

(Meddelande från Stockholms Högskola N:o 59).

NATÜRLICHE CORROSIONERSCH EINUNGEN
UND NEUE KRYSTALLFLÄCHEN AM ADULAR
VOM SCHWARZENSTEIN.

VON

AXEL HAMBERG.

MIT ZWEI TAFELN.

DER K. SCHWED. AKAD. DER WISS. MITGETHEILT DEN 13. APRIL 1887
DURCH A. E. TÖRNEBOHM.

STOCKHOLM, 1887.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Inhalt.

| | Seite. |
|---|--------|
| <i>Typus 1:</i> Allgemeines über die Ausbildung und Beschaffenheit der Flächen — Die Ätzlinien und Ätzgrübchen an $P\infty$ und OP — Die Ätzhügel an $2P\infty$ und $2P$ — Die Ätzflächen und die Lösungsflächen — Neue oder seltene Flächen — Beweise für die Wahrscheinlichkeit, dass viele der letztgenannten Flächen Prærosionsflächen sind | 3. |
| <i>Typus 2:</i> Vergleichung mit dem Typus 1 — Zwei Systeme von Ätzfiguren an $P\infty$ — $P\infty$ ein Zwischenglied zwischen Ätzflächen und Lösungsflächen — Die Fläche χ — Beweise, dass die Fläche χ eine Prærosionsfläche ist — Neue Orthoprismen..... | 19. |
| <i>Anhang:</i> Die Terminologie der Corrosionserscheinungen — Ätzflächen — Lösungsflächen — Prærosionsflächen — Corrosionsflächen..... | 25. |
| <i>Verzeichniss der Flächen</i> | 29. |

In der Anderberg'schen Mineraliensammlung (zu Stockholm) habe ich unter Adularen vom Schwarzenstein im Zillerthale einige Stufen mit kleinen, aber sehr schönen Adularkrystallen angetroffen, die durch ihren Flächenreichtum und ihre Ätzfiguren meine Aufmerksamkeit erregten und mich zu näherem Studium veranlassten. Bei der Untersuchung derselben habe ich einige neue Flächen bestimmt und einige Ergebnisse erhalten, die in das Gebiet der Corrosionserscheinungen fallen.

Die untersuchten Krystalle sind von wenigstens zwei verschiedenen Typen, die ich Typus 1 und Typus 2 genannt habe.

Typus 1.

Die Krystalle dieses Typus, die von 2—15 mm. Länge und ungefähr halb so breit sind, erinnern durch ihre weissliche Farbe, ihre Halbdurchsichtigkeit und den schönen Perlmutterglanz der Basis sehr an Zeolithen. Der Habitus ist sehr verschieden: bald ist es der des gewöhnlichen Adulars mit $T = \infty P(110)$, $P = OP(001)$ und $x = P\infty(\bar{1}01)$ fast einsam auftretend; bald gleicht er mehr der des Orthoklases mit gut ausgebildeten $M = \infty P\infty(010)$, $n = 2P\infty(021)$ und $o = P(\bar{1}11)$; bald ist er auffallend asymmetrisch mit den beiden letzten Flächen an den verschiedenen Seiten von sehr verschiedener Grösse; bald sind die Krystalle fast tafelförmig nach zwei parallelen Flächen von ∞P u. s. w.

Von vorher bekannten allgemeinen Flächen treten ausserdem in der Verticalzone $z = \infty P3(130)$, schmal aber niemals

¹⁾ Die Stufen waren sämmtlich mit Etiketten versehen, aber nur die hier unter Typus 1 angeführten Stufen numerirt und von numerirten Etiketten begleitet. Die Stufen haben wenigstens 20 Jahre der Anderberg'schen Sammlung angehört.

Der wichtigste Theil des Untersuchungsmaterials ist nunmehr dem mineralogischen Institut der Hochschule zu Stockholm geschenkt worden.

fehlend, ferner $k = \infty P \infty (100)$, sehr schmal und weniger allgemein, auf. In der Orthodomenzone erscheinen $y = 2P \infty (201)$, sehr klein, und $q = \frac{2}{3} P \infty (203)$, als eine schmale Abstumpfung der Kante $(001) : (\bar{1}01)$. In der Zone $(001) : (\bar{1}10)$ kommen ausser der Pyramide P noch die Pyramiden $g = \frac{1}{2} P (\bar{1}12)$, klein und rhombenförmig, und $u = 2P (\bar{2}21)$, von wechselnder Grösse, ziemlich allgemein vor. Diese Flächen sind entweder durch Zonen oder durch Messung auf dem Reflexionsgoniometer bestimmt worden.

Ist die relative Grösse der Flächen verschieden, so ist dagegen die *Beschaffenheit* derselben sehr konstant und für den Typus sehr charakteristisch. ∞P ist immer lebhaft glänzend, P, ferner $2P \infty$ und $\infty P \infty$ sind ebenfalls stets glänzend, aber etwas schwächer; $2P \infty$ und $2P$ sind dagegen immer matt und rauh. Es giebt unter den Krystallen, auf welchen diese Flächen auftreten, keinen einzigen, wo sich dieses nicht wiederholt. $\infty P 3$ ist im Allgemeinen matt, $\infty P \infty$ am häufigsten schwach glänzend.

$P \infty$ ist immer glänzend, aber mit einem schönen Netzwerk von scharfen, der Monosymmetrie der Fläche gemäss einander kreuzenden Ätzlinien versehen. Der Winkel, welchen sie einschliessen, beträgt etwa 130° , ist zwar sehr verschieden, aber immer grösser als der ebene Winkel der Prismatracer an $P \infty (114^\circ 5')$ ¹⁾. Unter dem Mikroskop erscheinen die Linien gezackt. Das durch Mikroskop etwa 16 Mal vergrösserte Bild von $P \infty$ eines Krystalls, welches im Lichtdruck auf der Tafel I (Fig. 1) dargestellt ist, zeigt diese Ätzlinien besonders schön und naturgetreu. Man sieht, dass sie — wenigstens zum Theil — aus dreieckigen gleichschenkligen, monosymmetrischen Ätzgrübchen bestehen, die in Reihen nach einer der gleichen Seiten des Dreiecks angeordnet sind. Was die Flächenbegrenzung der Ätzgrübchen betrifft, kann ich nichts völlig Sicheres angeben. Es scheint, dass sie oben von einem Orthodoma begrenzt sind, das nach Schimmermessungen vielleicht $\frac{1}{6} P \infty$ oder einer naheliegenden Form entsprechen könnte. Ähnliche Ätzlinien und Ätzgrübchen kommen bisweilen auch auf dem Orthodoma $\frac{2}{3} P \infty$ vor.

¹⁾ Diese Ätzfiguren sind vorher an Schwarzensteiner Adularen von BAUMHAUER (N. Jahrb. f. Min. 1876. 603) beobachtet und — wie es scheint — auch von CATHREIN (Zeitschr. f. Kryst. XI, 116), welcher von dem rhombisch parallel den T-Tracen gefurchten α spricht. Die Ätzlinien verlaufen jedoch, wie oben gesagt, den Prismatracer nicht völlig parallel.

Die Basis ist glänzend, aber fast immer mit tiefen groben unregelmässigen Ätzgruben — oft von sehr phantastischer Form — versehen, die auf eine tief eingreifende Ätzung hindeuten (Taf. I, Fig. 2). Die grösste Länge der Ätzgruben läuft im Allgemeinen der Orthodiagonale ungefähr parallel. Bisweilen spürt man an dem Umriss derselben die Tracer der Grundprismaflächen.

Die matten, rauhen Flächen von $2P \infty$ und $2P$ sind von besonderem Interesse. Schon mit unbewaffnetem Auge oder mit der Lupe bemerkt man, dass diese beiden Flächen in den Stellungen, in welchen sie nach ihrer Lage reflectiren sollten, nicht reflectiren, dagegen aber gleichzeitig mit gewissen anderen Flächen, wie P und ∞P , ziemlich lebhaft Reflexe geben. Unter dem Mikroskop erscheinen die Flächen $2P \infty$ und $2P$ völlig zerfressen und mit kleinen unebenen Erhabenheiten bedeckt. Es ist besonders instructiv, die Combinationskanten mit den angrenzenden Flächen auf diesen Flächen selbst unter dem Mikroskop zu studiren. Die Tafel I (Fig. 2—6) zeigt uns im Lichtdruck eine photographische Aufnahme der mikroskopischen Bilder einiger solchen Combinationskanten¹⁾. Diese kleinen Erhabenheiten sind an den Kanten $(001) : (021)$ und $(110) : (021)$ (vgl. Fig. 2 u. 4) besonders schön ausgebildet und erinnern vielleicht hier durch ihre Regelmässigkeit an Wachsthumerscheinungen. Da sie aber sonst im Allgemeinen sehr unregelmässig und zerrissen sind, scheint es mir unzweifelhaft zu sein, dass sie ein Resultat der fressenden Einwirkung sind, für welche die Ätzfiguren an $P \infty$ und OP ein sicheres Zeugnis abgeben; dass sie folglich derartige Erscheinungen sind, welche von F. BECKE²⁾ und V. v. EBNER³⁾ an künstlich geätzten Krystallen eingehend studirt worden und von jenem »Ätzhügel«, von diesem »Lösungsgestalten« genannt worden sind.

Aber es giebt auch Verhältnisse, die sogar als directe Beweise dienen können, dass diese Erhabenheiten durch einen Lösungsprocess an den schon fertig gebildeten Krystallen und

¹⁾ Die Vergrösserung ist in den Figuren 2, 4, 5 u. 6 etwa 16 Mal, in Fig. 3 etwa 26 Mal.

²⁾ F. BECKE: Ätzversuche an der Zinkblende. Tschernaks Min. Petr. Mitth. N. F. V, 457.

Ätzversuche am Bleiglanz. Das. VI, 237.

Ätzversuche an Mineralen der Magnetitgruppe. Das. VII, 200.

³⁾ V. v. EBNER: Die Lösungsflächen des Kalkspathes und Aragonites. Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss. zu Wien. II. Abth. 1884. LXXXIX, 368 und 1885. XCL, 760.

nicht während des Wachstums derselben entstanden sind. In Fig. 5 (Taf. I) sehen wir die Kante $(\bar{1}\bar{1}0):(\bar{2}21)$ eines Krystalls. Die linke hintere Grundprismafläche $(\bar{1}\bar{1}0)$ liegt in der Ebene des Papiers. Rechts sehen wir die Tracen von dem matten Prisma $\infty P3(\bar{1}\bar{3}0)$, oben rechts die gezackte Kante der Pyramide $2P(\bar{2}21)$, oben links die Combinationskanten mit dem Orthodomen $P\infty(\bar{1}01)$ und $2P\infty(\bar{2}01)$, zwischen a und b die Combinationskante mit einer wahrscheinlich durch Ätzung gebildeten sehr flachen Orthopyramide σ^1). Links ist die Kante mit dem Orthopinakoid $\infty P\infty(\bar{1}00)$, unten hier und da die Tracen der basischen Spaltbarkeit. Wir sehen, dass die Zacken der ersten Reihe von c bis an b (siehe das Seidenpapier!) ungefähr gleich lang, dagegen links von b zwischen b und a von abnehmender Grösse sind, indem sie wie von der Fortsetzung der Trace des Orthodomas $(\bar{1}01)$ abgeschnitten erscheinen. Nicht nur an dem hier photographirten Krystall ist diese Kante so beschaffen. Dies wiederholt sich vielmehr an jedem Krystall, an welchem die Pyramide $2P$ auftritt. Wenn die kleinen Zacken Wachstumserscheinungen wären, müsste die Bildung derselben an der Grundlage einer ursprünglichen ebenen Fläche $(\bar{2}21)$, deren Trace an $(\bar{1}\bar{1}0)$ ungefähr in der Linie a—d gelegen ist, stattgefunden haben. Aber dann wäre es unerklärlich, dass die Zacken von b bis c gleiche Grösse, links von b dagegen eine so regelmässig abnehmende Grösse erhalten haben, dass die obere Begrenzung derselben immer mit der Fortsetzung der Trace einer sehr gewöhnlichen Fläche fast genau zusammenfällt. Dieses Verhältniss lässt sich nicht erklären ohne die Annahme, dass die verhältnissmässig regelmässige Begrenzung der kleinen Zacken (bei a—b und b—c) Reste früherer Combinationskanten sind, dass ferner von den Combinationskanten $(\bar{1}\bar{1}0):(\bar{2}21)$ und $(\bar{1}\bar{1}0):(\bar{1}01)$ die erstere ungefähr der Linie b—c entsprochen, die letztere bis an b gereicht hat²⁾ und dass folglich die Zacken durch Lösung der zwischen denselben früher vorhandenen Substanz gebildet worden. Sie dürften daher ohne Zweifel s. g. Ätzhügel sein. Dieser Beweis gilt natürlich eigentlich nur für die Fläche $2P$, kann aber auch für die Fläche $2P\infty$ angeführt werden, da eine genetische Verschiedenheit der kleinen Hügel dieser beiden Flächen kaum möglich ist.

¹⁾ Vrgl. Seit. 13 u. 17.

²⁾ wenn die Fläche σ eine s. g. Prærosionsfläche ist, was sehr wahrscheinlich.

Während die Begrenzung der vertieften Ätzfiguren des Adulars sehr schwer zu deuten ist, scheinen dagegen die Ätzhügel verhältnissmässig einfach begrenzt zu sein, und während wir aus jenen keine weiteren Schlussfolgerungen ziehen können, so setzen uns diese in den Stand, über die Lösungsverhältnisse der verschiedenen Flächen und über die Ursache der verschiedenen Beschaffenheit derselben uns eine Vorstellung zu machen. Ehe wir aber weiter gehen, wollen wir einen Blick auf die Ergebnisse der neusten experimentalen Forschungen bezüglich der Lösungserscheinungen werfen.

Die auf diesem Gebiete ohne Zweifel epochemachenden Untersuchungen von BECKE scheinen mir die in theoretischer Beziehung erfolgreichsten zu sein. BECKE hat umfassende Ätzversuche an Zinkblende, Bleiglanz und Mineralien der Magnetitgruppe¹⁾ angestellt. Wir können die Verhältnisse des Magnetit als Beispiel nehmen. Bei der Ätzung der Oktaëderfläche derselben erhielt er dreiseitige vertiefte Ätzgrübchen, deren Umriss gegen denjenigen der Oktaëderfläche umgekehrt erschienen. Den Boden der Ätzvertiefungen bildete die Oktaëderfläche selbst, an den Seiten wurden dieselben theils von Rhombendodekaëderflächen, theils auch von Flächen, welche in der Zone $(111):(110)$ liegen, d. h. von Triakisoktaëderflächen begrenzt. Auf der Rhombendodekaëderfläche entstanden bei der Ätzung sechsseitige, parallel der Makrodiagonale ausgedehnte Ätzgrübchen, deren Flächenbegrenzung am Boden aus der Dodekaëderfläche selbst, an den Seiten aus den benachbarten Oktaëder- und Dodekaëderflächen bestanden. Dieselben Triakisoktaëderflächen, die in den Ätzfiguren des Oktaëders auftraten, kamen auch hier vor. Wenn er aber die Würfelfläche ätzte, erhielt er nicht mehr hier und da auftretende Ätzgrübchen, sondern so dicht an einander stehende, dass die zwischenliegenden Erhabenheiten als »Ätzhügel« erschienen. Diese Ätzhügel waren von ungefähr denselben Flächen begrenzt, wie die Ätzgrübchen am Oktaëder und Dodekaëder. — Die Erscheinungen waren zwar abhängig von der Art der ätzenden Säure, von der Concentration derselben, von der Temperatur und von der Dauer der Operation, im Grossen und Ganzen aber waren die Resultate einander gleich. Da nun sämmtliche

¹⁾ Nachdem Obenstehendes geschrieben war, hat Becke auch eine Abhandlung über Ätzversuche am Pyrit veröffentlicht. (Tschemm's Min. Petr. Mitth. N. F. VIII, 239.)

Ätzfiguren, sowohl Ätzgrübchen als Ätzhügel, im Allgemeinen von Oktaeder-, Rhombendodekaeder- und verschiedenen Triakisoktaederflächen, die alle in der Zone des Triakisoktaeders liegen, begrenzt sind, so nennt er diese Zone die »Hauptätzzone« des Magnetit, das Oktaeder und das Rhombendodekaeder die »primären Ätzflächen« desselben. »Die primären Ätzflächen sind dadurch charakterisirt, dass sie der Lösung den grössten Widerstand entgegenzusetzen«. Die Würfelflächen, an welchen bei der Ätzung die Ätzhügel entstehen, scheinen dagegen ein Minimum von Widerstand darzubieten. BECKE liess eine Kugel von Magnetit anfertigen und ätzte sie mit Schwefelsäure. Es ergab sich durch Messung, dass die Dicke der Kugel in der Richtung der Würfelnormalen stärker abgenommen hatte, als in der Richtung der Oktaeder- und Rhombendodekaedernormalen. An den Stellen der Würfelflächen waren »matte Vierecke entstanden, während glänzende Streifen die Triakisoktaederzonen bezeichneten«.

Kehren wir nun zum Adular zurück, so können wir einige Schlüsse aus dem vorher Mitgetheilten ziehen. Wie die Würfelflächen des Magnetit, welche gegen Säuren am wenigsten widerstandsfähig sind, sich bei der Ätzung mit Ätzhügeln bedecken, ebenso — dürfte man schliessen können — sind die Flächen $2P\infty$ und $2P$ des Adulars völlig zerfressen und mit Ätzhügeln bedeckt, weil sie — im Vergleich mit den übrigen — dem Ätzmittel einen kleineren Widerstand entgegengesetzt haben. Wenn die Lösung an allen Punkten einer Fläche mit derselben Schnelligkeit vor sich gehen könnte, hätte sie an $2P\infty$ und $2P$ verhältnissmässig glatt stattfinden können. Da dies aber nicht der Fall ist, so haben die genannten Flächen sich mit Vertiefungen bedeckt, zwischen welchen Erhabenheiten, Ätzhügel, erschienen, die von widerstandsfähigeren Flächen begrenzt waren.

Die Flächen der Ätzhügel an $2P\infty$ und $2P$ habe ich theils durch Schimmermessungen, theils durch Beobachtungen unter dem Mikroskop zu ermitteln versucht. Um das Aussehen und die Flächenbegrenzung der Ätzhügel besser zu verstehen, empfiehlt es sich, zuerst die Tafel I näher zu betrachten. Fig. 2 stellt ein Bild der Basis eines Krystalls dar. Die Basisfläche mit den groben unregelmässigen Ätzgruben liegt in der Ebene des Papiers. Links sehen wir die gezackte Kante von dem rauhen, tief gefurchten Klinodoma $2P\infty$ ($0\bar{2}1$), links oben die

Combinationskante mit der Pyramide $P(\bar{1}\bar{1}1)$, oben die mit dem Orthodoma $\frac{2}{3}P\infty$ (203), unten rechts und links die Tracen der Prismenflächen $\infty P[(110)$ u. $(1\bar{1}0)]$. Die Begrenzung der Ätzhügel des Klinodomas scheint ungefähr parallel den Tracen von $(1\bar{1}0)$ und $(\bar{1}\bar{1}1)$ [oder einer anderen Fläche ($\bar{h}\bar{h}.1$)] zu laufen¹⁾. Fig. 3 zeigt uns das linke Klinopinakoid $\infty P\infty$ ($0\bar{1}0$). Die Verticalzone, deren Zonenachse in der Ebene des Papiers liegt, ist an der Zeichnung vertical gestellt. Wir sehen oben rechts die gezackte Kante des Klinodomas ($0\bar{2}1$), oben links die Combinationskante mit der Pyramide $(\bar{1}\bar{1}1)$. Die Klinodomaufurchen sind sehr unregelmässig begrenzt, doch spüren wir ohne Schwierigkeit in ihrer Begrenzung eine, wenn auch unvollkommene Parallelität mit den Tracen der Verticalzone und der Pyramide $(\bar{1}\bar{1}1)$ oder des Orthodomas ($\bar{1}01$). Da wir an den Ätzhügeln der Fig. 2 weder die Tracen von $(\bar{1}01)$, noch die von einer anderen Prismafläche als dem Grundprisma erkennen, können wir also schliessen, dass es die Tracen der Pyramide $(\bar{1}\bar{1}1)$ und des Prismas $(1\bar{1}0)$ sind, die wir an den Ätzhügeln der beiden Bildern gesehen haben. Übrigens lässt sich sowohl mit der Lupe, als auf dem Goniometer leicht konstatiren, dass die Ätzhügel des Klinodomas in den Stellungen, in welchen die Pyramide P und das Prisma ∞P das Licht reflectiren, lebhafte Reflexe abgeben. P und ∞P (oder einige sehr naheliegende Flächen) *treten deshalb an den Ätzhügeln auf*.

Fig. 4 lässt die Beschaffenheit der Kante $(1\bar{1}0):(0\bar{2}1)$ erkennen. Die Fläche $\infty P(1\bar{1}0)$ liegt in der Ebene des Papiers. Die verticalen Kanten sind: links die Kante mit dem rauhen $(1\bar{3}0)\infty P3$, rechts die Kante mit der rechten vorderen Grundprismafläche (110) . Unten sehen wir die Tracen der basischen Spaltbarkeit, oben die Combinationskante mit der Basis, oben links die gezackte Kante des Klinodomas ($0\bar{2}1$). Die Kanten der Zacken verlaufen theils vertical, theils parallel der Basis. Durch Schimmermessungen und mit der Lupe lässt sich bestimmen, dass sowohl die Basis, als das Klinopinakoid an den Ätzhügeln auftreten. Wir können daher mit grosser Wahrscheinlichkeit schliessen, dass es die Tracen von Basis und Klinopinakoidflächen sind, welche die Ätzhügel in der Fig. 4 erkennen lassen.

¹⁾ Die Parallelität ist leider keine vollkommene, weil die Kante $(001):(021)$ immer abgerundet ist, welche Abrundung auch an den Ätzhügeln auftritt.

Ausser diesen Flächen kommt an den Ätzhügeln des Klinodomas noch die Pyramide $\frac{1}{2}P(\bar{1}12)$ vor. Dagegen scheinen das Prisma $\infty P3$ und die Orthodomen $P\infty$ und $\frac{2}{3}P\infty$ nicht, oder wenigstens sehr untergeordnet aufzutreten.

Da das Klinodoma nach der Combinationskante ($\bar{1}11$): (110) immer tief gefurcht erscheint, so folgt, dass unter den Flächen, die an den Ätzhügeln des Domas vorkommen, *das Prisma ∞P und die Pyramide P vorherrschend sind.* Unter den übrigen Flächen sind $0P$ und $\infty P\infty$ nur an der Kante zwischen (021) und (110) allgemein (Fig. 4); gleichfalls tritt $\frac{1}{2}P$ fast nur an der Kante (021): (001) auf.

Die Ätzhügel der Pyramide $2P$ sind mehr zerrissen und nicht so deutlich ausgebildet wie die des Klinodomas, scheinen aber hauptsächlich von denselben Flächen begrenzt zu sein. Die Fig. 5, welche die Kante ($\bar{1}10$): ($\bar{2}21$) zeigt, ist vorher (auf Seite 6) beschrieben worden. In Fig. 6 liegt die Pyramide $P(\bar{1}11)$ in der Ebene des Papiers. Unten links ist die gezackte Kante der Pyramide $2P(\bar{2}21)$; rechts die Combinationskante mit dem Orthodoma $P\infty(\bar{1}01)$. Oben links sehen wir die gezackte Kante des Klinodomas $2P\infty(021)$, die in der Mitte durch die Tracen zweier Spaltflächen von der basischen und klinopinakoidalen Spaltbarkeit unterbrochen ist.

Wegen der Steilheit der Pyramide $2P$ hat die Verticalzone der Ätzhügel dieser Fläche eine vorherrschende Ausbildung erhalten. Nicht nur das Prisma ($\bar{1}10$), welches derselben Seite wie die Pyramide ($\bar{2}21$) angehört, kommt vor, sondern auch die Prismenflächen (110) und ($\bar{1}\bar{1}0$), welche zwischen die Ätzhügel tief einschneiden (Fig. 6). Nächst den Prismenflächen ist die Pyramide P , welche die prismatische Gestalt der Ätzhügel oben begrenzt und schief abstumpft (Fig. 5), zu erwähnen. *Diese Flächen (∞P und P) scheinen den Habitus der Ätzhügel der Pyramide $2P$ zu bestimmen.* Mit der Lupe und auf dem Goniometer habe ich ausserdem beobachtet, dass die Ätzhügel der Pyramide $2P$ in den Stellungen, in welchen das Orthopinakoid und das Orthodoma $2P\infty$ spiegeln, gleichfalls deutliche Reflexe geben. Deswegen dürften auch diese Flächen hier auftreten. Das Prisma $\infty P3$ fehlt dagegen. Ob das Orthodoma $P\infty$ vorkommt oder nicht, habe ich wegen der Grösse des Winkels ($\bar{1}01$): ($\bar{2}21$) nicht völlig sicher bestimmen können.

Zuletzt giebt es noch eine dritte Fläche, auf welcher vielleicht eine Art Ätzhügel auftritt. Das ist die Fläche $\infty P3$,

welche dem unbewaffneten Auge matt, unter der Lupe vertical gestreift erscheint. Bei der Drehung eines Krystals um die Verticalachse spiegeln die Streifen an $\infty P3$ gleichzeitig mit ∞P und $\infty P\infty$. Sie dürften daher von diesen Flächen begrenzt sein. Eine von diesen Flächen hervorgebrachte s. g. Combinationsstreifung an $\infty P3$ ist nach vielen Autoren am Adular sehr gewöhnlich. Aber aus der mikroskopischen Untersuchung ergibt sich, dass hier von einer Combinationsstreifung wahrscheinlich nicht die Rede sein kann. Die Streifen sind nämlich verhältnissmässig kurz, unterbrochen und verlaufen sehr unregelmässig. Bisweilen treten sie nur stellenweise auf, während dazwischen die Prismafläche ($\infty P3$) völlig glänzend ist.

Die obenstehende Beschreibung können wir endlich in folgender Weise *zusammenfassen*: Die Flächen $2P\infty$ und $2P$ (vielleicht auch $\infty P3$), welche ich die Hauptlösungsflächen¹⁾ dieses Adulars nennen möchte, haben dem Ätzmittel, von welchem der Adular angegriffen worden ist, einen kleineren Widerstand entgegengesetzt, als die übrigen Flächen. Daher sind auf $2P\infty$ und $2P$ »Ätzhügel« entstanden, die von mehr widerstandsfähigen Flächen begrenzt sind. *Fast alle gewöhnlichen Flächen, mit Ausnahme von den Lösungsflächen¹⁾ $2P\infty$, $2P$ und $\infty P3$ (?), d. h. fast alle Flächen, die sich der Ätzung ungeachtet glänzend erhalten haben, treten als Ätzflächen an den Ätzhügeln auf.* Als »primäre Ätzflächen« sind vielleicht die Flächen P und ∞P , welche sowohl an den Ätzhügeln der Pyramide $2P$, als an denjenigen des Klinodomas $2P\infty$ vorherrschend ausgebildet sind, zu bezeichnen.

Es fragt sich nun: können wir diese Schlüsse für den Orthoklas als allgemein gültig ansehen? Wahrscheinlich nicht.

Aus den Ätzversuchen BECKE's²⁾ an Zinkblende, Bleiglanz, Magnetit, Franklinit, Spinell und Linnéit und denjenigen v. EBNER's³⁾ an Kalkspath und Aragonit hat sich zwar ergeben, dass jedes dieser Mineralien gegen verschiedene Säuren sich überhaupt gleich verhält. Wenn aber BECKE ein alkalisches Ätzmittel anwandte, erhielt er an Zinkblende, Bleiglanz und Linnéit⁴⁾ ein ganz anderes Resultat. Dies lässt sich nach

¹⁾ NB. nicht im Sinne v. EBNER'S! Vergl. Seite 26.

²⁾ Vergl. Seite 5 u. 7.

³⁾ » » » 5.

⁴⁾ und Pyrit. Vergl. Seite 7.

BECKE so erklären, dass Säuren und Alkalien auf diese Mineralien in verschiedener Weise einwirken, indem die Säuren nur die Metallatome, die Alkalien dagegen vor Allem die Schwefelatome angreifen. Daraus hat BECKE weiter den sehr interessanten und wahrscheinlich sehr wichtigen Schluss gezogen, »dass den Elementen-Atomen in der Krystallmolekel eine bestimmte Stellung zukommt«. Der Linnéit zeigt zum Beispiel bei Ätzung mit Säuren dasselbe Verhalten wie Magnetit, d. h. die Triakisoktaëderzone ist die Hauptätzzone. Bei Ätzung mit Alkali ist dagegen die Ikositetraëderzone die Hauptätzzone. Dieses Verhalten erklärt BECKE durch die Annahme, dass — da die Flächen des kleinsten Widerstandes oder, wie ich lieber sagen möchte, die Lösungsflächen¹⁾ ausserhalb der Hauptätzzone liegen — »beim Linnéit die Metallatome der Würfelfläche, die Schwefelatome der Dodekaëderfläche zugekehrt sind».

Aus diesen Thatsachen können wir schliessen, dass der Orthoklas, welcher so verschiedenartige wesentliche Bestandtheile wie Kali, Thonerde und Kieselsäure enthält, gegen verschiedene Ätzmittel ein sehr verschiedenes Verhalten zeigen dürfte. Fluor- und chlorwasserstoffhaltige Eruptionen, kohlen-säurehaltige und kalkhaltige Gewässer dürften offenbar sehr verschieden einwirken. Welchem Ätzmittel der hier beschriebene Adular ausgesetzt gewesen ist, lässt sich jetzt nicht bestimmen.

Ausser den oben beschriebenen (auf den Seiten 3 u. 4 aufgezählten) Krystallflächen habe ich eine Reihe neuer oder selten vorkommender Flächen beobachtet, von denen die meisten zwar wenig hervortretend, aber sehr charakteristisch sind.

Zwischen $P\infty(\bar{1}01)$ und $2P\infty(201)$ kann man an den Krystallen dieses Typus immer eine Abstumpfung wahrnehmen. Im Allgemeinen ist diese zur b-Achse parallel gestreift, in mehrere vicinale Flächen gebrochen und giebt auf dem Goniometer mehrere Bilder, die am häufigsten zwischen den Grenzen zweier neuen Orthodomen ${}^8/7 P\infty = (807) = w$ und ${}^{15}/13 P\infty = (\bar{1}5 . 0 . 13) = v$ liegen. An einigen Krystallen, die einfache oder ziemlich deutliche Lichtreflexe gaben, konnten diese beiden Flächen bestimmt werden. Untenstehende Winkelmessungen habe ich erhalten:

¹⁾ Vrgl. Seite 26.

| | berechnet ¹⁾ | beobachtet. | Kryst. N:r. |
|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------|
| $(\bar{8}07) : (\bar{1}01)$ | 6°4' | 5°59' | 2 |
| » | » | 6°11 ¹ / ₂ ' | 4 |
| $(\bar{1}5 . 0 . 13) : (\bar{1}01)$ | 6°30 ¹ / ₂ ' | 6°38' | 1 |
| » | » | 6°38' | 7 |
| » | » | 6°28' | 8 |
| » | » | 6°33 ¹ / ₂ ' | 24 |

Das Orthodoma ${}^{15}/13 P\infty$ scheint das häufigste zu sein. Diese Flächen gehören der allgemeinen Reihe $\frac{m}{m-1} P\infty$ an, von welcher mehrere, unter anderen die benachbarten ${}^{10}/9 P\infty$ ²⁾ (${}^9/8 P\infty$?)³⁾ und ${}^7/6 P\infty$ ⁴⁾, vorher bekannt sind. Keine von diesen habe ich an den von mir untersuchten Krystallen gefunden.

In der Zone $2P : P\infty = (\bar{2}21) : (\bar{1}01) = u : x$ kommt ein sehr charakteristisches Flächenpaar (σ) vor, welches ausserdem — wie es an einigen Krystallen ausgebildet ist — von nicht parallelen Combinationskanten mit $P(\bar{1}11)\sigma$ und ${}^{15}/13 P\infty = (\bar{1}5 . 0 . 13) = v$ begrenzt ist, und nebst dieser letzten Fläche den unteren Theil von $P\infty$ rahmenförmig umschliesst (Taf. II, Fig. 1). σ ist immer matt und giebt auf dem Goniometer keinen Reflex. Aus dem Zonenverhältniss $(\bar{2}21) : (\bar{1}01)$ berechnet man das allgemeine Symbol $(\bar{h} . 2l . h-1) = \frac{m}{m-1} P_2^m$. Um den Werth von m näher zu ermitteln, habe ich den ebenen Winkel, welchen die Tracen von $P\infty$ und σ auf ${}^{15}/13 P\infty$ einschliessen, unter dem Mikroskop zu messen versucht.

| | berechn. | Mittel d. Kryst. Beob. N:o. |
|--|-------------------------------------|-----------------------------|
| $[(\bar{1}5 . 0 . 13) : (\bar{1}01)] : [(\bar{1}5 . 0 . 13) : \sigma]$ | — | 78°28' 1 |
| » | — | 77°15' 7 |
| » : $[(\bar{1}5 . 0 . 13) : (\bar{5} . 2 . 4)]$ | 74°23' | |
| » : $[(\bar{1}5 . 0 . 13) : (\bar{1}1 . 4 . 9)]$ | 77°23 ¹ / ₂ ' | |
| » : $[(\bar{1}5 . 0 . 13) : (\bar{6} . 2 . 5)]$ | 80°29' | |

Die gefundenen Mittelzahlen stimmen am nächsten mit dem Symbol $(\bar{1}1 . 4 . 9) = {}^{11}/9 P^{11}/4$ ⁵⁾ überein. Da aber die Combinationskante $\sigma : v$ immer sehr kurz und undeutlich ist und die

¹⁾ Das Achsenverhältniss $a : b : c = 0,6586 : 1 : 0,5558$, $\beta = 63°53'$ wurde den Berechnungen zu Grunde gelegt.

²⁾ N. v. KOKSCHAROW: Mat. z. Min. Russl. V, 143.

³⁾ A. Des Cloiseaux: Neue Flächen am Orthoklas von Elba. Zeitschr. f. Kryst. XI, 605.

⁴⁾ G. v. RATH: Neue Flächen am Adular. Pogg. Ann. CXIII, 425. KENNGOTT: Die Minerale der Schweiz; und andere Verfasser.

⁵⁾ $= \frac{5,5}{4,5} P \frac{5,5}{2}$.

Bestimmung daher unsicher, scheint es mir möglich zu sein, dass σ vielleicht ein einfacheres naheliegendes Zeichen zu kommen dürfte.

Im Allgemeinen ist σ anders ausgebildet als es Fig. 1 erkennen lässt. In den meisten Fällen tritt die Pyramide $2P(u)$ nicht so gross auf, oft fehlt sie gänzlich, und da die Pyramide σ immer nur sehr schmal ist, kann sie nicht bis an v reichen und mit dieser Fläche $P\infty(x)$ umschliessen. In solchen Fällen wird die Länge der Pyramide σ sehr reducirt. Aber in der Form, welche sie dann erhält (Taf. II, Fig. 2), ist sie am allgeringsten.

In denselben Zonen wie $2P(u)$, σ und $P\infty(x)$, aber oberhalb $P\infty$ kommt ein anderes charakteristisches Pyramidenpaar ι in Gestalt zweier kleiner ungleichseitiger Dreiecke vor, welche die Ecken zwischen $P\infty(x)$, $P(o)$ und $\frac{1}{2}P(g)$ abstumpfen. ι ist immer matt und kann nicht mit dem Reflexionsgoniometer bestimmt werden, weswegen ich wieder meine Zuflucht zum Messen ebener Winkel nehmen musste. Dass ι wirklich in der Zone $u : x = (\bar{2}21) : (\bar{1}01)$ liegt, geht aus folgenden Bestimmungen hervor.

| | berechn. | Mittel d. Beob. | Kryst. N:o. |
|---|----------|-----------------|-------------|
| $[(\bar{1}01) : (\bar{2}03)] : [(\bar{1}01) : \iota]$ | — | 127°24' | 10 |
| » » » » | — | 127°13' | 5 |
| $[(\bar{1}01) : (\bar{1}\bar{5} . 0 . 13)] : [(\bar{1}01) : (\bar{2}21)]$ | | 127°38' | |

Aus dem Zonenverhältniss folgt das allgemeine Zeichen $(\bar{h} . 2l . h + 1) = \frac{m}{m+1} P\frac{m}{2}$ für ι . Zur Ermittlung von m wurde ein Krystall mit einer ziemlich grossen Fläche $\frac{1}{2}P = (\bar{1}12) = g$ ausgesucht; der Krystall wurde an der Unterseite eines Objectglases mit dieser Fläche gegen das Glas befestigt und der ebene Winkel zwischen den Combinationskanten mit ι und $P(\bar{1}11)o$ gemessen.

| | berechn. | Mittel d. Beob. | Kryst. N:o. |
|---|----------|-----------------|-------------|
| $[(\bar{1}12) : (\bar{1}11)] : [(\bar{1}12) : \iota]$ | — | 123°35' | 10 |
| » : $[(\bar{1}12) : (\bar{1}\bar{8} . 2 . 19)]$ | | 123°38½' | |
| » : $[(\bar{1}12) : (\bar{1}\bar{9} . 2 . 20)]$ | | 123°28' | |

Das Symbol $(\bar{1}\bar{8} . 2 . 19) = \frac{18}{19} P9$ stimmt mit der Mittelzahl der Messungen am nächsten überein, ist aber offenbar sehr unsicher, da die Genauigkeit der Bestimmungsmethode im Verhältniss zu den geringen Winkeldifferenzen der benachbarten Flächen von derselben Reihe nicht hinreichend ist.

Die Pyramide ι kommt häufig vor. Am häufigsten ist sie in der Art ausgebildet, wie (Taf. II, Fig. 1) erkennen lässt; auf solchen Krystallen aber, wo $2P\infty(n)$ sehr gross ist und demnach eine Combinationskante mit $P\infty$ hätte entstehen müssen, tritt ι immer als eine Abstumpfung zwischen diesen beiden Flächen auf. Solche Krystalle, wovon (Taf. II, Fig. 2) uns einen zeigt, haben gewöhnlich eine sehr asymmetrische Ausbildung erhalten.

Die Flächen σ und ι scheinen mir vom krystallographischen Gesichtspunkte, ungeachtet der Unsicherheit der Symbole, von gewissem Interesse zu sein. Den Zusammenhang zwischen denselben lassen die allgemeinen Symbole $(\bar{h} . 2l . h - 1)$ und $(\bar{h} . 2\bar{l} . h + 1)$ erkennen. Sie liegen in einervorher kaum beobachteten Zone, die von dem hypothetischen Prisma $(\bar{1}20)$ über $(\bar{2}21)$, σ' , $(\bar{1}01)$, ι und $(0\bar{2}1)$ bis an die dem ersten Prisma parallele Prismafläche $(\bar{1}20)$, sich erstreckt.

An einigen wenigen Krystallen dieses Typus habe ich eine sehr flache Orthopyramide $f = \frac{7}{8} P8 = (5\bar{6} . 7 . 48)$ observirt, welche vorher bekannt ist und erst von G. v. RATH¹⁾ am Adular beobachtet ist. Die Fläche f ist trapezförmig (Taf. II, Fig. 3) und gehört keiner mehr hervortretenden Zone an. Sie ist stets nur an der einen Seite vorhanden, obgleich diese variiren kann. Nach den wenigen Krystallen, an welchen f vorkommt, zu urtheilen, scheint es, dass eine exceptionelle Anordnung der benachbarten Flächen — namentlich eine so grosse Fläche $P(o)$, dass eine Combinationskante $o : v = (\bar{1}11) : (\bar{1}\bar{5} . 0 . 13)$ entstehen würde — für die Ausbildung von f erforderlich wäre. f ist lebhaft glänzend und lässt sich mit dem Reflexionsgoniometer bestimmen.

| | berechn. | beobacht. | Kryst. N:o. |
|-------------------------------------|----------|-----------|-------------|
| $(5\bar{6} . 7 . 48) : (\bar{1}01)$ | 8°3½' | 8'6" | 8 |
| » » » » | » | 7°55' | 16 |
| » : $(\bar{1}\bar{5} . 0 . 13)$ | 4°0' | 3°58' | 8 |
| » » » » | » | 4°4' | 16 |

In der Zone $2P\infty : \infty P = (\bar{2}01) : (\bar{1}10) = y : T$ sind in letzter Zeit mehrere Flächen am Orthoklas von Elba nachgewiesen worden. So giebt SOLLY²⁾ eine Fläche $10P\frac{5}{4}$, CATHREIN³⁾ eine

¹⁾ Pogg. Ann. CXIII, 425.

²⁾ Zeitschr. f. Kryst. X, 524.

³⁾ Zeitschr. f. Kryst. XI, 113.

Fläche $12P^{6/5}$ und DES CLOISEAUX¹⁾ eine Fläche $29P^{29/27}$ an. Auch an den von mir untersuchten Adularen kommt in dieser Zone — sobald das Orthodoma $2P^\infty$ auftritt — eine Pyramide vor. Es ist jedoch eine noch steilere als die vorher bekannten. Die Neigung dieser Fläche (δ) gegen ∞P ist an zwei Krystallen auf dem Reflexionsgoniometer gemessen worden. Aus der Zugehörigkeit zur Zone $(\bar{1}10):(201)$ ergibt sich das allgemeine Symbol $(h + 2l . h . l) = mP \frac{m}{m-2}$.

| | berechn. | beobacht. | Kryst. N:o. |
|-------------------------------------|------------------|---------------------------|-------------|
| $\delta' : (\bar{1}10)$ | — | $1^\circ 11\frac{1}{4}'$ | 8 |
| $\delta : (\bar{1}\bar{1}0)$ | — | $1^\circ 11\frac{1}{4}'$ | » |
| $\delta' : (\bar{1}10)$ | — | $1^\circ 31\frac{1}{2}'$ | 4 |
| $\delta : (\bar{1}\bar{1}0)$ | — | $1^\circ 13\frac{3}{4}'$ | » |
| $\delta : \infty P$ | — | $1^\circ 158''$ im Mittel | |
| $(\bar{6}2 . 60 . 1) : (\bar{1}10)$ | $1^\circ 2'20''$ | | |
| $(\bar{6}3 . 61 . 1) : (\bar{1}10)$ | $1^\circ 1'20''$ | | |

Die ermittelte Durchschnittszahl stimmt am nächsten mit dem Symbol $(\bar{6}2 . 60 . 1) = 62P^{31/30}$ überein; ungeachtet der kleinen Differenzen der abgelesenen Winkel ist es jedoch wegen der Steilheit der Fläche nicht möglich zu entscheiden, ob dieses Symbol das richtige ist oder nicht.

Zuletzt sind noch einige Flächen zu erwähnen, die indessen ihrer schlechten Beschaffenheit wegen nicht bestimmt werden können. In der Zone $(021):(110) = 2P^\infty : \infty P = n : T$ tritt fast immer eine sehr hohe negative Pyramide auf. Es ist wahrscheinlich dieselbe Fläche, die CATHREIN²⁾ am Adular vom Schwarzenstein beobachtet und welcher er wegen der Zugehörigkeit zur Zone $(021):(110)$ das allgemeine Symbol $mP \frac{m}{m-2}$ gegeben hat. Die Fläche ist vertical gestreift, was mit der Angabe CATHREIN's, dass die von ihm beobachtete Fläche unter der Lupe eine feine Streifung parallel der Combinationskante mit $\infty P3$ erkennen liesse, sehr gut übereinstimmt.

Die Combinationskante $(001):(021) = 0P : 2P^\infty = P : n$ ist durch eine von der Basis 10° — 15° abweichende Wölbung, die gar keine ebenen Elemente zeigt, immer abgerundet. Diese Wölbung, welche bisweilen selbständig ohne das Klinodoma $2P^\infty$ auftritt, ist immer mit Ätzhügeln von der Form der-

¹⁾ Zeitschr. f. Kryst. XI, 605.
²⁾ Zeitschr. f. Kryst. XI, 117.

jenigen des Klinodomas $2P^\infty$ dicht besetzt und erscheint nur als ein Übergang zwischen der völlig glatten Basis und dem tief gefurchten Klinodoma $2P^\infty$.

Wie aus den Ätzgrübchen an P^∞ und $0P$ hervorgeht, sind die hier beschriebenen Krystalle einer natürlichen Ätzung ausgesetzt gewesen. Die Möglichkeit liegt daher vor, dass viele der oben erwähnten Flächen durch den Lösungsprocess entstanden sein können, d. h. dass sie s. g. »Ätzflächen«¹⁾ oder — wie ich zum Unterschied von den »Ätzflächen« BECKE's lieber sagen möchte — *Prærosionsflächen*²⁾ sind. Solche Prærosionsflächen sind z. B. an künstlich geätzten Quarzkrystallen von LEYDOLT³⁾ und BAUMHAUER⁴⁾ studirt worden. G. v. RATH⁵⁾ und GROTH⁶⁾ haben an natürlich geätzten Quarzkrystallen ähnliche Flächenbildungen beobachtet, die sehr wahrscheinlich als Prærosionsflächen anzusehen sind. Ohne Zweifel kommen derartige Flächen in der Natur sehr allgemein vor, obgleich sie wegen der Schwierigkeit ihrer Unterscheidung von den primären Krystallflächen bis jetzt nur wenig bemerkt worden sind.

Die hier zuletzt erwähnten unbestimmbaren Abstumpfungen zwischen $0P$ (001) und $2P^\infty$ (021) und zwischen ∞P (110) und $2P^\infty$ (021) sind sehr wahrscheinlich Prærosionsflächen. Die letztgenannte Abstumpfung, welche auch CATHREIN an Schwarzensteiner Adularen gefunden haben dürfte, scheint auch von ihm an corrodirten Krystallen beobachtet worden zu sein. Die Abstumpfung der Kante $(001):(021)$ ist durch ihre continuirliche Wölbung ohne Zweifel als eine Lösungsbildung anzusehen. Sie tritt auch an den Ätzhügeln des Klinodomas auf und dürfte daher wegen ihrer Wölbung einer s. g. sekundären Ätzzone entsprechen. Die Flächen σ und ι — wahrscheinlich auch δ , v und w — dürften gleichfalls nicht nur ihres Aussehens, sondern auch ihrer complicirten Symbole wegen zu den Prærosionsflächen gerechnet werden.

¹⁾ Diese Benennung benutzen z. B. BAUMHAUER (siehe unten!), TSCHERMAK (Lehrb. d. Mineralogie. 2 Aufl. S. 142), QUENSTEDT (Handb. d. Mineralogie. 3 Aufl. S. 194).

²⁾ Hergeleitet von dem lateinischen prærodere = die Spitze eines Gegenstandes abnagen, wegfressen. Vgl. Seite 28.

³⁾ Sitzungsber. d. Wiener Akad. XV, 59.

⁴⁾ Zeitschr. f. Kryst. II, 117.

⁵⁾ Die Insel Elba. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XXII, 623.

⁶⁾ Zeitschr. f. Kryst. I, 297.

Diese als Lösungsbildungen angeführten Flächen haben eine gewisse sehr charakteristische Gesetzmässigkeit in ihrem Auftreten mit einander gemein. Während die wahren primären Krystallflächen — wie im Anfange dieser Abhandlung hervorgehoben ist — durch ihre Verschiedenartigkeit in der Ausbildung, sowie in der Grösse und in dem Auftreten sich auszeichnen, findet gerade das Gegentheil mit den fraglichen Prærosionsflächen statt.

Unter den primären Krystallflächen sind ∞P , $\infty P\infty$, OP , $P\infty$, $\frac{2}{3}P\infty$ und P zwar immer vorhanden, aber die relative Grösse derselben variirt innerhalb der weitesten Grenzen; besonders gilt dieses von der Pyramide P . Die Pyramide $2P$ und das Klinodoma $2P\infty$ treten — von einander und von der Pyramide P völlig unabhängig — bald an der einen Seite, bald an beiden Seiten auf, kommen aber mitunter auch gar nicht vor. $2P\infty$ fehlt oft, ist aber im Allgemeinen sehr klein vorhanden und kann bisweilen die gleiche Grösse wie $P\infty$ erreichen. Das Orthopinakoid kommt im Allgemeinen nicht vor, tritt aber oft sehr schmal auf, und ist an einigen Krystallen fast so breit wie das Grundprisma.

Die Ausbildung der primären Krystallflächen und das Vorhandensein vieler derselben scheinen folglich fast beliebig und von dem zufälligen Zuströmen der Moleküle bei dem Wachsthum der Krystalle sehr abhängig zu sein. Wenn nun — wie oben gezeigt — dieses für die Flächen gilt, welche ganz einfache Parameterverhältnisse besitzen, so muss man erwarten, dass das Auftreten der Flächen von complicirten Symbolen, wenn sie primäre Krystallflächen sind, noch zufälliger oder doch nicht weniger zufällig ist. Hinsichtlich der Prærosionsflächen aber muss man annehmen, dass sie in einer beim Krystall präexistirenden, einem gewissen Ätzmittel (einer gewissen Temperatur, Concentration u. s. w.) gegenüber völlig bestimmten Fähigkeit begründet sind, welche, wenn dieses Ätzmittel (bei der bestimmten Temperatur u. s. w.) zur Einwirkung kommt, unbedingt und ohne Ausnahme sich geltend macht. Wenn z. B. die Adularkrystalle beim Ätzen einer gewissen Art die Fähigkeit besitzen, eine der Fläche σ entsprechenden Abstumpfung der Kante $(\bar{1}01):(\bar{2}21)$ zu erhalten, so dürfte bei der Ätzung diese Abstumpfung an jedem Krystall, an welchem die Kante auftritt, unbedingt entstehen müssen, obgleich die Breite der Abstumpfung vielleicht von der mehr oder weniger freien Lage des Krystalls etwas abhängig sein kann.

Die hier als Prærosionsflächen bezeichneten Flächen zeigen nun in der That in auffallender Weise eine ähnliche Gesetzmässigkeit in ihrem Auftreten. Wenn $2P\infty$ (021) auftritt, treten gleichfalls immer die Abstumpfungen der Kanten $(021):(110)$ und $(021):(001)$ auf. Wenn $2P\infty$ so gross ist, dass eine Combinationskante $(021):(\bar{1}01)$ hätte entstehen müssen, stumpft ι immer diese Kante ab. Wenn $2P$ ($\bar{2}21$) vorkommt, kommt auch σ als eine Abstumpfung der Kante $(\bar{2}21):(\bar{1}01)$ vor. Ebenso gesetzmässig treten δ und ν ($\frac{15}{13}P\infty$) oder w ($\frac{8}{7}P\infty$) auf, sobald $2P\infty$ vorhanden ist. Auch die Grösse der Abstumpfungen ist verhältnissmässig konstant.

Diese zum Theil sicherlich an mehreren hundert Krystallen konstatariten Gesetzmässigkeiten der Ausbildung und des Auftretens der betreffenden Flächen im Verein mit dem Aussehen und den complicirten Symbolen derselben nebst dem Umstand, dass sie — so viel ich weiss — niemals an ungeätzten Krystallen beobachtet worden sind, können kaum anders erklärt werden als dass sie Prærosionsflächen sind.

Typus 2.

Die Krystalle, welche ich zu diesem Typus gerechnet habe, sind zwar nicht von so unter einander übereinstimmenden Eigenschaften wie diejenigen des Typus 1, aber sie haben doch ausser den Abweichungen von diesem Typus einige gemeinsame Erkennungszeichen. Im Allgemeinen sind sie mehr durchsichtig und daher weniger perlmutterglänzend als Typus 1. Wie die Krystalle dieses Typus scheinen diejenigen des Typus 2 einer natürlichen Ätzung ausgesetzt worden zu sein. Die Beschaffenheit der Flächen ist überhaupt dieselbe wie bei Typus 1, doch erscheint $\infty P3$ gewöhnlich mehr glänzend, $2P\infty$ und $P\infty$ dagegen viel mehr angegriffen. Die Ätzhügel an $2P\infty$ sind unregelmässig und deuten auf eine noch tiefer eingreifende Ätzung hin als diejenige des Typus 1. Die unregelmässigen Ätzfiguren der Basis des Typus 1 fehlen, sind aber durch ebenso grobe, doch mehr regelmässige dreieckige Ätzgrübchen ersetzt worden (Tafel II, Fig. 4), die — nach Schimmermessungen — wahrscheinlich von dem Orthopinakoid und zwei Flächen der Grundpyramide P (σ) begrenzt sind.

An dem Orthodoma $P\infty(x)$ kommen häufig zwei Systeme von Ätzfiguren vor. Das eine, welche nur an den Krystallen gewisser Stufen auftritt, ist dasselbe Liniensystem (Taf. I, Fig. 1 u. Taf. II, Fig. 4 bei a), welches unter dem Typus 1 beschrieben ist. Das andere, welches niemals fehlt, besteht aus größeren viereckigen Ätzgrübchen (Taf. II, Fig. 4), die — nach Schimmermessungen — oben von einem in der Orthodomazone gewölbten Orthodoma (l), dessen Hauptneigung $\frac{6}{5}P\infty$ oder $\frac{5}{4}P\infty$ entspricht, unten von der Basis (P) und bisweilen auch von dem Orthodoma $\frac{2}{3}P\infty$, an den Seiten von der Pyramide $P(o)$ oder — was häufiger ist — von einer in der Zone $P:P\infty$ gewölbten Fläche begrenzt sind. Diese letzten Ätzfiguren erinnern sehr an die von BAUMHAUER¹⁾ durch künstliche Ätzung mit Flusssäure an $P\infty$ hervorgebrachten.

Häufig ist fast das ganze Orthodoma $P\infty$ von Ätzgrübchen bedeckt. An dem unteren Theil desselben kommen sie immer so dicht an einander vor, dass die Combinationskanten ($\bar{1}01$):($\bar{1}10$) und ($\bar{1}01$):(201) immer weggefressen sind, und, da bisweilen zwischen den Grübchen keine Fläche $P\infty$ mehr zu sehen ist, erscheint es, als wäre der untere Theil des Orthodomas nicht mit Ätzgrübchen, sondern mit Ätzhügeln²⁾ bedeckt. Wir können aus diesem Verhältniss schliessen, dass unter den Flächen, welche dem Ätzmittel einen so grossen Widerstand entgegengesetzt, dass sie sich glänzend beibehalten haben, das Orthodoma $P\infty$ eine der am wenigsten widerstandsfähigen ist. Die Fläche $P\infty$ erscheint somit als ein *Zwischenglied* zwischen den Ätzflächen, d. h. den widerstandsfähigsten Flächen, und den Lösungsflächen³⁾ — wie ich sie genannt habe — nach welchen die Lösung am schnellsten stattfindet.

Es ist sehr bemerkenswerth, dass an $P\infty$ Ätzfiguren zwei verschiedener Arten auftreten. Wahrscheinlich deutet es darauf hin, dass diese Krystalle zwei etwas verschiedenen Lösungsprocessen unterworfen worden sind. Wie es vor Allem aus den schönen Untersuchungen v. EBNER's über die Ätzfiguren des Kalkspaths hervorgeht, dürften diese Verschiedenheiten nicht sehr gross sein und mögen sich auf die Temperatur oder die Concentration des Ätzmittels beschränkt haben.

¹⁾ H. BAUMHAUER: Die Ätzfiguren am Adular etc. N. Jahrb. f. Min. 1876, 603.

²⁾ Zwei solche Ätzhügel sind bei c und in der Ätzfigur bei b an Fig. 4, Taf. II schematisch gezeichnet.

³⁾ Vgl. Seite 26.

Es giebt vielleicht auch eine andere Erklärung dafür. Die für den Typus 2 am meisten charakteristischen grossen viereckigen Ätzgrübchen sind von ziemlich einfachen Flächen — darunter primären Ätzflächen — begrenzt und dürften daher als sehr »retardirte« Ätzfiguren (d. h. langsam entwickelte) anzusehen sein; dagegen erinnern die Ätzfiguren, welche an Krystallen beider Typen auftreten, durch ihre Kleinheit und ihre gleiche Grösse sehr an s. g. »instantane« Ätzfiguren (d. h. momentan entstandene)¹⁾. Man müsste dann annehmen, dass diese die ältere Bildung sei, dass sie aber für ein fortgesetztes Ätzen nicht günstig gewesen und deshalb die retardirten Ätzfiguren später gebildet seien. Die Verschiedenheit in der Ätzung der beiden Typen würde somit in der Dauer der Einwirkung des Ätzmittels bestehen. Dieser Erklärung scheinen jedoch gewisse andere Verhältnisse zu widersprechen, wie z. B. die Beschaffenheit der Fläche $\infty P\beta$, sowie der Umstand, dass das eine Ätzfigurensystem (das Liniensystem) nur an gewissen Stufen auftritt, während es an anderen gänzlich fehlt, u. s. w. Ich ziehe demnach die erste Erklärung der zweiten unbedingt vor.

Da die Kante zwischen $P\infty(\bar{1}01)$ und den untenliegenden Flächen $\infty P(\bar{1}10)$ und $2P\infty(\bar{2}01)$ immer weggeätzt ist, so können die für den Typus 1 charakteristischen Flächen σ , v und w nicht an Typus 2 auftreten. Dagegen kommen die unbestimmbaren und für Prærosionsflächen gehaltenen Abstumpfungen der Kanten (110):(021) und (001):(021) häufig vor. Die Fläche δ fehlt, wird aber von einer anderen hohen sehr charakteristischen Orthopyramide χ ersetzt. Die Fläche χ ist sehr allgemein an Krystallen des Typus 2 und tritt nicht nur oben an der Rückseite der Krystalle, sondern auch unten an der Vorderseite auf, was sehr bemerkenswerth ist, da die Krystalle fast immer mit der Unterseite an den Stufen angewachsen sind und übrigens im Allgemeinen keine der Unterseite zugehörige Fläche ausgebildet ist. CATHREIN²⁾ hat — gleichfalls an Schwarzensteiner Adularen — eine Pyramide beobachtet, die wahrscheinlich mit χ identisch ist. Er konnte dieselbe jedoch nicht bestimmen.

¹⁾ Vgl. über retardirte und instantane Ätzfiguren in V. v. EBNER's »Die Lösungsflächen des Kalkspaths« etc. II, Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss. zu Wien. II Abth. 1885. XCI, 770.

²⁾ Zeitschr. f. Kryst. XI, 118.

Die Fläche χ ist zwar glänzend, aber immer gewölbt und giebt auf dem Reflexionsgoniometer, wenn man die Kante $\chi' : (\bar{1}10)$ vertical stellt, einen mehrere Grade hindurch continuirlichen Reflex. Diese Wölbung scheint parallel der Combinationskante $\chi' : (\bar{1}10)$ zu verlaufen, welche, sobald die Fläche gut ausgebildet ist, auch unter dem Mikroskop völlig gerade erscheint. Die Fläche χ ist daher vielleicht als eine Zone mit der Kante $\chi' : (\bar{1}10)$ als Zonenachse zu betrachten. Zur Bestimmung dieser Zone wurde der ebene Winkel, welchen die Tracen von χ' und $k = \infty P \infty (\bar{1}00)$ auf $T = \infty P (\bar{1}10)$ einschliessen, unter dem Mikroskop gemessen.

| | berechn. | Mittel d. Beob. | Kryst. N:o. |
|---|----------|-----------------|-------------|
| $[(\bar{1}10) : \chi'] : [(\bar{1}10) : (\bar{1}00)]$ | — | 13°34' | 18 |
| » | — | 13°16' | 23 |
| $[(\bar{1}10) : (\bar{h} . h - 9l . l)] :$ | » | 13°51' | |
| $[(\bar{1}10) : (\bar{h} . h - 10l . l)] :$ | » | 12°26' | |

Das Symbol $(\bar{h} . h - 9l . l) = m P \frac{m}{m-9}$ stimmt am besten mit der Durchschnittszahl der Beobachtungen überein.

Um den Werth von m wenigstens approximativ zu ermitteln, habe ich an den beiden, zu obenerwähnten Messungen benutzten Krystallen, an welchen die Flächen $\infty P \infty$ gut ausgebildet waren, einige Versuche gemacht, den ebenen Winkel zwischen den Kanten $(\bar{1}10) : (\bar{1}00)$ und $\chi' : (\bar{1}00)$ zu messen. Da diese Kante in Übereinstimmung mit der Wölbung der Oberfläche niemals völlig gerade ist, können die ermittelten Symbole nur der Hauptneigung von χ entsprechen.

| | berechn. | Mittel d. Beob. | Kryst. N:o. |
|---|----------|-----------------|-------------|
| $[(\bar{1}00) : \chi'] : [(\bar{1}00) : (\bar{1}10)]$ | — | 7°23' | 18 |
| » | — | 6°51' | 23 |
| $[(\bar{1}00) : (\bar{2}\bar{3} . 14 . 1)] :$ | » | 7°19½' | |
| $[(\bar{1}00) : (\bar{2}\bar{4} . 15 . 1)] :$ | » | 6°50½' | |

$$(\bar{2}\bar{3} . 14 . 1) = 23P^{23/14}; (\bar{2}\bar{4} . 15 . 1) = 24P^{24/15}.$$

Die Eigenschaften der Fläche χ sind von der Art, dass man schon beim ersten Anblick ihren primären Ursprung sehr bezweifeln muss. Die Wölbung der Fläche und ihr stetiges Auftreten geben einen sehr deutlichen Hinweis, dass sie eine Prærosionsfläche ist. Die niemals fehlenden Ätzfiguren an $P \infty$ bezeugen unzweideutig, dass die Krystalle einem Lösungsprocess unterworfen worden sind. Auch CATHREIN, welcher — wie oben gesagt — eine der Pyramide χ ähnliche Fläche vor-

her gefunden hat, scheint dieselbe an geätzten Krystallen beobachtet zu haben.

Es giebt aber auch Verhältnisse, die sogar als directe Beweise dienen können. Vor mir liegt ein Krystall auf einer Stufe, der durch irgend welches Pressen oder Spannen in zwei von einander etwas verschobene Theile nach der basischen Spaltbarkeit gespalten ist (Taf. II, Fig. 6). Unten an der Vorderseite des unteren Theiles tritt — wie gewöhnlich — ein Flächenpaar χ auf, aber in derselben Weise kommt χ auch an der Vorderseite des *oberen* Theiles vor. Die beiden Theile scheinen sehr gut an einander zu passen und die Unebenheiten an der Prismafäche des einen Theiles scheinen in denjenigen des anderen Theils ihre Fortsetzung zu haben. Man dürfte daher annehmen können, dass die Spaltung, *nachdem* der Krystall zu wachsen aufgehört, eingetroffen. Wenn nun aber der Krystall noch nicht gespalten und die Prismakante noch unbeschädigt war, konnten natürlich nicht *zwei* Paare der Pyramide χ oberhalb einander an derselben Seite desselben Krystalls vorkommen. *Dieses Verhältniss scheint mir nur dadurch erklärt werden zu können, dass χ eine Prærosionsfläche ist und dass das Ätzmittel durch die Theilung des Krystalls doppelte Angriffspunkte für die Bildung der Fläche χ erhalten hat.*

Ein ähnlicher Krystall kommt auch an einer zweiten Stufe vor.

Aus der Beschreibung der Ätzfiguren geht hervor, dass die Krystalle des Typus 2 einer von denjenigen des Typus 1 etwas verschiedenen Ätzung ausgesetzt worden sind. Diese Verschiedenheit in der Ätzung — worin sie auch bestanden haben mag — scheint nicht nur Verschiedenheiten in den Ätzfiguren, sondern auch in den Prærosionsflächen hervorgerufen zu haben. *Die Fläche χ , welche ohne Zweifel eine Prærosionsfläche ist und an den Krystallen des Typus 2 immer vorkommt, habe ich nicht an dem Typus 1 wiederfinden können.*

Es sind noch einige neue Krystallflächen zu erwähnen. An einem Krystall, 4½ m. m. lang und 4 m. m. breit und zum Typus 2 gehörig, habe ich zwei Orthoprismen μ und ν (Taf. II, Fig. 7) gefunden. Die Winkel $\mu : (100)$ und $\nu : (100)$ wurden auf dem Reflexionsgoniometer gemessen.

| | berechn. | beobacht. | Kryst. N:o. |
|---------------------|---------------------|----------------------------|-------------|
| $\mu : (100)$ | — | $11^{\circ}31\frac{1}{2}'$ | 11 |
| $(310) : \nu$ | $11^{\circ}9'$ | | |
| $\nu : \nu$ | — | $17^{\circ}48\frac{1}{2}'$ | » |
| $(11.6.0) : \nu$ | $17^{\circ}52'39''$ | | |
| $(13.7.0) : \nu$ | $17^{\circ}39'46''$ | | |
| $(1\bar{1}0) : \nu$ | $30^{\circ}36'$ | $30^{\circ}41'$ | » |

μ ist folglich das Prisma $(310) = \infty P_3$, welches — so viel ich weiss — vorher nicht beobachtet ist. μ ist verhältnissmässig breit, etwa 0,3 m. m. und sehr scharf ausgebildet. ν ist dagegen schmaler und weniger deutlich. Das Symbol $(11.6.0) = \infty P_{11/6}$, welches dem aus zehn Winkelablesungen gefundenen Mittel am nächsten entspricht, kann nicht als völlig sicher betrachtet werden. Sowohl μ als ν treten an dem Krystall nur einmal auf und zwar nur rechts an der Vorderseite. An der Rückseite ist der Krystall theils zerfressen, theils nicht so vollständig ausgebildet, dass Orthoprismen da vorkommen können.

Auch einen zweiten Krystall mit einem Orthoprisma (ξ) fand ich später. Dieser ist zwar weit kleiner, aber das Prisma sehr deutlich und lebhaft glänzend. Ich war sehr erfreut, eine Bestätigung der am ersten Krystall bestimmten Fläche ∞P_3 erwarten zu dürfen. Aber darin täuschte ich mich, wie es untenstehende Winkelmessungen zeigen.

| | berechn. | beobacht. | Kryst. N:o. |
|------------------|-----------------|----------------------------|-------------|
| $\xi : (100)$ | — | $19^{\circ}56\frac{1}{2}'$ | 20 |
| $(13.8.0) : \nu$ | $20^{\circ}0'$ | | |
| $(530) : \nu$ | $19^{\circ}32'$ | | |
| $(110) : \nu$ | $30^{\circ}36'$ | $30^{\circ}39'$ | » |

ξ ist folglich $(13.8.0) = \infty P_{13/8}$. Durch besondere Versuche habe ich mich davon überzeugt, dass das naheliegende einfachere Symbol $\infty P_{5/3}$ (530) dieser Fläche nicht zukommen kann. ξ tritt gleichfalls nur einmal an dem Krystall auf und zwar an derselben Stelle wie die obenerwähnten Orthoprismen, nämlich rechts an der Vorderseite. Die Rückseite des Krystalls ist beschädigt und schlecht ausgebildet.

Die neuen Orthoprismen μ , ν und ξ sind also nur einmal beobachtet. μ (∞P_3) kann vielleicht durch sein einfaches Symbol seinen Platz behaupten, aber zwei einander so benachbarte Formen, wie $\infty P_{11/6}$ und $\infty P_{13/8}$ mit so complicirten Symbolen dürften vielleicht eine Bestätigung nöthig haben.

Diese Orthoprismen scheinen primäre Krystallflächen zu sein.

Anhang.

Zuletzt will ich einige Worte über die Terminologie der *Corrosionserscheinungen* hinzufügen.

Während des Ganges der Untersuchung bemerkte ich bald, dass überhaupt keine bestimmte Terminologie in diesem Gebiete vorliegt, indem die verschiedenen Autoren nicht nur denselben Erscheinungen verschiedene Benennungen geben, sondern auch für verschiedene Erscheinungen dieselben Ausdrücke benutzen, was Missverständnisse und Zweideutigkeiten veranlassen kann, besonders wenn man — wie ich — Ätzererscheinungen verschiedener Art zu beschreiben hat. Mein Lehrer, Herr Prof. BRÖGGER, der früher ähnliche Erfahrungen gemacht hatte, machte mir daher den Vorschlag, die Terminologie der Corrosionserscheinungen wo möglich etwas näher zu präcisiren.

Die Benennungen, für welche ich mich zuletzt entschloss, habe ich in dieser Abhandlung benutzt. Ich möchte hier nur einige Zeilen zur Motivirung derselben hinzufügen.

Das Verb »Ätzen« bezeichnet — so viel ich verstehe — nach dem alltäglichen Gebrauch im Allgemeinen eine oberflächliche Lösung, z. B. die Oberfläche eines Gegenstandes durch Ätzmittel gänzlich oder theilweise weglösen, um dieselbe matt zu machen oder mit vertieften Verzierungen, Buchstaben etc. zu versehen. Die Bezeichnungen Ätzfigur, Ätzvertiefung, Ätzgrübchen und Ätzhügel scheinen mir daher sehr gut zu passen, um die Erscheinungen zu bezeichnen, welche bei der Ätzung an der Oberfläche der Krystalle sich bilden, sei es dass es Ätzgrübchen sind, welche nur stellenweise wie Verzierungen an den Flächen auftreten, oder Ätzhügel, durch welche die Flächen völlig mattgeätzt erscheinen. In Übereinstimmung mit diesen Benennungen sollte man die Flächen, welche die Ätzgrübchen und Ätzhügel begrenzen, Ätzfigurenflächen, Ätzgrübchenflächen etc. beneunen. Da aber diese Wörter sehr unbequem sind, habe ich sie zu dem von BECKE gebrauchten Wort »Ätzflächen« verkürzt.

Das Wort *Ätzfigur*, in welchem keine Bedeutung von Vertiefung oder von Erhabenheit liegt, dürfte daher sowohl die Ätzgrübchen wie die Ätzhügel in sich fassen.

V. v. EBNER benennt die Flächen der Ätzfiguren »Lösungsflächen¹⁾«. Diese Benennung war vom Standpunkte v. EBNER'S ohne Zweifel ganz zutreffend. Er war nämlich der Meinung, dass die »Lösungsflächen« oder die »Hauptlösungsflächen« eines Krystalls denjenigen Ebenen entsprächen, nach welchen der Krystall sich am *leichtesten* löst. Nun hat aber BECKE bewiesen, dass gerade das Entgegengesetzte stattfindet, dass — wie vorher angeführt ist — die Flächen der Ätzfiguren diejenigen sind, welche dem Ätzmittel den *grössten* Widerstand entgegensetzen. Eine »Lösungsfläche« und zwar eine »Hauptlösungsfläche« würde somit eine Fläche bezeichnen, nach welcher die Lösung am schwierigsten oder gar nicht stattfindet, was ja fast einen Widerspruch enthält.

Ich habe versucht dieses Wort in seiner ursprünglichen theoretischen Bedeutung beizubehalten, indem ich diejenigen Krystallflächen, an welchen beim Ätzen die Ätzhügel entstehen, *Lösungsflächen* genannt habe. Es dürfte nämlich durch die Experimente BECKE'S an Magnetit und Pyrit entschieden worden sein, dass derartige Flächen, an welchen sich vorzugsweise Ätzhügel bilden dem Ätzmittel den geringsten Widerstand entgegensetzen. Da aber nicht nur eine bestimmte, krystallographisch mögliche Fläche die Forderungen an Lösungsflächen (in dem hier gebrauchten Sinne) erfüllen, sondern alle Ebenen, die mit einer Hauptlösungsfläche hinreichend kleine Winkel bilden, wenn sie auch nicht krystallographisch mögliche Flächen sind, dürfte man nicht nur von »Lösungsflächen«, sondern auch von *Lösungszonen* oder noch lieber von *Lösungsregionen* sprechen können.

Es ist wahr, dass die Ätzhügel nichts anders als dicht an einander gedrängte Ätzgrübchen sind, und dass zwischen den Ätzhügeln und den Ätzgrübchen kein wesentlicher Unterschied besteht; es scheint aber doch, als ob die Krystallflächen, an welchen auch beim *kurzen* Ätzen die Ätzhügel entstehen, sich von denjenigen, an welchen die Ätzgrübchen gebildet werden, sehr wesentlich unterscheiden. Die Entdeckung und Erklärung

¹⁾ Diese Benennung ist von J. W. JUDD (Min. Magaz. a. Journ. of the Min. Soc. Vol. VII, No 33, Dec. 1886, S. 81) aufgenommen und mit »solution-planes« übersetzt.

dieses Unterschiedes ist das Hauptverdienst BECKE'S. Es scheint mir jedoch, als ob BECKE die Bedeutung der Lösungsflächen unterschätzt. BECKE hebt stets nur die »Ätzflächen« hervor. Es ist wahr, dass die Ätzflächen ein besonderes Interesse durch ihr Auftreten in den Ätzgrübchen und an den Ätzhügeln darbieten, sie geben jedoch nur negative Erläuterungen hinsichtlich der Lösungsverhältnisse eines Minerals. *Es sind die Lösungsflächen oder die Lösungsregionen, welche vor Allem die Lösungsverhältnisse eines Minerals gegenüber den Ätzmitteln einer bestimmten Art charakterisiren!* Es sind ferner kaum die Ätzflächen, sondern vor Allem die Lösungsflächen, welche uns die Lage der Atome zu einander offenbaren werden.¹⁾ Aber für diese Flächen hat BECKE keine Bezeichnung.

Diejenigen durch Corrosion gebildeten Flächen, welche an corrodirten Krystallindividuen Kanten und Ecken der primären Krystallgestalt abstumpfen und als Pseudokrystallflächen auftreten, sind von den meisten Autoren »Ätzflächen«²⁾ benannt. Dieses Wort wird jedoch besser gebraucht, um die Flächen der Ätzfiguren zu bezeichnen, in welcher Bedeutung es kaum entbehrt werden kann. Es ist wahr, dass diese beiden Arten von »Ätzflächen« in derselben Weise entstanden sind; da aber ihr Auftreten ein so grundverschiedenes ist, muss es sehr bequem sein, verschiedene Benennungen zu gebrauchen, um somit Missverständnisse oder lange Umschreibungen zu vermeiden. Ich habe deshalb versucht, ein anderes Wort für die durch Ätzung gebildeten Kanten- und Eckenabstumpfungen zu finden. Ich beabsichtigte zuerst die Bezeich-

¹⁾ Die Lösungsflächen — in dem hier gebrauchten Sinne — dürften vielleicht vorzugsweise an solchen krystallisirten Substanzen vorkommen können, welche von mindestens zwei einfachen chemischen Elementen zusammengesetzt sind. Während z. B. der Magnetit gegen Säuren in gewissen Richtungen weit leichtlöslicher ist als in anderen Richtungen, weil (nach BECKE) die Atome innerhalb der Krystallmolekel orientirt sind und die Säuren die Molekel vor Allem von der Seite der Eisenatome angreifen, so dürften im Gegentheil die krystallisirten — wenigstens die regulär krystallisirten — *einfachen* Stoffe, deren Molekel von chemischen Gesichtspunkte keine so ausgesprochen seitliche Eigenschaften besitzen können, in verschiedenen Richtungen keine wesentliche Verschiedenheiten in ihren Lösungsverhältnissen zeigen. Gleichfalls dürften die von zwei oder mehreren chemischen Elementen zusammengesetzten Krystalle nur solchen Ätzmitteln gegenüber, welche eine verschiedene Affinität zu diesen verschiedenen Elementen haben, ausgesprochene Lösungsflächen oder Lösungsregionen erkennen lassen.

²⁾ Diese Benennung benutzen z. B. BAUMHAUER (Zeitschr. f. Kryst. II, 117), TSCHERMAK (Lehrb. d. Mineralogie. 2 Aufl., S. 142), QUENSTEDT (Handb. d. Mineralogie. 3 Aufl., S. 194).

nung »Corrosionsflächen«¹⁾ anzuwenden. Da dieses Wort aber nichts besonders für die betreffenden Flächen Charakteristisches enthielt und ebensogut für die Flächen der Ätzfiguren gebraucht werden könnte, habe ich dasselbe gegen *Prærosionsflächen* ausgetauscht. »Prærosionsflächen« ist von dem lateinischen prærodere (= die Spitze eines Gegenstandes abfressen) hergeleitet und dürfte daher direct bedeuten, dass es diejenigen Flächen sind, welche bei der *Corrosion* oder dem *Ätzen* der Krystalle an den hervorragendsten Partien d. h. an *Kanten* und *Ecken* entstehen. Man könnte mir vielleicht vorwerfen, dass das Wort nicht vorher gebraucht worden ist, aber gegen die Herleitung desselben dürften keine wesentlichen Einwendungen zu machen sein.

Als ein Einwand gegen den Gebrauch des Wortes »Prærosionsflächen« kann angeführt werden, dass diese Benennung nicht anwendbar ist, wenn es gilt, diejenigen Flächen zu bezeichnen, welche beim fortgesetzten Ätzen eines Krystalls oder beim Ätzen einer Mineralkugel²⁾ entstehen, weil in solchen Fällen nicht mehr von Ätzen an Kanten oder Ecken die Rede sein kann. Für derartige Fälle, welche in der Natur jedenfalls nur ausnahmsweise vorkommen dürften, braucht kaum eine besondere Bezeichnung reservirt zu werden. Dagegen möchte ich sowohl für diese als für die oben genannten gewöhnlichen Prærosionsflächen die gemeinsame Benennung »*Corrosionsflächen*« anwenden, um die durch Ätzung gebildeten als Pseudokrystallflächen auftretenden Flächen sämtlich von den »Ätzflächen« (im Sinne BECKE's) und den »Lösungsflächen« (in dem hier gebrauchten Sinne) zu unterscheiden. Dessenungeachtet dürfte das Wort »Prærosionsflächen« nicht unnöthig sein, weil es das specielle Resultat angiebt, welches vorhandene Kanten und Ecken bei der Ätzung bedingen und welches nicht — wie die übrigen Corrosionsflächen — ausschliesslich von der Natur der geätzten Substanz und des Ätzmittels abhängig ist.

¹⁾ Dieses Wort wird von M. BAUER (Lehrb. d. Mineralogie, S. 143) in dieser Bedeutung gebraucht.

²⁾ Solche Experimente sind z. B. von LAVIZZARI (Nouveaux phénomènes des corps cristallisés. Lugano 1865, S. 38) an Kalkspath, Dolomit, Arragonit u. einigen anderen Mineralien, von O. MEYER (N. Jahrb. f. Min. 1883. I, 74) an Kalkspath und von BECKE (vgl. S. 8) an Magnetit angestellt worden.

Die Krystallmessungen sind im mineralogischen Institut der Hochschule zu Stockholm ausgeführt, und bin ich dessen Vorsteher, Herrn Prof. BRÖGGER, welcher mir bei meinen Untersuchungen mit Rath und That beigestanden hat, zu grossem Dank verpflichtet.

Verzeichniss der Flächen.

| | |
|---|--|
| $P = 0P (001)$ | $z = \infty P3 (130)$ |
| $q = \frac{2}{3} P\infty (203)$ | $M = \infty P\infty (010)$ |
| $x = P\infty (\bar{1}01)$ | $n = 2P\infty (021)$ |
| $w = \frac{8}{7} P\infty (\bar{8}07)$; neu | $g = \frac{1}{2} P (\bar{1}12)$ |
| $v = \frac{15}{13} P\infty (\bar{1}\bar{5} . 0 . 13)$; neu | $o = P (\bar{1}11)$ |
| $y = 2P\infty (201)$ | $u = 2P (221)$ |
| $k = \infty P\infty (100)$ | $\iota = \frac{18}{19} P9 (\bar{1}\bar{8} . 2 . 19)$? neu |
| $\mu = \infty P3 (310)$; neu | $\sigma = \frac{11}{9} P\frac{11}{4} (\bar{1}\bar{1} . 4 . 9)$? neu |
| $\nu = \infty P\frac{11}{6} (11 . 6 . 0)$? neu | $f = \frac{7}{6} P8 (\bar{5}\bar{6} . 7 . 48)$ |
| $\xi = \infty P\frac{13}{8} (13 . 8 . 0)$? neu | $\delta = 62P\frac{31}{30} (\bar{6}\bar{2} . 60 . 1)$? neu |
| $T = \infty P (110)$ | $\chi = 24P\frac{24}{15} (24 . 15 . 1)$? neu? |

NB. Die Buchstabenzeichen der Flächen sind cursivirt, die Naumann'schen dagegen nicht cursivirt.

Nachtrag. Als die Berichtigung der Korrekturen fast abgeschlossen war, erschien das vierte Heft der Zeitschrift für Krystallographie etc. Bd. XIII, worin CATHREIN eine zweite Abhandlung über Schwarzensteiner Adulare veröffentlicht hat. Nach dieser Arbeit ist das von mir als neu angegebene Orthodoma $\frac{8}{7} P\infty (\bar{8}07)$ auch von CATHREIN beobachtet worden. Ich habe deshalb für diese Fläche das von ihm gewählte Signatur w aufgenommen. — Die von CATHREIN mit a bezeichnete Pyramide, für welche er das Symbol $\frac{21}{20} P9 (\bar{6}\bar{3} . 7 . 60)$ berechnet hat, liegt wahrscheinlich in der Zone $(221) : (\bar{1}01)$ und dürfte daher der Pyramidenreihe $\frac{m}{m-1} P\frac{m}{2}$ ¹⁾ angehören.

Wenn dieses der Fall ist, dürfte der Fläche a das Symbol $\frac{19}{18} P\frac{19}{2} (\bar{1}\bar{9} . 2 . 18)$ zukommen, welches — wie aus unten-

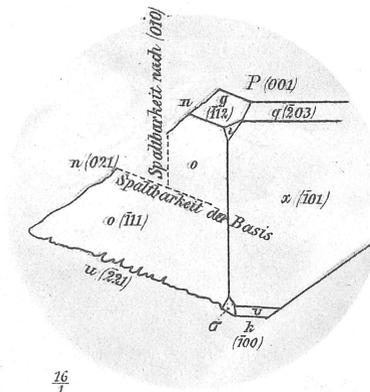
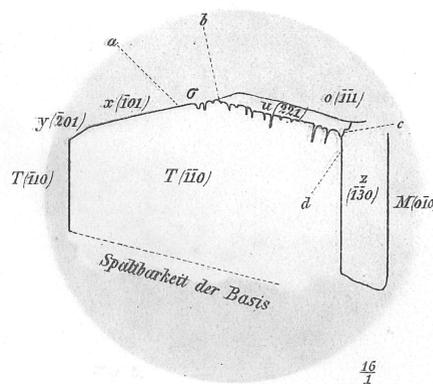
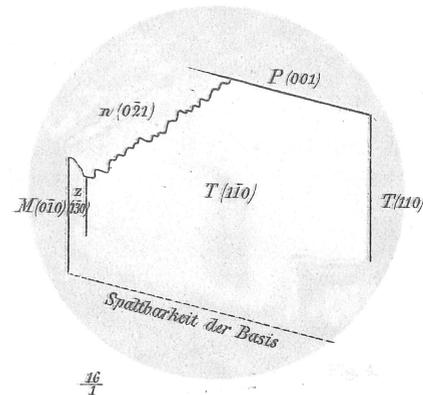
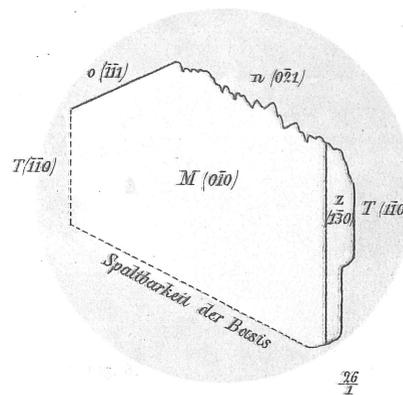
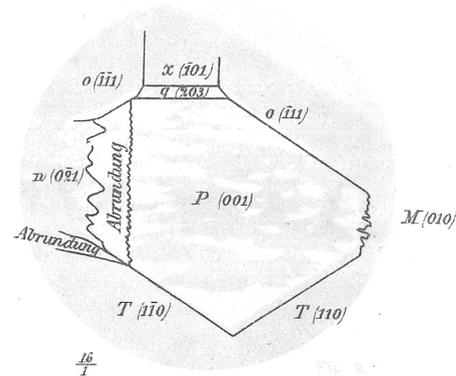
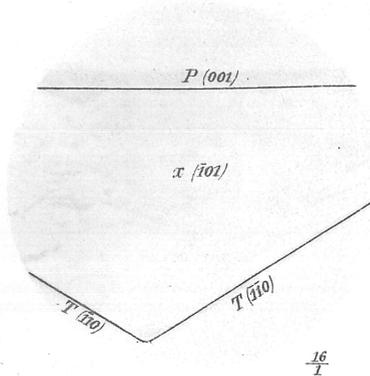
¹⁾ Vgl. Seite 13—15 dieser Abhandlung.

stehender Tabelle hervorgeht — mit den Messungen CATHREIN's fast ebenso gut übereinstimmt als das von ihm berechnete.

| | beobacht. von CATHREIN. | | berechn. von CATHREIN. von HAMBERG ¹⁾ | |
|---|----------------------------|----------------|---|---------------------------|
| | Kryst. I. | Kryst. II. | | |
| $a : (\bar{1}01)$ | $3^\circ 56'$ | $4^\circ 6'$ | | |
| $(\bar{6}\bar{3}.7.60) : \gg$ | — | — | $3^\circ 59'$ | |
| $(\bar{1}9.2.18) : \gg$ | — | — | — | $3^\circ 59\frac{1}{2}'$ |
| $a : (001)$ | $52^\circ 35'$ | $52^\circ 37'$ | | |
| $(\bar{6}\bar{3}.7.60) : \gg$ | — | — | $52^\circ 32\frac{3}{4}'$ | |
| $(\bar{1}9.2.18) : \gg$ | — | — | — | $52^\circ 41'\frac{2}{3}$ |
| $(\bar{1}01) : \gg$ | $50^\circ 11'$ | $50^\circ 9'$ | $50^\circ 16\frac{1}{2}'$ | $50^\circ 19\frac{1}{2}'$ |
| $a : a$ | $6^\circ 30'$ | | | |
| $(\bar{6}\bar{3}.7.60) : (\bar{6}\bar{3}.7.60)$ | — | — | $6^\circ 38\frac{1}{2}'$ | |
| $(\bar{1}9.2.18) : (\bar{1}9.2.18)$ | — | — | — | $6^\circ 19'$ |

In der vorher kaum beobachteten Zone $(\bar{2}21) : (\bar{1}01) : (0\bar{2}1)$ würden somit drei neue Flächen (σ , a und ι) jetzt gefunden sein.

1) Der Autor hat ein Achsensystem benutzt, das sich von dem, welches CATHREIN gebraucht hat, ein wenig unterscheidet. Vgl. S. 13.
 2) unter Berücksichtigung des ungewöhnlich kleinen Winkels $(\bar{1}01) : (001)$ der gemessenen Krystalle berechnet.



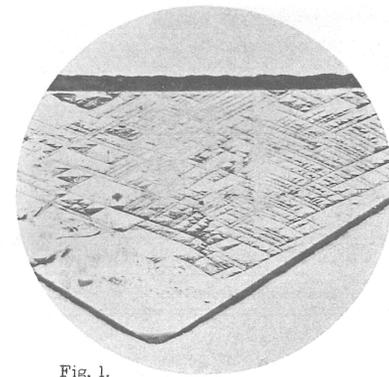
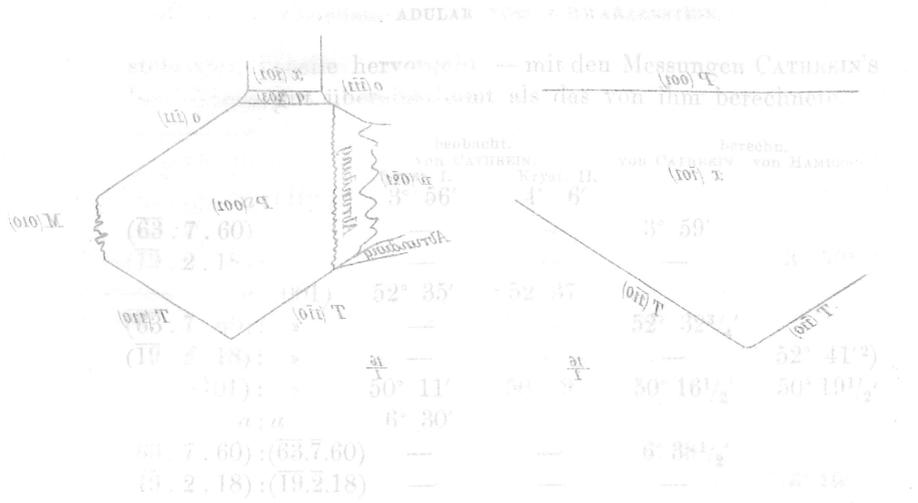


Fig. 1.

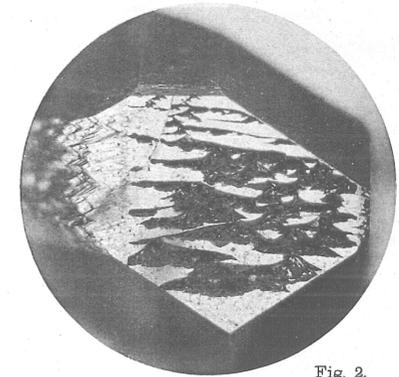


Fig. 2.

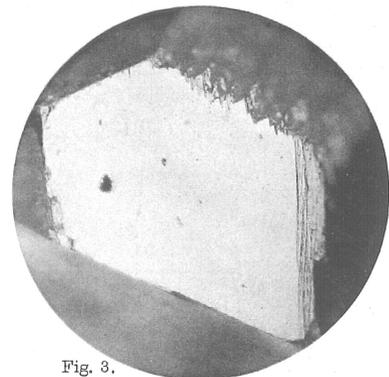
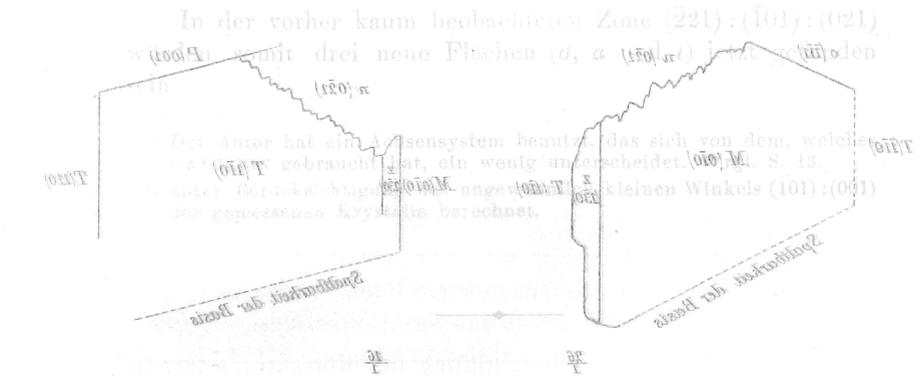


Fig. 3.

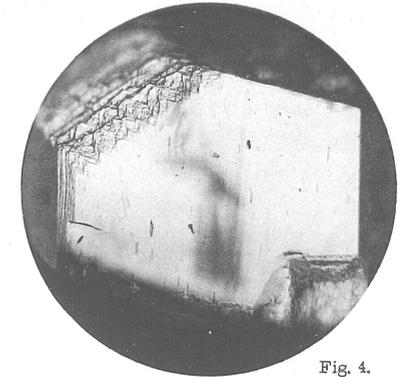


Fig. 4.

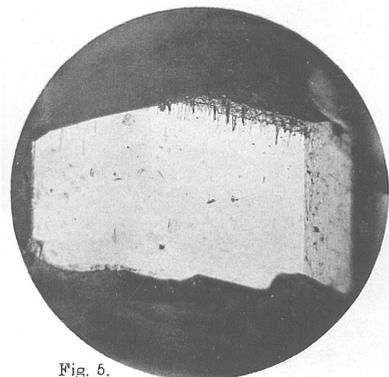
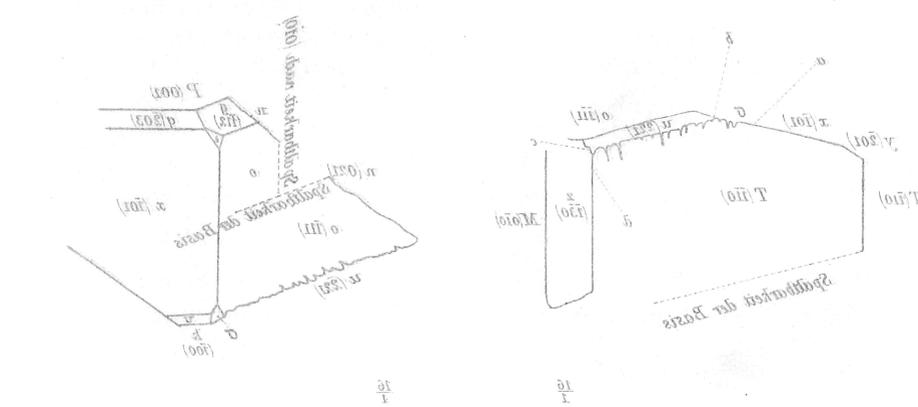


Fig. 5.

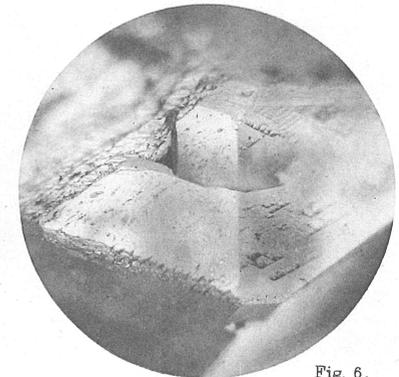


Fig. 6.

