

Im Raum des ehemaligen Radbodsees haben, wie eine kurze Begehung 1947 ergab, verschiedene Vogelarten sich noch gehalten. Den Möventeich besuchte ich am 4. Mai 1947 nachmittags und notierte folgendes: „Auf ganz engem Raum, direkt hinter scheußlichen Müllhaufen und übelriechenden Abflußgräben, ist eine Lachmövenkolonie von etwa 50 Stück. Man kann bis auf rund 20 Meter an die brütenden Möven von einem Ufer herangehen, ohne daß sie sich gestört fühlen. Was in den Mövenkolonien anderer (unter Naturschutz stehender) Gebiete in Westfalen in diesem Jahr nicht möglich war, ist hier durch Zufall verwirklicht. Wurden dort alle Nester ausgeraubt, so können hier die Möven ruhig brüten, weil sie einen natürlichen Schutz genießen. Vor den Ufern des Teiches befindet sich nämlich ringsum eine Zone von schwarzem, tiefen Schlamm, in die sich anscheinend niemand hineinwagt. Auf den oben erwähnten Weidenstümpfen, die etwa 1 Meter aus dem Wasser ragen, haben die meisten Möven ihre Nester erbaut, und einige Nester liegen im Genist am Ufer. Unter den Möven sind eine vorjährige und eine ausgefärbte (ohne schwarze Schwanzbinde) mit hellem Kopf. — 15 bis 20 Tafelenten, *Nyroca f. ferina* (L.), sind auf dem Teich und balzen zeitweise. Die Männchen legen dabei den Kopf mit ganz flach ausgestrecktem Hals aufs Wasser, darnach brüsten sie sich mit hochgerektem Hals. — Auf dem Schlamm balzt ein Pärchen Uferschnepfen, *Limosa l. limosa* (L.), und führt die Kopula aus. Das Männchen sitzt verhältnismäßig lange auf dem nach vorn gebeugt stehenden Weibchen, ab und zu flatternd und balancierend. Nachher gehen beide auseinander, das Männchen badet, und das Weibchen taucht wie wassertrinkend den Schnabel lebhaft ins Wasser und schüttelt das Gefieder. — Drei Flußregenpfeifer überqueren im Balzflug den Teich und rufen dabei eifrig. Oben auf der nächstgelegenen Halde sehe ich einen Flußregenpfeifer und finde mehrere Mulden, aber noch kein Gelege.“

Am 15. Mai 1947 fand ich dort ein Gelege des Flußregenpfeifers mit drei Eiern. Es müssen im ganzen 1947 etwa drei Pärchen dieser Art anwesend gewesen sein. — Weitere Beobachtungen von 1947 siehe Tabelle III. — Wahrscheinlich wird auch dieser Restteich bald zugeschüttet werden.

Die neuen Tropfsteinhöhlen in der Hohen Liet bei Warstein

(Mit 6 Abbildungen)

Franz Lotze, Münster

Die Zahl unserer westfälischen Tropfsteinhöhlen hat sich kürzlich durch die Entdeckung einer neuen Höhle an der Hohen Liet südöstlich von Warstein vermehrt. Bereits vor Jahren war man hier beim Abbau des Kalksteins im Feldmann'schen Bruch auf einen zunächst

nicht recht beachteten, wenig umfangreichen Hohlraum gestoßen; im vergangenen Jahr wurden nun an verschiedenen anderen Stellen des Steinbruchs weitere Hohlräume angeschnitten, und eine zunächst durch Herrn Rektor H e n n e b ö l e -Rüthen veranlaßte Untersuchung ergab bald, daß es sich dabei um Teile eines ausgedehnteren Höhlensystems handelt. In seinem gesamten Umfang ist dieses auch heute noch nicht bekannt, da größere Aufschlußarbeiten noch nicht vorgenommen werden konnten.¹

Wir haben es heute im wesentlichen mit zwei voneinander getrennten Höhlen zu tun, einer westlichen, deren Eingang sich auf der nordwestlichen Seite des Steinbruchs befindet und die bei einer Länge von etwa 30 m bis zu 25 m unter die Sohle des Steinbruchs hinunterreicht, und einem umfangreicheren östlichen Höhlensystem, das etwa 25 m östlich des ersten beginnt und durch drei kleinere Einsteiglöcher von dem Steinbruch aus zugänglich ist. Es ist auf eine Länge von etwa 130 m befahrbar und zeigt sich von kompliziertem Einzelbau; denn es besteht — soweit bekannt — aus vier spaltenartigen längeren Höhlen, die parallel zueinander von NNW nach SSO sich erstrecken („Spaltenhöhlen“, „Längshöhlen“) und mehreren, diese „Spaltenhöhlen“ miteinander verbindenden, gewölbe- oder stollenartigen „Querhöhlen“ („Stollenhöhlen“). Die ersteren sind sehr steil und hoch, so daß man in ihnen leicht aufrecht gehen kann, aber teilweise eng und schmal (Abb. 1 a); so reicht die „Zehn-Meter-Spalte“ nach den Vermessungen von Diplom-Markscheider E. H e n n e b ö l e bis 12 m unter und 3 m über Steinbruchniveau, die „Zwanzig-Meter-Spalte“ bis zu 20 m nach unten und teilweise bis 15 m nach oben, hat also stellenweise eine Gesamthöhe von 35 m. Die quer oder schräg dazu verlaufenden „Stollenhöhlen“ (Abb. 1 b, c, d und Abb. 5 rechts) dagegen sind wohl einige Meter breit, aber z. T. so flach (Abb. 4), daß man sie nur kriechend oder liegend durchqueren kann, um zu der nächsten hohen Spaltenhöhle zu gelangen.

Die „Stollenhöhlen“ finden sich in verschiedenen Niveaus übereinander, so vermitteln zwischen der „Zehn-Meter-Spalte“ und der östlichsten, schon in der Gemarkung Suttrop gelegenen „Ostspalte“ zwei Stollenhöhlen im vertikalen Abstand von etwa 10 m. Beide haben ein Gefälle von Osten nach Westen; sie vertiefen sich schluchtartig dort, wo sie auf die westwärts anschließende „Zehn-Meter-Spalte“ treffen, und diese verbreitert sich gleichzeitig, so daß an den Schnittpunkten geräumigere vertikale „Schächte“ entstehen. Erwähnt sei noch, daß die Spaltenhöhlen durch mehr oder weniger vollständige „Zwischenböden“ in übereinander liegende Etagen geteilt sein können (Abb. 1 e); sie nehmen dann die Form „romanischer“ oder „goti-

¹ Die geologischen Untersuchungen, über deren Ergebnisse im nachfolgenden berichtet wird, wurden von mir bei Befahrungen am 27. 9. 1948 und 4. 1. 1949 vorgenommen. Es handelt sich dabei um vorläufige Untersuchungen; genaue Aufnahmen sollen erfolgen, sobald entsprechende Kartenunterlagen vorliegen.

scherscher“ Gewölbe an („Gewölbehöhlen“) (Abb. 3); das ist z. B. im höheren Teil der „Zehn-Meter-Spalte“ der Fall. Ein Zwischentyp liegt dann vor, wenn sich in der Sohle einer solchen Gewölbehöhle der Spalt nach unten fortsetzt, während das Gewölbe nach oben geschlossen ist; wir haben dann den Typ einer Spaltenhöhle mit aufgesetzter Gewölbehöhle (Abb. 1 f). Man sieht also, daß die morphologische Ge-

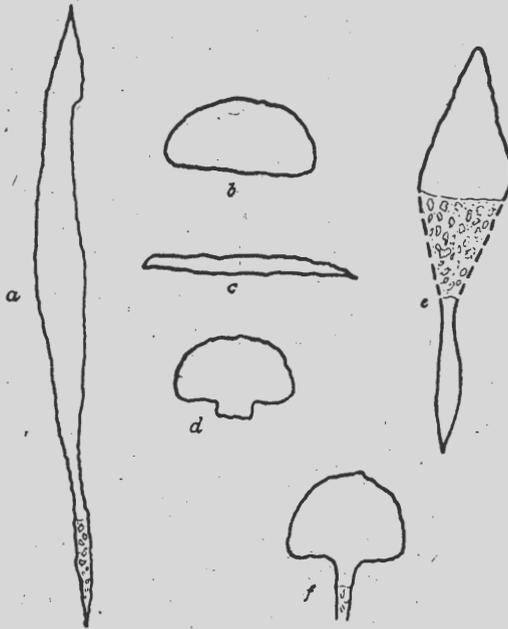


Abb. 1. Typische Querschnitte durch die Liethöhlen (schematisch)

- a) „Spaltenhöhle“, unten mit Schutt verfüllt.
- b—d) „Stollenhöhlen“ b) Normalform, c) verflacht durch Verfüllung mit Schutt und Sinter, d) mit Erosionsfurche.
- e) Zweie tagige Spaltenhöhle mit Zwischenboden aus Trümmern.
- f) Spaltenhöhle, oben durch Erosion zur Gewölbehöhle verbreitert.

staltung des Höhlensystems sehr mannigfaltig ist; alles in allem ähnelt es einem Bergwerk mit abgebauten Erzspalten, Schächten und Querschlägen.

Welche Kräfte der Natur und welche Bedingungen haben dieses komplizierte Gebilde entstehen lassen?

Die Höhle liegt, wie alle anderen sauerländischen Höhlen (z. B. Attahöhle bei Attendorn, Dechenhöhle bei Letmathe, Bilsteinhöhle bei Warstein, Reckenhöhle im Hönnetal, Balver Höhle, Heinrichshöhle bei Sundwig, Kluterhöhle bei Milspe, Veledahöhle bei Velmede u. a.),

in einem massigen und mächtigen Kalkstein, dem sogenannten „Massenkalk“. Dem geologischen Alter nach gehört dieser dem Oberen Mitteldevon an, einem Abschnitt der Erdgeschichte, der etwa 300 bis 350 Millionen Jahre zurückliegt. Der Kalk ist eine marine Ablagerung von der Art unserer heutigen Korallenkalkriffe, wie wir sie z. B. in der Form des „Barriereriffes“ vor der australischen Küste sich bilden sehen. Damals verlief die Küste des das ganze Sauerland bedeckenden Meeres, in welchem das Massenkalk-Riff wuchs, wahrscheinlich durch das nordwestliche und nördliche Westfalen, und anschließend daran dehnte sich über das nördliche Deutschland, England und Skandinavien ein großer Kontinent („Old-Red-Kontinent“) aus.

In späterer Zeit, nämlich während der Steinkohlenformation, wurde dieser Massenkalk zusammen mit den übrigen Ablagerungen des devonischen und karbonischen Meeres im Verlauf eines gewaltigen Pressungsvorganges („variszische Gebirgsbildung“) gehoben, gefaltet, zerklüftet, zerspalten und in Schollen zerbrochen, wobei sich die Einzelstücke gegeneinander verschoben.

Noch war dabei der Kalk von jüngeren Schichten überdeckt, aber in den nachfolgenden Perioden wurden diese abgetragen, und der Kalk wurde aus seiner Hülle jüngerer Schichten herausgeschält; so gelangte er schließlich in jene Lage hinein, die er heute einnimmt. Wir sehen ihn um Warstein mehrere Höhenzüge bilden, die sich von Westen gegen Osten erstrecken; einer davon ist derjenige der Hohen Liet (Abb. 2).

Schon bei der variszischen Gebirgsbildung waren, wie gesagt, im Kalk zahlreiche Klüfte entstanden, und bei späteren — allerdings wesentlich schwächeren — Gebirgsbewegungen (vor und nach der Kreidezeit) rissen manche derselben von neuem auf oder erweiterten sich. So wurde das Kalkgebirge durchlässig für das Niederschlagswasser, das in die Klüfte einzudringen und darin zur Tiefe zu versickern vermochte. Nun haben wir es beim Kalkstein mit einem löslichen Gestein zu tun, und so vermag das Sickerwasser — besonders vermittelt der darin enthaltenen Kohlensäure — ständig Teile von ihm aufzulösen. Einerseits erweitern sich dadurch die Klüfte, anderseits wird das Wasser selbst kalkhaltig („hart“). Je weiter aber die Klüfte werden, umso mehr Wasser kann eindringen und umso durchlässiger wird das Gestein. So fordert sich der Auflösungsprozeß selber, und es entsteht allmählich ein von offenen Spalten, Gängen und Höhlen durchsetzter Gebirgskörper, den wir als „Karst“ zu bezeichnen pflegen. Er ist so durchlässig, daß von ihm nicht nur der Niederschlag völlig aufgesaugt wird, sondern daß darüber hinaus auch größere Wasserläufe, die aus der Umgebung einströmen, verschluckt werden.

Auch in der Nähe der Hohen Liet ist das der Fall. Von Süden kommen hier aus den an das Kalkmassiv sich anschließenden, von Schiefen und Grauwacken des „Flözleeren“ (Oberkarbon) aufgebaut

ten Höhen zwei Bäche herab, der Wäschegraben und der Enkebach. Sobald sie den Kalkzug der Liet berühren, verschwinden sie in größeren, trichterförmigen Bodenvertiefungen („Schwinden“, „Schwalgelöcher“), der Wäschegraben in der „Wäsche“, der Enkebach in der 250 m weiter nordwestlich gelegenen „Schwelle“ (Abb. 2). Die beiden Versickerungsstellen liegen anscheinend auf einer Querverwerfung, an der zwei Massenkalkschollen gegeneinander etwas verschoben sind.

Wo bleibt nun dieses Wasser, das wir in den Spalten des Massenkalks vor unseren Augen verschwinden sehen?

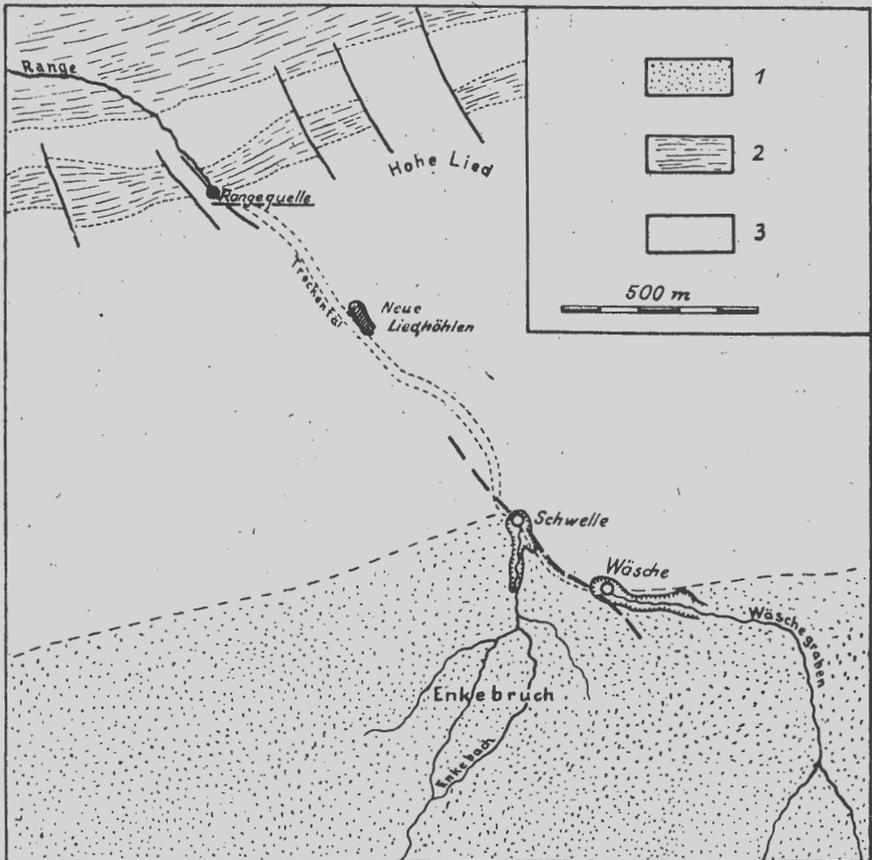


Abb. 2. Geologische Skizze der Umgebung der Liethöhlen.
(Teilweise nach G. RICHTER)

1. Oberdevon und Karbon (Schiefer, Grauwacken usw.) südlich des Massenkalkzuges.
2. Schieferzüge (im wesentlichen Oberdevon) zwischen Massenkalk.
3. Massenkalk (Oberes Mitteldevon).

Etwa 1,2 km nordwestlich der Versickerungsstellen liegt die Rangequelle. Sie sprudelt unmittelbar aus dem Massenkalkzug der Liet hervor, und zwar an seinem Nordrand. Schon das macht es wahrscheinlich, daß das Quellwasser das versickerte Wasser der Wäsche und Schwelle darstellt, mit anderen Worten, daß die Range nichts anderes ist als die Fortsetzung des zwischendurch im Untergrund verlaufenden vereinigten Wäschegrabens und Enkebachs. Man hat diese Annahme auch beweisen können, und zwar dadurch, daß man das Wasser an den Versickerungsstellen färbte, mit Kochsalz versetzte, mit gewissen harmlosen aber charakteristischen Bakterien impfte usw.; in der Rangequelle kam nach etwa zwei Tagen das gefärbte bzw. versalzene bzw. mit Bakterien versetzte Wasser wieder heraus².

Genauere quantitative Untersuchungen haben aber ergeben, daß die Verhältnisse im einzelnen recht kompliziert sind. Insbesondere liefert die Rangequelle zeitweilig mehr Wasser als gleichzeitig bei der Wäsche und Schwelle versickert, und andererseits kann sie ganz oder fast trocken sein, wenn Schwelle und Wäsche beträchtliche Wassermengen führen; das war z. B. bei meinem letzten Besuch Anfang Januar 1949 der Fall. Nur bei länger andauernden Feuchtwetterperioden scheint der Einlauf bei den Versickerungen etwa dem Ablauf in der Quelle zu entsprechen, während bei einsetzender Trockenheit die Rangequelle noch längere Zeit verstärkt schüttet, bei einsetzender Regenzeit noch eine gewisse Zeitspanne wasserarm bleibt. Die Quelle reagiert also ziemlich träge auf die Schwankungen im Einzugsgebiet. Schon das weist darauf hin, daß in dem Kalkmassiv größere Hohlräume vorhanden sind, die sozusagen als „unterirdische Tal Sperren“ wirken und nach längerer Trockenheit sich erst wieder auffüllen müssen, bis sie Wasser abgeben können; die Rangequelle würde also sozusagen den Überlauf dieser Wasserbehälter darstellen. Natürlich sind die unterirdischen Reservoirs nicht dicht, und so laufen sie allmählich wieder leer und nähren noch längere Zeit die Rangequelle, wenn an den Versickerungsstellen kaum noch Wasser zufließt. Am Rande sei bemerkt, daß in der Rangequelle auch Wasser zutage kommt, das im Kalkzuge der Liet unmittelbar als Niederschlag fällt.

Etwa in der Mitte zwischen den Versickerungsstellen und der Rangequelle, und zwar am Rande des heute trockenen Tales, das die beiden Punkte miteinander verbindet, liegt die neue Höhle (Abb. 2). Schon das macht es wahrscheinlich, daß bei der Auswaschung der Hohlräume nicht ausschließlich der normale, auf der Liet selbst fallende Niederschlag wirkte, sondern daß dabei der Ablauf des Enkebachs eine wesentliche Rolle spielte. In der Tat liefert die Höhle selbst den Beweis dafür. Einmal zeigen sich an den Höhlenwänden

² Eine eingehende Darstellung darüber hat Gerh. Richter gegeben (Abhandlungen des Reichsamts f. Bodenforsch., Neue Folge, Heft 209, S. 299—336; Berlin 1944).

Erosionserscheinungen, wie sie nur von einem starken Wasserstrom erzeugt sein können, vor allem aber fanden sich in den unteren Teilen der Höhle, die jetzt wasserfrei sind, regelrechte Schotterablagerungen mit z. T. recht großen Geröllen. Es handelt sich dabei um Gesteine, wie sie innerhalb des Kalkzuges selbst nicht vorkommen, nämlich um Schiefer und Grauwacken des Flözleeren, wie sie das Gebiet im Oberlauf und Quellbereich des Enkebachs und Wäschegrabens aufbauen. Nur durch diese Bäche also können die Gerölle hierhergelangt sein, ihr Wasser muß die Höhle durchströmt haben. Einzelne Gerölle haben Kindkopfgröße, und das zeigt uns, daß die unterirdischen Verbindungswege zwischen den Versickerungsstellen und den Liethöhlen ehemals ziemlich breit waren. In engen Spalten hätten sich die Gerölle ja verklemmt, und die Strömungsgeschwindigkeit wäre so sehr abgebremst worden, daß so große und zudem wenig gerundete Gerölle, wie wir sie antreffen, nicht hätten transportiert werden können. Man darf also schließen, daß sich das Höhlensystem der Liet südwärts ausdehnt bis zum Versickerungsbereich der Wäsche und Schwelle, wobei es stellenweise durch Einschwemmungen (Schotter und Lehm) und Sinterbildungen verschlossen sein mag. Auf der anderen Seite wird es sich auch nach Norden fortsetzen in Richtung auf die Rangequelle. Wir wissen dabei natürlich nicht, wie groß die Hohlräume dort noch sind.

Für die Geschichte der Höhle ergibt sich danach das folgende Bild:

Zunächst waren die alten, tektonischen Klüfte noch recht eng. In dieser Zeit floß der Enkebach-Wäschegraben oberirdisch ab, und zwar auf dem Boden jenes Erosionstales, das heute als Trockental Versickerungen und Rangequelle verbindet. Fallender Niederschlag und einsickerndes Bachwasser verbreiterten die Klüfte, und zugleich wurde die Erosionsbasis durch Vertiefung des als Vorflut wirkenden Rangebetts tiefer verlegt. Nun wurde aus dem normalen Ablauf ein unterirdischer, und das Höhlensystem erweiterte sich schnell in der Breite, Länge und Tiefe. Zunächst reichten die Hohlräume wohl noch nicht aus, um auch die großen Wassermassen von Hochwasserspitzen zu fassen, sodaß in solchen Zeiten noch ein oberirdischer Ablauf neben dem unterirdischen bestand; bald aber trat auch das nicht mehr ein, und es bildeten sich die heutigen Verhältnisse heraus, die dadurch charakterisiert sind, daß alles Wasser unterirdisch abfließt.

Dieser folgerichtige Entwicklungsgang wurde durch einen katastrophenhaften Vorgang gestört, der sich anscheinend sogar wiederholte. Stellenweise finden sich in den unterirdischen Gängen mächtige Trümmernmassen, die durch Einstürze höherer Höhlenteile entstanden sind. Von diesem Vorgang ist eine ältere Generation von Tropfsteingebilden mit betroffen worden, die dabei zerstört wurden, während eine jüngere Generation erst nach jener Einsturzkatastrophe entstand. Wie weit die Zeit zurückliegt, in der dieses geschah, können wir nicht genauer sagen; aber es scheint so, daß es sich um einen

relativ jungen Vorgang, einen solchen der früheren Alluvialzeit handelt, während die Hauptentwicklung der Höhle in das Diluvium entfällt. Eine genauere Untersuchung soll diese Frage noch klären.

Auch über die Ursache dieses Einsturzes wissen wir noch nicht genau Bescheid. Es kann sich dabei vorwiegend um eine Folge der unterirdischen Erosion handeln. Wenn nämlich in den unteren Teilen der Höhle stützende Gebirgspfeiler allmählich vom Wasser zernagt werden, so kann das schließlich einen Zusammenbruch der darüber liegenden Höhlenteile verursachen. Wir kennen ja solche bis zur Erdoberfläche hinaufreichende Einbrüche als „Erdfälle“ oder „Einsturzdolinen“. Bei der Liethöhle scheint nun der Einbruch durch Erosionsvorgänge wohl vorbereitet, durch eine erdbebenartige Gebirgserschütterung aber ausgelöst worden zu sein; es sind nämlich gleichzeitig alte, durch Kalzit völlig verheilte Klüfte aufgerissen und einzelne Teile des Kalkgebirges etwas gegeneinander verschoben worden. Jedenfalls bieten sich hier noch recht interessante Einzelfragen.

Im Laufe der Zeit verlegte der unterirdische Enkebach sein Bett nicht nur in größere Tiefe, sondern zugleich weiter nach Westen. Schließlich sperrten Schuttablagerungen, Gerölle, eingeschwemmter Lehm und Sinterabscheidungen unsere Höhle völlig von dem aktiven Gerinne des Enkebachs ab. Sie fiel in tiefste Ruhe, in einen Dornröschenschlaf. Der Abschluß von der Außenwelt war so vollkommen, daß kein Mensch und kein höheres Lebewesen einzudringen vermochte. In diesem ungestörten Frieden, der Jahrtausende hindurch dauerte, bis die Höhle nunmehr durch die Sprengungen im Steinbruch geöffnet wurde, verrichtete das Tropfwasser, das aus den feinen Spältchen der Decke und der Seitenwände durchsickert und von oben her durch die Niederschläge am darüberliegenden Berghange genährt wird, sein Werk und schmückte die Höhle in langsamer Arbeit mit den schönsten Gebilden, wie ein Mensch sie nicht zu ersinnen vermag.

Dieses Tropfwasser ist reich an gelöstem Kalziumkarbonat (in der Form des Bikarbonats), und dieses setzt sich als Kalzit dort wieder ab, wo das Wasser verdunstet oder sonstwie durch Verlust von Kohlensäure der Sättigungspunkt überschritten wird. So haben sich in der letzten Entwicklungsphase des Lieter Höhlensystems in seinen Spalten, Stollen, Gängen und Gewölben mannigfache Kalzitabscheidungen gebildet; und dieser Vorgang setzt sich auch heute noch fort. Sie zeigen eine überraschend große Mannigfaltigkeit, die diejenige unserer anderen westfälischen Tropfsteinhöhlen übertrifft. Neben normalen, von den Decken herabhängenden zapfenförmigen Stalaktiten und ihnen entgegen von unten nach oben gewachsenen oder noch wachsenden Stalagmiten (Abb. 3 und 5), die größtenteils sehr rein, schneeweiß oder wachsartig durchscheinend sind, finden sich die aus anderen westfälischen Höhlen ja auch bekannten Tropfstein-„gardinen“. Auch diese sind, besonders in der Zwanzig-Meter-Spalte,

von seltener Reinheit, teils schneeweiß, teils durchsichtig wie Glas und dabei schön gebändert.

Besonders charakteristisch für die Liethöhlen sind dünne, glasartig-harte, innen hohle, meist aus einem einheitlichen Kristallindividuum bestehende Röhren, die von den Decken herabhängen, wobei sie meist entlang dünnen Spältchen auf geraden Linien aneinandergereiht sind (Abb. 4). Sie erreichen in der Zwanzig-Meter-Spalte eine Länge bis zu $2\frac{1}{2}$ m; ein ganzer Vorhang solch langer, bleistiftdünnere Röhren zieht sich dort durch ein größeres Höhlengewölbe. Eine derart reiche Ansammlung von Tropfröhren solchen Ausmaßes und solcher Reinheit ist aus anderen Höhlen bisher nicht bekannt geworden.

Ihre Entstehung läßt sich aus ihrer Form leicht ablesen. Ein aus der feinen Deckenkluft heraustretender Wassertropfen überzog sich infolge der Verdunstung zunächst mit einem hauchfeinen Kalzithäutchen. Ein neuer, nachdrängender Tropfen sprengte dieses, aber es blieb an der Basis des Tropfens ein Rest der Kalzithaut als dünner Reifen stehen. Im Fortlauf des Prozesses verlängerte und verdickte sich dieser immer mehr und wurde zur Röhre. Wieviel Tropfen und wieviel Jahrhunderte müssen dazu gehört haben, bis die Röhren eine Länge von 2 oder $2\frac{1}{2}$ m erreichten! Heute wachsen sie noch weiter. Natürlich mußten die Bedingungen außerordentlich gleichmäßig sein, damit so regelmäßige Gebilde entstehen konnten. Trat zuviel Wasser hinzu, so daß dieses auch auf der Außenseite der Röhren herabrann, so verdickten sie sich zu Zapfen und schlanken Stalaktiten (Abb. 4, rechts). Verstopfte sich der innere Kanal, so trat das Tropfwasser an Undichtigkeitsstellen der Röhren von innen nach außen heraus, und so entstanden seitliche Auswüchse und spieß- und dornartige Fortsätze, die oft sogar entgegen der Schwere nach oben weiterwuchsen, indem Kapillarkräfte das Wasser emporsaugten.

An den Seitenwänden der Höhlen trat die Feuchtigkeit aus feinsten Fugen in winzigen Tröpfchen heraus, und aus diesen bildeten sich besonders in der 10-Meter- und 20-Meter-Spalte eigentümliche spieß- und kolbenförmige, oft in Rosetten angeordnete, meist glasklare Kalzitstengel oder korallenstockartige Gebilde, die nach allen Richtungen hin wuchsen, weil das Wasser nicht durch die Schwerkraft, sondern durch Kapillarkräfte geleitet wurde (Abb. 6). Es gehören besondere Bedingungen (sehr geringer Wasserzutritt, langsame Wasserverdunstung in sehr ruhiger Luft, völliger Abschluß der Höhle von der Außenwelt) dazu, damit solche Gebilde entstehen, und es gibt deswegen nur wenige Höhlen, die sie aufweisen. In Südspanien ist es z. B. die „gruta maravillosa“, die „Wunderhöhle“, bei Aracena und in den Ostalpen ist es der „Diamantensaal“ in der Eisriesenwelt im Tennengebirge. Wir dürfen uns besonders darüber freuen, daß nun auch in Westfalen eine Höhle mit mineralogisch so interessanten Gebilden in so reicher Zahl entdeckt worden ist, und daß wir hier ihre Ent-



Abb. 3. Spaltenhöhle, unten durch Flußerosion verbreitert. Sohle mit Schutt aufgefüllt und von Kalzit-sinter und Stalagmiten überkrustet. Zarte Stalaktiten und Tropfröhren sowie Ansätze zu „Gardinen“ entlang feinen Deckenspalten.
Phot. Hellmund

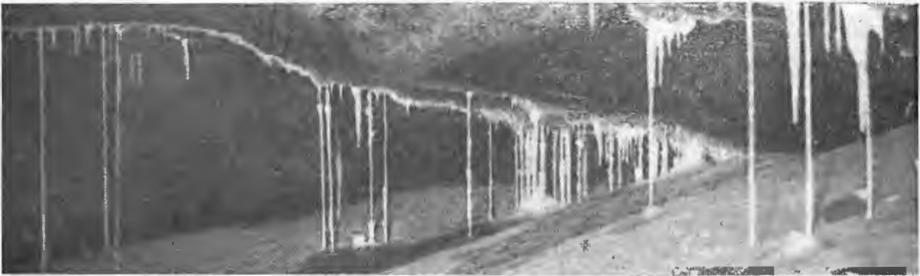


Abb. 4. Dünne Tropfröhren, links freihängend, rechts am Boden aufgewachsen und sich durch Umkrustung zu normalen Stalaktiten verdickend. Phot. Hellmund



Abb. 5. Spaltenhöhle (Zehn-Meter-Spalte), oben zur Gewölbehöhle verbreitert; von rechts einmündend Stollenhöhle. Stalaktiten an Decke entlang dünnen Klüften aufgereiht. Einzelne größere Stalagmiten am Boden, in der Längsrichtung der Höhlenspalte angeordnet. Phot. Hellmund



Abb. 6. Gekrümmte Kalzitstengel entlang feiner Wandklüft. Zehn-Meter-Spalte

Phot. Hellmund

stehungsbedingungen im einzelnen studieren können. In der 20-m-Spalte zeigen sich als ganz junge Bildungen feine rauhreifartige Kalzit„ausblühungen“ und feinste, oft gekrümmte Haarröhren, wohl Vorstufen der größeren „Stengel“ und „Spieße“.

Die Wände der Höhle sind teilweise nackt und zeigen dann in besonderer Schönheit die ätzende und lösende Wirkung des unterirdischen Wassers in jener Entwicklungsphase, als der Höhlenfluß noch strömte. Ein prächtiges Feinrelief ist vielfach entstanden dadurch, daß weniger lösliche Kluft- und Spaltenfüllungen als kleine Grate herauspräpariert wurden, so daß sich die Struktur des Kalkes in schönster Form ausprägt. Stellenweise sind zahlreiche Exemplare des Leitfossils des Massenkalks, des Armfüßlers *Stringocephalus burtini*, anderswo auch Korallen usw. in klarer Weise sichtbar geworden. Anderswo sind die Höhlenwände mit Sinterkrusten von wechselnder Dicke überkleidet und oft mit feinen, wie Diamanten glitzernden Kriställchen besetzt. Dort, wo sich etwas mehr Sickerwasser bewegte, haben sich schöne, kaskadenartige Sinterdecken gebildet. Es ist besonders eindrucksvoll, oft unmittelbar nebeneinander die auflösende und die aufbauende Wirkung des Wassers zu sehen und somit Formen zweier gegensätzlicher Entwicklungsphasen vergleichen zu können.

Noch eine weitere Gruppe von Erscheinungen großer Schönheit ist zu erwähnen. An verschiedenen Stellen der Höhle, besonders in einer Seitenhöhle der „Zwanzig-Meter-Spalte“, sind in die Sinterbildungen auf der Sohle flache Wannen eingesenkt, die mit glasklarem Tropfwasser gefüllt sind. Aus diesem haben sich Kalzitkristalle ausgeschieden, die den Boden und die Seiten der flachen Seen in Form großer, schöner Skalenoeder bedecken; an den Oberflächen der Seen bildeten sich, vom Rande aus wie schwimmende Rasen gegen die Mitte wachsend, hohle, schiff förmige Skelettkristalle, z. T. von beträchtlicher Größe; sie sind von besonderem mineralogischem Interesse und sollen noch genauester Untersuchung unterzogen werden.

Alles in allem ist uns durch die Entdeckung der Liethöhlen ein neues Wunderwerk der Natur geschenkt worden, das liebevoll zu pflegen und zu erhalten unser aller Anliegen sein muß. Nicht nur die Naturfreunde (auch diejenigen späterer Generationen) wird es entzücken, sondern auch dem Geologen, Mineralogen und Hydrologen verspricht es, auf manche Fragen wertvolle Antworten zu geben. Den Studierenden unserer Hochschulen wird es ein Gegenstand des Lernens und der Anschauungsbildung sein.