

Über

# DIE MILCHIGE TRÜBUNG

auf

der Endfläche des säuligen Kalkpaths,

von

**Dr. Friedrich Scharff.**

---

Mit II Tafeln.



**Stuttgart.**

Druck der E. Schweizerbart'schen Buchdruckerei.

1860.

Über  
**die milchige Trübung auf der Endfläche des säuligen  
Kalkspaths,**

von  
**Dr. Friedrich Scharff.**

— — —  
Mit II Tafeln.  
— — —

Bei dem Streben über den Bau und die Thätigkeit der Krystalle zu grösserer Klarheit zu gelangen, habe ich es für zweckmässig gehalten, sofort nach dem Quarze ein anderes Mineral, welches dem rhomboedrigen Systeme zugehört, zu erforschen. Der Kalkspath schien dazu am geeignetsten; die treffliche Spaltbarkeit liess eine grössere Einfachheit des Baues vermuthen; dann aber stellte die grosse Mannfaltigkeit der Formen eine sehr verschiedenartige Einigung der Krystall-Theile in Aussicht.

Die Untersuchung der verschiedenen Gestalten des Kalkspaths habe ich mit den Tafel-förmigen begonnen, weil ich hoffte bei diesen am leichtesten nachweisen zu können, dass der Krystall nicht durch bloss äusseres Anlegen oder Darumlegen neuer Theile, durch periodisch angereihte Schichten-Lagen das Wachsen bewerkstellige, dass vielmehr Diess geschehe zugleich durch ein kunstvolles Weiterhinausstreben, Verflechten und Verstricken der Theile, welche den Krystall bilden, und Diess mehr oder wenig gleichzeitig und gleichmässig, oder aber die eine Richtung zögernd und den Bau erst allmäh-

lich vollendend. Einen solchen unvollendeten Bau glaubte ich in der milchigen Trübung auf den Endflächen vieler tafelförmigen Krystalle erkannt zu haben.

Zwei Vorkommen waren es besonders, welche ich dieser Untersuchung zu Grunde legen konnte, die Tafeln aus dem *Maderan-Thale* und die Säulen von *Andreasberg*. Der Bau eines jeden dieser zwei Vorkommen scheint ein eigenthümlicher, scheint einer besonderen Aufmerksamkeit werth zu seyn.

Die *Maderaner* Kalkspäthe, vorzugsweise grössere und kleinere Tafeln, welche mit den schmalen Seiten auf dem bekannten Windgällen-Porphyr aufgewachsen nicht selten den Bergkrystall in seinem Wachstum hindern, Amianth umschliessen, Adulare beherbergen, zeigen als Haupttypus die Form  $oR.R$ . Kleinere Tafeln sind, oft bis zur Grösse von 2 Zoll, wasserhell und vollkommen durchsichtig. Grössere und dickere Tafeln sind weisslich-grau und undurchsichtig; sehr häufig sind sie gebogen und geborsten. Auf den Klüften solcher zerbrochenen Tafeln sitzen zum Theil dicht gedrängte Adulare; zum Theil aber sieht man feine Silberglänzende Kalkspath-Blättchen in der Richtung von  $oR$  aus den Spaltflächen vorwachsen.

Die Fläche  $R$  ist gewöhnlich matt; sie schimmert in kleinen Stellen mit  $oR$  ein und, wie es scheint, in der Richtung von  $\infty R$ . Die Fläche  $oR$  ist glänzend und gewöhnlich in dreifacher Richtung durchfurcht; entlang diesen feineren oder tieferen Furchen geordnet finden sich häufig kleine dreiseitige Vertiefungen, veranlasst durch unvollständiges Vor- und Zusammenwachsen der sich auf  $oR$  auflagernden Blättchen.

Solche Blättchen zeigen die Figur eines gleichseitigen Dreiecks oder auch, wo nur in zwei Richtungen Furchen sichtbar sind, die Figur eines Rhomboids mit Winkeln von  $60$  und  $120^\circ$ . Sie scheinen nicht bloss von den äusseren Kanten der Fläche her zu wachsen, sondern sie sind fast von allen bemerklich auftretenden Furchen her nach einer zweiten Furche hin vorrückend. Sind sie mit der Spitze, mit der vorstehenden Ecke bis zu dieser Furche gelangt, so zeigen sie die erwähnten gleichseitigen Hohlformen entlang derselben (siehe Fig. 1) Diese verschwinden bei weiterem Vorwach-

sen der Blättchen, wenn letzte den ganzen Raum zwischen den Furchen erfüllt haben.

Neben dieser, in der Richtung parallel  $oR$  sich hinziehenden Blätter-Bildung findet sich auf den *Maderaner*-Tafeln noch eine zweite anscheinend in der Richtung von  $-\frac{5}{4}R$  aufstrebende. (Bei der zelligen Verwachsung und der häufigen Biegung der Tafeln ist es schwer, einen sichern Winkel herauszumessen.) Aus den Furchen selbst oder bis in die Furchen hinein scheint sich diese Richtung der bauenden Thätigkeit des Krystalls verfolgen zu lassen; es erheben sich aus denselben Hunderte von feinen Leisten, dünn und durchsichtig, nur durch das Einschimmern zu bemerken; grössere Leisten geben der Tafel ein rauhes Feilen-artiges Ansehen; noch grössere stehen als Zweig-Bildung in Zwillings-Stellung hervor. Der Bau solcher Zweigtafeln ist ganz derselbe wie derjenige der Stammtafel; es lagern sich immer wieder feine Blättchen entlang der Fläche  $oR$ ; der Zweig wächst so, dass er fast wieder als selbstständiger Bau angesehen werden kann, ja nicht selten zeigt sich an demselben ein weiteres Verzweigen; der erste Zweig wird Ast und sendet seinerseits wieder Zweige aus. Da nun dieses Aussenden in drei Richtungen nach jeder Seite der Tafel geschehen kann, wenigstens nach zweien oben, nach einer unten zu beobachten ist, so bildet allmählich ein solcher Bau feine nach vier oder mehr Seiten geschlossene Gehäuse, durch welche hindurch man im Innern das freie Aufstreben anderer Täfelchen gewahren kann.

Bei weitem häufiger aber als solche blättrige seitliche Verzweigung ist ein anderer mehr in rhomboedriscen Ecken sich geltend machender Fortbau zu beobachten. Die grösseren oder kleineren Rhomboeder-Ecken, welche sich auf die Tafel hinlagern, sind entweder von Treppen-artig aufsteigenden Flächen begrenzt, welche in geschweiften dreiseitigen Gurten mit  $oR$  ein spiegeln, in der Richtung von  $+R$  aber nur schwach einschimmern (Fig. 1); oder die Fläche  $R$  ist anscheinend regellos durchfurcht, es spiegeln aber darauf grössere Fetzen  $+R$  glänzend ein (Fig. 2), oder endlich diese Fläche  $R$  ist gleichmässig glatt und glänzend. Bei Krystall-Bildungen auf schönen durchsichtigen Tafeln ist die Fläche  $oR$  in Überein-

stimmung mit der Grundtafel dreifach durchfurcht.  $+R$  ist rauh (indem eine grosse Anzahl kleiner Ecken, anscheinend  $\frac{1}{4}S^3$ .  $\infty R$ .  $R$ , darauf vortreten);  $\infty R$  glatt und glänzend,  $\infty P_2$  schwach gefurcht parallel der Kante mit  $R$ ; daneben noch  $-\frac{1}{2}R$  matt in der schief diagonalen Furchung,  $4R$  glänzend, und eine Pyramide zur Seite von  $-\frac{1}{2}R$ . (Fig. 3). Richten wir unsre Aufmerksamkeit bei allen diesen *Maderaner* Bildungen auf die Fläche  $oR$ , so erscheint uns dieselbe überall entweder durchsichtig und wasserhell, oder matt und grau, undurchsichtig, wie der ganze Krystall; eine, verschieden von den übrigen Flächen, milchig getrübt Fläche  $oR$  findet sich aber im Ganzen genommen nicht. Nur bei zweien Handstücken war Diess der Fall. Einmal bei Zweig-artig seitlich hinaus-strebenden konvex abgerundeten Tafeln, wo mehrfach ein flach-erhobener dreikantiger Gürtel um den mittlen Kern der Fläche  $oR$  sich gebildet hat. Das zweite, ein unscheinbares in *Amstäg* gekauftes Handstück, zeigt drei kurz-säulige Krystalle  $oR$ .  $\infty R$ .  $+16R$   $\infty P_2$  (oder  $+mS^3$ ), welche mit dem *Harzer* Vorkommen verwechselt werden könnten, wenn der Adular nicht Zeugniß ablegte: sie haben sämtlich einen Milch-weissen sechs-seitigen Kern auf der Fläche  $oR$ .

Ebenfalls ohne jede Trübung auf  $oR$  sind kleine durchsichtige Zwillingstafeln von *Campo lungo*, Zwillings-Krystalle  $oR$ .  $+R$ .  $-2R$ .  $-\frac{1}{2}R$ .  $+4R$ ; die Zwillings-Ebene parallel  $oR$ . Sie sind vollkommen durchsichtig und klar; ganz ähnliche Wasser-helle Zwillings-Krystalle finden sich neben *Dufrenoy*sit in dem Dolomit des *oberen Binnenthal*s.

Weiter sind die interessanten Tafeln von *Ahrn* hier aufzuführen, welche Dr. VOLGER in den „Studien“ S. 179 beschrieben hat. Auf den zum Theil zerfressenen, nur noch Bimsstein-ähnlich erfüllten Tafeln sitzen die schönsten Diamantglänzenden Halbkugel-förmigen Krystall-Bildungen. Dr. VOLGER gibt als Form derselben an  $R^3$ .  $\frac{1}{4}R^3$ .  $-\frac{5}{4}R$ .  $R$   $-\frac{1}{2}R$ . FR. HESSENBERG hat einen andren solchen Krystall, welcher auf einer kurzen dicken Tafel sitzt, gemessen und die Form bestimmt als:  $\frac{1}{4}R^3$ .  $+R$ .  $+\frac{1}{2}R$ .  $-\frac{1}{2}R$ .  $-\frac{5}{4}R$ .  $-2R$ .  $\infty R$ . Er bemerkt dazu auf der Etikette: „da wo  $R^3$  liegen könnte, ist Alles sehr unregelmässig; doch sieht man Spuren

dieser Fläche. Die Fläche  $-\frac{5}{4}R$  bleibt etwas in Zweifel, weil die direkte Messung (am Siegellak-Abdruck) genau  $-\frac{8}{7}R$  anstatt ihrer ergeben hat. Alsdann würde man aber die Zone  $+\frac{1}{4}R^3$  nicht gelten lassen dürfen. Ohne Zerstörung des Exemplars ist eine sichere Entscheidung nicht möglich. Fig. 11 von ZIPPE ist einigermassen ähnlich“.

Die Bildungs-Weise, welche uns hier entgegentritt, und welche man in Fig. 4 darzustellen gesucht hat, scheint eine unvollendete mangelhafte zu seyn, ähnlich wie die der Quarze von *Guttannen*. Darum ist es gerade hier, wo das mathematische Messen auf Schwierigkeiten stösst, von grosser Wichtigkeit die äusseren Kennzeichen der einzelnen Flächen zu studiren. Die Fläche  $\frac{1}{4}S^3$ , welche auch sonst, z. B. bei unregelmässigen gestörten Bildungen des Skalenöders  $S^3$ , eine so auffallende Bedeutung gewinnt, ist vor Allem hier zu beachten. ZIPPE gibt an, dass sie zwar sehr häufig in Kombination, als einfache Gestalt aber nicht mit Zuverlässigkeit beobachtet worden sey. Sie herrscht hier bei Weitem vor; doch sind ihre Flächen vielfach unterbrochen durch unvollständige Raum-Erfüllung und Lücken, welche in unregelmässiger Fältelung mit  $+R$  und mit  $S^3$  einspiegeln. Sie ist matt gefurcht, parallel dem glänzenden  $-\frac{1}{2}R$ , in welches je zwei Nachbar-Flächen  $\frac{1}{4}S^3$  in Abrundung übergehen („in Folge der Streifung“ ist hiefür der übliche Ausdruck). Auch die Flächen  $S^3$  und  $R$  sind nicht scharf abgegrenzt und ausgebildet; vielmehr tritt die letzte nur als Gesamtheit vieler gefältelter Kanten vor, welche einerseits mit  $\frac{1}{4}S^3$ , andererseits in der Richtung von  $S^3$  einschimmern.  $S^3$  ist nur unvollständig hergestellt, stark-gefurcht. Insel-artig treten aus dem Gewirre hie und da kleine glänzende steile  $+R$  rhomboëder-Flächen hervor. Beim Drehen des Krystalls erblickt man unter  $\frac{1}{2}R$  die schwach-glänzende Fläche  $-\frac{5}{4}R$  zum Theil mit aufgelagerten Wülsten (Fig. 5).

Dass diese Krystall-Formen nicht zufällig auf den Tafeln gewachsen, dass sie vielmehr aus denselben sich erhoben haben und mit der Krystall-Form derselben im Zusammenhang stehen, geht deutlich aus dem Einspiegeln der Furchen der Grundtafel mit Flächen der aufsitzenden Krystalle und aus der

Art hervor, wie die letzten entlang diesen Furchen geordnet sind. Sie erheben sich öfters wie ein lang-gestreckter Grat aus denselben Fig. 6.

Man bezeichnet gewöhnlich die dreifache Furchung der Kalkspath-Tafeln mit dem Worte: „Zwillings-Streifung“. Es sollen viele Kalkspath-Krystalle seyn, welche in feiner Blätter-Bildung hier Zwillings-artig zusammengefügt seyen. Der Bau der Kalkspather sey ein Zusammenordnen unzählbarer regelvoll durch einander gewachsener Lamellen; die Kalzit-Krystallisation sey eine Krystallisation höherer Ordnung, in welcher Drillings-Krystalle sich gegenseitig durchkreuzen. Ich bin mit dieser Auffassung des Krystallisirens sehr einverstanden, gehe aber in zwei Punkten noch weiter. Denn einmal ist es nicht nur die Kalzit-Krystallisation, welche eine höhere Ordnung des Baues einzunehmen scheint, sondern sämtliche Krystalle, die ich bis jetzt näher untersucht habe, schienen mir auf einen solchen höheren Rang Anspruch zu haben. Dann aber ist es nicht ein „Aggregat“ von Lamellen, welches den Kalkspather zusammensetzt, sondern der Krystall erbaut sich selbst aufs Kunstvollste durch ein Verstricken und Verweben seiner Theile. Auf diese Selbstthätigkeit des Krystalls muss immer und immer wieder hingewiesen werden, je unablässiger von anderer Seite so grosses Gewicht auf äussere Einflüsse beim Bau der Krystalle auf Temperatur und Zusammensetzung der Mutterlauge, auf den Einfluss aller übrigen während der Krystallisation mitwirkenden und nothwendig störenden mechanisch-physischen Kräfte der krystallisirenden Masse selbst gelegt wird. Wir kennen den Geheimniss-vollen Bau der Krystalle noch viel zu wenig, um so bestimmte Äusserungen thun zu können; aber sehr wahrscheinlich ist es, dass, abgesehen von den räumlichen Hemmnissen, die hauptsächlichste Störung wohl meist in einem Missverhältnisse der zugeführten Nahrung mit der Zeit, welche der Krystall zum regelmässigen Bauen nöthig hat, ihre Ursache findet. Die Selbstthätigkeit der Krystalle tritt bei keiner Veranlassung fast so entschieden auf, als bei der Einigung verschieden oder in Zwillings-Stellung, rechts- oder links-gelagerter Krystall-Theile. Der Krystall, sey er Aragonit oder Harmotom

oder Quarz, vermag diese Theile so zu beherrschen, dass er zuletzt nur als geschlossenes Individuum erscheint. Aber nicht weniger sicherlich ist die Festigkeit, der Zusammenhalt des Krystalls eine Folge dieser Selbstthätigkeit. Die Spaltbarkeit des kohlelsauren Kalkes ist eine verschiedene bei dem Kalkspath, eine verschiedene bei dem Aragonit. Bei letztem ist sie wieder verschieden nach dieser oder jener Richtung; sie soll mehr den Charakter einer Zusammensetzung lamellärer Individuen haben, als den eines unmittelbar im Molecül-Gefüge begründeten Kohäsions-Minimums. Diess Alles weist darauf hin, dass die Bau-Weise und das Gefüge des Aragonits ein anderes sey als das Gefüge des Kalkpaths, dass die verschiedene Form und Gestalt dieser Körper nicht bloss in einer verschiedenen Nebeneinanderordnung der Molecüle den Grund habe, sondern eben in dem verschiedenen Einfügen und Verstricken der Krystall-Theile. Alle Unterscheidungs-Merkmale von Aragonit und Kalkspath werden Dem nicht widersprechen: das höhere Gewicht, die grössere Festigkeit und Härte des ersten, das heftigere Zerspringen bei Erhitzung, die schwerere Lösung.

Der dynamischen Lehre ist es nicht gelungen, Klarheit in die wunderbare Herstellung der Krystalle zu bringen. KANT, der die dynamische einer bloss mechanischen Natur-Philosophie gegenüberstellte, dachte gewiss nicht im entferntesten daran, diese Erklärung einer ins Unendliche möglichen spezifischen Verschiedenheit der Materien oder der Eigenschaften, durch welche Materie einen Raum in bestimmtem Maasse erfülle, auf Krystall-Bildung anwenden zu wollen. Zur Zeit, als er seine Anfangs-Gründe der Naturwissenschaften schrieb und veröffentlichte, begann erst die Mineralogie sich zu einer selbstständigen Entwicklung zu gestalten. Wenn irgend ein Denker, so wäre es KANT gewesen, der den selbstthätigen Krystall von der Gestalt-losen Masse blosser Klümpchen (*moleculae*) unterschieden hätte. Den eigentlichen Gegensatz der dynamischen Natur-Philosophie zur mechanischen sah er gerade darin, dass in der letzten äussere bewegende Kräfte auftreten müssen, in erster aber die der Materie ursprünglich eigenen bewegenden Kräfte der Au-



ziehung und Zurückstossung. Bei der Krystall-Bildung würde er die selbstthätige Kraft des bauenden Krystalls von der eignen bewegenden Kraft der Atome und der Klümpchen gewiss unterschieden haben. HAUY kümmerte sich weniger um die Krystall-bauenden Kräfte, er konstruirte seine Krystalle als Mathematiker. Von der Corpuscular-Philosophie HAUY's, welche der Mathematik am fügsamsten, hat sich die Wissenschaft losgesagt, aber dieses Meisters Anschauungs-Weise ist haften geblieben. Man behandelt den Krystall noch immer als abstrakten mathematischen Körper, als einen Komplex von lauter unter sich gleichen integrierenden Molekülen, die parallel gelagert den Blätter-Bruch erzeugen. Andre machen sich die Sache durch Wegnehmen klar. Die Spaltbarkeit, so heisst es jetzt, sey eine Folge der eigenthümlichen Kohärenz-Verhältnisse der unorganischen Individuen. Die Kohärenz sey die Kraft, welche die Theile des Krystalls zusammenhalte, sie habe nach gewissen Richtungen ihre Minima, die Atome hingen untereinander auf verschiedene Art zusammen. Diese ganze Lehre von der Kohärenz der Krystalle ist nur ein Glaubens-Satz, keine wissenschaftliche Erklärung. DANA stellt sie sehr richtig in den gesonderten Abschnitt: „*theoretical Crystallogeny*“. FRANKENHEIM hat in einem Aufsätze „über die Härte der Krystalle“\* auch über die Verschiedenheit des Bruchs beim Quarze und bei andern Krystallen, die gleichsam aus Platten oder Fäden zusammengesetzt schienen, Vermuthungen geänssert. Die Krystalle, so heisst es dann, bestehen zwar nicht aus Platten und Fäden, allein bei den meisten von ihnen walten „aus einem andren Grunde“ dieselben Verschiedenheiten in der Kohärenz ob, welche beim Holze aus der Richtung der Fasern entspringen. Warum könnte denn nicht demselben Resultat dieselbe Veranlassung zu Grunde liegen? Die Natur hat den Krystall so wenig aus Molekülen und Lamellen bloss aufgeschichtet, wie sie es bei dem Baumstamme gethan, und es ist eine höchst wahrscheinlich unrichtige Hypothese, dass man beim Spalten des Kalkspaths endlich auf eine Grundform kommen müsse.

---

\* BAUMGARTNER, Zeitschr. Bd. 9, S. 349.

Man untersuche nur genauer die sogenannte vollkommene Spaltbarkeit des Kalkspaths. Bei grössern Spaltstücken wird man ganz deutlich die Fetzen-artig anhängenden Lamellen erblicken, die stets auf der Spaltfläche R zerrissen worden sind (Fig. 9). Von solchen Spaltflächen könnte manchmal eben so richtig ein äusserst flacher muscheliger Bruch angegeben werden, wie eine vollkommene Spaltbarkeit. Ich habe bei MEYER in *Hamburg* ganze Schublade des reinsten und festesten Kalkspaths, des Isländers, durchsucht und keine einzige vollkommene Spaltfläche gefunden, wohl aber muscheligen Bruch. Selbst das, was wir für eine Grundform halten könnten, ist schon bedingt durch ein Zusammenwirken und Verschränken von Krystall-Theilen. Diess erkennt man deutlich in dem verschiedenen Bau des Bleiglanzes von *Matlock*, des Flussspaths aus dem *Münsterthal* und des Pyrites von *Traversella*. Auf sehr verschiedenem Wege kommen diese zum gleichen Resultate, zur Würfel-Form. Dann könnte es gerade zum Wesen eines Krystalls gehören, dass er keine „Kern-Form“ habe.

Verwandt mit dem *Maderaner* Kalkspathe scheinen die säuligen Krystalle von *Andreasberg* zu seyn; aber so schöne durchsichtige Tafeln wie aus dem *Maderaner-Thale* habe ich vom *Harze* nicht gesehen.

Bei einem Vorkommen mit zersprengtem bläulich-grünem Flussspath reihen sich kleine Silber-glänzende Täfelchen um gemeinsame Hauptachsen. Auf der Perlmutter-glänzenden dreiseitigen Fläche oR haben sich besonders in den drei Winkelkleine Hügel gebildet, welche Treppen-artig aufsteigend auf den drei Gipfelkanten die Furchen von  $-\frac{1}{2} R$  zeigen. Die Fläche R bildet einen matten lappigen Tafel-Rand. Auch hier treten wie auf *Maderaner* Tafeln kleine Giebel-förmige Wülste vor, mit den Flächen eines stumpfen Skalenoeders ( $\frac{1}{4} S^3$ ?) Fig. 8. Bei andern in zelligen Tafeln durcheinander-gewachsenen Krystallen erscheint diese Furchung  $-\frac{1}{2} R$  zahlreicher gedrängt, breiter geordnet; es wird aus dem Eck der ursprünglich dreiseitigen Tafel mehr und mehr eine abgerundete unvollständig geeinte tief gefurchte Fläche  $-\frac{1}{2} R$ . Auf solchen Tafel-Bildungen erheben sich zuweilen Leisten, lang-

gestreckt, welche mit  $+R$  und  $-\frac{1}{2}R$  ein spiegeln. Es tritt bei den *Harzer* Tafeln eine skalenoeedrische Ausbildung mehr hervor, als bei den *Maderanern*. Dabei zeigt sich auch hier der innere Zusammenhang unter den verschiedenen Formen des Kalkspaths. Um grau zersetzte drusig von Quarz überkrustete Skalenoeeder sitzen Haufen zahlreicher Kalkspathe mit gemeinschaftlicher Hauptachse. Aus der End-Fläche derselben erhebt sich eine abgerundete dreiflächige Erhöhung in der Mitte, und rings umher eine erhöhte Einfassung, welche nach aussen in der Furchung von  $-\frac{1}{2}R$  abfällt (Fig. 7). Ein ähnliches Vorkommen ist in Fig. 17 bei ZIPPE dargestellt. Die Skalenoeeder-Flächen  $t$ , hier wahrscheinlich  $\frac{1}{4}S^3$ , sind matt und spiegeln tausendfältig aus der Krystall-Gruppe vor.

Die sechs-seitige Säule des Kalkspaths scheint eine sehr einfache Zusammenordnung der Theile zu seyn; aber es tritt an derselben fast bei jeder Störung des Krystall-Baus ein Skalenoeeder auf. Zoll-grosse Krystalle von *Andreasberg*, von einer fein-körnigen krystallinischen Kruste überlagert, zeigen die Prismen-Flächen meist sehr unvollständig ausgebildet, die Seitenkanten abgeflacht durch das zweite Prisma. Es ist etwa die Zeichnung, wie sie QUENSTEDT auf S. 326 seines Handbuchs gibt, aber ohne das stumpfere Rhomboeder  $b'$  dasselbst. Die schiefen Furchen auf  $\infty P 2$  scheinen zwar auch hier mit der Richtung des Blätter-Bruchs  $P$  zusammen zu fallen; allein sie stehen in innigerer Beziehung zu einem Skalenoeeder, welches bei einem näher untersuchten Handstück als  $+\frac{5}{4}S^3$  sich ergeben. Diess Skalenoeeder spiegelt auf den Furchen von  $\infty P 2$  überall ein, breiter wo ein mangelhaftes Zusammenwachsen stattgefunden (Fig. 10). Hier und da ist über die aufgelagerte Kruste eine neue Kalkspath-Schicht in unvollständiger Erfüllung der Fläche  $\infty P$  ausgebreitet; auch in dieser spiegelt die Furchung von  $\infty P 2$  und des Skalenoeeders  $\frac{5}{4}S^3$  vielfach ein. Die Zeichnung, wie sie QUENSTEDT gegeben, möchte wohl ein selteneres Vorkommen seyn; das Gewöhnlichere ist, dass die Fläche  $\infty P 2$  durch ein Skalenoeeder abgeschlossen ist oder in den Furchen mit einem solchen ein spiegelt.

Die durch  $oR . \infty P$  begrenzte Säulen-Form des Kalkspaths

zeigt als charakteristisches Kennzeichen der Fläche  $\infty R$  gleichschenkelige Dreiecke in Parquet-Bildung (sie gleichen den Infuln des Quarzes auf R) mit ihrer Basis auf derjenigen Randkante ruhend, auf welcher die Fläche  $+R$  auftreten würde. Es sey gestattet, der Kürze wegen diese Kante die  $+Kante$  zu nennen, die abwechselnden Kanten aber, welche durch  $-$  Flächen abgeschnitten werden können, die  $-Kanten$ . Demgemäss würde auch über der Bezeichnung  $\infty R$  ein  $+$  oder ein  $-$  aufgesetzt werden dürfen, je nachdem das Prisma daselbst an eine  $+$  oder aber an eine  $-$  Kante widerstösst (Fig. 11). Die Infuln sind meist nur schwach angedeutet; selten tritt eine stärkere Erhöhung Wulst-artig aus dem Prisma hervor. Am entschiedensten habe ich diess Vortreten bei *Tharander* Krystallen gefunden, bei welchen aber das Prisma nicht durch  $oR$ , sondern durch  $-\frac{1}{2}R$  abgeschlossen ist. Die Inful-Spitze tritt auf solchen Krystallen als ein Eck vor, an welchem zur Seite Skalenoeder-Formen über die ganze Fläche hin einspiegeln. Verschieden wieder ist diess Parquet-artige Vortreten bei Prismen (wenn diese Bezeichnung hier noch erlaubt seyn sollte), welche zu steilen Rhomboedern, gewöhnlich zu  $+R16$  so zu sagen verzogen erscheinen. Bei diesen sind die Wülste in die Breite gezogen; es spiegelt daran eine glänzende Fläche mit einem steilen Rhomboeder und eine entgegengesetzte, wie es scheint, mit  $-2R$  (Fig. 12). Auch die  $-Kante$  des Gesamtkrystalls ist dann meist mit einer abgerundeten Fläche, anscheinend  $-2R$ , versehen oder schimmert in dieser Richtung in kleinen Punkten ein; die  $+Kante$  dagegen ist häufig über die Endfläche  $oR$  hinaufgebaut. Dieses Hinaufbauen erinnert lebhaft an die aufgesetzten Tafeln und Gruppen der *Maderaner* und *Ahrner* Tafeln. Die kleinen Spitzen bilden sich bei den *Andreasberger* Krystallen zwar verzugsweise am Rande von  $oR$ ; sie spiegeln aber auch über die ganze Endfläche hin, mit einem steilen  $+Rhomboeder$ , mit  $-2R$  und mit einem Skalenoeder, welches an vielen Seitenkanten zugleich mit  $\infty P2$  auftritt. Bei Fass-artig bauchigen Prismen gestaltet sich dieses Auswachsen oder Aufsetzen zu einer Brustwehr-förmigen Erhöhung, hier und da von  $2^{\text{mm}}$  Höhe und  $3^{\text{mm}}$  Tiefe. Von solchen rundlich

aufgeblähten Krystallen fand sich im Sommer 1859 ein ziemlich reicher Vorrath bei Dr. KRANTZ in *Bonn*; die Fläche 4 R, glänzend ausgebildet, reicht bei grösseren Krystallen öfters nicht über die ganze Breite des Prisma's hinüber, sondern blättert sich gleichsam aus: Fig. 13. Sie spiegelt dann noch in vielen sich unregelmässig überdeckenden Blättchen auf dem konvex gewölbten Prisma ein. — 2 R. am andern Ende des Prismas ist weniger glänzend und meist unregelmässig abgerundet.  $\infty$  P 2 mit dem abgerundeten Übergang in ein Skalenoeder fehlt hier wohl nie.

An diese Krystalle schliessen sich die abgerundeten Krystall-Bündel von *Andreasberg*. Die Mitte des Prismas ist geschlossen, geeint, aber stark gerundet; die beiden Gipfel streben in lose Spitzen hinaus (Fig. 14). Es ist offenbar eine sehr ähnliche Bildung, aber die Krystalle in der Richtung o R noch weniger kräftig entwickelt. 16 R allein ist eben und sehr glänzend. Diese Fläche, welche in den äusseren Kennzeichen viel Übereinstimmung mit  $\infty$  R besitzt, zeigt eine schwache diagonale Gitterung. Zur Seite von 16 R liegen abgerundete Skalenoeder-Flächen, welche in  $\infty$  P 2 übergehen. Es reihen sich hieran andre verwandte Vorkommen: so die Krystall-Bündel von *Alston Moor*, bei denen z. Th. die Kalkspathe abgerundet zugespitzt, z. Th. aber die getrennten Spitzen Gruppen-weise oder bloss in einem äussern Rande vereinigt sind; vielleicht auch die konvex gewölbten Wachs gelben Krystall-Bündel aus dem Litorinellen-Kalk von *Frankfurt a. M.* und von *Offenbach*. Wo diese in der abgerundeten Form — 2 R . 2 S<sup>2</sup> .  $\infty$  P 2 . S<sup>5</sup> auftretenden Krystalle gedrängt wider ein Hinderniss anstossen, bilden sie in der Gesamtheit der Spitzen eine rauhe Fläche o R, welche mit gleichseitigen Dreiecken regelmässig parquettirt ist. Ähnliche Platten bewahrt das SENCKENBERG'sche Museum von den *Faröern*.

Was nun insbesondere die Fläche o R der *Andreasberger* Säulen-Bildung betrifft, so hat wohl kein Mineraloge bessere Gelegenheit gehabt sie zu studiren, als Prof. HAUSMANN; keiner hat aber auch so gewissenhafte Mittheilungen darüber gemacht, wie dieser. In dem zweiten Theile seines Hand

buchs gibt er auf S. 1267 an, die Flächen o R seyen gewöhnlich rau und dabei matt oder schwach Perlmutter-artig glänzend. In ihrer Nähe erscheine Krystall-Masse oft weiss und von geringerer Durchscheinheit, während die übrige Masse mehr oder weniger klar sey. Die opake Masse sey bald schwächer und bald stärker, bald scharf gesondert und bald in die durchsichtigere Masse wie verflösst; es zeigen sich zuweilen in dem Prisma der End-Fläche parallel abwechselnd klare und opake Lagen. Auch nehme wohl die opake Masse einen sechsseitigen Raum in der Mitte der End-Flächen des sechsseitigen Prismas ein, von wo sie sich Kegel-förmig gegen das Innere des Krystalls verbreite; oder sie bilde im Innern desselben, in der Richtung der Hauptachse, einen die beiden horizontalen Flächen verbindenden Zylinder.

Es ist wohl nicht daran zu zweifeln, dass unregelmässiger unvollendeter Bau die Veranlassung dieser Eigenthümlichkeit ist. Auf S. 177 von „Krystall und Pflanze“ ist zwar die milchige Färbung aus dem Eindringen der Zerstörung hergeleitet; allein eine ruhigere Prüfung, unbeirrt durch den Glauben an Autoritäten, muss zu andrer Überzeugung führen. Dass auch nicht der Tafel-förmige Bau allein zu der Trübung Veranlassung sey, Das legen genügend die *Madcraner* Krystalle dar.

Auf schönen Wasser-hellen Tafeln von *Ahrn* o R  $\infty$  R, welche mit der schmalen Seite  $\infty$  R auf Chloritschiefer aufstehen, zeigt sich zuweilen auf o R ein sechsseitiger Kern mit den abwechselnd stumpferen und weniger stumpfen Winkeln des skalenoedrischen Querschnitts. Dieser innere Kern ist Wasser-hell, der äussre Rand dagegen schimmert nur matt ein. Der spitzere Winkel des skalenoedrischen Querschnitts ist jedesmal gegen eine Minus-Kante gerichtet. Ein so merkwürdiges Auftreten, das sich bei anderen Vorkommen in andrer Weise wiederholt, weiset unwiderleglich auf eine innere Übereinstimmung, auf einen inneren Zusammenhang des Tafel-Baus so wie der milchigen Trübung von o R mit dem skalenoedrischen Krystall-Bau hin.

Bei der Trübung auf den *Andreasberger* Säulen ist eine weisse Schicht meist ziemlich scharf von dem grauen oder

gelben durchsichtigen Krystall-Kern zu unterscheiden. Das Abspalten derselben in der Richtung von  $oR$  gelingt öfters ziemlich gut. Die Dicke der weissen Schicht erreicht manchmal kaum die Stärke eines Papiers, bald wächst sie bis zu  $4^{mm}$  und mehr. Nicht immer überzieht sie gleichmässig die ganze Fläche; einige Male scheint sie zunächst der Kante  $+R$  zurückzuweichen und daselbst einem schmalen durchscheinenden Streifen Platz zu machen; an andern Kalkspathen nimmt sie nur einen sechsseitigen inneren Kern ein, oder sie ist gebändert parallel den sechs Kanten der Fläche  $oR^*$ . Weniger stark scheint die milchige Schicht bei längeren säuligen Krystallen zu seyn; aber sie findet sich auch bei diesen und zwar z. Th. in abwechselnder Streifung von klar und trübe. Auffallende äussere Abzeichen hat eine solche Fläche  $oR$  fast nie; es ist als ob sie von einer schuppig blättrigen Kruste überzogen wäre. Doch ist auf grösseren, unregelmässig hügelig aufgebauten Flächen  $oR$  in den schiefen Abhängen deutlich die Streifung von  $-\frac{1}{2}R$  zu erkennen. An andrer Stelle treten aus solchen Flächen ein oder mehre rhomboedrische drei-flächige parallel zu  $oR$  gebänderte Gipfel hervor, ähnlich wie bei den *Maderaner* Tafeln. Bei andern Krystallen, an welchen das Prisma entweder zu einem spitzen Rhomboeder sich verzieht oder sich bauchig aufbläht, da finden sich häufig auf der Endfläche feine Lanzenspitz-förmige Parquet-Bildungen, welche mit ihrer Basis entlang der  $+Kante$  gereiht sind (Fig. 15). Die Lanzen-Büschel bilden je eine etwas gewölbte glänzende Fläche, während der übrige Theil der Fläche matt ist. Wahrscheinlich ist eine dreifache Streifung, welche von einem weissen sechsseitigen Kern rechtwinkelig nach den äussern drei  $+Kanten$  hinzieht, mit dieser Parquet-Zeichnung zusammenzustellen (Fig. 16); jedenfalls scheinen diese aus der

---

\* In den Wandschränken der *Dresdener* Sammlung findet sich eine reiche Auswahl solcher *Andreasberger* Handstücke. Bei Nr. 106 ist das Prisma durch ein Skalenoeder abgerundet.  $oR$  zeigt drei abgesonderte weisse Räume, einen sechsseitigen inneren Kern, darum einen skalenoedrisch begrenzten milchigen Ansatz, endlich wieder einen durchsichtig weissen Rand.

Krystall-Form  $\infty R$  . o R auftretenden Unregelmässigkeiten auf einen dreifach oder Drillings-artig zusammengesetzten Bau hinzuweisen. Endlich ist auch hier wieder die sechs-seitige durch Abwechslung von stumpferen und spitzeren Winkeln skalenoedrische Umgrenzung eines weissen Kerns hervorzuheben. Es findet sich dieser in *Andreasberg* bei etwas bauchigen Krystallen, welche von der — Kante treppig abgerundet nach  $\infty R$  abfallen (Fig. 17).

Bei schön durchsichtigen, aber durchaus verzerrten Krystallen —  $2 R$  .  $\infty R$  erhebt sich die Fläche o R mehrfach zu einem sehr stumpfen unmessbaren Rhomboeder, etwa  $\frac{1}{5} R'$ , von welchen eine Fläche, vorherrschend ausgebildet, bei ihrer milchigen Trübung leicht für o R angesehen werden könnte. Die Flächen —  $2 R$  haben eine sehr bestimmte Zeichnung, flach erhobene und etwas exzentrische oder verzerrte Scheiben (Fig. 18), ähnlich der Zitzen- oder Warzen-Bildung beim Quarze. Die glänzenden Krystalle sitzen auf zellig gestellten Tafeln, welche wie bei den *Maderaner* Zweig-Tafeln auf- oder aus-gewachsen sind.

Bei einem andern Handstück solcher verzerrten Krystalle sind je zwei einander diametral gegenüberliegende —  $2 R$  breit und tief herabgezogen; die Parquet-Bildung darauf lässt eine genaue Messung nicht zu; sie ist nicht Scheibenrund, sondern in Spitzen übereinander geschoben, welche die grösste Ähnlichkeit mit der Inful-Bildung auf  $\infty R$  haben (Fig. 11), aber nicht wie dort vertikal, sondern horizontal gelagert sind (s. Fig. 20). Da auf der verzerrten Prismen-Fläche dieser Krystalle durch seitliches Aneinanderreiben der kleinen Infuln, ähnlich wie bei manchen P-Flächen des Quarzes\*, die horizontale Basis der Inful vorzugsweise zur Geltung gebracht ist, so erscheint das Kennzeichen solcher Flächen fast wie eine horizontale Furchung (Fig. 21). Die Streifung ist aber streng genommen keine Furchung, sondern eine Treppen-Bildung, welche mit einem steileren + Rhomboeder und mit  $\infty R$  einspiegelt. Bei den hier beschriebenen Krystallen findet sich die milchige Trübung durchaus unregel-

\* Vgl. „über den Quarz“ Fig. 6.



mässig im Innern des übrigens Wasser-hellen Krystalls. Sie zieht sich entlang der breiten Fläche — 2 R als schmaler wolkiger Streifen tief herab. Spaltflächen dieser Krystalle sind sehr unvollkommen, meist splitterig oder ungleich Blätter-weise abgerissen; die Spaltung könnte manchmal eher als ein muscheliger Bruch bezeichnet werden.

Auch auf den Spaltflächen der Krystalle ist noch die milchige Trübung zu verfolgen. Wie bei dem Quarze, z. B. von *Usingen*, so zeigt sich auch bei dem säuligen Kalkspath von *Andreasberg* eine Verschiedenheit in der Zusammenfügung des Krystalls\*. Es ist die milchige Trübung in Betreff der Dichtigkeit der Substanz von der grauen durchsichtigen Masse wohl zu unterscheiden; letzte ist gleichartiger erfüllt, erste aber ist lockerer, voll kleiner dreieckiger Hohlräume, die in der Richtung von o R gelagert oder geordnet sind (s. Fig. 23, eine Spaltfläche des Krystalls Fig. 12). Bei einem der bekannten durch Realgar roth bestäubten, zwischen älteren braun-zerfressenen Skalenoedern aufsitzenden Krystalle ist ein Eck des Krystalls zwischen o R und zwei Flächen —  $\frac{1}{2}$  R weggespalten (Fig. 22); auch da ist das Innere der Kalkspath-Masse keineswegs homogen, vielmehr deutet die bestimmte Zeichnung, die Abwechslung von trüb und durchsichtig Grau darauf hin, dass die milchige Trübung durch den Bau selbst bedingt sey, nicht aber bloss eine Folge von aussen her eingedrungener Zerstörung.

Es mögen noch die Krystalle erwähnt werden, welche, in einer gleichmässigen Fortbildung gestört, eine andre Krystall-Gestalt im Kern darlegen, als in der späteren säuligen Kalkspath-Hülle. Der Kern, ein stumpferes oder spitzeres Skalenoeder, ist vielfach klar und durchsichtig grau, während die durch o R .  $\infty$  R oder auch —  $\frac{1}{5}$  R .  $\infty$  R . S<sup>2</sup> . oder  $\infty$  R . —  $\frac{1}{2}$  R . + R . begrenzte Hülle meist die milchige Trübung zeigt. — Die Gipfelkanten grau bestäubter spitzer Skalenoeder sind von Wasser-hellen Säulchen  $\infty$  R . o R . , welche parallel der Hauptaxe des Stamm-Krystalls

\* Wer daran zweifeln möchte, der braucht nur unter dem Mikroskope eine solche *Andreasberger* Tafel, etwa wie Fig. 15, bei schief einfallendem Lichte zu untersuchen.

sich anschmiegen, überlagert. Die Flächen  $\infty R$  und  $o R$  schimmern und spiegeln tausendfach auf den beiden skalenoedrischen Nachbar-Flächen ein. Bei einem andern Handstücke vom *Harze* ist der Kern gebildet von einem Skalenoeder  $S^5$  durch  $o R$  abgestumpft; die milchige Trübung des letzten steigt fast  $2-3^{mm}$  in dem Skalenoeder herab. Um den Fuss der Krystalle hat sich eine Mauer-artige Umwallung gebildet,  $\infty R . o R . \infty P 2$ ., welches letzte mit  $S^5$  stellenweise einspiegelt oder einschimmert. Diese Umhüllung steht offenbar nicht bloß äusserlich, sondern in einem inneren Zusammenhang mit dem skalenoedrisch ausgebildeten Kern; denn überall auf diesem treten Hunderte von kleinen Säulchen heraus, welche alle mit der Umhüllung einspiegeln. Bei solchen in verschiedener Form durch Umhüllung fortgebildeten Krystallen findet sich auch zuweilen die milchige Trübung auf sehr stumpfen Rhomboeder-Flächen. In Fig. 24 ist ein solcher Krystall dargestellt; der Kern  $\frac{2}{5} R$  ragt mit der Spitze noch hervor; um diese her hat sich eine blättrige Schichten-Bildung gelagert unter dem Winkel eines sehr stumpfen Rhomboeders, etwa von  $\frac{1}{5} R$ ; die schmalen Seiten-Flächen der weissen Blätter-Lagen scheinen die diagonalen Furchen von  $-\frac{1}{2} R$  zu tragen;  $S^2$  und  $\infty R$  der Hülle sind unvollständig erfüllt, reich an Lücken. Noch bei einem andern Kerne  $\infty R$ ,  $-\frac{1}{2} R$  (?) ist die Hülle  $\infty R$ ,  $o R$  eine unzureichende; in der Mitte von  $o R$  sind Vertiefungen, Löcher, und auf  $\infty R$  mangelt die Hülle in rechtwinkeligen Stücken (s. Fig. 24); am sorgfältigsten sind die Kanten ausgefüllt oder fortgebaut. Bei diesem Vorkommen findet sich die milchige Trübung nicht nur in der Überkleidung von  $o R$ , sondern auch in der äussern Schale auf  $\infty R$ .

Hierher gehören endlich noch sehr flache Skalenoeder, welche, sich kaum über das Primitiv-Rhomboeder erhebend, auf den Seiten-Kanten von Kalkspath-Tafeln  $o R . \infty R$  umlagert sind. Verschiedene Handstücke, die sich in meiner Sammlung vorfinden, haben dabei auf den Seiten-Kanten eine Wulst-artige Verzerrung, welche in ihren äusseren Kennzeichen auf überraschende Weise übereinstimmen (vgl. Fig. 19). Die abgerundete Fläche  $o$  schimmert tausendfach mit

o R der aufsitzenden Tafeln, andererseits in der Richtung von R ein; zugleich spiegeln darauf dreiseitige Dreiecke, wie sic Fig. 16 abgebildet sind; daneben ziehen von  $-\frac{1}{2}R$  parallel geordnete Furchen herab: endlich zeigt sich auf der etwas abgerundeten Seitenkante, welche etwa  $90^\circ$  misst, die Inful-Bildung von  $\infty R$  in eine geordnete Furchen-Reihe übergehend.

Andere Umhüllungen werden vielleicht geeigneter in einer späteren Abhandlung über den Skalenoeder-Bau des Kalkspaths anzuführen seyn.

Die mathematische Mineralogie oder Oryktometrie lehrt, dass eine jede Gestalt des Systems selbstständig oder einfach und auch in Verbindung mit jeder andern Gestalt des Systems erscheinen könne; sie lehrt, dass „theoretisch“ eine unendliche Zahl von Skalenoedern möglich, dass überhaupt für die Produktion von Krystall-Gestalten keine Beschränkung sey. Allein der Zusammenhang der Krystall-Formen schon unter den wenigen hier vorgeführten Vorkommen wird andererseits es wahrscheinlich machen, dass der Bau aller Kalkspathe nicht nur auf wenige Reihen, sondern auch auf wenige Bau-Weisen zurückzuführen seyn möchte, dass in denselben das Auftreten dieser oder jener Fläche, ja dass überhaupt das Auftreten einer Fläche von dem Auftreten oder Nichtauftreten einer andern oder einer Reihe von andern Flächen bedingt sey. Eine aufmerksame Untersuchung der äussern Kennzeichen der verschiedenen Flächen verspricht in dieser Beziehung noch manchen Aufschluss zu gewähren. Die Flächen  $\infty R$  und o R sind mehr als blosser Grenz-Gestalten sämtlicher Rhomboeder; sie scheinen in einer inneren Beziehung zu gewissen Rhomboedern und Skalenoedern zu stehen, vorzugsweise zu solchen, welchen die Zahl 5 (oder  $3 + 2$ ) zu Grunde liegt. Q. SELLA in *Studi sulla mineralogia Sarda*, macht bei den *Traverseller* Kalkspäthen sehr richtig auf eine solche Verwandtschaft der Formen aufmerksam.

Suchen wir nun ein Resultat aus dem reichen Vorrath von Thatsachen zu gewinnen, so mag als ein solches hervorgehoben werden:

1. Dass die milchige Trübung der Tafel-förmigen Kalk-

spathe auf einer unvollständigen Vollendung des Krystall-Baues beruhe, und zwar auf einer vorherrschenden Ausbildung in der Richtung von o R.

2. Dass sie zwar vorzugsweise bei der Tafel-Bildung sich vorfinde, aber doch nicht bei dieser allein, sondern auch bei sehr stumpfen Rhomboedern, etwa  $\frac{1}{5}$  R' und  $\frac{2}{5}$  R'.

3. Dass zwischen den verschiedenen Formen des Kalkspaths so allmähliche Übergänge und in bestimmten Formen so gewisse Zeugnisse des Eingeschlossen- und Vorhandenseyns andrer Formen zu beobachten, dass auf einen inneren Zusammenhang der Bau-Weise und der äusserlich so verschiedenartig auftretenden Gestalten wohl zu schliessen sey.

Endlich 4. dass in dem Fortwachsen des Krystalls eine weitere Entwicklung des begonnenen Krystall-Baues zu erblicken sey, und Diess höchst wahrscheinlich selbst bei manchen Vorkommen, wo der spätere Ansatz mit der Gestalt des älteren Kerns nicht übereinstimmt.



Fig. 1.

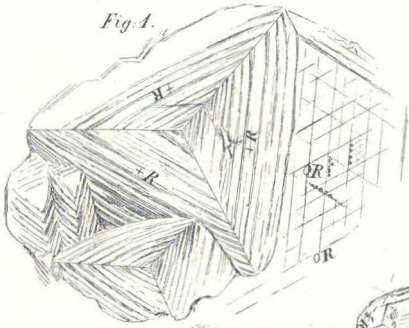


Fig. 2.

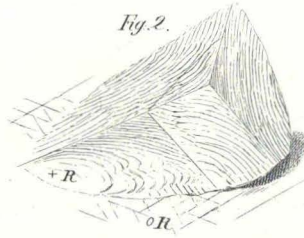


Fig. 3.

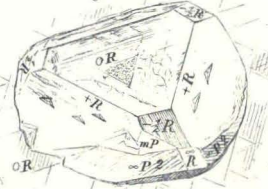


Fig. 5.



Fig. 4.

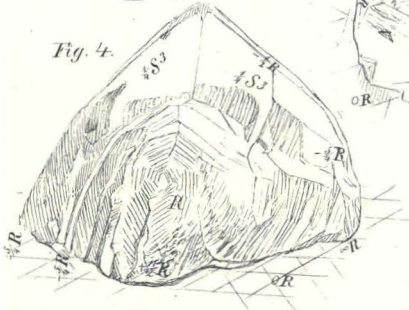


Fig. 6.

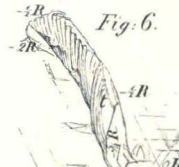


Fig. 7.

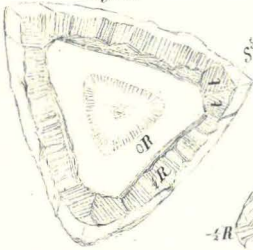


Fig. 8.



Fig. 9.

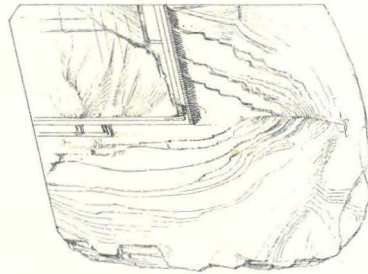


Fig. 10.

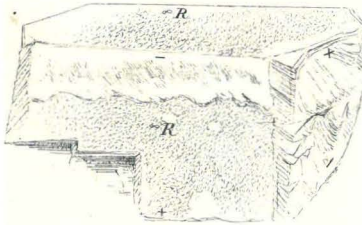


Fig. 11.

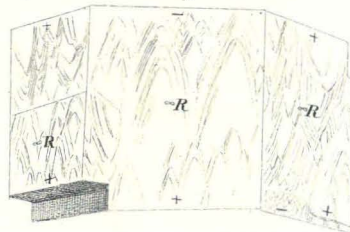


Fig. 12.



Fig. 13.

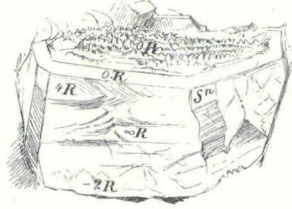


Fig. 14.



Fig. 15.

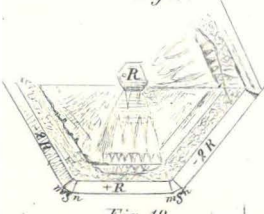


Fig. 16.

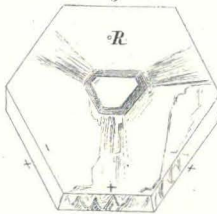


Fig. 17.

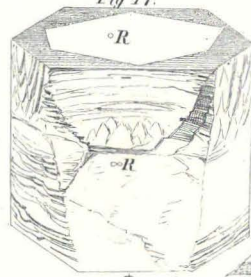


Fig. 18.

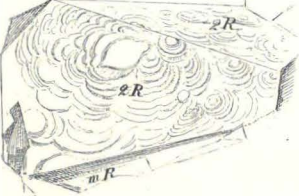


Fig. 19.

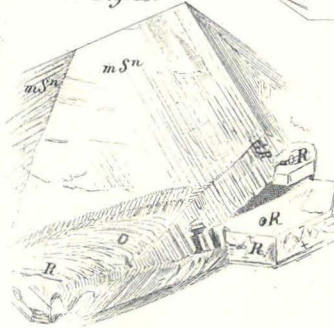


Fig. 20.



Fig. 21.

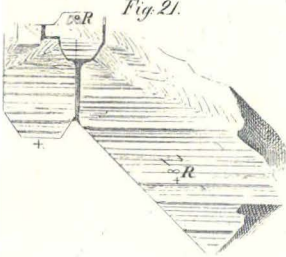


Fig. 22.

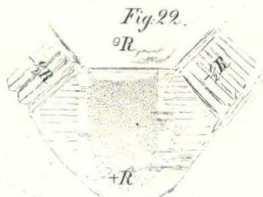


Fig. 23.

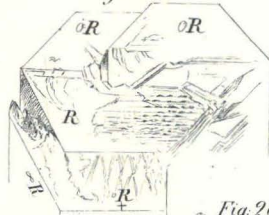


Fig. 24.



Fig. 25.

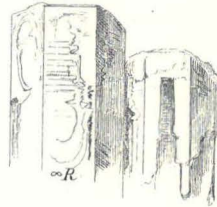


Fig. 26.

