Über

die Bildungs-Weise des Aragonits

von

Herrn Dr. **Friedrich Scharff.**

Hierzu Taf. I.

Kein Mineral hat in Betreff des Baues seiner Krystalle so sehr die Aufmerksamkeit der Gelehrten erregt, als der kohlensaure Kalk; keines hat so oft und so manchfaltig den verschiedensten Theorien dienen mässen, und keines auch hat sie alle am Ende so sehr im Stich gelassen und als ungenügend dargestellt.

Ich habe an anderer Stelle berührt und mit Andern wiederholt, wie Hauy's atomistische Theorie über den Aufbau der Krystalle mit dem, was man in der Wirklichkeit findet, nicht zustimmt. Ebenso habe ich keinen Anstand genommen auszusprechen, dass ich die dynamische Theorie, welche Kant auf die Materie überhaupt, oder auf das Bewegliche so ferne es einen Raum erfüllt, angewendet hatte, weder in ihrer späteren Anwendung auf die Krystall-Bildung zu begreifen, noch mit dem, was die Natur uns darlegt, in Übereinstimmung zu bringen vermag. Wenn es galt eine spezielle Schwierigkeit in dem Bau der Krystalle zu lösen, ist auch nur von Wenigen die Theorie festgehalten worden; auch der Dynamiker vermag dann nur selten der Versuchung zu widerstehen von Lamellen zu reden, die den Krystall zusammenlegen, oder selbst von Molekülen, die in der Hitze sich umlegen. Ich

habe bei langjährigem und gewissenhaftem Studium der Krystalle die Vermuthung, ja fast möchte ich sagen die Überzeugung, gewonnen, dass der Krystall sich bildet und wächst, nicht blos durch Über- und Auf-lagerung von Molekülen, sondern vermittelst eines kunstvollen Durcheinander-Webens und -Strickens seiner Theile. Von dieser Ansicht ausgehend habe ich es für unmöglich gehalten, dass das Räthsel des Dimorphismus beim kohlensauren Kalke durch mathematische Konstruktion oder Umlagerung der Atome oder der Lamellen gelöst werden könne; schon der Umstand, dass der Kalkspath sich in Lamellen spaltet, der Aragonit aber muscheligen Bruch hat, beweist zur Genüge, dass das Anlegen oder das Umlegen der Krystall-Theile hier nicht zum Ziele führen kann, dass die Verschiedenheit der Gestaltung in der verschiedenen Struktur oder Fügung der Krystall-Theile gesucht werden müsse. So habe ich mich bemüht, aus den äusseren Kennzeichen des aragonitischen Kalkes, besonders bei missbildeten Krystallen, einen Einblick in den inneren Bau desselben zu gewinnen. Dass ich die vortrefflichen Leistungen der ausgezeichnetesten Gelehrten dabei fast auf jedem Schritte benützen zu können das Glück hatte, bedarf kaum einer besonderen Erwähnung.

Wenn wir es unternehmen ein Mineral näher zu untersuchen, so ist es, wie uns Werner schon gelehrt, vor Allem nöthig mit den äusseren Kennzeichen desselben uns vertraut zu machen. Wir müssen also insbesondere die Eigenthümlichkeit der einzelnen Flächen kennen lernen und die Art und Weise, wie die Thätigkeit des Krystalls sich auf denselben äussert.

Wie bereits in „Krystall und Pflanze“ auf S. 110 als Vermuthung ausgesprochen ist, so hat das Fortbauen des Aragonits vorzugsweise auf der Fläche ∞ P statt. Es sey daher gestattet auf diese Fläche zuerst die Aufmerksamkeit hinzulenken, dann erst auf die Fläche $\infty \breve{P} \infty$ und $\breve{P} \infty$.

Bei keinem anderen Vorkommen ist die Fläche ∞ P so auffallend ausgebildet, wie bei den Krystallen von *Leogang*. Etwas abgerundete Blättchen oder Blätter-Formen ziehen sich,

von der prismatischen Seitenkante $\infty P : \infty P$ ausgehend, über die Fläche hin; am breitesten sind sie in der Krystall-Mitte; nach oben und nach unten werden sie schmäler und bilden, da die jüngsten nicht bis zur Endkante hinreichen, daselbst eine Abrundung statt der scharfen Kante (Fg. 2, 3). Die schmalen Seitenflächen solcher Blättchen treten zuweilen in dieser Abrundung deutlich gesondert vor und scheinen in der Richtung von $2 \breve{P} 2$ einzuspiegeln. An andern Krystallen zeigt sich etwa in der Mitte der Krystall-Höhe ein einspringender Winkel, eine Lücke in die Blättchen eintretend, als ob einer jeden dieser auf ∞P sich auflagernden Lamellen ein Zwillingsbauen zu Grunde läge (Fg. 2). Suchen wir die angegebenen äusseren Kennzeichen der Fläche ∞P bei anderen Vorkommnissen auf, so finden wir sie in ähnlicher Weise wieder. Die spiessigen Krystalle, welche vorzugsweise auf Brauneisenerz nach Eisenspath, Dolomit und Braunspath, muthmasslich als Zersetzungs-Produkt entstanden, aber auch z. B. auf Klüften des Chromeisens von *Lancaster County, Pennsylvania*, mit und auf unzersetztem Minerale sich finden, zeigen, wie in Fg. 1 anschaulich zu machen versucht worden, ebenfalls von den Seitenkanten aus eine, anscheinend blättrige, Überlagerung. Diese findet, wie bei manchen Krystallen von *Heidelbach* deutlich erkennbar, vorzugsweise an einer bestimmten Stelle statt, in der Mitte des Krystalls oder auch vom Krystall-Fusse aus. Indem an dieser Stelle dreieckig geschweifte Wulst-Bildungen sich gestalten und überdecken, ist nur ein kleiner ebener und glänzender Raum als ∞P ausgebildet, welcher meist in Abrundung nach $6 P \frac{4}{5}$ hinüberzieht. G. Rose bezeichnet sehr richtig diese Bildung als ein nach oben spitz zulaufendes Prisma (d. heteromorphen Zustände, S. 19, 20); auch Quenstedt vermuthet dahinter nichts weiter als bauchige Säulen. Bei Zwillings-Bildungen oder bei zusammengesetzten spiessigen Krystallen ist es oft schwer, die Flächen oder die einzelnen Theile derselben in den äusseren Kennzeichen zu deuten; die eine Hälfte ist horizontal gefurcht, die andere vertikal streifig zusammengesetzt (Fg. 5). Bei anderen regelmässiger ausgebildeten Zuspitzungen ist da-

gegen die Fläche ∞ P gleichmässig in der Richtung einer Kante mit 2 $\breve{P}$ 2 fein gefurcht; so z. B. ein schöner grosser Krystall von *Leadhills* (Fg. 4). Zuweilen ist eine Fläche der spiessigen Bildung deutlich als ∞ P ∞ charakterisirt, die gegenüber-liegende gleich-bedeutende Fläche ist aber zweifelhaft oder erscheint fast nur als Kante, oder die äusseren Kennzeichen der Flächen deuten auf 5 oder gar auf 6 Flächen 6 P $^4/_5$, welche zum Theil in schmalen vertikal gerichteten Bändern eine Streifung bewahren. Dann wieder liegt der einen Fläche ∞ $\breve{P}$ ∞ eine zweite gegenüber, welche konkav eingeknickt ist. Alles deutet bei diesen Krystallen auf einen unregelmässigen, oder auf unvollendeten Bau hin; man wird dabei an die spitzen Rhomboeder des Quarzes erinnert.

Bei weitem regelmässiger ausgebildet scheinen die schönen säuligen Krystalle aus dem *Böhmischen Mittelgebirge* zu seyn, welche gewöhnlich unter der Bezeichnung der *Biliner* Aragonite zusammengefasst werden. Bei ihnen ist eine weit grössere Übereinstimmung der Abzeichen auf den Flächen ∞ P zu verfolgen. Es ist eine feine Streifung oder Furchung in doppelter Richtung parallel den Kanten: 2 $\breve{P}$ 2 oder $\breve{P}$ ∞ (Fg. 6, 7, 8). Die zweifache Richtung der Streifen ist selten von gleicher Ausdehnung oder auf die zwei Seiten der Fläche gesondert; gar oft greifen die Richtungen in einander, oder es tritt die eine nur in sehr untergeordneter Weise auf (Fg. 6, 7). Wo diese Streifung bei manchen Krystallen deutlicher ausgebildet ist, zeigt sie ein Übereinandergreifen von Blättchen (Fg. 8, 16), etwa mit der Flächen-Bildung des Amethystes von *Brasilien* auf + R zu vergleichen (s. über den Quarz Tf. 1, Fg. 10). Bei andern Krystallen ist sie nicht über die ganze Fläche ∞ P hin eine gleichmässige, sondern wechselt in zwei Richtungen ab, oder sie lässt dieselben ähnlich wie in Fg. 1 untereinander hervortreten, (vgl. Fg. 2) oder auch die einen dicht gedrängt, die andern in breiten Abständen ausgedehnt neben einander lagern (Fg. 7). Ein Ineinandergreifen, ein Übergehen der Furchen zweier

benachbarten Flächen ∞ P in einander ist nicht zu bemerken.

Daneben sind die während des Baus unerfüllt gebliebenen Hohlformen zu beachten. Es sind mehr oder weniger abgerundete oder verzerrte Dreiecke, deren Basis nach der Kante ∞ P : ∞ P, die Spitze aber gegen ∞ P̆ ∞ gerichtet ist. Der Aufsatz von Leydolt gibt (Sitz.-Ber. XIX, *1856*) eine genauere Beschreibung von Hohlformen auf ∞ P, welche durch Ätzen hervorgebracht waren. Bei diesem Verfahren scheinen die Zeichnungen viel geradliniger und mathematisch bestimmter hervorzutreten. Auf den Flächen ∞ P der *Biliner* Krystalle sind solche Formen stets abgerundet und ausgeschweift (vergl. Fg. 8, 9, 11). Wegen dieser Abrundung ist ein bestimmtes Einspiegeln nicht zu finden; doch glaubt man zuweilen ein Einschimmern mit der mangelhaften Fläche P zu finden.

Diese fast immer rauhe und in Abrundung unvollständige Fläche P, kaum Fläche zu nennen, schimmert in kleinen Hohlformen nicht nur mit ∞ P, sondern auch mit 2 P̆ 2. Letzte aber ist glänzend und glatt, rauh nur zuweilen auf dem Theil, welcher an die Kante ∞ P̆ ∞ anstösst. Der Umfang der Fläche 2 P̆ 2 ist selten bedeutender als der von P̆ ∞. Meist ist sie klein und schmal, zuweilen abgerundet in P übergehend.

Weniger auffallend als bei den *Biliner* Krystallen sind die äusseren Kennzeichen der Aragonite von *Bastennes* und *Molina* oder, wie sie auch bezeichnet werden, aus dem Gypse der *Pyrenäen*. Bei diesen fällt vorzugsweise die vielfache Einigung ins Auge. Auf welche Weise dieselbe mathematisch darzustellen sey, Das ist bereits in den trefflichsten Abhandlungen ausgeführt worden. Kleinere Krystalle sind meist scharf bekantet und durchsichtig; die Flächen ∞ P sind glatt, aber wie bei dem Vorkommen von *Leogang* meist in vertikaler Richtung tief gefurcht. Auch bei diesen Krystall-Flächen finden sich kleine dreiseitige Hohlformen; sie fehlen wohl nur selten auf den grösseren Krystall-Gruppen. Aber

die Spitze ist hier gegen die Kante ∞ P : ∞ P gerichtet und zwar nach der nächsten, wenn sie auch nur einem der Gesammtfläche untergeordneten Theilkrystalle angehört. Die Scheidungs-Grenze der Richtung dieser Hohlformen einer und derselben Fläche ∞ P ist eine vertikal ziehende; sie kann auf einer und derselben Gesammtfläche ∞ P mehrfach stattfinden. Es scheint, dass die Veranlassung dieser Hohlformen in dem einspringenden Winkel zu suchen sey, welcher auch an den *Leoganger* Krystallen bei der Lamellen-Bildung auf der Fläche ∞ P sich findet (vgl. Fig. 2, 10, 12).

Im Ganzen genommen stellt der *Biliner* Aragonit uns mehr ein einzelnes Individuum oder einen Zwillings- oder Drillings-Bau dar, die Krystalle der *Pyrenäen* aber eine Gruppen-Verwachsung von Individuen, welche in einer Fläche o P eine gemeinsame Grenze finden. Manchmal streben die verbundenen Krystalle in gesonderten Spitzen über die gemeinsame Fläche o P hinaus. Die Spitzen, meist mit abgerundeten Flächen und röthlicher gefärbt als die graue Basis, ragen theils einzeln auf, theils sind sie in 1—2^{mm} tiefen Furchen in Zwillings-Gruppen geordnet (s. Fg. 12).

Die Flächen o R, welche nur bei kleineren Krystallen eben, stets aber weniger glänzend sind als ∞ P, erscheinen bei grösseren Krystallen matt. Niemals ist, wie auf der Endfläche des tafeligen Kalkspaths, ein Auflagern oder Hinziehen feiner Blättchen in der Richtung o P zu bemerken. Nur das Näherzusammentreten von Krystall-Spitzen oder Giebeln bildet hier die Endfläche. Bei dickeren Krystallen bleiben oft tiefe Furchen, deren beiden Abhänge mit $\breve{P}\infty$ einspiegeln. Unterbrochene schmale Streifchen o P sind dann hie und da auf dem Gipfel geglättet. Zuweilen ist die Fügung auf o P in den einzelnen Krystall-Theilen verschieden ausgebildet, der matte Bau des einen Theil-Krystalls schneidet scharf von dem glänzenderen Nachbar ab. Das Kammartige Ineinandergreifen aber dieser Nachbarn lässt auf das ungleichmässige Fortbauen dieser Krystall-Theile zurückschliessen. Es erinnert die Ausbildung dieser Fläche o P in vieler Beziehung an die Fläche o P (Geradendfläche?), wie

sie zuweilen, aber selten, an den Cölestinen von *Girgenti* sich vorfindet.

Wie die Fügung so ist auch die Farbe bei diesen Krystallen der *Pyrenäen* eine nicht durchaus gleichmässige. Während der mittle prismatische Krystall-Theil oder überhaupt die Fläche o P eine rothe oder eine schmutzig Pfirsichblüth-rothe Färbung zeigen, ist die Basis eher grau.

Bei Krystall-Gruppen sind die Flächen ∞ P mehr oder minder vollkommen regelmässig zu einem Haupt- oder Stamm-Krystall geeinigt; andere Krystall-Knollen ragen dann aus den beiden End-Flächen in unregelmässiger Häufung hervor. Wenn hieraus auf eine vorzugsweise Thätigkeit der Flächen ∞ P geschlossen werden dürfte, so würden wir vielleicht bei anderen Vorkommnissen weitere Belege für eine solche vortretende Bedeutsamkeit finden.

Wenden wir uns zu den Flächen, welche in der Zone von ∞ $\breve{P}$ ∞ . $\breve{P}$ ∞ liegen, so überrascht es uns, bei allen diesen eine ganz eigenthümliche Weise des Baues zu entdecken. Während auf der Fläche ∞ P eben so, wie auf den Flächen des Quarzes oder des würfligen Pyrites, die Fortbildung und Überkleidung wesentlich von der Kante ausgeht, die neue Substanz von da aus anscheinend über die Fläche sich hinbreitet, so sind hier gerade die an die Kanten anstossenden Flächen-Räume auffallend vernachlässigt oder mangelhaft erfüllt; die Flächen-Mitte ist glatt und glänzend. Diese Eigenthümlichkeit findet sich nicht nur auf den äusseren Kanten des Gesammtkrystalls, welcher in Folge davon so häufig wie abgeleckt aussieht, sondern auch auf der Grenze der im Zwillings-Bau gefügten Krystall-Theile. Diese sind meist, und Diess gerade bei grösseren Krystallen, durch mehr oder weniger vertikal ziehende Furchen geschieden. Bei manchen Krystallen ist hier, ähnlich wie bei dem Quarze, die Zwillings-Furche noch deutlich auf dem Doma zu erkennen, während sie auf der anliegenden prismatischen Fläche kaum noch Spuren hinterlassen hat. Auch hier baut das Doma ebenso das Prisma in eigner Weise fort. Vielleicht gelingt es auch für die sonderbare Zerklüftung der grösseren Krystalle von

Bilin (vgl. Fig. 9) in dieser mangelhaften Ausbildung der Kanten, oder der Krystall-Theile zunächst einer Zwillings-Fügung, eine Erklärung zu finden. Es kann bei manchen *Leoganger* Krystallen beobachtet werden, wie die Fortbildung des Krystalls auch in der Zone von $\infty \breve{P} \infty$. $\breve{P} \infty$ eben so wie auf ∞P durch eine Blätter-artige Auflagerung bewerkstelligt wird. Dass der Krystall-Bau nicht ein blosses Ineinanderschieben von Blättchen sey, Das ist wohl gewiss. Indem wir nothgedrungen, um einigermaassen Das zu bezeichnen, was sich unsern Augen darzustellen scheint, die jüngeren Krystall-Theile als Lamellen oder Blättchen ansprechen, fördern wir überhaupt das Verständniss der Krystall-Bildung nur äusserst wenig. Das, was sich uns als Blättchen zeigt, ist ein Krystall-Theil, gebaut wie der ganze Krystall, gefestigt wie die übrigen Krystall-Theile; aber der Krystall zeigt sich an solcher Stelle noch in seiner Thätigkeit; er ist daselbst noch unvollendet, und in so ferne ist die Gestalt solcher Blättchen und die Gruppirung und Verbindung derselben von der höchsten Wichtigkeit. Wir können solche Blättchen nur bemerken, wenn sie eine bestimmte Form, Grösse und Dicke erlangt haben; doch scheint es, als ob an den Stellen, welche zur Seite der Kanten nur mangelhaft vollendet sind, auch in die Art und Weise des Bauens selbst ein Blick uns gestattet sey. Dieser bereits hervorgehobene Mangel von Vollendung zeigt sich weniger auf der Fläche $\breve{P} \infty$, mehr auf $\frac{1}{2} \breve{P} \infty$ und $2 \breve{P} \infty$, manchmal bloss auf einer Seite der Fläche, dann wieder auf beiden. Die Furchen, in welchen sich die mangelhafte Vollendung darstellt, legen eine genaue Verwandtschaft der Flächen dieser Zone vor Augen; es spiegelt in den Furchen von $\breve{P} \infty$ die Fläche $\frac{1}{2} \breve{P} \infty$ mit ein, eben so die fein vortretenden Theile auf $\frac{1}{2} \breve{P} \infty$ mit $\breve{P} \infty$. Andrerseits kann man die Flächen $\breve{P} \infty$ und $\frac{1}{2} \breve{P} \infty$ abwärts auf $2 \breve{P} \infty$, auf $6 \breve{P} \infty$ und auf den Wülsten von $\infty \breve{P} \infty$ einschimmern sehen; Diess zuweilen am besten auf den Zwillings-Furchen, anscheinend

manchmal selbst im Innern des Krystalls. Der hemitropische Zwilling (Fig. 6) ist äusserst unregelmässig gebildet; von 2 $\breve{P}\infty$ zieht eine deutliche Auflagerung von Blättchen nach $\infty\breve{P}\infty$ herab; man könnte die Richtung dieser Blätter-Lagerung als 6 $\breve{P}\infty$ bezeichnen. In allen Blättchen spiegelt $\breve{P}\infty$ ein. Gegen $\infty\breve{P}\infty$ hin scheinen dieselben sich zusammenzuschieben; es tritt eine matte Fläche, hier mit v bezeichnet, auf, welche an die Fläche 6 P $^6/_5$ des Quarzes erinnert. Das matte Aussehen derselben ist durch verworren gekreutzte Streifung bedingt, in welcher die Furchen von 6 $\breve{P}\infty$ schwach einschimmern. Bei dem einen Zwillings-Krystall wechselt $\infty\breve{P}\infty$, nachdem es aus der unregelmässigen Blätter-Häufung sich gebildet, wieder mit 6 $\breve{P}\infty$ ab; es ist ein Treppen-förmiges Vorbauen und Absteigen.

Verfolgen wir die Furchen-Bildung von $\breve{P}\infty$ in horizontaler Richtung — die Fläche erscheint manchmal wie ausgefasert —, so finden wir nicht selten einen vollständigen Übergang dieser Fläche in die Abrundung P; dieser Übergang schimmert mit 2 $\breve{P}\infty$ und 2 $\breve{P}$ 2 ein.

Auf grösseren Krystallen, welche eine Störung nachweisen, ist zuweilen das Doma ganz unregelmässig gebaut. Fig. 14 zeigt auf demselben eine Kopf-artig abgerundete Blätter-Häufung, welche anscheinend mit $\infty\breve{P}\infty$ und mit ∞ P nur in ungeordneter Verbindung steht. Vielleicht ist die Störung auf letzter Fläche, welche durchaus mit Blätterartigen Kreisen besetzt ist, die Veranlassung der Missbildung auf $\breve{P}\infty$. Man wird bei solcher Krystall-Bildung an die *Guttannener* Quarze erinnert.

Nach dieser Betrachtung wird es uns nicht schwer fallen die Hohlformen, welche nicht selten in grosser Zahl auf $\infty\breve{P}\infty$ sich finden, zu bestimmen. Sie sind, wenigstens in der Richtung von $\breve{P}\infty$ und $\infty\breve{P}\infty$, weit schärfer begrenzt als diejenigen der Fläche ∞ P, geradlinig, rechtwinkelig. Es

sind die Formen, welche Leydolt auch bei den geätzten Krystallen gefunden und in den Sitzungs-Berichten von *1856*, 19. Bd., Tfl. 1, Fig. 19, 20 dargestellt hat (vgl. Fig. 13). Die oben erwähnte mangelhafte Krystall-Bildung auf den Seiten der Flächen $\breve{P}\infty$. $2\breve{P}\infty$ erklärt es, warum diese Hohlformen vorzugsweise in der Richtung der Zwillingsfügung sich finden, oft in ganzen Massen von unendlich feinen vertikalen Furchen geordnet. Andrerseits aber deuten auch solche gereihte Hohlformen an, dass an dieser Stelle eine Zwillingsfügung statt habe. Meist ist dann, wie bemerkt, dieselbe auf dem Doma noch deutlich zu erkennen(Fg. 16, 17).

Wie bei der Fläche ∞P des Quarzes, erfolgt eine Überkleidung der aragonitischen Fläche $\infty\breve{P}\infty$ und auch der Zwillingsfügung oder der Zwillings-Furche daselbst durch Blätter oder Wulst-förmige Blätter-Häufung, welche in horizontaler Richtung vorstreben (Fig. 17). Sie bilden auch auf $\infty\breve{P}\infty$ die charakteristische horizontale Furchung. Es scheint, als ob das Überkleiden der Zwillings-Furche dem Krystall besondere Schwierigkeiten mache; denn meist ist an dieser Stelle die horizontale Furchung gestört, aufwärts geschweift, Moirée-artig durch feinere Horizontalwülstchen schattirt (Fig. 16). Manchmal zeigt sich eine solche Aufschweifung zweifach auf derselben Fläche, über zwei verschiedene Zwillings-Näthe hin. Aber auf das Bestimmteste ist nachzuweisen, dass der Gesammtkrystall eine Einigung auch verschieden gefügter Krystall-Theile zu Wege bringt. Die horizontalen Wulst-Bildungen haben die Zwillings Furche öfters in Bändern von 10^{mm} Breite überdeckt; dazwischen ist sie wieder sichtbar (Fig. 17). Es bedarf kaum der Hinweisung, welche Schwierigkeiten ein solcher Krystall der bloss optischen Untersuchung bereiten muss.

Schon diese wenigen Beobachtungen über die Bildungs-Weise des Aragonits müssen ein Bedenken in uns erregen, ob in der That der rhombisch krystallisirte kohlensaure Kalk durch Anwendung schwacher Glüh-Hitze zu rhomboedrisch krystallisirtem sich verändere, ob die erhitzten Aragonit-Krystalle wirklich in eine Menge kleiner Kalkspath-Individuen

zerspringen oder zerstäuben, und ob die grossen Krystalle mit äusserer Aragonit-Form, welche innerlich ein „Aggregat“ von Kalkspath-Individuen darstellen, in der That Pseudomorphosen oder Paramorphosen seyen. Indess findet sich diese Angabe mit solcher Bestimmtheit in manchen mineralogischen Werken mit Berufung auf die bewährtesten Meister, welche mit den umfassendsten Kenntnissen und Hülfsmitteln ausgerüstet diese Frage entschieden haben sollen, dass ein Bedenken dagegen lange Zeit keinen Raum gewinnen konnte. Erst das Studium eben dieser Meister, das Zurückgehen auf die Quelle des Glaubens zeigte, dass diese selbst weit behutsamer gewesen sind und nicht entfernt daran gedacht haben, einen zwingenden Glaubenssatz aus ihren Untersuchungen aufstellen zu wollen. So hat Gustav Rose, um nur ein Beispiel anzuführen, in dem Aufsatz über die Bildung des Kalkspaths und Aragonits in Poggendorff's Annal. *1837* sehr wohl den Unterschied der künstlich dargestellten und der sozusagen natürlich gewachsenen Aragonite hervorgehoben. Der erste, wenn man ihn nach der Fällung in der Flüssigkeit einige Zeit liegen lasse, ändre sich ganz in Kalkspath um. Natürlicher Aragonit, zu feinem Pulver zerrieben und auf gleiche Weise behandelt, verändere sich nicht im Mindesten. G. Rose hat somit darauf aufmerksam gemacht, wie ungerechtfertigt es sey, Thatsachen, die bei den künstlichen Krystallen sich zeigen, auch bei den natürlichen zu unterstellen. Es muss der Bau der künstlichen Aragonite einen andern Halt und Bestand haben, als das Gefüge der langsamer und wohl auch fester gebauten natürlichen Krystalle. In den umfassenden Untersuchungen, welche G. Rose unter dem Titel: „die heteromorphen Zustände der kohlensauren Kalkerde“ im Jahre *1856* veröffentlichte, bemerkte er selbst S. 5, dass der Versuch, die Umwandlungen des Aragonits nach der für seine Entstehung angenommenen Theorie zu erklären, Veranlassung zu vielen unwahrscheinlichen Hypothesen gegeben; und weiterhin, auf S. 49, gedenkt er eines Kalksinters aus den *Freiberger* Gruben, an welchem zu gleicher Zeit an einer Stelle der Lagen Kalkspath, an einer andern Aragonit gebildet sey. Aus diesen und aus

ähnlichen Stellen scheint hervorzugehen, dass auch G. Rose nicht überall, wo Kalkspath neben oder auf Aragonit sich findet, an eine Pseudomorphose oder Paramorphose gedacht habe.

Die Unklarheit, welche in Betreff der Bildungs-Weise der Krystalle herrschte und noch herrscht, ist auch bei der Behandlung dieser Materie von hemmendem Einflusse gewesen. In dem Aufsatze über Krystallogenie und Anordnung der Moleküle, welchen Bernhardi in Gehlens Journal im Jahre *1809* veröffentlichte, ist bemerkt, dass der Aragonit nicht mehr den vollkommenen Blätter-Durchgang des Kalkspaths zeige; Diess sey ein Beweis, dass sich die Theile desselben stärker angezogen hätten als im letzt-genannten. Der Aragonit habe daher seine Dichtigkeit vermehrt. Sobald die Wissenschaft mit einer solchen Hypothese über Kraft und Stoff in der Krystallogenie sich beruhigt hatte, konnten auch die darauf gebauten Folgerungen keine Festigkeit gewinnen. Durch die Ausdehnung des Decrepitations-Wassers, welches in manchen Aragoniten sich vorfand, wurde der Zusammenhang der Moleküle gewaltsam gestört, der Krystall zerfiel in Staub, aber dieser letzte liess nach verschiedenen Angaben wieder die Kalkspath-Formen unter dem Mikroskop erkennen. Ich habe sehr viele Untersuchungen mit Aragonit in schwacher Glühhitze vorgenommen, aber in dem zerfallendem Staub habe ich — freilich bei vielleicht unzureichender mikroskopischer Vergrösserung — nicht ein einziges bestimmtes Kalkspath-Rhomboeder entdecken können. Ebenso habe ich manche Sammlung aufmerksam durchgesehen, um eine Pseudomorphose von Kalkspath nach Aragonit zu finden, habe sehr häufig Kalkspath auf Aragonit bemerkt, ausgezeichnet Diess z. B. auf spiessigen Krystallen von *Schäferötz* bei *Werfen*, aber nie ein Zusammenvorkommen von Aragonit-Form und Kalkspath-Substanz, welches nur als Pseudomorphose gedeutet werden könnte. Diess schliesst natürlich nicht aus, dass in andern Sammlungen dergleichen vorhanden sind; allein es rechtfertigt doch vielleicht den Zweifel, der sich aufdrängt, und die vorsichtigere Untersuchung der Vorkommnisse, unter welchen solche Pseudomorphosen sich finden sollen.

Als solches wird zuerst der Aragonit des *Vesuv's* aufgeführt, der in die Lava hineingefallen und in der äusseren Schicht zu Kalkspath umgeändert worden seyn soll. Wenn wir den vesuvischen kohlensauren Kalk näher ins Auge fassen, so kann uns die Bemerkung nicht entgehen, dass wir denselben in mehr oder weniger umgewandeltem Kalksteine stets nur als Kalkspath antreffen. Allein das aragonitische Vorkommen, welches Monticelli als arcolare unter (4) aufgeführt, fein-fasrig, Seiden-glänzend, Wavellit-ähnlich, würde auf Kalkstein sich gebildet haben, wenn es in der That Aragonit seyn sollte. Deutliche Krystalle des Kalkspaths sind am *Vesuv* sehr selten; meist ist nur das späthige Gefüge erkennbar, und auf der abgerundeten runzeligen Oberfläche eine oder zwei „wie geflossen" aussehende Flächen (— 2 R?). Ob solche Unregelmässigkeiten durch die Hitze herbeigeführt worden oder durch eine andre Veranlassung, z. B. durch Übereilung bei der Krystall-Bildung, kann hier unerörtert bleiben. Die Indigo blaue Färbung vieler Krystalle ist interessant. Bischof schreibt eine ähnliche Färbung des *Auerbacher* Kalkspaths dem Kohlenstoffe zu.

Der Aragonit des *Vesuvs* findet sich wie Monticelli und Covelli angeben, nur in losen Blöcken alter Laven, — am gewöhnlichsten, wenn die Lava in Zersetzung sey. In den Hohlräumen solcher bräunlicher Lava liegt der Aragonit feinfaserig, strahlig in Büscheln gruppirt oder grösser und dicker angewachsen, in Zwillings-Fügung zierliche Krystalle von 10 — 15^{mm} und zum Theil wohl ausgebildet, andere unförmlich nach unten durch wiederholte Abwechslung von $\breve{P}\infty . \infty\breve{P}\infty$ Treppen-artig vorbauend (vgl. Fig. 15). Meist sind sie glänzend, einige aber wie milchig matt überzogen. Unter der grösseren Anzahl von solchen Krystallen, die ich in *Resina* aufkaufte, befindet sich auch eine etwas strahlig geordnete Gruppe von 10^{mm}. Sie ist von einer feinen durchsichtigen Kruste überzogen, die mit Säure braust und in kleinen Bruchstücken unter dem Mikroskop Kalkspath mit abgerundeten Flächen zu seyn scheint. Wenn auch der Vorrath ein grösserer wäre, würde ich kaum wissen wie zu ermitteln

seyn sollte, ob hier Umbildung vorliege oder spätere Neubildung. Die Kruste ist mit dem Messer ziemlich leicht abzusprengen; sie zieht sich tief zwischen die strahlig gestellten Krystalle hinein.

Bei einem andern Vorkommen des kohlensauren Kalkes, innerhalb vermoderter Baum Stämmen eines mehr oder weniger festen Basalt Tuffs scheint besonders aus der Gestalt der in Gruppen strahlig-geordneten Individuen geschlossen worden zu seyn, dass die Krystalle ursprünglich Aragonit gewesen und durch nachträglichen Prozess ganz oder zum Theil in Kalkspath umgewandelt worden seyen *. G. Rose bemerkt dazu erläuternd, dass die Gruppen aus körnigen Stücken von Kalkspath bestehen und man nur bei den grösseren einen durchsichtigen Kern von Aragonit finde **. Es wäre unpassend ein Vorkommen, das man nicht selbst vor Augen gehabt, absprechend zu beurtheilen, zwecklos aber einen Zweifel zu äussern. So sey es bloss gestattet, auf ein anderes und vielleicht in mancher Beziehung ähnliches Vorkommen hinzuweisen, auf die Aragonite von *Steinheim* nämlich, bei welchen auch das Zusammenstehen des Aragonits mit dem Kalkspathe zu verfolgen ist. Am besten kann Diess in der ausgezeichneten für die Mineralien des Anamesits wohl vollständigsten Sammlung von Dr. Roessler in *Hanau* geschehen.

Bekanntlich haben die Dolerite von *Hanau* sehr verschiedene Mineralien aufzuweisen. Das nordöstlich auf der Anhöhe gelegene *Rüdigheim* hat auf Klüften die schönen Hyalithe; in den östlich noch hoch über dem *Maine* gelegenen Steinbrüchen von *Gross-Steinheim* findet sich fast nur der graue oder schön gebänderte Halbopal, südlich in den Brüchen von *Klein-Steinheim*, etwa in der Fluss-Höhe, findet man in Hohlräumen den schönen Sphärosiderit. Hier nun sind auch viele Räume des Anamesits mit strahlig gruppirtem kugeligem Kalkspathe ausgekleidet. Die auf den Kugel-Segmenten vortretenden Rhomboeder-Kanten, etwas abgerundet, scheinen

---

* Poggendorff's Ann. *1838.*

** Poggendorff's Ann. *1854.*

einem +R oder $^5/_4$ R anzugehören. Bei manchen Handstücken ist aussen eine Sphärosiderit-Kruste abgelagert oder umgewandelt; nach Wegführung oder nach Herausfallen des Kalkspaths weist der Sphärosiderit die Eindrücke des ersten auf.

Suchen wir nach Aragonit in dem *Steinheimer* Anamesite, so haben wir vor Allem eigenthümliche Rückstände oder auch Pseudomorphosen zu betrachten. In der Roessler'schen Sammlung (z. B. Nr. 13685) findet sich der höchst seltene *Steinheimer* Hyalith über braunen Resten eines strahlig geordneten säuligen oder stengeligen Minerals, wahrscheinlich des Aragonits. Eine andre räthselhafte Bildung findet sich in den Kugeln des kohlensauren Kalkes. Auf den Behinderungs-Flächen und den Queersprüngen der dieselben zusammensetzenden stengeligen Krystalle bildet sich nämlich durch Austausch Spatheisenstein; dieser stellt sich nach Wegführung des kohlensauren Kalkes als eine schmutzig Oliven-braune unregelmässig Netz-förmige Zellen-Bildung dar, welche von einer ähnlichen Kruste drusiger Rhomboeder-Ecken umfasst ist. Im Innern der Zellen sitzen weisse Fasern kohlensauren Kalkes fest, es ist Kalkspath; aber es ist nicht zu entscheiden, ob diese Fasern, die manchmal fein-stengelig von der äusseren Sphärosiderit-Kruste, Bürsten-artig nach dem inneren Kugel-Raume stehen, als Kalkspath gebildet oder zu Kalkspath umgewandelt sind *. In einem Handstück, Nr. 6141, hat sich jüngerer grauer Kalkspath zwischen solche Kugel-Rückstände eingezwängt, sie zersprengt; bei andern aber ist der Übergang zwischen dem weissen fasrigen Rückstand und dem gelblichen Kalkspathe ein fast unmerklicher. Das wenige Material erschwert die genauere Untersuchung; die Hitze des Löthrohrs hat keinen sichtbaren Einfluss, aber unter dem Mikroskope zeigen sich stets stengelig säulige und unregelmässige Stücke, nie Rhomboeder.

Ein sehr bemerkenswerthes Stück der gedachten Sammlung Nr. 6095 scheint dafür zu sprechen, dass hier überall nur Kalkspath oder Kalkspath-Rückstände vorliegen. Die ganze Schaalen-Bildung besteht aus kohlensaurem Kalke, der

---

* so in Rössler's Samml. Nr. 6540.

nur als Kalkspath krystallisirt war, und zwar in der Form von $^5/_4$ R.

Wenn bei dem bisher Angeführten es zweifelhaft geblieben, ob ein Übergang aus Aragonit in Kalkspath vorliege, so lassen andere Handstücke doch nur wenig Zweifel, dass in dem *Steinheimer* Anamesit Aragonit neben Kalkspath sich finde. Es sind Diess etwa 10^{mm} grosse glasige Krystall-Bündel, welche auf drusigem Sphärosiderite über kohlensaurem Kalke aufgelagert sind. Da die Verwachsung dieses Aragonits eine unregelmässige ist und die Krystall-Köpfe meist von dem gleichzeitig fortwachsenden Sphärosiderite zugedeckt sind, so kann die Krystall-Form bei dem seltenen Vorkommen nicht mit Bestimmtheit angegeben werden. In den benachbarten *Friedberger* Basalt-Brüchen ist das Aragonit-Vorkommen in den Hohlräumen theils gesondert von Kalkspath, theils aber auf und über älteren braun überkrusteten Kalkspath-Kugeln ein sehr gewöhnliches. Die *Fauerbacher* auf solchen Kugeln aufsitzenden Aragonit-Spiesse sind manchmal von weisser mattschimmernder Kruste überzogen, welche mit dem vesuvischen Vorkommen grosse Ähnlichkeit hat.

In der *Dresdener* Sammlung hatte Professor Geinitz die Freundlichkeit mich auf einen etwa $5^1/_2{}''$ im Durchmesser haltenden Aragonit aufmerksam zu machen, welcher für Kalkspath nach Aragonit gehalten werde. Es lag ein Zettel mit der Angabe „*Solothurn*“ als Fundstätte bei; wahrscheinlich sey, dass der Krystall aus *Ungarn* stamme. Vielleicht gehört er zu den Krystallen von *Ofenbanya*, deren in Poggendorff's Annal. vom Jahre *1854*, S. 151 gedacht ist. Der Krystall ist zerklüftet, zersprengt und durchaus mit kleineren Kalkspathern überkrustet. Die Grundlage, auf welcher er aufsitzt, ähnelt dem Schieferspath und scheint Kalkspath zu seyn. Die Beschaffenheit des Inneren aber kennen zu lernen, dazu bot der Krystall nirgends eine Stelle dar.

Noch sey es erlaubt, des merkwürdigen aragonitischen Vorkommens von *Herrengrund* kurz zu erwähnen. Auch an diesem Fundorte sollen Pseudomorphosen von Kalkspath nach Aragonit in den oberen Theilen der Drusen gefunden worden seyn; in den unteren Theilen soll Aragonit zwar noch vor-

handen, die Krystalle sollen aber bereits von einer Seite zerfressen, auf der andern mit kleinen Kalkspath-Krystallen bedeckt seyn. Da es auch hier sehr schwierig seyn mag über Krystalle zu sprechen, die man nicht vor sich liegen hat, und die man nicht oder wenigstens nicht mit der gehörigen Aufmerksamkeit gesehen, so mag es genügen Beobachtung an andern Krystallen des Vorkommens mitzutheilen, welche wohl ein übereiltes Wachsen und eine Störung der ruhigen Bildung, aber durchaus keine Zerstörung oder Umbildung zeigen *. Eine Unregelmässigkeit der Bildung ist bis auf die dünne Auflagerung der Zitron-gelben Substanz zurück zu verfolgen, welche, möglicher Weise von Schwefel herrührend, jetzt den Stuffen ein sehr schönes Ansehen gibt. Die Fortbildung der Krystalle fand vorzugsweise auf den Flächen ∞ P und $\breve{P}\infty$ statt. Bei grösseren Krystallen war dieselbe aber eine verschiedene in der Richtung der Hauptachse und in derjenigen der kurzen Diagonale. Während der Krystall in erster oft mehr als 2^{mm} über die gelbe Färbung aufgewachsen ist, beträgt das Aufsetzen auf der Kante ∞ P : ∞ P meist nur 1^{mm}; die Richtung $\infty \breve{P} \infty$ aber hat fast nicht den geringsten Zuwachs erhalten. Diesem Mangel der Fortbildung, nicht aber dem Ausfressen durch Gewässer sind die tiefen Längsfurchen auf den Prismen-Flächen beizumessen (s. Fig. 19). Die Krystall-Theile welche in der bekannten Zwillingsfügung sich zusammensetzen, bilden nur eine höchst unvollständige Säulen-Gestalt; einzelne Theil-Krystalle treten frei ab, ragen wie seitlich angebaute Stützmauern vor; sie fallen von der End-Fläche in $\breve{P}\infty$. P. ab und steigen treppig in der Zwillings-Rinne nach $\infty \breve{P} \infty$. Die End-Fläche selbst ist zum Theil glatt und glänzend, besonders in der Nähe der End-

---

* Wenn ich in einem früheren Aufsatze: „Aus der Naturgeschichte der Krystalle," in Abhandl. der Senckenb. Gesellsch. I, S. 276—277 mit Andern bei diesen Krystallen Umbildung gesehen, so glaube ich seitdem es gelernt zu haben den Bau der Krystalle in gründlicherer Weise zu studieren; ich hoffe auch, dass ich das Ziel, das ich erstrebe, jetzt klarer und bestimmter erfasst habe. —

Kanten; die Mitte ist drusig rauh, oder spiegelt in den Furchen mit der Domen-Fläche P ∞. Auf dieser wieder ist eine Lamellen-Bildung oft ausgezeichnet zu beobachten. Die Blättchen rhomboedrisch, wie auf ∞ P und 2 P 2 des Quarzes (vgl. über d. Quarz. Taf. I, Fig. 13 und 17a), spiegeln auf der schmalen Seiten-Fläche mit P; indem jüngere Blättchen auf älteren sich auflagern, stellen sich in der Gesammthäufung die steileren Rhomboeder-Flächen 2 $\breve{P}$ ∞ . n $\breve{P}$ ∞ dar; entlang denselben zieht als schmaler Streifen 2 $\breve{P}$ 2 herab.

Auffallend ist die Streifung oder Furchung auf ∞ P, welche hier stets eine horizontale ist. Es liegt derselben ein mangelhafter Bau zu Grunde, welcher höchst wahrscheinlich uns noch interessante Aufschlüsse über die Struktur des Aragonits überhaupt zu geben geeignet ist. Bei manchen etwas über Zoll-grossen Krystallen löst sich nach dem Fusse hin die Fläche ∞ P in eine Häufung von Spitzen oder mehrflächigen Spiessen, welche in der Richtung der Furchen von ∞ $\breve{P}$ ∞ vorwachsen (Fig. 18). Diese Spitzen, wo sie in gedrängter Häufung stehen, vereinigen sich zuweilen zu geschweiften Büscheln oder Zapfen, wie wir sie ähnlich beim Guttanner-Quarze, oder auch auf der Fläche oP der säuligen bauchigen Kalkspather von *Andreasberg* finden. Es gibt uns ein solcher Bau wieder Andeutung, wie man sich die Blätter-Bildung der Krystalle keineswegs als ein blosses Auflagern und äusserliches Anheften an die Krystall-Flächen oder als ein Festhalten zu denken habe, dass vielmehr bei dem Bauen der Krystalle auch ein Durcheinanderwachsen in verschiedenen Richtungen zu verfolgen sey. Diess Durchwachsen bedingt bei der gewaltsamen Sonderung der Theile den muscheligen Bruch ebenso bei dem Aragonite, wie bei dem Quarze. Wie aber bei mangelhaft gebauten Quarzen in der Richtung von P eine Art von Spalt-Fläche gefunden wird, so kann auch bei demjenigen Aragonit, welcher vorwiegend in der einen oder in der andern Richtung hergestellt ist, eine mehr oder weniger undeutliche Spaltbarkeit sich finden, in der

Richtung von ∞P . $\breve{P}\infty$. oder auch $\infty \breve{P} \infty$; nie aber — wie es wohl beim säuligen Kalkspathe der Fall ist — in der Richtung von oP.

In Betreff der dem *Herrengrunder* Aragonite aufgelagerten kleinen Kalkspathchen scheint bei einigen Handstücken eine Überlagerung von einer bestimmten Richtung her nachgewiesen werden zu können; bei andern ist Diess weniger der Fall. Nirgends ist diess Überlagern in einer gewissen Richtung ein ausschliessliches; vielmehr sitzen auch auf den übrigen Flächen der grösseren Krystalle, besonders in den Längsfurchen, einzelne Krystalle oder Krystall-Häufchen oder -Streifen auf. Wie bei den Aragoniten, so ist auch bei den Kalkspathen eine Missbildung in den stark gewölbten Flächen zu erkennen. Die Aragonite in dem Bau vor Auflagerung der gelben Substanz scheinen nicht wesentlich verschieden zu seyn von der Bildungs-Weise, wie sie nachher stattfand. Da die Kalkspathchen in den Aragoniten wenigstens auf einigen Flächen fest eingewachsen sind, so muss während der Kalkspath-Bildung das Fortwachsen des Aragonits angedauert haben. An manchen Stellen scheint der Aragonit die Kalkspathchen ganz überkleidet oder umschlossen zu haben.

Etwas Ähnliches findet sich bei Aragonit-Stuffen mit der Angabe des Fundortes *Bilin*. Es sind unregelmässige Krystalle, z. Th. von Fingers-Dicke, um welche sich eine starke Kruste von Kalkspath gelegt. Diese hat hie und da Räume zwischen den Krystallen gänzlich erfüllt und hält so die blass Wein-gelben Prismen in der lockeren weissen Kalkspath-Substanz umschlossen. Wo der Kalkspath in Hohlräumen oder in Sprüngen sich eingelagert, ist es oft sehr schwer die Grenze von Kalkspath und Aragonit zu bestimmen. Diess Vorkommen erinnert an die Beschreibung, welche Leydolt in dem Aufsatze über die Struktur der Krystalle des prismatischen Kalkhaloides* von einem *Horschenzer* Aragonite gibt, bei welchem eine Umwandlung in Kalkspath theilweise geschehen sey. Dieser Aragonit, von aussen regelmässig

---

* Sitzungs-Berichte XIX. Band, S. 28, und Fig. 81.

begrenzt, zeigt im Innern theils die Bildungs-Weise des Aragonits, theils aber unregelmässige Häufung von Kalkspath-Sechsecken. Da aber diese neu entstandenen Kalkspath-Krystalle sich nicht in paralleler Stellung befinden, so müsste entweder dieser Aragonit-Krystall nicht durch Juxtaposition parallel aufgelagerter Lamellen entstanden seyn, oder die Annahme des Umspringens der Krystall-Theilchen ist eine unrichtige, oder endlich es liegt gar keine Umwandlung vor.

Ich gestehe, dass nach längerer Beschäftigung mit dem Aragonite, nach Vergleichung seiner Bildungs-Weise mit derjenigen des Kalkspaths, ich immer mehr der Ansicht geworden bin, dass es Pseudomorphosen von Kalkspath nach natürlich gewachsenen Aragoniten nicht gebe und nicht geben könne; wenigstens nicht in dem Sinne, als ob der Krystall-Bau des Aragonits ohne Zerstören, Wegführen und Neubauen, bloss durch Umlegen des vorhandenen Stoffes in Kalkspath verändert werden könne.

(16. Juni *1860.*)

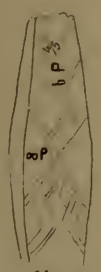

Fig. 1.

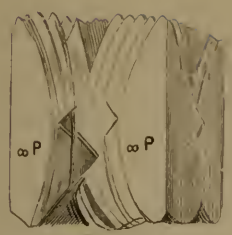

Fig. 2.

Fig. 3.

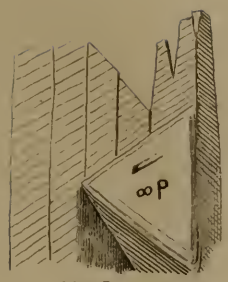

Fig. 4.

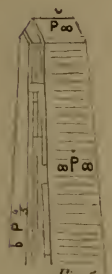

Fig. 5.

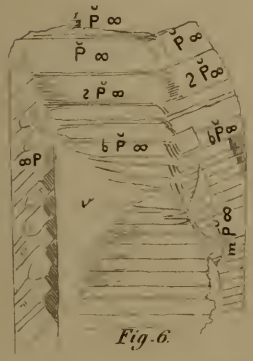

Fig. 6.

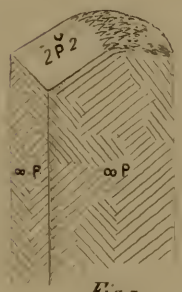

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

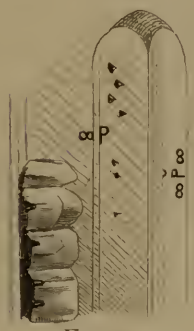

Fig. 11.

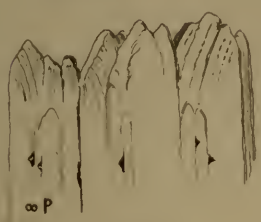

Fig. 12.

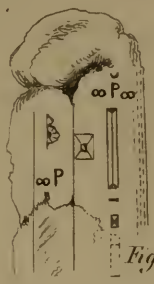

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 15.

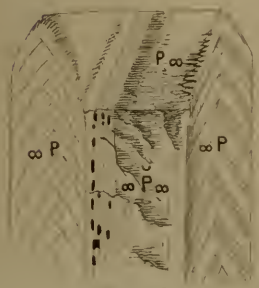

Fig. 16.

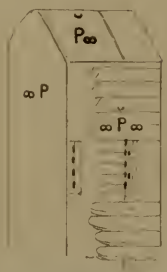

Fig. 17.

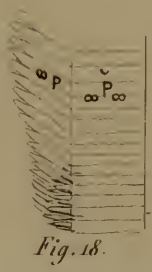

Fig. 18.

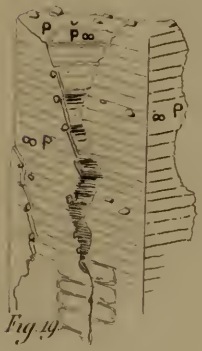

Fig. 19.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1861

Band/Volume: 1861

Autor(en)/Author(s): Scharff Friedrich

Artikel/Article: Über die Bildungs-Weise des Aragonits 32-51