

bis Juli 1964 am Roten Meer aufgenommen wurden, verbürgt sich die Unterwasser-Arbeitsgemeinschaft Salzburg, sowie deren Mitarbeiter für Physik und Elektronik Ing. Walter GROSS und Alfred und Peter VOGELBERGER, die die Aufnahmen der Oszillogramme anfertigten.

Zusammenfassung

An der afrikanischen Küste des Roten Meeres gelang es erstmals Ultraschall-Bandaufnahmen in Tiefen von 5 – 20 m herzustellen. Die Tonaufzeichnungen enthalten nach vorläufiger Auswertung viele Laute und Töne, deren Zuordnung zu bestimmten Tierarten jedoch vorläufig noch nicht möglich ist. Als erwiesen kann vorderhand gelten, daß Fische in der Lage sind, Frequenzen abzustrahlen, die womöglich kilometerweite Entfernungen überbrücken.

Summary

Ultrasound-tape-recordings were made for the first time on the African coast of the Red Sea, in a depth of 5 to 20 m. After a preliminary study, many sounds are present. A coordination with specific animals in each case is not possible at present. It is only possible to report that fish are able to radiate frequencies, which may possibly go over distances of kilometers.

Beobachtungen der Unterwasserarbeitsgemeinschaft Salzburg in submarinen Höhlen des Mittelmeeres

von

ALFRED VOGELBERGER

Mit 1 Farbfoto

Zu den faszinierendsten Erscheinungen der Meereswelt zählen ohne Zweifel die unterseeischen Höhlen. Wer zum ersten Male mit der Tauchbrille ausgerüstet, ganz nahe an die dunkelsten Stellen der Felswände an den Meeresküsten herangeht, wird erstaunt sein von der Fülle der verschiedenartigsten Farben und Formen, die da in Erscheinung treten. Wo aber die Felsen der steilen Ufer geradezu unterminiert sind von gewaltigen dunklen Höhlendomen und Grotten, wird der Beobachter in ein Dorado von unglaublicher Lebensfülle in prächtigen

Formen und Farben versetzt. Was hier als Einzeller, Schwamm, Hohl-tier, Wurm, Muschel, Stachelhäuter, Weichtier, Krebs oder auch Fisch zusammen lebt, hält farbmäßig den Vergleich mit der ganzen Skala bunter Edelsteine und Halbedelsteine sehr wohl aus.

Unsere Arbeitsgemeinschaft setzte sich die Erforschung der Fauna submariner Höhlen als besonderes Arbeitsziel. Dabei sollte nicht nur beobachtet und gesammelt, sondern auch Bild- und Filmmaterial angefertigt werden.

Die Unterwasser-Arbeitsgemeinschaft Salzburg konnte an die Ausführung der oben erwähnten Aufgaben erst nach einer fast zwei Jahre dauernden Vorbereitungsarbeit herangehen, bedingt durch die Entwicklung, den Bau und die Erprobung einer Spezialausrüstung, welche den an sie gestellten Forderungen in jeder Hinsicht gerecht werden sollte. Diese Geräte setzen sich neben der üblichen Tauchausrüstung hauptsächlich aus Film- und Fotocinrichtungen zusammen, die alle dem obgenannten Zweck entsprechend mit Zusatzgeräten versehen wurden. Es handelt sich dabei fast durchwegs um Eigenkonstruktionen, da derartige Geräte im Handel entweder überhaupt nicht oder nur unter sehr hohem Kostenaufwand erhältlich sind.

Die erste Expedition zur Erschließung der unterseeischen Höhlenwelt führten wir in der Zeit vom 23. Juli 1961 bis 19. August 1961 in der jugoslawischen Adria durch. Das bereits in zwei Vorexpeditionen erkundete Gebiet in der Gegend von Vadis Kala, einer fast vegetationslosen und völlig unbewohnten Steilküste an der Nordostküste der Insel Rab, erwies sich für unsere Arbeit als besonders günstig. Hier befinden sich entlang des steilen Ufers eine Reihe von Höhlen, welche meist knapp unter Oberfläche beginnen und sich in einzelnen Fällen bis in eine Tiefe von etwa 12 Meter erstrecken. Warum gerade hier so viele Höhlen sind, darauf gaben uns nähere Beobachtungen der Küstengliederung, sowie auch Untersuchungen des Gesteins Antwort. Im allgemeinen besteht der Fels aus einem relativ harten, tertiärem Nummulitenkalk, in welchem auch viele andere Fossilien zu finden sind. Eigenartigerweise sind nun in fast regelmäßigen Abständen von etwa 1 km Zonen eines um vieles weicheren Gesteines vorhanden. Es handelt sich dabei um einen sehr groben Sandstein, der an manchen Stellen das Aussehen eines, aus kantigen Steinen bestehenden Konglomerates hat. Und gerade in diesen Zonen befindet sich Höhle um Höhle. Mehrmals im Jahr weht hier die Bora, wie der von den Steilhängen des Velebitgebirges mit heftiger Gewalt niederbrausende Fallwind genannt wird. Diese Bora wirft nun größtenteils sehr mächtige Wassermassen gegen die Felsküste von Rab. Die Wucht der anprallenden Wellen bildet so eine Menge von Höhlen aus, die dann aber im Laufe der Zeit wieder zusammenbrechen und nur noch ein unterseeisches Trüm-

merfeld zurücklassen. Die zweite Expedition zu Unterwasserhöhlen erfolgte in der Zeit vom 9. Juli bis 25. August 1962. Sie führte uns diesmal in das Ägäische Meer, und zwar in das relativ wenig bekannte Inselgebiet der Nördlichen Sporaden. Hier fanden wir auf der äußersten Insel der Gruppe, auf Piperi, ein ideales Höhlengebiet, welches in Art und charakteristik der Hohlräume überraschenderweise gegenüber jenen der Adria völlig anders geartet ist.

Piperi ist die weitaus unzugänglichste Insel der Nördlichen Sporaden, die der Grieche „Eremo“, die „Einsamen“ nennt. Infolge dieser Unzugänglichkeit sind wahrscheinlich die dichten Pinenwälder auf den Höhen der Insel erhalten geblieben, die seit etwa zehn Jahren von fünf Griechen, die seither mit ihren Familien auf der Insel leben, durch Harzsammeln ausgebeutet werden. Die Insel weist an ihren schroffen Küsten nur eine einzige, aus den Felsen herausgehauene Anlegestelle auf, die somit auch den einzigen Zugang zu der auf dem Rücken der Insel liegenden, kleinen Siedlung darstellt.

Piperi zeichnet sich durch ihre über den ganzen Umfang mehr oder weniger steil abfallenden Felswände aus, die nur an einigen Stellen von schmalen, aus Geröll gebildeten Flachbuchten unterbrochen werden. Diese Felsabbrüche setzen sich unter Wasser bis in Tiefen von durchschnittlich 5 – 20 m fort. Unser hauptsächlichstes Arbeitsgebiet lag am südwestlichen Ufer. Hier befinden sich eine Unzahl von Höhlen, von denen manche direkt gigantische Ausmaße erreichten. So war zum Beispiel eine Höhle hinter einem relativ kleinen Eingang von etwa 3 x 1,5 Meter in ihrem Inneren mindestens 10 x 15 Meter groß! Ferner konnte man auf Piperi grundsätzlich zwei Arten von Hohlräumen unterscheiden, nämlich solche, die tektonischen Ursprungs waren, und jene ausgesprochenen Brandungshöhlen, wie sie uns schon von der Adria bekannt waren. Die erstern hatten stets kleinere Eingänge und erweiterten sich im Inneren, an der Decke in schmale und spitze Spalten auslaufend. Die letzteren hatten immer große und weite Eingänge und wurden im Hintergrund immer schmaler. Sie erreichten ebenfalls eine Länge von etwa 30 Meter.

Eine dritte Art von unterseeischen Hohlräumen konnten wir auf unserer letzten Höhlenexpedition entdecken. Jene waren wiederum völlig anders geartet als die vorher beschriebenen Arten und unterscheiden sich auch in ihrer Entstehung ganz gewaltig von tektonischen und Brandungshöhlen. Diese dritte Expedition führte uns in der Zeit vom 22. Juni bis 30. Juni 1963 wieder in die Adria, und zwar in die Gegend der Insel Krk. Hier fanden wir an der kleinen, Krk vorgelagerten Insel Kormat in 45 Meter Tiefe ein System kleiner Höhlen, das heißt, es waren da unzählige kleine und kleinste Höhlen miteinander in Verbindung und bildeten ein unentwirrbares Labyrinth. Diese Labyrinth entstehen durch

das Jahrzehnte –, ja jahrhundertelange regellose Aufeinander-, Nebeneinander-, Untereinander- und Übereinanderwachsen von Schwämmen, Korallen, Röhrenwürmern, Moostierchen und dergleichen mehr.

Wir unterscheiden nun drei Grundtypen von Höhlen: Brandungshöhlen, tektonische Höhlen, also solche, die durch Erdbeben, Einstürze, Verschiebungen und dergleichen entstanden sind, und jene durch tierische Gesteinsbildung und Verwachsungen entstandenen Höhlenlabyrinth.

Was lebt nun in solchen Höhlenräumen und wie sind sie besiedelt? Dabei wäre vor einer Beschreibung der Höhlenfauna zu bemerken, daß die zahlreichen Spalten und Löcher auch vielen Freiwassertieren zum Unterschlupf dienen, die aber keineswegs zur charakteristischen Tierwelt der Höhlen gerechnet werden dürfen. Vielmehr wird der Hauptanteil zur Besiedlung der Grotten von den verschiedensten festsitzenden Lebewesen gebildet, die zum Großteil auf einer sehr niedrigen Entwicklungsstufe stehen, und die mit Tausenden und Abertausenden Exemplaren die Decken und Wände der Höhlen überziehen. Der Boden besteht meist aus Sand und den Resten der herabgefallenen und abgestorbenen Individuen der Decken. Hier gibt es nur sehr wenige Lebewesen. Man darf nun nicht etwa glauben, daß die Höhlen überall völlig gleichartig besiedelt wären, denn wie bereits erwähnt, unterscheiden sich z. B. die Höhlen der Adria sehr wesentlich von denen der Ägäis. Auf der Insel Piperi waren sogar Höhlen vorhanden, die praktisch nebeneinander lagen und von denen jede eine andere tierische Besiedlung aufwies.

Taucht man nun mit Atemgerät und Unterwasserlampe ausgerüstet in eine der größeren Grotten hinein, so fallen sofort am Eingang die dachziegelartig übereinanderliegenden Schilde der Steinalgen (*Lithophyllum*) auf und zwar meist *L. incrustans*. Diese Alge bildet zusammen mit einer anderen Rotalge, der *Peyssonnelia squamaria*, an den Stellen, an denen noch ein geringer Teil des Tageslichtes hinreicht, leuchtend rot-violette Überzüge. Weiter im Inneren der Grotten, wo aus Lichtmangel kein Algenwuchs mehr aufkommen kann, bilden dann die Brotkrustenschwämme aus der Familie *Halichondriidae* die Mehrzahl des farbenprächtigen Bewuchses der Wände. Bei diesen Schwämmen kann nicht nur die Wuchsform, sondern auch die Färbung je nach dem Standort verschieden sein, sodaß sie untereinander nur sehr schwierig zu unterscheiden sind. Da gibt es z. B. einen Schwamm dieser Familie, der im Freiwasser an schattigen Felswänden fast schwarzbraun ist, weiter gegen das Höhleninnere zu aber über eine violette Färbung immer heller wird, bis er schließlich in den lichtlosen Hintergründen der Höhlen nur noch schmutzig-weiß ist. Dieser Schwamm dient einer Nacktschnecke (Ordnung: *Nudibranchia*) zur Nahrung. Jene Schnecke (*Peltodoris atromaculata*) ist etwa 3 bis 4 cm lang und in

der Ruhe fast kreisrund. Sie trägt um den am Rücken mündenden After ein Büschel verzweigter Kiemen. Ihre Färbung ist auffällig durch die schwarzbraune Fleckung auf weißem Grund. Die Schnecke wandert mit den Schwämmen oft in die Höhlen ein und ist stellenweise sehr zahlreich anzutreffen. Auch bei ihr werden mit zunehmender Dunkelheit die Flecken immer heller, bis sie schließlich nur noch andeutungsweise vorhanden sind. Sie ist sowohl in der Adria als auch in der Ägäis gemein.

Ein anderer, sehr charakteristischer Schwamm der Adria Höhlen ist der Geweihschwamm (*Axinella damicornis*). Er wird bis 1 Meter lang und bildet orangegelbe, verzweigte Äste aus, deren Spitzen stets in die Richtung des Höhleneingangs weisen, als wollten sie noch ein winziges Restchen des Tageslichtes erhaschen. Diese Art fehlte auf Piperi vollständig, wogegen eine kleinere Art aus dieser Familie sowohl hier als dort anzutreffen war. Das ist *Axinella verrucosa*, der in der Adria mit Vorliebe von den gelben Krustenanemonen (*Parazoanthus axinellae*) besiedelt wird. Die Krustenanemonen stellen ein weiteres Charakteristikum der Adria Höhlen dar. Sie sind eine altertümliche Gruppe von Korallentieren, die den Secanemonen ähnlich sind, aber in ihrem inneren Aufbau etwas von ihnen abweichen. Sie wachsen als dichter Rasen an den Decken der Grotten und ziehen sich unter Lichteinwirkung zu unscheinbaren Pünktchen zusammen.

Was *Parazoanthus axinellae* als Deckenverkleidung für die Höhlen der Adria ist, sind die Steinkorallen der Ordnung *Madreporaria* für die Höhlen von Piperi.

Bevor wir aber auf die genauere Beschreibung der Korallen eingehen, wollen wir zunächst die Formen der Höhlen einer kurzen Betrachtung unterziehen. Die Brandungshöhlen sind meist 10 bis 20 m lange Schläuche von durchschnittlich 2 bis 5 m Durchmesser, die sich horizontal in den Fels hineinziehen und nach hinten immer enger werden. Sie reichen nur bis etwa 7 m Wassertiefe und zeigen nur einen spärlichen Korallenwuchs. Die Höhlen tektonischen Ursprungs aber sind an den Decken mit dicken Schichten von *Korallen* bedeckt. Die Eingänge sind durchschnittlich sehr klein und liegen meist in relativ größerer Tiefe, ca. 10 bis 15 m. Im Inneren erweitern sie sich immer zu riesigen Domen, die nach oben bis in die Nähe der Wasseroberfläche reichen und dort in zuweilen sehr enge Spalten auslaufen. In der Umgebung des Einganges besteht der Korallenwuchs immer aus koloniebildenden Nelkenkorallen der Gattung *Coenocorythus*, die zusammen mit roten Leder Schwämmen (*Chondrosia*) den vorherrschenden Überzug der Felsen an diesen Stellen bilden, welche etwa 4 bis 8 m vom Eingang entfernt liegen. Jene Orte werden hier noch von schwachen Dämmerlicht erreicht. Die Nelkenkorallen sind echte *Hexacorallia* wie die Seeanemo-

nen, aber im Gegensatz zu diesen fest mit der Unterlage verwachsen. Der Polyp besitzt 12, an den Enden geknöpfte Tentakel. Der Weichkörper ist glasig durchsichtig und von leicht bräunlicher Farbe. Unter Lichteinwirkung, z. B. durch einen Unterwasser-Scheinwerfer, ziehen sich die Polypen rasch zurück, sodaß sie im Inneren des Kelches fast unsichtbar werden. Das hatte zur Folge, daß wir sie immer nur kurze Zeit in ausgestrecktem Zustand beobachten konnten. Dasselbe gilt auch für jene *Korallen* unbekannter Art, die in Massen die steilen, lichtlosen Spalten an den äußersten oberen Enden der Höhlendome ausfüllten. Damit sind wir bei einer Erscheinung angelangt, die in der Natur wohl einzigartig dasteht!! Diese Korallen sind schneeweiß und besitzen glasig-durchsichtige Polypen, die vollkommen farblos sind. Sie bilden lauter 3 bis 5 cm hohe, kegelförmige Stöcke aus, die in ihrer Wuchsform an eine kleine Fichte erinnern. So ein Stock entsteht dadurch, daß von einem langen und kräftigen Polypen ausgehend rundherum, von unten beginnend, durch Knospung immer neue, kleinere Polypen entstehen. Da die unteren infolge des größeren Alters länger sind als die oberen, entsteht so die kegelige Form. Später wird dann der Mutterpolyp von den jungen überwuchert, die nun ihrerseits wieder Knospen treiben. Im Laufe der Zeit werden so dicke Schichten korallinen Kalkes ausgebildet, sodaß die Höhlen in absehbarer Zeit wieder vollständig zuwachsen werden, womit der ursprüngliche Zustand eines kompakten Felsens wieder hergestellt sein wird. Ebenso werden etwa 3 bis 4 m unterhalb der Korallenzone die Höhlen von wahrscheinlich meterdicken Schichten von Kalkröhrenwürmern (*Serpulidae*) ausgefüllt. Ein weiteres Musterbeispiel tierischer Gesteinsbildung!!

Neben den oben beschriebenen Steinkorallen gibt es in den Höhlen von Piperi noch die gelbe Nelkenkoralle (*Leptosammia pruvoti*) und die Gitterkoralle (*Astroides calycularis*). Die erstere ist durch die leuchtend gelbe Farbe des Weichkörpers und des Kelches von den anderen Korallen dieser Familie leicht zu unterscheiden. Auch bildet sie keine Kolonien aus, sondern jedes Exemplar steht für sich allein. Die Gitterkoralle dagegen ist koloniebildend. Sie ist eine ausgesprochene Warmwasserform, die in der Adria vollkommen fehlt.

Welche Rolle die Wassertemperatur bei manchen Tieren spielt, konnten wir bis jetzt immer an den verschiedenen Arten der Moostierchenkolonien (*Bryozoa*) beobachten. Die *Bryozoen* sind durchwegs Liebhaber von etwas kühlerem Wasser. Da die Durchschnittstemperatur der Ägäis um etwa 6 Grad höher ist (bei Piperi) als die der Adria, demgemäß ist aus das Vorkommen von Bryozoen entsprechend dürftig. Die zarten, an Tüll oder Porzellanspitzen erinnernden Neptunsschleier (*Retepora cellulosa*), die in den Adriahöhlen bis zu 15 cm im Durchmesser zählende Stöcke ausbilden, waren in Piperi nur etwa 1 bis 3 cm groß. Die leuch-

tend roten Stöckchen von *Myriozoum truncatum* fehlen überhaupt. Die in der Adria riesigen *Hippodiplosia fascialis* fehlen. Und noch viele andere Arten, die hier infolge der niedrigeren Wassertemperatur zu vollster Entfaltung gelangen, sind dort entweder gar nicht, oder nur sehr klein und verkümmert anzutreffen.

Zu den markantesten Korallenformen der Adria gehört die gelbe Hornkoralle oder Gorgonie (*Eunicella cavolini*), die von einigen Wissenschaftlern nur als eine Standortvarietät der weißen Gorgonie (*Eunicella verrucosa*) angesehen wird. Auch werden beide Formen als Schattenformen bezeichnet, was aber ausschließlich für die gelbe Gorgonie zutrifft, die nur in Grotten und an sehr dunklen Stellen auftritt, wogegen die weiße Gorgonie nur im Freiwasser ab Tiefen von 7 m anzutreffen ist. Auch die Wuchsform ist so grundverschieden, sodaß die beiden Arten unseren Beobachtungen nach unbedingt zu trennen sind. An diesen Gorgonien lebt eine Schnecke, die sich von den Polypen der Korallen ernährt. Sie ist sehr selten anzutreffen, etwa auf jeder hundertsten Koralle, um ein ungefähres Beispiel zu geben. Das Gehäuse dieser Schnecke ähnelt dem der Kaurischnecken, ist aber schmal und spitz. Die Färbung ist bei jenen Exemplaren, die auf *E. cavolini* leben, leicht lachsrosa und bei den auf *E. verrucosa* vorkommenden grünlich weiß. Der Weichkörper ist hellgrau und entspricht im Aufbau auch weitgehend dem der Kaurischnecken. Um welche Art es sich dabei handelt, konnte von uns bis jetzt nicht festgestellt werden.

Es gibt im Mittelmeer Kaurischnecken, nämlich *Cypraea pyrum* und *Cypraea lurida*, die meist nur in Tiefen zwischen 30 und 60 m angetroffen werden, und auch dort sehr selten sind. Ihre Schale ist stark glänzend, bräunlichgrau, und besitzt an den Enden je zwei dunkelbraune Punkte, die durch einen lachsrosa Saum miteinander verbunden sind. Bei *C. lurida* fehlen die dunkelbraunen Punkte. In den zahlreichen Höhlen von Piperi waren diese Kauri relativ häufig zu finden, und zwar in Tiefen von 1 bis 5 m!! Das beweist also, daß für die Lebensbedingungen dieser Tiere weder Wassertiefe, noch Temperatur, noch Druck maßgebend sind, sondern ausschließlich die Lichtverhältnisse!! Solche Parallelfälle zwischen Höhlenfauna und Tiefwasserregion gibt es zahlreiche. Da ist z. B. die Rasenkoralle (*Cladocora caespitosa*), die am häufigsten in Tiefen von 20 m abwärts bis 600 m vorkommt, in den Höhlen aber schon in 3 m Tiefe zu finden ist!! Auch die Languste (*Palinurus vulgaris*), die doch sonst nur das tiefe Wasser liebt, ist in kleinen Jugendformen in Höhlen knapp unter der Oberfläche zu finden! Einen der markantesten Hinweise auf diese Theorie erhielten wir auf Piperi. Es handelt sich dabei um eine *Garnele* (bis jetzt noch nicht determiniert, Abb. 13), die in den vollkommen dunklen Spalten eine versteckte Lebensweise führt. In ihrem Aufbau ähnelt sie teils der rosa Gar-



Abb. 13: Noch undeterminierte Höhlengarnele aus den Höhlen von Piperi, auf der Koralle *Astroides calycularis*

nele (*Parapenaeus longirostris*), die in Tiefen von 200 bis 400 m lebt, teils aber der überall häufigen Sägegarnelle (*Palaemon serratus*). Sie trägt ebenfalls wie *P. longirostris* und andere Tiefseegarnelen, an den ersten drei Gangbeinpaaren Scheren, während die Flachwasserform *P. serratus* nur an den ersten zwei Paaren Scheren trägt. Von diesen Scheren des Höhlenkrebse ist allerdings die zweite geradezu riesig ausgebildet, ihre Länge beträgt bei einer Gesamtkörperlänge des Tieres von 6 cm mindestens 1,5 cm! Die erste Antenne ist gegabelt und ebenso wie die zweite dreimal so lang wie das ganze Tier, so daß es auf dem ersten Blick so aussieht, als hätte die Garnele sechs Fühler. Dieser Eindruck wird noch verstärkt dadurch, daß jeder der Fühleräste ganz unabhängig von den anderen bewegt werden kann. Die Färbung ist ein leuchtendes Orangerot, nur die Spitzen der großen Scheren und die Antennen sind weiß. Interessant wäre nun der Fall, wenn ein Exemplar dieser Krebse einmal aus größeren Tiefen heraufgebracht werden könnte. Damit wäre dann allerdings ein hundertprozentiger Beweis für die vorhin erörterte Theorie erbracht, die jedoch auch jetzt schon ziemlich sicher sein dürfte.

Es ist sehr auffällig, daß bei den Farben der Lebewesen sowohl in den Höhlen als auch in den Tiefenregionen rot vorherrscht, bzw. solche Farben, in denen rot dominierend oder denkbar unterschiedlich nach roten Tonwerten abgestuft ist. Hochrote oder orange getönte Seesterne gibt es in Massen, ebenso rote Krebse, rote Fische und Würmer. Wieso also ausgerechnet rot?? Im Hinblick auf die Lichtverhältnisse im Meer wäre dazu folgendes zu bemerken: Bereits wenige Meter Wasser filtern von dem einfallenden Sonnenlicht den gesamten Rotanteil des Spektrums heraus, sodaß lediglich der Blaugrünanteil überbleibt. Dieser Umstand bringt es mit sich, daß z. B. ein roter Körper schon in mäßiger Tiefe schwarz erscheint, und so kann man wohl die Behauptung aufstellen, daß Rot und dessen Abstufungen die Schutzfarben der Tiefseetiere und der Höhlenbewohner sind. Daneben finden sich aber auch dunkelviolette, braun und schwarz getönte Körperfarben vor. Diese Färbung könnte, als Schutzfarbe gedacht ebensogut rot gewählt sein. Man sieht also, wie auch hier noch vieles zu klären ist, was die Meerestiefen dem fragenden Menschengestalt bislang vorenthalten haben.

Eine andere interessante Beobachtung in bezug auf die Schutzfarbe der Tiere machten wir in den Höhlen der Insel Rab. Bei den Arbeiten zu unserem Film „Dom der Korallen“ drangen wir mit einem starken Scheinwerfer (1000 Watt) in einen engen Höhlenschlauch ein und verfolgten mit der Kamera einen *Tripterygion tripteronotus*, einen kleinen roten Fisch mit schwarzem Kopf. Plötzlich bewegte sich auf einer Felsenase knapp vor der Kamera etwas. Bei näherer Betrachtung stellte sich heraus, daß das ein Fisch war, der eine derartige Tarnfärbung aufwies, daß er trotz der starken Scheinwerferbeleuchtung für uns fast unsicht-

bar war. Er hatte sich vollständig den ihn umgebenden gelben und roten Farbtönen angepaßt. Wozu braucht nun dieser Fisch (es war eine Grundel, *Gobius*) in dieser ohnehin vollkommenen Dunkelheit noch eine Tarnfärbung??

Diese und andere Fragen sind es, die uns immer wieder zu weiteren Beobachtungen anregen.

Zusammenfassung

*Zu den faszinierendsten Erscheinungen der Meereswelt zählen ohne Zweifel die Gebiete der unterseeischen Höhlen, die in ihren Tiefen ein Dorado einer geradezu unwahrscheinlichen Lebensfülle beinhalten. Die Unterwasser-Arbeitsgemeinschaft Salzburg führte in den Jahren 1961 bis 1963 umfangreiche Forschungen in diesen Lebensräumen durch. Sie machte zahlreiche Beobachtungen über Entstehung und Besiedelung der Höhlen, die oft die erstaunlichsten Ergebnisse zeitigten; So zum Beispiel wurden in den tiefsten Höhlen der Insel Piperi im Ägäischen Meer dicke Gesteinsschichten angetroffen, die sich aus Kalkröhrenwürmern (*Serpulidae*) bilden. Dadurch wachsen die Höhlen wieder zu. Es wurden Vergleiche zwischen der Besiedelung der Höhlen und der dunklen Tiefwasserzone angestellt, die ergaben, daß zahlreiche Parallelen in beiden Lebensräumen bestehen. Es lebt z. B. im Mittelmeerraum die Schnecke *Cypraea pyrum*, die normal in Tiefen von 30 bis 50 Metern lebt, in den Höhlen aber bereits knapp unter der Oberfläche zu finden ist. Ferner wurden Betrachtungen angestellt über den Zweck der vorherrschenden Rotfärbung in Höhlen sowohl als auch in Tiefenzonen.*

Summary

*The Under-Water-Workingteam of Salzburg in 1961 to 1963 carried out extensive investigations in submarine caves. Numerous observations about the origine and colonisation of these caves gave often astonishing results. In the deepest caves of the island of Piperi in the Aegean Sea thick layers of limestone were found, which are built up by Serpulidae. This results in the closing up of those caves. Comparisons were made between the colonisation of caves, and of dark deepwater zones; and many parallels found. So the snail *Cypraea pyrum* of the Mediteranean region can be found in caves near the surface while normaly it lives in depths of 30 to 50 m. Reflections were made upon the red-coloring in caves, as well as in deep zones.*

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen aus dem Haus der Natur Salzburg](#)

Jahr/Year: 1965

Band/Volume: [7_2](#)

Autor(en)/Author(s): Vogelsberger Alfred

Artikel/Article: [Beobachtungen der Unterwasserarbeitsgemeinschaft Salzburg in submarinen Höhlen des Mittelmeeres. 50-58](#)