

I. Aufsätze und Mitteilungen.

Über die Entstehung eigentümlicher Löcher im Eocänkalk des Fajûm, Ägypten.

Von E. Daqué.

(Mit Tafel VIII und 6 Textfiguren.)

In einer 1914 erschienenen Abhandlung über geologische Forschungsergebnisse in der libyschen Wüste macht Professor STROMER VON REICHENBACH erneut auf die eigentümlichen löcherigen Durchsetzungen von Eocänkalk auf dem alten erloschenen Seeboden des Fajum aufmerksam¹⁾, die von SCHWEINFURTH²⁾, BLANCKENHORN³⁾ und BEADNELL⁴⁾ schon beschrieben worden waren und deren Auftreten in der aus BEADNELL entnommenen Figur auf Tafel VIII veranschaulicht ist.

Da die Arbeit von STROMER in einer für Geologen nicht gut zugänglichen Zeitschrift erschienen ist, so sei hier seine Beschreibung auszugsweise zur Orientierung wiederholt, soweit es für unseren Zweck in Betracht kommt; ich werde dann versuchen, eine Erklärung zu geben.

Die Löcher kommen nach BEADNELL nicht nur im N. des Fajûmkessels in 0—20 m Meereshöhe vor, sondern auch ganz lokal im NW. in 100 m Höhe und in Gharaq. Nach ihm sind es Bohrlöcher unsicheren, wohl pliocänen Alters, die infolge von Bedeckung mit anderen Sedimenten, die jetzt abgetragen seien, sich erhalten konnten. Auf Grund von BEADNELLS Beschreibung suchte nun H. WOODWARD⁵⁾ die Löcher als Hohlräume zu deuten, die Schilfrohren entsprechen, zwischen welchen sich im Süßwasser Kalksandstein niedergeschlagen habe, ähnlich wie es am Tanganjika-See nach-

1) STROMER, E., Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. STROMERS in den Wüsten Ägyptens. I. Die Topographie und Geologie der Strecke Gharaq-Baharije nebst Ausführungen über die geologische Geschichte Ägyptens. Abh. K. Bayr. Akad. Wiss. Math.-phys. Kl. Bd. 26. München 1914. 11. Abh. S. 65ff. Taf. VII.

2) SCHWEINFURTH, G., Reise in das Depressionsgebiet im Umkreise des Fajûm im Januar 1886. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde. Berlin 1886. Bd. 21, S. 96ff.

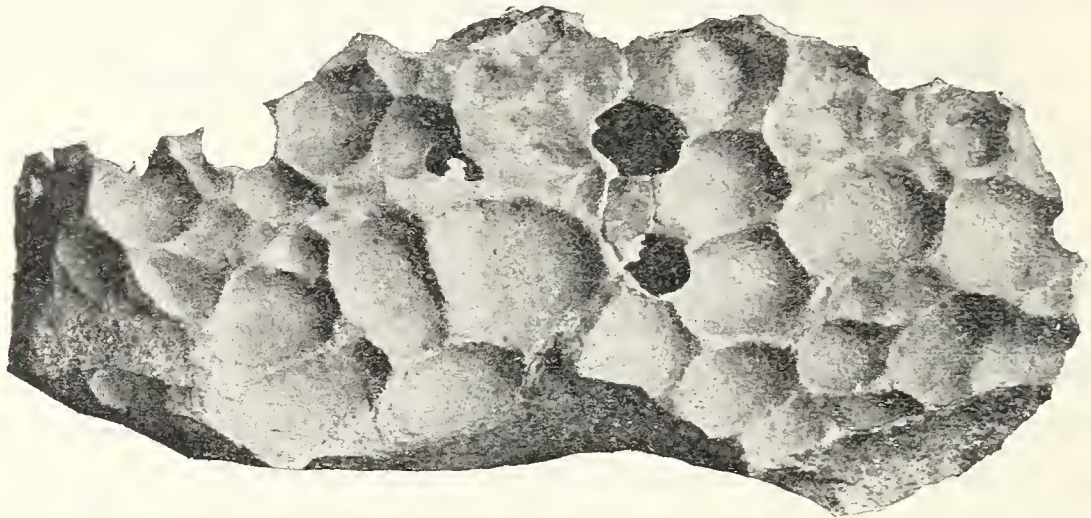
3) BLANCKENHORN, M., Neues zur Geologie und Paläontologie Ägyptens. Ztschr. d. deutsch. geol. Ges. Berlin 1901. Bd. 53, S. 382. — Neue geologisch-stratigraphische Beobachtungen in Ägypten. Sitzber. math.-phys. Kl. K. Bayr. Akad. Wiss. München 1902. Bd. 32, S. 415.

4) BEADNELL, H. J. L., The topography and geology of the Fayum Province of Egypt. Kairo 1905. S. 71ff., Textfig. 7, Taf. 13.

5) WOODWARD, H., On some supposed Pholas-borings from the shores of Birket el Aerûn etc. Geol. Magaz. Dec. V. Vol. 7. London 1910. S. 398ff.

gewiesen ist. BEADNELL¹⁾ bezweifelte aber, daß die betreffenden Felsen nicht dem marinen Eocän angehören sollten und daß die Form der Löcher längsgerieften Schilfstengeln entspreche. BLANCKENHORNS oben erwähnte genauere Beschreibung hätte beiden Autoren die Berechtigung dieser Zweifel erweisen können.

Es handelt sich unten im Norden des Fajûm-Kessels um einen sehr feinkörnigen, festen, graugelben Sandstein mit Kalkbindemittel, der in bis über 2 dm mächtigen Bänken ansteht und in seinen Randpartien die merkwürdigen Löcher enthält. Seine obere Außenfläche ist mit napfförmigen Vertiefungen versehen (Textfig. 1). Sie haben 1—3,5 cm Durchmesser und bis über



Textfig. 1.

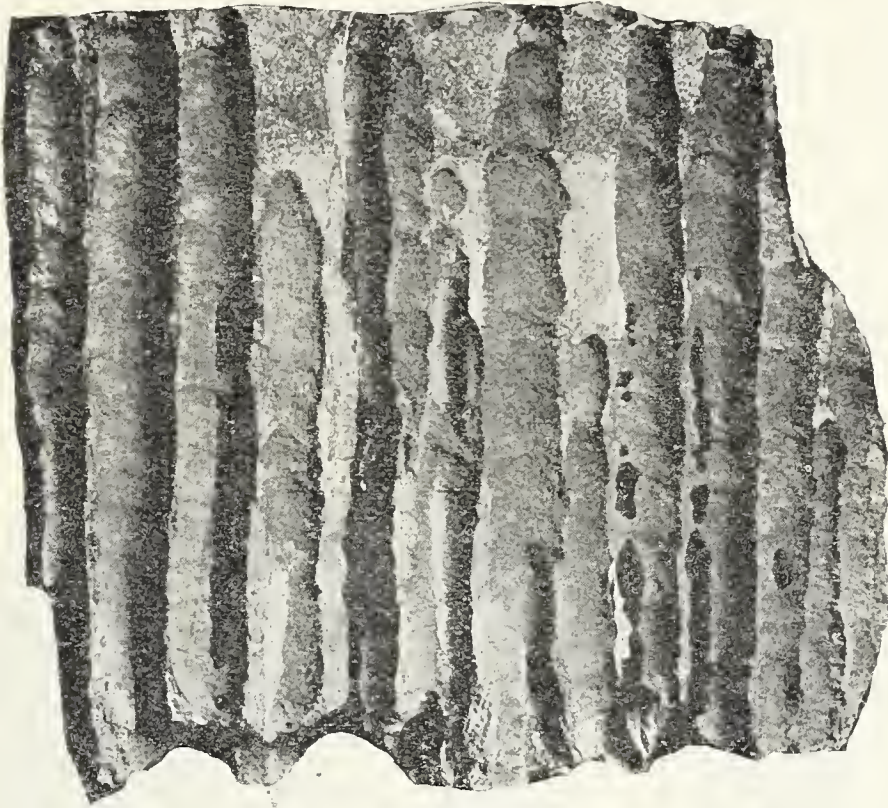
1 cm Tiefe, sind ungefähr kreisförmig bis deutlich oval und so dicht beisammen, daß sie größtenteils nur durch scharfkantige Ränder getrennt sind. Sie sind also größer, gleichartiger und vor allem viel tiefer als die Narben, die bei der Desquamation entstehen. In der abgebildeten Photographie sehen die Näpfe infolge optischer Täuschung wie Erhöhungen aus, da ihrem Grunde meistens etwas gelblicher Flugsand anhaftet, der durch Kalk festgekittet ist, wodurch ein heller Lichtreflex entsteht, während sonst die ziemlich glatte Felsoberfläche etwas dunkler als das frische Gestein ist.

Diese Näpfe entsprechen nach Stellung, Form und Zahl sicher nicht den Löchern. Diese fehlen nämlich in einem Teil des abgebildeten Stückes, dringen sämtlich von unten her ein (Textfig. 2 und Taf. VIII, Fig. 2) und nur drei brechen oben an beliebigen Stellen durch. Alle steigen parallel und senkrecht auf und sind im Querschnitte fast stets kreisförmig. Sie sind zylindrisch und enden fast sämtlich oben sich etwas verengend hoch kuppelförmig in sehr verschiedenem Niveau im Gestein (Textfig. 2). Sie haben 0,5 bis fast 2 cm Durchmesser, und zwar endigen die engsten am tiefsten unten, je weiter sie sind, desto höher oben, und alle sind höher als weit. Die weitesten sind in dem abgebildeten Stück mit ihrer Kuppelhöhe eben im Durchbruche begriffen, an anderen Stücken in voller Weite durchgebrochen, also von unten bis oben gleich weit (fast 2 cm) und bis 2 dm hoch.

Sie sind so dicht beieinander, daß das Stück von unten (Textfig. 2), wo leider die dünnen Wandenden alle abgebrochen sind, Bienenwaben ähnlich aussieht, und daß die Wände vielfach ganz dünn sind, weshalb sie oft unregelmäßig zackig durchlöchert sind. Die Wandoberfläche ist niemals mit Längs- oder Spiralstreifen versehen oder ganz glatt. Sie zeigt meistens schwach konkave, manchmal auch stärker ausgetiefte, horizontale, ring-

¹⁾ BEADNELL, H. J. L., On the origin of the cylindrical cavities in certain sandstones of the Fayûm. Geol. Magaz. Dec. V. Vol. 8. London 1911. S. 31/32.

förmige Erweiterungen, die durch Kanten getrennt sind. Da diese in gleichem Niveau in mehreren Röhren sich finden, wie an einem nicht abgebildeten Stücke besser zu sehen ist, entsprechen sie offenbar weicheren und härteren Gesteinsschichten. In den kuppelförmigen Enden findet sich eine ganz dünne Deckschicht verkitteten, rötlich gelben Sandes, sonst ist die Wandoberfläche der stets ganz leeren Löcher etwas dunkler als das Gestein am frischen Bruch.



Textfig. 2.

Bei dem Orte Gharaq ist der eocäne Kalkstein auf seiner weithin entblößten Oberfläche grubig und höckerig. Das eine abgebildete Stück, das frei dalag (Textfig. 4) ist auf seiner gewölbten Oberseite außerdem dicht mit ganz kleinen Näpfchen von 1—2 mm Durchmesser besetzt, auf der platten Unterseite aber nur mit vereinzelt und flacheren. Das Stück ist von einer feinen, vertikalen und mit Kalk ausgefüllten Spalte durchsetzt und besitzt nur wenige Löcher, und zwar fast nur $\frac{1}{3}$ bis 1 cm tiefe. Diese beginnen hier aber teils von oben, teils von unten her, was nach meinen sonstigen Beobachtungen eine Ausnahme ist, und sind auf der Spalte zahlreicher und zum Teil in deren Längsrichtung gestreckt oval. Damit ist ein Zusammenhang der Löcher mit der Gesteinsstruktur erwiesen. An dem anderen, ebenfalls isoliert gefundenen Stücke (Textfig. 3) sind die Löcher teilweise weiter als gewöhnlich und ihre Wände ersichtlich etwas angewittert, so daß Fossilien ein Stück weit in den Hohlraum ragen. An diesem Stücke ist auch die freie vertikale Seitenfläche mit kleinen grubigen Vertiefungen und mit zwei größeren bis 1 cm tiefen und bis 2 cm weiten horizontalen Löchern versehen. Kurze vertikale Löcher sind auch hier enger, und die längsten am weitesten.

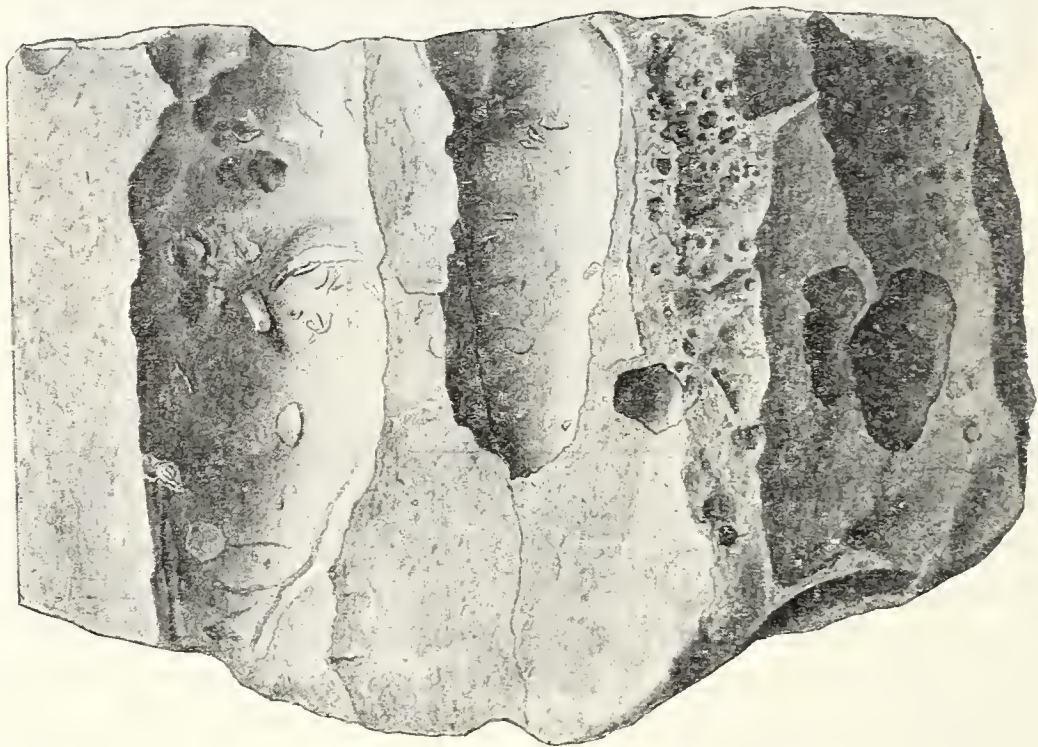
Die anstehenden Kalkbänke enthalten nur an den frei herausragenden Rändern solche senkrechte Löcher, teils so zahlreich und dicht beisammen wie im Norden des Fajûm teils in geringerer Zahl und dann in unregelmäßigen, meistens einige Zentimeter betragenden Abständen. An der Brücke von Gharaq konnte ich sie genauer untersuchen.

Auch hier gehen sie von unten her in die Gesteinsbank und enden meistens kuppelförmig, manche brechen auch nach oben durch. Ihr Durchmesser ist gewöhnlich 1,5 bis 2 cm und bleibt sich bis gegen das Kuppelende zu

ziemlich gleich, abgesehen davon, daß horizontale, schwach konkave Erweiterungsringe vorhanden sind. Unter dem Kalk, dessen Bänke bis über 2 dm mächtig sind, steht gelber Ton an, auch in den Löchern fand sich zum Teil etwas solcher Ton, die meisten waren aber ebenso wie im Norden des Fajûm leer.

Damit steht fest, daß es sich in Gharaq um einen marinen, fossilführenden Kalkstein der Untermokattam-Stufe, unten im Norden des Fajûm um einen anscheinend fossilereen Sandstein der Birket,el Qerun-Stufe handelt. Die erwähnte Erklärung H. WOODWARDS ist also sicher irrig.

Die Form und Stellung der Löcher schließt aber auch die Deutung als Bohrlöcher aus. Denn die Bohrmuscheln wachsen, so daß die von ihnen bewohnten Löcher gegen das innere Ende zu weiter werden statt wie hier enger. Ferner sind die Wände der Bohrlöcher glatt, so daß nicht festere Gesteinsschichten als Ringe vorspringen oder gar Fossilien in den Hohlraum hineinragen können, auch sind Bohrlöcher nicht so streng parallel und senkrecht gestellt. STROMER kam deshalb zu der Ansicht, daß es sich nur um eigenartige Verwitterungserscheinungen handle, konnte sich aber keine genauere Vorstellung davon machen.



Textfig. 3.

Einigen Aufschluß erhoffte STROMER sich von YOUNG¹⁾, der eine gute Abbildung eines anscheinend von den gleichen parallelen Löchern durchsetzten Kalksteines gab (Taf. VIII, Fig. 3) mit der Unterschrift: »Honigwabekalkstein, entnommen unter dem Wasserspiegel der Georgienne-Bai«. Im Text findet sich keine Erklärung, wohl aber teilte Herr WILLIAMS in Ottawa auf Anfrage brieflich folgendes mit: Es handle sich um einen nicht fossilreichen, silurischen, harten Dolomit²⁾, von dem durchbohrte Stücke aus dem Huron-See in den Fischernetzen herausgebracht werden; der aber auch in verwittertem Zustande unmittelbar über dem Wasserspiegel ansteht. Die Löcher sind unregelmäßig, 4—7 cm weit und 2—7 cm tief. Die größeren stehen senkrecht zur Schichtung, sind tiefer als weit und neigen dazu, sich zu vereinigen. Die kleineren Löcher stehen aber senkrecht zur Felsoberfläche, und einige

¹⁾ YOUNG, G. A., Esquisse géologique et ressources minérales du Canada. Ottawa 1910. Taf. 47 zwischen S. 114 u. 115.

²⁾ Wohl sandiger Kalk, für den oft der Ausdruck »Dolomit« gebraucht wird?

durchsetzen die Wände der größeren. Herr WILLIAMS denkt ebenfalls an Verwitterung, aber auch an Strudellochbildung. Offenbar handelt es sich jedoch hier um viel unregelmäßigere Gebilde, nicht um so lange, relativ enge und stets parallele Löcher, wie im Fajûm. Der Nachweis ist immerhin wichtig, daß sich also auch in gemäßigter Gegend und sicher unter Süßwasser in hartem, kalkartigen Gestein ähnliche Löcher finden, wie in Gharaq.

Diese kommen nämlich ebenso, wie die unten im N. des Fajûm, häufig in einem Niveau vor, das einst der Seespiegel des großen quartären Süßwasser-Sees erreichte. STROMER glaubt demnach, daß die parallel und senkrecht, allermeist von unten aufsteigenden Löcher sich in oder an ruhigem Süßwasser bildeten. Sie finden sich nur in gleichmäßig dichtem, feinkörnigem Gestein aus kohlensaurem Kalk oder doch mit ihm als Bindemittel, das keinerlei stenglige Gebilde enthält, durch deren Auswittern etwa die Löcher entstanden sein könnten. Der Wind kann sie natürlich ebenfalls nicht erzeugt haben, ebensowenig wie sie mit Strudellochern verglichen werden können, denn ihre Wände zeigen keine Spiralen, ihre oben erwähnten Vorsprünge sprechen auch dagegen, und das die Regel bildende Eindringen der Löcher in die Unterseite der Felsränder schließt solche Annahmen völlig aus. Es handelt sich nach meiner Meinung also um eine noch unerklärte Verwitterungserscheinung, bei der vielleicht Wasserpflanzen (? Algen) durch Auflösen des Kalkes eine Rolle spielten. Daß die betreffenden Gesteine aus dem Fajûm und von Gharaq zu eigenartiger Verwitterung neigen, beweisen jedenfalls die Näpfe und Grübchen ihrer Oberfläche, die gewiß nicht von Seeigeln angebohrt sind, wie BLANCKENHORN vermutete.

Entscheidend für eine Erklärung des ägyptischen Vorkommens sind folgende Gesichtspunkte:

1. Das Vorkommen an ehemals von Süßwasser bedeckten Stellen;
2. Die Durchlöcherung der Gesteinsbänke nur dort, wo sie frei vorragen;
3. Die absolut parallele Stellung der das Gestein durchsetzenden Löcher;
4. Der Mangel jeglicher Spiralskulptur der Wände der Lumina und das gelegentliche Vorstehen von Versteinerungsresten in die Höhlungen hinein.

Die harten Kalkbänke ragten z. T. frei in das Wasser hinaus. Aufsteigende Blasen von Sumpfgas, das nach RAMANN¹⁾ stets CO₂ und zwar mehr als Methan enthält, legten sich an die rauhe Unterseite der Kalkplatten an. Zwischen den Gasblasen und dem Gestein mußte naturgemäß stets ein äußerst dünnes Flüssigkeitshäutchen vorhanden sein. Dieses Flüssigkeitshäutchen enthielt u. a. Kohlensäure, vielleicht auch Fettsäuren gelöst in sich und gestattete außerdem die Einwirkung derselben auf die Gesteinssubstanz.

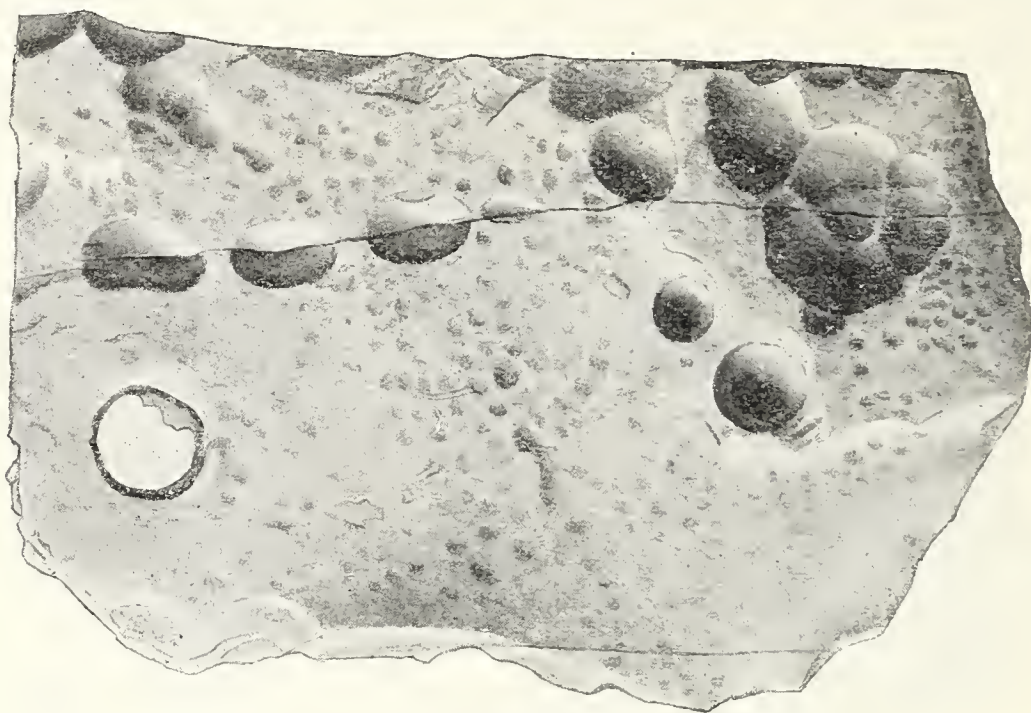
¹⁾ RAMANN, E., Bodenkunde. 3. Aufl. Berlin 1911, gibt auf S. 145 an, daß bei Zerfall von 2,0065 g Cellulose das Produkt besteht aus:

Fettsäuren	1,0223 g
Kohlensäure =	0,8678 g
Methan =	0,1372 g

Das auf Kalk unwirksame Methan macht also den geringsten Teil des erzeugten »Sumpfgases« aus.

Damit ist die Bedingung einer auflösenden Einwirkung der CO_2 auf die Unterseite der Gesteinsplatte erstmalig erfüllt. Es ist anzunehmen, daß sich die ersten Blasen in größeren Unebenheiten und Spältchen des Gesteins fingen, wofür ein Stück der Koll. STROMER beweisend ist, an dem man einige eben entstehende rundliche Vertiefungen längs einer feineren Spalte an der Unterseite einer Kalkplatte sieht (Textfig. 4).

Ich habe versucht, diese so angenommenen Bedingungen experimentell dadurch nachzuahmen, daß ich eine Glasplatte frei in einem Becken mit verdünnter Salzsäure horizontal aufstellte. Als durch Zugabe von CaCO_3 die Kohlensäurebläschen aufstiegen, legten sie sich an die Unterseite der Platte dicht nebeneinander und zwar ohne sich gegenseitig zu einer polygonalen Form zusammenzudrängen.



Textfig. 4.

Das Experiment erfüllt nicht genau die bei der Entstehung unseres Objektes in der Natur verwirklichten Bedingungen: erstens ist die Glasplatte glatt, nicht rau; zweitens ging im Experiment die Gasentwicklung unverhältnismäßig viel rascher vor sich als in der Natur. Es wurde darum beim Experiment die einzelne Blase zu rasch verdrängt. Wenn trotzdem, wie vorhin erwähnt, keine polygonale Zusammendrängung der Gasbläschen vorkam, so ist eine solche um so weniger unter den geschilderten natürlichen Bedingungen (rauhe Unterfläche, langsamere Gasentwicklung) zu erwarten und die vollkommene Rundung der Löcher von Anfang an erklärlich.

Nachdem jener Anfangszustand in der Natur einmal gegeben war, begann die Kohlensäure, bzw. das kohlensäurehaltige Wasserhäutchen seine auflösende Wirkung auszuüben. Das Gas wurde von Zeit zu Zeit ersetzt durch neu aufsteigende Bläschen. Im Querschnitt gesehen wurde damit zunächst der in Textfig. 5 veranschaulichte Zustand erreicht. Neu hinzukommendes Gas konnte zwar das alte, verbrauchte verdrängen, aber niemals sich auf den scharfen Kanten zwischen den Vertiefungen

festsetzen, um von hier aus die zuvor entstandenen Vertiefungen etwa durch Auflösung der Kanten miteinander zu vereinigen. Denn sobald im Sinne der Richtung des größeren Pfeiles eine Gasblase auftraf, mußte sie sich in zwei Teile zerlegen im Sinne der kleineren Pfeile, weil das Gas infolge seines Auftriebes stets den höchstgelegenen Punkt aufsucht.

Dadurch wird es auch erklärlich, warum die durch fortschreitende Auflösung mehr und mehr in das Gestein eindringende Röhrenbildungen in einer so überraschend strengen Vertikalrichtung dicht nebeneinander emporsteigen, ohne kaum je sich gegenseitig zu irritieren (Textfig. 2).

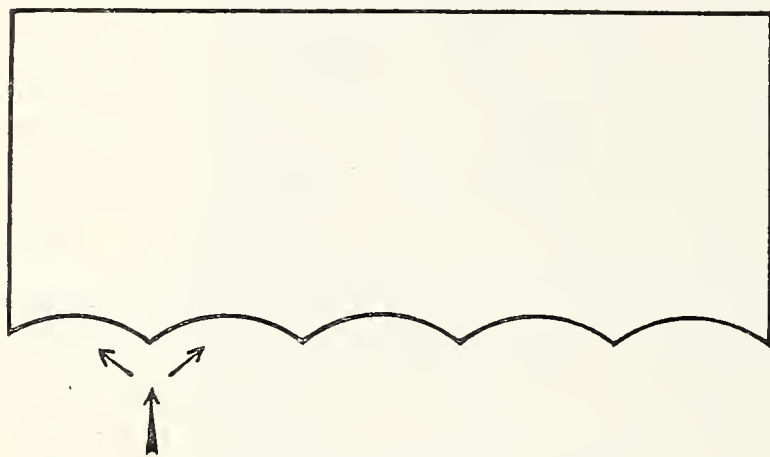
Trotzdem sehen wir verschiedentlich die Wände zwischen den einzelnen Lumina ungleichmäßig durchbrochen. Diese Erscheinung hängt aufs engste zusammen mit der ebenfalls zu beobachtenden, allerdings meistens verhältnismäßig minimalen und durchaus kontinuierlichen Erweiterung der Kanallumina nach unten. Hatte nämlich eine Röhre eine gewisse Tiefe bzw. Höhe erreicht, so mußte neu hinzukommendes Gas sie durchstreichen und konnte dabei an der Wandung im Vorüber-eilen eine ganz unbedeutende, aber durch öftere Wiederholung des Vorganges doch wohl sich summierende chemische Wirkung ausüben. Doch würde das allein vielleicht zu unbedeutend sein, um eine merkliche nachträgliche Erweiterung herbeizuführen. Man wird vielmehr außerdem noch annehmen müssen, daß sich durch die immerwährende Zuströmung neuen Gases die Röhren stets ihrer ganzen Länge nach mit solchem gefüllt hatten, so daß nicht nur senkrecht nach oben, sondern auch radial die Auflösung des Kalkes Fortschritte machte. Nach oben freilich am intensivsten, weil da der starke Auftriebsdruck des Gases wohl durch die Anpressung an die Kalkdecke der Röhre auch eine energischere chemische Wirkung veranlaßt haben dürfte. Man muß dabei auch bedenken, daß unter stärkerem Druck auch Wasser mehr CO_2 aufnimmt, so daß jenes dünne Wasserhäutchen zwischen Gassäule und Gesteinswand oben am Ende der Röhre, wo der stärkste Druck herrschte, auch energischer auf das Gestein wirkte als an den Seiten.

Daraus wird außer der geringen Erweiterung der Röhren nach abwärts das verhältnismäßig rasche Arbeiten des Gases nach aufwärts erklärlich und das verhältnismäßig seltene und späte Durchbrechen der Wandungen zwischen den einzelnen Röhren.

Man könnte trotzdem noch im Zweifel sein, ob der geringe Kohlensäure- und Fettsäuregehalt tatsächlich imstande gewesen ist, so viel von der Gesteinsmasse aufzulösen wie tatsächlich geschehen ist; die Quantität hätte nicht ausgereicht. Dieser Einwand hätte seine Berechtigung, wenn das ganze Gestein homogener Kalk wäre. Das ist aber nicht der Fall. Vielmehr besteht gerade das am gleichmäßigsten und intensivsten durchlöchernde Gestein aus Quarzkörnchen, die nur durch ein quantitativ außerordentlich zurücktretendes feines Zement aus CaCO_3 zusammengehalten sind. In Wirklichkeit brauchte darum die

Lösungswirkung und die Quantität des Lösungsmittels ganz minimal zu sein, um trotzdem eine verhältnismäßig große Quantität Gestein wegzufressen. Mit jeder noch so geringen Menge gelösten Kalkes fiel daher eine relativ viel größere Menge Sandes mit herab. Um das ziffermäßig festzustellen, habe ich ein Gesteinsstückchen von 31 g Gewicht in Salzsäure aufgelöst und dabei 21 g Sand, also $\frac{2}{3}$ des Gewichtes, zurückbehalten. Zur Herstellung einer Röhre von 20 cm Länge und 2 cm Durchmesser brauchte also in der Natur nur 6—7 ccm Kalk aufgelöst zu werden.

Die zuweilen die Röhren nach innen verengernden ringförmigen, selten scharfkantigen Lamellen sind als härtere Schichtlagen des Gesteins etwas weniger angegriffen worden. Das gleiche gilt von den Fossilresten, die zuweilen von dem Rand in den Hohlraum hineinragen



Textfig. 5.

(Textfig. 3), ganz analog ihrem Herauswittern an der subaërisch zerstörten Oberfläche von Schichtbänken, was gegen mechanische Ausbohrung durch Wasser oder Tiere spricht.

Unerklärt bleiben noch durch vorstehende Theorie die napfförmigen, dicht aneinander gedrängten Vertiefungen auf der Oberfläche

(Textfig. 1) nicht ganz durchbohrter Gesteinsplatten, die räumlich auch anders orientiert sind als die inneren Röhren. Dafür habe ich folgende Erklärung: Wie in einem einige Tage stehen gelassenen Gefäß mit Wasser sich das in der Flüssigkeit enthaltene Gas in Form kleiner Bläschen nicht nur an den Wänden, sondern auch am Boden des Gefäßes absetzt, so könnte möglicherweise in dem etwas stagnierenden See, wo unsere Objekte entstanden, das im Wasser absorbierte kohlensäurehaltige Gas, bzw. die Kohlensäure selbst sich in Bläschenform durch Adhäsion bzw. Adsorption auf der Oberfläche der Gesteinsplatten angesetzt haben.

Ich habe auch dies experimentell nachgeahmt, indem ich in ein Gefäß, mit Brunnenwasser gefüllt, Steine hineingab, die sich alsbald danach auch an ihrer Oberseite, nicht nur neben und unterhalb, mit den Luftbläschen, wie die Wände des Gefäßes, beschlagen zeigten. Das gleiche habe ich auch an Pflanzen in stagnierenden Aquarien des hiesigen zoologischen Institutes schon wahrgenommen.

Wir hätten also den in Textfig. 6 schematisch dargestellten Zustand für die Genese unserer Gesteinsskulpturen an der Oberfläche anzunehmen. War er eingetreten, dann wirkte die Kohlensäure kalkauflösend, aber natürlich bei weitem nicht mit der gleichen Intensität, wie im Innern



Fig. 1.

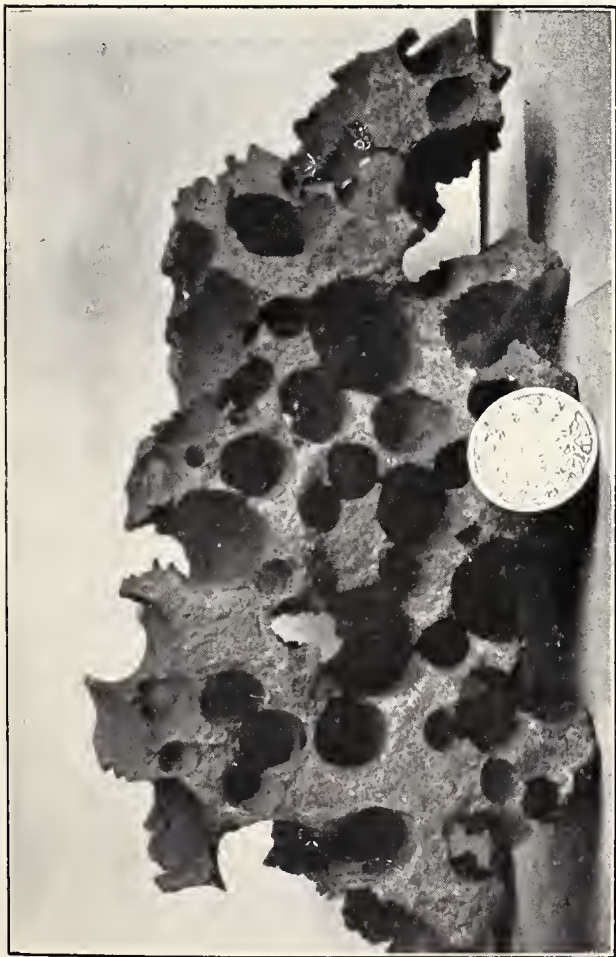


Fig. 2.



Fig. 3.



der Röhren, bzw. von der Unterseite der Kalkplatten her, weil diese Oberflächenblasen jedenfalls nur lose aufsaßen und jeden Moment bereit waren, sich loszulösen und zum Wasserspiegel emporzusteigen, während sie im Innern unter einem gewissen Druck dem Gestein aufgepreßt waren.

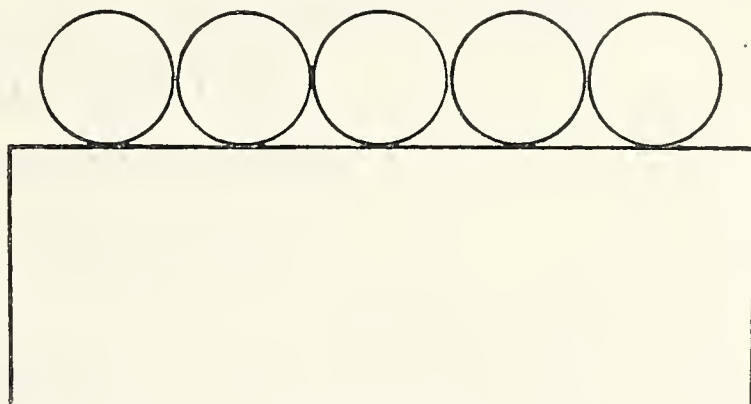
Mit dieser Annahme wäre die Tatsache leicht vereinbar, daß die Vertiefungen auf der Oberfläche nur schwach und niemals besonders stark ausgeprägt sind; ebenso die Erscheinung, daß sie in keiner Beziehung zu der Anordnung der inneren, den Kalkstein durchsetzenden Röhren stehen.

Auch die Form der Näpfchen

fände so ihre Erklärung. Sie besitzen Wände, deren Querschnitt \wedge -förmig ist. Diese Gestalt entspricht aber genau den Zwischenräumen, die zwischen den in Textfig. 6 schematisch veranschaulichten Gasblasen verbleiben müssen.

Vielleicht gibt das Letztere auch eine Erklärung für manche ähnlichen anderwärts beobachteten, als fossile Regentropfeneindrücke gedeuteten runden Gesteinsvertiefungen, wenn sie subaquatisch entstanden sind.

Das Vorkommen vom Huron-See ist vermutlich ein vollkommenes Analogon zu dem ägyptischen und in gewisser Beziehung ein Beweisstück für unsere Erklärung, insofern es aus dem Wasser selbst entnommen ist. Unregelmäßigkeiten im Verlauf der Lumina dürften auf die Ableitung der auflösenden Gase längs feineren Sprüngen und Rissen im Gestein oder infolge Auftreffens auf weichere Partien, denen die Ätzung vornehmlich folgte, zurückzuführen sein.



Textfig. 6.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Geologische Rundschau - Zeitschrift für allgemeine Geologie](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Dacque [Dacqué] Edgar

Artikel/Article: [Über die Entstehung eigentümlicher Löcher im Eocänkalk des Fajum, Ägypten 193-201](#)