

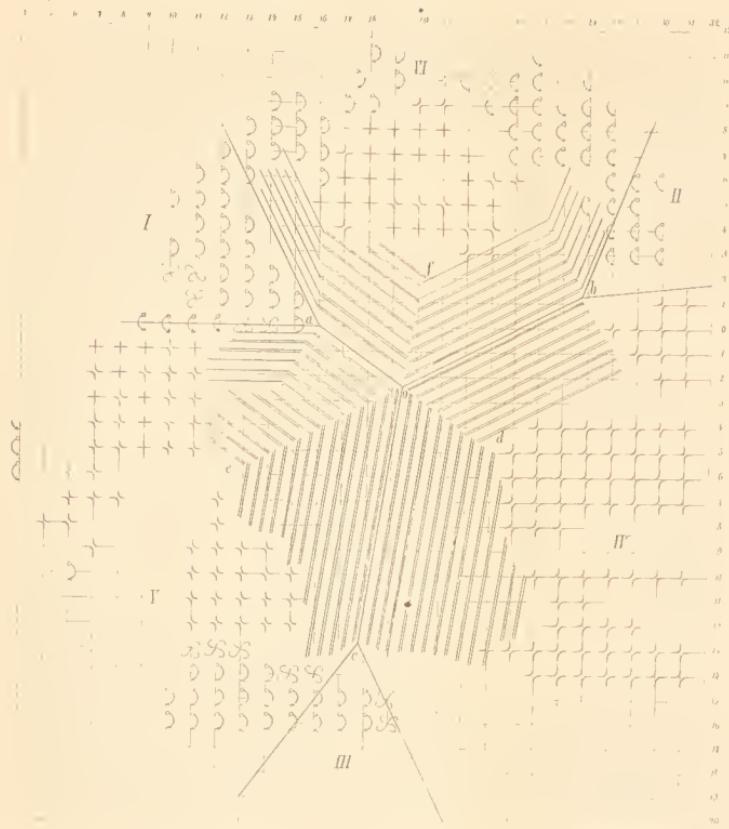
Ueber den Amethyst.

Von

H. Böklen in Reutlingen.

Mit Tafel V.

Sir DAVID BREWSTER war der erste, der sich kurz nach der Entdeckung der Polarisation des Lichts eingehend mit der Untersuchung der Amethyste beschäftigte. (On circular Polarisation as exhibited in the optical structure of Amethyst. Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. IX. 1821.) In der neuen Ausgabe seines „Treatise on Optics“, welche 1853 erschien, spricht er sich folgendermassen über die Bildung des Amethysts aus. Er besteht aus abwechselnden Schichten von rechts und links drehendem Quarz, deren Ebenen parallel der Axe der doppelten Brechung des Prismas sind. Schneidet man daher eine Platte senkrecht zu der Axe des Prismas, so schneidet man diese Schichten quer durch und man sieht auf der Platte drei Scharen von Adern, welche parallel den drei abwechselnden Flächen des sechsseitigen Prismas verlaufen. Die Schichten drehen abwechselnd die Polarisationsebene von rechts nach links und von links nach rechts, aber sie sind nicht miteinander verbunden wie die Theile gewisser zusammengesetzter Krystalle, deren ungleiche Flächen in mechanischen Kontakt gebracht sind. Denn die rechts und links drehenden Schichten zerstören einander in der Mittellinie zwischen jeder Schicht, und jede Schicht hat das Maximum ihrer Polarisationskraft in ihrer Mittellinie, so dass diese Polarisationskraft allmälig bis zur Trennungsline abnimmt.



In manchen Arten von Amethyst ist die Dicke dieser Schichten so gering, dass die Thätigkeit der rechts drehenden Schicht nahe in die der links drehenden übergeht und umgekehrt, dann sieht man das schwarze Kreuz fast unbeeinflusst durch die Farben der Cirkularpolarisation. Man hat dann die sonderbare Erscheinung, dass die Ader nur die brechbarsten Strahlen des Spektrums cirkular polarisiert. Die normale Struktur des Amethysts ist folgende: An drei Seiten des hexagonalen Prismas sind Sektoren, die durch dunkle Linien in zwei Theile getheilt werden, welche die rechts drehenden von den links drehenden Partien trennen; an den drei anderen Seiten des Prismas geäderte Theile, welche in der Mitte zusammenlaufen und aus abwechselnden Adern von rechts- und links drehendem Quarz bestehen, sie sind so dünn, dass an manchen Stellen die Farben der Cirkularpolarisation durch ihre gegenseitige Wirkung vollständig ausgelöscht werden. Von den rechts drehenden Sektoren gehen Adern nach der Mitte der Platte und vereinigen sich dort. Die Sektoren haben eine gelbliche Farbe, das übrige ein blasses Lila. Die gelbe Farbe wäre die Farbe des entweder rechts oder links drehenden Quarzes gewesen. Die Lila-Farbe herrscht nur in jenen Theilen vor, welche aus entgegengesetzten Adern bestehen und es ist ein Maximum dieser Farbe in den Trennungslinien der beiden Medien.

Der nächste, der die Amethyste beschrieb, war H. W. DOVE in seiner Darstellung der Farbenlehre vom Jahre 1853. S. 251. Er bestätigt die Ansicht BREWSTER's, nur sagt er, da wo die die Polarisationsebene rechts drehenden Theile in die links drehenden übergehen, zeigt sich ein Ringsystem mit dem schwarzen Kreuz wie beim Kalkspath, aber beim Drehen des Analyseurs öffnet sich das Kreuz in zwei dunkle Hyperbeln, wodurch BREWSTER zu der Annahme geführt wurde, dass hier der Krystall sich wie ein optisch zweiaxiger verhalte; dies hält DOVE für wenig wahrscheinlich, da man ähnliche Erscheinungen kennt bei der Combination senkrecht zur Axe geschnittener dünner Krystalllamellen. Die rechts gewundenen Spiralen gehen, ehe sie sich in die links gewundenen verwandeln, durch die Figur einaxiger Krystalle mit dem schwarzen Kreuz hindurch.

Nach DOVE untersuchte W. HAIDINGER die Amethyste, seine

Beschreibung steht in den Sitzungsberichten der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Wiener Akademie vom Jahre 1854, S. 401: „Über den Pleochroismus und die Krystallstruktur des Amethysts.“ HAIDINGER findet, dass der Amethyst eine wirkliche einzige Axe hat, verschieden von so vielen anderen Krystallen, welche eigentlich eine Axenrichtung haben, was aus der Entdeckung BREWSTER's hervorgeht, dass der Amethyst ein Krystallaggregat ist. Die Plättentheile bestehen aus Abwechslungen der Axe parallel an einander liegender Individuen, in Berührungsflächen, welche nicht dem sechsseitigen Prisma ∞O , der gewöhnlichen Krystallfläche des Quarzes, sondern dem Prisma ∞R angehören, das nur selten als Abstumpfung abwechselnder Kanten als Krystallfläche auftritt. Es ist auffallend, dass BREWSTER dies nicht bemerkt hat. „Während aber die Schichten der rechten und linken Individuen nach den vertikalen Krystallflächen orientirt sind, nimmt man in der Lage von mehr oder weniger stark farbigen Schichten eine ganz andere Richtung wahr, nämlich die parallel den Quarzoidflächen P. Sie gehen ungestört durch das Aggregat rechter und linker Individuenblättchen hindurch und convergiren gegen die obere freistehende Spitze der Gesamtkrystalle.“ HAIDINGER theilt nunmehr die Beobachtung des Dr. EWALD über seine Amethyste mit, welcher sie genau so beschreibt wie BREWSTER. Zum Schluss stellt er eine Hypothese über die Bildungsweise der Amethyste auf, die sehr viel plausibles hat. Er denkt sich einen Krystallkeim, um den sich die Theilchen in Hüllen ansetzen; wurden nun gegenüber dem centralen Individuum fremdartige Theilchen nur einfach hinausgeschoben und durch gleichartige ersetzt, so wird erklärt, warum die Färbung der Schalen verschieden ist und da die gelbe Farbe Eisenoxyd, die violette Eisensäure ist, so ist der Vorgang ein ersichtlich reduktiver, dem auch gewiss endlich das gänzlich Farblose angehört, wenn die Krystallform vollkommen alles Fremde ausgeschieden hat. HAIDINGER denkt sich hier offenbar einen Vorgang, wie man ihn bei der Erklärung der Bildungsweise des Achats annimmt und wie er von REUSCH in POGGENDORFF's Annalen, Band 123, 1864 beschrieben worden ist.

Am ausführlichsten beschäftigte sich nach BREWSTER A. DES CLOIZEAUX mit den Amethysten. Seine Untersuchungen sind

niedergelegt in dem berühmten „Mémoire sur la cristallisation et la structure intérieure du Quartz“ in den Annales de chimie et de physique vom Jahre 1855. Seine Zeichnungen sind nach einem besonders dazu ersonnenen Verfahren, durch die gravure par la lumière durch GARNIER und SALMON in Chartres ausgeführt und entsprechen dem Bild im Nörremberg'schen Apparat. Aber seine Schlüsse sind nicht immer dieselben, wie die BREWSTER's. Als schematische Normalfigur kann man wohl Figur 77 und 78, Tafel 3 ansehen, welche im wesentlichen mit der BREWSTER'schen im Treatise on optics identisch ist. Man hat an drei Seiten p des Prismas je zwei Reihen dünner, sehr dunkler Lamellen, welche den drei Rhomboëderkanten parallel sind und daher auf der zur Axe senkrecht geschnittenen Platte drei Sektoren von 120 Grad, welche schon bei gewöhnlichem, noch mehr aber im polarisirten Lichte sichtbar sind. Diese Sektoren sind fast vollständig neutral (S. 291) in ihrer ganzen Ausdehnung und sind getrennt durch drei Bänder farblosen Quarzes mit bestimmter Rotation, welche in ein dreieckiges Feld verlaufen, welches der Fläche $e^{\frac{1}{2}}$ der Pyramide entspricht. Daraus ergibt sich, dass die Adern nicht, wie BREWSTER meinte, parallel den abwechselnden Flächen des Prismas verlaufen, sondern einem Schnitt des Winkels zwischen p und $e^{\frac{1}{2}}$ durch das Prisma d^1 oder die Rhombenfläche s. Erst wenn die Adern bei den farblosen Sektoren umbiegen, verlaufen sie den Prismenflächen parallel. BREWSTER hielt die Adern für Durchschnitte von mit der Axe parallelen Lamellen. DES-CLOIZEAUX (l. c. S. 291) neigte die Platte gegen den polarisirten Strahl und überzeugte sich dadurch, dass diese Lamellen nicht vertikal sind, sondern mit der Axe denselben Winkel bilden wie die Rhombenfläche s. Die farblosen Dreiecke bestehen aus zwei Theilen von entgegengesetzter Rotation, welche zwei Pyramidenflächen $e^{\frac{1}{2}}$ entsprechen und sich in einer fast vertikalen Ebene schneiden; denn man erhält in der Schnittlinie bei convergentem Licht keine Spiralen, nur die farbigen Ringe werden dislocirt. HAIDINGER bemerkte schon, dass dies die Richtung des Prismas d^1 ist.

Im Folgenden wird nun versucht, die verschiedenen Erscheinungen am Amethyst zu erklären. Auf Tafel V ist eine Figur eines Amethysts von Dr. STEEG in Homburg in fünffacher Vergrösserung gefertigt, sie entspricht dem Bild im Polarisations-

Mikroskop. Der Amethyst wurde sorgfältig in Korkgefäß und durch eine Vorrichtung, welche an dem unteren Linsensystem eines STEEG'schen Polarisations-Mikroskops angebracht war, hin und her bewegt. Der Apparat ist so ausgeführt, dass jede Vor- und Rückwärts-, sowie Links- und Rechts-Führung abgelesen werden kann. Dadurch war es möglich, jeden Punkt genau zu fixiren und sein Bild in das Gitter einzutragen. Die Halbkreise bedeuten Punkte mit Rechts- oder Linksdrehung, die Kreuze Kalkspatfigur, die Hyperbeln Punkte, bei welchen das Kreuz sich in eine Hyperbel auflöst.

Versuch einer Erklärung der Amethyste nach Brewster, Reusch, Sohncke.

A. Die innere, lilafarbige, eigentliche Amethystpartie.

Für ihre Struktur gilt die Beschreibung BREWSTER's, die allerdings nur an ausgezeichneten, durchaus wohlgebildeten Exemplaren genau nachgewiesen werden kann, die einzelnen, um 120 Grad gegen einander geneigten Lamellen, deren Ebenen parallel der Axe des Krystals, also senkrecht zur Figur, sind, entstanden nach REUSCH (K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 12. Jan. 1882, S. 16, Referat dies. Jahrbuchs 1882, II, p. 336) durch den Wechsel eines auf- und absteigenden Stroms; der erstere, gesättigtere Strom brachte die stärker gefärbte Materie, wodurch diejenigen Lamellen entstanden, welche nach BREWSTER rechts drehen; der niedersteigende, zum Theil aus der Höhe kommende, auf dem Hin- und Hergang mehr abgeklärte Strom lieferte helleres Material und bildete die links drehenden Lamellen. Da nun nach REUSCH die Erscheinungen der Cirkularpolarisation durch übereinandergelegte, um 120 Grad nach dem einen oder anderen Sinn gedrehte Glimmerblättchen nachgeahmt werden können, so denken wir uns in irgend einer solchen Lamelle eine Axe, parallel der Hauptaxe des Krystals, und legen senkrecht zu ihr eine Reihe von Ebenen, die wir mit SOHNCKE Molekularebenen nennen. Zwei aufeinanderfolgende solche Ebenen bilden nach SOHNCKE (Theorie der Krystallstruktur, Leipzig 1879, S. 244) ein Molekularebenenpaar, welches vollkommen den geo-

metrischen Charakter eines monoklinen Krystallblättchens besitzt und somit völlig analog einem optisch zweiaxigen Glimmerblättchen ist. Ertheilt man jetzt dem Molekularebenenpaar eine Schraubung mit einer Drehungskomponente von 120 Grad um die Axe und wiederholt diese Schraubungen in demselben Sinn beliebig oft, so ist damit das ganze Punktsystem construirt und man erkennt auf diese Art, dass sich derjenige Theil der Lamelle, welcher um die betreffende Axe gruppirt ist, ansehen lässt als aus lauter congruenten Molekularebenenpaaren aufgeschichtet, deren jedes gegen das vorhergehende um 120 Grad gedreht ist. Bei dem aufsteigenden Strom findet die Drehung im einen Sinn und beim absteigenden im anderen statt. Diese Erklärung trifft aber vollständig nur für diejenigen Axen zu, die in der Mittel-ebene einer Lamelle liegen, also von ihren beiden Grenzflächen gleichweit abstehen, denn hier hat nach BREWSTER jede Lamelle das Maximum ihrer polarisirenden Kraft, welche gradatim gegen die Grenz- oder Trennungslinie zweier Lamellen abnimmt, wo die rechts- und die linksdrehende Kraft sich gegenseitig aufheben. Um diese von BREWSTER beobachtete Thatsache mit der Erklärungsweise von REUSCH in Einklang zu bringen, müssen wir annehmen, dass die beiden Ströme, der auf- und der absteigende, in der Weise in einander übergreifen, dass auf der Grenzfläche zweier Lamellen Molekularebenenpaare von der einen und der anderen Drehrichtung abwechselnd ansetzen, weshalb hier die Gesammtwirkung hinsichtlich der Drehung der Polarisationsebene gleich Null ist, während zwischen der Grenzfläche und der Mittellinie einer Lamelle die Molekularebenenpaare der einen Drehrichtung über die der anderen dominiren; somit bilden die von BREWSTER gefundenen Thatsachen über die Struktur der Amethystparthe eine wesentliche Stütze für die Erklärung von REUSCH über die Entstehung der Lamellen durch auf- und absteigende Ströme unter gleichzeitiger Mitwirkung von Wirbeln in der Flüssigkeit.

Mit dieser von BREWSTER aufs bestimmteste ausgesprochenen Ansicht, wonach die Ebenen der Lamellen in der Amethystpartie parallel mit der Axe des Krystals sind, steht diejenige von DES-CLOIZEAUX in Widerspruch, welcher annimmt, dass die Lamellen gegen die Axe geneigt sind und mit ihr denselben Winkel bilden,

wie die Rhombenfläche s. Wenn wir nun dessenungeachtet die BREWSTER'sche Ansicht festhalten, so geschieht dies aus folgenden Gründen: Wären die Lamellen parallel mit den Rhombenflächen s, also mit den Seitenflächen einer dreiseitigen Pyramide, so müsste der Durchschnitt senkrecht zur Axe eine Reihe von gleichseitigen Dreiecken mit parallelen Seiten und gemeinschaftlichem Mittelpunkt zeigen, was nicht der Fall ist. DES-CLOIZEAUX spricht sich übrigens nicht ganz entschieden aus, indem er anführt, dass die Lamellen auch den Prismenflächen d¹ parallel sein könnten in welchem Fall sie parallel mit der Krystallaxe wären. Ebenso ist die Äusserung von HAIDINGER über diesen Punkt nicht ganz klar. Ausserdem kommt die grosse Verschiedenheit in der Bildung der Amethyste in Betracht; bei dem Exemplar, auf welches BREWSTER seine Beobachtungen gründete, sind die Begrenzungsflächen der Lamellen nicht eben, sondern wellig gekrümmmt, auch ist die Dicke jeder einzelnen Lamelle hinlänglich gross, um die Verschiedenheit ihrer Wirkung auf die Drehung der Polarisationsebene von der Mitte bis zur Grenze genau verfolgen zu können. Bei den anderen Exemplaren, und diese bilden die Mehrzahl, sind die Begrenzungsflächen der einzelnen Lamellen, wie aus den Abbildungen von DES-CLOIZEAUX hervorgeht, eben, und ihre Dicke ist so unbedeutend, dass von einer genauen Untersuchung ihrer polarisirenden Kraft, wie bei BREWSTER, nicht die Rede sein kann, da sie im Polarisationsmikroskop ein verworrenes Bild geben. Am besten lassen sich solche Platten zwischen gekreuzten Nikols untersuchen; aus der Figur auf Tafel V ist ersichtlich, dass in jedem von den drei Winkelräumen von 120 Grad zwei Serien von Lamellen sich befinden, welche in den Halbirungslinien dieser Winkel zusammenstossen und zwar so, dass die Grenzflächen der Lamellen der einen Serie mit den Mittellinien derjenigen der anderen Serie zusammentreffen.

In den Ecken *a*, *b*, *c*, wo die unter B beschriebenen Quarzpartien beginnen, biegen sich die Lamellen und laufen den Grenzflächen der Letzteren parallel. Um ein deutliches und klares Bild zu erhalten, ist es unbedingt nothwendig, beide Nikols genau nach der Krystallaxe zu richten und dann wird man finden, dass jede Lamelle dieselben Farbenerscheinungen zeigt, wie eine gewöhnliche senkrecht zur Axe geschliffene Quarzplatte in Folge

der Cirkularpolarisation. Man kann sich bei dieser Untersuchung auch eines Doppelnikols bedienen, welcher aus zwei Nikols mit senkrecht auf einanderstehenden Polarisationsrichtungen besteht, die nach ihren möglichst sorgfältig geschliffenen Grenzflächen genau aneinandergepasst sind. Wird nun eine gewöhnliche Quarzplatte zwischen einen einfachen und einen Doppelnikol gebracht, so sieht man auf beiden Seiten Complementärfarben. Ersetzt man sie aber durch eine Amethystplatte, die so gestellt ist, dass die Lamellen von der Grenzlinie des Doppelnikols senkrecht durchschnitten werden, so wird jeder Streifen in zwei verschiedenfarbige Theile getheilt und zwar haben alle Streifen der einen Seite gleiche Farbe bei richtiger Stellung der Nikols. Sind aber beide Nikols nicht mehr parallel der Krystallaxe, sondern wird der Eine oder Andere gedreht, so lassen sich verschiedene Farbenerscheinungen hervorbringen, auch kann es vorkommen, dass die Lamellen im Einen Fach, z. B. in aof (vergl. Tafel V) sich über die Linie of fortsetzen und die Lamellen in fof zu durchkreuzen scheinen, allein hieraus lässt sich nicht sofort auf eine andere Anordnung der Lamellen schliessen, wie bei DES-CLOIZEAUX und HAIDINGER, eher ist der Grund darin zu suchen, dass bei schiefer Stellung der Nikols die Polarisationserscheinungen complicirt werden.

B. Die äusseren, grünlich gelben, sogenannten Quarzpartien.

Die Endpunkte der drei um 120 Grad gegen einander geneigten Trennungslinien in der Amethystpartie bilden die Spitzen von drei Winkeln oder Sektoren von 60 Grad, welche eine helle, grünlich gelbe Farbe haben und im Polarisationsmikroskop deutlich die Erscheinung des gewöhnlichen Quarzes zeigen. Bei wohlgebildeten Exemplaren, wie sie von BREWSTER und DES-CLOIZEAUX beschrieben wurden, ist jeder Sektor durch eine neutrale Mittellinie in eine links- und eine rechtsdrehende Hälfte getheilt, während bei der Amethystplatte (von Dr. STEEG in Homburg), auf welche sich die vorliegende Figur bezieht, eine solche Unterscheidung zum Theil gar nicht, zum Theil sehr undeutlich hervortritt. An die Sektoren schliessen Quarzpartien von gleicher Färbung an, in welchen jedoch die Erscheinung der Cirkular-

polarisation sich weniger deutlich beobachten lässt. Um die Bildung dieser Partien zu erklären, nehmen wir ebenfalls auf- und absteigende Ströme mit REUSCH an, und zwar die ersten für die rechtsdrehenden, die letzteren für die linksdrehenden; da aber hier keine Auseinanderfolge und Abwechslung von Lamellen stattfand, wie in der Amethystpartie, so konnten sich die SOHNCKE'schen Molekularebenenpaare viel ungestörter und vollständiger aufbauen nach Analogie der REUSCH'schen Glimmercombination, weshalb diese Partien genau das Bild der letzteren zeigen. An den Grenzen derselben erkennt man hie und da ziemlich deutlich die Airy'schen Spiralen, woraus man schliessen muss, dass, nachdem an solchen Stellen der aufsteigende Strom zur Bildung des Krystals durch Molekularebenenpaare gewirkt hatte, er nachher durch den absteigenden ersetzt wurde. Man hat also hier dieselbe Erscheinung, wie wenn man zwei REUSCH'sche Glimmercombinationen, eine rechts- und eine linksdrehende, aufeinanderlegt.

C. Die rhomboëdrischen Partien.

An mehreren Stellen zwischen den sogenannten Quarzpartien und ausserhalb der Amethystpartie sieht man im Polarisationsmikroskop dieselbe Erscheinung, welche der rein rhomboëdrische ungestörte Quarz darbieten würde, sofern das innere schwarze Kreuz die Mitte wie bei einem Kalkspath durchsetzt. Hierüber gibt REUSCH folgende Erklärung (Berliner Akademie, 18. Januar 1882, S. 17): „Während eines Stromwechsels kam wohl für einige Zeit die Flüssigkeit und ihre Wirbel zur Ruhe; die zu dieser Zeit abgelagerte Substanz hatte keinerlei Antrieb, weder nach rechts noch links erfahren und eingeschlossen zwischen die alte und neue Schichte konnte sie beim nachfolgenden Erstarren ihre Anlage bewahrt haben. An anderen Stellen der Platte kann man das Kreuz in Hyperbeln aufgelöst finden, was sicher mit Contraktionen in Folge definitiven Erstarrens zusammenhängt.“

Man könnte nun eine andere Erklärung für die Bildung dieser Partien, namentlich da, wo sie das innere schwarze Kreuz wie beim Kalkspath zeigen, versuchen, indem man die NÖRREMBERG'sche Glimmercombination, bei der die einzelnen Plättchen senkrecht aufeinandergelegt sind, zu Hilfe nimmt, weil durch

diese Anordnung die Erscheinungen des Kalkspaths im Polarisationsmikroskop nachgeahmt werden können. Allein hiedurch würde man in Widerspruch kommen mit der SOHNCKE'schen Theorie. Denn die ursprüngliche Anordnung der Moleküle muss beim Quarz in jeder Molekularebene in Form eines Sechsecks angenommen werden. Durch solche Molekularebenenpaare kann aber nach SOHNCKE nur durch eine Schraubung mit einer Drehungscomponente von 120 Grad und nicht von 90 Grad das ganze übrige Punktsystem construirt werden, weshalb diese zweite Erklärungsweise ausgeschlossen ist.

Indem wir uns der REUSCH'schen Ansicht anschliessen, können wir constatiren, dass die rhomboödrischen Partien des Amethysts da, wo er das innere schwarze Kreuz zeigt, ein Beweis dafür sind, dass der Quarz, wenn er in einer vollkommen ruhigen Flüssigkeit sich bildet, rhomboödrisch (und nicht dihexaödrisch) krystallisiert wie der Kalkspath.

D. Schlussfolgerungen.

Da in einer Amethystdruse, wie überhaupt in den Bergkrystalldrusen, die einzelnen Krystalle in den verschiedensten Richtungen angewachsen sind, so hat man sich unter den auf- und absteigenden Strömen, welchen jeder Krystall seine Entstehung verdankt, nur solche zu denken, welche nach der Axe des betreffenden Körpers gerichtet sind. Es werden sich also zunächst die drei Scheidewände oa , ob , oc und hierauf die sechs übrigen der Sektoren I, II, III bilden, um welche sich nun, wie um ein Gerippe, die Krystallmasse nach und nach ansetzt. Am regelmässigsten geht der Ansatz in der Nähe der durch o gehenden Krystallaxe vor sich: der aufsteigende Strom bildet drei rechtsdrehende Lamellen parallel den Scheidewänden oa , ob , oc und hierauf der absteigende drei andere, links drehende parallel denselben Scheidewänden; je zwei Lamellen von verschiedener Richtung fügen sich in den Richtungen od , oe , of ganz regelmässig zusammen, was man am besten sieht, wenn man die Amethystplatte zwischen gekreuzten Nikols betrachtet, und bilden beim Ausbau des Krystals die drei Flächen des Hauptrhomboöders p , während die drei anderen Flächen des zweiten Rhomboöders (z nach QUENSTEDT, $e^{\frac{1}{2}}$ nach DES-CLOIZEAUX) durch die Sektoren

I, II, III entstehen. An den Spitzen a , b , c der Sektoren schliessen sich die Lamellen den Scheidewänden derselben an und von diesen Stellen bilden sich beim fertigen Krystall die verschiedenen Trapezflächen. Da auf beiden Seiten einer solchen Wand Ströme verschiedener Art wirken, der eine innerhalb, der andere ausserhalb des Sektors, so ist erklärlich, dass an den Punkten a , b , c beim Ausbau des Krystalls durch das Zusammenfügen der einzelnen rhomboödrischen Quarzmoleküle eine Complikation entsteht, deren Folge die mancherlei Flächen sind, die man in diesen Theilen der Quarzkristalle schon beobachtet hat.

In den weiteren Partien IV, V, VI, die von der Axe o entfernter sind, ist der Ansatz der Krystallmasse weniger regelmässig, sowie auch die Aufeinanderfolge der Ströme. Da, wo man im Polarisationsmikroskop das schwarze Kreuz des Kalkspaths sieht, in der Regel zwischen links und rechts drehenden Partien, also zwischen Strömen von entgegengesetzter Richtung, scheint die Flüssigkeit ruhig gewesen zu sein, weshalb auch die Krystallmasse ihrer ursprünglichen rein rhomboödrischen Anlage ungestört folgen konnte. An anderen Punkten, wo das Kreuz sich in Hyperbeln auflöst, scheinen Contraktionen im Spiel gewesen zu sein. Es gibt übrigens auch Amethystplatten, bei welchen die Sektoren nicht in Spitzen endigen, sondern wo sich von den Punkten a , b , c mehr oder weniger breite Streifen des gelben Quarzes bis gegen die Mitte o hinziehen und sich dort vereinigen. (DES-CLOIZEAUX, Annales de Chimie et de physique, 1855, Fig. 78.) Je breiter diese Streifen werden, um so mehr müssen die eigentlichen Amethystpartien zurücktreten; solche Exemplare bilden also den Übergang vom Amethyst zum gewöhnlichen Quarz und zeigen, wie auch die Struktur des letzteren analog wie bei den Amethysten aufgefasst werden kann, indem man die neuen Scheidewände oa , ob , oc ... als das Ge-rippe ansieht, um welches sich die Quarzmasse, die nun bloss aus solchen entweder durchaus rechts oder durchaus links drehenden Theilen besteht, wie in den Sektoren des Amethysts, nach und nach regelmässig ansetzte. Mit der Annahme von den neun Scheidewänden, von welchen wir die drei inneren, in der Krystallaxe o zusammentreffenden und die sechs äusseren von den Spitzen a , b , c der Sektoren ausgehenden unterscheiden, gewinnt man nun

einen neuen wesentlichen Anhaltspunkt, um sich die Struktur zunächst des Amethysts, aber auch des Quarzes im Allgemeinen mit Hilfe der längs der Krystallaxe hin und her gehenden Ströme von REUSCH und der damit in Verbindung stehenden SOHNCKE'schen Erklärung der REUSCH'schen Glimmercombination zu veranschaulichen. Dieses Gerippe bildet den eigentlichen Krystallkeim, bei dessen Ansatz und Entstehung zunächst blos molekulare Kräfte ohne Strömungen in der Flüssigkeit thätig waren. Nur in höchst seltenen Fällen hat sich die übrige Krystallmasse ohne letztere an das Gerippe angesetzt, da ein durchaus normal gebildeter Quarz nach DES-CLOIZEAUX zu den grössten Seltenheiten gehört; dann aber würde der Krystall eine rhomboëdrische Struktur haben und im Polarisationsmikroskop das schwarze Kreuz wie der Kalkspath durchaus zeigen, also auf die Polarisationsebene keine drehende Wirkung ausüben.

Fast ausnahmslos wirkten aber beim Ansetzen der Krystallmasse an die Wände des Geripps ausser den molekularen Kräften auch mechanische in Form von Strömen und Wirbeln mit und es fand zwischen beiden insofern eine Wechselwirkung statt, als die Ströme in jedem einzelnen Individuum sich nach seiner Axe richteten. In den meisten Fällen behielt der Strom während der ganzen Bildung des Krystalls den Sinn dieser Richtung bei und dann lagerten sich die Molekularebenenpaare entweder durchaus rechts drehend oder durchaus links drehend aneinander, wie bei den gewöhnlichen Quarzen, welche die Polarisationsebene nur in einer Richtung drehen. Bei den Amethysten dagegen war die Erscheinung complicirter, es wechselten Ströme von verschiedenem Sinn, aber stets nur nach der Krystallaxe gerichtet, wie dies oben näher beschrieben ist. Am regelmässigsten ging die Bildung in der Nähe der Axe vor sich und namentlich ist hervorzuheben, dass in den Punkten a , b , c , wo die drei inneren Scheidewände mit den sechs äusseren zusammenstossen, Complicationen eintreten mussten, deren Folge die in so grosser Zahl auftretenden Trapez- etc. Flächen waren, die sich beim fertigen Krystall an den diesen Punkten entsprechenden Stellen zeigen.

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: 1883

Band/Volume: [1883](#)

Autor(en)/Author(s): Böklen Hermann

Artikel/Article: [Ueber den Amethyst 62-73](#)