Ueber die Bauweise des Feldspaths

von

Dr. Friedrich Scharff.

Tafel XVI bis XIX.

I. *Der rechtwinklig Spaltende.*

Wie der Quarz und der Kalkspath, so ist auch der Feldspath ein Mineral, welches die Aufmerksamkeit vielfach auf sich gezogen, welches nach allen Richtungen gemessen und untersucht worden ist. Wenn ich es unternehme demselben nochmals eine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, so liegt die Veranlassung wieder in dem Streben über die Selbstthätigkeit der Krystalle zu klarerer Anschauung zu gelangen. Alle die interessanten Beobachtungen, welche auf dem Gebiete verwandter Wissenschaften in den letzten Jahrzehnten über Krystalle gemacht worden, sie haben die Ueberzeugung nicht beseitigen können, dass die Vorstellung, welche jetzt noch über den Bau der Krystalle die herrschende ist, eine unrichtige sei, dass der Krystall unmöglich bloss durch Juxtaposition gleichgestalteter Theilchen und durch Adhäsion derselben entstehen und wachsen könne. Aber weder die Beobachtungen über Pleochroismus, noch die Untersuchungen über Wärmeleitungsvermögen der Krystalle, über Phosphorescenz, über electrisches Verhalten derselben und über Magnetismus haben einen bestimmten, positiven Aufschluss über den Krystallbau gegeben. Man hat den Asterismus als eine Gittererscheinung gedeutet, er rühre von feinen parallelen Fasern her, welche in symmetrischer Anordnung den Zusammenhang der Krystallmasse gleichsam unterbrechen sollen. In weiterer Verfolgung einer solchen Deutung hat man gewisse Krystalle selbst als fasrige bezeichnet, wie Gyps, Kalkspath und Saphir, man hat die „Krystall-

fasern“ rechtwinklig durchschnitten, um eine bestimmte Lichterscheinung zu erhalten. Zwillingsbildung könne die Veranlassung des anscheinend regelwidrigen Baues sein, aber es bleibt dann wieder die Frage, wie denn eigentlich bei einem Zwillingsbau die Fügung der Krystalltheile verschieden sei von der Fügung des einfachen Baues, und ob nicht selbst der regelmässige Bau der Krystalle ein Verzwilligen ihrer Theile bedingt.

Wir mögen durch verwandte Wissenschaften die Krystalle auf ihre innere Beschaffenheit prüfen, die Resultate werden immer widersprechende sein; nicht in Widerspruch mit dem wirklichen Bau der Krystalle, wohl aber mit den Theorieen, welche die Wissenschaft seither über die Bauweise der Krystalle, über Anordnung und Umspringen der Molecüle aufgestellt hat. Erst dann wird die Mineralogie festen Grund und Boden gewinnen, wenn sie davon absteht das dritte Naturreich als ein todtes, geschieden von den andern, zu betrachten, wenn sie die Selbstthätigkeit der Krystalle in dem gestörten Bau, in der Missbildung, in dem Wachsen überhaupt aufsucht.

Es ist von grosser Wichtigkeit für jeden Zweig der Wissenschaft, so auch für die Mineralogie, sich Rechenschaft zu geben über den Standpunkt auf dem sie gestanden hat, auf dem sie steht. Es gab eine Zeit, in welcher die überraschenden Erfolge der Chemie die Mineralogie fast vollständig überwältigten, in welcher darüber verhandelt wurde, wie die Mineralogie als ein Theil der Chemie anzusehen sei. Später ist es der Thätigkeit der Krystallographen gelungen das Uebergewicht der Chemie auf dem Felde der Mineralogie zu bekämpfen, sie zurückzuweisen in die Grenzen, die ihr zu stellen sind. Aber nun hält die Krystallographie selbst das erorberte Land besetzt, und hemmt die freie Entwickelung desselben. Nur die messbare Fläche gäbe dem Krystall Bedeutung; was nicht gemessen werden könne, möge wichtig sein für die Geologie, sei dies nicht für die Mineralogie; der Krystallograph ergänzt fehlende Flächen, er zeichnet vermuthungsweise und um das Bild zu vervollständigen einen ideal construirten Krystall, er prüft ob eine Fläche zur theoretischen Beschaffenheit eines Krystalls gehöre, er vereinigt in einem Projectionsbild alle Flächen die möglicherweise bei einer Krystallspecies vorkommen können. Aber wir wissen es noch nicht, welche Flächen nach dem innern Bau des Krystalls zugleich auftreten können, oder warum die eine Fläche fehlt, wenn eine andere auftritt.

Es ist eine sehr erfreuliche Thatsache, dass die Mineralogen jetzt der Natur wieder mehr sich nähern, sorgfältig auch in bildlicher Darstellung dieselbe wiederzugeben suchen, über alles was sie auf den Krystall-Flächen beobachten getreu

berichten. In einem vortrefflichen Aufsatze: Sulla poliedria delle facce dei cristalli [1]) zeigt A. Scacchi dass sein Auge für die kleinen Thätigkeitsäuserungen der Krystalle nicht verschlossen sei; er hat überall wahre Schätze für die Zukunft niedergelegt, wenn er auch bescheiden bemerkt, dass solche Einzelnheiten der Wissenschaft, wenigstens für jetzt, keinerlei Nutzen zu bringen scheinen; aber neue Untersuchungen möchten sich vielleicht daran knüpfen. Scacchi bezeichnet die mehr oder weniger unregelmässigen Erhebungen auf Krystall-Flächen als „Poliëdrie", ein Wort welches einfach die Thatsache ausdrücke, ohne sie auf irgend eine Weise erklären zu wollen. Aber es war doch unmöglich, dass ein Forscher wie Scacchi bei der blossen Thatsache sich beruhigen sollte. Theoretisch betrachtet, bemerkt er am Schlusse, hätten die Krystallflächen eine bestimmte Lage, diese Lagerung aber verändere sich innerhalb bestimmter Grenzen in Folge einer ihrer Natur zustehenden Eigenthümlichkeit oder Eigenschaft; unter den Veranlassungen der Veränderung glaubt er mit Wahrscheinlichkeit aufführen zu dürfen die Schnelligkeit oder die Langsamkeit, mit welcher die Krystalle sich vergrössern. Es bliebe eine wichtige Aufgabe der Mineralogie solche Thatsachen und ihre Veranlassung überall zu verfolgen, daraus allmälig Schlussfolgerungen zu ziehen auf die Bauweise und das Wesen der Krystalle selber.

Von Websky ist in der Abhandlung „über die Streifung der Seitenflächen des Adulars", Zeitschrift der deutsch-geol. Ges. XV. S. 677. diese Thatsache der Polyëdrie wieder aufgegriffen und weiter ausgeführt worden als das von Scacchi aufgestellte „Princip" der Polyëdrie. Websky geht bestimmter auf die Veranlassung der polyëdrischen Erscheinungen ein. Er verlangt dass wir untersuchen ob die Abweichung der Neigungs-Verhältnisse in einer analogen Abweichung der inneren Structur des Krystalls ihren Grund habe, oder ob sie eine „reine Oberflächen-Erscheinung" sei.

---

[1]) Da die Kenntniss der italienischen Sprache in Deutschland leider nur wenig verbreitet ist, hat die Zeitschrift der deutsch-geol. Gesellschaft durch Mittheilung dieses Aufsatzes in deutscher Sprache sich ein wahres Verdienst erworben. Doch haben eigne Ansichten des Uebersetzers hier und da sich eingeschlichen, andere Stellen sind ganz weggelassen. Auf S. 4. des Originals heisst es: Seguiró senza esitare la seconda maniera di considerare il fatto senza molto badare se . . . d. h. ich werde ohne Zaudern der zweiten Anschauungsweise folgen, ohne viel zu beachten ob . . . In der Uebersetzung aber lautet dies auf S. 20 „dieser zweiten Annahme aber würde ich unbedenklich den Vorzug geben wenn sie im Einklang wäre. . ." An einer andern Stelle, S. 51 Note* sagt Scacchi dass er, der Redeweise des Krystallographen folgend von einer Drehung gesprochen, dass aber bei Zwillingsverwachsung nicht eine wirkliche Kreisbewegung der Krystalle stattgefunden habe. Es heisst dann weiter S. 61 der Uebersetzung: Indem ich die Krystalle als aggregate . . ansehe, glaube ich . . . Scacchi sagt aber nur: der herrschenden Ansicht folgend dass die Krystalle aggregate seien, bin ich dahin geführt zu glauben, dass solche Richtungen von Anziehungskräften nicht vorhanden sein mögen, bevor . . . —

Eine solche Untersuchung anzustellen ist sehr schwierig, denn über die Structur der Krystalle wissen wir nur ungenügendes. Man streitet noch darüber, ob der Krystall eine Structur habe, oder nur Textur. Das Mondlicht des Adulars, so sagen Andere, rühre von der Structur her; sie wissen aber von dieser doch nicht mehr anzugeben, als dass es eigenthümliche Aggregat- oder Cohäsions-Verhältnisse der Atome seien. Die Schwierigkeit einer Verständigung wird erhöht durch die übliche Weise Fremdwörter zu gebrauchen. Wol ist es eine Aufgabe, zwar nicht des krystallograpischen, doch aber des mineralogischen Studiums, zu unterscheiden, was auf Störungen der Structur zurückzuführen, und was zur physischen Eigenthümlichkeit eines Minerals gehört. Um diese Aufgabe zu lösen müssen wir damit beginnen zu untersuchen, wie es mit der Structur eines Krystalls sich verhalte. Sind wir einmal im Stande darzulegen welches die Structur des Orthoclas und welches die des Albit sei, so wird es uns nicht schwer fallen auch die Abweichung der äusseren Neigungsverhältnisse zu deuten.

Ich habe mir Mühe gegeben aus der Bauweise des Feldspathes eine bestimmte Scheidung der Arten oder species aufzustellen. Es besteht durchaus keine Uebereinstimmung hierüber; ganz willkührlich werden diese oder jene Eigenschaften mit dem einen oder mit dem andern Namen in Verbindung gebracht. Von dem Adular wird gesagt, er sei farblos, durchsichtig und halbdurchsichtig; an anderem Orte: er sei der klarste von Allen, zeige oft bläulichen Lichtschein, messbare Krystalle seien selten; weiter: er sei wasserhell bis gelblich weiss, zuweilen mit innerem Perlmutterschein. Als Fundstätte werden ganz die gleichen Orte angegeben für Orthoclas wie für Adular, der gleichen Flächen auch bei beiden gedacht. Der Grad der Durchsichtigkeit kann an und für sich kein genügendes Merkmal sein, um eine besondere Art desshalb aufzustellen. Der scalenoedrische Kalkspath von Island ist nicht zu scheiden von dem gelben, trüben Bleiberger Vorkommen, der klare Friedrichsroder Gypsspath nicht von den rothfarbnen Krystallen aus den Berchtesgadener Sinkwerken; ebenso wenig sind die säuligen Orthoclaszwillinge von Baveno zu trennen von den durchaus gleichgestalteten durchsichtigen Krystallen vom Gotthard. Soll es zweckmässig sein den Unterschied zwischen Orthoclas und Adular festzuhalten, so greifen wir am besten auf Saussüre wieder zurück. Dieser sagt vom Adular (Alpes IV. S. 66 ff.), vollkommen durchsichtig habe er ihn nicht gesehen; er beschreibt seine Form als das sogenannte Hendyoëder, oder $\infty P . + P\infty . oP$. Diese Form ist um so mehr als das wesentliche Kennzeichen des Adular festzuhalten, weil mit dem Auftreten der Prismenfläche $\infty P\infty$ eine verschiedene Thätigkeitsäusserung des Orthoclas sich zeigt; der

Adular drängt nach oder mit der Fläche o P vor, der Orthoclas mit der Fläche + P ∞. Weiterhin werden wir wieder hierauf zurückkommen.

Der Adular scheint im Allgemeinen eine weniger vollendete Krystallbildung darzustellen, er ist beschränkt auf die Flächen o P. + P ∞ und ∞ P; selten kommen dazu + ½ P oder auch ∞ P ∞ und ∞ P 3. Allein keineswegs bildet sich ein Fortwachsen des Orthoclas-Typus allmälig aus. Es gibt Adulare von 2″ und mehr, welche den spitzen Säulenwinkel sich bewahrt, andererseits aber haben oft ganz kleine Orthoklase die Fläche M = ∞ P ∞ breit und eben ausgebildet. Aehnlich wie bei dem kohlensauren Kalke das stumpfere Rhomboëder nicht bei kleinen Krystallen nur sich zeigt, wol aber häufig auf gewissen Gesteinen, oder beim Fortwachsen gestörter Krystalle, ähnlich so scheint es auch mit der Krystallform des Adular sich zu verhalten. Sie tritt keineswegs überall auf am St. Gotthard, sondern vorzugsweise in den Gegenden wo das Gestein in mannigfacher Umwandlung begriffen scheint, wie im Maderanerthal, eben sowol auf dem Gestein, wie auf den mehrbesprochenen Kalkspathtafeln. In Pfitsch ist es ausschliesslich die Adularform welche aus, oder auf den Periclinen erwächst.

Es ist schwer zu sagen ob der Adular häufiger durchsichtig oder durchscheinend ist, als der Orthoclas; zuweilen ist er grünlich gefärbt von Amianth, den er im Wachsen umschlossen, oder von Chlorit der sich aufgelagert. Selbst die braune Farbe ist ihm von Aussen gebracht, kaum dürfte sie eine Zerstörung seiner selbst beurkunden, wie bei der fleischrothen Farbe des Orthoclas von Baveno dies der Fall ist.

Der Adular liebt die Gruppenhäufung, oft ist er reihenweise verbunden, Krystalle, meist in der Richtung von $T = \infty$ P geordnet, sind mehr oder weniger in einandergewachsen. Auch hier, wie bei dem Quarze, mag die Basis, welcher die Krystallchen sich aufgesetzt, eine Veranlassung der regelmässigen Zusammenordnung gewesen sein; war sie gebogen, wie viele Kalkspathtafeln es sind, so musste auch die Adularkette die Biegung wiederholen. Seltener nur findet sich die sechsseitige Säule des Orthoclas in ähnlicher Weise gereiht, wie der Adular, so z. B. in Pfitsch und auf der Fibbia. Bei den Feldspathen von Baveno, von Elba, von Arran habe ich es nie gefunden. Wie der Adular das Zusammenfügen von Krystallen liebt, so auch das ungeordnete Anfügen von Krystalltheilen; er ist fast nie messbar, meist ist er gebogen, s. Fig. 4. 10. Weit seltner finden sich gekrümmte Orthoclase, auf der Fibbia, im Zillerthal. Der Orthoclas scheint langsamer und sorgsamer zu bauen, als der Adular, seine Hauptflächen sind meist ebner, gerader, Polyëdrie ist darauf zu entdecken, aber seltner die unregelmässige Auflagerung kleiner, gleichbedeutender Theilflächen.

Wie bei den Krystallen überhaupt, ist auch bei dem Feldspath die Durchsichtigkeit ein Zeichen der frischen und vollendeten Bildung, das trübe Ansehen und die Undurchsichtigkeit entweder ein Zeichen der mangelhaften, unreinen Bildung, oder häufiger noch der Zerstörung, der Substanz-Entziehung, der Umwandelung. Wir dürfen wol misstrauisch sein, wenn von zerfressenen, glashellen Krystallen die Rede ist. Das Zerfressen bedingt eine Zerstörung des Krystallbaus und seiner Durchsichtigkeit. Andrerseits zeigt freilich auch der sogenannte Eisspath manche Andeutung einer übereilten Bildung. Aller eingewachsene rechtwinklig spaltende Feldspath, als Theil mannigfaltiger Gesteine, wird mehr oder weniger unrein sein und undurchsichtig. Er scheint beim Fortwachsen fremdartige Theile zu umschliessen, dies ebensowol der Orthoclas von Carlsbad, wie der Sanidin vom Siebengebirg. Der Begriff des „gemeinen Feldspaths“ mag alle eingewachsenen Feldspather umschliessen, wiederum den gemeinen Feldspath, den Orthoclas und den Adular der Gesammtbegriff der „rechtwinklig spaltenden Feldspather.“

Es ist eine missliche Sache, nach optischen Erscheinungen eine Abscheidung vornehmen zu wollen, ohne die Erscheinung selbst deuten zu können. Der prachtvolle Mondschimmer im Feldspath ist keineswegs ein sonderndes Kennzeichen, er fehlt vielen Adularen, findet sich auch bei Orthoclasen und scheint selbst bei durchsichtigen Albiten sich einzustellen. Wir können die Veranlassung des bläulichen Glanzes nicht sicher erklären, weil uns der Aufschluss über die Bauweise des Feldspaths noch fehlt. Der milchige Schein gehört weder der makrodiagonale zu, noch der brachydiagonale; er ist davon abhängig, wie der Krystall gestellt ist, und in welcher Richtung man das Licht einfallen lässt. Bei ganz durchsichtigen Krystallen bemerkt man einen Lichtglanz, zuweilen auch ein schönes Irisiren, nicht aber den milchigen, blauen Schein. Bei etwas trüberen Krystallen ist oft zugleich mit dem Irisiren der Mondschimmer vorhanden; beim Drehen von $\infty P \infty$ nach oP schwindet der letztere mehr und mehr, allmälig sind die Irisfarben darin zu unterscheiden, bis diese zuletzt aus oP allein hervorglänzen. Ist das Irisiren Zeichen einer nachträglichen Störung des Krystallbaues, oder Störung der geordneten Fügung der Krystalltheilchen, so liegt bei dem blauen Mondschimmer wol eine ähnliche Veranlassung zu Grunde. Aber das Irisiren des Feldspaths zeigt sich hauptsächlich nach der Hauptspaltungsrichtung, unterhalb der Fläche oP; dann auch, aber seltner, unter der Säulenfläche $\infty P \infty = M$ des Orthoclas, unter der zweiten, sehr selten unter ∞P nach der dritten Spaltungsrichtung: das Mondlicht tritt auf unter den verschiedensten Flächen und Kanten, ∞P, $+\frac{3}{2} P \infty$, $\infty P \infty$, dann unter $\infty P : \infty P$,

$\infty P^{\frac{3}{2}} + P\infty$ oder vielmehr in sehr verschiedener Richtung. Der schönste Mondschimmer findet sich in Rollstücken, z. B. von Ceylon; hier haben wol Angriffe von Aussen, mechanische oder auch chemische, auf den Krystall eingewirkt. Solche Krystalle sind immer trübe; je klarer und durchsichtiger sie sind, desto weniger findet sich der bläuliche Schimmer; bei wasserhellen Krystallen mag er schwerlich vorkommen. Bei solchen zeigt sich nur der helle Lichtblick unter oder aus der Fläche oP, vielleicht auch noch das Irisiren. Der bläuliche Mondschimmer findet sich stets in ausgedehnter Weise über ganze Flächen hin, seien sie regelmässig entstanden oder unregelmässig durch gewaltsamen Bruch; das Irisiren tritt auf nur unter einer bestimmten Krystallfläche, nach einer Spaltungsrichtung erstreckt, in concentrischen Farbenstreifen abgegrenzt. Wie der Bergkrystall, so spielt auch der Orthoclas reiner und reizender in Regenbogenfarben, je durchsichtiger er ist; während aber bei ersterem gelb und roth, wenn Chlorit eingewachsen auch blau und violett vorherrscht, scheint bei dem durchsichtigen Orthoclas das Grün einen weit grösseren Raum einzunehmen. Ich vermag nicht zu beurtheilen, ob bei dieser Auffassung Irrthum untergelaufen ist, und ob irgend wie Gewicht darauf zu legen.

Bei Einung verschiedener Krystalle ist das Irisiren sehr häufig zu finden, und zwar ebenso bei Krystallen, welche in gleicher Axenrichtung zusammengewachsen sind, wie bei Zwillingskrystallen. Die durchsichtigen Zwillingskrystalle der Fibbia irisiren alle, sie sind auch meist innerlich zerklüftet nach oP, nach $\infty P\infty$, und unregelmässig quer über in der Richtung von ∞P oder $\infty P\infty$. Auch die einfachen Orthoclase oder Fibbia, welche mit Eisenglanz in Schüppchen, Täfelchen, oder Röschen bedeckt sind, oder denselben umschliessen, zeigen reichliches Irisiren; es scheint fast als ob der Feldspath schon bei geringen Störungen seines Wachsthums oder seiner Ausbildung eine Schädigung nach den Spaltungsrichtungen erlitte.

Wenn der Orthoclas nur nach und auf seinen Spaltungsrichtungen, in bestimmt begrenzten Räumen die Irisfarben zeigt, der Quarz aber auf unregelmässigen Sprüngen und Brüchen, wenn der durchscheinende Orthoclas in den verschiedensten Richtungen und über unregelmässige Bruchflächen hin das blaue Mondlicht zeigt, der Quarz aber gar nicht, so wird die Erklärung dieser optischen Erscheinungen dem Optiker allein schwerlich gelingen, zuvor muss der Mineraloge Verständniss bringen über den Bau dieser Krystalle. Die durch die Optik gewonnenen Resultate über Lichtinterferenzen erlauben keinen Zweifel an und für sich, aber in Verbindung gebracht mit einem bloss hypothetischen Bau der Krystalle, vermögen sie der Wissenschaft keine unumstössliche Gewissheit über diesen Bau zu geben.

Man hat sich damit geholfen, dass man die Veranlassung der Spaltungsrichtungen in einer verschiedenen Adhäsion der Krystalltheilchen suchte. Es ist das ein Glaubenssatz geworden, der Einwendungen nicht gerne verträgt. Aber es zwingt uns der Feldspath eine solche auf. Warum hat denn der Albit, bei ziemlich gleicher Zusammensetzung wie der Orthoclas, nicht nur andere Spaltungswinkel, sondern auch andere Spaltungsflächen, und warum wird selbst beim Orthoclas für gewisse Vorkommen, z. B. vom Ural, eine verschiedene Spaltungsfähigkeit für gleiche Flächen angegeben. Nicht verschiedene Adhäsion, nur verschiedene Bauweise, vielleicht unregelmässige oder gestörte, kann die Veranlassung sein. Ich habe viele Orthoclase nach ∞ P zu spalten versucht, aber bei wohlgebildeten Krystallen in dieser höchst zweifelhaften Spaltungsrichtung nie einen Unterschied von T und l gefunden. Die grünen Orthoclase vom Ural sind doch wol als verunreinigte Krystalle zu bezeichnen, bei ihnen kann eine Störung des Baues vermuthet werden, gewiss aber sind nach ihnen nicht die Kennzeichen des Orthoclas überhaupt aufzustellen. Ich kann mich desshalb nicht entschliessen bei demselben neben der Fläche T noch eine andere, krystallographisch ganz gleichbestimmte Fläche l aufzuführen. Jeder Krystallograph wird damit einverstanden sein, dass dies nur ausnahmsweise, nur dann geschehen kann, wenn in einem bestimmt vorliegenden Fall ein Unterschied in der Spaltungsfähigkeit wirklich aufgefunden worden ist. Sonst wird ein Unterschied bezeichnet, der ganz gewiss in den meisten Fällen nicht existirt. Der Kalkspath spaltet nach R, bei säuligen Krystallen von Andreasberg findet man zuweilen auch Spaltbarkeit nach o R, und bei dem durchsichtigen Isländischen Doppelspath sogar muschligen Bruch. Die Flächen bleiben dieselben, die Vollendung des Baus aber ist nicht überall die gleiche.

Bei dem Albit wird der verschiedenen Spaltbarkeit eine verschiedene Bauweise zu Grunde liegen, vielleicht eine unvolkommene. Das Resultat derselben ist eine ganz verschiedene Neigung der Flächen ebensowol, wie eine verschiedene Spaltungsfähigkeit des Krystalls. Da ist auch eine verschiedene Bezeichnung der Flächen geboten.

Zwischen dem Orthoclas und dem Adular scheint in Betreff der Spaltung kein Unterschied zu bestehen. Ist auch bei dem letzteren die Säulenfläche M = ∞ P ∞ nicht hergestellt, so ist doch die Spaltungsfähigkeit in dieser Richtung vorhanden, und damit zusammenhängend der Lichtschimmer, welcher ähnlich wie unter der Basis o P auch zunächst der spitzeren Kante ∞ P: ∞ P in der Richtung von ∞ P ∞ sich zeigt.

Der muschlige Bruch findet sich häufiger beim Orthoclas als beim Adular. Er ist, wie auch beim Kalkspath, mehr zu beobachten bei klaren, durchsichtigen Krystallen;

bei verunreinigten oder undurchsichtigen Krystallen scheiden sich Krystallstücke nach den Spaltungsrichtungen allein. Bei durchsichtigen Orthoclasen ist, mit Ausnahme der Hauptspaltfläche, ein flach muschliger Bruch wol nach allen Richtungen aufzufinden, ebensowol in der Richtung von $\infty P \infty$, von ∞P, von $\infty P \infty$, wie auf den Kanten $\infty P : \infty P$, $\infty P \infty : P \infty$, $\infty P \infty : \infty P$, $P \infty : \infty P$. An der Stelle der Kanten aber ist der Bruch tiefer, auf den Krystallflächen flacher. Auffallend häufig ist der Bruch bei dem sogenannten Eisspath vom Vesuv.

Wenn wir über den Bau der Krystalle genaueren Aufschluss haben, werden wir auch bestimmt angeben können, welche Flächen für eine gewisse Krystallspecies nothwendig sind, und welche auf einer Mangelhaftigkeit des Baues beruhen. Wie beim Quarze und beim Flussspath so finden wir auch beim Orthoclas gewisse Flächen z. B. $y = 2 \breve{P} \infty$ in Baveno vorzugsweise da auftreten, wo mit ziemlicher Gewissheit eine Störung nachgewiesen werden kann. Dann aber sehen wir dieselben Flächen auch bei andern Vorkommen gleichsam als Nothwendigkeit auftreten und vollkommen hergestellt, so auf Elba und im Hirschbergerthal. Als nie fehlende Flächen des Orthoclas können nur $P = o P$, $T = \infty P$ und $M = \infty \breve{P} \infty$ angegeben werden; als Flächen des Adular P. T. und $x = \breve{P} \infty$. Diese Fläche x ist bei manchen Vorkommen des Orthoclas durch andere Flächen ersetzt, oder es findet ein Uebergang, eine Abrundung, ein Verziehen statt. Die Flächen y sind bei dem Bavenoer Vorkommen sehr häufig verzerrt, die Flächen x bei den Gotthardcr Orthoclasen gebogen, die Kanten zu $o = P$ nicht parallel, die Flächen $z = \infty P 3$ gerippt, die Flächen $g = + \frac{1}{2} P$ und $q = \frac{2}{3} \breve{P} \infty$ gefurcht und treppig ausgebildet. Es wird desshalb nicht unzweckmässig sein, die Flächen nur mit Buchstaben zu bezeichnen, nachdem einmal die krystallographische Feststellung vorausgeschickt worden, nämlich:

$P = o P$	$T = \infty P$
$x = \breve{P} \infty$ oder $+ \breve{P} \infty$	$z = \infty P 3$
$q = \frac{2}{3} \breve{P} \infty$	$m = \infty \breve{P} \infty$
$y = 2 \breve{P} \infty$	$o = + P$
$r = \frac{4}{3} \breve{P} \infty$	$g = + \frac{1}{2} P$
$k = \infty P \infty$	$u = + 2 P$
$\varrho = - 5 P \infty$	$n = 2 \breve{P} \infty$.

Wenn auch die Fläche x nicht gerade immer ausgebildet sein muss beim Orthoclas, so kann sie doch nicht als untergeordnete oder als secundäre Fläche bezeichnet werden. Sie wird nur öfter ersetzt durch y in Verbindung mit zwei anliegenden Flächen o,

oder durch r und zwei o. Als secundäre Flächen glaube ich diejenigen bezeichnen zu sollen, welche nur bei unregelmässigem Bau, und nach Störungen auftreten. Bei allen Mineralien sind solche Flächen zu beobachten, beim Quarze die Fläche 2 P 2, beim Bleiglanz 2 O, beim Flussspath der 48flächner; sie scheinen uns die Stelle anzudeuten, von wo aus, oder an welcher Stelle der Krystall seine bauende Thätigkeit entfaltet; (vergl. die Bauweise der würfelf. Krystalle in N. Jahrb. f. M. 1861 S. 409.) Bei dem Orthoclas ist hier vor allen die Fläche o hervorzuheben: sie fehlt wol nie, wenn x unregelmässig hergestellt, besonders aufgebläht und gewölbt ist, sie spiegelt dann auf x überall ein, wie die Fläche 2 P 2 beim Quarz zur Seite von P. Andere Flächen, die wol auch als secundäre bezeichnet werden, scheinen mehr eine mangelhafte Vollendung und Häufung von Kanten darzustellen, wie z und k, oder von Ecken, wie ϱ; noch andere endlich scheinen in ihrer Abrundung ebenso eine mangelhafte Vollendung, wie ein Uebergangsstadium anzudeuten, dies besonders die Fläche r und die durch vom Rath bestimmte Fläche $l = \frac{3}{8} P \infty$

Wir können hieran einige Bemerkungen über den Zwillingsbau anreihen, welcher ohne Zweifel mancherlei Störung und Hinderniss der freien Ausbildung bereitet, sei es, dass die Krystalle von einer gemeinsamen Basis in bestimmter Richtung auseinanderwachsen, oder dass ein jüngerer Krystall auf einem bereits vorhandenen Krystall in bestimmter Verwachsung sich auflegt.

Zuerst von der Benennung. Diese stammt gewöhnlich von dem Orte wo man eine bestimmte Zwillingsverwachsung vorherrschend, oder in auffallender Häufigkeit vorfand. Die Zwillingsbildung: Zwillingsaxe die Hauptaxe, wurde zuerst an den grossen Krystallen beobachtet, welche bei Elnbogen unfern Carlsbad, auf dem Hornerberg, unter den zerfallenden Granitresten in grosser Menge sich zeigten. Man fand dieselbe Verwachsung auch in Carlsbad im festen Gestein, bezeichnete sie desshalb als Elnbogner oder auch als Carlsbader. Eine zweite Verwachsung fiel bei dem Vorkommen von Baveno auf, krystallographisch wird sie bezeichnet: Zwillingsaxe die Normale einer Fläche von 2 P ∞. Später fand man sie ausgezeichneter noch auf dem St. Gotthard, besonders der Fibbia. Allein mit Recht liess man die einmal geltende Bezeichnung bestehen. Noch fand man eine dritte Verwachsung, welche krystallographisch bezeichnet wurde: Drehungsaxe parallel mit Hemidoma P und der brachydiagonale M. Sie wurde besonders unter den Adularen von Pfitsch und aus dem Maderanerthale gefunden. Neuerdings ist sie auch aus dem Porphyr von Manebach nachgewiesen, dessbalb der Name „Manebacher Gesetz“ vorgeschlagen worden. Allein von anderer Seite ist eingewendet,

dass diese dritte Verwachsung hier weder zuerst entdeckt, noch besonders häufig sei. Es mag schwer sein, für die dritte Verwachsung eine passende Bezeichnung zu finden. Indess ist es sehr wünschenswerth, dass die nähere Bezeichnung der Verwachsung überall angedeutet werde und zwar durch den Anfangsbuchstaben der üblichen Bezeichnung. Carlsbad wird verschieden geschrieben, von Naumann mit C, von Quenstedt mit K. So mag es am besten sein, die Bezeichnung von Elnbogen zu entnehmen und die erste Zwillingsverwachsung durch ein beigefügtes E anzudeuten. Für die zweite Zwillingsverwachsung müsste dann ein B dienen, statt Baveno, für die dritte aber Pf von Pfitsch, da ein M von Manebach oder von Maderan leicht Missverständnisse mit der gleichbezeichneten Fläche M veranlassen könnte.

Zu berichtigen ist die Behauptung, dass die B. Verwachsung überall nur auf Klüften und in Hohlräumen sich finde, während die E. Zwillingsfügung nur im Innern des Gesteins vorkomme, nie in Drusen. Ich besitze Vierlinge von Zwiesel aus dem Quarze des Granits herausgeschlagen; sie sind nach dem B. Gesetze gefügt, langsäulig, weiss mit weissen Glimmerblättchen durchwachsen, der Gestalt P. M. X. O. Y. Die Flächen X und Y sind zum Theil verzogen, die Fläche N fehlt. S. Fig. 89. 93. M tritt nur sehr untergeordnet als Flächentheil mit P auf. Dies letztere herrscht durchaus vor. Die Viertheilung ist auf dem rauhen Bruche sehr deutlich zu erkennen. Fig. 94. Bei den Orthoclasen des Vesuv scheint die E. Verwachsung ebensowol im Gestein wie auf Hohlräumen aufzutreten; auch vom Gotthard, Fibbia, befinden sich in meiner Sammlung Orthoclas Zwillinge frei aufgewachsen auf feldspathischem Gestein und in E. Verwachsung. Die Spaltfläche lässt keinen Zweifel darüber. Fig. 86. 87. 90. Auf Handstücken von Baveno besitze ich den Orthoclas in sämmtlichen drei Verwachsungen auf Granit aufgewachsen. Die Pf. Verwachsung findet sich unter den Adularen des Maderanerthales, vom Crispalt, Fig. 17, und von Pfitsch aufgewachsen, ebenso unter den Orthoclas Gruppenbauten vom Binnenthale Fig. 105; sie ist auch eingewachsen zu finden nicht nur in Manebach, sondern auch in den granitischen Porphyren vom Waldschlösschen bei Weinheim und von Fleims.

Die Zwillingsverwachsung ist von grosser Wichtigkeit für die Untersuchung des Feldspaths, sie verspricht mancherlei Aufklärung zu liefern über seine Bauweise und über das Wesen der Krystalle überhaupt. Bereits in dem Aufsatze: Aus der Naturgeschichte der Krystalle ist S. 272 versucht worden, über Zweck und Bedeutung solcher Verwachsungen eine Vermuthung auszusprechen. Das war gewiss verfrüht, denn über Zwecke, welche die Natur bei dem Bau der Krystalle verfolgt, können wir kaum

schon sprechen; auch waren die wenigen Beobachtungen, welche die Wahrscheinlichkeit der Vermuthung unterstützen sollten, allzu vereinzelt. Ist es uns aber versagt, jetzt schon über die Bedeutung des Zwillingsbaus zu reden, so wird doch die Untersuchung über das Resultat, über die Ergebnisse, welche dabei in auffallender Regelmässigkeit sich wiederholen, uns sehr zur Pflicht. Solche Ergebnisse zeigen sich theils in der Gestalt, welche die geeinten Krystalle annehmen, je nachdem sie in dieser oder in jener Fügung verwachsen sind, theils in dem Auftreten, oder Wegbleiben, oder Zusammenvorkommen gewisser Flächen, theils in der eigenthümlichen Ausbildung solcher Flächen, je nachdem sie an einfachen Krystallen oder an Zwillingen sich finden. Wir täuschen uns wol nicht, wenn wir annehmen, dass Zwillingsverwachsungen dieselben Folgen haben müssen, wie sonstige Störungen und Hemmungen die an den Krystall herantreten. Bei Nachbildungen eines gestörten Baus ebenso, wie bei Zwillingsbauten treten gewisse Flächen in auffallender Häufigkeit vor; allein es sind dies andere Flächen bei der einen, andere bei der zweiten Zwillingsverwachsung. Es ist aber auch das wechselseitige Bedrängen der beiden Zwillinge ein verschiedenes bei den verschiedenen Zwillingsfügungen. Bei der E. Verwachsung sind die Krystalle ungestört auf der Fläche T, die B. Zwillinge stossen mit diesen Flächen in stumpfem Winkel widereinander, ebenso die Pf. Zwillinge, aber dies in anderer Weise. Bei dem E. Vorkommen sind die einfachen Krystalle kurz und dick, nach der Klinodiagonale erstreckt, die Zwillinge tafelförmig, platt durch unverhältnissmässige Ausdehnung der Fläche M. Bei dem B. Vorkommen sind die einfachen Krystalle von kurzer Hauptaxe, fast tafelförmig durch Ausdehnung von P, die Zwillinge aber schlank erstreckt nach M und P. Am wenigsten Abweichung in der Ausbildung zeigt die Pf. Verwachsung.

Es ist möglich dass durch die Zwillingsverwachsung eine Kräftigung der Krystalle bewirkt werde; wenigstens finden sich sehr häufig Zwillings-Krystalle auf demselben Handstück mit einfachen, diese an Grösse weit überragend. Aber die Kräftigung würde nicht als Folge der Zwillingsverwachsung selbst anzusehen sein, weit eher als Folge der durch die wechselseitige Störung fortwährend gegebenen Anregung.

Ich kann mich nicht entschliessen, die übliche Eintheilung der Zwillinge in Penetrations- und Juxtapositions-Zwillinge anzuwenden. Ich halte es für nachtheilig, Bezeichnungen zu gebrauchen, die nur von äusserlich sich darstellender Aehnlichkeit hergenommen, allmälig die Vorstellung von dem ganzen Bau der Krystalle beherrschen müssen, so: „Penetration“, „Durchstossen“ und „Herausbrechen“ der Krystalle. Der Krystallograph, für den der innere Bau der Krystalle nicht das Wesentliche ist, mag sich

erlauben, solche Bezeichnungsweise zu wählen, allein das Verständniss der Mineralien wird kaum dadurch gefördert werden.

Eine Penetration findet bei Zwillings-Verwachsung des Orthoclas nur in der Zwillingsfügung statt; beim Zerbrechen hält jeder Zwillingstheil seine eigne Spaltungsrichtung mehr oder weniger ein; doch überwiegt je nach der Mächtigkeit der Theilkrystalle oder der Richtung des Angriffs gewöhnlich eine der Spaltungsrichtungen; sie herrscht vor, spiegelt, während die andere in kleinen Splittern durchgebrochen ist. Sehr selten ist es, ebenso bei der E. wie bei der B.Verwachsung, dass eine Sonderung der Zwillinge entlang der Zwillingsebene stattfindet; denn hier besteht nicht blos Adhäsion, sondern eine starke Durchwachsung, eine wirkliche Penetration, eine stärkere und festere als im Innern des einfachen Krystalls. Fände eine Penetration durch den ganzen Krystall statt, so könnten nicht die Spaltungsrichtungen des einfachen Krystalls bestehen bleiben, nur Bruchflächen würden sich zeigen.

Noch eine andere Anschauungsweise der Krystallographen ist mit Vorsicht aufzunehmen und anzuwenden. Unter den Adular Vierlingen vom Crispalt kommt nicht selten ein wahres Haufwerk von Individuen vor; der Krystallograph bezeichnet es als Vierling, mehr als ein Vierling könne es unmöglich sein. Das ist mathematisch oder krystallographisch ganz richtig, aber der Mineraloge muss verschiedene Individuen sondern, wenn sie auch in gleicher Axenrichtung liegen; er kann in solchem Falle nur von Krystallgruppen in Zwillings- oder Vierlings-Verwachsung reden. Bei der B. Verwachsung ist es oft schwierig zu bestimmen, ob ein, oder ob mehrere Individuen vorliegen. Zwillingskrystalle sind zwar in der Zwillingsfügung ebenfalls inniger verbunden, allein Zwillingskrystallgruppen z. B. von Viesch, wie einer von Hessenberg, Min. Not. No. 5, Fig. 9. dargestellt ist, haben gemeinsame Flächen P, und zeigen in dieser Richtung durchaus keine Verbindungsnaht; die gemeinsame Fläche P ist gleichmässig, glatt hergestellt, aber die doppelte Gipfelung kann nicht so unbedingt demselben Krystall zugeschrieben werden.

Solche Bedenken kommen auch bei der Betrachtung der schönen Säulen von der Fibbia. Auf der Fläche P tritt ohne sichtbare Veranlassung, inselartig die Fläche M auf in B. Zwillingsverwachsung. Sie vergrössert sich, wird seitwärts gedrängt, wird ganz umschlossen oder drängt auch vor bis in die Fläche X des Zwillings-Krystalls hinein. Fig. 21. 22. 27. Wir finden ähnliches beim Gypsspath, oder auch bei den Kalkspathtafeln des Maderanerthales, welche unter bestimmten Winkeln Zweigtafeln aussenden, auf die Weise wapenähnliche Bauten zu Stande bringen. Findet hier ein Ab-

sondern von Zweigen statt? Wenn auch solche Fragen vorerst ungelöst bleiben, so können wir doch jetzt schon unsere Aufmerksamkeit auf diese Thatsachen richten.

Bei der Betrachtung der einzelnen Flächen wird sich reichlich Gelegenheit bieten, auch das verschiedene Verhalten derselben unter verschiedener Zwillingsverwachsung im Einzelnen zu untersuchen. Es mag hier nur Weniges noch über andere Verwachsungen und Aufwachsungen angereiht werden.

Gebhard hat im 14. Band der Zeitschrift d. deutsch-geolog. Gesellschaft einen umfassenden Aufsatz veröffentlicht über lamellare Verwachsung zweier Feldspath-species. Breithaupt hat in der Berg- und Hüttenmänn.-Zeit. XX. No. 8 nachgewiesen, dass gewisse als einfach betrachtete Feldspäthe aus zwei regelmässig mit einander verwachsenen species bestehen; bei dem Perthit ist es gelungen, eine solche lamellare Verwachsung von rechtwinklig spaltendem und triklinem Feldspath bestimmt anzugeben. Die rothen Lamellen, vollkommen glatt und ebenflächig, geben dem Ganzen die orthoclastische Form. Der chemischen Untersuchung mag es genügen nachgewiesen zu haben, dass hier ein „inniges Gemenge“ verschiedener Feldspathe vorliege, aber wir müssen vorsichtig sein mit der Deutung, wie eine solche Zwischenlagerung entstanden sei. Schwerlich ist auch der Albit ursprünglich schon vorhanden gewesen, dann ausgezogen worden und auf der Oberfläche oder zwischen den Spaltflächen wieder abgesetzt. Nur die Bestandtheile mögen vorhanden gewesen sein; dies ermöglichte die Neubildung, vielleicht mit gleichzeitiger Verwendung anderer Bestandtheile. Nicht eine Ausscheidung von Krystallen wäre es, wol nur eine Absonderung der Bestandtheile und ein jüngerer Neubau in und auf dem älteren Krystall. Der Albit beschränkt sich nicht auf die Umfassung des Orthoclas, er wächst frei darüber hinaus, zum Theil mehrere Millimeter weit; es liegt also keine Pseudomorphose vor, nur eine Formwandlung, ein Uebergehen in eine verschiedene äussere Gestalt. Zur Lösung dieser Frage muss der Mineraloge mit dem Chemiker Hand in Hand gehen. Bischof, Geologie II. 1. S. 410 ff. hat sich damit einverstanden erklärt, dass aus Orthoclasen Natronfeldspath fortgeführt werden könne, während Kalifeldspath zurückbleibe. Solche einander entgegengesetzte Wirkungen setzten verschiedene Ursachen, d. h. verschiedene in den Gewässern aufgelöste Substanzen voraus.

Die Ueberkrustung gewisser Flächen des Orthoclas mit Albit findet sich besonders bei dem Vorkommen von Baveno; am mächtigsten ausgebildet ist solcher Albit wol im Hirschberger Thal. Man hat die Thatsache, dass der Albit auf dem Orthoclas aufsitze, mit dem Ausschwitzen von Bestandtheilen verglichen, oder so gedeutet, desshalb auch kurzweg gesagt, dass der Albit aus dem Orthoclas von Baveno und Hirschberg krystall-

inisch herausschwitze. Da wir uns hier vorerst nur mit der Bauweise des Orthoclas befassen, wäre es nicht geeignet die Frage dieser Albitbildung überhaupt jetzt schon aufzugreifen; aber insofern sie über den Bau des Orthoclas selbst Aufschluss geben kann, darf sie nicht bei Seite geschoben werden.

In meiner Sammlung fand ich 28 Stück Bavenoer Zwillings-Orthoclase mit Albit überrindet; die Rinde zeigt sich 21mal auf der Fläche z, 18mal auf M, 17mal auf T, 5mal auf P und nur zweimal auf o. Auf z, M und T stimmt die Albitfurchung mit der Streifung des Orthoclas in der Richtung der Hauptaxe; auf P liegt der Albit in der Richtung der Spaltfläche als trübweisse Schichte, auf o erhebt er sich in Zwillingstafeln deren M mit P des Orthoclas einspiegelt. Wäre der Albit blos ausgeschwitzt, so würde dies vorzugsweise in der Richtung der Hauptspaltfläche geschehen sein, er müsste also auf T, z, M, o parallel den Kanten zu P sich ansetzen. Allein nur bei dem seltenen Vorkommen auf o hält er diese Richtung ein, auf den andern Flächen fügt er sich der Bauweise dieser Orthoclasflächen. Die Bezeichnung als „Ausschwitzen" scheint nur wenig berechtigt zu sein; der Orthoclas mag Bestandtheile zur Neubildung des Albites liefern, im Uebrigen aber diente er nur als bequeme oder geeignete Ansatzstelle, der Albit baut ganz selbständig.

Wir haben ein anderes Vorkommen, welches wol geeignet ist zu einer Zusammenstellung mit dem eben besprochenen, nämlich der Chlorit auf dem Orthoclas. Unter elf zum Theil mit Albitkruste versehenen Orthoclasen von Baveno fand ich o siebenmal chloritisch, T fünfmal, y viermal, M viermal, z zweimal, n einmal. Allein dies Vorkommen giebt keinen genügenden Aufschluss, weil eben die Albitrinde gewiss nicht ohne Einfluss geblieben ist. Die Krystalle vom Gotthard sind auf ihrer Fundstätte z. Th. ganz eingebettet in chloritische Masse; dort ist genau zu unterscheiden, dass besonders die Flächen z und M, dann auch T, weniger x und o dem Chlorit Anhalt geben, ihn allmälig umbauen. Diese Flächen sind dann grün gefärbt, die Fläche P ist dies fast nie, selbst in gleicher Lagerung mit dem chloritisch gefärbten M. Nur bei Adularen vom Crispalt und im Pfitsch ist der Chlorit auch auf oder unter der Fläche P zu finden. So stimmt das Vorkommen der albitischen Ueberkrustung ziemlich genau überein mit dem chloritischen Färben. Die Flächen z, M, T bieten dem Albit die geeignetste Ansatzstelle, sie am leichtesten können den Chlorit festhalten und umschliessen. Immer wieder wird der Zweifel erneut, ob in der That der Krystall blos durch Attraction und Adhäsion, durch Aneinanderreihen und Aufeinanderordnen der Atome und Molecule erbaut werde.

Im Pfitsch finden sich Adulare in bestimmter Anordnung auf grösseren Periclin-Krystallen aufgewachsen. Haidinger in Pogg. Ann. 1846, Volger in seinen „Studien" u. a. m. haben sich mit diesem auffallenden Vorkommen beschäftigt; es ist als eine Sonderung verschiedener, früher gemengter Feldspatharten, aber auch als Pseudomorphose gedeutet worden. Wenn bei dem albitischen Orthoclase ein Herausschwitzen und Aufsetzen gemäss der Spaltungsrichtung P nur wenig Wahrscheinlichkeit für sich hat, so dies noch weniger bei dem Adular auf Periclin. Es sind bestimmte äussere Flächen welche sich mit dem jüngeren Feldspath überkleiden. Wir mögen es wol bezweifeln, dass zwei Feldspatharten in der Weise zusammen bauen, dass die eine die äussere Form vorschreibt, die andere sich fügen müsse. Die Umgrenzung des Krystallbaus geschieht nicht durch äussere Gewalt, sondern durch Entwickelung der inneren Thätigkeit, sie ist das Resultat derselben. Verschiedenheit im Innern, Aenderung des neu zugefügten Stoffes ebenso, wie sonstiger Verhältnisse müssen in der äusseren Form eine Andeutung finden. Wir sehen wie Kalkspathscalenoëder R 3 weiter fortwachsen mit gleicher Spaltungsrichtung, aber in der Gestalt des stumpferen Rhomboëders $-\frac{1}{2}$ R; oder wie Kalkspathtafeln mit vorherrschender Fläche o R, in kleineren hügelartigen Erhebungen den Bau scalenoëdrisch fortsetzen. Bei dem Baryt von Kainsbach findet ein Aufwachsen auf älteren dicktafelförmigen Krystallen statt, in jüngeren, mit paralleler Axenstellung gruppirten, gemeinsam einschimmernden Krystallchen nach der Makrodiagonale säulenförmig, als Wolnyn erstreckt. Der Flussspath erhält gar häufig beim Fortwachsen zugleich mit anderer Farbe auch andere Gestalt. Bei dem Herrengrunder Aragonit sitzt der kohlensaure Kalk in der Form des rhomboëdrischen Kalkspaths auf, überkrustet den Kern. Sind diese und ähnliche Vorkommen überall als pseudomorphe Bildungen zu bezeichnen? [1]) Es liegt nicht bloss das Resultat zerstörend einwirkender, in demselben Raume zugleich umbildender äusserer Kräfte vor, nicht ein Umspringen oder Umlegen von Bestandtheilen des bereits gebauten Krystallkörpers, sondern ein Fortbauen des vorhandenen Krystalls, weiterhin in einer anderen Gestalt, durch andere Verhältnisse bedingt. Der Chemiker gestattet die Annahme dass der Krystall in der einen Gestalt wachse und zunehme, während er in der andern zerstört werde; es fände so eine Formwandlung statt, mit demselben oder auch mit verschiedenem Material.

Noch ein weiteres Vorkommen ist hier zu erwähnen in sofern als es störend auf den Bau und die Gestaltung des Orthoclas eingewirkt haben könne, nämlich das

[1]) Vergl. N Jahrb. f. Min. 1861 über die Bauweise der würfelf. Krystalle, und das. 1860 über die Bildungsweise des Aragonits.

der Quarzkrystalle im Feldspath, oder des Schriftgranits. Wie bei den eingewachsenen Krystallen des gemeinen Feldspaths, bei dem Vorkommen von Carlsbad, Fleims und vom Drachenfels, so findet sich auffallend häufig auch bei den aufgewachsenen Krystallen vom Hirschberger Thal und von Elba die Fläche y; ganz gewöhnlich ist dies der Fall, wo die Krystalle mit Quarz durchwachsen sind. Freilich finden wir dieselbe Fläche auch bei den klaren, durchsichtigen Tafeln des Eisspaths vom Vesuv, aber verschiedne Veranlassungen mögen wol das gleiche Resultat bedingen. Störungen des Baues der Krystalle zeigen fast immer nachweisbare Aenderungen in dem Auftreten, wie in der Ausbildung der Krystallflächen. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass der Quarz im Innern des Orthoclas oder auf dessen Flächen vortretend solche Störungen herbeigeführt habe. Er erhebt sich in mehr oder weniger paralleler Axenstellung auf den Orthoclasflächen, steht also gewiss in innigem Zusammenhang mit dem Bau des die Basis bildenden Minerals. Bei dem Orthoclas von Baveno habe ich nur einigemal Quarzköpfchen aus den Orthoclasflächen hervortreten sehen, dies z. B. Fig. 60. 64. wo y sich einfindet; viel häufiger wird es bei dem Feldspath von Elba gefunden und bei dem von Hirschberg ist es fast immer der Fall; auf den abgesprengten Krystallköpfen ist die Bruch- oder Spaltfläche fast immer von kleinen Quarzchen wie übersät. Es ist zu untersuchen ob diese den Feldspath beschädigt; nicht allein aber das, sondern auch ob sie bereits seine Thätigkeit gestört, während er noch im Bau begriffen.

Bereits in dem Aufsatze über den Quarz, S. 37. 38. habe ich des Schriftgranits und seiner möglichen Bildungsweise gedacht, dort mit besonderer Berücksichtigung des Quarzes, der nur mühsam sich Raum geschaffen, unvollständig nur hergestellt sei. Es ist wol eine gleichzeitige Entstehung von Quarz und Feldspath denkbar, mit überwiegendem Vortreten des letzteren im Anfang, einem späteren Vortreten des Quarzes, als der Feldspath zu bauen aufgehört. Vielleicht gelingt es auch noch weiter zurückzugehen, und aus dem Schriftgranit nachzuweisen, dass ein anderes Mineral, etwa Kalkspath, zuerst vorhanden gewesen und mittelbar oder unmittelbar dem Quarze und dem Feldspath Stellung und Richtung gegeben.[1])

Wir dürfen uns die Mühe nicht verdriessen lassen immer wieder unter möglichst verschiednen Gesichtspunkten denselben Gegenstand zu prüfen. Der Feldspath des Schriftgranits erscheint fast immer fleischroth gefärbt, speckig glänzend oder matt und erdig, die Spaltfläche P nur schwer zu unterscheiden von der Spaltung nach M, nirgends

---

[1]) Vergl. die Untersuchungen von Dr. Volger in N. Jahrb. f. Min. 1861. S. 29.

in gleicher Flucht, stets geknickt, gebrochen, gebogen, ebenso bei dem Schriftgranit von Zwiesel, wie von Aschaffenburg, von Kainsbach, von Auerbach. Bei diesem letzten Vorkommen, aus den Blöcken oberhalb des Bergwerks, habe ich die Quarzstengel am dünnsten gefunden, zum Theil scharfkantig, in demselben Handstück den Quarz stenglig und streckenweise auch in dünnen Platten ausgebildet, gebogen, nirgends einer Spaltungsrichtung des Feldspaths folgend. Es findet sich weniger Glimmer, mehr Turmalin. Mächtiger ist der Quarz in dem schönen Gestein von Kainsbach und Langenbrombach im Odenwald, der Feldspath mürbe und bröcklig ist theilweise ganz von Quarz und Glimmer umschlossen, auch die prächtigen Glimmertafeln losgerissen, von Quarz umdrängt, gebogen, sich demselben anschmiegend; rother Granat in sechsseitiger Zeichnung zwischen den Glimmerblättern in Bildung begriffen, seltener der Turmalin, öfter staniolglänzende säulige Rückstände. Mannichfaltiger ist das Vorkommen von Aschaffenburg, von der Fasanerie daselbst, vom Richtplatz, von Glattbach und von Damm, bei diesem letzten zerfällt der Feldspath neben dem schönen Turmalin, er ist mit dem Finger zu verdrücken; bei Glattbach ist er von Quarz zerrissen, gelb und bröcklig, wie auch der Granat von Quarz ganz umschlossen; die grossen Glimmertafeln sind gebogen. Auch am Büchelberg scheint der Quarz in mächtigerer Ausbildung, der Feldspath grau oder röthlich, überall mit Spuren der Zersetzung, darauf und darin kleine Granate. Zwei Spaltungsrichtungen des Feldspaths sind unregelmässig eingehalten, der Quarz bänderartig in dünnen Platten wächst unter spitzem Winkel zusammen, sucht überall einen andern Weg einzuhalten als der Feldspath ihn nach seinen Spaltungsrichtungen vorschreiben würde.

So sehen wir dass beim Schriftgranit der Feldspath mehr oder weniger der Zerstörung verfallen, der Quarz wenn nicht jünger, doch überall noch thätiger ist als der Feldspath; in vielen Fällen sind kaum Spuren eines störenden Einflusses des Quarzes mit Bestimmtheit aufzuweisen. Unter dem eingewachsenen Orthoclas auf der Fasanerie von Aschaffenburg finden sich faustgrosse E. Zwillinge, welche auf den Spaltflächen hundertfältig geknickt und gebrochen sind, ohne dass der kleinste Quarz als Störer aufgefunden werden kann; andererseits haben handgrosse Krystalle vom Rabenstein bei Bodenmais ebene Flächen, sind aber von Rauchquarz, Glimmer und Turmalin durchwachsen.

Um die Kennzeichen der Orthoclasflächen sorgfältig untersuchen zu können bedarf es einer nicht geringen Anzahl grösserer, glänzender, am besten auch durchsichtiger Krystalle. Ich habe solche bei häufigen Wanderungen vorzugsweise auf dem

St. Gotthard käuflich gefunden. Die schönsten erhielt ich im Jahre 1860 im obersten Zufluchtshaus auf der Südseite des Passes; eine ganze Schublade voll war von der Fibbia herabgeholt worden; sie sind längst in alle Welt hinausgezogen; durchsichtige zum Theil wasserhelle B Zwillingskrystalle, fingerlang, einzelne Flächen chloritisch bekrustet. Solche Krystalle gewähren den besten Aufschluss. Nicht weniger brauchbar sind die Krystalle von Bourg d'Oisans; dann noch die Orthoclase von Pfitsch.

Nach den allgemeineren Betrachtungen gehen wir zu den einzelnen Flächen des Feldspaths über, indem wir mit der Fläche P beginnen.

Bei dem Adular ist die Fläche P keineswegs immer, oder auch nur meist, die grösste Fläche, aber sie ist am besten ausgebildet, und — wenn der Ausdruck erlaubt ist — mit dem grössten Eifer gebaut. Gerade diese Bevorzugung, oder die Vernachlässigung der übrigen Krystalltheile veranlasst die häufige Verzerrung der Adulare, eine Biegung der Säule nach P hin. Indem der Krystall auf dieser Fläche weiter voran baut, bevor die andern Flächen symmetrisch geordnet sind, tritt diese Fläche aus dem Ebenmaas des Baues heraus. s. Fig. 3. 4. 10.

P ist meist kleiner als die Fläche x, aber sie erscheint — schmaler oder breiter — in allen Furchen, welche die letztere durchziehen. Die häufige Abrundung der Kante P : x ist wesentlich durch dieses stete Wiederausbilden der Fläche P veranlasst. Breit ausgebildete Flächen P habe ich fast nur bei Gruppenkrystallen gefunden, welche in dieser Richtung geeinet sind. Sie irisiren stark im Innern, und ziehen, zum Theil über feine Furchung abgerundet nach x. Fig. 11.

Wahrscheinlich in Folge ihrer eigenthümlichen Bauweise erhält diese Fläche P sich meist rein von fremden Bestandtheilen, welche dem Krystalle sich auflagernd allmälig umschlossen werden. Wenn der in Chlorit ganz eingebettete Krystall beim Fortwachsen grün überkrustet worden, schimmert doch die kleine Fläche P in mattem Glanze. Es finden sich im Maderanerthale Adulare auf Kalkspathtafeln, die Fläche P ist an denselben kaum, oft nicht sichtbar; aber der helle Glanz oder Schimmer in den zahlreichen Furchen von x spricht dafür, dass sie nicht fehlt. Ebenso verhält sich der Adular von dem gleichen Fundorte, welcher das Gestein in kleinen gebogenen Krystallchen zum Theil vollständig überkleidet, reihenweise nach T geordnet, wie schaumige Bildung. Bei solchen, ähnlich dem Albit, blumig aufgelösten, ungebundnen Krystallen ist eine Fläche P nur schwer herauszufinden. Im Jahre 1857 erhielt ich Stufen aus dem Maderanerthale, welchen verschiedene Krystalle, alle in Tafelform, aufsitzen, der Quarz nach zwei parallelen Flächen ∞ P erstreckt, der Kalkspath

in dünnen Blättern o R, der Adular nach zwei parallelen T und zwei gefurchten Flachen x, Fig. 8. Eine äussere Veranlassung der Verzerrung ist nicht zu entdecken. Auffallend ist auch hier das fast gänzliche Verschwinden der Fläche P beim Adular, allein der Glanz in den Furchen und der Lichtschimmer weist es nach. Dieser Lichtschimmer oder Lichtblick überrascht uns oft aus der Fläche P, in den meisten Fällen lasst er, besonders beim Adular, die Fläche P von x ohne jedes Messen unterscheiden. In der Richtung der Hauptspaltfläche ist das Innere des Krystalls wie ein Spiegel, der das einfallende Licht reflectirt. Die leichtere Spaltbarkeit des Feldspaths nach P legt Zeugniss dafür ab, dass der Krystall in dieser Richtung seine Bestandtheile fester geeinigt hat, als in irgend einer andern Richtung. Schauen wir auf die Fläche P, so können wir bei klaren, oder auch bei durchscheinenden Krystallen tiefer ins Innere sehen, als durch die Flächen x, oder T, oder gar M.

Es soll mit dem hier Gesagten keinerlei Andeutung über den Aufbau des Feldspaths gegeben sein, in der Weise etwa, als ob sein Wachsen durch Auflagerung von Lamellen statt habe. Die Spaltung nach P giebt noch keinen Aufschluss über den Bau selbst.

Bei unvollständiger, mangelhafter Bildung zeigen sich auf den Flächen des Krystalls flache Erhebungen, von verschiedner Gestalt auf den verschiednen Flächen, entweder einzeln auf der sonst glatten Ebene, oder in Gruppen, in Parquetzeichnung die Fläche überkleidend, oder auch eine Erhebung polyëdrisch die Fläche in verschiedene Ebenen brechend. Vielfach hat man Gelegenheit das Resultat solcher fortbildenden Thätigkeit der Krystalle aufzufinden, bei dem Quarze, dem Flussspath, dem Pyrit, dem Kalkspath, dem Bleiglanz, bei dem Topas, ja wol bei allen Krystallen. Solche Erhebungen bilden neben der geometrischen Lagerung das wesentlichste Kennzeichen der verschiedenen Flächen. Sie sind bald mehr hügelartig, bald mehr blätterig.[1]) Beide Bildungsweisen können eigentlich nicht streng geschieden werden, da wir die krystallbildende Thätigkeit noch nicht verstehen. Wir sehen nur das Ergebniss, und bezeichnen es nach dem Eindruck, den es auf unsere Sehorgane macht. Die Erhebungen auf der Fläche P des Feldspaths sind seltener beim Adular, häufiger beim Orthoclas; sie sind vierseitig, begrenzt parallel den Kanten P : T. Fig. 1. 2. Beim Adular finden sie sich fast nie in der Mitte der Fläche, eher zur Seite der Kante P : T, wo sie auch als feine Strichelung oder Auszackung sich bemerklich machen. Ist diese Auszackung

[1]) Vergl. Bauweise der würfelförmigen Krystalle Taf. IV. Fig. 7. 14. Taf. V. Fig. 18. 21. Taf. VI. Fig. 40. 43. 44. 52. 53. Ueber den Quarz Taf. I. Fig. 13. 14. 17. 18. 21.

schärfer und bestimmter, so erkennt man darin die glänzende Fläche g, welche dann in Punkten, zugleich mit P, aus den Furchen und Vertiefungen von x herausschimmert. Fig. 1. In dem stumpfen Winkel, auf dem Eck P : T : T ist die Fläche P stets am besten und vollkommensten hergestellt, wenn überhaupt eine mangelhafte Bildung zu sehen ist; weniger vollendet ist sie nach der Kante zu x hin.

Beim Orthoclas zeigt die Fläche P im Wesentlichen dieselben Kennzeichen wie beim Adular. Weniger auffallend ist der reine, weisse Lichtblick; dagegen viel reicher das Irisiren nach der Hauptspaltungsrichtung, unter der Fläche. Die Regenbogenfarben sind concentrisch, oft in mehrfacher Wiederholung, die farbigen Ringe in die Länge gezogen, meist nach der Klinodiagonale, doch auch orthodiagonal.

Missbildungen der Fläche P offenbaren sich beim Orthoclase entweder in einer orthodiagonalen Furchung, Fig. 19. 71[b] oder aber in Erhebungen auf der Fläche; ersteres häufiger als letzteres. Bei grösseren Krystallen sind die Furchen geschweift oder wellig gebogen. Sie spiegeln in der Vertiefung mit q, in treppigem Wechsel von P und von q, oder es ist auch selbst eine grössere Mannichfaltigkeit von kleinen Flächen in den tieferen Furchen zu bemerken; bei einer Gruppe von Oisans ist darin zu unterscheiden q . T . x und o, undeutlich auch k. —

Erhebungen auf der Fläche P des Orthoclas kommen zuweilen vor bei Zwillingsverwachsungen und bei übereilter, oder ergänzender Nachbildung. In Fig. 13. 14. sind B. Zwillingskruppen von der Fibbia dargestellt, bei denen der Krystall auf der Fläche P zur Seite des anscheinend störenden Gegenstandes eine schwach treppige Erhöhung aufgebaut hat. Die Kanten derselben laufen parallel den Kanten P : T und, wie es scheint, P : g. Diese letztere Streifung bildet eine Art mangelhafter Fläche etwa in der Kantenrichtung P : q.

Weniger deutlich und bestimmt ausgesprochen finden sich solche parquetartige Erhöhungen der Fläche P auf andern durchsichtigen, innerlich zerklüfteten Krystallen der Fibbia; sie ziehen den milchig weisslichen Sprüngen des Krystalls entlang, als ob derselbe an solchen verletzten Stellen in dieser Weise sich herzustellen oder auszubessern suche. Fig. 22. Am mannichfaltigsten und unregelmässigsten ausgebildet sind diese Erhebungen auf den grossen Vierlingsbauten des Binnenthals, Fig. 105.

Es ist hier einer Eigenthümlichkeit des Orthoclas zu erwähnen. Derselbe baut bei B. Zwillingen zuweilen rascher nach der Orthodiagonale, langsamer nach der Klinodiagonale; die Fläche P erstreckt sich mehr nach der Breite, die Fläche M erhebt sich über die gleichgelagerte Fläche P des Zwillingskrystalls, s. Fig. 20. Bei B.

Drillingskrystallen vom Gotthard ist auch q, ebenso wie P, breit erstreckt, in der Richtung der Orthodiagonale nach den freien Seiten hin vorgebaut, s. Fig. 73. Das Resultat der bauenden Thätigkeit tritt hier auf der Kante P und q zu M und z in Rippen oder Leisten heraus, welche mit P. q. x. und T einspiegeln oder einschimmern. Bei solchem unregelmässigen Vordringen des Krystalls in der Richtung der Orthodiagonale zeigt sich öfter das Bestreben des einen Zwillings seine zurückgebliebene Fläche P in gleiche Ebene, wagrecht mit der Fläche M des andern Krystalls zu bringen, Fig. 21. 22. 27; er baut in blätterartigem Anbau um den vorstrebenden Zwilling her, fransenartig ziehen solche flache Erhöhungen auf P der Verbindungskante M : P entlang. Bei den schönen, durchsichtigen B. Zwillingen von der Fibbia ist dies fast immer zu bemerken. Der Anbau gehört zu der Fläche P, nicht zu M des Zwillings. Er spiegelt nicht nur mit dieser Fläche P, sondern in schmal vortretenden Streifen auch mit T, und in mehr oder weniger abgerundeten, kleinen Flächen x. Tritt solcher Zwillingsbau mehrfach auf in einer Fläche P, so wachsen solche Fransen leicht zusammen und bilden gleichsam eine Schichte über der Stammfläche P.

Wesentlich anders als die Fläche P erbaut der Adular und der Orthoclas die Fläche x. Das Fortbauen stellt sich hier weniger dar in einer blätterartigen Tafelform, mehr in einer Aufschwellung welche einzeln, oder vielfältig über die Fläche heraustritt, dreiflächig nach derselben abfällt. Von diesen polyëdrischen, mathematisch nicht bestimmbaren Flächen, zieht die eine glänzendere nach der anliegenden Fläche q, zwei weniger glänzende aber parallel der Kante zu T. Fig. 30. 34. 38. 53. Bei den Gotthardner und Zillerthaler Feldspathen tritt diese polyëdrische Erhebung oft sehr deutlich und vielfach auf, Fig. 32. 35. 39. 47. Bei grösseren Krystallen vom St. Gotthard ist die Fläche x zuweilen mit solchen Erhebungen ganz überdeckt, wie Draperieen scheinen sie sich übereinander zu legen, Fig. 29. 42. 105. ganz in ähnlicher Zeichnung wie die Fläche P des Quarz zuweilen ausgebildet ist. (s. üb. d. Quarz Fig. 3.4.5.)

Eine Verschiedenheit der Flächenausbildung von P und von x ist wol zu erkennen, wenn auch die Begrenzung der polyëdrischen Erhebungen der Fläche P ebenso wie der Fläche x mit der Kante zu T parallel zieht. Der Krystall sucht bei Missverhältnissen der bauenden Thätigkeit vor allem die Fläche P eben und glatt herzustellen. Die Fläche x ist nicht nur viel häufiger polyëdrisch erhoben, sondern auch, besonders beim Adular, nach der Orthodiagonale öfter und unregelmässiger durchfurcht, Fig. 1. 8. 11. 80; 50. —

Weit auffallender als beim Adular ist das Aufschwellen der Fläche x beim Ortho-

clas. Der mittlere Theil der Erhebung bildet dann nach klinodiagonaler Richtung entweder eine Kante, Fig. 39. 109. oder einen abgerundeten, aber glänzenden Flächentheil, welcher geometrisch als steilere Fläche zu bezeichnen sein, dabei den mannichfaltigsten Ausdruck erhalten würde. Fig. 35. 47. 21. 22. Während die Fläche P zunächst der Ecke P : T : T stets am sorgfältigsten ausgebildet ist, erhebt sich x auf der Ecke x : T : T oft in Abrundung, sie ist am ebensten und glänzendsten zur Seite der Kante x : P oder x : q. An den Furchen welche parallel dieser Kante die Fläche x durchziehen lagern sich glatte, glänzende Krystalltheile im Parquetbau an. Fig. 32. 47. 109. Es ist dieselbe Art der polyëdrischen Erhebungen wie beim Adular, dreiflächig, die oberste dieser Flächenandeutungen glänzend, am meisten vollendet; die beiden seitlich nach der Kante zu T abfallenden rauh, oder unregelmässig gefurcht; glänzend werden sie erst da, wo sie in der abgerundeten Mitte oder Kante zusammentreten, Fig. 35. 47. Diese Kante ist oft ziemlich scharf ausgebildet, vielfach zusammengereiht bildet sie eine feine Furchung in klinodiagonaler Richtung, also rechtwinklig abzweigend von der orthodiagonalen Hauptfurchung der Fläche x. Fig. 31. 32. Sie ist nicht so bestimmt und glänzend wie diese Hauptfurchung. Zuweilen treten die zwei Seitenflächen des polyëdrischen Baues auf x ganz zurück, die dritte, glänzende, oberste Fläche erfüllt parquetartig geordnet, bei vielfacher Häufung den ganzen Raum, Fig. 31. 37. 41. 46. 70. 71[b]. Es ist gitterartige Furchung, die beim ersten Anblick befremdet; beim Adular habe ich sie nur bei Missbildung oder bei nachträglicher Herstellung, wie Fig. 15. 16. angetroffen; auch beim Orthoclas ist sie verhältnissmässig selten, häufiger sind die polyëdrischen Anschwellungen dreiflächig ausgebildet. In denselben erscheint der Krystall fast wie eine bildsame Masse; er selbst ist der Bildner, der die bauenden Kraftrichtungen nicht vollständig bewältigt hat. Diese greifen ungleich in einander; desshalb ist nicht allein die Fläche x missbildet, sondern es haben meist auch daneben die Flächen T polyëdrische Erhebung, über die Fläche x hin tritt hundertfältig in kleiner Strichelung g auf, und an der Kante dazu noch o. Fig. 21. 22. 41. 39 und 44. 70 und 74. Solche Thatsachen sind zu beachten, sie zeigen dass die Flächen dem Krystalle nicht aufgesetzt oder angefügt sind, sondern dass sie aus dem Bau des Krystalls sich entwickeln. Die Krystallflächen stehen nicht allein in bestimmtem mathematischen Verhältnisse unter einander, sondern das Auftreten der einen ist auch bedingt durch das Verhalten einer andern Fläche. Die Furchen der seitlich abfallenden polyëdrischen Erhebung auf x spiegeln nach 2 Seiten mit o ein. Wo sie sich durchkreuzen, bilden sich dreiflächige Hohlräume, deren langgestreckte Seiten durch zwei Flächen o gebildet sind. Fig. 28. 43. 49.

Wenn der Krystall die polyëdrische Erhebung auf der Fläche x höher aufbaut und massiger, lagern sich die Furchen auf beiden Seiten zur Kante von o gerichtet, die glänzende Mitte aber fällt gebrochen ab, in verschiedener Richtung zur Hauptaxe. Man kann solche Neigung, in den allmäligsten Uebergängen verfolgen, bis man zur Fläche r = ⅔ P ∞ gelangt. Diese Fläche habe ich nur bei gestörten oder verzerrten Krystallbauten gefunden, nie ohne die Fläche o, welche entweder hundertfältig über den flach abgerundeten Krystall eingläuzt, oder in einer Ebene, gross neben der messbaren Fläche r. Die Uebergänge finden sich am schönsten auf Krystallgruppen von der Fibbia, welche tafelförmig nach T erstreckt, theilweise von Eisenrosen überdeckt sind, s. Fig. 19. 23. Bei einem unvollständig ausgebildeten, ebenfalls nach T erstreckten, Sagenit umschliessenden fast 80$^{mm.}$ grossen Krystall vom Gotthard ist der Gipfel in viele Kegelgestalten zertheilt, auf denen einerseits die Fläche P sich zeigt, klein, zunächst des Gipfels, andererseits aber r etwas abgerundet, von zwei mächtigen o beengt, s. Fig. 5. 6. 7. Diese Fläche o dient stets am besten zur Orientirung. Wo die Kante o : x genau in der Klinodiagonale liegt ist die Fläche x als P ∞ zu bezeichnen, wo sie von dieser Richtung sich entfernt, nimmt mit der grösseren Abweichung der steilere Abfall der Fläche zu. Fig. 28. 45. 49. 60. 64. 81.

Die Fläche x ist für den Orthoclas nicht gerade die wichtigste, aber die interessanteste und lehrreichste Fläche; es mag desshalb zu untersuchen sein, ob und welchen Einfluss die Zwillingsfügung der Krystalle auf die äussere Vollendung dieser Fläche habe.

Bei der B. Zwillingsverwachsung zunächst finden wir ganz dieselben Thatsachen, wie bei Störungen des Krystallbaus überhaupt; die Fläche x baut sich höher auf, und zwar zur Seite der Zwillingsfügung x : x, es entsteht daselbst polyëdrische Ausbildung, mehr oder weniger scharf oder abgerundet, Fig. 42. 48. Bei Drillingen ist manchmal die mittelste Fläche x tiefer in der Mitte, aufgebaut zur Seite an den Kanten. Auffallend ist das bei dem Zwillingsbau fast immer, oder doch sehr häufig auftretende q. Selten ist diese Fläche glatt, meist glänzen darauf Furchen mit P und x ein. Wenn x zur Seite der Zwillingsfügung höher sich aufbaut, so wird auch q daselbst breiter als auf der entgegengesetzten Seite der Fläche, Fig. 53. 52. 77. Wo q mit x und o ein Eck bildet, ist dies zuweilen abgerundet, nicht messbar spiegelt es über x hin auf den flachen Wulsten ein. Fig. 45. Die Kante x : o ist dann ebensowol verzogen, wie die Kante x : q und q : o. Fig. 53. 77.

Sehr belehrend ist auch die Störung welche das Hereinragen einer Fläche M des Zwillingskrystalls auf der Fläche x hervorruft. Unter den schönen durchsichtigen Kry-

stallen der Fibbia, Säulen von 50 bis 100^{mm} Länge auf 30 bis 40^{mm} Dicke, ist das Verwachsen nicht immer in durchaus gleichem Verhältniss erfolgt, der eine Krystall drängt den andern zurück, kleinere treten inselartig mit ihrer chloritischen Fläche M aus der glänzenden Fläche P heraus, zierlich umfranst. Wo solche Zwillingseinlagerungen die Fläche x erreichen, schwillt diese bauchig an, die Furchen oder Vertiefungen des Abfalls glänzen mit o ein. Fig. 21. 22. 27. 28. 43.

In seltenen Fällen ist bei B. Zwillingen eine Verschiedenheit der Flächenausbildung von x parallel der Kante x : o zu beobachten. Eine solche Absonderung ist in Fig. 50, einem Orthoclas von Elba aus der Hessenbergischen Sammlung, dargestellt. Es sind bei gleicher Lagerung, auf derselben Ebene bestimmte Theile durch Glanz und matteres Aussehen geschieden. Auch in Fig. 40 ist ein solcher Krystall wiederzugeben versucht, auf welchem die Flächen x in anderer Richtung einen Wechsel von Glanz und Rauhigkeit darstellen. Mein hochverehrter Freund Herr Dr. Wiser hat im N. Jahrb. f. M. 1865 von der Fläche x des Orthoclas einer damascirten Ausbildung gedacht; vielleicht ist es ein ähnlicher Fall wie an diesen hier gezeichneten Krystallen, bei welchen aber schwerlich eine Zwillingsverwachsung oder, bestimmter, zwei verschiedene Individuen in dem Wechsel von Glanz und Rauhheit sich beurkunden. Ich besitze eine äusserst unregelmässige B. Gruppenverwachsung, welche ich im Jahre 1849 von Zybach auf der Grimsel erkaufte; bildlich möchte sie ohne beträchtliche Vergrösserung kaum darzustellen sein. Von den zusammengewachsenen Zwillingen bilden mehrere einen schwach ausspringenden Winkel auf der Fläche x parallel der Kante zu o; alle Flächentheile sind aber völlig gleich an Glanz wie in ihrer sonstigen Beschaffenheit, von damascirtem Aussehen keine Spur. Wo eine Fläche x ungleichen Glanz, Wechsel von glänzend und matt zeigt, ist stets unvollendete, mangelhafte Ausbildung oder Einung die Veranlassung, nie sind verschiedene Individuen in Zwillingsbau darunter aufzufinden; vergl. z. B. Fig. 79. ein dünner Tafelbau von der Fibbia.

Anders ist dies bei der E. Verwachsung, wenn bei dieser die Flächen x und P in eine Richtung, nicht aber genau in eine Ebene fallen; hier scheinen die Zwillinge bestrebt diese Flächen in gleiche Höhe aufzubauen. Breithaupt hat dies bei Krystallen von Elba beobachtet, und gedeutet als ob x oder π gleichsam fortgerissen wäre sich in gleicher Weise auszubilden, wie die andere Hälfte der Zwillingsebene. Er hat darin wol recht, dass es die Fläche x ist, welche sich im Anbau gleichzustellen sucht, aber die Bildungsweise der Flächen bleibt im Uebrigen eine verschiedene. Ob P einen besonderen Einfluss übt ist nicht zu behaupten; wir sehen ganz ähnliches Bestreben des Orthoclas die Fläche x höher aufzubilden auch unter andern Verhältnissen, z. B. Fig.

30. 34. 38. — Vorzugsweise finden sich solche Zwillingsbauten auf Elba, die Fläche x oder π meist unvollständig hergestellt, nicht messbar; dann auch bei kleineren elfenbeinweisen E. Zwillingen auf dem Granit von Baveno s. Fig. 84.; endlich hatte ich auch Gelegenheit sie bei Krystallen vom Gotthard zu beobachten, s. Fig. 90. Die Flächentheile P und x oder π sind durch die glatte Beschaffenheit der Fläche P ebensowol zu unterscheiden, wie durch die Spaltfläche. Diese Krystalle erinnern allerdings an die Landkartenbildung des Quarzes, allein hier haben wir zwei Flächen P und x, welche nachweisbar verschieden sind in ihrem äusseren Auftreten ebensowol, wie nach dem inneren Aufbau; bei dem Quarze soll es die Fläche +P sein, welche sich vor −P auszeichne; für einen verschiedenen Bau von +P und von −P fehlt uns aber dort hinreichender Nachweis.

Auch unter den Orthoclas-Zwillingen von Elba habe ich übrigens einzelne gefunden, bei welchen die Fläche x parallel der Kante zu o gebrochen ist, beide Theile der Fläche x sind gleich im Glanze wie in sonstigem Verhalten, Fig. 83. Hier mag ein Verwachsen zweier nicht genau gerichteter einfacher Krystalle zu Grunde liegen.

Es ist bereits angedeutet worden, dass die Fläche q in gewissem Zusammenhang stehe mit x; hier noch einige Worte über diese Fläche. Bei dem Adular findet q sich kaum vor, statt dessen eine abgerundete, gefurchte Stelle. Auch beim Orthoclas ist sie nur selten bestimmt abgegränzt, glatt und glänzend; fast immer ist sie gestreift oder auch gefurcht parallel den Kanten zu P und zu x, in Treppenbildung, zackig in andere Flächen eingreifend, s. Fig. 30. 34. 51. 52. Die Fläche q hat keine polyëdrischen Erhebungen aufzuweisen, nur Furchen und mangelhafte Ausfüllung. Die Furchen spiegeln im Innern einerseits glänzend mit P ein; andererseits mit x oder mit r gerichtet, sind sie selten krystallographisch zu bestimmen; sie spitzen sich zu nach den beiden Enden, oder gegen M hin. Bei weitem am glänzendsten habe ich diese Fläche q bei einer im übrigen unregelmässig gebildeten Krystallgruppe von Oisans gefunden, s. Fig. 33. 37. Die Krystalle, durchscheinend bis durchsichtig, sind reihenweise zusammengewachsen; M gestreift, z gefurcht und gefleckt, T polyëdrisch erhoben, P treppig ausgezackt auf der Kante zu M und zu z; daselbst o und g schmaler und breiter, einzeln und reihenweise geordnet; die Fläche x überall gerundet, abfallend nach r und nach o. Auffallend glatt und glänzend ist q, von unregelmässiger Gestalt, stellenweise mit P wechselnd. Die Furchen, tief und in parquetartiger Zeichnung abfallend lassen o erkennen und den Uebergang von x zu r. Auch eine Abrundung des Eckes q : x : o finden wir hier wieder, wie sie Fig. 45. dargestellt ist; überall zeigt sich mangelnde Vollendung und Uebergangszustand. Das Gleiche findet sich auf Krystallen von der Fibbia, in verschiedener

Axenstellung gruppirt, von einer Richtung her mit Eisenröschen bedeckt, auf benachbarten Flächen braune Glimmertafeln eingewachsen; die frei gebliebenen Flächen P unverhältnissmässig lang nach der Klinodiagonale erstreckt, schön glänzend, bunt irisirend; daneben, nur in Streifen, q tief gefurcht, die Furchen einglänzend mit P, andererseits mit dem abgerundeten und nach r abfallenden x; auch hier wieder in grosser Häufigkeit o und g überall auf der Kante zu M und z, so wie auf der ganzen Fläche P, hin und wieder in Vertiefungen sichtbar. Fast immer ist, wo wir einer unregelmässigen Ausbildung der Gotthardcr Orthoclase begegnen, auch die Fläche q zu finden, in Streifen glänzend oder auch matt, von Furchen durchzogen. Wo ein Krystall durch äusserliche, zerstörende Gewalt zersprengt ist, Fig. 70. 74. sehen wir ihn in den Furchen von q in ganz gleicher Weise bemüht die Herstellung zu bewerkstelligen, wie auf x; diese Furche zeigt die Abrundung x : r und den seitlichen Abfall nach o und nach g; andererseits erglänzt darin die Fläche P, zuweilen wie in einer Tiefe, umwachsen und überragt von vordringenden Krystalltheilen. Der Krystall ist mit der Fläche P hier offenbar zurückgeblieben, er hat mehr in der Richtung nach x sich ausgebildet, und die Fläche q ist das Resultat der unregelmässigen polyëdrischen Erhebungen auf x, Fig. 52. 33. vergl. 53. 47. Wo solche Erhöhungen zur Fort- oder Nachbildung sich mehr häufen, wird die Fläche q breiter als auf anderen Stellen, dies also besonders zur Seite von eingewachsenen, störenden Krystallkörpern, also auch von B. Zwillingskrystallen. Die Fig. 52. 77 stellen säulige Orthoclase von der Fibbia dar, Drillinge; q verbreitert sich einmal gegen die Zwillingsfügung hin, dann auch an der Stelle, wo der benachbarte Zwillingskrystall zurückgeblieben ist, ein Raum ausgefüllt werden muss.

Auffallende, nasenförmige Gestalt erhält der Orthoclas bei allzustarker Ausbildung von q, Fig. 71[a. b.], 76. Zuweilen findet er sich so bei B. Zwillingen vom Gotthard. Die Fig. 71[a. b.] stellt einen Gruppenkrystall dar, welcher von einem milchig trüben Streifen durchzogen ist; dieser deutet die Stelle an, auf welcher die einzelnen Theilkrystalle sich festgesetzt haben. Beim Quarz kommt ganz das Gleiche vor. (Vergl. über den Zwill.Bau des Quarzes Taf. VIII. Fig. 24—27. Taf. IX. Fig. 35—41.) Die in derselben Axenstellung aufgewachsenen Krystallchen einen sich allmälig zu einem grösseren Individuum, an welchem aber vieles noch auszugleichen bleibt und zu ebnen. An solchen Stellen findet sich stets auch die Fläche q in der mannichfachsten Zusammenstellung, selbst unter x wieder vorspringend, oder auch giebelartig aufragende Wulste der Gestalt P und x rings umschliessend. s. Fig. 71[b.] 73.

Wenn die Fläche q als Uebergangsfläche oder Uebergangsbau bezeichnet werden

könnte, so ist wol dasselbe auch auch von den Flächen g und o zu sagen, aber bei diesen tritt die bildende Thätigkeit des Krystalls mehr hervor, bei jener mehr die mangelhafte Vollendung. Der Ausdruck „bildende Fläche“ wäre ein unpassender, denn die Fläche baut nicht, sie zeigt nur die Stelle auf welcher der Krystall thätig ist; in diesem Sinne möchte vielleicht die Bezeichnung „ergänzende Fläche“ angewandt werden können. Die Fläche g gehört mehr dem Adular zu, doch nicht ausschliesslich; o dagegen scheint characteristisch für den Orthoclas zu sein. g habe ich nur schmal und langgestreckt, glänzend aber ohne bemerkbare Kennzeichen, auf den Kanten des Adular gefunden, oder auch treppenartig, feingestrichelt, in den Vertiefungen der mangelhaft hergestellten Orthoclase. Die Fläche o dagegen ist zum Theil von beträchtlicher Grösse, meist glatt und glänzend, selten durch Parquetzeichnung in Theilen vortretend, in der äusseren Begrenzung bedingt durch den Zustand oder das Verhalten der benachbarten Flächen. Sie ist in ihrem Auftreten mit der Fläche S oder 2 P 2 des Quarzes zu vergleichen. Bei regelmässig gebauten, einfachen Krystallen findet sie sich kaum, bei gestörten Krystallbildungen fast immer, ebenso bei Zwillingen der Baveno-Verwachsung. Die Orthoclase vom Gotthard geben über die äusseren Kennzeichen dieser Fläche den besten Aufschluss, die von Baveno über das Verhältniss zu anderen Flächen.

Der Glanz der Fläche o ist meist mit einer vollkommenen Ebene verbunden, selten ist sie gestreift parallel der Kante zu g. Fig. 41. Eine Parquetzeichnung findet sich nur auf grösseren Krystallen vom Gotthard, zum Theil unregelmässig gefügten Zwillingsbauten, durch aufgelagerte Eisenglanzblättchen anscheinend gestört, die Flächen P tief von Furchen durchzogen, welche bis in die Fläche o hineingreifen. Auch diese Flächen o sind dann stark ausgebildet; bis zu 19^{mm} gross habe ich sie gefunden. Fig. 45. 52. 54. Die Parquetzeichnungen sind begrenzt parallel den Kanten o : T und o : x. Zunächst des Ecks M : T : o scheint der Aufbau am besten ausgeglichen zu sein, die diagonal gegenüberstehende Ecke der Parquetform tritt am meisten aus der Fläche heraus. s. Fig. 45. Die Fläche g zieht einmal als schmaler Streifen zwischen o und P, durch die Furchen dieser Fläche unterbrochen und abgetheilt. Bei dem B. Zwilling Nr. 1803 der Hessenbergischen Sammlung ist der Parquetbau der Fläche o besonders deutlich nach der Diagonale gebrochen, spiessige Krystalltheile sind in dieser Richtung gereiht Fig. 54^{a}. An einer Stelle ist die Erhebung hiervon verschieden, Fig. 54^{b}. Eine Deutung dieser Form habe ich so wenig aufgefunden, wie die Vereinbarung der Parquetzeichnung mit der Streifung, Fig. 41. 45. Die mangelhafte Ausbildung der Fläche o entspricht der Ausbildung der benachbarten Flächen, q ist breit vorhanden auf der Kante

zu o tiefer und schärfer gefurcht, die Begränzung x : o ist eine schiefe, ungleiche, die Fläche x ist krystallographisch nicht zu bestimmen; T ist polyëdrisch erhoben. Vergl. Fig. 52. 54. 73. —

Das wichtigste Vorkommen für die Fläche o ist wol das von Baveno. Neben einfachen Krystallen bietet uns dasselbe mannichfaltige Zwillingsverwachsungen, die, wie es scheint, unter gleichen oder ähnlichen Verhältnissen entstanden sind. Bei den einfachen Krystallen fehlt die Fläche o, oder sie tritt nur sehr untergeordnet auf, Fig. 55; bei den Zwillingen bestimmt o in auffallender Mächtigkeit die Form des Krystallkopfs. Fig. 56. 58. 59. 63. Das Gotthardtr Vorkommen besteht meistens aus Drillingen, bei dem Bavenoër herrscht der Zwilling vor. Stark glänzende oder frische Orthoclase mögen hier kaum vorkommen, die Albitkruste, von welcher in einem späteren Aufsatze mehr die Rede sein wird, ist dagegen fast charakteristisch. Nicht immer sind die zusammengewachsenen Zwillinge gleich an Grösse, es drängt sich der eine vor, oder ein abwechselndes Vor- und Zurückdrängen hat stattgefunden. Fig. 65. 69.

Die vortretende Bedeutung der Fläche o bei diesem Vorkommen steht ohne Zweifel im Zusammenhang mit der Art der Zwillingsverwachsung, die B. Zwillingskrystalle sind mehr in der Richtung von P und M erstreckt, als die einfachen desselben Fundorts Diese sind etwa so hoch oder lang, wie sie breit sind; die Zwillinge haben durchaus ein anderes Verhältniss. Es ist dies nicht immer genau zu bestimmen, weil die Krystalle zum Theil oder meist abgesprengt oder abgebrochen sind, allein aus einer kleinen Zusammenstellung ergiebt sich die eigenthümliche Gestaltung des Zwillingsbaus. Es sei hier die Erstreckung nach P und M, die klinodiagonale Richtung, als Länge bezeichnet, so komm

	80^{mm}	Länge	auf	26^{mm}	Breite	17^{mm}	Dicke;
	75 „	„	„	18 „	„	16 „	„
	70 „	„	„	26 „	„	17 „	„
	60 „	„	„	12 „	„	10 „	„
	57 „	„	„	19 „	„	12 „	„
	51 „	„	„	10 „	„	9 „	„
	50 „	„	„	14 „	„	11 „	„
	50 „	„	„	10 „	„	8 „	„
	47 „	„	„	14 „	„	13 „	„
	40 „	„	„	11 „	„	10 „	„
	37 „	„	„	11 „	„	10 „	„
	35 „	„	„	12 „	„	12 „	„
	30 „	„	„	12 „	„	11 „	„
	684 „	„	„	195 „	„	155 „	„
Durchschnitt	53 „	„	„	15 „	„	12 „	„

also über die dreifache Verlängerung im Verhältniss zur Dicke und Breite. Die B. Zwillingsverwachsung veranlasst demnach die Krystalle in der Richtung nach x vorzudrängen, nicht nach P. Wie bei den Adularen des Maderanerthales P zuweilen kaum zu sichtbarer Ausdehnung gelangt, so hier x. An seiner Statt ist es eben o, das mächtig vortritt, während x ganz auf die Seite gerückt scheint. Fig. 57. 58. 62. 63. Das unregelmässige Vordrängen offenbart sich auch auf einer andern Fläche, auf T, das zuweilen bedeutender ist, als selbst die Fläche o, aber stets unregelmässig polyëdrisch, gebrochen, nach z übergehend. Fig. 57. 62. 69. Weiter tritt hier häufiger, und zugleich mit x, eine Fläche auf, welche das Gotthardner Vorkommen nur selten ausbildet, nämlich y; sie erhält grössere Bedeutung bei dem Vorkommen von Elba und aus dem Hirschbergerthal.

Bei den Zwillingsgruppen, wie eine solche von Hessenberg, Min. Notiz. Nr. 5 Fig. 9 als Vierlingskrystallstock idealisirt dargestellt ist, wird eine ungleiche Ausbildung wol ausnahmslos zu finden sein. Die 4 Flächen P liegen nach aussen, aber es treten fast auf allen Flächen P mehr oder minder ausgedehnte Strecken M in charakteristischer Furchung auf, oder kenntlich durch die eigenthümliche Stellung der darauf wachsenden Albitkrystalle.

Da die Bavenoër Orthoclase der Zerstörung schon mehr anheimgefallen, sind sie für die Optik werthlos, auch die feinere Zeichnung auf den Flächen wird hier vergeblich gesucht; die bildliche Darstellung der Krystalle wird in den meisten Fällen auf den Krystallkopf zu beschränken sein, die Kante zu M wird zu leichterer Uebersicht kräftiger gezeichnet werden, als die zu P, sie ist selten so glatt wie diese, meist auch gefurcht. Ohne die Hülfe dieser Nebenflächen ist es bei durcheinandergewachsenen Krystallen oft kaum möglich T von o zu unterscheiden. Die Buchstaben werden aus demselben Grunde parallel gerichtet mit der Hauptaxe des jeweiligen Zwillingskrystalls den Flächen aufgeschrieben werden.

Die Fläche y findet sich verhältnissmässig selten bei dem Vorkommen von Baveno, und wie es mir scheint, nur bei unregelmässiger Krystallbildung oder Verwachsung. Fig. 61. 64. 66. Die Fig. 67 und 68 zeigen die beiden Kopfenden eines prachtvollen aus drei Individuen zusammengewachsenen Gruppenkrystalls von 80^{mm} Länge. Als ich ihn im Jahre 1851 in Baveno kaufte, war das eine Ende desselben mit einer Chloritkruste dick überzogen; es gelang allmälig ihn von derselben zu befreien; es zeigte sich, dass die Verwachsung der drei Krystalle in etwas abweichender Axenstellung erfolgt sei, hier P vortrete, dort M; der Gruppenkrystall ist an einem Ende

$25^1/_2{}^{mm}$ breit, 15^{mm} dick, am anderen aber 27^{mm} breit und über 16^{mm} dick. Beachtenswerth scheint mir das starke Auftreten der Fläche y an beiden Enden, dann an einem Krystallende des in Baveno seltenen n, und einer Fläche k. Die Fläche y findet sich an einem Ende nur einmal, am andern aber dreifach. — Auch bei der schönen, Fig. 66 dargestellten B. Krystallgruppe tritt y auf bei den kleineren Zwillingskrystallen, welche in der Axenstellung gegen den grösseren nicht ganz regelmässig, sondern um weniges verschoben sind. Die Krystallköpfe waren früher mit schmutzig rother Substanz überdeckt, der grösste hat eine rothbraune, rüsselförmige Auflagerung in der Gegend von x oder von y. Die Fig. 60. stellt einen B. Zwilling dar, der mit einem dritten Individuum regellos verwachsen ist; bei dem einen, hier mit A bezeichneten Zwilling zieht sich die Fläche x schief herab nach y, bei dem Zwillingtheil B rundet sich die Fläche T nach k. Beide Flächen T sind polyëdrisch erhoben, theilweise albitisch bekrustet, y hat sich beiderseits eingestellt. Endlich zeigt noch Fig. 64 eine unregelmässige Bildung; es ist ein Drilling, wie Fig. 69 von Quarz durchwachsen, die zwei grossen Flächen x der einander in Pf. Verwachsung gegenüberliegenden Krystalle sind gebrochen oder geknickt, ebenso die Kanten zu o. Bei dem einen dieser Krystalle ist ein schmales y ausgebildet, ebenso bei dem dritten, kleinen Krystall, welcher als Mittelglied dient. Auch hier ist an einem Krystall die seltene Fläche n zu finden.

Es könnten noch verschiedene Krystalle von Baveno angeführt werden, bei welchen neben der Fläche y stets eine unregelmässige Ausbildung nachzuweisen ist, meist ein Zurückbleiben von M, begleitet von der Fläche z, andererseits ein Vordrängen von P. x. Fig. 61. Ein sehr auffälliges Beispiel ist auch die bereits erwähnte, von Hessenberg Min. Not. V, Taf. 1. Fig. 9 abgebildete Zwillingsgruppenverwachsung, welche die Fläche M nach Innen wendet, sie nur in geringer Ausdehnung zur Ausbildung bringt. Die acht Flächen T fallen nach der Mitte der Gruppe hin trichterförmig ab, neben dem vortretenden x zeigt sich überall auch das seltenere y.

Noch seltener als in Baveno scheint das y bei dem Gottharder und dem Pfitscher Vorkommen zu sein, dann aber fast immer begleitet von der Fläche u und von polyëdrischer Flächenbildung Fig. 41. 46. Das Auftreten von u scheint hier bedingt zu sein durch eine ähnliche Veranlassung welche der Ausbildung der Fläche y zu Grunde liegt. Ebenso wie sich y zu u verhält, mag sich vielleicht l zu f verhalten. Unter einer grossen Sammlung Gottharder Orthoclase habe ich y in scharfer Abgrenzung nur dreimal aufgefunden, darunter zweimal auf schönen, aber kleinen, stark irisirenden B. Zwillingen, Fig. 46. Die Flächenzahl derselben ist ungewöhnlich reich, es findet

sich P, q, x in Gitterfurchung, y glatt und glänzend, o, u, T, g; bei dem einen der Zwillinge auch z und ein mattes n. Bei grossen, braunen Orthoclasen von Pfitsch, Fig. 104, ist zweifach ein Kopfende ausgebildet; bei dem einen dieser B. Zwillinge zeigt das obere Ende q, x, y; o, u; T, z; das untere T, k. Bei einem andern B. Zwillingskrystall das obere Ende x, y; T, z; das untere T, z. Auch auf dem unteren Ende der Zwillingsgruppen aus dem Binnenthale ist meist die Fläche k zu finden, bis zu 25^{mm} breit; die Fläche y fehlt aber auch dort. —

Wir werden hier aufmerksam auf eine verschiedene Ausbildung der zwei Kopf-Enden des Orthoclas. Ich besitze vom Gotthard eine nicht unbeträchtliche Anzahl solcher Krystalle mit dem sogenannten unteren Kopf-Ende, oder mit den einspringenden Winkeln T : T. Es sind deren etwa 36 Stück, mit mehr oder weniger bestimmt ausgebildeten und freigelegten Flächen. Nach einer Fläche y habe ich unter denselben vergeblich gesucht. Während das obere Ende mit den ausspringenden Winkeln T : T stets gebildet ist von x, T, z, o oder von q, x, T oder von x, T zeigt das untere Ende T oder T, z, oder T, k etwa noch mit schmalen Streifen z. Fig. 24. 25 u. 28. 26. 78. 77 u. 82. Es sind besonders viele der prächtigen durchsichtigen Säulen der Fibbia aus dem Jahre 1860, mit dem unteren Kopf-Ende ausgebildet, und zwar fast immer neben den Flächen T mit k, mehr oder weniger breit, stets von vortrefflichem Glanze. Die einspringenden Flächen T sind meist stark polyëdrisch erhoben, etwas weniger die nach aussen vorspringenden Flächen.[1]) Solche Krystalle der Fibbia sollen in Klüften gewachsen sein, von chloritischem Thone mehr oder weniger umhüllt; das untere Kopf-Ende scheint manchmal in Nachbildung begriffen nach Zerklüftung, parallel gehaufte Flächentheile greifen unregelmässig in einander. Fig. 25. 28. — Die stete Zerklüftung gerade dieser durchsichtigen Zwillingskrystalle der Fibbia ist sehr bemerkenswerth; eine äussere Veranlassung derselben habe ich nicht auffinden können; eine innere aber annehmen zu wollen, etwa die ungleichmässig wirkende Thätigkeit der Zwillingskrystalle selbst, dazu fehlt uns vorerst noch jeder Anhalt. —

---

[1]) Die übliche Scheidung der Kopf-Enden des Orthoclas nach einspringenden und ausspringenden Winkeln T : T ist eigentlich nicht zureichend, da auf beiden Enden Flächen T einspringende Winkel bilden können. Fig. 25. 28. Es müsste, wie sonst wol geschehen, jedesmal das Maass des Winkels beigefügt werden. Nimmt man die Bezeichnung „oberes Ende“ für das Ende, welches in der Regel bei aufgewachsenen Krystallen sich zeigt, so mag dies wol genügen. Auch die Hypothese von Penetrations-Zwillingen und Juxtapositions-Zwillingen giebt hier keine Klarheit. Wichtiger mag es sein zu sehen, ob ein einfacher B. Zwillingsbau vorliege, oder eine Gruppenverwachsung von B. Zwillingen, oder endlich eine Gruppenverwachsung von Pf. Zwillingen.

Wir werden weiterhin noch Gelegenheit haben der Fläche y wieder Aufmerksamkeit zu schenken, bei dem Orthoclas vom Vesuv, Eisspath genannt nach seinem äusseren Ansehen, und bei den Tafelbauten der E. Zwillinge. Zuvor möchten die Flächen zu besprechen sein, welche häufig dem Orthoclas die säulige Gestalt geben, die Flächen T, z und M.

Es ist vom Adular oft bemerkt worden, dass er für Messungen meist untauglich sei. Dies gilt besonders für die Fläche T, welche fast immer unregelmässig ausgebildet, wie aus stengligen, in der Richtung der Hauptaxe gelagerten Krystalltheilen zusammengesetzt erscheint. Es könnte vielleicht auch hierin ein Unterscheidungsmerkmal des Orthoclas gefunden werden. Bei diesem ist T weit bestimmter in ebenen Flächen polyëdrisch erhoben, tafelförmige, lamellenähnliche Krystalltheile sind darüber hingelagert, häufig mit parquetirter Zeichnung. Bei dem Adular dagegen ist die Zusammenordnung der meist stenglig erscheinenden Krystalltheile weniger geregelt, diese schimmern in den verschiedensten Richtungen ein und bilden zuweilen als Abstumpfung der Kanten T : T eine Art geriefter Fläche k.

Dieser unregelmässige Aufbau ist besonders zu beobachten bei grünlichen Krystallen, welche durch fremdes Mineral, wol Amianth, im Wachsen gestört worden sind. Der stenglige Fortbau in der Richtung von T eilt der Vollendung der andern Krystalltheile weit voraus, es stellt der Krystall eine Art Mauerkrone um den Gipfel her, aus dessen rauher Oberfläche einzelne glänzende Punkte und Fetzen x heraustreten, P aber allerwärts schimmert und spiegelt, T zum Theil wie fasrig gebogen ist. Ein solcher Aufbau erhebt sich über den grünlichen Kern oft 2—3^{mm}. Fig. 75. Es ist dabei deutlich zu beobachten um wie viel ein solcher Adular mehr in der Richtung der Hauptaxe, als in einer andern vorgewachsen ist. Ein Maderaner Adular mit bräunlichem Kern von etwa 12^{mm} nach der Hauptaxe, 20^{mm} nach der Orthodiagonale, hat in der ersteren Richtung etwa 7^{mm} aufgebaut, orthodiagonal aber ist der Krystall nur 2—3^{mm} fortgewachsen. Fig. 3. Grüne, durch Aufwachsen und Einlagern von Chlorit gestörte Krystalle haben oft eine auffallend in die Länge gestreckte Gestalt. Bei zierlichen Krystallchen aus dem Binnenthal, zum Theil Gruppenkrystallen ist die Länge der Hauptaxe 7^{mm} auf eine orthodiagonale Breite von nur 3½ bis 4^{mm}, von 10^{mm} Länge auf 5^{mm} Breite, von 14^{mm} Länge auf 4½ bis 6½^{mm} Breite. Fig. 18.

Der Adular hat nur die B. und die Pf. Zwillingsfügung, beide ebensowol auf den Periclinen von Pfitsch, wie unter den Maderanern, und den grösseren, grün chloritisch gefärbten, zierlich gruppirten Krystallen vom Crispalt, mit Rauchquarz und Morion

verwachsen, zum Theil zersprengt, oder auch unvollständig ausgebildet, verkümmert oder in übereilter Nachbildung, Fig. 17. Auf T besonders ist ein Ineinander- oder vielmehr Uebereinandergreifen von Krystalltheilen der B. Zwillingsverwachsung zu bemerken, keineswegs aber ein sich gegenseitig Durchdringen derselben. Fig. 80.

Bei dem Orthoclas laufen die Kanten oder Grenzen der meist parquetartig zusammengeordneten polyëdrischen Erhebung auf T parallel der Flächenkante T : P und T : T. Zuweilen ist noch eine feine Querstrichelung ungefähr parallel der Kante T : x zu sehen. Fig. 44. 72. Bei Orthoclasen mit nur schmal ausgebildetem M, so bei den Viescher Zwillingsbauten, ist die stenglige Fügung auf T zuweilen mehr vorherschend, die Stengel in nadelförmiger Zuspitzung gegen die B. Zwillingsnaht gerichtet, in dem entgegengesetzten Ende sich verbreiternd in welligen Biegungen. Fig. 107.

Bei gleichmässigem Bau des Orthoclas ist die Fläche T glatt und glänzend ausgebildet; sie scheint seine bestgefügteste Fläche zu sein, Gummiblättchen haften auf derselben am wenigsten. Aber gerade die Fläche T ist auch besonders häufig missbildet durch polyëdrische Erhebungen. Sie hat vielfach die Aufmerksamkeit des Krystallographen erregt und die Goniometer in Bewegung gesetzt. Auch hier scheint die Veranlassung solcher Erhebungen ein gestörter, und zwar meist von aussen her gestörter Bau zu sein, durch fremde Substanzen ebenso, wie durch andere Feldspather, welche im Zwillingsbau oder auch in ungeordnetem Verwachsen den Krystall bedrängen. Wie beim Flussspath, beim Bleiglanz, beim Pyrit treten die Erhebungen besonders in der Umgebung von fremden eingewachsenen Gegenständen auf, die Streifung der Flächentheile legt sich um solche Stellen her. (vergl. Bauweise der würfelf. Kryst. Taf. 5. Fig. 18. 19. 23.) Bei grösseren B. Zwillingsbauten findet es sich wol, dass die Flächen T zu beiden Seiten des einspringenden Winkels, bei gleicher Veranlassung auch ziemlich gleichmässig auftretende polyëdrische Ungleichheiten haben. Fig. 40. 52. 60. 74. 78. 107. Dagegen sind solche Erhebungen auf verschiedenen Flächen desselben Krystalls jedesmal verschieden. Sind sie auf x oder o vorhanden, so zeigen sie sich fast immer auch auf T. Fig. 40. 44. 47. 52. 54. —

Selten sind die Parquetzeichnungen auf T geradlinig, häufiger in gebognen Linien, abgerundet, eine unvollständige Zusammenstellung der Seitenflächen feiner Tafelbildungen, Fig. 54. 72. Sie zeigen die allergrösste Verschiedenheit, und es dürfte kaum je gelingen die Mannichfaltigkeit der so gebildeten Flächen oder Flächentheile alle krystallographisch zu bestimmen. Zuweilen ist die Fläche T nicht nur gebrochen oder geknickt, sondern es sind die einzelnen Theile derselben auch an Glanz verschieden,

die einen, fein gefurcht, bilden mattere Stellen, die andern, glätter, sind von lebhaftem Glanze. Es erinnert auch dies wieder an die Landkartenbildung des Quarzes und liefert einen weiteren Beleg, dass dieselbe nicht unbedingt auf Zwillingsbau zurückzuführen sei, dass auch eine Unregelmässigkeit des Baues ihre Veranlassung sein könne.

Am bemerkenswerthesten scheint mir die polyëdrische Erhebung der Flächen T bei tafelförmig nach einem T erstreckten Krystalle zu sein; sie lässt, wie die Bergkrystalle von Guttannen, auf übereilte Nachbildung schliessen. Fig. 12. Die Säulenfläche T ist nur in unbestimmter Begrenzung glatt und durchsichtig hergestellt, sie ist gleichsam aufgelöst in stenglige Gruppen, oder in geschwungnen Formen ausgefasert. Die Giebel, kegelartig zertheilt, Fig. 5. 6. 7, sind einerseits gebildet durch glänzende Flächen o und unvollkommen hergestellte, gebogne r, andererseits durch P, welches nach zwei rauhen, scalenoëdrischen Flächen abfällt. In der Richtung von k haben sich die stengligen Krystalltheile kreuzweise übereinandergelegt, eine breite, gefurchte Ebene hergestellt. Fig. 12. Ueberall liegt zwischen stengligen Absonderungen ein brauner, ockeriger Staub oder Zersetzungsrückstand, Sagenit und silberglänzender Glimmer. Auffallend ist hier bei den durchsichtig hergestellten Feldspaththeilen das reiche Irisiren mit vorherschendem grün und roth, während bei den Bergkrystallen von Guttannen Farbenerscheinungen sich nicht zeigen.

Treten bei mangelhafter Herstellung der Fläche T Vertiefungen in derselben zurück, so zeigen auch diese wieder bestimmte Flächen; sie spiegeln im Boden mit der Hauptfläche T, auf den Seiten mit x, o, andererseits mit P. —

Wenn in krystallographischer Auffassung die Möglicheit angedeutet worden ist, dass bei vollständiger Durchdringung der Binnenthaler Zwillinge der Orthoclas nur von Flächen T umschlossen werde, so führen streng mineralogische Untersuchungen zu der Ueberzeugung, dass dieser Fall ganz unmöglich eintreten kann.

Es ist bereits angedeutet worden, wie statt der stumpferen Kante T : T öfters eine Gruppirung von solchen Kanten sich findet, eine Art geriefter Fläche, oder eine unvollendete Fläche k. Es zeigt sich diese Fläche auch matt glänzend und eben, und nicht weniger von ganz vorzüglichem Glanze. Bei chloritischen Krystallen ist sie weniger rauh als z, aber doch weniger vollkommen wie T, streifiger und dunkler gefärbt. Bei den Binnenthaler Zwillingsgruppen findet sie sich ziemlich häufig, meist breit ausgebildet; auch bei den durchsichtigen B. Zwillingskrystallen der Fibbia fehlt sie fast nie an unteren Enden Fig. 24. 25. 26. 78. 82. Nur einmal habe ich sie auch auf dem oberen Krystallkopfe gefunden, auf dem zu anderm Zwecke in Fig. 27 dar-

gestellten Vierling, dessen 4 Flächen x in unregelmässigem Bau pyramidal sich erheben; auf der Höhe fällt die Gruppe in trichterförmiger Vertiefung statt nach 8 Flächen T, nach 4 sehr unvollständig hergestellten Flächen k ab.

Bei einem elfenbeinweissen Krystall von Elba der Gestalt P, M, T, k, y, wurde ich aufmerksam auf einen reichen Lichtglanz, der sich unter der breiten Fläche k zeigt, sobald man den Krystall um ein weniges nach y dreht. Diese Fläche y ist lückenhaft ausgebildet, in unzähligen Flächentheilchen mit der benachbarten k einspiegelnd; ebenso treten auf T viele schmale Streifen oder Leistchen vor, welche mit derselben Fläche k einglänzen. Ein unregelmässiger Bau liegt also hier gewiss zu Grunde. Der Krystall scheint ein Murchisonit zu sein, der Neigung der im Innern spiegelnden Ebene oder Spaltfläche nach zu urtheilen; doch mochte ich die Spaltung nicht ausführen. Aber die Frage drängte sich mir auf, ob bei ähnlichem unregelmässigen Bau des Orthoclas vielleicht eine mehr oder weniger bestimmte Spaltfläche hergestellt würde, wie dies beim Murchisonit der Fall sein soll?

In der Hessenbergischen Sammlung befinden sich zwei Orthoclasgruppen mit messbaren Flächen $-5 P \infty$. (s. Min. Not. 1. Forts. 1858 S. 6. 7.) Ich habe mir erlaubt diese Fläche mit ϱ zu bezeichnen, da ich eine Benennung nicht auffinden konnte. Sie ist glatt und glänzend, aber etwas Chlorit ist eingewachsen; nicht soviel wie auf M und z, doch mehr wie auf den Flächen T. k. P. Diese seltene Fläche habe ich sonst nur in rauher unvollendeter Bildung gefunden, so an schön glänzenden, zum Theil wasserhellen Orthoclasgruppen von der Fibbia, mit Apatittafeln. Der Gipfel der Orthoclase ist durch Flächen x, q, g, P unregelmässig gehäuft, auch in dem Säulenbau ist T polyedrisch gebrochen, M, z, k glänzend, aber nicht eben. Zwischen k und der Fläche P befindet sich eine rauhe Ebene, der Neigung und Begrenzung nach als ϱ zu bestimmen; sie spiegelt in kleinen Theilflächen ein mit T und mit P.

Auch die Fläche z scheint einem unvollständigen Bau, und zwar der Flächen T und M, ihre Entstehung zu verdanken. Glatt und glänzend kommt sie nur vor bei eingewachsenen Orthoclasen und dem Eisspath, sonst ist die Furchung parallell den Kanten zu T und zu M characteristisch; in den Furchen spiegelt sie mit diesen beiden Nachbarflächen ein, vorzugsweise mit T. In feinen Leistchen vortretend baut der Krystall unregelmässig auf z weiter; die Leistchen sind so glatt und glänzend wie T; sie schieben sich vor zuweilen auffallend von der Fläche q aus, Fig. 73. Ist bei Zwillingsverwachsung ein Krystall zurückgeblieben neben den voreilenden Genossen, so hat er gewöhnlich, nachstrebend, die Fläche z breit ausgebildet; der Krystall ist an

dieser Stelle unvollständiger ausgebildet, während er auf der Fläche T allzurasch baut, Fig. 69.

Die Fläche z hat, fast so sehr wie M, die Eigenthümlichkeit Chlorit zu umschliessen, wenn derselbe zwischen den vortretenden Leistchen oder blättrigen Bildungen sich eingelagert, oder daselbst festgehalten worden. Bei chloritischen Orthoclasen ist z zuweilen sehr breit ausgebildet, kleine Leistchen oder Schüppchen stehen vor, sie spiegeln hier nicht nur mit T, sondern auch mit P. Es wäre also hier das characteristische Vordrängen des Adular zu bemerken in ähnlicher Weise, wie bei Störungen des Kalkspath – Scalenoëder R 3 ein Fortbauen sich bemerklich macht in der Gestalt kleiner Rhomboëder $-\frac{1}{2}$ R. Der Adulartypus ist bei solchen Orthoclasen auch auf der Fläche M zu bemerken, indem über dieselbe der spitzere Säulenwinkel des Adular vielfach in unregelmässigen Leisten vortritt, die Fläche feilenartig auszackt.

Dass auch der Albit vorzugsweise auf der Fläche z sich festsetzt, mag ebenfalls noch hier hervorzuheben sein, wenn auch vorerst keine weitere Folgerungen daran zu knüpfen sind.

Auch die Fläche M ist selten glatt und glänzend ausgebildet, wol nur bei kleineren Krystallen; bei grösseren ist sie entweder rauh und mattglänzend, oder in glänzenderen und matteren Streifen wechselnd. Diese Streifung ist ungefähr nach der Kante zu T gerichtet, selten aber scharf abgegrenzt, die matteren Stellen eher büschelartig zusammengereiht, ausgeschweift oben oder unten. S. Fig. 27. 105 (aus der Sammlung des Herrn W. Koch). Die glänzenden Stellen deuten hier auf bessere Ausbildung, die mattere Streifung aber auf eine mangelhafte Vollendung der Fläche. Auf ein Durcheinanderstreben zweier verschiedenen Individuen kann wol das scheckige Aussehen nicht zurückgeführt werden; dies müsste sonst auch auf den übrigen Flächen sich offenbaren. Eher scheint die Streifung der Fläche M auf den spitzeren Säulenwinkel des Adular hinzudeuten, der hier schwach vortrete und bemerklich werde; denn die Anordnung des Baues ist wol dieselbe beim Adular, wie beim Orthoclas, nur die Ausführung ist verschieden und sonach auch das Resultat. Der Adular hat die Spaltbarkeit nach M so gut, wie der Orthoclas, und bei chloritischen Adularen vom Crispalt rundet sich der spitzere Säulenwinkel zwischen zwei unregelmässig hergestellten z. Vielleicht ist es gerade das mangelhafte Bauen auf M, welches dieser Fläche vorzugsweise die Eigenschaft giebt den Chlorit zu umschliessen, und den Krystall besonders an dieser Stelle grün zu färben.

Bei dem gemeinen Feldspath hat die Fläche M häufig eine vorwiegende Bedeutung,

eine sonst ungewöhnliche Ausdehnung, so bei den rothen Orthoclasen von Fleims, den rauhen Zwillingsbauten vom Hornerberg bei Elnbogen, den krustigen Krystallen vom Ochsenkopf und selbst den glasigen Tafelbildungen vom Drachenfels. Diese eingewachsenen Orthoclase werden auch als verunreinigte Bildungen geschildert, es ist als ob beim Fortwachsen Theile des umgebenden Gesteins mit umschlossen worden. So wäre die Streifung der Fläche M des glasigen Feldspaths weniger einer mangelhaften Vollendung des Baues beizumessen, als fremdartigen Bestandtheilen, welche in Streifen grau, schwarz oder braun eingelagert sind, ähnlich wie sonst wol der Chlorit. Solche Krystalle sind wahrscheinlich sehr geeignet uns auf mikroscopischem Wege weiteren Aufschluss über das Krystallgefüge zu geben. Bei den Orthoclasen des Fichtelgebirges ist die anliegende fremde Masse festgehalten, sie haftet als feste Kruste auf der Fläche M. Bei den Elnbogner Zwillingen sind selbst Quarzkörner zu unterscheiden, welche in gleicher Weise eingewachsen sind. Die Flächen y, T, k und selbst z scheiden sich glatt ab, es haftet nichts daran.

Wenn es scheint als ob der B. Zwillingsbau die zusammengewachsenen Krystalle veranlasse säulig vorzudrängen, voran die Flächen x, o, T, so tritt der E. Zwilling gewöhnlich in Tafelbildung auf, nach zwei Flächen M in die Breite gewachsen, tafelförmig erstreckt; der eingewachsene einfache Krystall ist fast eben so dick wie breit, ganz einerlei ob er vereinzelt geblieben oder ob er unregelmässig mit einem andern zusammengewachsen. Bei den Krystallen vom Siebengebirg, von Fleims, bei den Pseudomorphosen von Cornwall und von Ilmenau lässt sich auf den ersten Blick erkennen ob der, wenn auch zusammengewachsene Krystall in regelmässigem Zwillingsbau stehe, oder ob nicht.

Wie in dem allgemeinen Habitus so scheint auch das Auftreten der Flächen meist ein verschiedenes zu sein bei eingewachsenen und bei aufgewachsenen Krystallen, bei eingewachsenen einfachen Krystallen und bei Zwillingen, bei B. Zwillingen und bei solchen in E. Verwachsung. Möglicherweise ist darin die Veranlassung zu suchen, dass bei dem Bavenoër Bau die Flächen T, T unter stumpfen Winkeln zusammenstossen, bei dem Elnbogner aber die Krystalle nach der Hauptaxe ungestört bauen können; die Flächen T liegen einander parallel. Die Fläche k findet sich bei aufgewachsenen Krystallen, besonders auf den unteren Kopfenden der B. Zwillinge, bei dem eingewachsenen Feldspath aber mehr an einfachen Krystallen. Fig. 88. Bei dem regelmäsigen B. Zwillingsbau fehlt die Fläche x wol nie, bei dem Elnbogner aber ist sie meist durch die Fläche y, oder durch y, o ersetzt. Die Fläche o tritt, besonders bei dem glasigen Orthoclas des Sie-

bengebirgs, sehr bedeutungsvoll auf, in Giebelbildung zwichen P und y sich erstreckend, bei einfachen Krystallen ebensowol wie bei E. Zwillingen. Fig. 96. 97. 100.

Noch eine andere Fläche scheint bei den Elnbogner Zwillingen eine Wichtigkeit zu erlangen, die Fläche n. Sie fehlt fast nie, während sie bei B. Zwillingen nur selten gefunden wird.[1]) Doch ist es fraglich ob gerade der Zwillingsbau die Veranlassung sei, denn sie findet sich ebenso bei den einfachen Krystallen des gemeinen Feldspaths, wie bei den Zwillingen desselben; wo n auftritt, fehlt auch z fast nie. Die E. Zwillinge des gemeinen Feldspaths von Fleims zeigen gewöhnlich M, T, P, z, o, y, n, Fig. 91. 98, die einfachen Krystalle P, M, y, o, T. z, die einfachen Krystalle vom Rabenstein (Bodenmais) P, M, y, T, z, k, n, o oder M, P, n, y, T, z. Aehnlich sind die einfachen Krystalle vom Ochsenkopf gestaltet P, M, y, T, z, o n, vielleicht auch k. Fig. 85. Die Fläche o ist selten rein; y sehr vortretend; dagegen fehlt x bei den einfachen Krystallen ebenso wie bei den E. Zwillingen; es tritt aber auf bei den B. Zwillingen oder Vierlingen aus dem Granit von Zwiesel. Fig. 89. 93.

Die Flächen-Verhältnisse sind unter den E. Zwillingsbauten nicht durchaus gleichmässige; wenn auch in der Regel die Fläche M. vorherscht, so ist die Erstreckung derselben eine verschiedene. Am meisten nach der Hauptaxe verlängert habe ich sie bei eingewachsenen Krystallen aus dem Granit von Elba gefunden, diese zeigten auf

65^{mm}	Hauptaxenlänge,	22^{mm}	klinodiagonale	Breite,	14^{mm}	Dicke;
63 „	„	19 „	„	„	9 „	„
60 „	„	42 „	„	„	22 „	„

also sehr verschiedene Verhältnisse bei derselben Krystallform M. T. P. y. o. auf dem gleichen Fundorte. Nirgends bemerkte ich bei ihnen ein n, nirgends ein z. — Die am dünnsten ausgebildeten Tafelformen finden sich wohl unter den Orthoclasen des Drachenfels, dem Sanidin, und bei ganz ähnlichem Vorkommen von der Somma und der Solfatara. Viel dicker schon sind die E. Zwillinge vom Hornerberge, und speckig glänzende, röthliche Krystalle von Hirschberg sind fast eben so in die Dicke gewachsen, wie in die Breite. Die aufgewachsenen Krystalle vom Gotthard endlich, bei E. Verwachsung säulig erstreckt nach der Hauptaxe, sind ebenso breit und breiter ausgebildet nach der Orthodiagonale, als nach der Klinodiagonale. Fig. 87. 90.

Nicht immer ist die Gesammtrichtung der E. Zwillingsebene genau nach der Klino-

---

[1]) Es scheint desshalb nicht gerechtfertigt, auszusprechen, dass bei dem B. Zwillingsbau eine der n sich stark auszudehnen pflege.

diagonale gestellt; es bedrängen sich vielmehr die zusammengewachsenen Krystalle, der eine wird mächtiger, während der andere schmaler zurücktritt; in allmäligem, meist unmerklichem Treppenbau zieht sich die Zwillingsebene nach einer Seite hin. Fig. 92. 102. Unter den grossen E. Zwillingen des gemeinen Feldspaths von Aschaffenburg ist ein Zwilling oft keilartig eingeschaltet, in dem umwachsenden andern Zwilling spitzt er sich aus. Fig. 103. Solche Insel-artige Einschaltungen kommen übrigens, wie bereits hervorgehoben, auch bei dem B. Zwillingsbau vor, eine kleine Fläche M beginnt mitten auf der Zwillingsfläche P und bricht ab nach kurzem Wachsen. Fig. 22. Das rechts- oder linksanlegen der E. Zwillingstheile scheint bei der Ausbildung derselben von keinem wesentlichen Einfluss zu sein. Es ist gewiss nicht zwecklos auf alle diese kleinen Umstände zu achten, denn gerade weil der Orthoclas in verschiedener Zwillingsfügung sich findet, und dabei seine Flächen und seine Gestalt so sehr verschieden ausbildet, wird er ganz gewiss noch vielen Aufschluss über die Bauweise der Krystalle überhaupt uns gewähren.

Auch bei den Pf. Zwillingsbauten bemerken wir ein Bewahren der Selbständigkeit der verbundenen Krystalle. Es kommt vor dass der eine über den andern Zwillingstheil hinaus, oder an demselben in der Richtung einer Fläche T vorbeiwächst. Die Pf. Zwillinge des Adular sind meist nach der Orthodiagonale erstreckt. Fig. 17. Auf den Binnenthaler Vierlingsgruppen finden sich öfters auch Pf. Zwillinge des Orthoclas aufgewachsen. Diese haben im Ganzen die Flächen-Verhältnisse der Adulare, doch ist M zuweilen zwei bis dreimal so lang nach der Hauptaxe erstreckt, als nach der Klinodiagonale. Fig. 105. Der gemeine Feldspath von Fleims oder Manebach unterscheidet sich in den Verhältnissen des Pf. Zwillingsbaues nur wenig von dem einfachen Krystall. Er hat dieselbe klinodiagonale Erstreckung nach P und M und die Flächen P. M. n. y. o. T. z. Vielleicht dürften die Flächen o etwas mächtiger sein bei dem Zwilling, als bei dem einfachen Krystall. Fig. 95.

Wol verdient der Feldspath des Vesuv ein ganz besonderes Studium; allein dieses verlangt bei dem steten Erglänzen der mannichfaltigsten Flächen ein kräftiges Auge; ich habe davon abstehen müssen.

Der Vesuvianische Orthoclas bildet zuweilen einen zelligen Bau, in den Maschen sind Hornblende Krystalle eingewachsen, Granat, Magneteisen; der Feldspath, zum Theil mit glänzenden Flächen frei ausgebildet, ist meist zerbrochen, zerbröckelt in der Hand des Untersuchenden. An andern Handstücken ist er tafelförmig eingewachsen in rauhes, trachytisches Gestein, er umschliest Hornblendenadeln und Granat. Dann wieder

tritt er auf mit Sodalit, Granat und Glimmer auf weissem, feinkörnigem Kalke, mit dem Maderaner Adulare zu vergleichen, welcher auf Kalkspathtafeln aufsitzt. Endlich ist auch zu verfolgen, wie der trachytische Sanidin auf Hohlräumen des Gesteins frei auswächst, wie sonst auch der Orthoclas im Granit von Baveno und Elba. Die Flächen des Sanidins werden dabei glänzender, der Krystall durchsichtiger. Es fehlt hier durchaus an einer festen Gränze zwischen den verschiedenen Varietäten des Orthoclas.

Ich habe mich vergeblich bemüht, aus dem mannichfaltigen Vorkommen dieses Feldspaths bestimmte Kennzeichen auszufinden, welche den eingewachsenen Krystall von dem aufgewachsenen scheide, den einfachen von dem Zwilling. Manchmal schien es als ob der einfache Krystall dicker, die Flächen ebener, glänzender seien als beim E. Zwilling. Fig. 101. Aber bei den schönen, durchsichtigen Tafeln ist es oft kaum möglich, festzustellen, ob dieselben einfach oder ein Zwillingsbau sind. Die Krystalle, quer durchgebrochen, zeigen meist unregelmässigen, muschligen Bruch, auf kurze Strecken nur sind sie nach P gespalten. Auf hohlen Räumen des Gesteins findet sich die B. Zwillingsverwachsung, säulig nach P und M erstreckt, der Gestalt P, M, x, y, o, n, T. z. Auch die einfachen Krystalle sind hier tafelförmig nach der Klinodiagonale gebaut, in grösster Mannichfaltigkeit treten dabei die Flächen auf: P, T, z, y, o, x, u, q, r, n, k. Kaum dürfte bei dem Gotthardcr Vorkommen eine grössere Reichhaltigkeit sich finden. x und q liegen manchmal ganz schmal zwischen P und y; ebenso o langgezogen neben x oder in kleinen dreiseitigen Abschnitten. Die Flächen T und z sind meist ungleich an Grösse auf der einen und auf der entgegengesetzten Seite; es tritt auch ein schmales n öfter nur einmal auf, unsymmetrisch wie bei den Sanidinstücken von Wehr. Zuweilen ist T : T über k unregelmässig gerundet, ebenso die Kante T : P, oder es sind auch, und gerade an den glänzendsten Krystallen, sämmtliche Kanten abgerundet. Die Flächen sind öfter eingebrochen, unregelmässig vertieft, oder auch polyedrisch erhoben; r tritt auf zugleich mit y und mit x, parallel der Kante zu diesen unregelmässig gefurcht; u findet sich selten und sehr schmal.

Es bleibt die Frage, wie weit diese Eigenthümlichkeiten auf unregelmässige Bildung zurückzuführen sei, vielleicht auf allzu beschleunigte. Wie ist damit die Durchsichtigkeit und der muschlige Bruch zu vereinigen? Eine Spaltfläche nach P oder M ist fast nie zu bemerken, sie bricht meist ab nach kurzer Erstreckung. Irisiren ist wenig zu sehen, und nur in ganz kleinen Bezirken; das bläuliche Mondlicht habe ich nie gefunden.

An die unsymmetrische Ausbildung und Erstreckung, an das einseitige Auftreten

gewisser Flächen des Eisspaths sei hier nur Weniges noch über Missbildungen angereiht. –

Abgesehen von den bereits besprochenen gebogenen Adularen, so finden sich gebogene und gewundene Orthoclase besonders unter den säuligen Bauten von Pfitsch. Fig. 99. Bei denselben sind die Flächen T, x, q, P, M, z zu bestimmen, sie alle sind gebogen, selbst P. Es sind gleichsam verschiedene Abtheilungen, in welchen die verschiedenen Flächen T, M, Z verschieden sind in Richtung wie in Ausdehnung, die Fläche x ist gewunden, P convex aufgebläht. Während aber bei andern Mineralien z. B. den gewundenen Quarzen von Dissentis und Göschenen die Flächen s und x, oder beim Baryt die Fläche $\bar{P}\infty$, in breiter Ausdehnung sich bemerklich macht, so ist ein aussergewöhnliches Auftreten von Flächen hier nicht zu sehen. Doch hat uns schon der Flussspath vom Münsterthal und von Zschoppau darüber belehrt, dass nicht unter allen Verhältnissen gebogene Flächen mit Flächenreichthum verbunden sein müssen. Wahrscheinlich ist eine unvollständige Einigung verschieden gerichteter Krystalle hier die Veranlassung der Biegung; ähnlich wie bei den gewundenen Bergkrystallen waren auch hier die Orthoclase meist mit einer Säulenfläche, oder ungefähr in der Richtung der Hauptaxe aufgewachsen. In der Sammlung des Senckenbergischen Museums finden sich zwei Orthoclase von Moorne Mountains, B. Zwillinge, blass-röthlich, im Innern glanzlos, brüchig. Die Flächen sind in mannichfaltigster Einknickung und Fügung, P concav, T, z, M, y, o weiss, porcellanglänzend, wahrscheinlich durch albitische Ueberkrustung; kleine, braune Quarze drusig in den einspringenden Winkeln aufgewachsen; Fig. 106, 108. Auch hier scheint ein unregelmässiges Anfügen neuer Krystalltheile vorzuliegen; es tritt aber hier die Fläche o überall auf zur Seite von P, an den vielen vortretenden Ecken. Ein rechter Winkel ist nirgends aufzufinden; die zwei Zwillinge waren desshalb unter dem Albit eingereiht, sie sind aber doch wohl nur missbildete Orthoclase. –

Wenn wir am Ende dieser Arbeit uns Rechenschaft geben über das Resultat derselben, so sind hauptsächlich die Beobachtungen hervorzuheben, welche über den Zwillingsbau gemacht worden sind: es scheint die Verwachsung im Zwillingsbau ähnliche Folgen zu haben, wie sonstige äussere Störungen, verschiedene bei den verschiedenen Zwillingsformen. Bei der B. Verwachsung streben die geeinten Krystalle säulig vor in der Richtung zweier Flächen P und M, sie bauen vorzugsweise auf den Flächen x und o; bei der E. Verwachsung dehnen sie sich meist tafelartig aus nach zwei Flächen M; sie verbreitern sich durch vorherschenden Aufbau auf den Flächen T, dabei zeigt

sich meist y mit zwei Flächen o, statt der Fläche x, welche bei der B. Verwachsung kaum fehlen dürfte. Von geringem Einfluss nur scheint der Pf. Zwillingsbau auf die Gestaltung des Feldspaths zu sein.

B. Zwillingskrystalle scheinen bestrebt zu sein, gleichgerichtete Flächen auch in dieselbe Ebene zu bringen; baut der eine Krystall orthodiagonal vor, tritt M heraus über P des andern Zwillingstheils, so baut dieser letztere unregelmässig weiter auf P, die Ebene wiederherzustellen. In ähnlicher Weise zeigt sich zuweilen bei E. Verwachsung eine Erhebung der Fläche x (π) um mit dem ähnlich gerichteten P des Zwillings in gleiche Ebene zu kommen. Damit zusammen zu stellen ist wol auch das Umsäumen fremder, störend eingewachsener Gegenstände.

Störungen des Krystallbaues zeigen sich äusserlich gewöhnlich auf verschiedenen Flächen zugleich, polyedrische Erhebungen auf T sind meist begleitet von Missbildung auf x, neben q und n tritt gewöhnlich auch z auf.

Die Adulare scheinen in einer andern Richtung vorzubauen, als die Orthoclase; die E. Verwachsung ist ihnen wol fremd.

Wesentliche Ergebnisse des Krystallbaues scheinen beim rechtwinklig spaltenden Feldspath zu sein die Flächen p, T und x, oder statt der letzteren y und o.

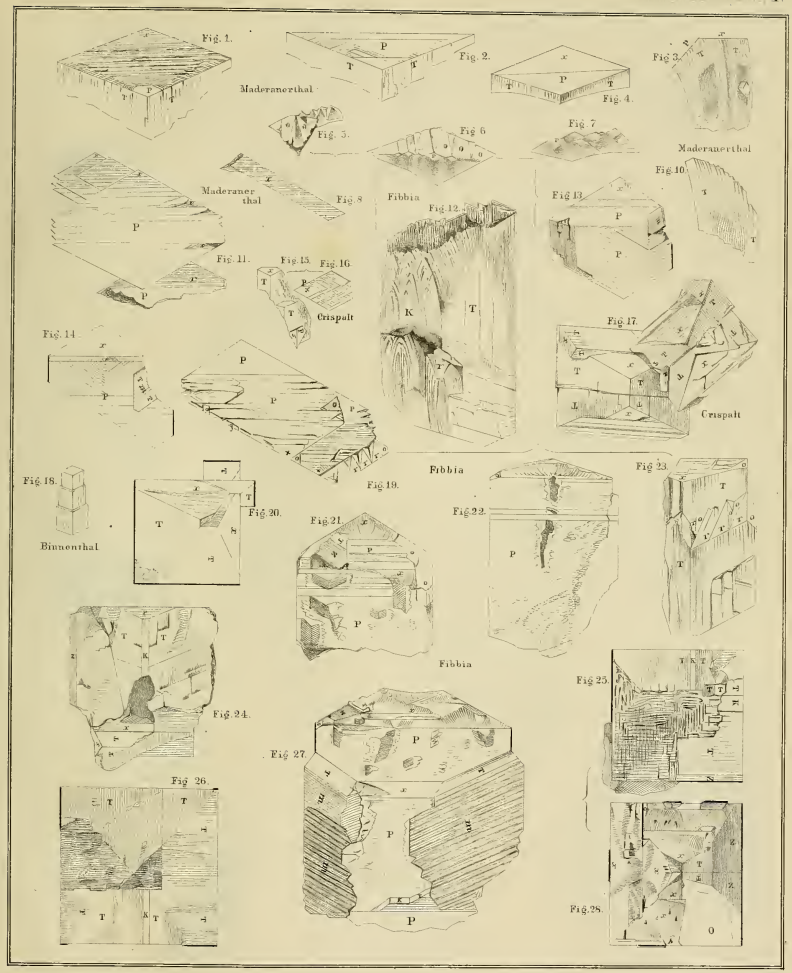
In der Zone von x und y kommen noch andere Flächen vor: q, r, l mehr oder weniger missbildet oder mangelhaft hergestellt. Sie mögen vielleicht als Uebergangsflächen zu bezeichnen sein, ebenso auch z. In einer andern Zone scheinen die Flächen g, o, u, f mit P, x, y, l in gewissem Zusammenhang zu stehen; sie sind meist glänzend und eben, und scheinen für den gestörten Krystallbau von besonderer Wichtigkeit zu sein; meist Begleiter der Uebergangsflächen, sind sie als secundäre oder ergänzende Flächen gedeutet worden. —

So kommen wir schliesslich wieder auf die Frage zurück, mit welcher die Abhandlung „Krystall und Pflanze“ begonnen wurde, auf die Frage: ob der Krystall nicht auch ein selbstthätiges Wesen sei, und ob in der That eine strenge Scheidung bestehe zwischen der organischen Natur und dem Krystall?

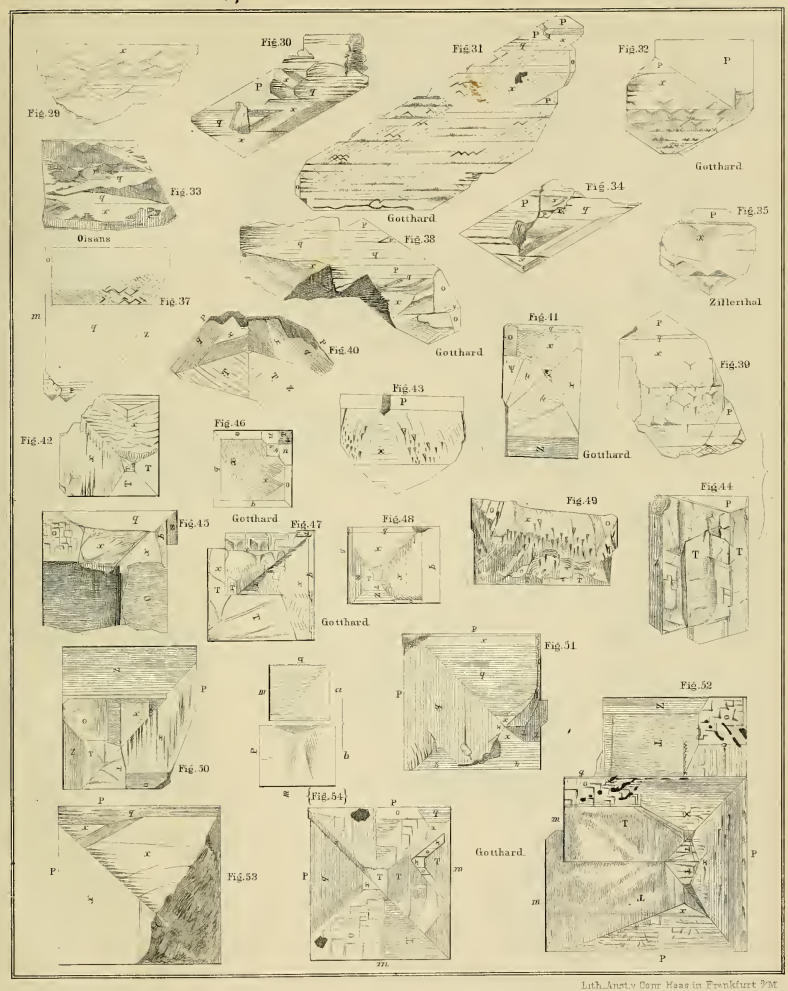
Im Februar 1866.

Entschuldigend sei hier bemerkt, dass Correctur dieser Bogen und Revision der Tafeln in die schwere Zeit dieses Sommers 1866 fiel. Die Flächen sind in den ersten Bogen mit grossen Buchstaben bezeichnet, später mit kleinen. S. 74. Z. 4 v. u. ist „Lichtschimmer“ zu lesen. Dann ist leider übersehen, dass Herr Bergrath Websky den Buchstaben ϱ bereits für die polyëdrische Fläche des Orthoclas $\infty P \frac{5}{7}$ gewählt hat.

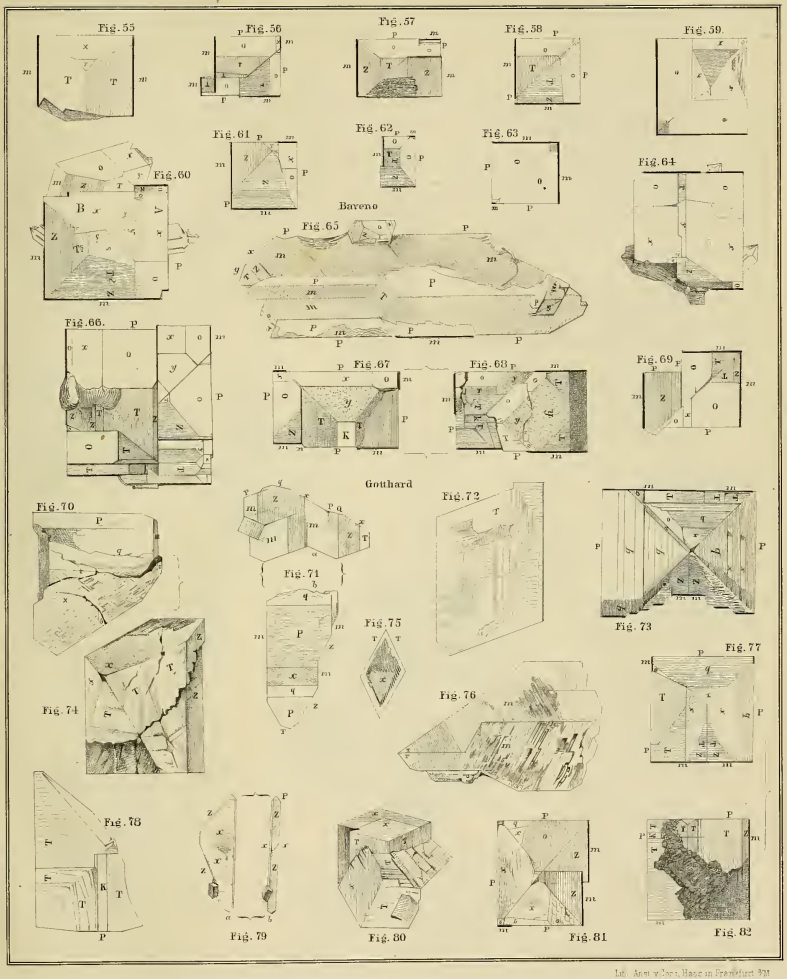
Ein Separatabdruck aus dem Bd. 6 dieser Abhandlungen ist besonders paginirt. Bei Citaten sind 64 Seiten zuzuzählen, es entspricht S. 3. des Separatabdrucks S. 67. der Senckenbergischen Abhandlungen.



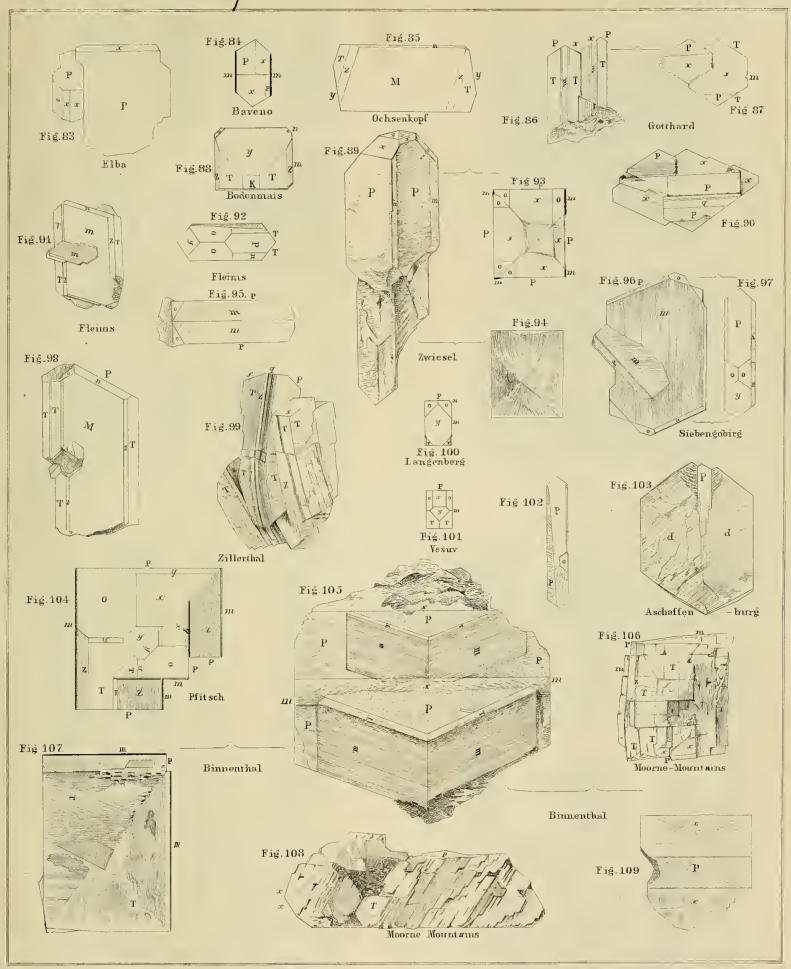
Lith. Anst. v. Gebr. Haas in Frankfurt a/M.



Lith. Anst. v. Conr. Haas in Frankfurt a/M.



Lith. Anst. v. Carl Hase in Frankfurt 1871



Lith. Anst. v. Chr. Bauer in Frankfurt a/M.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft

Jahr/Year: 1866-1867

Band/Volume: 6_1866-1867

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

Artikel/Article: Ueber die Bauweise des Feldspaths 67-110