

## Beobachtungen an Schichtflächen der untersilurischen Quarzitstufe d<sub>2</sub>.

Von F W ä h n e r.

Mit Tafel VII und VIII.

Die zahlreichen künstlichen Aufschlüsse in den altpaläozoischen Schichtengruppen der Gegend von Prag legen vielfach Schichtflächen in ansehnlicher Ausdehnung bloß und ermöglichen so, die Beschaffenheit von Teilen verfestigter alter Meeresböden näher kennen zu lernen. So erfreulich es ist, auf diese Weise über Zustände entlegener Vorzeit Belehrung zu erhalten, so bedauerlich ist es andererseits, daß durch die Fortsetzung jener Eingriffe derartige günstige Gelegenheiten wieder vernichtet werden. Eine kleine Gruppe solcher Vorkommnisse, die, früher unbekannt oder unbeachtet, durch eine Reihe von Jahren der Besichtigung offenlag, soll, bevor die letzten Reste zerstört sind, in den folgenden Zeilen beschrieben werden unter Benützung einer beschränkten Auswahl der aufgenommenen Lichtbilder, die mit dazu dienen sollen, ihre Kenntnis nicht ganz verloren gehen zu lassen.

Wenn man im Mototal von Koschirsch die Pilsener Straße in westlicher Richtung verfolgt, gelangt man dort, wo nach N ein Fahrweg zum Friedhof der genannten Gemeinde abzweigt, rechter Hand zu einem Steinbruch, in dem steil aufgerichtete, zu meist sehr mächtige Bänke des bekannten feinkörnigen Quarz sandsteins (gewöhnlich als Quarzit bezeichnet) der Stufe d<sub>2</sub> abgebaut werden. Die Bänke fallen unter einem Winkel von 75° gegen S 35° O.

Unter den hier entblößten Schichtflächen fiel, als sie noch größere Ausdehnung besaß, zunächst eine ins Auge, die dem untern Teil der im Steinbruch anstehenden Schichtenfolge angehört und mit zahlreichen unregelmäßig angeordneten, annähernd trichterförmigen Vertiefungen bedeckt ist. Diese Gruben sind im Mittel etwa 7 cm breit und 6 cm tief; manche besitzen größeren (bis 9 cm), nicht wenige kleineren Durchmesser (bis 5 cm).

Taf. VII gibt eine Nahaufnahme eines kleinen Teiles dieser Schichtfläche wieder; sie fällt gegen den Beschauer ein. Der oben auf dem Schichtenkopf liegende Hammer, dessen Stiel bis zum Hammer 42½ cm lang ist, bietet einen Maßstab. Der Umriß der meisten Gruben ist annähernd kreisförmig, kann aber auch recht unregelmäßig werden, wobei es oft zweifelhaft bleibt, ob dies

der ursprünglichen Umrandung entspricht, oder ob hierzu der Umstand beiträgt, daß infolge der zahlreichen Sprünge, die das Gestein durchsetzen, kleine Bruchstücke desselben herabgefallen sind. Eine Abweichung von der Kreisform, die nicht selten zu sehen und sicher ursprünglich ist, besteht darin, daß der Umriss annähernd rhombenförmig wird; die Kreisform nähert sich häufig dieser mehr länglichen (annähernd elliptischen) Gestalt.

Die Schichtfläche geht in der Weise in die (unverletzte) Grube über, daß sich die Wandung der letzteren zuerst ganz allmählig hinabsenkt und später steiler wird. In einzelnen Fällen rücken zwei oder mehrere Gruben ziemlich nahe aneinander und es kommt vor, daß zwei Gruben unmittelbar nebeneinander stehen, so daß sie eine gemeinsame Wand besitzen. Man erhält den Eindruck, daß die beiden Vertiefungen ursprünglich getrennt angelegt waren und erst durch allmähliche Vergrößerung sich vereinigt haben.

Alle Gruben, die näher untersucht werden konnten, erwiesen sich als auf ihrem Grunde mit demselben dunklen Tonschiefer gefüllt, der das Mittel zwischen der in Rede stehenden und der in ihrem Hangenden folgenden Quarzitbank bildet. Hierbei hat sich nicht sicher feststellen lassen, ob die Grube am Grunde geschlossen war oder etwa eine röhrenförmige Festsetzung gegen die Tiefe zu besaß. In nicht wenigen Fällen hätte man das letztere vermuten können; aber stets sah man von den zahlreichen äußerlich wahrnehmbaren Klüften die eine oder andere auch in der Tiefe der Grube das Gestein durchziehen, so daß nicht erkennbar war, was davon als eine ursprüngliche, was als eine sekundäre Erscheinung anzusehen ist.

Zweierlei Klüfte durchsetzen die 1,60 m mächtige Quarzitbank. Die einen sind ausgesprochen tektonischer Natur, es sind Querbrüche; so verschieden ihre Neigung ist, ihr Streichen steht normal zum Schichtenstreichen. Sie treten kräftig hervor, wie die in Taf. VII sichtbare breite Kluft und verlaufen unbeirrt durch die auf der Schichtfläche erkennbaren Formen. Sie durchziehen zumeist geradlinig die Schichtfläche in ihrer ganzen sichtbaren Ausdehnung, verqueren wahrscheinlich mehrere Bänke und bewirken an ihnen kleine Verschiebungen. An der dargestellten Schichtfläche sind solche von recht kleinem Betrag, von 2—3 cm und noch weniger, feststellbar, die Verschiebungen erreichen aber auch etwas größeres Ausmaß, nach den vorliegenden Beobachtungen bis zu 11 cm.

Anderer Art sind die übrigen Klüfte. Sie sind zumeist viel enger, stets viel kürzer und weit zahlreicher und scheinen in ihrem verschiedenartigen Verlauf nicht selten durch die beschriebenen Vertiefungen abgelenkt zu werden. Verschiebungen der Schichte wurden an ihnen nicht beobachtet. Von nicht wenigen Gruben gehen radial nach verschiedenen Richtungen einige solche Klüfte aus. Es ist möglich, daß wir es hier mit Austrocknungsklüften zu tun haben, die erst in weiterer Folge durch die künstliche Bloß-

legung der Gesteine entstanden sind<sup>1)</sup>. Sie können aber auch als feine Risse durch die kräftige Faltung, die die Bänke erlitten haben, entstanden, mithin tektonisch angelegt und in neuester Zeit durch Spaltenfrost erweitert worden sein<sup>2)</sup>.

Wie immer man sich die engen Klüfte entstanden denken mag, ihr häufiges Zusammentreffen mit den Gruben wird man damit erklären können, daß in diesen schwächere Stellen der Quarzitbank, bzw. ihres oberen Teiles, vorliegen. Wie die uns vertrauten Gebrauchsgegenstände an den schwächeren Stellen leichter und häufiger brechen als an anderen, so wird auch die mechanische Einwirkung, welche jene Klüfte hervorruft, ein leichteres Spiel haben an den Stellen, die durch die vorhandenen (wenn auch vielleicht noch mit dem dunklen Tonschiefer erfüllten) Vertiefungen geschwächt sind. So läßt sich auch immer wieder erkennen, daß viele tektonische Bewegungen sich an die Schichtflächen fester Gesteinsbänke halten, bzw. in den diese trennenden weichen Zwischenlagen sich abspielen.

Die beschriebenen Vertiefungen stellen kein örtlich beschränktes Vorkommen dar, sondern sie waren auf der sehr ausgedehnten Schichtfläche weithin zu sehen, wie durch zwei in demselben Sommer aus etwas größerer Entfernung von mir aufgenommene Lichtbilder bestätigt wird. Besonders in sehr hohe Teile des Steinbruches ließ sich die Schichtfläche in derselben Beschaffenheit, soweit sie unter den sie bedeckenden jüngeren Quarzitbänken hervortrat und soweit die Gruben nicht von schwarzem Tonschiefer verhüllt waren, verfolgen.

Noch an zwei andern Punkten des Motoltales kann auf Schichtflächen des  $d_2$ -Quarzites dieselbe Erscheinung beobachtet werden. Am westlichen Rande eines weiter östlich gelegenen alten Steinbruches (Demartinka), den P o č t a <sup>3)</sup> beschrieben hat, wurde am Gehänge ein verhältnismäßig kleiner Teil des Quarzites, der durch besonders große Härte ausgezeichnet ist, nicht abgebaut. An dieser klippenartigen Erhöhung findet sich auf der Hangendfläche einer sehr mächtigen Bank eine Gruppe von etwa 15 sehr nahe aneinanderliegenden Vertiefungen gleicher Art. Die

<sup>1)</sup> Vgl. H. v. Höfer Schwundspalten. Mitt. Geol. Ges. Wien, VIII. 1915. S. 1—39.

<sup>2)</sup> In andern Fällen sind die mächtigen Quarzitbänke der Stufe  $d_2$  quer auf die Ausdehnung der Schichtflächen bis ins Kleine prismatisch zerklüftet. (K r e j č i u. F e i s t m a n t e l, Übersicht des silur. Geb. im mittl. Böhmen. Prag 1885, S. 49: Transversale Zerklüftung. Zerfall in paralleloipedische Stücke.) Man sieht dies deutlich auf der Höhe des Quarzituges, dem die aus dem Steinbruch erwähnten Vorkommnisse angehören, einem der wenigen Punkte in der Umgebung von Prag, an denen die Quarzitbänke von  $d_2$  noch nicht durch Steinbruchbetrieb in Anspruch genommen sind. Hier zerfällt das Gestein nach jenen Klüften und es tritt so eine Neigung zur Bildung seichter Höhlen in den steil aufgerichteten Bänken hervor. Danach scheint die prismatische Zerklüftung dort sich auszubilden, wo der Quarzit schon lange der natürlichen Abtragung ausgesetzt ist.

<sup>3)</sup> P o č t a, Der Boden der Stadt Prag. Sitzber. Böhm. Ges. d. Wiss. 1904. Prag 1905. S. 13, 14.

Schichtfläche ist wohl schon einige Jahrzehnte der Verwitterung ausgesetzt, es kann aber auch hier keine Rede davon sein, daß die Vertiefungen durch solch junge Einwirkung entstanden wären. Hier ist zugleich eine bisher nicht erwähnte, für die  $d_2$ -Quarzite kennzeichnende Erscheinung wahrzunehmen, die sich auf der Schichtflächen sehr vieler Bänke findet und auch auf der oben eingehend beschriebenen Fläche in ebenso bezeichnender Weise ausgebildet ist. Beide Flächen sind übersät mit den bekannten kleinen Scolithuslöchern. Sie sind auf Taf. VII als dunkle Punkte ganz gut erkennbar, wie sie auch in einem Lichtbild des von der zweiten Örtlichkeit erwähnten Vorkommens deutlich sichtbar sind.

Ein dritter Punkt, noch weiter östlich gelegen, in geringer Entfernung vom äußeren (westlichen) Teile des alten Kleinseitener Friedhofes, ist von der Pilsener Straße rasch durch die Erbgasse zu erreichen. Am Beginn eines Fußweges, der von hier aufwärts gegen das Villenviertel des Sandberges führt, befindet sich zur Linken ein sehr kleiner Aufschluß in  $d_2$ . Auf einer Schichtfläche des Quarzites sind hier zwei oder drei seichtere Eintiefungen zu sehen, die im übrigen so nahe mit den beschriebenen Gruben übereinstimmen, daß an gleicher Bildungsweise nicht zu zweifeln ist.

Aus andern Gegenden und andern Schichtengruppen sind mir ähnliche, annähernd trichterförmige Vertiefungen auf Schichtflächen bisher nicht bekannt geworden. Am ehesten könnte man an die trichterförmigen Vertiefungen denken, die K. A n d r é e aus dem unterdevonischen Sandstein der Gegend von Marburg in Hessen beschrieben hat <sup>4)</sup>. Dort handelt es sich jedoch nach der Beschreibung Andréés um konkretionäre Bildungen, um konzentrisch gebaute „Sandsteinkegel“. Den Vertiefungen auf der Oberseite entsprechen Erhöhungen auf der Unterseite der Schicht. Diese Gebilde werden verglichen mit den von W D e e c k e von der Pommerschen Küste beschriebenen, durch Einsickern von Wasser entstandenen Trichtern <sup>5)</sup>.

Gegen eine derartige Deutung der hier behandelten Vertiefungen spricht eine Reihe von Umständen ihre unregelmäßige Anordnung, ihre sehr wechselnde Gestalt und der Mangel einer konzentrischen Textur des Quarzites in der Umgebung der Vertiefungen. Letztere konnte ich bei größter Aufmerksamkeit, seitdem diese darauf gerichtet war, auf der Schichtfläche nicht auffinden. Eine auch aus andern Gründen erwünschte Untersuchung von Querschnitten durch die Gesteinsbank, die zugleich eine der Vertiefungen schneiden würden, hat sich trotz wiederholtem Besuche der Örtlichkeit nicht ermöglichen lassen.

<sup>4)</sup> A n d r é e. Über Sand- und Sandsteinkegel ... Geol. Rundschau III, 1912. S. 57. Taf. VII. Ferner: Schrift. d. Ges. z. Bef. d. ges. Natw. Marburg 1912. S. 45—51. — Das Wesentliche darüber in E. K a y s e r Geologie (6) 1921. I, S. 200, Abb. 82.

<sup>5)</sup> D e e c k e, Beobachtungen am Sandstrande. Zentrbl. f. Min. 1906, S. 721—727, Fig. 1—4.

Mit den oft sehr großen kugelförmigen Konkretionen, die manchenorts mitten im Gestein der Quarzitbänke auftreten, haben unsere Gruben nichts zu tun.

Die beobachteten Vertiefungen sind wohl als Wohngruben von Meerestieren aufzufassen. Es dürfte kaum eine andere haltbare Erklärung für ihre Entstehung zu finden sein. Wenn wir absehen von den Wohngruben, die heute an der Meeresküste in festem Gestein angelegt werden, kommen vor allem die zahlreichen verschiedenartigen Tiere in Betracht, die sich in den nicht verfestigten Sand des Meeresgrundes eingraben. Am Sandstrande sind hierüber viele Beobachtungen gemacht<sup>6)</sup>. Es wäre vergebens, Erwägungen darüber anzustellen, was für Tiere der Silurzeit sich in solcher Weise betätigt haben könnten. Nur auf eines darf hingewiesen werden, daß es aller Wahrscheinlichkeit nach Tiere gewesen sind, die keine Hartteile ausschieden. Denn gerade in der Gegend von Prag, wo die Stufe  $d_2$  zur Gewinnung von Pflastersteinen und Straßenschotter in der lebhaftesten Weise abgebaut wurde, haben diese Gesteine keine organischen Reste geliefert — im Gegensatz zur Gegend von Beraun, wo manche Schichtflächen derselben Schichtengruppe von Versteinerungen (z. B. von Trilobiten und größeren bis sehr kleinen Bruchstücken derselben) dicht bedeckt sind.

Die Vertiefungen sind vermutlich im noch nicht verfestigten Sande, sei es der Gezeitenzone, sei es in wenig tiefem Wasser der Flachsee, angelegt worden, durch eine schleimige Ausscheidung der betreffenden Tiere, wie es vom heutigen Sandwurm (*Arenicola*) berichtet wird, mögen die Wände der Gruben eine gewisse Bestandfähigkeit erlangt haben, so daß sie bis zum Absatz der sie später verdeckenden und schützenden Schlammschicht erhalten blieben. Daß die Gesteine der Quarzitstufe in der Flachsee abgelagert wurden, kann nicht bezweifelt werden. Hierfür spricht unter anderm das gelegentliche Vorkommen von Wellenfurchen; ich habe einmal bei Wolschan im O. von Prag in einem kleinen frischen Aufschlusse, der nur kurze Zeit im Betrieb war, auf einer Schichtfläche des  $d_2$ -Quarzites typisch ausgebildete Ripplemarks mit scharfen Kämmen beobachtet, wogegen anderwärts auf weichen Zwischenlagen der Quarzitbänke gefundene ähnliche Gebilde ihre Entstehung nicht mit so großer Sicherheit erkennen ließen.

Bemerkenswert ist das früher erwähnte Zusammenvorkommen der verhältnismäßig großen Wohngruben und der kleinen Scolithuslöcher. Von der Größe abgesehen ist die Ähnlichkeit der Formen, die uns auf der Schichtfläche entgegentreten, auffällig. Auch die gewöhnlich nur wenige Millimeter im Durchmesser haltenden Löcher sind annähernd trichterförmige, aber verhältnismäßig seichtere

<sup>6)</sup> Cori, Der Naturfreund am Strande der Adria. Leipzig 1910. S. 9, 10. — Steuer Biolog. Skizzenbuch für die Adria. Leipzig 1910. S. 28—30.

Vertiefungen; an ihnen ist jedoch immer wieder festzustellen, daß sie in oft langen Röhren tief in das Gestein eindringen. Diese sind häufig nur unvollkommen mit Quarzkörnchen erfüllt, in andern Fällen ist auch ein dunkles Sediment an der Ausfüllung beteiligt, das manchmal für sich allein die Füllung besorgt. Scolithuslöcher sind auf den Schichtflächen sehr vieler  $d_2$ -Quarzitbänke in ungeheuren Mengen zu beobachten. Ihre Häufigkeit ist so groß, daß ihr derartiges Auftreten mit Recht als kennzeichnend für die Stufe  $d_2$  angesehen wird<sup>7)</sup>.

Der ersterwähnte Steinbruch ermöglichte noch weitere Beobachtungen an Schichtflächen der Stufe  $d_2$ . Anderer Natur als die bisher behandelten sind Vertiefungen, die die Hangend-Schichtflächen zweier stratigraphisch etwas höheren Quarzitbänke bedecken. Sie zeigen ebenfalls rundlichen, nicht selten kreisförmigen Umriß, sind aber viel flacher, weit entfernt von Trichterform; man könnte bei annähernd kreisförmiger Begrenzung von flach tellerförmigen Einsenkungen sprechen. Sie sind ganz unregelmäßig verteilt. Oft stehen zahlreiche kleine Vertiefungen sehr nahe beisammen, ja sie berühren dann einander, so daß sie streckenweise gemeinsame Ränder besitzen. Es kommt vor, daß eine Gruppe kleiner Vertiefungen von einer Seite in den Raum einer größeren kreisförmigen Vertiefung eingreift; jene scheinen dann später angelegt zu sein als die letztere, deren Umgrenzung

<sup>7)</sup> Wenn in Koschirsch in der Pilsener Straße das aus  $d_2$  stammende Straßenpflaster durch heftigen Regen gut gereinigt ist, sieht man bei guter Beleuchtung eine überraschend große Zahl der Pflastersteine mit kleinen rundlichen Vertiefungen wie mit Blatternarben übersät. Da diese von den Scolithusröhren herrührenden Grübchen nur auf den Schichtflächen deutlich hervortreten und der zu Pflastersteinen verwendbare sehr helle Quarzit in (bis zu 2 m) mächtigen Bänken vorkommt, so ist auch hieraus die überaus große Häufigkeit dieser Bildungen zu erkennen. Ein im Gebiete des Motoltales auftretender, nördlich gelegener Zug von untersilurischen Sandsteinen, die früher zur Stufe  $d_5$  gestellt wurden, wird in neuerer Zeit mit den Gesteinen des südlicher gelegenen Quarzit-zuges für gleichalterig, d. i. für  $d_2$  angesehen. Ich kann dieser Altersdeutung nicht zustimmen. Die „Quarzite“ des nördlichen Zuges sind durch ihre Gesteinsbeschaffenheit verschieden, sie sind stets viel dunkler gefärbt und niemals kommen in der Schichtengruppe jene hellen, sehr reinen Quarzitbänke vor; sie sind deshalb zur Gewinnung von Pflastersteinen ungeeignet und werden dazu nicht verwendet. Scolithusröhren konnte ich, obgleich meine Aufmerksamkeit darauf gerichtet war, in ihnen nicht feststellen. Da ihr Auftreten, das sich auf so viele Formationen erstreckt, angegeben wird, kann es nicht bezweifelt werden, es scheint jedoch von Häufigkeit weit entfernt zu sein und kann an der Altersbestimmung nichts ändern. So schwer es ist, bei der großen Armut an organischen Resten, manche unserer Untersilurvorkommnisse mit Sicherheit in das stratigraphische Schema einzureihen, so ist doch die Stufe  $d_2$  im allgemeinen nicht schwer zu erkennen und man muß sich davor hüten, mit ihr andere Vorkommnisse, deren Alter nicht so leicht festzustellen ist, zusammenzuwerfen. Selbstverständlich muß dann auch der geologische Bau des Motoltales mit größerer Vorsicht beurteilt werden.

dadurch gestört wird. Wie die Anordnung läßt auch die Gestalt der einzelnen Vertiefungen im übrigen große Verschiedenheiten erkennen; es finden sich auch solche von recht unregelmäßigem Umriß und solche, die stärkere Eintiefung zeigen. Hinsichtlich der Entstehung deutet alles auf Wirkung bewegten Wassers hin.

Taf. VIII gibt eine Nahaufnahme eines Teiles der Hangendfläche der stratigraphisch höheren der beiden Bänke wieder. Auch hier fällt die steil aufgerichtete Bank gegen den Beschauer. Zwischen Mitte und unterem Rand des Bildes ist ein 12 cm langer Schlüssel in einer größeren, sehr flachen Vertiefung an die Gesteinswand gelehnt, der die Größenverhältnisse veranschaulichen mag.

Zunächst ist zu betonen, daß es sich auch in diesem Falle nicht um eine früher oder später eingetretene Verwitterungserscheinung handelt. Man kann davon absehen, daß der  $d_2$ -Quarzit heute nicht in dieser Weise verwittert, wie Felsen zeigen, die seit langem der Verwitterung ausgesetzt sind, indem das Gestein daselbst nicht abgebaut ist (vgl. oben S. 185, Fußnote 2). Entscheidend ist (wenigstens für die Frage jetziger Einwirkung), daß die erwähnten Formen infolge des Steinbruchbetriebes erst vor verhältnismäßig kurzer Zeit bloßgelegt wurden und, bevor der Regen die Oberfläche des festen Gesteins abgespült hatte, von dunklem Schiefertone der Zwischenlagen verhüllt waren. Eines der von mir im Sommer 1917 aufgenommenen Lichtbilder läßt drei gegen den Beschauer einfallende Schichtflächen erkennen, darunter die Hangendflächen der beiden Bänke, die jene tellerförmigen Vertiefungen zeigen, Schichtflächen, deren sichtbare Ausdehnung im Streichen gering, im Fallen recht ansehnlich ist. Nach links, in annähernd westlicher Richtung, liegen die freien Enden der Bänke, wie sie durch den vorhergehenden Steinbruchbetrieb künstlich geschaffen wurden, nach rechts, in annähernd östlicher Richtung, verschwinden die Schichtflächen alsbald unter den sie bedeckenden höheren Bänken. Die höhere der beiden mit flachen Vertiefungen bedeckten Schichtflächen ist durch den Regen nicht vollständig abgespült, sondern nach rechts und oben noch von dem dunklen Schiefertone der darüber befindlichen Zwischenlage bedeckt. So kann durch das Lichtbild nachgewiesen werden, daß die Bloßlegung des eigenartigen Reliefs von der Schutzdecke, die es bald nach seinem Entstehen verhüllt und seitdem bewahrt hat, erst durch das jetzige Eingreifen des Menschen erfolgt ist.

Durch fließendes Wasser werden gerundete Vertiefungen mannigfacher Gestalt erzeugt. Wir können für den Vergleich absehen von den stark eingetieften Strudellöchern, zu denen die Gletschertöpfe gehören, die unter Mitwirkung der von der wirbelnden Bewegung ergriffenen Scheuersteine im festen Gestein entstehen. Auf flachen Karrenfeldern findet man vereinzelt auch sehr seichte Vertiefungen von kreisförmigem Umriß; ein derartiges gut ausgeprägtes Vorkommen konnte ich im Sonnwend-

gebirge (Tirol) näher untersuchen. Die flache Schale besitzt einen Ausguß, durch den das von oben in sie gelangende und sich darin im Kreise bewegende Wasser seinen Abfluß findet. Gleiches ist an den uns beschäftigenden zahlreichen Vertiefungen der Quarzitfläche nicht zu sehen. Man erhält eher den Eindruck, daß diese nicht allmählig, sondern rasch, sozusagen in einem Wurf, gebildet wurden. Das wäre möglich auf einer nicht oder schwach verfestigten Sandfläche, unter Meeresbedeckung oder bei Wiederkehr der Flut auf zur Ebbezeit trocken liegendem Strande. Voraussetzung ist hierbei, daß die Sandfläche alsbald mit einer anders beschaffenen Ablagerung bedeckt wurde, da nur auf diese Art die neu gebildeten Formen erhalten bleiben konnten. Daß Brandung und Gezeitenströme auch drehende Bewegungen hervorrufen, ist nicht zu bezweifeln. Wir können wieder von dem Vorkommen von in festem Gestein eingetieften Strudellöchern absehen, die heute an der Küste unter der Einwirkung der Meeresbewegung gebildet werden sollen. Am ähnlichsten dürften die zahlreichen kleinen, 2—5 cm tiefen Auswaschungslöcher sein, die nach E. K a y s e r (a. a. O., S. 637, Abb. 485) auf der Insel Gotland alle vom Meere benetzten Kalkplatten dicht bedecken und diesen ein wabenförmiges Aussehen verleihen. Auch hier hat man es mit Vertiefungen in festem Gestein zu tun, allerdings in Kalkstein, dessen Löslichkeit ihre Bildung wohl begünstigt. Es wird abzuwarten sein, ob auch auf Sandstrand ähnliche Bildungen zur Beobachtung gelangen.

Einige Einzelheiten mögen noch erwähnt sein. Die Quarzitbank, deren Hangendfläche in Taf. VIII wiedergegeben ist, besitzt eine Dicke von 90 cm. In ihrem Liegenden befindet sich eine rund 2 m mächtige Bank (gemessen 1,97 m); diese ist auf eine gewisse Strecke in der Mitte durch eine den Schichtflächen parallele, überaus dünne Kluft geteilt, von der nicht sicher ist, ob sie einer Schichtfläche entspricht oder tektonischer Natur ist. Sodann folgt nach unten eine 80—90 cm dicke Bank, deren Hangend-Schichtfläche, wie oben erwähnt, ebenfalls mit flachen Vertiefungen bedeckt ist. Darunter befindet sich eine Quarzitschicht von nur 10 cm und noch tiefer eine solche von 22 cm Dicke. Auf der Hangendfläche der letzteren, von der nur ein kleiner Teil bloßgelegt ist, sieht man vereinzelte flache Gruben und einige kleine Vertiefungen, die vielleicht Wohngruben darstellen, außerdem lange, annähernd geradlinige, schmälere und breitere Vertiefungen, die offenbar Kriechspuren darstellen, und einige lotrecht in die Schicht eindringende Grübchen, die Scolithuslöchern gleichen. Die sonst im Steinbruche vielfach festgestellten tonschieferartigen Zwischenmittel der Quarzitbänke konnten an der Stelle, an der gemessen wurde, nicht beobachtet werden; sie waren durch Abspülung entfernt, nur die ihnen entsprechenden, zumeist mehrere Zentimeter dicken Zwischenräume waren zu sehen.





F. Wähler, phot.





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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [70](#)

Autor(en)/Author(s): Wähner Franz

Artikel/Article: [Beobachtungen an Schichtflächen der untersilurischen Quarzitstufe d2 183-190](#)