

Quarz, Orthoklas, Albit, Chlorit, Epidot und Kalkspat aus Diabasflüsten des Jeschkengebirges, teils in Pseudomorphosen nach Kalkspat.

(Mit einer Tafel.)

Von Dr. Josef Gränzer, Realschuldirektor in Reichenberg.

In dem aus Phylliten aufgebauten Jeschkengebirge, dem Quarzit-schiefer in Form von widerstandsfähigen Klippen und dichte Kalke eingelagert sind, spielen Diabase, früher Diorite, Grünsteine genannt, als Intrusivlager eine nicht unbedeutende Rolle. Hier kommen nur folgende Diabaslager in Betracht: 1. Jenes, welches unter dem Namen der Vogelsteine (N N W vom Auerhahnjattel, dem höchsten Punkte der Jeschkensstraße, etwas nördlich vom höchsten Punkte des Fußweges von Berzdorf nach Neuland gelegen), ein bewaldeter, durch den Kammweg nach dem Dreiklafterberg eingefattelter, etwa 400 m langer, deutlich hervortretender, O—W streichender Felsrücken (Spezialkarte 1: 75.000 an Stelle der Buchstaben „Vogel“ von Vogelstein); 2. Diabase, welche auf der steil nach Neuland abfallenden Lehne bei den obersten Häusern zwischen den Buchstaben „nd“ von Neuland und dem Höhepunkte 674 liegen; ein steil aufragender Fels führt den Namen „Rachelstein“. (Diese Vorkommnisse wurden von mir schon beschrieben: Dr. J. Gränzer, „Einige Diabase des Jeschkengebirges und ihre Kontaktgesteine“, Tschermaks Min.-petr. Mitt. 25, 1906, S. 61—78.) 3. Diabase von Kriesdorf, zwischen dem Bahnhof und dem Tunnaleingang, an der Bahn aufgeschlossen und zur Schottergewinnung verwendet, sowie ein Bruch über diesem gegen die Einsattelung nach Neuland gelegen.

Im Jahre 1904 waren die Vogelsteine abgeholzt und am Westabhang war ein Steinbruch zur Schottergewinnung für den Straßenbau in Berzdorf eröffnet. In den Klüften des Diabases fielen mir weiße Drusen von beiläufig rhomboedrischem Aussehen auf, welche ich zunächst für Kalkspat hielt, sich aber unerwarteter Weise mit dem Messer nicht ritzen ließen. Eine genauere Untersuchung führte auf Orthoklas, einem Vorkommen, das in der mir zugänglichen Literatur bisher nirgends bei Diabasen erwähnt ist, somit eine Neubildung, welche ein größeres Interesse beansprucht. Als weitere Neubildungen treten Quarz, Albit, Chlorit auf, zum Teil in Formen, welche auf eine Verdrängung von körnigem Kalkspat, der zuerst die Klüftwände überzog, hinweisen.

Da diese Pseudomorphosen eine vorübergehende Lösung von Kalkspat voraussetzen, an dessen Stelle Kieselsäure (Quarz) und die Silikate von Orthoklas, Albit, Chlorit unter Erhaltung der Kalkspatform ausgeschieden wurden, so muß zum Verständnis dieser Pseudomorphosen zunächst auf die Erscheinungen natürlicher Lösung am körnigen Kalk eingegangen werden. Geeignete Objekte fanden sich in einem längst aufgelassenen Steinbruch im dichten Kalk mit Adern von körnigem Kalk nördlich von der Kirche von Svetla am Südabhang des Jeschkenkammes.

1. Lösungserscheinungen am körnigen Kalk.

Grobkörnige Kalkspatmassen (Korngröße mehrere cm), welche jahrelang den atmosphärischen und in den Klüften sich bewegenden Wässern ausgesetzt sind, nehmen äußerlich eine gelblich bis schwärzlichgraue Farbe an, während sie im Innern durchscheinend gelblich bleiben. Die Oberfläche der Körner ist uneben, porös, löcherig angefressen; parallel geordnete dünne Blätter von verschiedener Dicke (etwa von $\frac{1}{10}$ mm), getrennt durch luftführende Schichten von etwa derselben Dicke werden sichtbar. Diese Blätter liegen entweder beiläufig parallel zur Oberfläche, dann sind unregelmäßige Löcher durch mehrere untereinander liegende Blätter durchgefressen, oder sie treten schräg bis senkrecht zur Oberfläche aus, dann sieht man über die Ausdehnung eines Kornes entweder nur ein System paralleler Lamellen oder zwei schiefwinklig sich kreuzende Systeme etwas herausragen. Diese Blätter liegen parallel der Zwillingfläche $-\frac{1}{2} R$, das ist einer Fläche, welche die Polkanten des Grundrhomboeders gleichmäßig abstumpft. (Fig. 1, Richtung der längeren Diagonale.) Es ist auffällig, daß diese durch Lösung entstehenden Blätter nicht nach der sehr vollkommenen Spaltbarkeit gemäß dem Grundrhomboeder — die Spaltbarkeit gilt als Richtung der geringsten Kohäsion — sondern entsprechend den Richtungen der Zwillinglamellen erfolgt. Auf Spaltungsstücken des körnigen Kalkspates sieht man denn auch diese Zwillinglamellen parallel der längeren Diagonale der Rhomboederfläche in Form einer Riefung deutlich ausgesprochen, wozu noch jene Riefungen nach den beiden anliegenden Polkanten, parallel zu ihnen, allerdings viel weniger deutlich, kommen, Fig. 1. Deutlicher beobachtet man auf angewittertem Kalk beim Zerbrechen Trennungsflächen nach $-\frac{1}{2} R$; sie sind matt oder glänzen viel weniger wie die Spaltflächen und zeigen eine feine Riefung nach zwei schrägen Richtungen (das ist parallel zu den beiden anderen Zwillingflächen von $-\frac{1}{2} R$). Fig. 2. Diese feine Riefung sieht man besonders auf angewittertem körnigem Kalkspat, durch Lösung hervorgerufen.

Da die lösenden Wässer bei ihrer Abwärtsbewegung die kristallographisch verschieden gelagerten Körner an der Klüftwand oberflächlich verschieden treffen, so liegen auch die erzeugten Blätter unter verschiedenen Winkeln zur Außenfläche. Mit dem Anlegegoniometer konnte der Winkel zwischen zwei Blattersystemen mit 135° gemessen werden ($-\frac{1}{2} R = 45^\circ 3'$ normal oder $134^\circ 57'$ in Wirklichkeit). Eine Prüfung der Winkel an Spaltungsstücken aus dem herrschaftlichen Kalksteinbruch bei der Inselwiese in Oberhanichen — man erhält solche bis 8 cm Kanten-

länge — mit dem Anlegegoniometer ergab fürs Grundrhomboeder größere Schwankungen: statt $74^{\circ} 55'$ ($105^{\circ} 3'$) für den spitzen Winkel $73-82^{\circ}$, für den stumpfen $96-107^{\circ}$. Die Spaltflächen sind oft gekrümmt und zerfallen in etwas verschieden spiegelnde Teilstücke, wahrscheinlich eine Folge des Gebirgsdruckes. Die kristallographischen Flächen von R und $-\frac{1}{2}R$ müssen mit den oft ebenen Zusammensetzungsflächen (Grenzflächen der Körner) denn auch sehr verschiedene Winkel ergeben, welche an Pseudomorphosen sich wiederholen müssen. Lamellenbildung, Parallelriefung nach 2 bis 3 Richtungen (Linierung) kommen auch an Pseudomorphosen zum Ausdruck und bilden Kennzeichen dafür.

2. Quarz als Pseudomorphose nach Kalkspat.

An Quarzmassen, welche auf Klüften aufsitzen, fielen mir zunächst Blätterbildungen, wie ich sie früher schon an Kalkspat beobachtet hatte, ferner ebene Flächen, die auf Kristallflächen am Quarz nicht zu beziehen waren, und geradlinige, etwa bis 1 mm breite, unter verschiedenen Winkeln zur Oberfläche gerichtete Einschnitte auf. Ein eingehendes Studium führte zum Ergebnis, daß fast aller Quarz aus diesen Diabasen als Verdrängungspseudomorphose nach körnigem Kalk anzusprechen ist. Einige Funde sollen als Beispiele beschrieben werden, wobei es freilich schwer fällt, mit wenig Worten die Beobachtungen verständlich wiederzugeben, indes das geschulte Auge durch kurze Betrachtung sofort von der Richtigkeit der Deutung überzeugt wird.

a) Ein größeres Handstück Diabas (18 : 12 cm, Fig. 3 ist ein auf $\frac{1}{4}$ verkleinerter Querschnitt) zeigt auf der ziemlich ebenen Klüftfläche (di) zu unterst eine dünne Lage von körnigem Albit (Ab), darüber eine 1—2 cm dicke Lage von Quarz (q), in den einzelne warzenförmige Albite hineinragen; die teils treppenartig abgestufte, das heißt, in 3 verschiedenen Höhen mit dem Abstand von $\frac{1}{2}$ cm liegende ganz ebene Oberfläche (1) läuft parallel zur Klüftwand und ist durch 2 große schräge, gradlinige Einschnitte (2, 3), die fast rechtwinklig zu einander stehen (80°), förmlich eingehackt. Der eine Spalt (2), 12 cm lang, 1 cm breit, 1 cm tief, ist teilweise ausgefüllt mit zu den ebenen Spaltwänden parallel laufenden schmalen Quarzlamellen (etwa 30 auf 1 cm Dicke). Der stumpfe Winkel beträgt 136° , der spitze 45° , mit dem Anlegegoniometer gemessen, entsprechend den Winkeln von $-\frac{1}{2}R$, der Zwillingsebene. Der zweite Spalt (3), ist 7 cm lang, bis $\frac{1}{2}$ cm breit, 1 cm tief, zeigt keine Blätterbildungen; er bildet denselben Winkel mit der Oberfläche. Parallel zur ebenen Oberfläche sind an einer Stelle (4) ebensolche Lamellen bis zur Höhe von 1 cm schuppenartig übereinander gelagert. Bei guter Beleuchtung erkennt man auf der ebenen Fläche 2 Systeme von schiefwinklig sich kreuzenden, feinen Linien. Nebst diesen zwei langen Einschnitten gibt es noch eine Anzahl kürzerer, unter verschiedenen Winkeln die Oberfläche treffend. Der Quarz ist grünlich gefärbt, veranlaßt durch Einschlüsse von wirt geordneten Hornblendenadeln, entsprechend den Uralitfasern, wie der Dünnschliff lehrt; er entspricht daher dem Prasem von Breitenbrunn in Schlesien.

b) Ein anderes Handstück zeigt über einer $\frac{1}{2}$ cm dicken Lage von körnigem Albit (Fig. 4, Ab) eine bis 3 cm hohe graue Quarzschichte (q), mit einer 9 cm langen Kante (1), deren Winkel 129° (statt 135° bei $-\frac{1}{2}$ R) beträgt. Fig. 4 gibt einen auf $\frac{1}{4}$ verkleinerten Durchschnitt. Die eine ebene Winkelfläche (2) hat etwa die Form eines gleichseitigen Dreiecks mit der Seitenlänge von 8 cm und zeigt unregelmäßig verlaufende Sprünge. Parallel zu dieser Fläche verläuft darunter durch zwei Drittel der Ausdehnung der Kante ein 1 mm breiter Spalt, der eine 3 mm dicke Quarzlage (3) abtrennt. Am Rande wird die Winkelfläche von einer 6 mm dicken, ebenen, unregelmäßig abgebrochenen Quarzschichte (4), getrennt durch einen schmalen Spalt, überlagert, und darüber sieht man noch an einer Stelle parallele dünne Quarzblätter aufgelagert (5). Die zweite Winkelfläche ist etwa 2 cm breit, geht gegen den Diabasrand in papierdünne, schuppenartige, aufliegende Quarzblätter über (6). Darüber folgen in recht auffälliger Weise ebensolche parallele etwas dickere, durch Luftschichten getrennte Lamellen von körnigem Albit (7, im Durchschnitt, 9 Flächenansicht). Während die ganze Quarzmasse anscheinend kristallographisch einem Individuum entspricht, sind die Albitplättchen hingegen am Rande zackig, im Innern nicht voll und entsprechen kristallographisch verschiedenen gerichteten Albitindividuen (9). An einer anderen Stelle zeigt der körnige Albit 3 gradlinige Einschnitte entsprechend 3 Seiten eines Trapezes (8). Lamellen und Einschnitte weisen auf früher vorhandenen Kalkspat hin (Albitpseudomorphose!).

Es könnte Bedenken erregen, für diese eben besprochenen Quarzpseudomorphosen ein einziges großes Kalkspatindividuum als Wandbekleidung voraussetzen zu müssen; indes zeigt ein Handstück aus dem Diabas von Kriesdorf (oberer Bruch) eine $\frac{1}{2}$ cm dicke nach außen fast ebenflächige Lage von gleich orientiertem Kalkspat in der Ausdehnung von 10 cm : 5 cm = 50 cm², entspricht also nur einem Individuum; da die drei Spaltflächen am Rande gleichmäßig schräg, nach außen unter dem Winkel von 130° abfallen, entspricht die matte fast ebene Oberfläche der Basis, ist demnach senkrecht zur Hauptachse gerichtet. Es muß auffallen, daß die Abtrennung beim Zerschlagen nach der Basis erfolgte. Auf dieser Basisfläche werden die drei Spaltrichtungen deutlich sichtbar, gleichseitige Dreiecke und Rhomben (= 2 Dreiecken) abzeichnend (mit Winkeln von 60° und 120°). Von den 3 Spaltflächen zeigt die eine viele sehr deutliche, parallel zur Basis laufende Zwillinglinien, die zweite nur wenige, die dritte fast gar keine. Noch sei erwähnt, daß die sonst matte Oberfläche auch kleinere etwas glänzende, geneigte, ebene Flächenstücke entsprechend den 3 Zwillingflächen nach $-\frac{1}{2}$ R aufweist, die je 2 schräg kreuzende Linienysteme (Fig. 2) erkennen lassen. Für die Pseudomorphosen ergeben sich daher sehr verschiedene Winkel, Lamellenbildungen und Linienysteme als Kennzeichen.

c) Ein Stück Quarz von der Form eines schiefen fünffseitigen Prismas (7, 5, 4 cm) wird begrenzt von 6 matten (keine Bruchflächen!) und einer fettglänzenden (Bruchfläche) ebenen Fläche. (Fig. 5 zeigt 3 dieser Flächen, eine spitze Ecke mit den Winkeln a : c 75° , c : b 90° , b : a 100° bildend). Die obere, ebene, matte Fläche (b) ist ausgezeichnet

durch zahlreiche parallele, schräg zur Oberfläche austretende, nicht über die ganze Fläche reichende schmale Spalten bis zu 1 cm Tiefe; nach den 2 anderen Richtungen des gleichseitigen Dreiecks verläuft nur je ein kurzer Spalt (1, 2). Dazu tritt ein gut erkennbares Linien-system, parallel zu den Spalten nach dem gleichseitigen Dreieck. Die vordere linke Fläche (c) ist mit 1 mm breiten schiefen Einschnitten nach 2 Richtungen versehen. Die Fläche a besitzt nur einen 1 mm breiten, 1 cm tiefgehenden Spalt über die ganze Fläche ziehend. 2 halbkugelige Hohlräume mit etwas Albit (Ab) könnten durch Auflösung von Chloritkugeln entstanden sein.

d) Ein faustgroßes Handstück von weißem Quarz ist größtenteils von unregelmäßig angeordneten ziemlich ebenen matten, natürlichen Flächen, nur zum geringen Teil von fettglänzenden Bruchflächen begrenzt (Fig. 6). Zuerst fallen mehrere breitere (bis 2 mm), tiefe aber nicht durch das ganze Stück gehende Einschnitte, unter verschiedenen Winkeln die Oberfläche treffend, auf; dazu kommt an mehreren Stellen feine Lamellenbildung und feine Linienzeichnung nach 2 oder 3 Richtungen. Gegen die Anwachsstelle am Diabas ist der Quarz dunkelgrün, verursacht durch Einschlüsse von Geldrollen-Chlorit; eingesenkt sind 2 Hohlräume mit erkennbaren Lamellen in der Wand.

Mehrere Diabasstücke sind mit etwas Albit überzogen, darüber liegen inselförmige, gradlinig umgrenzte ebenflächige Quarzschichten, durch etwas Uralit grünlich gefärbt. Parallele Lamellen, bald dicker, bald dünner, gradlinige Spalten und verschiedene für Quarz fremde Kantenwinkel treten auf. Albit ist von unten her in Quarz eingeschlossen und flache, kegelförmige Chlorithäufchen sitzen auf ihm.

Ein etwa rhomboedrisch geformter Quarz (10:8 cm) mit einem Kantenwinkel von 105° ist ziemlich ebenflächig begrenzt. Nebst den fettglänzenden, unvollkommen ebenen Bruchflächen erscheinen auch treppenförmige, streng parallel liegende, vollkommen ebene Flächenstücke mit Glasglanz, welche schön spiegeln und eine falsche Spaltbarkeit von Quarz vortäuschen; diese Ebene dürfte einer Spaltfläche am Kalkspat entsprechen. Nicht selten nimmt man wahr, wie am Quarz von der Oberfläche aus in das Innere Spalttrisse fortsetzen — die ursprünglichen Spalttrisse des Kalkspates — und wie bei der Zertrümmerung sich darnach ebene Flächenstücke ergeben (Fig. 7 bei a).

Merkwürdig ist ein Stück mit Quarz und zwischengelagertem Kalkspat (Fig. 17 ist der Durchschnitt). Auf dem Diabas liegt zunächst eine $\frac{1}{2}$ cm dicke Schichte von parallelstengeligen, durch eingeschlossenen Asbest seidenglänzendem, schief gerichtetem Quarz (1), darüber folgt Quarz (2) und Kalkspat (3); beide mit feiner Linierung; die ebene Oberfläche des Quarzes schimmert damastartig, und läßt an einer Stelle ganz feine, parallel ziehende, unterbrochene weiße Linien von eingeschlossenem Kalkspat (Rückstand!) erblicken. Wie ist es zu erklären, daß nicht der ganze Kalkspat durch Quarz verdrängt wurde?

Parallelspriger Quarz wurde öfter beobachtet. Man findet auch Quarz mit hohlen Rhomboedern. An den verschiedenen Quarzen wurden mit dem Anlegegoniometer allerlei Winkel gemessen: 45, 51, 74,

102, 105, 108, 125, 128, 135°, wie sie ja auch bei körnigem Kalkspat, je nach der Begrenzung, ausfallen können. (Flächen R, $-\frac{1}{2}$ R, Basis, Zusammensetzungsflächen).

Andere Kluftfüllungen bestehen aus einem Gemenge von Albit mit Kalkspat und Quarz; wo letzterer eine zusammenhängende ebene Oberfläche zeigt, stellt sich Lamellenbildung und Linierung ein, mitunter unterbrochen durch einzelne Blätter von Kalkspat. Quarz, Kalkspat, Albit und Chlorit sind oft so miteinander und durcheinander gewachsen, daß man nicht versteht, warum der Kalkspat nur an einzelnen Stellen durch Quarz verdrängt wurde und daß der Quarz oft mitten durch Kalkspat zieht. Ein Ueberzug auf Diabas besteht aus einem körnigen Gemenge von grünem Chlorit mit Quarz und Kalkspat (Korngröße 1—3 cm), wobei der Kalkspat auf der angewitterten Fläche 2 Linienysteme erkennen läßt; hier wird man den Quarz als gleichzeitige Bildung mit Kalkspat anzusehen haben. Nicht aller Quarz ist pseudomorph, besonders dann nicht, wenn er in Form von dicht gehäuften Stengeln (Streckrichtung?) durch Kalkspat geht. Quarze, welche porös, löcherig, schlackenartig aussehen, sind durch Lösung von zwischengelagertem Kalkspat entstanden.

Erwähnt sei noch ein unregelmäßig geformter Quarz mit einem Kern von Kalkspat, von einander geschieden durch eine Furche; man erinnert sich hierbei an die Pseudomorphose von Limonit nach Eisenspat mit dem lichten Kern. Es ist recht zweifelhaft, ob man auch hier an eine nach dem Innern vorschreitende Pseudomorphose zu denken hat. In der Nähe des Diabases fand ich ein großes Handstück von milchweißem Quarz (15, 14, 8 cm) mit spiegelnden Rutschstreifen und anhaftendem Phyllit, welches zahlreiche rhomboedrisch verlaufende Spalttritte darbietet; vielleicht ist dies ebenfalls eine Pseudomorphose. — Nur einmal wurde Quarz in Gestalt eines 1 cm langen Skalenoiders beobachtet.

In der Literatur wird Quarz als Gangmineral in Diabasen erwähnt: Zirkel, Petrographie II, S. 634, ohne nähere Angabe der Ausbildung, weiter ebenda Präfem; ferner von G. Gürich, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 34, 1882, S. 712, mit der Bemerkung: „selten in ausgebildeten Kristallen“, ferner S. 713 spricht er „von in Lamellen angeordneten Quarz“. Es wäre nicht unmöglich, daß diese Quarzlamellen dem hiesigen Vorkommen zu vergleichen wären.

Ein Großteil dieser Quarze aus den Diabasen ist unzweifelhaft als Verdrängungspseudomorphose nach Kalkspat anzusehen. Die Fundorte hierfür sind die Vogelsteine, die Umgebung des Rachelsteins; doch auch im oberen Bruch bei Kriesdorf wurde pseudomorpher Quarz als Kluftfüllung angetroffen.

3. Orthoklas.

a) Kristallisierter Orthoklas. Dieses Vorkommen nimmt als Kluftmineral im Diabas, einem Orthoklas-freien Gestein, ein besonderes Interesse in Anspruch. Die Kristalle sind begrenzt vom aufrechten Prisma 1 (110) und als Abschluß erscheint eine von vorn nach hinten etwas gekrümmte rhombische, stets nach der längeren Diagonale parallel geriefte

Fläche (Fig. 8). Der größte Kristall ist $1\frac{1}{2}$ cm lang, die Diagonalen an der Kopffläche messen 2 und $1\frac{1}{2}$ cm. Die meisten Kristalle sind jedoch viel kleiner und gehen bis zu 1 mm Größe herab; sie bilden Drusen auf ebener Kluftfläche, in denen die Prismen oft nur sehr kurz und angedeutet sind; da sie die Neigung haben, aufrecht zu stehen, so bieten sie dem Beschauer die gestreifte, etwas herausgehobene rhombische Kopffläche dar. In Hohlräumen sind diese Kristalle in sehr verschiedener Lage aufgewachsen. Dieselbe Neigung der Kopffläche zeigen übrigens die schön durchsichtigen Adulare von Pfitsch in Tirol, die wohl als Kombinationsstreifung zwischen $P = (001)$ und $x = (\bar{1}01)$ anzusehen ist.

Die Kristalle sind undurchsichtig, weiß, durch Eisenverbindungen oberflächlich rostgelb bis braun, durch eingeschlossenen Uralitabest grün gefärbt. Die Kristallflächen sind matt, oft etwas gekrümmt und eignen sich nicht zur Messung mit dem Reflexionsgoniometer, falls man nicht auf die Flächen Deckgläsensplitter aufklebt. Derart gemessen wurde für den spitzen Winkel $l : l = 110 : \bar{1}10$ an einem Kristall der Wert von $119^{\circ} 26'$, an einem andern $124^{\circ} 53'$ gefunden. Mit dem Anlegegoniometer wurde dieser Prismenwinkel an verschiedenen Kristallen mit 48, 51, 56, 62 Grad bestimmt, (er sollte $61^{\circ} 12'$ sein), der stumpfe Winkel mit 116, 118, 125 Grad (sollte $118^{\circ} 48'$ sein). Die vermeintliche stets geriefte Endfläche schneidet das aufrechte Prisma fast senkrecht; gemessen wurde mit aufgeklebten Glasstückchen $l : x = 110 : 10\bar{1}$ mit $87^{\circ} 31'$ ($69^{\circ} 19'$), mit dem Anlegegoniometer 105° (sollte $110^{\circ} 41'$ sein); übrigens ergab sich dieser Winkel an den schönen Pfitscher Kristallen auch nur mit 105° .

Die angeführten Winkelmessungen und die fast senkrecht aufliegende Abschlußfläche könnten mit Recht Zweifel an der Orthoklasnatur hervorrufen. Doch stimmen die übrigen, insbesondere auch die optischen Eigenschaften, damit überein. Das Mineral läßt sich mit dem Messer nicht mehr reißen, wird aber von Quarz deutlich geritzt. Die Spaltbarkeit nach P verläuft auf der Prismenfläche etwas schräg gegen die Kopffläche (Fig. 8), die Spaltbarkeit nach M stumpft den spitzen Prismenwinkel gleichmäßig ab; mit dem Goniometer wurde der Spaltwinkel mit $89^{\circ} 20'$ gemessen.

Dieser Orthoklas entspricht nach Form und Entstehungsweise offenbar dem „Paradoxit“, welchen Breithaupt für die getrübbten Kristalle in der Adularform auf den Spalten des Porphyrkonglomerates bei Cuba in Sachsen gewählt hat, als ersten Nachweis, daß Orthoklas nicht bloß durch Erstarrung aus Magmen, sondern auch aus wässrigen Lösungen entstehen kann.

b) Körniger und stengeliger Orthoklas. Er bildet körnige (Korngröße bis 2 cm) mehr oder weniger zusammenhängende Belege auf Kluftflächen und Spaltfüllungen mit den früher genannten Farben. Die beiden Spaltflächen nach P und M sind oft gebogen und der Spaltwinkel kann mehrere Grade von 90 abweichen, wie solches auch beim körnigen Kalk erwähnt wurde. Dazu kommt eine verhältnismäßig gute Spaltbarkeit nach dem aufrechten Prisma. Parallelstengeliges Gefüge tritt gelegentlich als Kluftfüllung, bis 4 cm dicke Platten bildend, auf; dann zeigt der Dünnschliff auch parallel gerichtete Uralitnadeln. Der stengelige Orthoklas

ist ein Beweis für die spätere Entstehung von Klüften und ihrer allmählichen Erweiterung durch gebirgsbildende Kräfte, denn die Stengel wachsen wie das Haarfalz von den Klüftwänden ans. Oft sind Epidotfäulchen und von der Unterlage her etwas Albit eingewachsen. Gelegentlich findet sich inmitten des körnigen Feldspates in kleinen Zwickeln Kalkspat eingelagert.

c) Orthoklas als Verdrängungspseudomorphose nach körnigem Kalkspat. Häufig beobachtet man grobkörnige Orthoklas-überzüge auf Diabas, welche in ähnlicher Weise wie das früher für Quarz ausgeführt wurde, Pseudomorphosen nach Kalkspat vorstellen. Geradlinige Einschnitte nach verschiedenen Richtungen, öfter unter den Winkeln des Kalkspates von 105° und 75° , ferner Lamellenbildungen, Parallelstreifung nach den Seiten eines Rhombus mit dem Winkel von 60° , kantige, ebenflächige Hohlräume sind Hinweise auf ehemaligen Kalkspat. Wo freie Formen auftreten, spielt eine Säule mit rhombischem Querschnitt, öfter in die basische Spaltfläche endigend, eine Rolle. (Fig. 9, einige unregelmäßig begrenzte, freie Formen.)

Ein Handstück zeigte eine 5 cm lange Kante (Fig. 10 bei 1) als Schnitt zweier ebenen Flächen von bläulichem Orthoklas (2), von denen die eine ungefähr dreieckig ist, etwa 4 cm^2 Flächenraum hat, in etwa $\frac{1}{2}$ cm Höhe parallel zur Diabasunterlage (di) läuft, und seitlich von einer Schichte von parallelen papierdünnen Blättern (3) überlagert wird. Die zweite Ebene bildet mit der ersten einen Winkel von 118° , ist etwa 2 cm^2 groß und unten überlagert von parallelen Blättern in der Gesamtdicke von $\frac{3}{4}$ cm (3); etwa rechtwinklig zu diesen liegen wieder Blätter (4), eine Rinne dazwischen bildend. Auf der ebenen Winkelfläche sind 3 fast senkrecht stehende Lamellen von 5 mm Länge sichtbar (5), daneben ist eine rhomboedrische Hohllecke eingesenkt. Diese Form ähnelt sehr jener bei Quarz beschriebenen (Fig. 3), der Winkel ist aber kleiner.

Ein großes Stück Diabas (Fig. 11) zeigt einen 20 cm langen, 1 bis 4 cm breiten Spalt, entlang der Mitte ausgefüllt mit einer 1 cm dicken Schichte (1) von halbkuglig ausgefressenem Kalkspat. Zum Teil mitten durch ihn und an seiner Grenze geht eine frei hervortretende, nicht ganz ebene, unregelmäßig endende, schwarze, 1 mm dicke Haut (2), welche mit Salzsäure behandelt, wegen anhaftendem Kalk etwas braunt, dann vollständig weiß wird und aus Orthoklas mit deutlicher Linierung nach dem gleichseitigem Dreieck besteht. Darüber befinden sich frei herausragend dickere Orthoklas-körner mit Einschnitten, Lamellen (3) und Spaltrissen (4); unter dem Kalk sitzen einzelne grüne prismenähnlich hervortretende Orthoklase auf (6). Daraus muß man schließen, daß die Verdrängung von außen nach innen vorgeschritten ist.

Eine Druse (Fig. 12) von kurzsäuligem Adular (1) zeigt absonderliche Blätterbildungen (2). Unter einem Winkel von 60° gegen die Klüftfläche werden streng parallel laufende, deckglas dünne Blätter (2) treppenartig übereinander in ungleicher Verteilung, etwa 15 an der Zahl sichtbar, sodaß der Abstand der beiden äußeren Blätter 3 cm beträgt. Diese Blätter sind an die einzelnen Kristalle (1) nach ihrer verschiedenen Lage als kleine, aber nicht durchlaufende Wände angewachsen, etwa so, wie die übereinander

liegenden Eisblätter am Ufer eines Gewässers, dessen Spiegel ruckweise sinkt und immer wieder gefriert. Diese Feldspatblätter müssen von Kalkspat hergeleitet werden.

Eine optische Prüfung an Schliften gemäß den vorhandenen Spaltbarkeiten ergab folgendes: parallel P gerade Auslöschung und den Austritt der optischen Normalen, parallel M eine Auslöschung von $4, 5, 7^{\circ}$ (an verschiedenen Schliften), den Austritt der Elastizitätsachse c und außerhalb des Gesichtsfeldes den Austritt der optischen Achsen derart, daß die Achsen-ebene in der Auslöschungsrichtung a liegt. Ein Schliff parallel l (110°) zeigte den randlichen Austritt einer Achse und der Mittellinie a. Eine Eigentümlichkeit sei noch erwähnt: Einige Schliffe parallel M lassen eine optisch etwas verschiedene Felderteilung derart erkennen (Fig. 14 b), daß die Hälften eines Rhombus mit den Winkeln von 60 und 120° an den beiden Seiten etwas verschieden auslöschende Teile abgrenzen, indem bald die stumpfwinklige, bald die spitzwinklige Hälfte einem Sägezahn gleich, hervortritt; die lange Diagonale steht aufrecht, die Achsen-ebene liegt in der kürzeren Diagonale. Sollten die optisch heraustretenden halben Rhomben nicht auch eine Beziehung zum Kalkspat haben? Auch am stengelig faserigen Feldspat erscheinen schräg zur Stengelrichtung geradlinige Grenzen zwischen etwas verschieden auslöschenden Teilen. Die Lichtbrechung ist etwas geringer als bei Kanadabalsam.

Ein Teil des Orthoklases ist weiß; oft aber, besonders gegen die Aufwachsstellen, wird er in verschiedenen Graden grün oder lichtblau, hervorgerufen durch Einschlüsse von Hornblendenadeln, die keinen Unterschied gegen die Uralitfasern im Innern des Gesteins erkennen lassen, wie das schon bei Quarz (Prasem) erwähnt wurde. Diese Nadeln sind bald etwas dicker, deutlich grün und löschen mit 20° Schiefe aus; die Mehrzahl ist aber sehr dünn, haarförmig, ohne erkennbare Farbe. Im faserigen Orthoklas sind sie parallel, in der Richtung der Fasern gelagert und von der Unterlage her in divergentstrahligen Büscheln angeordnet; sonst liegen sie wirr durcheinander, sich nach den verschiedensten Richtungen kreuzend. Vielleicht hängt damit die Beobachtung zusammen, daß zwar die dreifache Spaltbarkeit nach P, M, l makroskopisch gut entwickelt ist, aber selbst recht gute Dünnschliffe im Innern kaum je Spalttrisse wegen dieser Verfilzung erkennen lassen, vielmehr nur im äußeren Umriß die Spaltbarkeiten angezeigt sind, oft in etwas gebogenen Grenzen. Durch zahlreiche oft unregelmäßig begrenzte, eingeschlossene Gasporon wird der Feldspat getrübt. Ziemlich dicke, quergegliederte Epidotnadeln werden gegen die Kluftwand als Einschluf häufig.

Ich wäre geneigt, allen körnigen Orthoklas aus dem Diabas der Vogelfsteine — denn dies ist der einzig mir bekannte Fundort dieses Minerals — als Verdrängungspseudomorphose nach Kalkspat zu betrachten, selbst jenen in der Adularform, wegen der großen Schwankungen in den ohnedies schlecht meßbaren Winkeln. Der rhombische Querschnitt des Adularprismas mit den Winkeln von fast 60 und 120° ist durch die Spaltbarkeiten des Kalkspates auf der Basis, wie früher bei Quarz Seite 10 beschrieben, schön vorgezeichnet. Es muß gewiß auffallen, daß der Orthoklas in freien,

von ebenen Flächen, welche oft eingeschnitten, eingekerbt oder gerieft sind, begrenzten Formen auftritt (Fig. 9), die sich nicht auf Kristallflächen des Orthoklases beziehen lassen, z. B. als dreiseitiges Prisma (Fig. 9, oben rechts). Warum haben sich hier keine richtigen Orthoklaskristalle gebildet, da doch kein äußerliches Hindernis sichtbar ist?

Leider ist es mir nicht gelungen, eine kristallographische Orientierung beider Minerale zu einander ausfindig zu machen, da man es mit körnigen Aggregaten zu tun hat.

Eine Analyse, die ich vor Jahren anfertigen ließ, ist mir leider verloren gegangen; sie ergab die Zusammenfügung eines Kalifeldspates mit einem geringen Natron-Gehalt.

R. Blum (die Pseudomorphosen des Mineralreiches, Stuttgart 1843 mit Nachträgen I. 1847, II. 1852, III. 1863, Seite 256, 257) beschrieb eine Pseudomorphose von Feldspat nach Kalkspat, wo dichter Feldspat zusammen mit Quarz in Skalenoederform auftritt. Hier verdrängt der Orthoklas allein den Kalkspat, freilich nicht in Kristallen, sondern in Körnerform. Eine andere ähnliche Pseudomorphose ist mir nicht bekannt geworden.

Bezüglich der Paragenese ist bemerkenswert, daß Orthoklas zusammen mit Albit, oft auf demselben Handstück, aber durchaus nicht immer, auftritt, doch so, daß beide Minerale gegen einander gut abgegrenzt sind, oft derart, daß auf einer Seite Orthoklas, auf der Gegenseite Albit zu sehen ist; man könnte sogar an Ober- und Unterseite denken, eine Entscheidung darüber ist bei Handstücken nachträglich nicht möglich.

Für die Genese dieses Orthoklases kommt man zu folgenden interessanten Feststellungen. In der Geschichte des Diabases fällt seine Bildung aus wässriger Lösung in einen verhältnismäßig späten Zeitabschnitt. Die Klüfte, seien sie durch Kontraktion oder durch tektonische Vorgänge erzeugt, müssen sich zuerst mit Kalkspat, der kein primärer Gemengteil des Diabases ist, bekleidet haben. Der Kalkspat ist aber erst durch Auslaugung des Gesteins und zwar der basischen Plagioklasse mit kohlenstoffhaltigem Wasser, Weiterführung und Absatz an den Kluftwänden gebildet worden. Die Temperatur kann nicht allzusehr von der heutigen Oberflächentemperatur der Erde verschieden gewesen sein, da eine höhere Temperatur die Kohlenstoff aus dem Wasser austreibt und die Lösungsfähigkeit dadurch herabsetzt. Bei der weiteren Umwandlung wurde wieder gelöster Kalkspat durch Zufuhr von gelöster Orthoklassubstanz, die den Plagioklassen in geringer Menge beigemischt war, ersetzt und in Kalkspatform niedergeschlagen. Weil der Orthoklas Uralit als färbenden Einschluf führt, so mußte die Uralitifizierung des Augites im Gestein etwa gleichzeitig erfolgt sein. Die Bildung der Kluftminerale ist demnach wohl dem zweiten Abschnitt in der Geschichte des Gesteines zuzuweisen, jenem merkwürdigen Vorgang, der unter dem Namen der Grünsteinbildung an vielen Diabasen bekannt ist, welcher keine Verwitterung, sondern eine viel eingreifendere Umwandlung in die Tiefe ist, deren Ursache — vielfach wird dafür der Gebirgsdruck verantwortlich gemacht — bis heute ungeklärt ist. Dieser Grünsteindiabas ist vielmehr gegen die Einflüsse der Verwitterung ausnehmend widerstandsfähig geworden.

Es ist eine wissenschaftliche Streitfrage, ob Orthoklas als ausgesprochen pyrogenes Mineral sich bei gewöhnlicher Temperatur und Druck bilden kann. G. Doelter (Tschermaks Min.-Petrogr. Mitteilungen XXV, 1906, Seite 94 u. f. f.) hält dies zwar nicht für unmöglich, nimmt aber eine Temperatur zwischen 100 und 370° als zulässig an; ein experimenteller Beweis ist dafür noch nicht erbracht worden. Hier stellt uns die Natur selbst ein Beispiel einer unzweifelhaften Bildung aus wässriger Lösung zur Verfügung, bei einer Temperatur, die sicherlich unter 100° gelegen war, wenn sie auch infolge der darüber lagernden und jetzt abgepöhlten Schichten höher gewesen sein mag, als das heutige Jahresmittel. Eine Temperatur von 100° würde einer Tiefenlage von 3 km entsprechen.

4. Albit.

Das häufigste Kluftmineral ist Albit; er tritt an allen 4 Orten, am schönsten bei Neuland, auf. Er bildet zumeist für sich allein körnige Ueberzüge von selten mehr als Zentimeterdicke, aber in der Regel nicht von geschlossener Oberfläche, unregelmäßige kleine Hohlräume zwischen sich lassend. Meist selten findet man Kristalle.

1. Kristallisierter Albit. Gut entwickelte Kristalle, wie man sie an Albit zu sehen gewohnt ist, sind nicht vorhanden. Am deutlichsten sind noch jene aus dem oberen Diabasbruch in Kriesdorf, die mehr einzeln ohne sich gegenseitig zu sehr zu hindern und sich anzuhäufen, angewachsen sind, ferner jene, welche von sekundärem Chlorit eingehüllt sind, und solche an der Wandung von Hohlräumen, wo Kristallflächen gelegentlich sichtbar werden. Die Kristalle haben eine für Albit ungewöhnliche Form, sie sind nach der aufrechten Achse säulenförmig gestreckt, im Querschnitte oft fast regelmäßig sechseckig (Fig. 13). Die Länge geht höchstens bis 1 cm, liegt aber gewöhnlich unter 5 mm. Begrenzt sind die Kristalle von beiden Prismen T, 1 und der Längsfläche M, welche vertikal gerieft ist und Spaltspalte nach P erkennen läßt. Wegen des Aufwachsens ist häufig nur die Hälfte der Flächen sichtbar. Die Kristalle sind oft gebogen, förmlich windschief, am Kopfe abgerundet, ohne erkennbare natürliche Fläche; dafür werden glänzende, oft gekrümmte Spaltflächen nach P bemerkt, und da fast jeder Kristall einen Karlsbader Zwilling vorstellt, liegen die Spaltflächen in beiden Hälften entgegengesetzt geneigt (rechts). Die Zwillingbildung nach dem Albitgesetz ist gewöhnlich durch einige schmale Lamellen nahe an der Zwillingsgrenze nach dem vorigen Gesetz ausgesprochen. Die Flächenbeschaffenheit gestattet keine Messung mit dem Reflexionsgoniometer; es mußten Glasplitter aufgeklebt werden. Einige derartige Messungen folgen hier; sie haben nur den Zweck, die Kristallflächen richtig zu deuten; in Klammer stehen die richtigen Winkel. $M : P = 87^{\circ} 8' (86^{\circ} 24')$, $M : 1 = 60^{\circ} 47' (60^{\circ} 26')$, $M : T = 60^{\circ} 7' (60^{\circ} 20')$, $1 : T = 59^{\circ} 35' (59^{\circ} 14')$, $P : T = 71^{\circ} 14' (69^{\circ} 10')$, $P : 1 = 63^{\circ} (65^{\circ} 17')$, $P : P_1 = 7^{\circ} 40' (7^{\circ} 12')$. Oft sind mehrere Kristalle in nicht ganz paralleler Stellung zusammengewachsen.

Ueberhaupt muß die mangelhafte Ausbildung der Kristallflächen, die selten etwas glänzen, gewöhnlich matt und wenig glatt sind, auffallen. Oft

sind die Säulchen, selbst wenn sie vereinzelt auftreten, rundlich, warzenförmig oder spießig. Die Ursache dürfte darin zu suchen sein, daß sie früher mit Kalk eingehüllt waren, der nachher durch Lösung weggeführt wurde. Einen Hinweis auf ehemals vorhandenen Kalk bilden gradlinige Einschnitte als Grenzebenen, welche die Kristalle der Druse ohne Rücksicht auf ihre Lage nicht überschreiten, sondern daran scharf abschneiden, oder die Kristalle enden in einer ebenen Fläche, wie wenn man die Druse dort abgeschnitten hätte. Die Farbe ist milch- oder schneeweiß, bei jenen von Kriesdorf durch Eisenüberzug rostfarben.

2. Kristallinischer Albit. Dieser bildet bei weitem die Hauptmasse der $\frac{1}{2}$ bis 2 cm dicken Krusten auf den Klustwänden; den Raum füllt er selten ganz aus; jetzt vorhandene bald kleinere, bald größere unregelmäßige eckige Lücken waren wahrscheinlich früher mit Kalk ausgefüllt. Die Körner erreichen Größen von 1 mm bis 2 cm Durchmesser, besonders groß sind sie im Neuländer Vorkommen; mitunter ist er auf Streckflächen deutlich stengelig. Die Farbe ist die früher genannte; dazu kommt licht- bis dunkelgrün, hervorgerufen durch eingeschlossene Uralitfasern. Auch die Körner erweisen sich in der Regel als Doppelzwillinge nach dem Karlsbader Gesetz, wozu in der Nähe der Verwachsungsebene (M) einige schmale, oft sich auskeilende (Fig. 15, 1), gelegentlich breit absetzende Lamellen nach dem Albitgesetz kommen (Fig. 15). Der Durchmesser nach der Längsachse überwiegt die andern Ausdehnungen der Körner. Die Spaltbarkeit ist nach P sehr vollkommen, nach M vollkommen, nach dem aufrechten Prisma noch recht deutlich.

3. Pseudomorphosen von körnigem Albit nach körnigem Kalkspat. Ein beträchtlicher Teil des körnigen Albits tritt in solchen Formen auf, daß man auch hier an eine Verdrängung von Kalkspat denken muß. Eine flüchtige Betrachtung der Vorkommnisse wird diese Behauptung stark anzweifeln, denn der Beweis ist nicht so sinnfällig zu führen wie bei Quarz und Orthoklas, weil hier zahlreiche verschieden gerichtete Körner, nicht ein einziges kristallinisches Individuum wie bei Quarz und Orthoklas, die Form des Kalkspates nachbilden. Ein eingehendes Studium führt zu diesem Schlusse; folgende Tatsachen sollen das beweisen:

1. Geradlinige Spalten, von durchschnittlich 1 mm Breite und bis mehrere cm Länge schneiden in verschiedene Richtungen den körnigen Albit ebenflächig ab, auch dann, wenn die Wand nicht ganz von Albitmasse ausgefüllt wird. (Fig. 4, bei 8.)

2. Solche Spalten schneiden sich unter schiefen Winkeln, welche nur auf ehemaligen Kalkspat bezogen werden können.

3. Man findet ebenflächige, kantige Hohlräume, in welche die Kante des Kalkspatrhomboeders gut hineinpaßt.

4. An der Oberfläche erscheinen ebene Flächenstücke von mehreren cm² Größe, die die Körner verschieden treffen, sie aber in demselben Niveau abschneiden, ohne daß der Raum vollständig erfüllt sein müßte.

5. Mit kleinen Einzelkristallen bedeckte Klustwände lassen ebenfalls vertiefte gerade Linien erkennen, welche von Kristallen frei bleiben.

6. Drei größere Kristalle, kristallographisch verschieden zusammengewachsen, sind durch die gleiche Ebene abgeschnitten. (Fig. 14 a, die Flächen 1, 2, 3 liegen in einer schief zur Spaltbarkeit liegenden Ebene.)

7. Schon bei Quarz wurde erwähnt, daß der Albit in der Fläche unterbrochene, durch streng in einer Ebene liegende, verschieden gestellte Albitmassen, Blätter von etwa 1 mm Dicke bildet (Fig. 4, bei 7, 9); solche Blätter wurden wiederholt beobachtet.

8. Auch papierdünne, parallele, durch schmale Luftschichten getrennte Lamellen konnten nicht selten aufgefunden werden.

9. Daß die Spaltflächen häufig stark gebogen sind, mag auch für ehemals vorhandenen Kalkspat sprechen.

10. Man stößt gelegentlich auf Ranten, gebildet von matten Flächen körnigen Albits, welche mit dem Anlegegoniometer gemessen die Kalkspatwinkel von 105 und 75° ergeben.

11. Eine linienartige Zeichnung oder Streifung nach 2 sich schneidenden Richtungen wie bei Kalkspat ist öfters angedeutet.

12. Kristallographisch einheitliche Körner zeigen nach der P-Fläche etwas fließende Spalttrisse oder auch Risse nach anderen Richtungen z. B. nach der Verwachsungsebene des Karlsbader Zwillinges, die sonst nicht zu erklären wären.

13. Die eben genannten Risse sowie auch die Zusammensetzungsflächen der Albitkörner sind mit einer dünnen Kalkschicht erfüllt; dieser Kalk könnte freilich als nachträglich eingewandert angesehen werden, doch wäre die vorausgehende Spaltenbildung nicht zu erklären.

14. Mitten im Innern des körnigen Albits findet man in den Zwickeln gelegentlich Kalkspat eingeschlossen.

15. Auf den Spaltflächen laufen die Zwillinglamellen höchst selten durch die ganze Fläche.

16. Auffallen muß es, daß dort wo freier Raum vorhanden ist, höchst selten kristallographische Flächen, etwa wie in den granitischen Hohlbrüsen, auftreten.

Bei der optischen Untersuchung ließen Schlitze parallel P eine nicht gerade große Zahl von schmalen Zwillinglamellen nach dem Albitgesetz mit einer Auslöschung von $+4^\circ$ erkennen (Fig. 13). Die Lamellen sind oft keilförmig, laufen auch nicht immer durch den ganzen Schliff; oft erscheinen mitten in dem zum größten Teile unverzwilligten Individuum nesterartig eine Anzahl von Zwillinglamellen (2).

Von Einschlüssen treten Uralitnadeln in wirrer Anordnung desto häufiger auf, je kräftiger die grüne Farbe des Albits ist, das heißt, je näher er der Diabasunterlage kommt. Aufgefallen ist eine Nadel, welche mehrere Zwillinglamellen durchquert (3) und an den Zwillingsgrenzen deutlich geknickt ist. Da die Nadel älter ist als der Albit, so muß die Zwillingbildung die Knickung veranlaßt haben; die Schlitze sind zumeist ziemlich stark getrübt durch zahlreiche unregelmäßig geformte Lufteinschlüsse, welche sich streifenartig unter einem Winkel von 60° zur Zwillingsgrenze und etwa parallel zur Prismenspaltbarkeit gruppieren (4).

An der Zwillingsgrenze entsteht dadurch eine federartige Anordnung unter dem Winkel von 120° . — In Schliffen parallel M beträgt die Auslöschungsschiefe $+18^\circ$ zu P; die Achse der kleinsten Elastizität tritt ziemlich senkrecht aus, die optischen Achsen liegen außerhalb des Gesichtsfeldes. Die Gaseinschlüsse bilden, falls sie auftreten, Züge parallel P.

Von Bedeutung scheint noch folgende Beobachtung zu sein: In einzelnen Schliffen nach P treten bisweilen entlang der Zwillingsgrenze (Fig. 15, 5) sowie parallel zur prismatischen Spaltbarkeit (6) bei Dunkelstellung des Albits helle Linien mit dem Weiß höherer Ordnung auf, dazu kommen kleine, helle Fleckchen und Fäden mitten im Albit (7). Die Behandlung des Schliffes mit Salzsäure ergab Aufbrausen und Entweichen von Blasen von diesen Stellen aus. Es ist daher Kalkspat hier eingeschlossen, ähnlich jenen weißen Strichen mitten im Quarz (Fig. 17), wie früher erwähnt. Sollte die Spaltbarkeit nach dem aufrechten Prisma, die Anordnung der Luzeinschlüsse sowie der eben erwähnte Kalkspat in Form eines Nestes nicht ebenfalls auf eine Pseudomorphose nach Kalkspat hindeuten?

Bezüglich der Paragenese scheint Albit oft gleichzeitig mit Kalk abgesetzt worden zu sein; man findet Kalkbelege und Kluftfüllungen, wo der Albit fleckenartig aus dem Kalk herausragt. Wird später der einschließende Kalk gelöst, so bleiben entweder vereinzelter Albithäufchen oder durch Hohlräume unterbrochene körnige Albitmassen zurück. In der Regel ist Albit das dem Diabas direkt aufsitzende Mineral und ragt in etwa darüber befindlichen Quarz hinein. Quarz und Albit finden sich aber auch oberflächlich nebeneinander. Wo Albit, Kalk und Quarz Klüfte füllen, ist der Albit zunächst außen als Kruste zu sehen, innen ist Kalkspat der Hauptmasse nach gelagert, aus welchem fleckenartig in nicht beträchtlicher Menge, Albit und Quarz, dieser oft in ausgesprochen pseudomorpher Form herausragt. Es bleibt für mich rätselhaft, warum z. B. der Quarz in räumlich geringer Menge, doch an zahlreichen nicht zusammenhängenden Stellen, den Kalkspat gleichsam durchstoßend, in pseudomorpher Form an die Oberfläche tritt.

Es sieht wie ein Widerspruch aus, wenn früher mehr oder weniger aller Albit als Pseudomorphose nach Kalkspat angesehen wurde, jetzt aber als Subjession: Albit, Kalkspat angegeben wird. Aber gerade diese Anschauung verlangt als ersten Niederschlag Kalk, der hinterher verdrängt wurde. Es ist ja auch wahrscheinlich, daß der Kalk als der leichtest lösliche Stoff des Gesteins zuerst zum Absatz gelangte, und dann erst die schwerer lösliche Kieselsäure und die Silikate des Orthoklases und Albites der Kluftwand zuwanderten und Anlaß zur Pseudomorphosenbildung gaben. Der Vorgang der Grünsteinbildung ist sicherlich ein sehr lang andauernder; nicht ein zeitlich kurz begrenzter wie bei der Kontaktmetamorphose, wofür die hiesigen Pseudomorphosen sprechen; vielleicht ist er auch heute noch nicht abgeschlossen.

In der Literatur erwähnt Zirkel (Petrographie II, S. 622) Albit mit Epidot auf Spalten und Klüften im Diabas; ferner gibt E. Borický (Mineralog. Notizen Votos, 17. Jg., 1867, S. 88) Albit aus dem Diabas des Bergrückens von Ruchelbad bei Prag an: winzig kleine Albitkristalle, mit den Prismenflächen aufwärts gerichtet, in der gewöhnlichen

Zwillingsform, milchweiß und manchmal mit Kalkspat überdeckt. C. Bräa (Mineralogische Notizen, Groths Zeitschr. f. Kristallogr. 4, 1880, S. 353) beschreibt dasselbe Vorkommen etwas eingehender: Die Kristalle sind mit einem Ende der Brachydiagonale aufgewachsen, so daß die stark geriefen Flächen der Prismen aufwärts gerichtet sind. Dort findet sich der Albit in Begleitung von Analzim, der hier fehlt. Er erwähnt ferner rechteckige, nach M tafelförmige, nach der Längsachse gestreckte Albite, welche durch Wegätzen von Kalk erhalten wurden. Weiter führt G. Gürich (Beiträge zur Kenntnis der niederschles. Tonschieferformation, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 34, 1882, S. 714) Mineralgänge mit Quarz selten in ausgebildeten Kristallen, ferner Kalk, selten in Kristallen von undeutlichen Skalenoedern und gelblichen oder fleischfarbenem Albit aus den Diabasen Niederschlesiens an. Eingehender beschreibt H. Brauns Albite von ähnlichem Vorkommen (Albit, Analzim, Natrolith, Brehmit und Kalkspat, Verwitterungsprodukte eines Diabases von Friedensdorf bei Marburg" N. Jahrb. f. Mineral. N. 1892, 11, S. 2.) „Albit sitzt oft direkt auf Diabas und bildet eine deutliche weiße Kruste, aus der die spießigen, mit einem Ende der Längsachse aufgewachsene Kristalle herausragen; oft bildet er für sich allein Krusten. Er erwähnt, daß das Aussehen der Kristalle nur wenig an Albit erinnert; höchstens 3 mm lang, zeigen sie das aufrechte Prisma und die nach der aufrechten Achse geriefte Längsfläche. Die Kristalle sind gewöhnlich nur einfache Zwillinge, selten polysynthetisch.

Das hiesige Vorkommen würde sich dadurch unterscheiden, daß die Kristalle doch etwas größer und deutlich säulenförmig nach der aufrechten Achse gestreckt sind, somit recht abweichend von der gewöhnlichen Albitform; daß hier der Albit sowohl kristallisiert als auch kristallinisch in der Regel Karlsbader Zwillinge darstellt, deren jede Hälfte, besonders in der Nähe der Verwachsungsebene, fast immer einige schmale Lamellen nach dem Albitgesetz aufweist; daß wenigstens ein Teil dieses Albites als Verdrängungspseudomorphose nach Kalkspat zu deuten ist, macht das Vorkommen umso interessanter.

Noch sei erwähnt, daß Albit auch in anderer Form in Verbindung mit Diabasen hier auftritt, nämlich als Gemengteil von Gesteinen aus seiner Kontaktzone, zumeist mit fleischroter Farbe, worauf hier nicht näher eingegangen wird.

5. Körniger Kalkspat.

Kalkspat wurde bisher in den Diabasen nicht in Kristallen vorgefunden; in körniger Form bildet er Wandbefeidungen und Kluftfüllungen. Seine Herkunft, seine Begleitminerale, seine oberflächlichen Lösungsformen sowie seine Neigung, mancherlei Veränderungs pseudomorphosen zu veranlassen, sind bisher an verschiedenen Stellen eingehend behandelt worden.

6. Chlorit (Xipidolith, Helminth), auch als Pseudomorphose.

Chlorit findet sich nicht gerade häufig, am besten noch beim Rachelstein, als höchstens 1 cm dicker Wandbeleg von anscheinend feinblättrigem Gefüge, in licht- bis dunkelgrüner, auch schwärzlichgrüner Farbe. Dester

erscheint er in flachen, rundlichen, elliptischen, manchmal kegelförmigen, etwa 1 cm messenden Häufchen zwischen und über Albitkriställchen, sehr oft mit Quarz zusammen, ferner in Form von Häuten auf Rutschflächen.

Unter dem Mikroskop lösen sich diese Aggregate in geldrollenähnliche, wurmförmig gekrümmte Säulchen auf, bestehend aus sechseckigen Blättchen, mit schwacher Licht- und Doppelbrechung. Der Pleochroismus ist deutlich: parallel zur Spaltbarkeit, gelb, senkrecht dazu grün; eine Interferenzfigur konnte von den kleinen Tafeln nicht erhalten werden. Dieser Chlorit ist in die Prochlorite (Ripidolithe) einzureihen und entspricht der von Volger mit dem Namen „Helminth“ belegten Art. Nach Aussehen und Eigenschaften ist er wohl unterschieden von dem sekundären Chlorit inmitten des Gesteines.

Von besonderem Interesse ist es, daß dieser Helminth auch als Verdrängungspseudomorphose nach Kalkspat vorkommt und zwar in zweierlei Gestalt: einmal als ebenflächiger Belag mit dem für Kalkspat charakteristischen sich kreuzenden Linien-system in Form von Riefung und Andeutung der Lamellenbildung; das andere Mal sind es treppenartig nebeneinander und zu einander parallel gestellte hohle rhomboedrische Platten von 1 cm Kantenlänge auf einer Fläche von etwa 40 cm². Der Kantenwinkel des Rhomboeders beträgt 125° (Fig. 16). Neben dem Chlorit und ihn berührend, zum Teil auch unter ihm tritt Quarz auf, in welchen er als Einschluf und grünes Färbemittel, wie schon früher erwähnt, eintritt.

7. Epidot.

Defter kann man auf Klüftflächen des Diabases der Vogelsteine hellgraue bis lederbraune Ueberzüge dieses Minerals von 1/2 cm Dicke, teils wirrjasrig, teils ziemlich parallelfasrig, wahrnehmen. In den Hohlräumen zeigen sich diese bis höchstens 2 mm dicken Fasern kristallographisch begrenzt; diese Kriställchen sind nach der Querachse gestreckt, quer gegliedert, zerbrechen leicht in Teilstücke. Die vorgenommenen Winkelmessungen haben folgende Flächenkombination ergeben: $M = (001)$, gut entwickelt, nach ihr sind die Säulchen abgeflacht und lassen etwas schief den Austritt der Achse A erkennen; ferner $T = (100)$, $r = (10\bar{1})$, $i = (\bar{1}02)$. Andere Flächen sind wegen des undeutlichen Schimmers nicht sicherzustellen. Der Pleochroismus ist kaum wahrnehmbar. Im Gestein selbst findet sich Epidot vielfach als Neubildung in Körnerform, sowie auf Klüften als Einschluf im Orthoklas und Plagioklas in säulenförmigen Kristallen, oft fächerartig angeordnet.

8. Hornblende-Asbest (Uralit).

Überall dort, wo eine Verschiebung von Gesteinsteilen aneinander, ein Gleiten, Rutschen, kenntlich an Rutschstreifen, stattgefunden hat, erblickt man einen seidenglänzenden, weiß bis grünen mehr oder minder parallelfasrigen Belag von Asbest, ähnlich einem Filz, der dem Uralit in dem Gestein vollkommen gleicht. Daß diese Fasern häufig in den früher genannten Mineralen als Einschluf, den Farbstoff abgebend, auftreten, wurde schon besprochen.

Die beschriebenen Minerale beanspruchen deshalb ein besonderes Interesse, weil sie insgesamt keine Erzeugnisse der Erstarrung des Diabasmagmas sind, sondern spätere Neubildungen auf Spalten und Klüften vorstellen. Die Mineralstoffe hiezu stammen aus dem Innern des Gesteins und wanderten in wässriger Lösung an ihren heutigen Ort. Ihre Bildung dürfte bei keiner höheren Temperatur, sicherlich nicht über 100°, stattgefunden haben. Da Quarz, Orthoklas, Albit und Chlorit teilweise als Verdrängungspseudomorphose nach körnigem Kalkspat auftreten, so gewinnt ihre Genese um so mehr Interesse und sie liefern den Beweis, daß Kalkspat das zuerst abgesetzte Kluftmineral war. Diese Mineralbildungen werfen ein interessantes Streiflicht auf den Vorgang der Grünsteinbildung bei Diabasen. Da z. B. der Stoff zu den eingeschlossenen Uralitnadeln nur in Form wässriger Lösung zur Kluftwand gewandert sein kann und sich hier in fester Form ausgeschieden hat, so ist anzunehmen, daß auch die Umsezung des Augits im Innern des Gesteins in Uralit vermittels wässriger Lösung vor sich geht, nicht plötzlich, sondern äußerst langsam. Die Grünsteinbildung ist eine in die Tiefe gehende, äußerst langsame, wahrscheinlich noch heute nicht abgeschlossene Metamorphose am erkalteten Gestein, bei niedriger Temperatur, wobei wässrige Lösungen eine bedeutende Rolle spielen. Ob hiezu Gebirgsdruck oder Zug, deren Spuren hier unverkennbar sind, erforderlich ist, erscheint fraglich, da das Gestein im Innern noch typische Diabasstruktur zeigt, aber schon stark in Grünstein übergegangen ist. Daß diese Grünsteine der Verwitterung sehr gut widerstehen, wurde schon früher bemerkt. Spuren postvulkanischer Vorgänge, welche Weinschenk für die Grünsteinbildung in Anspruch nimmt, wurden hier nicht beobachtet.

Das reichhaltige Material für diese Arbeit hatte ich schon bis zum Jahre 1904 zusammengetragen. Die Lehrtätigkeit eines Mittelschulprofessors, die Einrichtung des naturgeschichtlichen Kabinettes an zwei Anstalten, die Amtsgeschäfte des Direktors an einer starkbesuchten Anstalt behinderten bisher die Bearbeitung, wozu noch die Schwierigkeit trat, die nötigen wissenschaftlichen Behelfe herbeizuschaffen.

Zu herzlichem Danke bin ich dem Professor an der deutschen Universität in Prag, Herrn Dr. M. Stark, für die mannigfache Förderung sowie für die Bereitstellung von wissenschaftlichen Hilfsmitteln verpflichtet.

Dem Ministerium für Schulwesen und Volkskultur in Prag gebührt im besonderen Maße mein Dank dafür, daß es durch gütige Gewährung eines vollständigenurlaubes im Schuljahre 1920/21 für die geologischen Forschungen in der Umgebung Reichenbergs und in den zwei letzten Schuljahren durch gänzliche Enthebung von der Lehrpflicht die Arbeiten wesentlich förderte, welche noch nicht abgeschlossen sind.

Belegstücke für diese Arbeit finden sich im Museum des Vereines der Naturfreunde, welche ich als Geschenk übermittelt habe.

Reichenberg, im Feber 1923.

Erklärung der Tafel.

Fig. 1. Ein Spaltungsrhomboeder von Kalkspat mit Angabe der Zwillingriefung auf der vorderen Fläche nach $-\frac{1}{2}R$; die stärkeren Linien nach der wagrechten Diagonale bedeuten zugleich die Lamellen in ihrem Austritt.

Fig. 2. Rhomboeder nach $-\frac{1}{2}R$; öfter auslösbar aus verwittertem Kalk; die vordere Fläche gibt die Richtung der Riefung auf angewittertem Kalk und zugleich die der Blätterbildung an.

Fig. 3. Auf $\frac{1}{4}$ verkleinerter Querschnitt von pseudomorphem Quarz (q); di Diabas, Ab körniger Albit, 1 treppenartig gestufte ebene Oberfläche des Quarzes, 2, 3 schräge Einschnitte; 2 Spalt 12 cm lang, mit parallelen Lamellen; 136° , 45° beträgt der stumpfe bzw. der spitze Winkel ($-\frac{1}{2}R$); 4 aufgelagerte Lamellen. Auf der Fläche 1 ein feines Liniensystem nach dem gleichseitigen Dreieck.

Fig. 4. Pseudomorpher Quarz (q), auf $\frac{1}{4}$ verkleinert; Ab Albit körnig, 1 Kante 9 cm lang, Winkel 129° . 2 ebene Winkelfläche, dreieckig mit der Seite von 8 cm Länge; 3 Spalt, 4 dickere durch einen Spalt abgesonderte Quarzlage, 5, 6 Quarzlamellen, 7 Albitlamellen im Querschnitt, 9 solche in der Flächenansicht, 8 körniger Albit abgeschnitten durch trapezförmig angeordnete Einschnitte neben einem rundlichen Hohlraum (dunkel) wahrscheinlich von verschwundenem Chlorit.

Fig. 5. Pseudomorpher Quarz, etwas verkleinert, in der Form eines schiefen fünfseitigen Prismas; a, b, c die vorderen 3 matten Flächen (nicht Bruchflächen!) mit den Winkeln a : c 75° , c : b 90° , b : a 100° , auf b zahlreiche parallele nicht durchlaufende Spalten, 1 und 2 vereinzelte Spalten nach 2 anderen Richtungen. Diese Spalten entsprechen einem gleichseitigen Dreieck, das überdies durch ein feines Liniensystem angedeutet wird; auf c Spalten nach 2 Richtungen. a zeigt einen großen Spalt, 1 mm breit, 1 cm tief. Ab körniger Albit neben einem Hohlraum (dunkel).

Fig. 6. Pseudomorpher Quarz, auf die Hälfte verkleinert, mit matten ziemlich ebenen Flächen begrenzt, zeigt eine Anzahl gradliniger Einschnitte, Lamellenbildung und feine Linienzeichnung. Die untere Hälfte ist durch eingeschlossenen Chlorit (Helminth) dunkelgrün gefärbt.

Fig. 7. Querschnitt eines Quarzstückes mit erkennbaren Spaltrissen nach Kalkspat und Trennung in ebenen Flächenstückchen (a) nach diesen Rissen beim Zerschlagen.

Fig. 17. Ueberzug auf Diabas (di) bestehend aus grünem (Asbest), faferigem Quarz (1) und Quarz (2) mit zwischengelagertem Kalkspat (3), Oberfläche (2) damastartig, matt mit Liniensystem und eingeschaltetem Kalkspat in Form von weißen unterbrochenen Linien.

Kluftminerale aus dem Diabas des Teshkengebirges.

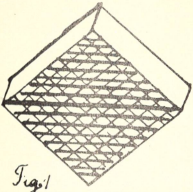


Fig. 1

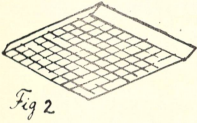


Fig. 2

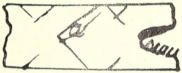


Fig. 7.

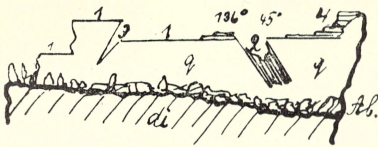


Fig. 3 (1/4)

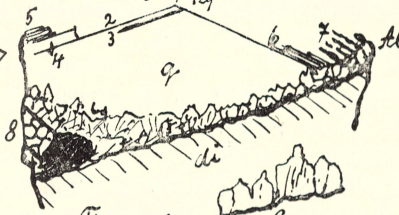


Fig. 4 (1/4)

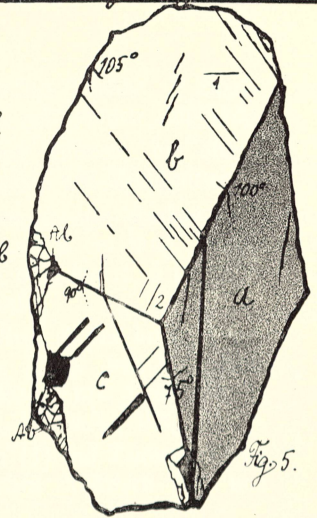


Fig. 5.

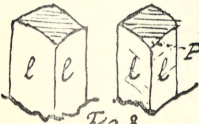


Fig. 8.



Fig. 17.

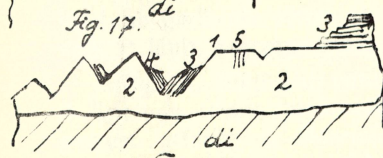


Fig. 10.

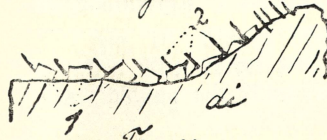


Fig. 12.

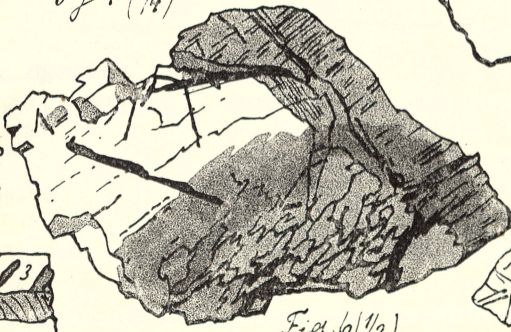


Fig. 6 (1/2)

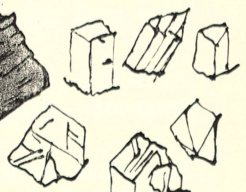


Fig. 9

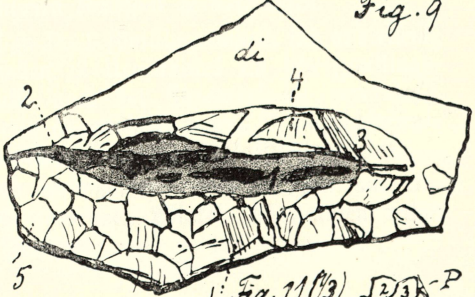


Fig. 11 (3)

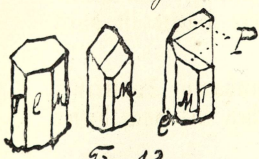


Fig. 13.

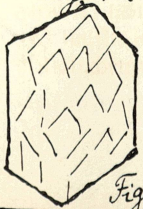


Fig. 14b

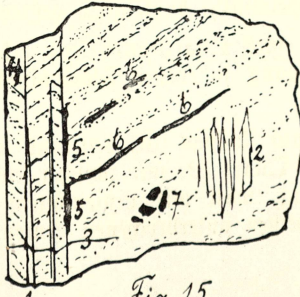


Fig. 15.

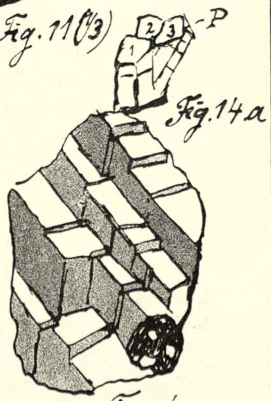


Fig. 14a

Fig. 8. Orthoklas in der Adularform; 1 aufrechtes Prisma, P Spaltfläche auf der quergestreiften von vorn nach hinten gekrümmten Kopffläche.

Fig. 9. Orthoklas in freien unregelmäßigen Formen, die oberen drei säulenförmig, die unteren drei von oben gesehen mit Einschnitten.

Fig. 10. Pseudomorpher bläulicher Orthoklas (2) auf Diabas (di); im Durchschnitt, auf die Hälfte verkleinert; 1 Kante 5 cm lang, Winkel 118° , 3 und 4 Lamellen eine Rinne bildend, teils aufgelagert. 5 senkrechte Lamellen, rechts davon ein rhomboedrisches Hohlek.

Fig. 11. Diabas (di) mit Spalt, in der Mitte 4 cm breit; 1 angegriffener vertieft liegender Kalkspat, 2 schwarze Häute von Orthoklas, darüber herausragende Orthoklasförner mit Lamellen (3) und Spaltrissen 4; 5 darunter grüne, prismenähnliche erhabene Körner, teils mit Fasergefüge, 6.

Fig. 12. Druse von kleinen Adularkristallen (1) auf Diabas (di) im Querschnitt mit parallelen, seitlich angewachsenen Blättern (2) von Orthoklas, auf ehemaligen Kalkspat hinweisend.

Fig. 14 b. Orthoklaschliff parallel M mit optisch etwas verschieden auslöschender Felderteilung nach halben Rhomben mit Winkeln von 60° und 120° . Die optische Achsenebene liegt in der kurzen Diagonale. Fraglicher Hinweis auf ehemaligen Kalkspat.

Fig. 13. Albitkristalle in sechsseitigen Säulen nach der aufrechten Achse, rechts Karlsbader Zwilling mit den entgegengesetzt geneigten Spaltflächen nach P.

Fig. 14 a. Drei nicht parallel verwachsene Einzelkristalle, durch eine schief abschneidende Ebene (1, 2, 3), die nicht parallel zur Spaltbarkeit nach P läuft, begrenzt, durch früheren Kalkspat hervorgerufen.

Fig. 15. Albitschliff parallel zu P. 1 Zwillingsslamelle sich auskeilend, 2 Nest von feinen Zwillingsslamellen, 3 Uralitnadel an den Zwillingsgrenzen geknickt, 4 Gaseinschlüsse nach der Prismenante verlaufend, gegen die Zwillingsgrenze federartig angeordnet, 5 und 6 eingeschlossener Kalkspatstreifen, 7 kleine unregelmäßige Flecken mit Kalkspateinschluß.

Fig. 16. Chlorit (Helminth) pseudomorph nach Kalkspat mit eingesenkten Rhomboedern, parallel geordnet, Winkel 125° ; unten rechts eine Höhlung mit Albit (weiße Flecken).



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mittheilungen aus dem Vereine der Naturfreunde in Reichenberg](#)

Jahr/Year: 1923

Band/Volume: [45_1923](#)

Autor(en)/Author(s): Gränzer Josef

Artikel/Article: [Quarz, Orthoklas, Albit, Chlorit, Epidot und Kalkspat aus Diabasklüften des Jeschkengebirges, teils in Pseudomorphosen nach Kalkspat 7-25](#)