guestphalinus*) *wiardi* (Michael sen).

Lumbricidae.

Eisenia foetida (Sav.),

E. veneta (Rosa), var. *hortensis* (Michael sen),

E. rosea (Sav.),

Allolobophora chlorotica (Sav.),

Dendrobaena subrubicunda (Eisen),

Octolasion cyaneum (Sav.),

Bimastus tenuis (Eisen),

Lumbricus rubellus (Hoffmstr.).

Die Klasse der Ringelwürmer ist also mit 12 Arten vertreten, von denen die meisten gewöhnliche Oberflächenformen sind, die in der humushaltigen

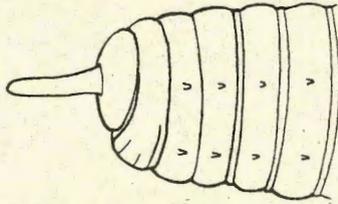


Abb. 2: Vorderkörper von *Dorydrilus* (*Guestphalinus*) *wiardi* von der linken Seite. 25 fach. Nach Michael sen.

Oberschicht der Lehmبانke und unter vermodernden Stoffen anscheinend günstige Lebensbedingungen vorfinden. Zu bemerken ist das Vorkommen des feisten, blauviolett gefärbten *Octolasion cyaneum*, der in Deutschland nur sporadisch anzutreffen ist. Das Tier lebt in feuchtem, stark humushaltigem Lehm unter Steinen und Brettern im Bierkeller. Der wichtigste Fund ist aber eine von dem bekannten Zoologen Professor Michael sen beschriebene Lumbriculide *Dorydrilus* (*Guestphalinus*) *wiardi*, die nach Funden aus der Rentropshöhle als neue Art und neue Untergattung anzusehen ist (s. Abb. 2 und 3). Ich fand diese neue Art im Sommer 1931 55 m vom Höhleneingang unter einem vermodernden Brett, das im schwarzen Schlamm einer Pfütze lag. Das Tier war zuerst eine endemische, d. h. nur in der Rentropshöhle vorkommende Art, wurde jedoch im Sommer 1932 von

dem bekannten Höhlenforscher Rektor Lengersdorf auch in der Ringshöhle im Siebengebirge gefunden. *Dorydrilus* ist ein außerordentlich schlanker Wurm, der bei einer Länge von 10—13 cm nur 1 mm breit ist. Die Farbe ist grauweißlich, das Rückengefäß schimmert in der ganzen Körperlänge purpurrot durch. Die Bewegungen des Tieres sind im Schlamm wurmartig kriechend, im freien Wasser bei Berührung mit einem Draht einige Augenblicke aalartig schlängelnd, wobei der etwa 1 mm lange, spitze Kopflappen fühlertartig vorgestreckt wird. Das Tier bewegt sich durch dieses aalartige Schlängeln ziemlich schnell vorwärts, läßt sich jedoch nach einigen Sekunden auf den Boden fallen und kriecht weiter. Bei häufiger Reizung sucht das Tier überhaupt nicht mehr schlängelnd zu entfliehen, sondern verkriecht sich im Schlamm. Läßt man den Wurm ungestört, so kriecht er gemächlich über den Schlamm und bewegt den Kopf mit dem hin und her pendelnden spitzen

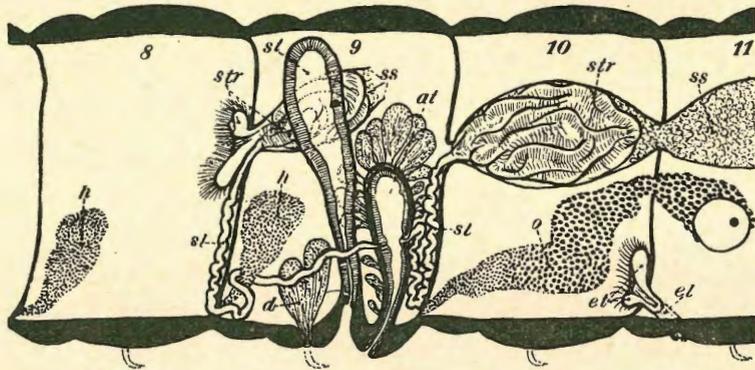


Abb. 3: Dicker Nebensagittalschnitt durch die Geschlechtssegmente von *Dorydrilus (Guestphalinus) wiardi*, die männlichen Poren und die Samentaschenporen treffend; etwas schematisch nach Schnitten verschiedener Tiere zusammengestellt. 32 fach. at = männliches Atrium, d = Pubertätsdrüse, el = Eileiter, et = Eitrichter, h = Hoden, sl = Samenleiter, ss = Samensäcke, st = Samentasche, str = Samentrichter, 8—11 = 8.—11. Segment. Nach Michaelsen.

Kopflappen nach allen Seiten. Die Fähigkeit zur Autotomie (Selbstzerstückelung), die dem auch in der Rentropshöhle lebenden *Lumbriculus variegatus* in höchstem Grade eigen ist, geht *Dorydrilus* völlig ab. Selbst längere und stärkere Reizungen führen nicht zur Teilung des Tieres. Jedoch besitzt *Dorydrilus* in gewissem Grade die Regenerationsfähigkeit, wie ein im Sommer 1933 gefundenes Tier erkennen ließ. An die Wärme des Wassers stellt *Dorydrilus* keine hohen Ansprüche. So lebten 3 am 15. 6. 1933 gefundene Tiere mehrere Monate lang in einem Einmachglas bei Tempe-

raturen zwischen 10 und 30° C. Schließlich gingen die Tiere, wahrscheinlich an Sauerstoffmangel, ein. Nach seiner Ernährungsweise ist *Dorydrilus* als typischer Schlammfresser zu bezeichnen.

Gliederfüßler, *Arthropoda*.

Krebstiere, *Crustacea*.

Paracyclops fimbriatus (Fischer),
Oniscus murarius (L.), die Kellerassel, nur im Bierkeller,
Niphargus aquilex schellenbergi (Karaman),
N. fontanus (Bate).

Paracyclops und die beiden *Niphargus* sind besonders in den Tümpeln bei Punkt 6 und zwischen 10 und 11 in großer Zahl zu finden. Einige im Juni 1933 mitgenommene Brunnenkrebse leben noch heute in einem Einmachglas unter einigen Rindenstückchen. Sie sind zwar außerordentlich lichtscheu und halten sich tagsüber stets verborgen, jedoch schadet es ihnen nicht im geringsten, wenn sie stundenlang dem Sonnenlicht ausgesetzt werden. Die höchste Temperatur des Wassers betrug im Sommer oft 29—30° C, die niedrigste im Winter 0,5—1° C. Den Niphargen haben diese Extreme nicht geschadet, lediglich die Beweglichkeit der Tiere wurde bei den höchsten und niedrigsten Wärmegraden stark herabgesetzt. Die Lichtempfindlichkeit der Tiere war jedoch deutlich ausgeprägt. Bei starker Sonnenbestrahlung entstanden in dem Wasser durch die runde Form des Einmachglases und die Strahlenbrechung einige besonders hell erleuchtete Streifen, die von den Tieren streng gemieden wurden. Die Empfindlichkeit von *Paracyclops fimbriatus* gegen Wärmeschwankungen ist noch geringer als bei *Niphargus*, denn bei einer Wassertemperatur von 29—30° zeigten die Tiere noch keinerlei Beunruhigung.

Tausendfüßler, *Myriopoda*.

Lithobius forficatus (L.),
Blaniulus guttulatus (Gervais),
Cryptops parisi (Bröl.),
Stigmatogaster subterranea (Leach).

Von diesen fand sich *Lithobius* nur im Bierkeller, ebenso der seltene *Cryptops*, den ich nur ein einziges Mal entdeckte. Der in Westdeutschland häufige *Blaniulus* ist öfter zu finden. Er dringt so tief in die Rentropshöhle ein, wie die trockenen Lehmبانke und Felswände es ihm gestatten. Geographisch sehr beachtenswert ist das Vorkommen von *Stigmatogaster subterranea*, den ich einmal im Bierkeller fand. Verhoeff stellte dieses Tier auch in der Segeberger Höhle fest. *Stigmatogaster* kommt sonst nur an der Nordseeküste und weiter südwestlich vor. Das Auftreten in der Rentropshöhle wäre geradezu rätselhaft, wenn das Tier nicht auch oberirdisch im Bergischen und im Sauerland vorkäme.

Insekten, *Hexapoda*.

Doppelschwänze, *Diplura*.

Campodea staphylinus (Westw.).

Springschwänze, *Collembola*.

Hypogastrura purpurascens (Lubb.),
Schäfferia willemi (Bon.),
Sch. (Hypogastrura) emucronata (Abs.),
Anurida granaria (Nic.),
Onychiurus fimetarius (L.),
O. tuberculatus (Mon.),
Tomocerus minor (Lubb.),
Heteromurus nitidus (Templ.),
Lepidocyrtus martelli (Carp.),
Pseudosinella alba (Pack.),
P. immaculata (L. P.) Den.,
Megalothorax minimus (Willem.),
Neelus minutus (Fols.),
N. murinus (Fols.),
Arrhopalites pygmaeus (Wank.).

Das sind nicht weniger als 16 Arten von Urinsekten in einer Höhle, aber die Urinsekten kommen nicht nur arten-, sondern auch individuenmäßig oft in einer solch verblüffenden Menge vor, daß man sie dann zu Hunderten mit dem Planktonnetz von der Oberfläche einiger Tümpel sammeln kann. Bemerkenswert ist das Vorkommen von *Schäfferia emucronata*, die vorher in den rheinisch-westfälischen Höhlen noch nicht gefunden wurde (s. Abb. 4). Absolon beschrieb dieses Tier zuerst aus mährischen Höhlen, Lampert aus Höhlen des schwäbischen Jura, Arndt aus der Saubsdorfer Höhle in Schlesien und Lengersdorf aus der Heimkehle und Diebeshöhle im Harz. In Westfalen fand ich das Tier bisher in 4 Höhlen (Hülloch bei Halver, Hülloch bei Kierspe, Berghäuserhöhle bei Schwelm). Zu beachten ist auch das Vorkommen von *Neelus minutus*, der hier zum ersten Mal als Mitglied der deutschen Tierwelt festgestellt, inzwischen aber durch Lengersdorf aus der Iberger Tropfsteinhöhle im Harz veröffentlicht wurde.

Käfer, *Coleoptera*.

Quedius mesomelinus (Marsh.).

Hautflügler, *Hymenoptera*.

Exephanes hilaris (Grav.).

Zweiflügler, *Diptera*.

Culex pipiens (L.), Stechmücke,
Trichocera maculipennis (Meig.), Winterschnake,
T. regelationis (L.),
Polylepta (Speolepta) leptogaster (Winn.),
Blepharoptera serrata (L.),
Limosina spec.,
Sciara vivida (Winn.).

Von diesen Tieren fanden sich *Exephanes*, *Culex* und *Trichocera regelationis* nur im Bierkeller, *Quedius*, *Blepharoptera*, *Limosina* und *Sciara* in den ganzen vorderen Teilen, während *Trichocera maculipennis* und *Polylepta leptogaster* auch in den hinteren Strecken der Höhle vertreten waren.

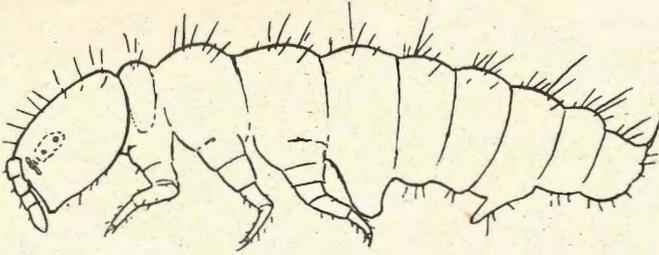


Abb. 4: *Schafferia emucronata* (Absol.). 54 fach.
Nach Stach aus Lengensdorf.

Spinnentiere, *Arachnoidea*.

Webspinnen, *Araneina*.

Tegenaria larva (Sim.),
Porrhomma microphthalmum (Cambr.),
Lepthyphantes pallidus (Cambr.).

Von diesen lebt *Tegenaria* nur im Bierkeller, während *Porrhomma* und *Lepthyphantes* auch tief in der Höhle auftreten.

Milben, *Acari*.

Linopodes (vermutlich *motatorius* L.),
Gamasellus (?) spec.,
Eugamasus magnus (Kramer).

Wirbeltiere, *Vertebrata*.

Säugetiere, *Mammalia*.

Vespertilio murinus (Schreb.), Riesenfledermaus.

Auf dem schlammartigen Lehm der Angströhre fanden sich Spuren von Ratten und Mäusen, die jedoch nicht weiter beachtet wurden.

Abschließend müssen wir feststellen, daß die drei besprochenen Höhlen eine sehr reichhaltige Tierwelt aufzuweisen haben: Die Kluterthöhle beherbergt nach meinen bisherigen Feststellungen 158 Tierarten, die Bismarckhöhle 80 und die Rentropshöhle 71. Insgesamt leben 208 Tierarten in den Milsper Höhlen. Nicht weniger als 6 neue Arten oder Unterarten wurden hier gefunden. Von diesen sind 3 endemische Formen. Rund 10 Arten sind als echte Höhlentiere anzusprechen, und die Faunenliste unserer Heimatprovinz ist um wenigstens 20 Namen vermehrt worden. Und dennoch steht die Durchforschung unserer heimischen Höhlen noch am Anfang. Ich bin mir darüber klar, daß die hier genannten Tiere bei weitem nicht den Gesamtbestand der 3 Milsper Höhlen bilden. Vieles wird mir bei den nur gelegentlichen Besuchen und der verhältnismäßig einfachen Sammeltechnik entgangen sein. Aber die Feststellung der Tierwelt ist noch nicht einmal das wichtigste, denn es ist ziemlich gleichgültig, ob 10 oder 100 Arten in einer Höhle leben. Die heutigen Bestrebungen der Biologen haben in erster Linie das Ziel, die Beziehungen der Tiere zueinander und ihre Abhängigkeit von der Umwelt zu ergründen. Dieses Ziel ist auch dem Höhlenforscher das wichtigste, aber es erfordert jahrelange Arbeit und viel freie Zeit, die mir leider nicht immer in genügendem Maße zur Verfügung stand. Im Übrigen habe ich hier nur einen Teil meiner Forschungen beschrieben. Der größte Teil, der sich mit dem Studium der Lebensgemeinschaften und der Umweltfaktoren befaßt, ist erst teilweise abgeschlossen und kann zur Zeit wegen zu starker beruflicher Inanspruchnahme nicht weitergeführt und veröffentlicht werden.

Schriftenverzeichnis.

1. **Beauchamps:** *Prostoma clepsinoides* var. *putealis*. In: Bulletin de la Société zoologique de France, T. 57, 1932.
2. **Castringius und Stucke:** Über den Schwelmer Gesundbrunnen. — Dortmund 1800.
3. **v. Cölln, W.:** Im: Westfälischen Magazin zur Geographie, Historie und Statistik. — Bielefeld 1787.
4. **Dudich, E.:** Biologie der Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla“ in Ungarn. — Bd. 13 der „Speläologischen Monographien“, Wien 1932.
5. **Griepenburg, W. u. B.:** In der Kluterthöhle. Das Ergebnis neuer Forschungen. — Gevelsberger Zeitung, 1929.
6. —: Neue Feststellungen in der Kluterthöhle. Das Ergebnis unserer letzten Forschungen. — Gevelsberger Zeitung, 1930.
7. —: Die Kluterthöhle, Deutschlands größte Höhle. — Mitteilungen über Höhlen- und Karstforschung, 1931.
8. **Griepenburg, W.:** Deutschlands größte Höhle. — Naturschutz, 1933, Heft 10.
9. —: Wie ist die Kluterthöhle entstanden? — Gevelsberger Zeitung, 1933.
10. —: Neue Forschungen in der Kluterthöhle. — Gevelsberger Zeitung, 1932.
11. —: Die Rentropshöhle bei Milspe in Westfalen. — Mitteilungen über Höhlen- und Karstforschung, 1933.
12. —: Die Protozoenfauna einiger westfälischer Höhlen. — Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde, Berlin 1933.
13. —: Die Tierwelt der oberen Hardthöhle in Wuppertal-Barmen. — Nachrichtenblatt für rheinische Heimatpflege 1932/33, Heft 9/10.
14. —: Die Berghäuser Höhle bei Schwelm. — Mitteilungen über Höhlen- und Karstforschung 1934.
15. **Kiefer, F.:** Neue höhlenbewohnende Ruderfußkrebse. — Zool. Anzeiger, Bd. 87, 1930.
16. —: Zur Kenntnis der in unterirdischen Gewässern lebenden Copepoden. — Mitteilungen über Höhlen- und Karstforschung, 1931.
17. **Lengersdorf, F.:** Beitrag zu einer Höhlenfauna Westfalens. — Abhandlungen aus dem westfälischen Provinzialmuseum für Naturkunde, 1930. — S. a. Nr. 35.
18. —: 3. Beitrag zur Kenntnis der Höhlenfauna Westfalens. — Abhandlungen aus dem westfälischen Provinzialmuseum für Naturkunde, 1931.
19. —: Die lebende Tierwelt der Harzer Höhlen. — Mitteilungen über Höhlen- und Karstforschung, 1932.
20. —: Die lebende Tierwelt der natürlichen und künstlichen Höhlen des Rheinlandes. — Nachrichtenblatt für rheinische Heimatpflege, 1932/33, Heft 9/10.
21. —: Beitrag zur Höhlenfauna des Siebengebirges. — Sitzungsberichte des naturhistorischen Vereins Bonn, 1927.
22. **Michaelson, W.:** Über Höhlen-Oligochaeten. — Mitteilungen über Höhlen- und Karstforschung, 1933.

23. Müller, F. Chr.: Chorographie von Schwelm, 1789. Neuher. von W. C r o n e, 1925.
24. Reisinger, E.: *Nemertini*, Schnurwürmer. — In P. Schulze: Biologie der Tiere Deutschlands, 1926.
25. —: Neues zur vitalen Nervenfärbung. Gleichzeitig ein Beitrag zur Kenntnis des Protoplanelliden-Nervensystems. — Verhandlungen der Deutschen Zoolog. Gesellschaft, 1933.
26. Schellenberg, A.: *Niphargus puteanus* am alten Fundort neu entdeckt. Revision der deutschen Niphargusarten. — Zool. Anzeiger, Bd. 102, 1933.
27. —: Deutsche subterrane Amphipoden. — Zool. Anzeiger, Bd. 99, 1932.
28. Schulten, E.: Führer durch die Kluterthöhle, 1927.
29. Schütte, H.: Neue Beschreibung des Schwelmer Gesundbrunnens. 1733.
30. Simon: Annales de la Soc. Ent. de France, 1872.
31. —: Arachnides de France. Bd. 6, 1914.
32. Stach, J.: Die in den Höhlen Europas vorkommenden Arten der Gattung *Onychiurus* (Gervais). — Annales Musei Zoologici Polonici, Tom. X, 1934.
33. Verhoeff, K. W.: Wachstum und Lebensverlängerung bei Blaniuliden und über die Periodomorphose. — Zeitschr. f. Morphologie u. Ökologie d. Tiere, Bd. 27, 1933.
34. Zelter, W. u. Koep, Th.: Beitrag zur Kenntnis der Kluterthöhle bei Milspe. — Mitteilungen des rheinisch-westfälischen Höhlenforschungsvereins in Elberfeld, 1914.
35. Lengersdorf, Fr.: Beitrag zur Kenntnis der Höhlenfauna Westfalens. Verh. N. V. Bonn, Bd. 85, 1929.

