9. Untersuchungen über Kalk und Dolomit.

II. Einige Kalksteine und Dolomite der Zechstein-Formation.

Von Herrn H. Loretz in Frankfurt a./M.

Die vorliegende Fortsetzung der in Bd. XXX. 1878. p. 387 dieser Zeitschrift begonnenen Beiträge zur Kenntniss der Kalk- und Dolomit-Gesteine beschäftigt sich mit einer Reihe von Gesteinen aus der Zechstein-Formation, und enhält hauptsächlich Bemerkungen über deren Structur, besonders im mikroskopischen Bilde; nächstdem auch, bei Gelegenheit der Vergleichung gewisser Zechsteindolomite mit den in Artikel I. behandelten Dolomiten, einige Bemerkungen in genetischer Hinsicht. — Die meisten untersuchten Proben stammen aus der Gegend von Gera, ausserdem wurden auch Proben von anderen, weiter unten näher zu bezeichnenden Localitäten untersucht.

Wir unterschieden bei den in Artikel I. beschriebenen Dolomit-Gesteinen solche von annähernd gleichkörnig-krystallinischem Gefüge von solchen, welche ein mehr oder weniger auffälliges Nebeneinanderbestehen zweier Theile im krystallinischen Gesteinsgewebe erkennen lassen, nämlich eines vorwiegend makrokrystallinischen und eines vorwiegend mikrokrystallinischen Antheils, verbunden mit eigenthümlicher gegenseitiger Anordnung derselben.

Eine entsprechende Gruppirung lässt sich auch bei den aus der Zechsteinformation untersuchten Gesteinen durchführen und erscheint zur bequemeren Uebersicht zweckmässig; nur muss im Auge behalten werden, dass scharfe Grenzen zwischen solchen Gruppen nicht zu ziehen sind.

Erste Gruppe: Die Individuen des krystallinischen Gesteinsgewebes sind nicht an Grösse verschieden, oder es findet doch, wo eine Mengung grösserer und kleinerer vorliegt, keine eigenthümliche gegenseitige Anordnung derselben statt.

Dieses Verhalten zeigte sich an einer grösseren Reihe untersuchter Gesteine, sowohl Kalksteine als Dolomite, von sehr kryptokrystallinischer bis deutlich körnig krystallinischer

Beschaffenheit, aus verschiedenen Stufen der Zechstein-Formation.[1])

Der Gehalt an Bitumen, welcher in diesen und ähnlichen Gesteinen mehr oder weniger reichlich vorhanden ist, erscheint im Dünnschliff theils in dunklen Punkten, Strichen und Flecken angehäuft, theils mehr gleichförmig durch die krystallinische Masse vertheilt und dann gewöhnlich als bräunlicher Schimmer, der bei starker Vergrösserung bisweilen in winzige schwarze Pünktchen aufzulösen ist. Dabei kann die Vertheilung des Bitumens insofern etwas unregelmässig sein, als einzelne Partieen der krystallinischen Masse freier davon und ziemlich klar durchsichtig erscheinen. Oefters ist die kohlige, bituminöse Masse zwischen den sich berührenden krystallinischen Individuen stärker angehäuft, auf Linien, die deren Kanten folgen, oder an solchen Punkten, wo drei und mehr Krystalle zusammenstossen, in ähnlicher Weise, wie es Inostranzeff[2]) von einem schwarzen Dolomit von Kjapjasjelga angiebt.

Die bekannten, in Kalksteinen und Dolomiten so gewöhnlichen Ablösungsflächen, welche mit schwärzlich glänzender, bituminöser und thoniger Substanz überzogen sind und oft ganz unregelmässig wellig und grubig verlaufend das Gestein in Menge durchziehen, sind im Dünnschliff durch unregelmässig verlaufende, dunkle Linien dargestellt; man bemerkt öfters, dass an denselben die krystallinischen Calcit- oder Dolomit-

---

[1]) Als hierher gehörig erwiesen sich insbesondere: Dunkelgrauer, sehr feinkrystallinischer Kalkstein aus dem unteren Zechstein der Schiefergasse bei Gera; grauer, an *Productus*-Resten sehr reicher Kalk von Schwara bei Gera aus unterem Zechstein; Kupferschiefer aus der Nähe von Gera; dunkle, bituminöse, dolomitische Kalksteine aus unterem Zechstein von Burggrub in Oberfranken; verschiedene lichtgraue Dolomite von mittlerem Korn, etwa dem Hauptdolomit des mittleren Zechsteins entsprechend, aus der Gegend von Burggrub und Stockheim in Oberfranken; verschiedene dolomitische Gesteine aus mittlerem Zechstein der Gegend von Gera; Plattendolomit des oberen Zechsteins ebendaher; verschiedene Zechstein-Gesteine der Gegend von Eschwege u. s. f. — Ferner gehören hierher viele oder wohl die meisten der neuerdings zur alpinen Dyas- resp. Perm-Bildung gestellten südalpinen *Bellerophon*-Kalke, über welche weiter unten einige besondere Bemerkungen folgen.

[2]) Tschermak, Mineralog. Mittheil. 1872. Heft 1. pag. 45 ff. — Wo, wie in einigen der untersuchten Zechstein-Gesteine, die eine äusserst kryptokrystalline Beschaffenheit besitzen, der Bitumengehalt das gesammte Gestein dunkelfärbt, ohne doch im Dünnschliff in besonders zahlreichen Anhäufungen und Flecken zu erscheinen, muss angenommen werden, dass derselbe die gesammte krystallinische Masse gleichmässig durchdringt, wenn es auch bei der äusserst geringen Grösse der krystallinischen Elemente schwierig ist, denselben innerhalb der Kryställchen noch zu erkennen.

Individuen beiderseits recht scharf abstossen, und wird die genannten Flächen, in diesem Falle wenigstens, als ursprüngliche Bildungen aufzufassen haben, d. h. als Lagen resp. Absonderungen im Sediment, die bei der krystallinischen Verfestigung der Gesteinsmasse schon vorhanden waren, hierbei indess in ihrem Verlaufe vielleicht noch etwas modificirt wurden. (Verwandtschaft mit Stylolithenbildung.)

Von den durch Bitumen hervorgebrachten dunklen Anhäufungen und Flecken ist der in Kalksteinen und Dolomiten häufig vorkommende Schwefelkies im Dünnschliff nicht immer scharf zu unterscheiden; besser gelingt dies, wo er einzeln oder gruppenweise zusammenliegende Punkte bildet, die bei stärkerer Vergrösserung regelmässige, besonders quadratische Umrisse annehmen. Oefters auch giebt er sich in Folge von Oxydation durch braune Flecke und Striche zu erkennen, die bei weiter voran geschrittener Veränderung auch ohne weiteres am Gestein sichtbar werden.

Bezüglich der Vertheilung der sonstigen, in der krystallinischen Calcit- oder Dolomitmasse vorhandenen fremdartigen Beimengungen gilt ähnliches, wie vom Bitumen. Es bestehen dieselben besonders in thoniger Substanz und ausserordentlich feinen Mineralstäubchen, und machen sich sehr gewöhnlich im Innern der wasserhell durchsichtigen Calcit- oder Dolomit-Individuen bei hinreichender Dünne des Schliffes und genügender Vergrösserung mit gelblicher oder anderer Färbung sichtbar. — Grössere Quarzkörnchen, die in manchen Proben enthalten sind, lassen sich meist ohne Schwierigkeit von der calcitischen oder dolomitischen Umgebung unterscheiden.

Der Erhaltungszustand der von Organismen verschiedener Art herrührenden Schalen und Trümmer ist in den untersuchten Gesteinen, soweit sie nicht stärker dolomitisch sind, ein ziemlich guter. Je nach der Natur der Organismen stellen sich dabei einige Verschiedenheiten heraus.

Die Schalen der Foraminiferen erscheinen mitunter am Handstück und Anschliff heller als das Gestein, fast weiss und ganz dicht, ähnlich im Dünnschliff bei auffallendem Lichte, während sie bei durchfallendem Licht sehr dunkel aussehen. Im Dünnschliff erhält man öfters den Eindruck, dass sie von dem den organischen Kalk in unorganischen Calcit umwandelnden Versteinerungs- und Krystallisationsprocess an verschiedenen Stellen ungleich weit ergriffen seien: die Calcitkryställchen, welche die unmittelbare Fortsetzung der umgebenden krystallinischen Masse bilden, reichen von aussen her an verschiedenen Stellen ungleich weit in den Schalenraum hinein, so dass zwischen der höchst feinkörnig oder wie dicht punktirt erscheinenden Schale, welche offenbar von ihrer ur-

sprünglichen Beschaffenheit wenig oder fast nichts eingebüsst hat, hier mehr dort weniger in deutlichen Calcit-Individuen ausgebildete Partieen hervortreten. Bei den an Foraminiferen so reichen, schwarzen Bellerophon-Kalken Süd-Tirols scheint dies indess weniger häufig vorzukommen, hier setzen die umgebenden Calcitkryställchen meist scharf am gut erhaltenen Schalen-Umriss ab.

Bei allen untersuchten Proben erschien an genügend dünnen Stellen und bei hinlänglicher Vergrösserung der Querschnitt solcher Foraminiferen-Schalen, soweit er noch das erwähnte punktirte oder höchst feinkörnige Aussehen hatte, bei gekreuzten Nicols in äusserst fein vertheilten Farben, ganz in derselben Weise, wie dies auch bei Querschnitten recenter Formen derart zu beobachten ist. Der Innenraum der Kammern zeigte sich stets mit durchsichtigen grösseren Calcit-Individuen völlig auskrystallisirt.

Auch die Schalenreste und Röhren von *Productus* zeigten noch wohlerhaltene organische Structur; die umgebende anorganisch krystallinische Gesteinsmasse setzt an denselben ab und dringt nicht in das Innere des organischen Körpers hinein. Bei gekreuzten Nicols erscheinen auch hier die organischen Theile in höchst fein vertheilten bunten Farben. — Wo, wie in den erwähnten Fällen, kein wesentlicher Unterschied in dem Aussehen sich ergiebt, welches recente und fossile Formen im Durchschnitt darbieten, muss der Versteinerungsprocess ein sehr einfacher gewesen sein; namentlich kann keine vollständige Umlagerung der organischen Moleküle kohlensauren Kalkes zu grösseren anorganischen Calcit-Individuen stattgefunden haben, vielmehr scheint nur die organische Zwischensubstanz entfernt und durch Calcit ersetzt worden zu sein.

Die Schalenmasse von kleinen Bivalven, Gastropoden u. s. f. ist, zum Unterschied von den oben genannten Resten vollkommener in krystallinischen Calcit resp. in grössere, scharf von einander sich abhebende Calcit-Individuen übergeführt worden, die also in der Art wie im Gestein selbst neben einander liegen. Die Umrisse der Schalen sind dabei indess meist noch deutlich. Die auch sonst vielfach zu beobachtende Erscheinung, dass die Schalenumrisse durch zunächst auf ihnen abgelagerte mikrokrystalline Gesteinssubstanz — während der eigentliche Schalenkörper in grössere Individuen übergeführt ist — deutlich hervortreten (vergl. Artikel I. Bd. XXX. pag. 411)[1]) kommt auch bei den hier besprochenen Gesteinen, besonders bei den Kalksteinen, öfters vor; sind diese bituminös, so ge-

[1]) Vergl. auch Sorby, Quarterly journal etc. 1879. Vol. 35., Proceedings pag. 71 m.

sellen sich zu den mikrokrystallinen Partikeln auch wohl kleine Partikel von Bitumen. Auch bei solchen Proben, wo die ganze Gesteinsmasse äusserst kryptokrystallin erscheint, ist der Körper der eingeschlossenen kleinen Schalen gewöhnlich in Form von etwas grösser krystallinischen Individuen erhalten und dadurch deutlich von der Umgebung zu unterscheiden.

Nicht selten auch sehen die Umrisse von Schalen der verschiedensten Herkunft aussen oder innen etwas corrodirt aus, die Krystalle der aussen oder innen anstossenden Gesteinsmasse greifen dann an solchen Stellen in den früher von Schalensubstanz erfüllten Raum ein; manchmal auch gehen Brüche, die von kleinen Verschiebungen begleitet sind, durch, und zwar solche, welche deutlich vor Verfestigung oder definitiver Erstarrung des Gesteins erfolgt sind und sich meist leicht von späteren, nach Art der Gänge mit Calcit erfüllten, schmalen Klüften unterscheiden lassen. Seltener als in den dolomitischen geht auch wohl in den kalkigen Gesteinen die Corrosion kleiner organischer Reste weiter, so dass die Umrisse, z. B. bei den inneren Hohlräumen kleiner Gastropoden, verwischt erscheinen; es ist in solchen Fällen einmal an Beschädigungen zu denken, welche schon vor Einbettung des betreffenden Körpers in das Sediment erfolgten, sodann aber auch an Umkrystallisirung, namentlich von Aragonit in Calcit, wobei die Deutlichkeit der Umrisse Einbusse erleiden konnte. [1])

Bei den entschieden dolomitischen Gesteinen ist die Verwischung der organischen Formen oft eine ziemlich vollständige, und dies trifft auch bei der hier zu besprechenden Gesteinsgruppe zu; so z. B. bei einem lichten Zechsteindolomit aus der Gegend von Burggrub in Oberfranken, wo nur mehr undeutliche Spuren organischer Körper, wahrscheinlich Bryozoen zu erkennen sind, deren Masse mit dem umgebenden Gestein fast Eins geworden ist und nur in nicht zu dünnen Schliffen in schwachen Umrissen hervortritt. [2])

---

[1]) In manchen Fällen verhalten sich die Querschnitte von organischen Resten im Gestein als einheitliches Calcit-Individuum, bei gewöhnlichem, wie bei polarisirtem Licht; wie bekannt, ist die Zugehörigkeit zu dieser oder jener Classe und Ordnung von Einfluss hierauf. — Von welch weitgreifendem Einfluss auf den Erhaltungs-Modus des organischen Körpers dessen ursprüngliche Zusammensetzung, ob aus Calcit oder aus Aragonit, gewesen ist, wird eingehend von Sorby l. c. begründet.

[2]) Ueber die mehr oder weniger deutliche Erhaltung der organischen Umrisse vergl. Artikel I. Bd. XXX. pag. 408. ff. — Das Zechstein-Vorkommen von Burggrub und Umgegend in Oberfranken wird eingehend geschildert von Gümbel im 3. Band (Fichtelgebirge) der geog. Beschreibung des Königr. Bayern.

Zu der oben definirten ersten Gruppe können wir auch, wie bemerkt, die meisten der schwarzen bituminösen Bellerophon-Kalke der Süd-Alpen rechnen. Wir lassen hier noch einige besondere Bemerkungen über das Aussehen dieser Kalksteine im Dünnschliff folgen.

Die in denselben meist massenhaft eingeschlossenen Foraminiferen sind wohl erhalten, ihre Umrisse scharf, ihre Substanz sehr dicht, die Durchschnitte erscheinen bei auffallendem Licht oft fast weiss, bei durchfallendem dagegen sehr dunkel, nur bei sehr dünnen Schliffen lichtbraun; diese braune Färbung ist äusserst dicht, wird schwer durchscheinend und löst sich nur bei starker Vergrösserung an besonders dünnen Stellen in Pünktchen auf, die aber auch dann noch äusserst dicht zusammenliegen. Diese dunkle Färbung der Foraminiferenschalen zeigt sich auch an solchen Proben, wo zwischen denselben in der krystallinischen Gesteinsmasse wenig oder doch nicht viel Anhäufungen von Bitumen vorhanden sind; es erscheint dann diese krystallinische Zwischenmasse ziemlich hell durchsichtig, und wenn trotzdem das Gestein dunkel gefärbt ist, so muss dies eben besonders in der genannten Beschaffenheit der massenhaft angehäuften Foraminiferenschalen seinen Grund haben. In anderen Proben jedoch erklärt sich die schwarze Farbe des Gesteins leicht aus den zahlreichen Partikeln von Bitumen, die in kleineren und grösseren Punkten und Flecken in der krystallinischen Masse angehäuft sind, besonders in den Winkelräumen zwischen mehreren benachbarten Kryställchen und in rindenförmigen Ueberzügen auf den organischen Schalen verschiedenster Herkunft, dann aber auch in feinster Vertheilung als bräunlicher, bei stärkerer Vergrösserung meist in Pünktchen aufzulösender Schimmer, im Innern der Kryställchen.[1])

Die inneren Kammern der Foraminiferen-Gehäuse sind durchweg mit wasserhellem Calcit, der in etwas grösseren In-

---

[1]) Für Schwefelkies können die schwarzen Partikel hier nicht genommen werden, am wenigsten die in unendlich feiner Vertheilung vorhandenen; ein derartiger Kiesgehalt müsste zu einer raschen Zersetzung und Verwitterung des Gesteins führen, wovon aber nichts zu sehen ist. Uebrigens giebt sich der Bitumengehalt dieser Gesteine durch den Geruch beim Schlagen und Reiben, durch das Weisswerden beim Glühen und durch das Verhalten und den schwarzen Rückstand beim Lösen in Säure deutlich genug zu erkennen.

Beiläufig sei bemerkt, dass die Bellerophonkalke, wie ja auch viele andere Kalksteine, von zahlreichen secundären Calcit-Adern durchsetzt sind, an welchen man, wegen des Contrastes der Farbe, besonders gut viele Erscheinungen im Kleinen beobachten kann, welche sich an Sprüngen, Gängen und Verwerfungen im Grossen wiederholen; so z. B. das wiederholte Ausspitzen und seitliche Abspringen mit Beibehaltung der Richtung, die verschieden orientirten Parallel-Systeme, das Zerschlagen in mehrere Aeste etc.

dividuen ausgebildet ist, erfüllt. Man erkennt auch hieraus den guten Erhaltungszustand, in welchem diese Gehäuse in das Sediment eingebettet wurden, da bei vorhandenen Lücken und Beschädigungen jene Hohlräume von einer Masse erfüllt worden wären, die mit der aussen umgebenden identisch sein müsste; die wasserhelle Calcitausfüllung ist dagegen ohne Zweifel mittelst Infiltration einer Lösung durch die hierfür hinlänglich poröse Schalensubstanz nach Innen gelangt; es kann dabei in Frage kommen, ob nicht bei diesem Vorgang das in Lösung oder doch feinster Vertheilung befindliche Bitumen von der Schalensubstanz wie von einem Filter gesammelt und zurückbehalten wurde und auf diese Weise hauptsächlich die dunkle Farbe der Schale zu Stande kam. Die krystallinische innere Ausfüllung gleicht der entsprechenden Kalkspathmasse, welche in manchen Gesteinen die Kammern der Cephalopoden erfüllt.

Die Schalen und Trümmer von kleinen Mollusken und Bryozoen, welche ebenfalls in diesem alpinen Gestein zahlreich vorkommen, erscheinen weit weniger dunkel als die der Foraminiferen, gewöhnlich sehr licht, bräunlich und gelblich und durchsichtiger als jene; was damit in Zusammenhang steht, dass, während jene von ihrer ursprünglichen Structur wenig oder nichts eingebüsst haben, diese ganz in anorganische Calcit-Individuen übergegangen sind. Ihre Umrisse sind dabei meist scharf, doch kommen auch die oben erwähnten Corrosionen vor. — Nur beiläufig sei erwähnt, was indess nicht neu ist, dass auch bei diesem Gestein die so wichtig gewordenen, als Gyroporellen, Diploporen etc. bezeichneten Kalk-Algen nicht gerade selten sind, wenn sie auch keine hervorragende Rolle spielen.

An den grösseren und reineren Calcitpartikeln, sowohl bei solchen in organischen Schalen, als bei solchen der umgebenden Gesteinsmasse wurde öfters die bekannte Zwillingsstreifung bemerkt.

Ein dem Bellerophon-Kalk nach Aussehen und organischem Inhalt ähnliches Gestein liegt aus unterem Zechstein von Burggrub in Oberfranken vor; es ist ein dunkler, bituminöser, etwas dolomitischer Kalk, von etwas gröberem Korn; die Gehäuse der Foraminiferen haben etwas mehr von ihrer ursprünglichen Beschaffenheit verloren, sind mehr in die Gesteinsmasse assimilirt, was wohl mit der dolomitischen Zusammensetzung derselben in Verbindung zu bringen ist.

Nicht selten bemerkt man im Dünnschliff der Gesteine, welche wir unter Gruppe 1 zusammengefasst haben, sowie auch bei ähnlichen Kalk- und Dolomit-Gesteinen lichtere, bis

wasserhell durchscheinende Partieen, welche von etwas grösseren Calcit- resp. Dolomit-Individuen gebildet werden, während die Hauptmasse des Gesteins eine trübere Beschaffenheit zeigt, welche durch Anwesenheit fremdartiger Partikel, Mineralstäubchen, Bitumen, bewirkt wird. Man wird annehmen dürfen, dass jene helleren Partieen einer, wenn auch nur wenig späteren Entstehung sind, als die mehr mikrokrystalline und trübe Hauptmasse; dass, während letztere das eigentliche, nicht oder nur wenig durch Krystallisation modificirte Sediment darstellt, jene sich erst durch Neubildung oder Umkrystallisirung in dem noch nicht erstarrten Sediment gebildet haben, womit denn auch ihre grössere Reinheit zusammenhängt. Eine solche Annahme ist natürlich ganz unabhängig davon, ob man sich das kalkige oder dolomitische Sediment mehr als organischen, kalkigen Detritus, der nur unorganisch krystallinische Form annahm, oder auch in loco dolomitisirt wurde, vorstellen will, oder ob man einen directen, unorganischen Niederschlag, der durch Verdunstung, Verstäuben bei Brandung, oder auch durch chemische Wechselwirkung erzeugt wurde, annehmen will. Die letztgenannte Entstehungsweise erscheint uns allerdings für viele der angeführten Gesteine, welche ohne Zweifel Seichtwasserbildungen, z. Th. in Küsten-Nähe, darstellen, als die wahrscheinlichere oder doch wesentlich mitwirkende.

Ein näheres Eingehen auf genetische Verhältnisse ist an dieser Stelle nicht Absicht, doch wollen wir hervorheben, dass solche Umkrystallisirungen oder krystallinische Neubildungen in frisch entstandenen Kalkbildungen, seien sie Riffe oder Sedimente, von den verschiedensten Autoren in Uebereinstimmung angenommen werden [1]), und gewiss mit Recht; ihre Möglichkeit ergiebt sich, wenn man bedenkt, dass die Verhältnisse im Innern eines noch beweglichen Sedimentes oder auch einer porösen riffartigen Bildung anders liegen als in der darüber stehenden Flüssigkeit; dort können bei beschränkter oder ganz gehemmter Communication und Diffusion local Stoffe resp. Carbonate in concentrirter Lösung sich befinden und aus derselben an die bereits krystallinische Umgebung anwachsen.

Eine gewisse Classe von Gesteinen, nämlich die Rauchwacken, Zellenkalke und -Dolomite und damit verwandte Gesteine, welche bekanntlich auch in der Zechstein-Formation sehr verbreitet sind, lassen sich insofern den von uns angenommenen Gruppen 1 und 2 nicht ohne weiteres unterordnen, weil diese Gruppen eigentlich ursprüngliche

[1]) Vergl. z. B. Sorby, l. c. pag. 72., Consolidation of limestones.

Structurtypen darstellen, während die Structur der oben genannten Gesteine, wie sie jetzt vorliegt, eine nur zum Theil ursprüngliche, zum Theil aber secundäre ist. Auf diejenigen Theile genannter Gesteine, an welchen die ursprüngliche Structur noch erhalten ist, wird sich allerdings die Definition von Gruppe 1 und 2 meistens anwenden lassen. Die secundär entstandenen Theile dieser Gesteine bestehen meist aus krystallinischem Calcit und bilden Zellenwände (Ausfüllungen von Spalten) oder Ausfüllungen von Poren, Drusen etc.; die ursprünglichen Theile sind meist dolomitischer Kalk und haben durch vorwiegende Auslaugung des calcitischen resp. magnesiaärmeren Antheiles eine mehr oder weniger weitgehende Lockerung des Gefüges und somit Einbusse der ursprünglichen Structur erfahren; übrigens besteht bezüglich der ursprünglichen, sowie bezüglich der Entstehungsweise und dem Ausfall der jetzigen Structur bei diesen Gesteinen grosse Mannichfaltigkeit.

Da schon viele derartige Vorkommnisse auch aus der Zechstein-Formation erwähnt und beschrieben worden sind, und da andererseits auf die chemische Seite dieser Bildungen hier nicht eingegangen werden soll, so beschränken wir uns darauf, bei einigen wenigen Vorkommnissen anzugeben, wie sich die verschiedenen Structurtheile bei der Betrachtung unter dem Mikroskop verhalten.

Aus der Umgebung von Gera wurde eine „dolomitische Rauchwacke“ untersucht, und erwies sich im Dünnschliff als eine Masse feiner und ziemlich gleichgrosser Dolomitkryställchen, die vielfach, besonders an dünnen Stellen des Präparates rhomboëdrische Form erkennen liessen; zwischendurch zeigten sich Partieen, welche von helleren, grösser krystallinischen Individuen eingenommen werden. Diese Partieen liessen sich auch schon am Handstück erkennen und erwiesen sich als von secundärem Calcit gebildete Ausfüllungen von Hohlräumchen in dem sonst dolomitischen Gestein. Die Individuen des secundären Calcits sind weit reiner und freier von fremdartigen Partikeln als die kleinen Dolomitkryställchen der eigentlichen Gesteinsmasse, auch erscheinen erstere weit weniger in rhomboëdrischer als in unregelmässiger Begrenzung; Zwillingsstreifung wurde nicht bemerkt. Die grössere Reinheit des secundären Calcits im Vergleich zum ursprünglichen dolomitischen Sediment ist leicht verständlich und wird wohl in den meisten derartigen Fällen zu constatiren sein.

Etwas anders verhielt sich ein Vorkommen aus unterem Zechstein aus der Gegend von Herleshausen (Section Netra der geolog. Karte von Preussen und den Thüring. Staaten); dasselbe zeigt breccienartige Structur; kleine, unregelmässig

eckig geformte, hellere Partieen, die durch Verwitterung pulverig werden und ausbröckeln, liegen eingebettet in einer mehr gelblichen festen Masse; jene erweisen sich als Dolomit und in pulverigem Zustande aus Kryställchen, vielfach von rhomboëdrischer Gestalt, bestehend; diese dagegen sind Kalk. Im Dünnschliff erscheinen die Individuen des letzteren im Allgemeinen grösser und freier von fremdartigen Beimengungen als die dolomitischen; Zwillingsstreifung wurde an ihnen nicht beobachtet. Während also bei dem Vorkommniss von Gera Dolomit kleine Partieen von Calcit einschliesst, verhält es sich im letzteren Falle umgekehrt; in beiden Fällen ist der Dolomit ursprünglicher Bildung; ob aber im letzteren Fall der Calcit, wie im ersten, secundärer Natur ist, erscheint fraglich, das Ansehen des Gesteins spricht vielmehr dafür, dass eine ursprüngliche oder sedimentirte Breccienbildung vorliegt, nicht eine secundäre, welch' letztere allerdings in der Zechstein-Formation, besonders über Gypslagern, öfters beobachtet worden sind.

Zweite Gruppe: Es sind gewisse Anordnungen oder Gruppirungen der krystallinischen Individuen des Gesteins vorhanden, welche besonders noch dadurch deutlicher werden, dass diese Gruppirungen von einem, wenn auch oft nicht bedeutenden Grössenunterschiede der zusammengruppirten krystallinischen Partikel begleitet werden. [1])

Hierher gehörige Structurformen mögen an einer Reihe dolomitischer Gesteine aus dem unteren und mittleren Zechstein von Gera erläutert werden; bei mancherlei gemeinsamen Charakteren, welche eben die Zutheilung dieser Gesteine zu Gruppe 2 bedingen, machen sich immerhin noch mancherlei Verschiedenheiten und eigenthümliche Ausbildungsweisen im Einzelnen geltend.

Da wir über die Gesteine des Geraer Zechsteins, sowie über diese Formation im Ganzen und Einzelnen schon eine Reihe werthvoller und eingehender Schilderungen von Liebe besitzen, in welchen schon die meisten Fragen bezüglich der

---

[1]) Je auffallender der Grössenunterschied wird, desto mehr kann man von einem makrokrystallinen und einem mikrokrystallinen Antheil sprechen, wie dies bei den meisten der in Artikel I. behandelten Gesteine der Fall ist.

Manche der bei der ersten Gruppe gemachten Bemerkungen, z. B. über die Vertheilung der bituminösen und sonstigen Beimengungen, die Erhaltungsweise der eingeschlossenen organischen Reste etc. haben auch für die zweite Gruppe Gültigkeit; wir können uns daher auf die Besprechung der besonderen Anordnung der krystallinischen Elemente des Gesteins beschränken.

Structur, der chemischen Beschaffenheit und der genetischen Verhältnisse behandelt werden, so beschränken wir uns hier darauf, die Structur einiger dieser Gesteine, wie sie besonders im Dünnschliff hervortritt und einiges sich daran anknüpfende zu erörtern, sowie diese Gesteine in einigen Punkten mit den in Artikel I. abgehandelten zu vergleichen; im Uebrigen sei auf die unten angeführten Schriften [1]) verwiesen, auf welche wir uns im Speciellen noch einige Mal zu beziehen haben werden.

Wir bemerken zunächst eine Anzahl der in Rede stehenden dolomitischen Zechstein-Gesteine (wie sie z. B. am Zaufensgraben, bei Zschippern, am Lindenthal etc. bei Gera vorkommen), die eine bei oberflächlicher Betrachtung gleichkörnige, bei genauerer Untersuchung undeutlich oolithische (kryptoolithische) Structur besitzen; sie sind meist von grauer bis gelblicher Färbung, ziemlich feinkörnig und durch den Einfluss der Verwitterung etwas porös; manche Lagen nehmen durch Beimengung grösseren Thongehaltes und von Glimmerblättchen eine dünnschichtige bis mergelige Beschaffenheit an; Gehäuse kleiner Schnecken und Zweischaler sind vielfach nur mehr in Gestalt von Hohlräumen zu erkennen. Mit der Loupe bemerkt man am Handstück oder Anschliff auf etwas dunklerem, deutlich krystallinisch durscheinendem Grunde kleine, weniger durchscheinende und hellere rundliche Flecken, oft sehr zahlreich und nahe zusammenliegend und dann ein oolithisches Ansehen bewirkend, welches an den „Schaumkalk" des unteren Muschelkalkes erinnert. An manchen Stellen ist die Porosität des Gesteins ganz deutlich durch das Auswittern dieser kleinen rundlichen Partieen bewirkt worden, so wie dies auch vom Schaumkalk bekannt ist. Auch schon ohne Mikroskop ist zu erkennen, dass die erwähnten kleinen rundlichen Massen bei manchen Proben eine homogene und einfache Constitution besitzen, bei anderen dagegen schon in sich zusammengesetzter Natur sind und ein oder mehrere anders beschaffene krystallinische Centra enthalten.

Auch ist, oft deutlicher ohne Hülfe des Mikroskops als mit diesem zu erkennen, dass die einzelnen Partikel oder Individuen der Hauptmasse des Gesteins vielfach mehr oder minder vollkommen rhomboëdrische Ausbildung besitzen, was besonders leicht an porösen Stellen bemerkt wird.

---

[1]) Th. Liebe, Der Zechstein des Fürstenthums Reuss-Gera. Diese Zeitschrift Bd. VII. 1855. pag. 406—437. — Derselbe, Notizen über den conglomeratischen Zechstein. l. c. Bd. IX. 1857. pag. 407—414. — Derselbe, Das Zechsteinriff von Köstritz. l. c. Bd. IX. 1857. pag. 420 bis 426. — Derselbe, Erläuterungen zur geol. Specialkarte von Preussen und den Thüring. Staaten, Section Gera.

Im Dünnschliff unter dem Mikroskop zeigt sich, dass die erwähnten rundlichen, anscheinend dichten Flecke, in den einfachsten Fällen Zusammenballungen sehr mikrokrystalliner Partikel sind, welche dicht zusammenliegen, keine Annäherung an rhomboëdrische Form und keine besondere, etwa concentrische oder radiale Anordnung zeigen; die Abgrenzung gegen die grösser krystallinische Haupt - Gesteinsmasse ist nicht sehr scharf.

In anderen Fällen jedoch schliessen diese Zusammenballungen sehr mikrokrystalliner Substanz, wie schon angedeutet, wieder makrokrystalline Partikel ein; und zwar sind letztere in der Form relativ grosser, sehr deutlich rhomboëdrisch und in ziemlich gleicher Grösse ausgebildeter Krystalle vorhanden, von welchen entweder nur ein einziger oder mehrere isolirte, oder mehrere zusammenstossende, oder auch zahlreiche, zu rundlichen oder länglichen Klumpen und unregelmässig begrenzten Haufwerken vereinigt, von ein und derselben Zusammenballung mikrokrystalliner Substanz umhüllt und in ihren Zwischenräumen erfüllt erscheinen. Hebt sich ausserdem noch zwischen diesen Zusammenballungen mikrokrystallinischer Substanz mit ihren Rhomboëder-Einschlüssen eine Haupt-Gesteinsmasse, in welcher jene eingebettet liegen, deutlich ab, so stellt sich ein dreifaches Grössenverhältniss der krystallinischen Gesteins-Elemente heraus. [1])

Deutliche bis sehr vollkommene Oolithstructur, wie sie bei der so eben besprochenen Gruppe dolomitischer Zechstein-Gesteine noch fehlt, findet sich dagegen in ausgezeichneter Weise in gewissen Lagen des mittleren Zechsteins (Hauptdolomites) von Gera, so bei Leumnitz, am Lindenthal etc. (Vergl. Liebe: diese Zeitschr. Bd. VII. 1855. pag. 423, 437 und Erläuter. zur geolog. Karte von Preussen und den Thüring. Staaten, Blatt Gera, pag. 16.)

Diese Gesteine bestehen nämlich aus einer Zusammenhäufung von Oolithkörnern der verschiedensten Grösse und Gestalt; grosse und kleine, runde und längliche liegen bunt durcheinander. Die Zwischenräume zwischen den grossen sind

[1]) Besonders deutlich zeigte diese Structurform eine Dolomit-Probe aus unterem Zechstein von Zschippern bei Gera, welche Verfasser der Gefälligkeit des Herrn Liebe verdankt. In einer anderen hierher gehörigen Gesteinsprobe aus mittlerem Zechstein vom Lindenthal bei Gera zeigten sich die Zusammenhäufungen der grösseren rhomboëdrischen Krystalle alle ziemlich gleichgross, gleichmässig rund und gleichmässig in der sie einschliessenden mikrokrystallinen Substanz vertheilt, wodurch ein eigenthümlich oolithähnliches Ansehen bewirkt wird, doch ganz ohne concentrische oder radiale Anordnung. — Die Häufigkeit der deutlich rhomboëdrischen Gestalt der Dolomitkryställchen wird von Liebe wiederholt hervorgehoben.

meist mit kleineren erfüllt. Die Oolithkörper, besonders die grösseren sind oft länglich, wulst- oder rollenförmig oder sonstwie unregelmässig gestaltet; dabei ist ihre äussere Form oft sichtlich durch die Lage der nächst benachbarten bedingt, so dass Einbuchtungen und Biegungen entstehen. Oefters auch ist eine Anzahl kleiner Oolithkörper von einer gemeinsamen oolithischen Hülle umschlossen.

Bei Untersuchung im Dünnschliff erweisen sich die oolithischen Körper entweder einfach, als rundliche Zusammenballungen sehr mikrokrystalliner Masse, so wie die oben beschriebenen; und zwar sind von dieser Beschaffenheit öfters die kleineren derartigen Körper, die in den Zwischenräumen der grösseren Oolithe liegen; gewöhnlich sind jedoch die Oolithkörper zusammengesetzter Natur und dabei ausgezeichnet concentrisch. Die concentrische Structur beruht theils auf dem Alterniren von mikrokrystallinischen und etwas grösser krystallinisch ausgebildeten Ringzonen, theils und oft sehr auffällig auf einem kettenartigen Aneinanderschliessen der in demselben concentrischen Ring neben einander liegenden Individuen, so dass deren äussere und innere Begrenzung in dieselbe Linie fallen [1]); theils endlich auf einer concentrischen Vertheilung der innerhalb der krystallinischen Individuen eingeschlossenen fremdartigen Partikel, in der Art, dass ringweise wechselnd die krystallinischen Individuen freier von solchen oder reicher daran sind.

An den vorliegenden Proben zeigen sich die concentrischen Ringzonen immer völlig geschlossen, in ihrem ganzen Verlaufe gleich breit und unter einander an Breite wenig differirend; auch pflegt der Grössenunterschied der krystallinen Partikel überhaupt unbedeutend zu sein; man kann wohl einen mikrokrystallinischen Antheil unterscheiden, allein die Partikel desselben sind nicht viel kleiner als die des anderen Antheils und letztere sind unter einander auch ziemlich gleich gross.

Radiale Anordnung der krystallinischen Elemente der Oolithgebilde fehlt durchaus, auch macht sich im Mittelpunkt nirgends ein fremder Körper oder abweichend beschaffener Dolomitkrystall bemerklich.

Bei aller Abweichung von regelmässiger Rundung, die, wie bemerkt, diese Oolithkörper in ihrer äusseren Gestalt besitzen können, sind sie doch im Innern ganz concentrisch angeordnet,

---

[1]) Vergl. Artikel I. Bd. XXX. pag. 390. — Durch spätere, z. B. von der Zersetzung von Schwefelkies herrührende Infiltrationen können die concentrischen Grenzlinien noch besonders markirt werden.

Alle diese dolomitischen Gesteine aus dem Geraer Zechstein besitzen Neigung durch Verwitterung porös zu werden und zum Theil sogar zu zerfallen. Vergl. Liebe, diese Zeitschr. Bd. VII. p. 432, 433.

so dass die einzelnen Ringzonen dem äusseren Umriss folgen; Zerbrechungen, Verwerfungen, Durcheinanderwogen, wie es bei den in Artikel I. beschriebenen Dolomiten so häufig ist, zeigte sich wenigstens bei den vorliegenden Proben dieser Zechsteindolomite nicht.

Die Zwischenräume zwischen mehreren grösseren zusammenstossenden Oolithen sind öfters auch von in grösseren Individuen auskrystallisirter Substanz erfüllt.

Die mittlere Zechstein-Formation der weiteren Umgebung von Gera ist strichweise in einer besonderen Facies entwickelt, welche von Liebe schon längst als Riff-Bildung und zwar als Bryozoen- und Hornkorallen-Riff erkannt und ausführlich beschrieben worden ist.[1]) Ueber die äussere Beschaffenheit des Gesteins sei hier nur so viel bemerkt, dass dasselbe vielfach eine Art von Ueberkrustungs-Structur zeigt, bei welcher die im Innern noch erkennbaren Verzweigungen der genannten Organismen den Kern für in dünnen concentrischen Lagen sich rund herum absetzende dolomitische Partikel abgeben, welche Lagen sich dann in einiger Entfernung von dem genannten Gerüst mehr im Zusammenhang ausbreiten.[2])

Bei näherer Betrachtung einer Bruchfläche oder eines Anschliffes erkennt man auch bei diesen Gesteinen meist zweierlei Substanz, nämlich eine deutlich krystallinische und eine mehr dicht oder amorph erscheinende Substanz; erstere sieht bei auffallendem Licht dunkler, letztere heller aus, bei durchfallendem Licht im Dünnschliff ist es umgekehrt. Die Vertheilung dieser beiderlei Substanzen steht mit der angegebenen Structur in Zusammenhang; sie alterniren mit einander da, wo deutlichere Ueberkrustungs- oder grossoolithische Structur ausgebildet ist; an anderen Stellen schwimmen sie weniger regelmässig durcheinander, wodurch ein fleckiges oder gewölktes Ansehen bewirkt wird.

Im Dünnschliff ergiebt sich, dass die deutlicher krystallinische, bei auffallendem Lichte dunkler, bei durchfallendem aber durchsichtiger aussehende Hauptmasse des Gesteins aus ziemlich gleich grossen Dolomit-Individuen besteht, welche auch bei dieser Gesteinsgruppe vielfach annähernd rhomboëdrische Gestalt besitzen. Der andere, anscheinend amorphe Theil der Gesteinsmasse besteht sowohl aus Zusammenhäufungen fremd-

---

[1]) Diese Zeitschr. Bd. IX. 1857. pag. 420 ff.

[2]) Aehnliche Structurformen kommen bei jenen alpinen Kalkalgen-Gesteinen, den Gyroporellen-Dolomiten, sowie als sogen. Grossoolith, *Evinospongia*, vor. Artikel I. Bd. XXX. pag. 412.

artiger Partikel [1]) (trübe oder auch durchscheinende Mineralstäubchen), als auch aus Zusammenhäufungen mikrokrystalliner Partikel; beiderlei Art von Zusammenhäufungen schliessen sich gegenseitig nicht aus [2]); übrigens ist auch bei dieser Gesteinsgruppe der so eben als mikrokrystallin bezeichnete Theil in nicht viel kleineren Partikeln ausgebildet als der mehr makrokrystalline, und deshalb als solcher wenig in's Auge fallend.

Ist die Probe einer grossoolithischen Partie entnommen, so sieht man im Dünnschliff, wie solche stärkere Ansammlungen fremder mineralischer Stäubchen sich in parallelen Streifen, bald schmäler, linienartig, bald verbreitert wiederholen; sie setzen dabei durch die krystallinischen Individuen, die in ihren Bereich kommen, durch, oder halten sich auch mehr auf den Fugen zweier aneinanderstossender krystallinischer Lagen. An anderen Stellen wieder bilden die fremden Mineralstäubchen und die mikrokrystallinen Dolomitpartikel unregelmässig geformte kleine und grössere Zusammenballungen, Curven, Ringe und wolkige Zeichnungen, manchmal wohl mit Andeutungen von Verschiebungen vor vollständiger krystallinischer Erstarrung, ohne dass dabei eigentliche, deutlich concentrische Oolithbildung zu Stande kommt.

Poröse Stellen kommen auch bei dieser Gruppe dolomitischer Zechstein - Gesteine vielfach vor und sind entweder secundärer, durch Verwitterung bedingter Entstehung, zum Theil scheinen aber auch bei dem Vorgang der Ueberkrustung mit krystallinischen Lagen einzelne leere Räume geblieben zu sein. [3]) — Nicht selten haben sich auf solchen Hohlräumen wieder neuerdings Kalksinter in verschiedener Gestalt abgelagert, in anderen Fällen Manganoxyde.

Die Formen der in diesem Riffgestein vielfach enthaltenen kleinen Bivalven, Brachiopoden, Bryozoen etc. sind meist gut erhalten und heben sich von der einschliessenden phanerokrystallinisch rhomboëdrischen Gesteinsmasse deutlich ab; sie

---

[1]) In schwächerem Grade als in diesen Anhäufungen sind diese Mineralstäubchen natürlich auch in der übrigen Gesteinsmasse vorhanden. — Die untersuchten Proben dieser Gesteine stammen aus der Gegend von Neustadt a. Orla und Pössneck.

[2]) Vergl. Artikel I. Bd. XXX. pag. 389 u.

[3]) Vergl. Artikel I. Bd. XXX. pag. 401.

Wie bei sonstigen Riffbildungen kommen auch hier breccienartige Partieen vor. Von verschiedenen Stellen losgerissene Fragmente wurden zusammengeschwemmt und durch ein öfters etwas eisenschüssiges Cäment wieder zu einem Ganzen verkittet. Die Fragmente mit ihrer unregelmässigen, oft wie ausgefressen aussehenden Umrandung heben sich im Dünnschliff, wie meist auch schon am Handstück, in Folge ungleicher Färbung, Structur und Verwitterungsfähigkeit deutlich vom Bindemittel ab.

verhalten sich wie letztere gegen Säure dolomitisch und sind demnach wohl als nach dem Absterben des organischen Inhaltes der Schale in loco dolomitisirt anzunehmen, in ähnlicher Weise, wie dies in Artikel I. (Bd. XXX. pag. 410 f.) erläutert wurde.

Es ist schliesslich nicht ohne Interesse, einen Vergleich zwischen den unter obiger Gruppe 2 aufgeführten Zechstein-Dolomiten mit den in Artikel I. beschriebenen Trias-Dolomiten anzustellen, soweit letztere überhaupt ähnliche Structur besitzen. Zum Unterschied von letzteren ergiebt sich bei den genannten Zechstein-Dolomiten:

a. grössere Gleichheit der krystallinischen Individuen; sowohl in der Hinsicht, dass die Grössendifferenz zwischen makro- und mikrokrystallinischer Substanz nicht so in die Augen fallend ist als bei jenen, als auch in der Hinsicht, dass die Gestalt der einzelnen Individuen sich im Ganzen weit mehr dem Rhomboëder nähert als bei jenen;

b. grössere Regelmässigkeit der Oolithkörper und ihrer Zonen; besonders darin, dass Verwerfungs- und Bewegungs-Erscheinungen, welche auf ein Durcheinanderwogen der noch nicht erstarrten Masse deuten, fehlen, oder doch viel seltener vorkommen;

c. in chemischer Hinsicht sind, den zahlreichen Analysen Liebe's zu Folge, die Geraer Zechstein-Dolomite ärmer an Magnesia, und vielfach Dolomite, die sich dem Molecular-Verhältniss von $3\,CaCO^3 + 2\,MgCO^3$ und $2\,CaCO^3 + MgCO^3$ nähern, oder noch weniger MgO haben — während bei den Südtiroler Dolomiten das normaldolomitische Verhältniss $CaCO^3 + MgCO^3$ sehr häufig vorkommt.[1])

Darf aus den angegebenen Structur-Unterschieden der beiderseitigen Dolomit-Gesteine (von den chemischen Unterschieden sehen wir hier ab) ein Schluss in genetischer Beziehung gezogen werden, so könnte es unserer Ansicht nach der sein, dass bei den Zechstein-Dolomiten der Vorgang der Festwerdung ihrer krystallinischen Elemente ein etwas rascherer war und gleichmässiger ablief als bei den anderen. Dass indess auch bei den genannten Zechstein-Dolomiten eine zeitweilige Nachgiebigkeit oder Verschiebbarkeit der krystallinischen Masse vorhanden war, das zeigen die oben erwähnten Deformirungen, Abplattungen, Auswalzungen etc. der Oolithkörper; und auf nachträgliche Krystallisationsvorgänge oder Umkry-

[1]) Dölter und Hörnes, Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1875. pag. 316 ff. — Auch Artikel I., diese Zeitschr. Bd. XXX. pag. 407.

stallisirungen sind wohl auch die in den Zwischenräumen mehrerer grösserer, zusammenstossender Oolithkörper öfters vorkommenden makrokrystallinen Partieen zu deuten.

Was die Bildungsweise des Geraer Zechstein-Dolomites betrifft, so nimmt Liebe ein dolomitisches Sediment an, hervorgegangen aus chemischer Abscheidung, resp. Verdunstung überschüssiger Kohlensäure; hierbei bildeten sich mikroskopische Dolomitkryställchen, welche zu Boden gesunken und durch Magnesia-ärmeres Cäment verbunden, das Sediment lieferten; auch beim Aufbau der riffartigen Partieen des Zechsteins, deren besonderer Charakter und Form allerdings durch die fortgesetzte Lebensthätigkeit gewisser Organismen bedingt ist, wirkte jenes Sediment mit.

Zur Erklärung der Structurverhältnisse der in Artikel I. beschriebenen Dolomite namen wir ebenfalls ein dolomitisches Sediment an, wobei indess unentschieden gelassen wurde, wie dasselbe zu Stande gekommen, und vermuthungsweise ein anfänglich amorpher Zustand ausgesprochen wurde. [1])

In der Annahme eines von Anfang an dolomitischen, oder doch sehr bald dolomitisch gewordenen Sedimentes stimmen also die beiderseitigen Anschauungen überein; dass im einen Fall ein anfänglich krystallinischer Zustand, im anderen ein vielleicht noch amorpher gedacht wird, bedingt keinen wesentlichen Unterschied, und scheint in Einklang damit, dass im letzteren Fall die Bewegungserscheinungen in der noch nicht erstarrten Masse — soweit wenigstens unsere Beobachtungen reichen — weiter gehend und mannigfaltiger sind als die in dem ersteren. — Die Möglichkeit einer zunächst amorphen Abscheidung wird nach den Beobachtungen und Versuchen über kohlensauren Kalk von Rose und Vogelsang wohl zuzugeben sein.

Dass aber überhaupt auch auf rein anorganischem Wege Carbonate aus dem Meerwasser in Massen abgeschieden werden können, durch Verdunsten, Verstäuben und Ueberschäumen, ist wenigstens für den Kalk durch die Beobachtungen in

---

[1]) Die vielgenannten Riffbildungen dieses alpinen Dolomites konnten dabei ausser Betracht bleiben, da es sich zunächst nur um eine Beschreibung und Erklärung der Structur des Gesteins an sich handelte. — Soweit dieser Dolomit aus Secretion von Meeresorganismen, Korallen, Algen etc. hervorgegangen ist, wird man allerdings mit Dölter und Hörnes eine anfänglich kalkige Beschaffenheit und Dolomitisation in situ für ihn annehmen müssen. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1875. pag. 332. — (Vergl. Artikel I., diese Zeitschr. Bd. XXX. pag. 409 ff., wo die Gyroporellen irrthümlich noch als Foraminiferen bezeichnet wurden.)

den recenten Meeren hinlänglich erwiesen.[1]) Für den Dolomit ist eine derartige Abscheidung von chemischer Seite allerdings bekanntlich noch nicht aufgehellt; vom geologischen Standpunkte möchte man sie nicht bezweifeln. — Für den Geraer Dolomit hebt Liebe wiederholt geringe Tiefe als Entstehungsbedingung hervor. Auch für wenigstens viele alpine Dolomitbildungen ist eine solche nach den Ergebnissen der neuesten Forschungen höchst wahrscheinlich (es sei nur an die fast ganz aus gewissen incrustirenden Algen bestehenden Gesteine derart erinnert.[2]) Für die ausseralpinen Keuperdolomitbildungen wird seichtes Wasser von vorn herein wohl nicht bezweifelt werden.

Was speciell noch die Oolithbildung betrifft, so schliesst sich Liebe für den oben genannten Leumnitzer Oolith der gewöhnlichen Erklärung an, dass solche Gebilde durch Hin- und Herrollen entstanden seien.

Die von uns in Artikel I. pag. 395 ff. gegebene Erklärung über Oolithbildung etc. geht einen anderen Weg; es sollte dieselbe ein Versuch sein, die Bildungsvorgänge möglichst nur aus der Structur abzuleiten.[3]) — Wir geben gern zu, dass eine Erklärung, die sich auf directe Beobachtung analoger Bildungsvorgänge der Jetztzeit stüzt, den Vorzug verdient. Um übrigens die eigenthümlichen Verwerfungs- u. s. w. Erscheinungen der in Artikel I. beschriebenen oolithischen Dolomite nach Analogie der in recenten Meeren beobachteten Oolithbildungen völlig zu erklären, fehlt es unseres Wissens bei letzteren noch an hinreichendem Beobachtungs-Materiale.[4])

---

[1]) Namentlich auch bei den Riffbildungen spielt diese, grossentheils allerdings über dem Wasserspiegel ablaufende anorganische Kalkabscheidung eine bedeutende Rolle, so dass stets ein nicht unerheblicher Theil derselben nicht auf organische Thätigkeit zurückzuführen ist. — Interessant ist ein weiterer Vergleich der bezeichneten beiden für Riffe erklärten Bildungen nach ihren Analogieen und Verschiedenheiten: in beiden Fällen, sowohl bei den grossartigen Dimensionen des alpinen, als bei den bescheideneren des norddeutschen Gebietes, machen jene Bildungen nur einen aliquoten Theil der gesammten Dolomit-Ablagerung aus.

[2]) v. Mojsisovics, Die Dolomit-Riffe etc. pag. 494 ff., 501 etc.

[3]) Es waren hierbei Vorstellungen maassgebend, wie sie ähnlich auch bei Kuhlmann in einem Artikel „Force crystallogénique etc.“, Comptes rendus T. 58. (1864) pag. 1036 und T. 59. pag. 577 ausgesprochen sind. — Vergl. ferner Vogelsang, Die Krystalliten, Bonn 1875, pag. 102. — Sorby, in der oben citirten Abhandlung, nimmt ebenfalls eine zum Theil wenigstens chemische, resp. aus einer Lösung erfolgte Bildung gewisser Oolithgebilde an; l. c. pag. 80 ff., besonders 84 o. — Unter eigenthümlichen Verhältnissen aus einer Lösung abgeschiedene Oolithe beschreibt Sollas, Quarterly journal 1879. pag. 502.

[4]) Diese Verwerfungen etc. lassen sich nicht etwa, wie in manchen anderen Fällen, durch spätere Dislocationen und Zertrümmerung des Gesteins, verbunden mit Wiederausfüllung der entstandenen Sprünge,

Vorderhand scheint es uns unumgänglich, zu ihrem Zustandekommen einen längeren Zustand von Beweglichkeit, verbunden mit Verschiebungen etc., anzunehmen.

Wo sich die Gesteinsmasse in einen mikrokrystallinen und einen makrokrystallinen Theil deutlich sondert, wird man vielleicht für die in Artikel I. gegebene Erklärung, welche ein successives Auskrystallisiren derselben aus einem amorphen Magma annimmt, eine andere an die Stelle setzen können, dahin gehend, dass der makrokrystalline Antheil durch Umkrystallisiren des anderen hervorging, wobei Vergrösserung der einzelnen Individuen stattfand. Dürfte angenommen werden, dass das noch nicht verfestigte Sediment Temperaturwechseln ausgesetzt war — was allerdings bei Seichtwasserbildungen nicht so unwahrscheinlich — so wäre hierin ein Grund mehr gegeben, Umkrystallisirungen, verbunden mit vermehrter Grössendifferenz der krystallinischen Individuen anzunehmen. [1]) Um jedoch solche Beziehungen mit einiger Sicherheit aussprechen zu können, wird es noch genauerer Beobachtungen an recenten Bildungen bedürfen.

---

erklären, da die betreffenden Schichtensysteme, wie von den Beobachtern in Uebereinstimmung hervorgehoben wird, im Ganzen sehr ruhig und ungestört liegen und keinerlei derartige Zertrümmerung zeigen. Ueberdies wäre in diesem Falle zu erwarten, dass die Ausfüllungsmasse der Sprünge Calcit wäre, welcher indess fehlt, oder doch nur in einzelnen Fällen beobachtet wird (z. B. Dölter u. Hörnes, l. c. p. 319, Gestein No. 8). In dem stärker bis sehr stark dislocirten nordalpinen Hauptdolomit ist derartiger Calcit (nach Gümbel) vorhanden.

[1]) Vergl. hierüber H. Sainte Claire-Deville, Comptes rendus T. 59. pag. 44.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1879

Band/Volume: 31

Autor(en)/Author(s): Loretz Heinrich

Artikel/Article: Untersuchungen uÌˆber Kalk und Dolomit. 756-774