Biologische Forschungen in den Grubenwassern der Saargruben.

Von **W. Ziegelmayer**, Saarbrücken.

Das Leben hat sich den ganzen Erdkreis erobert und nirgends Halt gemacht: man denke an den sogenannten „Blutschnee" der nordischen Eisberge, — eine winzige Pflanzenart, die sich von dem in der Luft enthaltenen Staube nährt — und an das Leben in der Kälte des Südpolarmeeres; wir denken ferner an das reiche Tierleben in den ungeheueren Tiefen der Südsee, wo es nach neueren Forschungen eine Tiefe von 8000 Metern beherrscht; wir steigen auf die höchsten Berge der Welt und finden in den eisigen Gebirgsseen das ganze Jahr hindurch regstes Leben; wir finden sogar in den heißen Quellen vulkanischer Gegenden, in denen man doch kaum irgend eine Lebensspur auch nur vermuten sollte, dasselbe Bild.

Selbst in der festen Erdrinde scheint das Leben nach der Tiefe hin keine Grenze zu kennen, Viele hundert Meter tief in der Erde hat es seinen Siegeszug fortgesetzt. Ich denke nun nicht an den Menschen, sondern an kleines, tierisches Leben, das sich unterirdische Sümpfe, das faulige Wasser der Sümpfe und Röschen der Gruben, erobert hat. Hier bietet eine ganz neue Welt mit eigenartigen chemischen und physikalischen Bedingungen den kleinsten Lebewesen Raum. Diesen neuen Bedingungen muß sich der Organismus der Tiere anpassen, wenn er in einer solch neuen Umgebung „bestehen" will. Das geht nun oft ohne große Veränderungen des Organismus und seiner Leistungen nicht ab. Diese Veränderungen (Variationen) sind für die Biologie von der größten Bedeutung. Die deutsche Wissenschaft folgt auch hier diesen Spuren des Lebens, beobachtet die ganzen kausalen Zusammenhänge der Organismen, seien es die Gesetze der Vererbung, die Normen der Variationen und Artbildungen mit ihren tausend Fragen physiologischer, morphologischer, biologischer und biochemischer, ökologischer und genetischer Art.

Doch heute sollen die ellenlange Gelehrsamkeit mit den unheimlichen Begriffen und Wörtern, die mikroskopischen Apparate und mikrochemischen Vorgänge, sollen alle die Feinschneidemaschinen und raffiniert ausgedachten Chemikalien und Farben, der Geruch des Laboratoriums und die ganze Bücherweisheit beiseite gelassen werden.

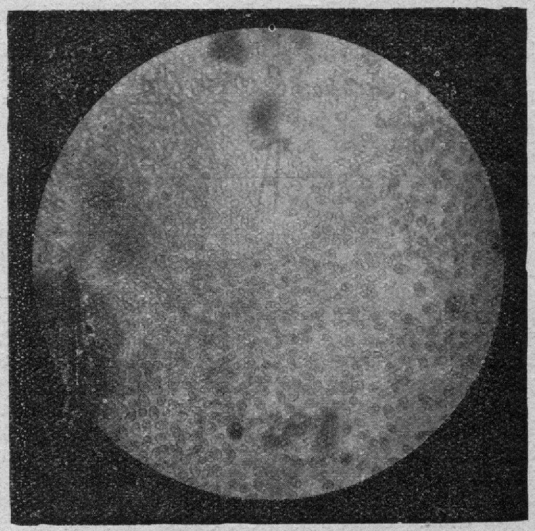


Bild 1. Ein Blick in ein winzigstes Wassertröpfchen aus Grube Kohlwald, 450 m unter Tage. Momentaufnahme, Vergr. 1 : 1200. Wimpertierchen (Chilodon). Sie scharen sich um die dunklen Stellen (Bakterien), von denen sie sich nähren. Mikr. v. W. Ziegelmayer.

Doch halt! das Mikroskop muß man mir lassen. Ohne dieses für die Forschung unentbehrliche Instrument ist wenig zu sehen. Betrachten wir einen einzigen Tropfen des schmierig schwarzen Grubenwassers. Da sehen wir plötzlich seltsame Tierformen. Ihr Bauplan ist derselbe geblieben, wie der ihrer Verwandten oben im lichtdurchfluteten Wasser, doch die lange Zeit der Trennung und die neue Welt dort unten haben ihnen veränderte Gestalt verliehen. In einer lichtlosen, von vielen chemischen Prozessen geschwängerten Umwelt, fast ohne Sauerstoff — 0,04 Milligramm auf ein Liter Wasser — inmitten unendlich vieler Kohleteilchen, zwischen den Fettsäuren und Oelen der Abwässer, umhüllt vom Methan, dem bekannten Grubengas, dem fauligen Schlamm mit seinem eigenartigen Geruch von Schwefelwasserstoff, selbst dieses Milieu hat sich das Leben erobert. Ein ganz wundervolles Bild der Anpassung der Formen an ihre Umwelt.

Wie der Wind fegt da irgend etwas durch unsern Tropfen. Wir erkennen in dieser Zelle allerwinzigstes Leben, bestehend aus einem hundertfältig zusammengesetzten „Kolloid", dem Urbildungsstoff oder Protoplasma, umgeben von Wänden, verhärteten Plasmas. Zwei „Schwänze" (Geißeln) stampfen und zittern, mit Blitzesschnelle saust es geschickt zwischen tausend Hindernissen hindurch. Es hat keine Augen und kann im Dunkel unseres Grubensumpfes nicht einmal einen Lichtreiz empfinden, dieses ungebärdige Etwas. Wir stehen schon vor einem der großen Rätsel: Wie merkt dieses Zellchen, das man erst bei 1800facher Vergrößerung erkennen kann, die Hindernisse? Wie erkennt es die Nahrung? Wie findet es die Genossen und unterscheidet sie von andern? Vielleicht wirken ausschließlich Reize chemischer Natur; der Reiz durch Lichtstrahlen scheidet jedenfalls hier aus. Ein wunderbarer ernährungsphysiologischer Vorgang spielt sich in dem unsichtbaren Zellkörperchen ab: diese eben gesehene Bakterienart, die zu ungezählten Milliarden im Grubensumpfe haust, ohne Unterlaß sich bewegend, und seine beiden Geißeln schlagend, lebt von nichts anderem, als von einem Gas, das durch Zersetzung (Fäulnis) hervorgerufen wird. Wir alle kennen den abscheulichen Geruch fauler Eier, ein Gas: Schwefelwasserstoff. Dieses Gas

durchdringt die feine Zellwand und wird von der Spirillum-Zelle auf geheimnisvolle Weise in reinen Schwefel verarbeitet. Andere Schwefelbakterien bilden lange Fäden, welche ebenfalls den Wert nur einer Zelle haben. Mit dem einen Ende setzen sie sich fest, haben aber ebenfalls noch eine selbsttätige Bewegung. Die runden Kügelchen im Zellkörper — fester reiner Schwefel — sind das Ergebnis dieser Nahrungswandlung.

Neue Scharen rollen breit und sicher heran. Viele tausend solcher Geißeln oder Wimpern peitschen das Wasser. Ab und zu stoßen diese Wimperwesen an ein festes Körperchen . . . dann rollen sie eiligst zurück. Ist es nicht ein Rätsel, wenn wir bedenken, daß alle die zarten Fäden, wie wir sie in den Bildern vor Augen haben, Tag und Nacht ohne Unterlaß schlagen und nie dabei in Unordnung geraten, sich nie verstricken, sondern mit ungeheurer Gesetzmäßigkeit sich bewegen? Gegen die meisten chemischen Einflüsse des Grubenwassers scheinen sie gefeit zu sein; im Gegenteil, dieses Milieu scheint ihnen zuzusagen; vermehren sie sich doch in nicht zu beschreibender Weise. Als grimmige Räuber strudeln sie alles, was an organischen Stoffen erreichbar ist, in ihren Leib. Flinker sind andere einzellige Verwandte, die man natürlich ebenfalls mit dem bloßen Auge nicht wahrnehmen kann, sondern erst bei tausendfacher Vergrößerung zu Gesicht bekommt. (Bild 2.) Kreuz und quer schießen sie durch das Wasser, ruhelos, bald hier, bald dort, hastig sich zurückziehend, dann wieder wild vorwärtsstürmend. Auch sie sind in den unterirdischen Seen im Laufe der Zeit sehr verändert. Wenn man sich überlegt, daß sie mit äußerst „einseitiger Nahrung" im Vergleich zu der Reichhaltigkeit in den Wässern der Oberwelt auskommen müssen, so staunt man schon allein über diese Anpassung. Verweilen wir noch kurz etwas bei der Nahrung, dem Stoffwechsel. Oben deutete ich an, daß fast gar kein Sauerstoff im Wasser der Grubensümpfe vorhanden ist, denn bei all diesen Zersetzungsvorgängen findet eine starke Sauerstoffzehrung statt. Auf der andern Seite ist uns ja allen aus eigener Erfahrung bekannt, daß kein tierisches Lebewesen ohne den Sauerstoff, die Lebensluft, Nahrung verbrennen, überhaupt nicht atmen und leben kann. Bei dem weitgehenden Schwunde des Sauerstoffes tritt an Stelle der normalen Atmung bei den Bewohnern des Grubenfaulschlammes eine sogenannte intramolekulare, eine Spaltungsatmung auf. Der Energie bedarf, die Kraft, wird in den Zellen durch Zersetzung anderer Stoffe mit hohem Energiewert geschaffen. Die weitaus größte solcher Energiequellen ist das Glykogen. Für die Lebensforschung bietet somit das Gebiet dieser Grubenbewohner die größten Ausblicke. Die Nahrung der größeren Wimpertierchen bilden Bakterien, die die Wimperwesen mit ihren Härchen in den Zelleib strudeln. Unsere Grubenbewohner weisen statt eines zwei Behälter auf, und diese Vakuolen übernehmen die Zersetzung und Verdauung. Spirostomum zeigt sie uns im Bilde: die beiden Enden weisen Hohlräume, Vakuolen genannt, auf. (Siehe Bild 2.)

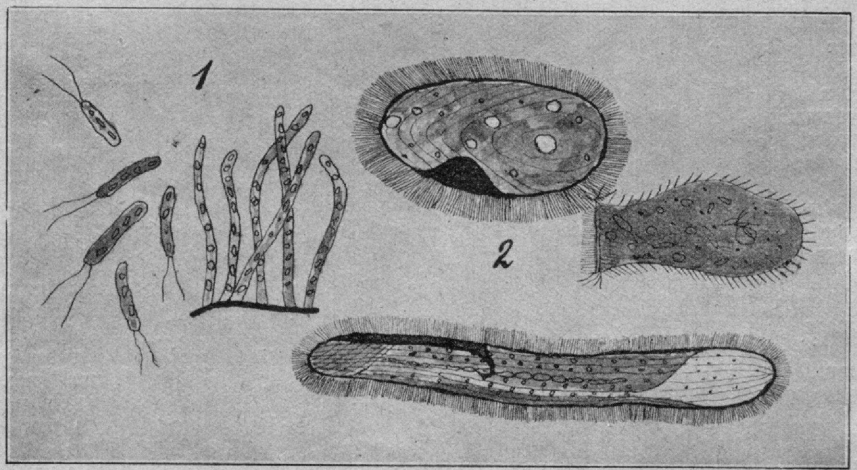


Bild 2. Einzellige Lebewesen. 1) Schwefelbakterien Spirillum-Beggiatoa alba, Vergr. 2280 bezw. 1800fach. 2) Wimpertierchen Spirostomum, Vergr. 1500fach, Fundort Grube Camphausen. Nach der Natur gezeichnet von W. Ziegelmayer.

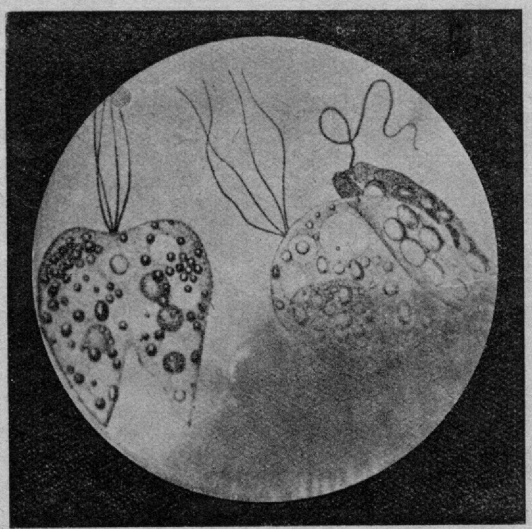


Bild 3. Streptomonas cordata Klebs. Vergröß. 1 : 2280. Aus Grube St. Ingbert. Mikroph. von W. Ziegelmayer.

Ihre Wimpern sind ungleich stärker, als die der oberirdischen Zellgenossen. Eine kurze Ueberlegung betreffs dieser verstärkten Wimpern führt zu dem Grundgesetze, welches die Natur beherrscht, dem Prinzip der Anpassung. Ohne die verstärkten Wimperhaare wäre ein Fortkommen in diesem dickflüssigen Schlammwasser unmöglich. Ob nun diese Anpassung bewußt oder unbewußt vollzogen wird, diese Frage kann jetzt hier nicht erörtert werden. Jedenfalls begegnet uns dieses Gesetz der Anpassung, das Prinzip der Zweckmäßigkeit, ungezählte

Male. In welcher Weise das Gesetz der Zweckmäßigkeit diese niederen Formen beherrscht, zeigt uns ihr Richtungssinn, die Kraft, den Weg zu finden, die Nahrung aufzuspüren. Tagelang könnte man die niedrigstorganisierten Schwefelbakterien beobachten. Nie würden wir sehen, daß ein einziges der unzähligen Zellchen an die tausend Hindernisse stößt, die ihm begegnen. Auf welche Weise spürt diese winzige Zelle ihren Feind, wenn wir sie in wahnsinniger Hast plötzlich zurückweichen sehen? Ob nun alle diese Zusammenhänge, diese Zweckmäßigkeit und Zielstrebigkeit bewußt vor sich geht, in welchem Maße psychische Kausalitäten dabei mitspielen, darüber zu sprechen, kann hier nicht der Ort sein.

Aber Erwägungen dieser Art führen uns zu einer der brennendsten Fragen der Biologie: „Wo ist die treibende Kraft?"

Betrachten wir einmal das rastlose Wimperspiel unseres Spirostomums. Am vorderen Ende trägt Spirostomum eine „Mundrinne". Die Wimpern dieser Rinne schlagen stärker. Die Folge davon ist, daß sich das Infusor in dem pfadlosen Wasser kreisförmig bewegen muß — zumal die Augen fehlen. Aber das wird verhindert; denn die Zelle dreht sich daneben dauernd um ihre Längsachse und die Bahn wird dadurch zu einer großen Spirale. Trifft das Infusor irgend ein chemischer oder mechanischer Reiz auf dieser Bahn, so wird schleunigst ein neuer Weg eingeschlagen. Die Wimpern schlagen mit verdoppelter Kraft rückwärts. Hier spielen eben Reize mit; Reize, die auf die chemische Zusammensetzung des Protoplasmas wirken. Diese Reize sind das Lebensgleichgewicht. Sie sorgen dafür, daß die Nahrung gefunden wird, die Genossen aufgespürt werden, bewahren vor Irrfahrten und verleihen Schutz.

Die Wirkung dieser Reize lassen die Glockentierchen (siehe Bild 4) am deutlichsten erkennen. Diese „Vorticellen" trifft man natürlich in Seen und Tümpeln weit häufiger an, aber die unterirdischen Formen haben sich viel stärker und ausdauernder entwickelt. Unaufhörlich, während ihres ganzen Seins, strudeln die Wimpern oben am Zellrand das Wasser in den glockenförmigen Zellkörper. In unaufhaltsamem Strom rinnt das Wasser mit Kohlen-, Erd- und den winzigsten Holzteilchen am Glockenrande, dem Zellmund, vorbei; aber nur die brauchbaren, die organischen Stoffe, die Bakterien, kleine Infusorien, Fettsäuren und Oele verschwinden im glockenförmigen Leib.

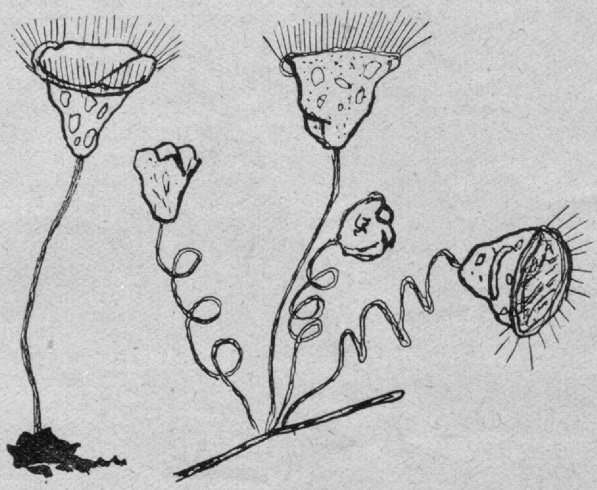


Bild 4. Glockentierchen (Vorticella). Vergröß. 1 : 500.
Nach der Natur gezeichnet von W. Ziegelmayer. Fundort Grube Velsen.

Irgend ein Zittern oder ein Reiz thermischer (Wärme) oder chemischer Natur durchflutet die Umwelt: blitzartig zieht sich der Fadenfortsatz des Glockentierchens spiralig zusammen. In dieser seinen Feinden weniger Angriffsfläche bietenden Schutzstellung verharrt das Tierchen, bis die Gefahr vorüber ist. Ein bis zwei Sekunden Ruhe . . . . . dann streckt eine Glocke nach der andern vorsichtig sich wieder zur Höhe. Die Spirale, die der Stiel beschrieben hat, wird wieder zum langen Faden, durch den ein feiner Muskelfaden sich von der Glockenzelle durch den Stiel zieht. Wie unser Bild zeigt, gibt es Glockentierchen, welche vereinzelt leben, und solche, die sich vereinigt haben. Ein einziges Glockentierchen läuft viel leichter Gefahr, das Opfer eines Feindes zu werden. Hier setzt nun das Gesetz des Schutzes ein: der Zusammenschluß schützt vor dem „Gefressenwerden". Wenn man sich vor Augen hält, daß eine solche Kolonie das Gesetz der „Individuation", die Vorteile der Vereinigung erfaßt hat, daß die Innenwelt dieser niedersten Wesen durch die Verhältnisse der Umwelt gezwungen wurden, „Erfindungen" zu machen, so muß man an eine gewisse Zielstrebigkeit, an eine „planmäßig wirkende Aktivität" denken.

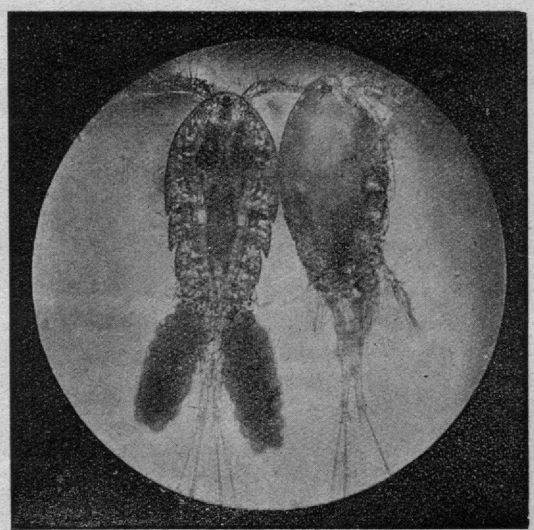


Bild 5. Niederes Krebschen (Cyclops strenuris).
Fundort Grube Camphausen. Vergröß. 1 : 1200.
Mikroph. von W. Ziegelmayer.

Nun wollen wir aber noch die Feinde betrachten, die solchen Schutz und solche Abwehrorganisation unter dieser kleinen Gesellschaft nötig machen. Es sind ebenso winzige, wenn auch stärker und differenzierter gebaute, mehrzellige Wesen. Glasklar, durchsichtig, so kann man sie schon in dem Wasser der Oberwelt antreffen. Doch unsere Grubenbewohner haben ganz neue Struktur: sie sind so weiß durchscheinend, daß man sie nur bei stärkster Verdunkelung im Mikroskop zu erkennen vermag. Hier tritt der Schwund des Lichtes in die Erscheinung. Diese niederen Krebstierchen (siehe Bild 5) stellen sich uns in Gestalt einer halbierten Birne vor, deren Rücken

gebogen, und deren Unterseite glatt ist. Zwei Fühlerpaare, welche aus lauter Ringen bestehen, geben dem kleinen Ungeheuer das Aussehen eines Widderchens. Diese Fühler sind Schwimmorgane. Durch Auf- und Abschlagen bewegen sich die Krebschen hüpfend durchs Wasser, immer suchend und immer tastend. Kleine feine Borsten an den Fühlern dienen dem Tasten, und Sinneskolben am Ende der Antennen (Fühler) spüren die geringste Erschütterung. In ganz wundervoller Weise zeigt uns dieses gläserne Körperchen alle Gesetze, die den Organismus beherrschen. Man sieht die Blutkörperchen durch den Organismus jagen; wie kein anderes Lebewesen gewährt es uns einen Einblick in das geheimnisvolle Werden des Lebens, die Befruchtung des Eies und dessen Wandlung, die Arbeit des Darmes, den Lauf des Blutes und das Sterben des Organismus. Hundert verborgene Vorgänge offenbaren uns das durchsichtige Krebskörperchen, wie auch das Rädertierchen und die Faden- und Borstenwürmer. (Siehe Bild 6.)

Eines interessanten Tieres müssen wir noch gedenken, das am Grunde des Wassers, im Bodenschlamm haust. Um seine Tätigkeit zu beobachten, ist es nötig, einen Behälter voll Grubenschlamm mit über Tag zu nehmen. Sobald sich das Wasser etwas geklärt hat, wird man ein einziges Gewoge dicht über dem schwarzen Bodensatz erblicken können. Lange schwarzbraune Fäden sind in einem ständigen Hin- und Herwogen, in einem leichten Wiegen begriffen. Stößt man wider das Glas, so wird man einen blitzartigen Ruck in der wogenden Masse wahrnehmen — und dann „herrscht Stille in den Wassern". Eine Minute Ruhe — und schon setzt das rythmische Gewoge wieder ein. Mit dem bloßen Auge sieht man, daß kurze wurmartige Fadengebilde aus dem Schlamme herausragen, die in kalkigen festen Röhrchen stecken. Diese „Tubifex" haben selbst die Röhre gebaut, in die sie sich bei der geringsten Erschütterung oder bei einer herannahenden Gefahr blitzartig zurückziehen. Was soll aber das Hin- und Hergewoge mit dem freien Ende des Wurmkörpers im Wasser? Diese Tierchen suchen frisches, sauerstoffhaltiges Wasser. Man kann schon aus der Bewegung dieser Röhrenwürmer auf den Sauerstoffgehalt des Wassers schließen: pendeln die Würmer ruhig, so ist viel Sauerstoff vorhanden. Hastiges Hin- und Herbewegen wird durch verunreinigtes sauerstoffarmes Wasser verursacht.

Als dunkelroter bis brauner Streifen offenbart sich uns im Innern des Wurmes der Darm. Er ist mit Schlamm gefüllt. Der Regenwurm, sowie die in Bild 6 Nr. 2 sichtbare Oligochaete sind Verwandte der Röhrenwürmer.

Wie aber die Umwelt den Bau des Körpers beeinflußt, zeigt uns ganz prachtvoll das Fehlen des Auges an den Grubenbewohnern. Das niedere Krebschen trägt den Namen „Cyclops", weil es oben auf der Stirne zwischen den Fühlern ein einziges schwarzes Auge trägt. Von ihm laufen Nervenstränge zum Gehirn, welches aus Anschwellungen, sogenannten Ganglien, besteht, und zum Teil unter dem Darme liegen. Bei unserm Gruben-Cyclops ist nun das Auge geschwunden; nicht nur das Auge, sondern auch zum Teil den ganzen Augenmuskelnerven-Apparat haben diese kleinsten Krebschen verloren. Es ist gar nicht so schwierig, dies festzustellen. Man muß bei den Tierchen Vitalfärbungen anwenden, d. h. sie in eine Farbflüssigkeit setzen (Alizarin, ein Anilinstoff), in dem sie sich lebend halten. Nach ungefähr acht Tagen sind alle Nerven gefärbt.

Die fünf runden Ballen am Schwanzende sind Eierpakete; langsam wandern die einzelnen Eier längs des Darmes nach unten und treten am Schwanze nach außen. Dort bleiben sie, bis die Jungen aus den Eiern schlüpfen. Interessant ist auch die Begattung bei diesen Krebschen: der rechte Fühler der männlichen Tiere ist am Ende verdickt und zu einem starken Greiforgan herausgebildet. Mit Hilfe dieser Einrichtung erkämpft sich das Tier sein Weibchen. Man muß sich die Kleinheit der Tiere vor Augen halten: welche Organisationen bei solch pünktchengroßen Tieren!

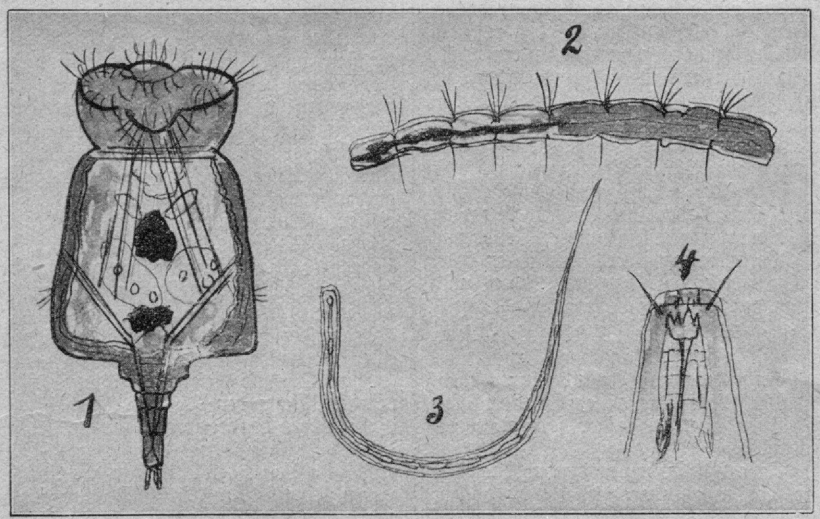


Bild 6. 1) Rädertierchen (N. Brachionus); 2) Borstenwurm (Oligochaete); 3) Fadenwurm (Nematode); 4) Kopf des Fadenwurms. Fundort Grube Dudweiler. Nach der Natur gezeichnet — Vergröß. 250fach — von W. Ziegelmayer.

Es wäre noch einer ganz neuen Erscheinung unter unserer Grubenfauna Erwähnung zu tun, die sonst nirgends mehr bis jetzt angetroffen ist, weder an der Oberwelt noch bei subterranen Formen: es ist ein Mutualismus, ein Zusammenschluß zweier verschiedener Formen, der aber beiden die größten Vorteile bietet, und an den sie sich so gewöhnt haben, daß sie bei einer Trennung zugrunde gehen. Eine Cyclopsart hat sich mit den Fadenzellen von Schwefelbakterien verbunden und bildet mit ihnen eine Symbiose. Beide unterstützen sich gegenseitig: der Cyclops bringt die Schwefelbakterien in immer neue Nahrungs-Schwefelwasserstoff-Räume. Die Bakterien schaffen dafür den schädlichen Schwefelwasserstoff aus der Umgebung ihres Wirtes und verändern dazu noch das spezifische Gewicht, erleichtern dem Cyclops das Schweben. Sobald man die Bakterien tötet, sinken die Cyclops zu Boden und sterben. Es liegt

etwas Wunderbares in diesem Zusammenschluß der so verschiedenartig gebauten Lebewesen! Wer mag wohl die treibenden Kräfte erkennen, die zu dieser Lebensgemeinschaft zwischen solchen Lebewesen geführt haben, die uns erst bei vielhundertfacher Vergrößerung bewußt werden und von deren Existenz die meisten unter uns keine Ahnung haben.

Eine an's Wunderbare grenzende Erscheinung möchte ich angesichts der im Bild 6 sichtbaren kleinen Gesellschaft aus Grube Dudweiler den Lesern nicht vorenthalten: das latente (ruhende) Leben, den sogenannten Dauerzustand. Die Wissenschaft kennt schon lange das Problem des verkapselten Lebens, die Fähigkeit einzelner ein- und mehrzelliger Lebewesen, sich mit einer harten dicken „Schale" zu umgeben und einen jahrelangen Scheintod zu führen; als Stäubchen sich in der Luft meilenweit fortführen zu lassen, um vom nächsten Regen wieder in irgend einem Gewässer zu neuem Leben erweckt zu werden.

In Grube Dudweiler fand ich in einer seit 1914 ausgetrockneten Sumpfstrecke Schlamm, der sofort nach Benetzung mit Wasser das regste Leben von Wimpertierchen zeigte (Paramaecien und Chilodon). Man denke: nach sieben Jahren aus fester Hülle zu neuem Leben erwacht!! Ein Wunder! Diese Kleintierwelt gibt uns Fragen zu lösen und stellt uns Probleme, die eines jahrzehntelangen Studiums bedürfen.

In kurzen Zügen haben wir einige der zahlreichen Vertreter aus den unterirdischen Wässern kennen gelernt. Wir haben gesehen, wie ihnen der Kampf ums Dasein ganz besonders schwer wird, wir haben ihre Umwelt betrachtet und gefunden, daß sie neuen Einflüssen, wie Aenderung des Wärmegrades, Veränderungen des spezifischen Gewichtes und des Luftdruckes, Fehlen des Lichtes und hundert neuen Gasen und Stoffen ausgesetzt sind.

Schon daraus lassen sich für die Wissenschaft Gesetze, allgemein gültige Schlüsse auf Wachstum, Ernährung, Fortpflanzung, auf Artbildung und Artänderung ziehen, mit deren Hilfe sich alte Gesetze oder wissenschaftliche Meinungen bestätigen lassen; oder es lassen sich allgemein neue Regeln aufstellen!

Ferner ist es für einen Zweig der modernen Biologie, der Vererbungslehre, von unschätzbarem Werke, zu wissen, wie weit und in welchem Maße diese Veränderungen auf die Nachkommenschaft vererbt werden. Damit hängt zusammen, welche Nachkommen aus einer Verbindung zweier Formen derselben Art, von denen der eine Vertreter ein Grubentier und der andere ein Erdoberflächentier ist, entstehen! (Bastardierung.)

Die Erforschung der Grubenwässer bildet einen neuen Zweig der Wissenschaft, stellt eine notwendige Ergänzung der modernen Biologie dar und wird von der gesamten Gelehrtenwelt mit dem größten Interesse aufgenommen und verfolgt.

Auslandsinstitute (Moskau, Perugia (Italien), Norwegen und andere) arbeiten mit und haben Teilaufgaben bei der Untersuchung der Grubentierchen übernommen.

Es gibt im Grunde genommen nur wenige Tierformen, welche sich im Laufe kurzer Zeiten (und daher experimentell kontrollierbar) verändern und ihre Gestalt den Bedingungen der Umwelt unterwerfen. Von den Pflanzen ist es eigentlich nur das Löwenmaul, das man in der experimentellen Genetik (Artbildungslehre) auf diese Weise untersucht — von den Tieren nur einige Insekten und der Wasserfloh. Mithin stellen die kleinen Krebschen eine der variabelsten Formen dar. Mit ihrer Hilfe wird manche Frage der Vererbungslehre geklärt werden können: z. B. der Einfluß der Umwelt macht sich nämlich immer bemerkbar in der Zu- oder Abnahme ihrer Zähnchen, Borsten und Eier. Und diese sind relativ leicht kontrollierbar.

Ich hoffe mit vorstehenden Zeilen das Interesse meiner bergmännischen Leser in erster Linie geweckt zu haben. Deshalb sei mir eine wichtige Bitte gestattet. Wenn einer der Leser auf seiner Fahrt oder bei seiner Arbeit auch nur die kleinste Aeußerung irgend eines Lebens, sei es ein Wurm, eine Mücke, überhaupt tierisches oder pflanzliches Leben bis hinab zu den weißen Pilzfäden findet, so bitte ich ihn, es unter Angabe des Fundortes dem hydrobiologischen Institut gegen Ersatz der Unkosten zu senden (Anschrift: W. Ziegelmayer, Saarbrücken 3, hydrobiologische Station); er wird damit der Wissenschaft einen wertvollen Dienst erweisen.

Zum Schlusse dieser Zeilen ist es für mich eine angenehme Pflicht, den Verwaltungen der Saargruben, und insbesondere den Herren Directeur général Defline und Directeur technique Paul Sainte-Claire Deville und auch dem Leiter der Laboratoires Centraux et d'Essais, Herrn Jean Sainte-Claire Deville für das mir bewiesene große Entgegenkommen und die weitgehende Unterstützung bei Ausübung meiner wissenschaftlichen Arbeiten in den Gruben und die vollständige mir gewährte Bewegungsfreiheit meinen herzlichsten Dank abzustatten.

Etwas über die Artbildungslehre.

Die 3 Erfahrungstatsachen der Veränderlichkeit, der Vererbungsfähigkeit und der Überproduktion der Lebewesen bilden die Grundlage der Darwin'schen Theorie zur Erklärung des Naturlebens in seinem Zusammenhang. Die tägliche Erfahrung ergibt, daß die zu einer sogenannten Art gerechneten Individuen in größerem oder geringerem Grad einander unähnlich sind, daß sie variieren. Die Erfahrungen der Tier- und Pflanzenzüchter erweitern diese Beobachtungen durch den Nachweis, daß kein einziges Organsystem des lebenden Körpers von diesem Variationsvermögen frei ist. Diese Varietäten sind nach der Darwin'schen Theorie beginnende Arten. Die Ursache der meisten Abänderungen der Form ist in äußeren Einwirkungen zu suchen, auf welche jeder Organismus in ganz bestimmter und eigentümlicher Weise reagiert (Anpassung). Die Vererbungsfähigkeit der erworbenen neuen Eigenschaften läßt die eigentliche Art erst entstehen und die natürliche Auslese (natürliche Züchtung), die nur die den obwaltenden Verhältnissen am besten entsprechenden Varietäten erhält, sorgt für die Weiterentwickelung und verhindert den Rückfall (Selektionstheorie). Häckel geht noch weiter als Darwin, der — nebenbei erwähnt — keineswegs eine direkte Abstammung des Menschen vom Affengeschlecht behauptet hat. Dieser führt alle Organismen auf einen Ursprung — eine gemeinsame Wurzel — zurück, der einerseits das Pflanzen- und anderseits das Tierreich entstammt.

Ganz abgesehen von der Religionswissenschaft, die die Entwickelungslehre und selbstverständlich auch die Abstammung des Menschen aus Organismen niederer Grade zum größten Teile ablehnt, ist auch die Wissenschaft noch durchaus nicht in allen einschlägigen Fragen von der Richtigkeit ihrer Theorien überzeugt und müssen noch viele unwiderlegliche Beweise beigebracht werden, um auch nur die Wissenschaftler unter einen Hut zu bringen.