

# Speläobiologische Untersuchungen in Schlesien.

Von Dr. **Walther Arndt**, Assistent am zoologischen Museum Berlin.

## I. Die Fauna der schlesischen Höhlen.

Versteht man, wie dies heute von biologischer Seite vielfach geschieht, unter Höhlen nicht allein die großen, unter Umständen dem Menschen zugänglichen unterirdischen Hohlräume sondern auch die kleinen, luft- oder wassererfüllten Spalten der Erdrinde sowie die von manchen Tieren im und auf dem Boden, in Holz usw. hergestellten Gänge und Bauten, die ihrerseits anderen Tierarten als Wohnung dienen, so kann man Schlesien im Gegensatz zur Auffassung der lokalen Geographie nicht als höhlenarm bezeichnen. Anders, wenn man — was im folgenden geschehen soll — den Höhlenbegriff auf die in der physischen Erdkunde übliche Bedeutung beschränkt. Den Namen Höhlen in diesem Sinne verdienen in Schlesien,<sup>1)</sup> soweit ich mich überzeugen konnte, lediglich die Wolmsdorfer Höhle (Kreis Habelschwerdt), die Liebichauer Höhle bei Freiburg, das Kitzelloch im Kauffunger Kitzelberg und die Höhle Salzlöcher bei Seitendorf (Kreis Habelschwerdt). Von der Bevölkerung, besonders der auf dem Lande, werden zwar noch eine ganze Reihe von Erdlöchern und Vertiefungen in Felswänden als Höhlen bezeichnet, bei ihnen handelt es sich indes um unbedeutende Nischen, die in ihrer ganzen Tiefe vom Tageslicht erhellt werden. Das gilt z. B. von der Wolfs- und Rennerhöhle bei Goldberg oder der sagenumrankten „Fenixmännleöhle“ bei Herbsdorf (Kreis Grottkau). Den Lichtverhältnissen nach eine Art Mittelstellung zwischen diesen Nischen und den wirklichen Höhlen nehmen die Bärenhöhle bei Goldberg und die Gänge im Löß bei Kleintotschen (Kreis Trebnitz) ein. Von einem zusammenhängenden Höhlengebiet ist in Schlesien nirgends die Rede. Die einzelnen Höhlen liegen vielmehr, ein für ihre Besiedlung ins Gewicht fallender Umstand, in beträchtlicher Entfernung voneinander. Ihre verhältnismäßig kleine Zahl entspricht der geringen Beteiligung der Kalkgesteine am Aufbau der schlesischen Gebirge.

Über Alter und Entstehung der schlesischen Höhlen verdanke ich Herrn Prof. Cloos in Breslau folgende Mitteilungen: Mit Ausnahme der kleinen, im Löß des

<sup>1)</sup> Gemeint ist hier stets die preußische Provinz mit ihren alten Grenzen.

ausklingenden Diluviums in junger Zeit entstandenen Gänge von Klein-Totschen und der nischenartigen, offenbar erst spät in den Sandstein der Kreidezeit eingegrabenen Bärenhöhle sind die schlesischen Höhlen Hohlräume in altpaläozoischen Kalkklötzen. Die Wände des Kitzellochs und der Liebichauer Höhle bildet Kalkstein vom Alter des Devons, paläozoischer Kalk noch nicht näher bestimmbar. Alters die der Wolmsdorfer Höhle und der Salzlöcher. Zum Typus der Sickerwasserhöhlen gehörig<sup>1)</sup> sind Kitzelloch, Salzlöcher, Wolmsdorfer und Liebichauer Höhle erst in nacholigozäner, wahrscheinlich miozäner Zeit ausgewaschen worden.

Es entspricht der geringen Bedeutung der Höhlen im Rahmen der schlesischen Landschaft, daß sich die einheimische Faunistik mit diesem Lebensraum bisher kaum beschäftigte. Aus der Literatur bis 1920 sind mir nur zwei Bemerkungen bekannt, die auf die tierischen Bewohner der schlesischen Höhlen Bezug nehmen. In seinem „Verzeichnis der Falter Schlesiens“ macht Wocke (1892) die Mitteilung, daß der bei Tage an dunklen Orten, unter Brücken, in Höhlen, versteckte Spanner *Scotosia rhamnata* S. V. hier zu finden sei. Nach Pax (1919) wurden bis 1918 in den Höhlen Schlesiens echte Höhlentiere nicht gefunden. „Was der Zoologe etwa in schlesischen Höhlen sammelt, sind nicht ständige Bewohner unterirdischer Höhlen, sondern Schattentiere, die nur vorübergehend in den Höhlen Zuflucht gesucht haben. Ein charakteristisches Beispiel eines solchen Ombrophilen ist *Triphosa dubitata*, ein Spanner, der mit Vorliebe außer Höhlen auch Kellereingänge aufsucht.“

Die Veranlassung zu der im Zusammenhange vorgenommenen Untersuchung der Bewohnerschaft der schlesischen Höhlen, über deren Ergebnis im folgenden berichtet werden soll, war wesentlich der Umstand, daß sich neuerdings dank der Feststellungen der Schweizer Forscher, A. Thienemanns und anderer der Lebensbezirk der Höhlen als ein Rückzugsgebiet von besonderem tiergeographischen Interesse herausgestellt hat. Daß in Schlesien für eine derartige Untersuchung keine Zeit mehr zu verlieren war, hat sich inzwischen gezeigt: Aus der kleinen Zahl der schlesischen Höhlen werden binnen kurzem zwei, das Kitzelloch und die Wolmsdorfer Höhle, dem Steinbruchbetrieb zum Opfer fallen, der gegenwärtig mit besonderem Nachdruck einsetzt. Auch die kleine, aber besonderes Interesse verdienende Höhle Salzlöcher muß als bedroht gelten. Alle oben genannten Höhlen wurden von mir im Sommer 1920 aufgesucht. Als zum Gebiet der Glatzer Neisse gehörig wurde auch die auf österreichisch-schlesischem Boden gelegene, von der deutschen Grenze etwa 2 km entfernte Altvaterhöhle bei Saubsdorf in den Bereich vorliegender Untersuchung einbezogen. Bei der Bestimmung des gesammelten zoologischen Materials erfreute ich mich der Unterstützung folgender Herren: Prof. Dahl (Arachnoidea), O. Harnisch (Dipteren), Dr. Ulmer (Trichopteren), Oberregierungsrat Dr. Börner (Apterygoten). Eine kleine Ausbeute von Pilzen wurde Herrn Dr. v. Lingelsheim übergeben. Zu Dank verpflichtet bin ich auch Fr. Dr. Berger, Breslau, für

<sup>1)</sup> Vielleicht mit Ausnahme der spaltartigen, künstlich erweiterten Liebichauer Höhle.

wertvolle Hilfe. Da in der Höhlenliteratur über die morphologisch-geologischen Verhältnisse der schlesischen Höhlen bisher kaum Mitteilungen vorliegen, sei in der folgenden Übersicht der Zusammenstellung der in den besuchten Höhlen ange-  
troffenen Lebewesen jeweils eine kurze Beschreibung der Höhle vorangestellt.

### 1. Wolmsdorfer Höhle (Kreis Habelschwerdt).

Meßtischblatt 3341. Seehöhe: 640 m. Gestein: Palaeozoischer Kalkstein. Länge: Etwa 200 m. Höhe: Fast überall über 2 m, stellenweise über 10 m. Verlauf: Mehrfache Windungen. Sohle: Im ganzen in einer Ebene. Ohne eigentliche Nebenhöhlen. Im hinteren Teile der Höhle ausgesprochene Tropfsteinbildung. Boden: Lehmig, zum Teil mit Wasserlachen bedeckt. Lufttemperatur am 11. Juli 1920: + 9° C.

*Heleomyza serrata*, *Trichocera (maculipennis?)*: Larven im lehmigen Sohlenbelag an einer feuchten Stelle. Einige Exemplare einer Mücke, wie es schien, *Culex pipiens*, entzogen sich dem Netz. — Fruchtkörper des Pilzes *Mycena (filopes?)*.

### 2. Liebichauer Höhle bei Freiburg (Kreis Schweidnitz).

Meßtischblatt 3012/13. Seehöhe: 435 m. Gestein: Devonischer Kalkstein. Länge: 26 m. Höhe: 3—10 m. Verlauf: Gradlinig, Sohle senkt sich vom Eingang aus bis zur Mitte der Höhle etwa 5 m. Die hintere Hälfte der Höhle bilden zwei übereinander gelegene Terrassen, je von etwa 2 m Höhe. Keine Nebenhöhlen. Wände zum Teil mit Kalksinter bedeckt. Boden: Lehmig. Im hinteren Teile der Höhle ein Rinnsal, das an der tiefsten Stelle der Sohle in der Mitte der Höhle eine kleine Lache bildet. Lufttemperatur am 14. Mai 1920: + 7·2°. Wassertemperatur: + 7°. Die erst 1919 wieder aufgedeckte Höhle, deren Bekanntschaft ich Herrn G. Wrobel in Zirlau verdanke, ist, wie Bohrlöcher in den Wänden zeigen, in früherer Zeit künstlich erweitert worden. Ursprünglich handelte es sich bei ihr offenbar um einen Spalt.

*Meta merianae*, *Lycoria* sp.: Larven, die Fäden spinnen, zahlreich an den Wänden umherkriechend. *Limonia nubeculosa*, *Tipula (scripta?)*, *Cypselia nigra*, *Heleomyza serrata*, *Amblytelus atratorius*, *Geotrupes* sp.: ein Exemplar nahe dem Eingang. *Stenophylax permistus*, *Tetradontophora bielensis*. *Niphargus puteanus*. 1 Oligochaet. *Planaria alpina*.

### 3. Kitzelloch bei Kauffung (Kreis Schönau).

Meßtischblatt 2948. Seehöhe: 600 m. Gestein: Devonischer Kalkstein. Länge: Etwa 30 m. Höhe: 2—2½ m. Verlauf: U-förmig mit zwei Öffnungen, von denen die eine etwa 5 m höher liegt als die andere. Sohle dementsprechend geneigt. — Ohne Nebenhöhlen. Boden: Kalkfels, stellenweise mit einer Lehmschicht bedeckt. Wände teilweise von Kalksinter überzogen. Berieselung nur in der Nähe des unteren Einganges. Lufttemperatur am 13. Juni 1920: + 11°. Infolge des doppelten Ausganges Zugluft.

*Meta menardi*: Männliche, weibliche und Jungtiere verschiedenen Alters. *Liobunum rupestre*, *Limonia nubeculosa*: Imagines und Larven; letztere an der berieselten Stelle.

#### 4. Höhle Salzlöcher bei Seitendorf (Kreis Habelschwerdt).

Meßtischblatt 3381. Seehöhe: 600 m. Gestein: Paläozoischer Kalkstein. Länge: Etwa 4 m. Höhe: Am Eingang etwa  $1\frac{1}{2}$  m, am Ende  $\frac{3}{4}$  m. Verlauf: Abgeknickt. Sohle: Am Eingang stark geneigt, dann fast eben. Ohne Nebenhöhlen. Boden: lehmig. Das Ende der Höhle von einer  $1\frac{1}{2}$  m langen, über  $\frac{1}{2}$  m tiefen Süßwasserlache eingenommen. Der Name Salzlöcher rührt nicht von einem besonders hohen Kochsalzgehalt der Umgebung, sondern offenbar von den früher hier vorhandenen Tropfsteingebilden her.

*Heleomyza serrata*, *Stenophylax permistus*, *Niphargus puteanus*.

#### 5. Bärenhöhle bei Goldberg (Kreis Goldberg).

Meßtischblatt 2821. Seehöhe: 230 m. Gestein: Sandstein der Kreidezeit. Länge: 2,5 m. Höhe: 2 m. Verlauf: Gradlinig. Sohle: Eben. Keine Nebenhöhlen. Boden: Sandstein. Ohne Berieselung. Lufttemperatur am 26. Juli 1920: + 14°.

*Tegenaria domestica*, *Meta reticulata*, *Limonia nubeculosa*.

#### 6. Gänge im Löß bei Klein-Totschen (Kreis Trebnitz).

Meßtischblatt 2464. Seehöhe: 200 m. Zwei horizontale, gradlinig und parallel verlaufende Gänge an der Berührungsfläche des Lößes und der darunter liegenden diluvialen Sande. Länge des zugänglichen Teiles je etwa 2 m. Höhe: 40—50 cm. Nach den Seiten und unten ziehen zahlreiche Spalten in den zerklüfteten Löß. Boden und Wände: Trockener, feiner Sand und Löß. Lufttemperatur am 13. September 1920: + 11°.

*Meta merianae*, *Bolyphantes nebulosus*, *Cicurina cicurea*, *Liobunum blackwalli*, *Vanessa io*: Drei Exemplare an der tiefsten erreichbaren Stelle. *Culex pipiens*: In großer Anzahl, ausschließlich Weibchen. *Aphiochaeta rufipes*, *Oecothoa praecox*, Gehäuse einer *Helix pomatia*, Knochen eines Hasen oder Kaninchens (sowohl die Knochenreste wie die Molluskenschale möglicherweise dorthin verschleppt).

#### 7. Saubsdorfer Höhle.

Seehöhe: 450 m. Gestein: (Paläozoischer?) Kalkstein. Länge: Etwa 110 m. Höhe: 2—3 m. Verlauf: Mehrfach Windungen. Sohle: Senkt sich hinter dem Eingang, um im allgemeinen wagrecht zu verlaufen. Mehrere Nebenhöhlen, von denen eine ein tiefes Wasserloch darstellt; auch sonst ist der lehmige Boden an einigen Stellen mit kleinen Lachen bedeckt. Tropfsteinbildung. Die Höhle wird durch den Sudetenverein dem Touristenverkehr zugänglich erhalten. Lufttemperatur am 2. Oktober 1920: + 9°.

*Meta menardi*, *Triphosa dubitata*, *Culex pipiens*, *Limonia nubeculosa*, *Limosina silvatica*, *Heleomyza serrata*, *Hypogastrura emucronata*, *Onychiurus fimetarius*, *Campodea staphylinus*. Nach Angabe des vom Sudetenverein angestellten Führers sollen sich im Winter in dieser Höhle Fledermäuse aufhalten. Anhäufungen von Fledermauskot waren nicht zu beobachten.

### Verzeichnis der festgestellten Tier- und Pflanzenarten.

- Arachnoidea: *Meta menardi* Latr.  
*Meta reticulata* L.  
*Meta merianae* Skop.  
*Bolyphantes nebulosus* Sund.  
*Tegenaria domestica* Cl.  
*Cicurina cicurea* Meig.  
*Liobunum rupestre* Herbst.  
*Liobunum blackwalli* Mead.
- Lepidoptera: *Triphosa dubitata* L.  
*Vanessa io* L.
- Diptera: *Lycoria* sp. Larve.  
*Culex pipiens* L.  
*Limonia nubeculosa* Meig. Imag. u. Larve.  
*Trichocera (maculipennis* Meig.?) Larve.  
*Tipula (scripta* Meig.?).  
*Aphiochaeta rufipes* Meig.  
*Cypsela nigra* Meig.  
*Limosina silvatica* Meig.  
*Oecothoa praecox* Loew.  
*Heleomyza serrata* L.
- Hymenoptera: *Amblytelus atratorius* F.
- Coleoptera: *Geotrupes* sp.
- Trichoptera: *Stenophylax permistus* McLachl.
- Apterygota: *Hypogastrura emucronata* Abs.  
*Onychiurus fimetarius* L.  
*Tetrodontophora bielanensis* Waga.  
*Campodea staphylinus* W.
- Crustacea: *Niphargus puteanus* (Koch).
- Vermes: 1 Oligochaet.  
*Planaria alpina* Dana.
- Fungi: *Mycena (filopes* Bull?).

Seit Schiödtes Einteilung der Höhlentierwelt in Schattentiere, Dämmerungstiere, Höhlentiere und Tropfsteinhöhlentiere und Athanasius Kirchers noch weiter zurückliegender Klassifikation des „*Mundus subterraneus*“ sind die tierischen Bewohner der Höhlen entsprechend ihren Beziehungen zur Oberwelt in verschiedener Weise gruppiert worden. Da sich scharfe, für alle ökologische Faktoren geltende Grenzen in dieser Hinsicht nicht ziehen lassen, sind solche Einteilungen ohne Ausnahme zum Schematisieren verurteilt. Gleichwohl sind sie zur ökologischen Charakterisierung der Höhlenbewohner nicht zu entbehren. Im folgenden soll unterschieden werden zwischen Troglobien, Trogliphilen, Ombrophilen und euryphoten Zufalls Gästen. Für die erste und letzte Gruppe erübrigt sich eine besondere Begriffsbestimmung. Unter Ombrophilen werden die Tiere verstanden, die man vorzugsweise an schattigen Orten trifft und die sich infolgedessen auch in Höhlen finden, ohne indes hier irgendwie regelmäßig aufzutreten. Als Troglophile bezeichne ich eine Tiergruppe, auf die Schmitz (1909) aufmerksam gemacht hat: Jene auch die Erdoberfläche bewohnenden Tiere, die innerhalb ihres Verbreitungsgebiets mit einer gewissen Gesetzmäßigkeit in Höhlen anzutreffen sind. Ein Beispiel dieses dem Speläobiologen und Entomologen wohlbekannten Bestandteils der Höhlenfauna ist die Fliege *Heteromyella atricornis* oder der Schmetterling *Triphosa dubitata*. Schmitz bezeichnete diesen Teil der Höhlenfauna als hemitroglophil. Es dürfte indessen zweckmäßig sein, an Stelle des Ausdruckes Hemitroglophile einfach das Wort Troglophile zu verwenden. Jene Tiere nämlich, für die der Begriff Troglophile ursprünglich geschaffen wurde — Formen, die sich an den Höhleneingängen, seltener auch außerhalb der Höhlen finden (Schiner: 1854) — haben sich teils als Ombrophile, teils als Troglobien herausgestellt.

Zu den Troglobien gehören von den 30 in den besuchten Höhlen gesammelten Tierarten nur zwei: der Springschwanz *Hypogastrura emucronata* (Saubsdorfer Höhle) und der Brunnenkrebis *Niphargus puteanus* (Salzlöcher, Liebichauer Höhle). *Hypogastrura emucronata* wurde bisher nur in *mährischen Höhlen* (Absolon: 1900) und Höhlen des schwäbischen Jura (Lampert: 1908) festgestellt. Wie weit das Verbreitungsgebiet des Brunnenkrebses reicht, läßt sich aus den weiter unten erörterten Gründen heute noch nicht übersehen.

Troglophile im obigen Sinn sehe ich in folgenden neun Arten: *Meta menardi*, *Meta merianae*, *Triphosa dubitata*, *Culex pipiens*, *Limonia nubeculosa*, *Aphiochaeta rufipes*, *Oecothoa praecox*, *Heleomyza serrata*, *Stenophylax permistus*.

*Meta menardi* (Kitzelloch, Saubsdorfer Höhle) darf innerhalb ihres Verbreitungsgebietes geradezu als ein Charaktertier der Höhleneingänge gelten (Fig. 31). Durch Lampert (1908) ist sie aus fünf württembergischen Höhlen bekannt. Aus der Höhle am Rosenstein (Alb) erwähnt sie auch Bösenberg (1903). Noch häufiger scheint sie nach Enslin (1906) die Höhlen des fränkischen Jura zu bewohnen, wo sie auch Dahl auffiel (briefliche Mitteilung). In den Höhlen von Ojców im Jura bei

Krakau stellte sie Demel (1918) fest, Jameson (1896) in der Höhle bei Enniskillen auf Irland. Nach Simon (1907 und 1910) ist sie in allen Höhlen der Mittelmeerregion häufig (Pyrenäen, Seealpen, Korsika, Algier). Lameere (1895) nennt sie von Belgien. Die Spinne vermag in den Höhlen allem Anschein nach ihre ganze Entwicklung durchzumachen. Unter den von mir im Kitzelloch gesammelten Exemplaren befinden sich Männchen, Weibchen und Junge verschiedenen Alters. Bei *Meta merianae*<sup>1)</sup> (Liebichauer Höhle, Klein-Totschen) dürfte nicht so sehr die Lichtscheu als ihre Hygrophilie die Ursache dafür sein, daß man das Tier mit einer

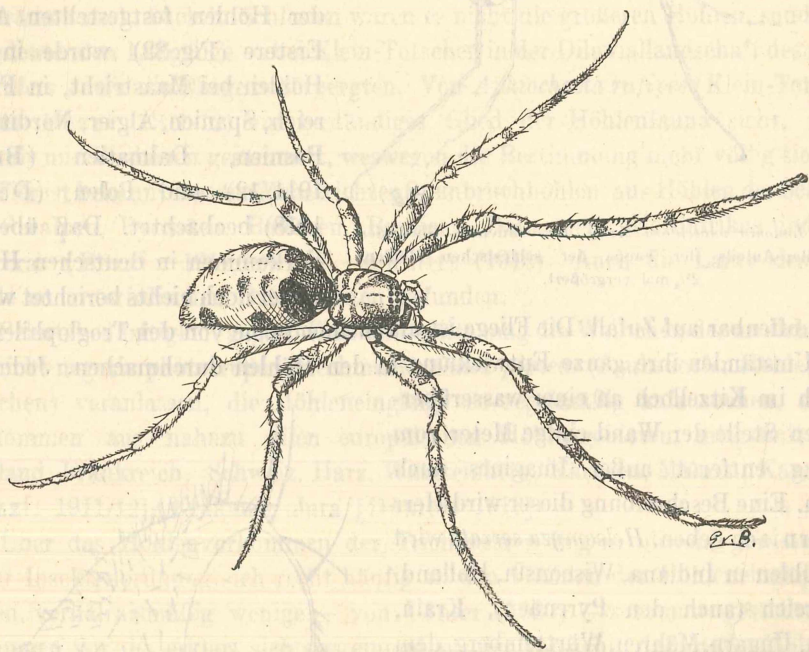


Fig. 31. *Meta menardi* Latr. Charaktertier des Halbdunkels der Höhleneingänge.  $2\frac{1}{4}$  mal vergrößert.

gewissen Regelmäßigkeit in den Höhleneingängen antrifft (fränkischer Jura [Enslin: 1906], schwäbischer Jura [Lampert: 1908], in den französischen und italienischen Alpen [Carl: 1906, Ghidini: 1906], Pyrenäen, Spanien [Simon: 1910 und 1913], Krakauer Jura [Demel: 1918], Irland [Jameson: 1896], Algier [Simon: 1910]). Der Spanner *Triphosa dubitata*, den ich offenbar nur aus Zufall in der Mehrzahl der von mir besuchten Höhlen vermißte — ich traf ihn nur in der Saubsdorfer Höhle —, ist in seinem Verbreitungsgebiet ein regelmäßiger Gast des Halbdunkels der Höhlen-

<sup>1)</sup> In einer vorläufigen Mitteilung: Arndt W., Beitrag zur Kenntnis der Höhlenfauna, Zoologischer Anzeiger vom 5. Februar 1921, ist *Meta merianae* und *Culex pipiens* versehentlich unter den Troglolithen nicht mit aufgeführt.

eingänge (Belgien [Lameere: 1907], Maastrichter Steinbruchhöhlen [Schmitz: 1909], schwäbischer und fränkischer Jura [Enslin: 1906, Lampert: 1908], Krakauer Jura [Demel: 1918]). Unter den von mir beobachteten Dipteren gehören *Limonia nubeculosa* (Kitzelloch, Liebichauer, Bären- und Saubsdorfer Höhle) und *Heleomyza serrata* (Salzlöcher, Wolmsdorfer, Liebichauer und Saubsdorfer Höhle) zu den am häufigsten in den helleren Teilen der Höhlen festgestellten Arten. Erstere (Fig. 32) wurde in den Höhlen bei Maastricht, in Frankreich, Spanien, Alger, Norditalien, Bosnien, Dalmatien (Bezzi: 1911/12) und Polen (Demel: 1918) beobachtet. Daß über ihr Vorkommen in deutschen Höhlen bisher noch nichts berichtet wurde,

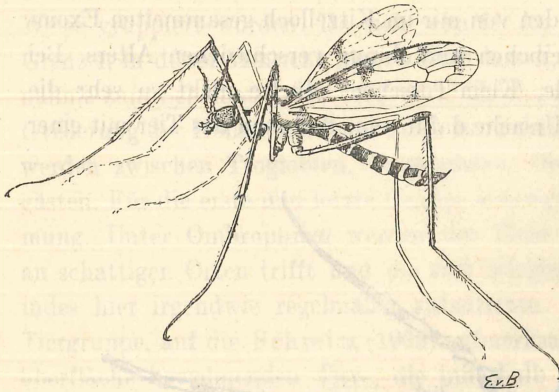


Fig. 32. *Limonia nubeculosa* Meig. Bezeichnendes Glied des Trogliphilen-Anteils der Fauna der schlesischen Höhlen.  $2\frac{1}{4}$  mal vergrößert.

beruht offenbar auf Zufall. Die Fliege ist anscheinend eine von den Trogliphilen, die unter Umständen ihre ganze Entwicklung in den Höhlen durchmachen. Jedenfalls

traf ich im Kitzelloch an einer wasserüberrieselten Stelle der Wand einige Meter vom Eingang entfernt außer Imagines auch Larven. Eine Beschreibung dieser wird Herr O. Harnisch geben. *Heleomyza serrata* wird von Höhlen in Indiana, Wisconsin, Holland, Frankreich (auch den Pyrenäen), Krain, Istrien, Ungarn, Mähren, Württemberg, dem Harz (Bezzi: 1911/12) sowie dem Südrural

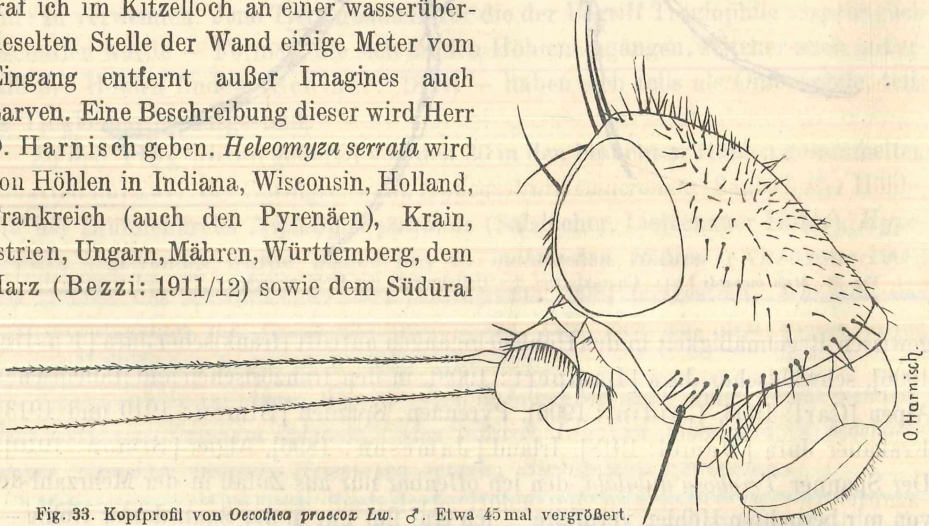


Fig. 33. Kopfprofil von *Oecothea praecox* Lw. ♂. Etwa 45mal vergrößert.

(Jakobson und Schmidt: 1899) und Polen (Demel: 1918) gemeldet.<sup>1)</sup> *Oecothea praecox* (Klein-Totschen), durch relativ kleine Augen (Fig. 33) und rote Fühler

<sup>1)</sup>Neuerdings durch L. R. Natvig (Hammernes grotterne ved Langvandet. Den Norske Turistforenings aarbok 1923) auch aus dem norwegischen Höhlengebiet am Ranenfjord ( $66\frac{1}{2}^{\circ}$  n. Br.).



ausgezeichnet, war bisher nur durch drei Funde bekannt: aus den Katakomben von Bicêtre im Seine-Departement (Bezzi: 1911/12), aus den südlimburgischen Kreidetuffsteinbruchhöhlen (Schmitz: 1917) und der Umgebung von Aachen, wclch letzterer Befund nach Schmitz (l. c.) wahrscheinlich auf eine Erbeutung des Tieres in obigen Steinbruchhöhlen zurückgeht. Schmitz, einer der besten Kenner der Heleomyziden, der die Fliege in den Maastrichter Höhlen auch im Larvenzustand antraf, nennt *Oecothea praecox* „streng cavernikol“. Wenn das interessante Insekt hier nicht unter die Troglobien eingereiht wird, so geschieht es, weil seine bisherigen Fundstätten keine natürlichen Höhlen, sondern künstliche Hohlräume sind. Auch in Schlesien waren es nicht die größeren Höhlen, sondern die unbedeutenden Lößgänge — bei Klein-Totschen in der Diluviallandschaft des rechten Oderufers — die die Fliege beherbergten. Von *Aphiochaeta rufipes* (Klein-Totschen), in der Bezzi (1911/12) ein beständiges Glied der Höhlenfauna sieht, wurden von mir nur Weibchen gesammelt, weswegen die Bestimmung nicht völlig sicher ist. Das Tier ist bekannt aus den Maastrichter Steinbruchhöhlen, aus Höhlen der Schweizer und Seealpen, Pyrenäen, Balearen, Bosniens, Dalmatiens, Nordafrikas und Nordamerikas (Bezzi: 1911/12) und Schmitz (1918). Auch die Larve des Tieres wurde an unterirdischen Örtlichkeiten gefunden.

Schutzbedürftigkeit gegen Wind und Kälte mag die Weibchen der an sich durchaus nicht negativ phototropen Stechmücke *Culex pipiens* (Saubsdorfer Höhle, Klein-Totschen) veranlassen, die Höhleneingänge so regelmäßig aufzusuchen, daß ihr Vorkommen aus nahezu allen europäischen Höhlengebieten mitgeteilt wurde (Holland, Frankreich, Schweiz, Harz, Württemberg, Kärnten, Mähren, Karstländer [Bezzi: 1911/12], Krakauer Jura [Demel: 1918]).

Über das Höhlenvorkommen der Trichopteren liegen, obwohl gewisse Arten dieser Insektenordnung sich recht häufig an den Wänden der Höhleneingänge aufhalten, verhältnismäßig wenige — von Ulmer (1920) — zusammengestellte Beobachtungen vor. Es erklärt sich das einmal aus der Tatsache, daß die Speläobiologen früher ihre Aufmerksamkeit fast ausschließlich den Troglobien zuwandten, zum Teil wohl auch aus der Schwierigkeit der Bestimmung der Trichopteren. *Stenophylax permistus* wurde nach Ulmer festgestellt in Höhlen der Schweiz, Frankreichs und Spaniens, wozu nach Demel (1918) auch die Ojcówer Höhlen kommen.

Den Trogliphilen anzugliedern ist das Dipter *Trichocera maculipennis*, zu der die im Bodenlehm der Wolmsdorfer Höhle gefundenen Larven wahrscheinlich gehören. Demel (1918) fand Larven dieser Art in der Höhle Jerzmanowska im Krakauer Jura an Fledermauskot. Gatterer und Ulrich (1867) nennen die Form von steirischen, Lampert (1908) von württembergischen, Braun (1910) von Harzhöhlen. Nicht unwahrscheinlich ist es ferner, daß die nicht näher bestimmbare *Lycoria*, die in der Liebichauer Höhle im Larvenzustand angetroffen wurde, zu den Trogliphilen gehört.

Um einfache Ombrophile, die ihre Lichtscheu bis zu einem gewissen Grade zufällig in die untersuchten schlesischen Höhlen geführt hat, dürfte es sich handeln bei *Meta reticulata*, *Tegenaria domestica*, *Liobunum rupestre*, *Cypselia nigra*, *Limosina silvatica*, *Onychiurus fimetarius*, *Campodea staphylinus*, *Planaria alpina*. In diesem Sinne zu bewerten sind wahrscheinlich die bisherigen diese Arten betreffenden Höhlenmeldungen. *Meta reticulata* (Bärenhöhle) wurde von Fries (1874) in der württembergischen Falkensteinhöhle gefangen. *Tegenaria domestica* (Bärenhöhle) findet sich nach Simon (1907 und 1910) in Höhlen — er nennt eine Pyrenäenhöhle und die Höhle Brando auf Korsika — ebenso wie in Kellern und Häusern. *Cypselia nigra* (Liebichauer Höhle) sammelte Grabowsky (nach v. Roeder: 1891) in der Bielschöhle und nahen Baumannshöhle des Harzes. Lampert (1908) gibt sie für die württembergische Linkenboldshöhle an. *Limosina silvatica* (Saubsdorfer Höhle) fand sich in der Ausbeute aus einer Pyrenäenhöhle (Bezzi: 1911—1912). *Onychiurus fimetarius* (Saubsdorfer Höhle) nennt Lampert (1908) unter den Tieren der württembergischen Höhlen, *Campodea staphylinus* (Saubsdorfer Höhle) Gatterer und Ulrich (1864) aus Höhlen Steiermarks.

Von *Planaria alpina* wurden in dem Rinnsal der Liebichauer Höhle gemeinsam mit *Niphargus puteanus* einige gelblichweiße, bis 4 mm lange Exemplare gefunden. Da Junge sowie ausgehungerte Alpenplanarien häufig pigmentarm sind, erscheint es zweifelhaft, ob es sich hier um beginnenden Höhlenalbinismus handelt. An sich ist es natürlich nicht unwahrscheinlich, daß durch lange Zeiträume fortgesetztes Subterranleben auch bei *Planaria alpina* zu einer Entpigmentierung führt. In diesem Zusammenhange sei einer Beobachtung Thienemanns (1909) gedacht, der in den münsterländischen Baumbergen in einer aus einer Spalte dringenden Quelle völlig pigmentlose Alpenstrudelwürmer fand. Aufenthalt in lichtlosen Räumen bewirkte allem Anschein nach auch den völligen Pigmentmangel der korsischen Varietät der Alpenplanarie (Arndt: 1922) und deren die Tiefe der Alpenseen bewohnenden *Bathycola*-Form (Schmaßmann: 1920).

Euryphote Zufallsgäste, wiesiedurch Nahrung, vorteilhafte Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse vorübergehend in die Höhlen gelockt werden oder sich dorthin verirren, sind offenbar *Cicurina cicurea*, *Bolyphantas nebulosus*, *Liobunum blackwalli*, *Vanessa io*, von der drei Exemplare die Klein-Totschener Lößgänge, anscheinend als Winterquartier, aufgesucht hatten, *Tipula (scripta?)*, die Schlupfwespe *Amblytelus atratorius*,<sup>1)</sup> der Mistkäfer *Geotrupes sp.*, der Springschwanz *Tetrodontophora bielensis*.

Sieht man von den euryphoten Zufallsgästen ab, so stellen unter den verbleibenden 22 in den untersuchten Höhlen getroffenen Tierformen die Dipteren mit 11 Arten fast die Hälfte, die übrigen verteilen sich wie folgt: Spinnen 5, Apterygoten 4, Lepidopteren, Trichopteren, Krebse und Würmer je 1 Art.

<sup>1)</sup> Auch Schmitz erwähnt einen *Amblytelus sp.* aus den Kreidetuffhöhlen von Louwberg bei Maastricht.

An ausgeprägten Biozoenosen beobachtete ich in den schlesischen Höhlen nur die Bewohnerschaft des Halbdunkels der Höhleneingänge: Sie setzt sich in erster Linie aus Dipteren (vornehmlich *Limonia nubeculosa*, *Heleomyza serrata*, *Culex pipiens*), sodann aus Trichopteren (*Stenophylax permistus*) und Schmetterlingen (*Triphosa dubitata*) zusammen, denen die Spinnen *Meta menardi* und *Meta merianae* nachstellen. Als Bewohner des Bodenlehms, besonders am Rande von Pfützen, zeigten sich die Larven der *Trichocera (maculipennis?)*, während die Larven von *Limonia nubeculosa* im Kitzelloch und die biologisch durch ihr Spinnvermögen bemerkenswerten *Lycoria*-Larven in der Liebichauer Höhle an den feuchten Höhlenwänden unweit des Einganges umherkletterten. Ein charakteristischer Bewohner der Höhlentümpel mit lehmigem Boden ist *Niphargus puteanus*.

In ernährungsbiologischer Hinsicht gehören die tierischen Bewohner der schlesischen Höhlen, soweit sie diese nicht nur um zu überwintern oder des Lichtschutzes wegen aufsuchen, hauptsächlich zu den Fleischfressern. So die Spinnen und *Planaria alpina*. Der Speisezettel der Spinnen ist sicherlich sehr beschränkt; zeitweise scheinen diese sich von einer einzigen Dipterenart zu nähren. So fangen sich in den zahlreichen Fangnetzen der *Meta menardi* im Kitzelloch ausschließlich Reste von *Limonia nubeculosa*. Für die Fliegen und Apterygoten kommen die von der Erdoberfläche in die Höhlen gelangten organischen Reste sowie Kot und Leichen von Zufallsgästen und anderen Höhlenbewohnern in Betracht. Einen sicher nur unbedeutenden Beitrag für die Ernährung der tierischen Höhlenbewohner dürften in den schlesischen Höhlen die Schimmelpilze stellen, die hin und wieder an faulenden Pflanzenteilen, besonders aber an Insektenleichen beobachtet wurden.

Untereinander lassen sich die Faunen der einzelnen schlesischen Höhlen insofern kaum mit Gewinn vergleichen, als diese Höhlen in bezug auf ihre Größe als auch sonst höchst uneinheitlich sind. Die 200 m lange Wolmsdorfer Kalksteinhöhle bietet natürlich ganz andere thermische, photische und sonstige Verhältnisse als die 4 m lange Höhle Salzlöcher oder gar die nur 2½ m lange Bärenhöhle in Sandsteinfels und die 2 m langen Lößgänge bei Klein-Totschen. Daß die Fauna jeder dieser Höhlen nach Arten und Individuenzahl ihr eigenes Gepräge trägt, ist selbstverständlich. Den trockeneren, luftigeren Höhlen (Kitzelloch, Bärenhöhle, Lößgänge) gemeinsam ist das gehäufte Vorkommen der Spinnen.

In zoogeographischer Hinsicht sind die Bewohner der schlesischen Höhlen vorwiegend Angehörige von Arten, deren Verbreitung über einen großen Teil Europas oder noch weiter reicht. Endeme fehlen den Höhlen Schlesiens scheinbar, falls sich nicht bei einer Klärung der *Niphargus*-Systematik die schlesischen Brunnenkrebskolonien als Lokalformen herausstellen. Das Auftreten des ausschließlich cavernicolen Springschwanzes *Hypogastrura emucronata* in der Saubsdorfer Höhle darf man vielleicht mit der Verbreitung dieses Collembolen in den Höhlen des mährischen Devonkalks in Verbindung bringen. Als ausgesprochenes Riesengebirgs-

und Karpathentier wird *Tetrodontophora bielanensis* angesehen. Bemerkenswert mit Bezug auf das Vorkommen des Brunnenkrebse in zwei der schlesischen Höhlen ist eine allerdings dringend der Nachprüfung bedürftige Mitteilung von Joseph (1879), der zufolge sich *Niphargus puteanus* auch im Kunitzer See bei Liegnitz findet. Vielleicht liegt hier eine Parallele vor zu den in der Schweiz eingehend studierten engen Beziehungen zwischen der Subterranafauna und der Bewohnerschaft der Seeegründe. Ein weiterer Fundort des Brunnenkrebse in Schlesien ist 1920 durch Herr entdeckt worden. Herr (1920) fand *Niphargus puteanus* zahlreich in einem Brunnen in Schreiberhau im Riesengebirge.

Überblickt man die Fauna der schlesischen Höhlen als Ganzes, so bildet deren hervorstechendsten Zug der Mangel an Troglobien, die nur durch *Niphargus puteanus* (und die auf die Saubsdorfer Höhle beschränkte *Hypogastrura emucronata*) vertreten sind. Der Ursachen für die geringe Beteiligung weitergehend an den unterirdischen Aufenthalt angepaßter Formen kommen mehrere in Betracht: Ein wesentliches, vielleicht das wichtigste Hemmnis für die Entwicklung echter Höhlenformen liegt in der Kleinheit der schlesischen Höhlen. Die Länge von fünf der untersuchten Höhlen überschreitet nicht 30 m. Die größte der sieben Höhlen, die Höhle bei Wolmsdorf, ist nur etwa 200 m lang. Ein ungünstiger Umstand ist sodann der Mangel an fließendem Wasser. Nur in der Liebichauer Höhle, die aber wiederum nur 26 m lang ist, findet sich ein schwaches Rinnsal. Das Vorkommen vieler Höhlenmollusken und der typischen Höhlentrüdeladen, von denen z. B. am Nordabhang der nahen Tatra eine vielleicht mit *Anocelis coeca* identische Art bekannt wurde, ist damit ausgeschlossen. Auch das Fehlen der Fledermäuse, deren Kot und Blut einer Reihe von Höhlentieren Nahrung bietet, beeinträchtigt in den schlesischen Höhlen die Entfaltung einer reicheren Höhlenfauna. Zu diesen ungünstig wirkenden ökologischen Faktoren gesellt sich ein Umstand historischer Natur. Als zur Diluvialzeit die Vereisung ihren Höhepunkt erreichte, lagen alle schlesischen Höhlen mit Ausnahme der Wolmsdorfer Höhle und der Salzlöcher innerhalb des Gebietes der großen nordischen Eisdecke,<sup>1)</sup> von deren Südrand die beiden genannten Höhlen übrigens auch nur ungefähr 10 km weit entfernt waren. Für etwaige präglaziale Höhlenbewohner waren damit die Aussichten auf Erhaltung in den unterirdischen Räumen viel geringer als etwa in den der Kälte entrückten, heute durch ihre reiche Fauna ausgezeichneten Höhlen des Karstgebietes.

Die Frage nach dem Alter der heutigen Tierwelt der schlesischen Höhlen verengt sich zu der nach der Zeit der Einwanderung des *Niphargus* und der *Hypogastrura emucronata* in dieses Gebiet, da die übrigen Formen auch jetzt noch regelmäßig von der Oberwelt Zuzug erhalten oder doch erhalten können. Obwohl

<sup>1)</sup> Nach Mitteilung von Herrn Landesgeologen Geheimrat Zimmermann geht aus dessen noch unveröffentlichten Untersuchungen hervor, daß der Gipfel des Kitzelberges als Nunatak die Eisdecke überragte, die etwa in der Höhe des Kitzelloches abgeschnitten haben dürfte.

die Höhlen Schlesiens mit Ausnahme der jungen Gänge im Löß bei Klein-Totschen höchstwahrscheinlich bereits im Tertiär entstanden, boten sie ihren heutigen Bewohnern aus den obigen Gründen wohl erst nach dem Höhepunkt der diluvialen Vereisung eine dauernde Zufluchtsstätte. Insbesondere gilt dies für die Liebichauer und die Saubsdorfer Höhle, in die der Brunnenkrebs und *Hypogastrura emucronata* erst nach dem Abschmelzen des nordischen Eisschildes eingedrungen sein können. Daß der Brunnenkrebs noch nach dem Rückzug des nordischen Inlandeises aus Schlesien sein Gebiet auszubreiten vermochte, beweist unter anderem sein Vorkommen bei Krossen a. d. Oder, wo ihn Haeckel (1911) feststellte.

Verglichen mit anderen Höhlengebieten zeigen die schlesischen Höhlen infolge ihrer Armut an Troglobien sowie der Abwesenheit von Höhlenheuschrecken, Höhlenmilben und Höhlenkäfern Ähnlichkeit — konvergenter Natur — mit den Höhlen des Harzes (Bielshöhle, Baumannshöhle), manchen Zentralalpenhöhlen, z. B. der Rötelssteinhöhle (Gatterer und Ulrich: 1867), den von Jakobson und Schmidt (1899) besuchten Höhlen des Uralgebirges im Gouvernement Orenburg und den Höhlen des Krakauer Juras (Demel: 1920). Über diese Übereinstimmung allgemeiner Natur hinaus ähnelt die Fauna der schlesischen Höhlen der des Ojcówer Höhlengebietes in bezug auf die Biozönose des Halbdunkels. Von den 19 nicht als euryphote Zufallsgäste zu betrachtenden Formen der schlesischen Höhlen, deren Artzugehörigkeit ermittelt wurde, fanden sich die folgenden sechs auch in den Ojcówer Höhlen: *Meta menardi*, *Meta merianae*, *Triphosa dubitata*, *Culex pipiens*, *Limonia nubeculosa*, *Stenophylax permistus*. Drei weitere Glieder der schlesischen Höhlenfauna: *Heleomyza serrata*, *Limosina silvatica* und *Lycoria sp.*, sind möglicherweise in *Heleomyza sp.*, *Limosina sp.*, *Sciara sp.* Demels enthalten. Hierzu kommt ferner vielleicht — als Bewohner des feuchten Lehmbodens und Fledermauskotes — *Trichocera maculipennis*. Den schlesischen und Ojcówer Höhlen gemeinsame Troglobien sind bisher nicht gefunden worden.

Fossile Reste ehemaliger Höhlenbesucher sind in Schlesien, soweit ich sehe, nur aus dem Kitzelloch und der Wolmsdorfer Höhle bekannt geworden. Im Kitzelloch wurden außer Resten von Fledermäusen und Vögeln Knochen des Braunbären aufgedeckt (Gürich: 1900). In unmittelbarer Nähe hat ferner hier der Steinbruchbetrieb wiederholt Reste des Höhlenbären zutage gefördert. In der Wolmsdorfer Höhle fanden sich nach brieflicher Mitteilung von Herrn Prof. Mollison, Breslau, Skeletteile und Zähne vom Wisent und Reste von Vögeln.

## II. Über die Bewohnerschaft schlesischer Bergwerke.

Während dem Pflanzenleben der schlesischen Bergwerke, nicht zum mindesten den mächtigen, als „Grubenpilzen“ bekannten Gebilden schon seit längerer Zeit Aufmerksamkeit gewidmet wird,<sup>1)</sup> liegen über die Fauna dieser ausgedehnten unter-

<sup>1)</sup> Zu diesem Gegenstand ein bibliographischer Nachtrag am Schlusse des Literaturverzeichnis.

irdischen Räume bisher nur ganz spärliche Beobachtungen vor. 1857 teilte der Breslauer Botaniker Ferdinand Cohn als Nebenbefund das Vorkommen einiger Tiere aus der Volpersdorfer Kohlengrube mit. Zwischen Teilen einer gallertigen, als *Erebionema* bezeichneten Thallophytenmasse fanden sich Reste zahlreicher tierischer Wasserbewohner, von denen er folgende nennt: *Macrobiotus* sp. (*hufelandi?*), eine Mückenlarve, ein *Cyclops*, ein Oligochaet, *Anguillula*, *Rotifer* sp. (*vulgaris?*), *Peranema protractum*, *Trachelius* sp. Bei der gleichen Gelegenheit erwähnt Cohn (1857) die Angabe eines Grafen Piloti, derzufolge in den Gruben eine Mückenart häufig ist. Etwa 30 Jahre später besuchte Schneider (1885) einige Steinkohlengruben bei Waldenburg und Altwasser und berichtet von hier das Vorkommen von *Podura aquatica*, *Emydium testudo*, einer Ostrakodenart, *Anguillula*, *Rotifer*, *Stylonichia*, *Amoeba proteus*, *Euglena*, *Uvella* (sowie von Oszillarien, Diatomeen, Mukorinen, Pleosporeen und Mikrokokkus-Verwandten).

Im Zusammenhange mit der Untersuchung der Fauna der natürlichen schlesischen Höhlen nahm ich Gelegenheit, auch zwei alte, verlassene Bergwerke zu besuchen, den „Goldenen Stollen“ an der Hohen Mense bei Reinerz und das „Silberloch“ bei Bögendorf (Kreis Schweidnitz).

### 1. Das Silberloch bei Bögendorf (Kreis Schweidnitz).

Das Bergwerk soll etwa 1866 aufgegeben worden sein. Meßtischblatt 3013. Seehöhe: 340 m. Gestein: Gneis. Länge des wagrecht verlaufenden Hauptstollens: etwa 120 m. Zwei kleine Nebestollen von wenigen Metern Länge. Sohle: Auf Strecken von mehreren Metern Länge 30—40 cm hoch mit Wasser bedeckt. Lufttemperatur am 27. Juli 1920: + 12°.

*Limonia nubeculosa*, *Cypselia modesta*, *Heleomyza serrata*, *Micropterna sequax*, *Hypogastrura armata*, *Onychiurus armatus*, *Tetrodontophora bielensis*, *Tomocerus vulgaris*, *Sinella höfti*, *Heteromurus nitidus*, *Campodea staphylinus*, *Julus (luscus?)*, *Stilbella Arndti*.

### 2. Der Goldene Stollen bei Reinerz (Kreis Glatz).

Bis etwa um 1895 betreten — ohne daß damals noch ein bergmännischer Betrieb stattfand — hat sich der Goldene Stollen nach dieser Zeit durch Einbrechen eines Baches vollständig mit Wasser gefüllt. Durch Ableiten des Wassers wurde der Schacht 1919 wieder zugänglich gemacht.

Meßtischblatt 3294. Seehöhe: 930 m. Gestein: Glimmerschiefer mit Gängen von Kalkstein. Länge des steil in die Tiefe absteigenden Schachtes, dessen unteres Ende sich zu einem stubengroßen Raum erweitert: Etwa 115 m. Einige Meter unterhalb des Schachtmundes ein Querstollen, der von einem kleinen Bach durchflossen wird.

*Cypselia suillina*, *Limosina silvatica*, *Heleomyza caesia*, *Stenophylax permistus*, *Micropterna testacea*, *Micropterna nycterobia*, *Onychiurus armatus*, *Planaria alpina*.

Insgesamt wurden in den beiden Bergwerken 19 Tierarten beobachtet: Diptera: *Limonia nubeculosa* Meig., *Cypselia suillina* Halid., *Limosina silvatica* Meig., *Heleomyza caesia* Meig., *Heleomyza modesta* Meig., *Heleomyza serrata* L. Trichoptera: *Stenophylax permistus* McLachl., *Micropterna testacea* Gmel., *Micropterna nycterobia* McLachl., *Micropterna sequax* McLachl. Apterygota: *Hypogastrura armata* Nic., *Onychiurus armatus* Tbg., *Tetrodontophora bielensis* Waga., *Tomocerus vulgaris* Tbg., *Sinella höfti* Schäff., *Heteromurus nitidus* Tpl., *Campodea staphylinus* W. Myriopoda: *Julus (fuscus? Mein.)* Vermes: *Planaria alpina* Dana.

Ökologisch verteilen sie sich derart:

Drei euryphote Zufallsgäste: *Hypogastrura armata*, *Tetrodontophora bielensis*, *Tomocerus vulgaris*.

Sieben Ombrophile: *Cypselia suillina*, *Limosina silvatica*, *Heleomyza caesia*, *Heleomyza modesta*, *Sinella höfti*, *Campodea staphylinus*, *Planaria alpina*.

Acht Troglophile: *Limonia nubeculosa*, *Heleomyza serrata*, *Stenophylax permistus*, *Micropterna testacea*, *Micropterna nycterobia*, *Micropterna sequax*, *Onychiurus armatus*, *Heteromurus nitidus*.

Sieben von den 19 Formen fand ich auch in den von mir besuchten schlesischen Höhlen. Diese sieben gemeinsamen Formen setzen sich zusammen aus einem euryphoten Zufallsgast, drei Ombrophilen (*Limosina silvatica*, *Campodea staphylinus*, *Planaria alpina*) und drei Troglophilen (*Limonia nubeculosa*, *Heleomyza serrata*, *Stenophylax permistus*).

Die Tatsache, daß der Goldene Stollen erst 1919 durch Ableitung des Wassers, das ihn gänzlich erfüllte, für seine Bewohner zugänglich wurde, ist geeignet, von der Geschwindigkeit eine Vorstellung zu geben, mit der die Tierwelt der Erdoberfläche von neuentstandenen unterirdischen Hohlräumen Besitz ergreift. Unter den sieben Arten von Tracheaten, die ich bei meinem Besuch des Stollens wenige Monate nach seiner Trockenlegung in diesem traf, sei das Dipter *Limosina silvatica* hervorgehoben. Die Zahl der Individuen dieser Art, die die Wände des oberen Stollendrittels bedeckten, war auf mindestens 30.000.000 zu schätzen!

Wie in den untersuchten Höhlen vollzieht sich in den Bergwerken der Abbau der Insektenleichen, soweit sie nicht anderen tierischen Bewohnern anheimfallen, unter starker Beteiligung von Schimmelpilzen. Diesen meist unspezifischen Formen gegenüber erwies sich als echter Insektenpilz nach der Untersuchung Herrn Dr. v. Lingelsheims (1921) ein im Silberloch auf Leichen der trogliphilen *Heleomyza serrata* gefundener neuer Ascomycet, *Stilbella Arndtii* v. Lingelsheim. Ein mit der *Stilbella* behaftetes *Heleomyza*-Exemplar gibt die Tafelfigur wieder, die ich Herrn Dr. v. Lingelsheim verdanke. Es ist von Interesse, daß die bisher einzige europäische entomogene Gattungsverwandte der schlesischen *Stilbella*, *Stilbella Kervillei*, die bisher aus den Kalksteinhöhlen bei Rouen und Elbeuf (Nordfrankreich) sowie den Kreidetuffhöhlen bei Maastricht bekannt ist, gleichfalls auf Heleo-

myziden gefunden wurde (Schmitz: 1907). Es führt das auf die Vermutung, daß die beiden Stilbellen familienspezifisch sind. Für *Stilbella Kervillei* hält es Rehm, der die Maastrichter Stücke bestimmte, für wahrscheinlich, daß dieser Pilz auch lebende Fliegen befällt und deren Tod herbeiführt (s. Schmitz: 1907). Sollte sich das bei der schlesischen *Stilbella* bestätigen, so hat man es hier vielleicht mit einer spezifischen Höhlenkrankheit zu tun. Es unterliegt zwar keinem Zweifel, daß die *Stilbella*-Sporen durch die ja durchaus nicht streng cavernicolen Helcomyziden auch an die Erdoberfläche gebracht werden. Da sich aber die nicht leicht übersehbaren Koremien bisher nur an unterirdischen Örtlichkeiten fanden, ist es nicht unwahrscheinlich, daß zu ihrer Entwicklung die besonderen ökologischen Verhältnisse der subterranean Räume gehören.<sup>1)</sup>

### III. Bemerkungen über die schlesischen Exemplare des *Niphargus*.

Mit Rücksicht auf die noch ganze unklare Systematik der biologisch wie tiergeographisch interessanten Gattung *Niphargus* seien deren schlesische Exemplare noch etwas näher gekennzeichnet. Von den untersuchten Höhlen beherbergten den Brunnenkrebse nur die Liebichauer Höhle und die wenige Meter langen Salzlöcher, beides Höhlen in Kalkgestein. In den Lachen der geräumigeren Wolmsdorfer Höhle wurde das Tier vermißt, dagegen wurde dieses, abgesehen von seiner nicht wieder bestätigten Auffindung im Kunitzer See bei Liegnitz, wie oben erwähnt, 1920 durch Herr auch in einem Brunnen bei Schreiberhau im Riesengebirge entdeckt. Der Boden der Lachen, in denen ich den Krebs fand, ist mit einer Schlamm- schicht bedeckt. Die 9—11 mm langen Exemplare aus der Höhle Salzlöcher sind, wie die in den Bruttaschen enthaltenen Eier zeigen, geschlechtsreif. Alle erbeuteten Individuen erwiesen sich als Weibchen. In der Liebichauer Höhle förderte auch längeres Suchen nur junge, 1,5—2 mm lange Tiere zutage, die, nach den Beobachtungen Bornhausers (1912) zu urteilen, die mütterlichen Brutlamellen erst kurze Zeit verlassen haben konnten. Augen fehlen den vorliegenden Exemplaren vollkommen. Die erste bis vierte Seitenplatte reicht etwas weiter nach unten als die fünfte (etwa um die Hälfte der Höhe der vierten). Alle Seitenplatten sind niedriger als die entsprechenden Segmente. Am größten ist die zweite Seitenplatte; von der zweiten bis fünften nehmen die Seitenplatten an Größe ab, die erste übertrifft an Größe die fünfte, ist aber kleiner als die vierte. Die Seitenfortsätze des zweiten und dritten Pleonsegments bilden hinten eine scharfe Ecke. Die Länge der ersten Antenne beträgt zwei Fünftel bis die Hälfte der Körperlänge. Die Größenverhältnisse der einzelnen

<sup>1)</sup> In diesem Zusammenhang sei auch einer Bemerkung H. Schmidts (Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Vereines Elberfeld, Heft 13, 1912, S. 50) gedacht, derzufolge sich in den westfälischen Hardtberghöhlen Leichen von *Helomyza* und *Borborus* mit Anzeichen einer tödlichen Pilzinfektion fanden.



Antennenglieder und die Gliederzahl entsprechen vollkommen den von Stebbing (1908) für *Niphargus aquilex* Schiödte angegebenen Verhältnissen. Das stark verbreiterte sechste Glied der ersten und zweiten Gnathopoden ist im Umriss trapezförmig, breiter als lang und am stumpfen Winkel mit einem Dorn versehen. Das erste und dritte Pereiopodenpaar gleich lang, etwas länger als das zweite Paar und bedeutend kürzer als das vierte und fünfte. Das zweite Glied des dritten bis fünften Pereiopoden lang oval. Die Länge des dritten Uropoden beträgt ein Fünftel bis ein Viertel der Körperlänge und verhält sich zur Länge der zweiten Uropoden wie 3 : 2. Das zweite Glied des Außenastes der dritten Uropoden ist bedeutend kürzer als das erste (wie 3·5 : 1. Es gilt das nur für Weibchen, da männliche Tiere nicht erbeutet wurden). Das Innenglied ist etwa halb so lang wie die Basis des dritten Uropoden, die ihrerseits zwei Drittel der Länge des Telson besitzt. Das kurze Telson ist tief gespalten (bis zu vier Fünftel seiner Länge). Farbe ein durchsichtiges Weiß. Zwischen den aus der Liebichauer Höhle und den aus den Salzlöchern stammenden Brunnenkrebsexemplaren waren nur solche Unterschiede zu beobachten, wie sie die Altersdifferenz bedingt: Geringe Größe, geringe Antennengliederzahl, relativ geringe Länge der dritten Uropoden der Liebichauer Höhle.<sup>1)</sup>

Legt man — wie dies Keilhack (1909) in Brauers Süßwasserfauna Deutschlands tut — der Größe der Seitenplatten und ihrer Gestalt sowie der Form der Gnathopodenhände und der Länge der Uropoden für die Unterscheidung der *Niphargus*-Formen Bedeutung bei, so wären die aus den schlesischen Höhlen stammenden Exemplare zu *Niphargus puteanus* (Koch) zu stellen. Andererseits besitzt nach Keilhack diese Art gelbe Augen, deren Augenrudimente *Niphargus aquilex* Schiödte und den vorliegenden Tieren gänzlich abgehen, die mit letzterer Art auch im Bau der Antennen und des Telsons völlig übereinstimmen. Auf Grund dieser Mittelstellung für die schlesischen Exemplare eine besondere Form aufzustellen, scheint mir indes zurzeit nicht angezeigt, haben doch die Untersuchungen Bornhausers (1912), die sich auf ein großes, über zahlreiche Altersstufen erstreckendes Material stützen, endgültig gezeigt, daß viele der für die Systematik der *Niphargus*-Formen verwendeten Merkmalsunterschiede nur der Ausdruck von Altersdifferenzen sind! Wenn man auch erwarten muß, daß die lange Isolierung der Brunnenkrebskolonien an ihren heutigen Standorten zur Ausbildung von Lokalformen geführt hat, so genügen doch zweifellos die bisherigen Kriterien für die Abtrennung mancher *Niphargus*-Populationen von der ursprünglichen von Koch (1835) aus einem Regensburger Brunnen beschriebenen Art *Niphargus puteanus* nicht. Auch der Schiödteschen Art *Niphargus aquilex* muß auf Grund von Bornhausers Untersuchungen die Selbständigkeit abgesprochen werden. Bis zur Feststellung brauchbarerer Unter-

<sup>1)</sup> Im ganzen stimmen die schlesischen Tiere also weitgehend überein mit den neuerlich von Ortmann (1922) eingehender beschriebenen böhmischen Exemplaren des Brunnenkrebses, von denen sie sich allerdings in einigen Punkten zu unterscheiden scheinen.

scheidungsmerkmale sind meines Erachtens alle bisher in Ostdeutschland, Böhmen und Galizien gefundenen Brunnenkrebse zu *Niphargus puteanus* (Koch) zu stellen, wenn ihnen auch im Gegensatz zu den zum Teil noch Augenrudimente besitzenden westdeutschen und westeuropäischen Tieren die Augen völlig fehlen.

Von den von Haeckel (1911) bei Krossen an der Oder in einem Keller aufgefundenen *Niphargus aquilex* zugezählten Exemplaren sind die aus den schlesischen Höhlen stammenden vielleicht durch ein etwas kürzeres Endglied des Außenastes der dritten Uropoden verschieden. Doch ist aus Haeckels Notiz nicht ersichtlich, ob es sich bei den Krossener Tieren um Männchen oder Weibchen handelt. Über die von Joseph (1879) aus dem Kunitzer See erwähnten und als *Niphargus puteanus* bezeichneten Brunnenkrebse besitzen wir nähere Angaben ebensowenig wie über die Exemplare von Halle und Greiz (Giebel: 1879, Ludwig: 1881), den nächsten westlichen Fundorten dieses Tieres. Der von Brunnen aus Prag sowie einigen anderen böhmischen Fundstellen bekanntgewordene, von Wrzesniowsky (1890) als *var. vej dovskyi* beschriebene Krebs zeichnet sich der Stammform gegenüber aus durch relativ längere obere Antennen, erheblich niedrigere Coxae der ersten Beinpaare, relativ längere Uropoden des letzten Paares und relativ bedeutend kürzere Pereiopoden des dritten Paares. Stebbing (1908) zog die Form später zu *Niphargus aquilex*. Ortmann (1922) schlägt für die Prager und Planer Kolonie des Brunnenkrebse die Bezeichnung *Niphargus aquilex var. bohémica* vor. Mit dem Hinfälligwerden der Spezies *Niphargus aquilex* ist natürlich auch die Aufstellung der *var. vej dovskyi* und der *var. bohémica* in dieser Form nicht länger berechtigt.

Als Besonderheiten seines im Brunnen von Zakopane am Nordabhang der Tatra gefundenen — nach Brehm (1915) auch im Lunzer Seengebiet heimischen *Niphargus tatrensis* — *Niphargus puteanus* gegenüber, führt Wrzesniowski (1890) an: dreieckige — seinen Figuren nach zu urteilen übrigens vom Rechteck nicht weit entfernte — Gestalt der Gnathopodenhände, die Höhe der vier ersten Seitenplatten, zugespitzte untere und hintere Winkel der Abdominalsegmente und das relativ kurze Endglied des Außenastes der dritten Uropoden! Die Zugehörigkeit dieser Art zu *Niphargus puteanus* ist bereits von Hamann (1896) betont worden; auch Brehm (l. c.) äußert Zweifel an der Artberechtigung der als *Niphargus tatrensis* bezeichneten Form. Ebensowenig begründet wie die Spezies *Niphargus tatrensis* ist die Art *Niphargus leopoliensis*, die Jaworowski (1895) für die in Brunnen Lembergs lebenden Brunnenkrebse aufstellte. Ihre Unterschiede *Niphargus puteanus* gegenüber beziehen sich gleichfalls auf die Gestalt der Gnathopoden, ferner auf die Größe der Seitenplatten und die relative Länge der Pereiopoden. Zu *Niphargus puteanus* zu stellen ist vielleicht auch der aus Höhlen Jugoslawiens und Siebenbürgens bekannte *Niphargus stygius* Schiödte. Jedenfalls reicht das Verbreitungsgebiet des *Niphargus puteanus* erheblich weiter nach Osten, als bis vor kurzem angenommen wurde.

### Angeführte Literatur.

- Absolon K., Vorläufige Mitteilung über einige neue Collembolen aus den Höhlen des mährischen Karstes. Zool. Anz. v. 23 1900.
- Arndt W., Untersuchungen an Bachtricliden. Zschr. wiss. Zool. v. 120, H. 1, 1922.
- Bezzi M., Diptères. I ser. Biospéologica Arch. zool. exp. et gén. 5 ser. v. 8. 1911—12.
- Bornhauser K., Die Tierwelt der Quellen in der Umgebung Basels. Intern. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. Biol. Suppl. 5. 1912.
- Bösenberg W., Die Spinnen Deutschlands. Zoologica v. 14. 1903.
- Braun M., Über niedere Tiere aus den Bernsteingruben von Palmnicken. Schr. phys. ök. Ges. Königsberg. v. 51. 1910.
- Brehm W., Über ostalpine Niphargiden. Arch. f. Hydrobiol. v. 10. 1915.
- Carl I., Beitrag zur Höhlenfauna der Jnsubrischen Region. Rev. Suisse Zool. v. 14. 1906.
- Cohn F., Über mikroskopische Organismen von Bergwerken. Jahresber. Schles. Ges. Vaterl. Kultur. Jahrg. 35. 1857.
- Demel K., La faune des cavernes d'Ojców (Pologne). Sprawozd. z Posiedzeń Towarz. Naukow. Warszawskiego. Rok XI. 1918.
- Enslin E., Die Höhlenfauna des fränkischen Jura. Abh. naturh. Ges. Nürnberg. v. 16. 1906.
- Felber I., Die Trichopteren von Basel und Umgebung. Arch. f. Naturg. Jahrg. 74. 1907.
- Fries S., Die Falkensteiner Höhle, ihre Fauna und Flora. Jahreshefte Ver. vaterl. Kultur Württemb. Jahrg. 80. 1874.
- Gatterer F. u. Ulrich K., Die Röthelsteiner Grotte bei Mixnitz und deren Bewohner aus der Insektenwelt. Mitt. Naturw. Ver. Steiermark. Graz. v. 4. 1867.
- Ghidini A., Note speleologiche. I. Dieci caverne del bacino del Ceresio. Boll. Soc. Ticin. Sci. Nat. v. 3. 1906.
- Giebel C. G., Bemerkung über Auffindung des *Niphargus puteanus* in Halle. Zschr. ges. Naturw. v. 52. 1879.
- Gürich G., Geologischer Führer in das Riesengebirge. Berlin 1900.
- Haeckel K., *Niphargus aquilex* im Odergebiet. Zool. Anz. v. 37. 1911.
- Hamann O., Europäische Höhlenfauna. Jena. 1896.
- Herr O., Hydrobiologische Beobachtungen aus dem Riesengebirge. I. Die Entomotrakenfauna. Zool. Anz. v. 53. 1921.
- Jakobson G. G. u. Schmidt R. G., Exkursionen in südural. Höhlen. Ann. Mus. Zool. Acad. Imp. Sci. v. 4. 1899.
- Jameson H. L., On the Exploration of the caves of Enniskillen and Mitchelstown Irish Naturalist. v. 5. 1896.
- Jaworowski A., Neue Arten der Brunnenfauna von Krakau und Lemberg. Arch. f. Naturg. Jahrg. 61. 1895.
- Joseph G., Zur geographischen Verbreitung von *Niphargus puteanus*. Koch. Zool. Anz. v. 2. 1879.
- Keilhack I., Malacostraca. in: A. Brauer: Die Süßwasserfauna Deutschlands. 1909.
- Koch C. L., Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden H. 5. Regensburg. 1875.
- Lameere A., Manuel de la Faune de Belgique v. I—III. Brüssel. 1895—1907.
- Lampert K., Tiere und Pflanzen der Jetztzeit in den schwäb. Höhlen. Mitt. K. Natural. Kabinett. Stuttgart. Nr. 60. 1908.
- Lingelsheim A. v., *Stilbella Arndtii*, ein neuer entomogener Höhlenorganismus aus Schlesien. Ber. Deutsch. Botan. Ges. Jahrg. 1921. v. 39. 1921.
- Lister Jameson H., On the exploration of the caves of Enniskillen and Mitchelstown for the R. I. A. Flora and Fauna. Committee Irish Naturalist. v. 5. 1895.

- Ludwig, Bemerkung über Auffindung des *Niphargus puteanus* in Greiz. Zschr. ges. Naturw. v. 54. 3. Folge. v. VI. 1881.
- Ortmann K., Ein Beitrag zur Kenntnis der Niphargiden Böhmens. Zool. Jahrb. Abt. Syst. v. 46. 1922.
- Pax F., Die Stellung Schlesiens im mitteleuropäischen Faunengebiet. Naturw. Wschr. v. 34. 1919.
- Röder V. v., Dipteren, gesammelt von Herrn F. Grabowsky in der Bielshöhle und neuen Baumannshöhle (Tropfsteinhöhlen) im Harz. Entom. Nachr. v. 17. 1891.
- Schiner I. R., Fauna der Adelsberger-, Lueger- und Magdalengrotte. In: A. Schmidt: Die Grotten und Höhlen von Adelsberg. Wien. 1854.
- Schmaßmann W., Die Bodenfauna hochalpiner Seen. Arch. f. Hydrobiol. Suppl. B. 3. 1920.
- Schmitz H., Mitteilung. Verslagsraade twee-en-zogstigste Zomervergadering der Nederlandse Entomologische Vereeniging. Tijdschr. v. Entom. 1907, v. 50.
- Schmitz H., Die Insektenfauna der Höhlen von Maastricht und Umgebung. Tijdschr. v. Entom. v. 52. 1909.
- Schmitz H., Zur Kenntnis der Heleomyzinen von Holländisch-Limburg. Jahrbok van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg. 1916 (1917).
- Schmitz H., Die Phoridenfauna der von Dr. Karl Absolon 1908–1918 besuchten mittel- und südosteuropäischen Höhlen. Tijdschr. v. Entom. v. 51. 1918.
- Schneider R., Über subterrane Organismen. Progr. K. Realschule Berlin. 1885.
- Simon E., Aracae, Chernetes et Opiliones. Biospéologica. I. sér. Arch. zool. exp. et gén. ser.-IV. v. VI. 1907.—II. ser. 5. v. 5. 1910. — III. ser. 5. v. 9. 1911/12.
- Stebbing, I. B. R. Amphipoda. I. Gammaridea. Tierreich. 1908.
- Thienemann A., Das Vorkommen echter Höhlen- und Grundwassertiere in oberirdischen Gewässern. Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkd. v. 4. 1909.
- Ulmer G., Trichopteren und Ephemeropteren aus Höhlen. Dtsch. Entom. Zschr. 1920.
- Wocke M. F., Verzeichnis der Falter Schlesiens. Zschr. f. Entom. Herausg. Ver. f. schles. Insektkd. Breslau. N. F. H. 3. 1872.
- Wrzesniowsky A., Über drei unterirdische Gammariden. Zschr. f. wiss. Zool. v. 50. 1890.

### Nachtrag.

- Von Arbeiten, die die Flora der schlesischen Bergwerke behandeln, seien nach einer Zusammenstellung, die ich Herrn Dr. v. Lingelsheim verdanke, folgende genannt :
- v. Humboldt A., Florae friburgensis specimen, plantas cryptogamicas praesertim subterraneas exhibens. Berlin 1793, (Grube von Simianowitz.)
- Beinert C. C., Über einen von ihm in Charlottenbrunn gefundenen Bauchpilz und über ein Stück Züdschwamm aus einem dortigen Kohlenbergwerke. Vhdl. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur. Breslau. 1827. I. Bull. d. naturw. Sektion.
- Beinert C. C., Über Hydnum coralloides var. subterraneum. Vhdl. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur. 1839.
- Cohn Z. (l. c.), — Volpersdorfer Kohlegrube.
- Beinert C. C., Charlottenbrunn als Trink- und Badekuranstalt. Charlottenbrunn. 1859. (Leuchten der Rhizomorpha subterranea und caudata.)
- Schröter J., Bemerkungen über Keller- und Grubenpilze. Jahresber. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur. Jahrg. 1884 u. Jahrg. 62, 1885. — Hoymgrube bei Czernitz (Kreis Rybnik).
- Schneider R. (l. c.), — Steinkohlengruben bei Waldenburg und Altwasser.

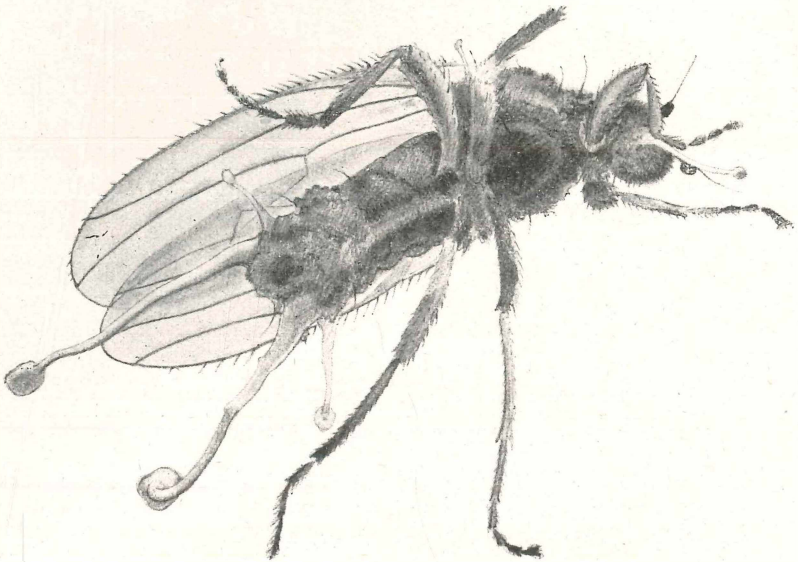


Fig. 1. *Stilbella*-behaftete *Heleomyza serrata*. 8×1. (Gez. P. Rose.)

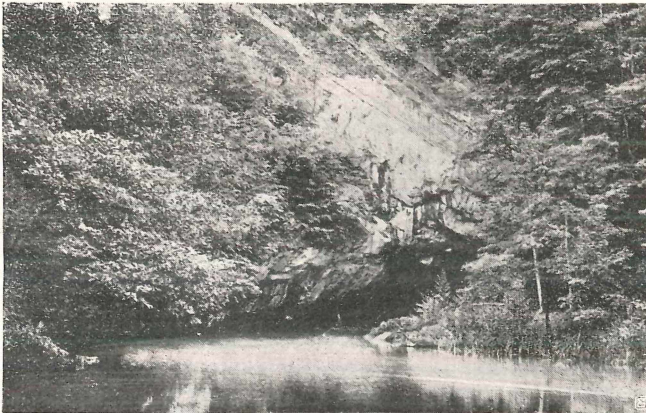


Fig. 2. Vaucluse von Han sur Lesse.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Speläologisches Jahrbuch](#)

Jahr/Year: 1923

Band/Volume: [4\\_1923](#)

Autor(en)/Author(s): Arndt Walther

Artikel/Article: [Speläobiologische Untersuchungen in Schlesien 95-114](#)