

# Ueber die Theilbarkeit der Krystalle.

Von

Prof. Dr. **A. Sadebeck.**

Nebst einer lithographirten Tafel.

---

Die Krystalle sind die Individuen der anorganischen Natur und geben sich als solche nicht nur durch die mathematisch bestimmte äussere Form zu erkennen, sondern besonders auch dadurch, dass im Innern durch Aufhebung oder Lockerung des Zusammenhangs der Theile ebene Flächen zum Vorschein kommen, welche mit der äusseren Form in direktem Zusammenhange stehen. Die Krystallform ist also nicht nur etwas äusserliches, sondern übt auch auf die Beschaffenheit im Innern ihren Einfluss aus, so dass Theilgestalten von Krystallen ihre krystallinische Natur deutlich erkennen lassen. Jeder Kalkspathkrystall zeigt seine rhomboëdrische Natur, mag die Ausbildung der Form noch so mannigfaltig sein, indem beim Zerschlagen immer die Flächen des Hauptrhomböeders (Fig. 10) zum Vorschein kommen.

## 1. Darstellung der Theilgestalten.

Man kann Theilgestalten von Krystallen im Allgemeinen auf zwei verschiedene Arten erhalten, entweder dadurch, dass man sich bemüht, den Zusammenhang der Theile rasch und vollkommen aufzuheben, was durch Zerschlagen, Zerreißen, Zerbrechen der Krystalle geschieht, oder dadurch, dass man eine allmähliche Verschiebung der Theile hervorruft, deren Endresultat auch eine vollkommene Absonderung ist und das kann man durch Pressung, Druck, zum Theil auch durch Schlag erreichen. Auf die erste Weise erhält man die Flächen, nach denen der Zusammenhang der Theile am geringsten ist, also die Flächen der leichtesten Zerreißbarkeit, welche Spaltungsflächen (Blätterdurchgänge) genannt werden, auf die andere Weise die Flächen, nach denen die Verschiebbarkeit der Theile am leichtesten ist und diese Flächen werden Gleitflächen genannt; die Eigenschaften selbst kann man als Spaltbarkeit und Gleitbarkeit bezeichnen.

### a. Darstellung der Spaltungsflächen.

Die Darstellung der Spaltungsflächen ist mit grösserer oder geringerer Schwierigkeit verknüpft, so dass man darnach verschiedene Grade der Spaltbarkeit von der leichtesten bis zur schwersten unterscheiden kann, welche zu ihrer Darstellung verschiedene Mittel erheischen.

1) Es giebt eine Anzahl Mineralien, welche sich mit grösster Leichtigkeit in äusserst dünne Blättchen theilen lassen, so dass man dieselben blättrig nennen kann, z. B. Glimmer, Talk, Gyps, Antimonglanz etc. Die mechanischen Mittel gestatten nicht, an die Grenze der Spaltbarkeit zu gelangen, denn selbst die dünnsten Blättchen, welche man nicht weiter zu zertheilen vermag, lassen noch verschiedene übereinanderliegende Lagen erkennen.

2) Andere Krystalle erfordern zur Darstellung der Spaltungsflächen einen mässig starken Schlag, ohne dass es dabei wesentlich auf die Ansatzstelle ankommt und ohne dass die Darstellung besondere Uebung erheischt; z. B. Kalkspath spaltet auf diese Weise nach den Flächen des Hauptrhomboëders (Fig. 10), Steinsalz und Bleiglanz nach dem Hexaëder (Fig. 3), Topas trotz der grossen Härte nach einer Fläche, der geraden Endfläche.

3) Bei weniger leicht spaltbaren Krystallen genügt nicht immer ein einfacher Schlag, man muss sich des Meissels bedienen und diesen schief gegen die Richtung ansetzen, in welcher eine Spaltungsfläche liegt; es empfiehlt sich dann einen kurzen, starken Schlag auf den Meissel auszuführen. Auf diese Weise erhält man z. B. die Spaltungsflächen des Orthoklases nach der Längsfläche (Fig. 16, der Fläche b), die des Schwerspaths nach den Prismenflächen g (Fig. 13), die des Apatits etc.

Hat man es mit elastischen Blättchen zu thun, z. B. des Glimmers,\*) so ist durch die Elasticität die Darstellung von Spaltungsflächen, welche quer gegen die Blättchen liegen, sehr erschwert. In diesem Falle bedient man sich des Körners der Metallarbeiter, d. i. eines konisch zugespitzten Stahlstückes, welchen man auf das auf einer elastischen Unterlage befindliche Blättchen aufsetzt und führt auf ihn einen starken Schlag aus. Es bildet sich dadurch in dem Glimmerblättchen ein Hohlkegel, welcher in die weiche Unterlage eindringt und nach den Flächen der leichtesten Zerreibbarkeit platzt. Die so entstandenen Risse setzen sich dann noch in die Umgebung des Hohl-

\*) M. Bauer, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1874 S. 137.

kegels fort. Diese Risse sind die sogenannten Schlagfiguren (Fig. 17, die Linien s).

4) Versteckt nennt man solche Spaltungsrichtungen, welche sich durch den Schlag kaum erhalten lassen, die man aber dadurch darstellen kann, dass man den Krystall einer raschen Temperaturveränderung aussetzt, also erhitzt und wenn er dann nicht von selbst zerspringt in kaltes Wasser wirft; auf diese Weise glückt es die Spaltbarkeit des Quarzes nach den Flächen des Haupt- und Gegenrhomboëders zuerkennen (Fig. 9).

5) Schliesslich giebt es auch Krystalle, bei denen es überhaupt noch nicht geglückt ist, Spaltungsflächen zu erhalten, z. B. beim Fahlerz. Damit ist jedoch nicht gesagt, dass diesen Krystallen die Spaltungsrichtungen fehlen, dieselben sind eben nur äusserst schwer darzustellen; bei der grossen Verbreitung der Spaltbarkeit unter den Krystallen muss man dieselbe als eine allgemeine Eigenschaft der Krystalle betrachten.

Diese 5 Grade der Spaltbarkeit sind durch allmähliche Uebergänge mit einander verknüpft, so dass die Bestimmung des Grades mitunter unsicher ist. Dazu kommt, dass bei einem und demselben Mineral nicht alle Krystalle in gleichem Grade zur Spaltbarkeit geneigt sind, manche lassen sich zuweilen verhältnissmässig leicht, andere schwer oder gar nicht spalten, z. B. Eisenkies zeigt zuweilen hexaëdrische Spaltbarkeit, meist aber muschligen Bruch, auch bei den verschiedenen Kalkspathkrystallen kann man kleine Unterschiede in dem Grade der Darstellbarkeit wahrnehmen. Der Grund für diese Erscheinung liegt zum Theil darin, dass die einzelnen Krystalle verschieden frisch sind, die frischen Krystalle sind im Allgemeinen schwerer, die verwitterten leichter spaltbar; so ist der frische Orthoklas in den jüngeren Gesteinen, der sogenannte Sanidin schwerer spaltbar als der schon angewitterte in den älteren Gesteinen, der sogenannte gemeine Feldspath. Auch die Art und Weise der Bildung der Krystalle ist von Einfluss auf den Grad der Spaltbarkeit. Krystalle, welche das Resultat einer ruhigen, ungestörten Bildung sind, sind schwerer spaltbar, als solche, bei denen die Bildung eine beschleunigte war, was sich bei Kalkspathkrystallen zuweilen beobachten lässt.

Zur Erkennung der Spaltungsrichtungen ist es in vielen Fällen nicht nothwendig, die Spaltungsflächen selbst darzustellen, dieselben geben sich schon an den Krystallen durch Risse und Sprünge zu erkennen, so sind z. B. beim Orthoklas häufig Sprünge parallel der Basis vorhanden. Bei klaren Krystallen treten diese Risse auch im Innern

der Krystalle schön hervor, indem sich auf denselben Neuton'sche Farbenringe zeigen, z. B. beim Kalkspath, Adular, Topas etc.

### b) Darstellung der Gleitflächen.\*)

Die Gleitflächen kann man auf doppelte Weise darstellen, theils durch Pressung theils durch die Körnerprobe.

1) Der Krystall wird auf zwei parallelen, natürlichen oder angeschliffenen Flächen unter Anwendung einer Zwischenlage von Carton oder mehrfachem Stanniol gepresst. Die nächste Wirkung des Druckes wird eine Verdichtung des Krystalls im Sinne des Druckes sein, demnächst eine Verschiebung der Theile. Liegt bei einem in der Presse befindlichen Krystall eine der Gleitflächen in der Richtung des Druckes, also senkrecht zu den gepressten Flächen, so kann es sich leicht treffen, dass in Folge der immer ungleichförmigen Vertheilung des Druckes auf den gegenüberliegenden Flächen eine Anregung zur Verschiebung entsteht, welche mit einer Abschiebung nach einem glänzenden Bruch (Gleitbruch) endigen kann. Auf diese Weise erhält man beim Steinsalz Gleitbrüche nach den Dodekaëderflächen (Fig. 3 nach den gestrichelten Linien), beim Kalkspath nach den Flächen des 1. stumpfern Rhomboëders (Fig. 10). Die Linien, in welchen diese Flächen äusserlich zur Erscheinung kommen, nennt man Drucklinien.

2) Die Körnerprobe wurde schon oben S. 30 beschrieben. Durch sie kann man bei wenig elastischen Mineralien z. B. Steinsalz, Kalkspath die Gleitflächen erkennen. Der Körner dringt hier einfach in die Substanz ein und treibt die von ihm unmittelbar ergriffenen Massentheilchen vor sich her, welche sich nach den Flächen der leichtesten Verschiebbarkeit gegen die festliegende Hauptmasse verschieben müssen. Man erhält auf diese Weise beim Steinsalz auf den Hexaëderflächen 6 Linien, zwei parallel den Diagonalen und vier parallel den Kanten, wodurch als Gleitflächen die Dodekaëderflächen bezeichnet sind. Ausserdem kommen auch noch die Spaltungsflächen nach dem Hexaëder zum Vorschein. Man muss deshalb bei der Körnerprobe genau feststellen, welche Linien von der Spaltung und welche von der Gleitbarkeit herrühren. Beim Glimmer erhält man die Gleitflächen, wenn man ein auf einer elastischen Unterlage liegendes Blättchen mit einem stumpfen Stift drückt oder nur einen schwachen Schlag auf den Körner thut. Die so erhaltenen Drucklinien  $d$  (bei Fig. 17 die gestrichelten Linien) sind beim optisch zweiaxigen Glimmer nahezu  $30^{\circ}$  gegen die Schlaglinien  $s$  gedreht.\*\*)

\*) Reusch, Poggend. Ann. 132 S. 441.

\*\*) M. Bauer a. a. O. S. 30.

## 2) Beschaffenheit der Flächen der Theilgestalten.

## a) Beschaffenheit der Spaltungsflächen.

Nach der Beschaffenheit der Spaltungsflächen unterscheidet man verschiedene Grade der Vollkommenheit.

1. Die sehr vollkommenen Spaltungsflächen, wie sie z. B. der Glimmer parallel der Endfläche zeigt, haben eine ebene und glatte Oberfläche mit schönem Perlmutterglanz, bei metallischen Fossilien z. B. Blende, Antimonglanz ist es Demant- oder Metallglanz.

2. Vollkommen sind solche Spaltungsflächen, welche zwar noch eben, aber weniger glatt sind und nur noch schwachen Perlmutterglanz haben, z. B. die Spaltungsflächen des Schwerspathes parallel der Endfläche.

3. Ziemlich vollkommen nennt man Spaltungsflächen, welche nicht mehr ganz eben sind, sondern Hervorragungen zeigen und denen der Perlmutterglanz fehlt. Dieselben sind je nach den Hervorragungen verschieden, unregelmässige zeigt die Spaltbarkeit des Schwerspathes nach dem vertikalen Prisma; muschlige, das heisst rundliche Erhöhungen und Vertiefungen mit concentrischen Streifen, wie die Anwachsstreifen einer Muschel, die Spaltungsfläche des Gypses nach der Querfläche. In beiden Fällen ist der Glanz Glasglanz. Die Spaltungsflächen des Gypses nach der hinteren schiefen Endfläche sind fasrig mit Seidenglanz.

4. Unvollkommen sind unebene Spaltungsflächen, welche meist auf der Oberfläche körnig erscheinen, wie z. B. die hexaëdrischen Spaltungsflächen des Eisenkieses.

Der Grad der Vollkommenheit der Spaltbarkeit steht meist in unmittelbarem Zusammenhange mit dem Grade der Darstellbarkeit, so dass die blättrigen Spaltungsflächen am vollkommensten, die leicht spaltbaren vollkommen, die schwer spaltbaren weniger vollkommen und die versteckten unvollkommen sind, sich also die 4 Grade in der Darstellbarkeit und Vollkommenheit entsprechen.

Auf das vollkommene Aussehen einer Spaltungsfläche ist es auch von wesentlichem Einfluss, ob der Krystall nach einer oder nach verschiedenen Richtungen spaltet. Geht eine vollkommene Spaltung nur oder doch sehr vorwiegend nach einer Richtung, so kann man leicht grosse Spaltungsflächen erhalten, welche keine oder nur geringe Unterbrechungen zeigen, so lassen sich beim Glimmer Platten von grosser Ausdehnung sehr vollkommen spalten. Kleinere Unregelmässigkeiten in der ebenen Beschaffenheit der Oberfläche sind die Folge davon, dass die Oberfläche nicht immer genau derselben

Lage der Spaltungsfläche entspricht, sondern dass auf einer vorherrschenden Lage Theile anderer Lagen nach der Spaltung zurückgeblieben sind, welche dann geringe Erhöhungen und Vertiefungen hervorrufen, oder auch nur unregelmässige Zeichnungen. Dies Verhalten, dem zufolge sich Theile einer Lage nicht vollständig ablösen, Theile anderer Lagen zurück bleiben, nennt man unterbrochene Spaltbarkeit. Die unterbrochene Spaltbarkeit tritt bei vollkommenen Spaltungsflächen besonders dann hervor, wenn mehrere Spaltungsrichtungen vorhanden sind, bei wenig vollkommenen oder unvollkommenen Spaltungsflächen ist sie fast immer zu beobachten. Bei vollkommener Spaltung nach einer Richtung und unvollkommener nach anderen Richtungen, wie es beim Gyps der Fall ist, welcher nach der Längsfläche deutlich blättrig ist, nach Quer- und hinterer schiefer Endfläche weniger vollkommen (Fig. 15), kann man noch leicht grössere ebene Platten ablösen, auf denen dann die unterbrochene Spaltbarkeit die übrigen Spaltungsflächen erkennen lässt, hier daran, dass die aufliegenden Blättchen einen rhombischen Umriss haben. Krystalle, welche nach verschiedenen Richtungen gleich vollkommen spaltbar sind, wie Kalkspath, Flussspath, Bleiglanz etc. setzen der Darstellung grösserer ebener Spaltungsflächen grössere Schwierigkeiten entgegen, indem die Spaltung sehr leicht nach den verschiedenen Richtungen gleichzeitig stattfindet. Auf diese Weise entsteht eine unterbrochene Spaltbarkeit mit treppenförmigen Absätzen, so z. B. beim Bleiglanz. Die Spaltungsgestalten der Hornblende, welche einem monoklinen Prisma angehören, sind selten glatt und eben, meist fasrig, da auf jeder der beiden Spaltungsflächen die andere auch zur Erscheinung kommt. Ganz dieselben Erscheinungen wiederholen sich bei den weniger vollkommenen Spaltungsflächen in erhöhtem Maasse; die Begrenzung der Theile der unterbrochenen Spaltung ist hier weniger scharf, so dass die Hervorragungen mehr allmählig in die Spaltungsfläche verlaufen, was besonders bei muschliger Oberfläche der Fall ist.

Auch bei Krystallen eines und desselben Mineralen kann die Vollkommenheit der Spaltbarkeit verschieden sein, mancher Bleiglanz spaltet nach dem Hexaëder vollkommen eben, anderer hat gekrümmte Spaltungsflächen; etwas ganz ähnliches kann man beim Kalkspath, Flussspath etc. beobachten. Zur Unterscheidung von Krystallflächen dient häu fig der frische Glanz, ferner der Umstand, dass man auf den Spaltungsflächen meist Unterbrechungen wahrnehmen kann und dass die Spaltungsflächen keine Oberflächen-Zeichnungen haben wie die Krystallflächen.

### b) Beschaffenheit der Gleitflächen.

Die Gleitflächen haben, wie die Spaltungsflächen, verschiedene Grade der Vollkommenheit, die des Steinsalzes und Kalkspathes sind glattflächig und glänzend, stehen aber an Vollkommenheit und Glanz den Spaltungsflächen nach.

Die Unterscheidung von Spaltungs- und Gleitflächen ist zwar mitunter nach dem äusseren Aussehen allein nicht leicht, so beim Glimmer, aber unter dem Mikroskop zeigen die beiderlei Flächen eine durchaus verschiedene Beschaffenheit.

## 3. Beziehungen der Theilbarkeit zu den Krystallformen.

### a) Spaltbarkeit.

Geht eine Spaltbarkeit nach einer Fläche einer einfachen Form, so geht sie auch in gleicher Vollkommenheit nach allen übrigen, man kann mithin die betreffende Form aus dem Krystall herauspalten, z. B. aus Bleiglanzkrystallen Hexaëder (Fig. 3), aus Flussspath Oktaëder und Tetraëder (Fig. 1 u. 2) etc.

Ist ein Krystall nach verschiedenen einfachen Formen spaltbar, so haben die Spaltungsflächen der verschiedenen Formen einen verschiedenen Grad der Darstellbarkeit und verschiedene Vollkommenheit, wodurch man sie von einander unterscheiden kann. So sind die Blendkrystalle nach dem Dodekaëder vollkommener spaltbar, als nach dem Oktaëder; der Gyps (Fig. 15) ist nach der Längsfläche (*b*) am vollkommensten spaltbar, nach der hintern schiefen Endfläche (*f*) geht der zweite, fasrige und nach der Querfläche (*m*) der dritte, muschlige Bruch. Beim Anhydrit\*) sind die dreierlei Spaltungsflächen, welche der End-, Längs- und Querfläche (Fig. 14) entsprechen, schwerer zu unterscheiden. Die vollkommenste Spaltung nach der Endfläche kann man hier daran erkennen, dass sie, wenn man ein Spaltungsstück in einer Glasröhre erhitzt, deutlich perlmutterglänzend wird, was bei den andern Spaltungsflächen nicht der Fall ist. Spaltet man dann nach dieser Richtung ein ganz dünnes Blättchen ab, übt darauf mit einer Nadel einen Druck aus, so kommt immer der zweite Bruch parallel der Längsfläche deutlicher zur Erscheinung, als der dritte nach der Querfläche.

Die Anzahl der verschiedenen, bei einem und demselben Mineral vorkommenden Spaltungsgestalten übersteigt nur ausnahmsweise die Zahl drei.

\*) Hessenberg, Abh. d. Senckenb. Ges. in Frankfurt a. M. Bd. VIII. 1871.

Die Spaltungsflächen gewähren für die richtige Deutung der Krystalle einen doppelten Vortheil, einmal geben sie Anhaltspunkte, welchem Krystallisationssystem die Krystalle angehören und dann erleichtern sie wesentlich die Stellung der Krystalle.

Hat ein Krystall drei auf einander senkrechte Spaltungsflächen, welche gleich vollkommen sind, so gehört er dem regulären System an, z. B. Steinsalz; sind nur zwei Spaltungsflächen gleich, die dritte verschieden, wie es z. B. beim Apophyllit der Fall ist (Fig. 7), so ist das System das quadratische; sind alle drei Spaltungsflächen verschieden, z. B. beim Anhydrit (Fig. 14), so ist dadurch das rhombische System bezeichnet.

Eine Ausnahme bildet der Orthoklas (Fig. 16), welcher ausser der vollkommensten Spaltbarkeit nach der Basis ( $c$ ), der zweiten nach der Längsfläche ( $b$ ) noch nach dem vertikalen Hauptprisma spaltet, aber nach der einen Fläche vollkommener, als nach der andern, welche auch bei der Figur allein gezeichnet ist. Diese Ausnahme findet jedoch darin ihre Erklärung, dass die übrigen Feldspäthe, Albit, Oligoklas, Labrador und Anorthit triklin krystallisiren und die Spaltbarkeit des Orthoklases eine Neigung zum triklinen System bedeutet.

Die Bedeutung der Spaltungsflächen für die Stellung der Krystalle ergibt sich aus folgenden Beispielen. Der Kalkspath spaltet nach dem Hauptrhomboëder, so dass man an der Lage der Spaltungsflächen bei den Krystallen die erste Stellung leicht erkennen kann also bei Rhomboëdern und Skalenoëdern feststellen, ob es 1. oder 2. Formen sind; ferner kann man auf diese Weise das 1. stumpfere Rhomboëder, das 1. spitzere, 1. und 2. hexagonales Prisma bestimmen. Beim Orthoklas ist die Basis gegen die stumpfe Kante des vertikalen Prismas fast gleich geneigt, wie die hintere schiefe Endfläche, da die Krystalle aber nach der Basis spaltbar sind, so kann man diese leicht von der hinteren schiefen Endfläche unterscheiden.

Auch Zwillingsbildungen lassen sich in vielen Fällen an der Spaltbarkeit als solche erkennen und in manchen Fällen ist es möglich, das Zwillingsgesetz festzustellen. Spaltet z. B. Kalkspath in der Form einer doppelt dreiseitigen Pyramide, wie es bei dem Kalkspath von Elmshorn der Fall ist, so bezeichnet die Spaltungsgestalt einen Zwilling, dessen Zwillingsaxe die Hauptaxe ist. Im Granit kommt der Feldspath häufig in zwillingsartigen Spaltungsstücken vor, bei denen die Hauptspaltungsflächen nach verschiedenen Seiten einfallen, während die 2. Spaltungsflächen zusammenfallen, wodurch das sogenannte Karlsbader Gesetz bezeichnet ist. Beim Gyps kann man zwei Zwillingsgesetze nach der verschiedenen Lage der Spaltungs-

flächen unterscheiden; bei beiden Gesetzen fallen die Hauptspaltungsflächen zusammen, ist das auch mit dem muschligen Bruch der Fall, so ist dadurch das Gesetz bestimmt, Zwillingaxe die Normale der Querfläche, schneidet sich dagegen der muschlige Bruch des einen mit dem fasrigen des andern Individuums unter  $9^{\circ} 15'$ , so heisst das Zwillingsgesetz, Zwillingaxe die Normale der vorderen schiefen Endfläche.

Die Stellung von Spaltungsstücken im Krystall lässt sich bei allen, welche von drei oder mehr Flächen begrenzt sind, leicht ermitteln; so kann man bei jedem Gypsblättchen feststellen, welche Lage es im Krystall eingenommen hat, wenn man den muschligen und fasrigen Bruch darstellt; die Hauptspaltungsfläche entspricht der Längsfläche, der fasrige Bruch einer hintern schiefen Endfläche und der muschlige der Querfläche (Fig. 15); ein gleiches gilt von den Spaltungsstücken des Schwerspathes (Fig. 13), Anhydrits (Fig. 14) etc. Die Stellung der Glimmerblättchen in Bezug auf die krystallographischen und optischen Axen kann man durch die Körnerprobe ermitteln (Fig. 17 und 18). Man erhält durch dieselbe eine Schlagfigur, deren Linien von dem Schlagpunkt als Radien ausstrahlen und so einen sechsstrahligen Stern bilden, der manchmal zu einem dreistrahligen wird, indem die Strahlen von der Mitte aus nur nach einer Richtung verlaufen. Diese Schlaglinien gehen bei dem rhombischen Glimmer den Flächen des vertikalen Hauptprismas von nahezu  $120^{\circ}$  und der Längsfläche parallel; bei dem hexagonalen den Flächen des 1. sechsseitigen Prismas. Bei dem rhombischen Glimmer ist eine der Schlaglinien durch Länge und Stärke ausgezeichnet, die sogenannte charakteristische Schlaglinie, welche der Längsfläche parallel geht. Die rhombischen Glimmer sind zweierlei Art, je nachdem die Ebene der optischen Axen der b-Axe oder a-Axe parallel geht, im ersteren Falle steht die charakteristische Schlaglinie senkrecht auf der Ebene der optischen Axen (Fig. 17), im letzteren Falle ist sie ihr parallel (Fig. 18). Durch die Schlagfiguren ist es also möglich auch bei unbegrenzten Glimmerblättchen zu ermitteln, welcher der beiden, durch die Ebene der optischen Axen bestimmten Abtheilungen ein Glimmerblättchen angehört. \*)

Das Hauptgesetz der Krystallographie, demzufolge man sich jede Fläche parallel mit sich selbst beweglich denken muss, tritt durch die Spaltbarkeit direkt vor Augen. Bei jeder Spaltungsform kann man sich leicht die verschiedensten Ausbildungsformen darstellen, aus einem

---

\*) G. Rose, Sitzungsber. der Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin, 1869 S. 339.

Steinsalzhexaëder kann man scheinbar quadratische oder rechteckige Prismen resp. Tafeln herauspalten, wodurch es klar wird, dass ein Hexaëder ein von drei gleichnamigen Flächenräumen begrenzter Körper ist und dass die sogenannte ideale Form, welche von 6 Quadraten begrenzt ist, nur eine eigenthümliche unter vielen Ausbildungsformen ist. Die Spaltbarkeit des Flussspathes nach dem Octaëder (Fig. 1.) lässt die mannigfaltigsten Uebergänge zu dem Tetraëder (Fig. 2.) erkennen und macht auf diese Weise die Entstehung des Tetraëders aus dem Oktaëder anschaulich. Aus den Spaltungsstücken der Blende, welche nach dem Dodekaëder spaltet, kann man Formen herauspalten, welche äusserlich einem quadratischen Prisma mit Oktaëder verschiedener Ordnung ähneln oder solche, welche das Aussehen der Combination eines Rhomboëders mit 2. Prisma haben.

Auf diese Weise kann man durch die Spaltungsgestalten gewisse Beziehungen von einzelnen Krystallsystemen zu einander leicht erkennen.

Eine über die thatsächliche Bedeutung hinausgehende legte Haüy, der Begründer der wissenschaftlichen Krystallographie, den Spaltungsgestalten bei. Die deutliche Spaltbarkeit des Kalkspathes nach dem Rhomboëder führte ihn dahin, das Spaltungs-rhomboëder als die Kernform des Kalkspathes anzunehmen und aus dieser Kernform sich alle Kalkspathkrystalle aufgebaut zu denken. Diese Behandlungsweise übertrug er auf alle Krystalle, indem er immer die Spaltungsgestalt als Kernform annahm. Darauf begründete er sein ganzes Gebäude der Krystallographie. Die Spaltbarkeit der Krystalle ist jedoch nicht als eine Folge des molekularen Aufbaues der Krystalle aus winzigen Spaltungsschichten zu betrachten, sondern als eine den Krystallen inwohnende physikalische Eigenschaft, was daraus hervorgeht, dass ein frischer, intacter Krystall keine Spur von Spaltungsflächen erkennen lässt, sondern dass dieselben erst in Folge mechanischen Einflusses zur Erscheinung kommen.

Die Spaltungsgestalten gehören Formen mit dem einfachsten krystallographischen Zeichen an, im regulären System dem Oktaëder (Fig. 1.), Hexaëder (Fig. 3.) und Dodekaëder (Fig. 4.); Formen, durch deren Kanten die dreierlei krystallographischen Axen bestimmt sind, durch die Hexaëderkanten die Grundaxen, durch die Oktaëderkanten die prismatischen und durch die Dodekaëderkanten die rhomboëdrischen Zwischenaxen.

Die Winkel, welche die Flächen dieser Formen bilden, betragen  $109^{\circ} 28'$  ( $70^{\circ} 32'$ ),  $90^{\circ}$  und  $120^{\circ}$ . Diese Winkel herrschen auch genau oder doch annähernd bei den Spaltungsgestalten der übrigen Systeme vor.

Im quadratischen System ist besonders der rechte Winkel häufig,

indem viele Krystalle nach einem quadratischen Prisma spalten, also nach zwei aufeinander senkrechten Flächenräumen. Die Spaltbarkeit nach der geraden Endfläche tritt dann zuweilen hinzu, so dass dem Hexaëder ähnliche Spaltungsgestalten entstehen (Fig. 7.). Die Spaltbarkeit nach 1. und 2. Prisma (Fig. 8) lässt sich vergleichen mit einer Zone der Grundaxe des regulären Systems, in welcher die Hexaëder- und Dodekaëderflächen sich gegeneinander wie die Flächen des 1. und 2. quadratischen Prismas verhalten.

Die oktaëdrischen Spaltungsformen haben Winkel, welche zum Theil denjenigen des regulären Oktaëders, zum Theil  $90^\circ$  und  $120^\circ$  nahestehen, wie aus der Tabelle ersichtlich ist; wobei bald der Endbald der Seitenkantenwinkel der stumpfere ist. Das Spaltungsoktaëder des Kupferkieses hat zwar abweichende Winkel, aber eine sehr nahe Beziehung zu einem dem regulären Oktaëder nahe stehenden Oktaëder, dessen erstes spitzeres es ist. Das Spaltungsoktaëder des Anatases zeigt keine einfachen Beziehungen in den Winkeln.

Im hexagonalen System herrscht die Spaltbarkeit nach der geraden Endfläche am meisten vor; demnächst Spaltungsflächen nach dem hexagonalen Prisma (Fig. 12), also unter  $120^\circ$ . Unter den Rhomboëdern sind zunächst solche vorhanden, welche in den Winkeln dem Hexaëder nahe stehen, andere haben Winkel, die von den Kantenwinkeln des Oktaëders nicht allzusehr abweichen, vergl. die Tabelle. Das erste stumpfere Rhomboëder, welches beim Antimon und Wismuth auftritt, hat Winkel von  $120^\circ$ , das erste spitzere bei diesen beiden Mineralien entspricht mit der Endfläche zusammen fast genau dem regulären Oktaëder (Fig. 11). Eine mehr isolirte Stellung nimmt das Hexagondodekaëder beim Pyromorphit und Mimetesit als Spaltungsgestalt ein.

Im rhombischen System sind die rechtwinkligen Spaltungsflächen sehr häufig, Querfläche, Längsfläche und Endfläche kommen theils zusammen, theils zu zweien, theils auch allein vor. Die Prismen, welche als Spaltungsgestalten auftreten, sind meist diejenigen, welche man als Hauptprisma genommen hat, ihre Winkel sind zum grössten Theil solche, welche dem Oktaëderwinkel,  $120^\circ$  oder  $90^\circ$  nahe stehen. Das Oktaëder ist nur beim Schwefel als unvollkommene Spaltungsform bekannt.

Im monoklinen System sind die häufigsten Spaltungsflächen Längsfläche, Querfläche, Basis und vertikale Prismen, für deren Winkel dasselbe gilt, wie für die Prismen des rhombischen Systems; dazu treten noch vordere und hintere schiefe Endflächen.

Im triklinen System stehen die Winkel der einzelnen Spal-

tungsgestalten auch den Winkeln der Spaltungsgestalten des regulären Systems sehr nahe, wie die Tabelle zeigt.

Während die Spaltungsgestalten, wie aus dem vorhergehenden ersichtlich ist, die einfachsten krystallographischen Formen darstellen, so sind die Bausteine, welche den Krystall zusammensetzen, die Subindividuen\*), im Gegensatz zu der Betrachtungsweise Haiüy's, von Flächen mit complicirtem Axenverhältniss begrenzt.

Die Spaltungsformen erscheinen häufig auch als Krystallformen, so die gerade Endfläche des Glimmers, Schwerspathes, fehlen jedoch zuweilen als solche, so beim Gyps die dem fasrigen Bruch entsprechende hintere schiefe Endfläche; beim Flussspath gehört die Spaltungsgestalt, das Oktaëder, zu den seltneren Formen, ebenso beim Kalkspath das Hauptrhomboëder. Ferner giebt es auch Mineralien, von denen keine Krystalle, sondern nur Spaltungsgestalten bekannt sind, z. B. Amblygonit und noch häufiger solche, welche vorwiegend als Spaltungsformen vorkommen, z. B. Glimmer.

Auf diese Weise erlangen die Spaltungsformen auch eine hervorragende mineralogische Bedeutung, indem sie wesentlich die Erkennung der Mineralspecies erleichtern. Dies ist besonders bei der Petrographie der Fall, da die Gemengtheile in den Gesteinen nicht immer Raum hatten sich vollständig als Krystalle auszubilden. Man erkennt an den auf einander senkrechten Spaltungsflächen leicht den Orthoklas, an der deutlichen Blättrigkeit den Glimmer, an dem fasrigen Bruch nach einem Prisma die Hornblende etc.

Wegen der grossen krystallographischen und mineralogischen Bedeutung der Spaltungsflächen folgt eine tabellarische Uebersicht der in den verschiedenen Systemen unter den Mineralien beobachteten Spaltungsflächen. Es sind dabei nach der Vollkommenheit und Leichtigkeit der Darstellbarkeit vier Stufen unterschieden:

- s. v. bedeutet sehr vollkommen und blättrig,
- v. » vollkommen und leicht spaltbar,
- z. v. » ziemlich vollkommen und schwer spaltbar,
- u. v. » unvollkommen und versteckt,

Verschiedene Spaltungsflächen eines Minerals, welche man nach der allgemeinen Abgrenzung der Stufen in eine Stufe unterbringen muss, werden dabei durch Zahlen unterschieden, I vollkommener als II, II vollkommener als III.

---

\*) A. Sadebeck, Sitzungsab. d. Ges. Naturf. Freunde, Berlin 1875, Okt.

## 1. Reguläres System.

Zahl der verschiedenen Spaltungsformen	Oktaëder.	Hexaëder.	Dodekaëder.
2	Blende z. v. Tesseralkies u. v. Speiskobalt, z. v. Diamant v. Flussspath v. Eisennickelkies, z. v. Gahnit z. v. Ytrocirit z. v. Buntkupfererz u. v. Rothkupfererz u. v.	Tesseralkies z. v. Speiskobalt u. v. Bleiglanz v. Manganglanz v. Steinsalz v. Periklas v. Ullmannit v. Eisen z. v. Selenblei z. v.	Blende v.  Sodalith v. Häüyn z. v. Lasurstein u. v. Amalgam u. v. Silberglanz u. v. Granat u. v.
1	Spinell u. v. Magneteisen u. v. Franklinit u. v. Senarmontit u. v. Helvin u. v. Pyrochlor u. v.	Kobaltglanz z. v. Gersdorffit z. v. Eisenkies u. v. Hauerit u. v. Kobaltnickelkies u. v. Würfelerz u. v. Analcim u. v.	

## 2. Quadratisches System.

(S. - Seitenkantenwinkel, E. - Endkantenwinkel).

Zahl der verschiedenen Spaltungsformen.	Hauptoktaeder	I stumpf. Okt.	I spitzeres Okt.	I. Prisma	2. Prisma	Endfläche
3.	Scheelit, v. E. 100° 40' S. 129° 2'	Scheelit u. v. E. 108° 12' S. 112° 2'			Phosgenit, u. v.	Phosgenit u. v. Phosgenit u. v.
	Gelbbleierz, z. v. E. 99° 40' S. 131° 55'					Gelbbleierz u. v. . . . . .
	Anatas, v. E. 97° 56' S. 136° 23'					Anatas z. v.
	Hausmannit, u. v. E. 105° 25' S. 117° 54'					Hausmannit, z. v.
	Zirkon u. v. II. E. 123° 19' S. 84° 20'				Zirkon, u. v. I,	
2.		Zinnstein u. v. II. E. 133° 31' S. 67° 50'		Zinnstein u. v. I.		
				Rutil v.	Rutil z. v.	
				Meionit	Meionit	
				Skapolith } u. v.	Skapolith } z. v.	
				Wernerit }	Wernerit }	
1.					Apophyllit z. v.	Apophyllit s. v.
					Gehlenit, u. v.	Gehlenit z. v.
					Humboldtith, u. v.	Humboldtith v.
	Braunit, z. v. E. 109° 53' S. 108° 39'		Kupferkies z. v. E. 101° 49' S. 126° 11'	Edingtonit, v.		Blättererz, s. v.
	Fergusonit, u. v. S. 100° 54' S. 128° 28'			Xenotim v.		Matlockit, u. v.
	Honigstein, u. v. E. 118° 14' S. 93° 6'			Quecksilberhornerz u. v.		Uraglimmer, s. v.
				Vesuvian, u. v.		Zeunerit, s. v.



## 4. Rhombisches System.

Zahl der verschiedenen Spaltungsformen	Oktaëder	Haupt - Längsprisma	Verticales Hauptprisma	Querfläche	Längsfläche	Endfläche
4.		Antimonsilber, z. v. $112^0 12'$	Enargit, v. $97^0 53'$	Enargit, z. v.	Enargit, z. v.	Enargit, u. v.
			Antimonglanz, u. v. $90^0 45'$	Antimonglanz u. v.	Antimonglanz, s. v.	Antimonglanz, u. v.
			Wismuthglanz, u. v. $91^0$	Wismuthglanz, z. v.	Wismuthglanz, s. v.	Wismuthglanz, v.
				Auripigment, u. v.	Auripigment. s. v.	Auripigment, u. v.
				Bournonit, u. v.	Bournonit, z. v.	Bournonit, u. v.
				Jamesonit, u. v. $101^0 20'$	Jamesonit, u. v.	Jamesonit, s. v.
				Anthophyllit, z. v. $125^0$	Anthophyllit, u. v.	Anthophyllit, u. v.
				Enstatit, v. $93^0$	Enstatit, z. v.	Enstatit, z. v.
				Bronzit, z. v. $94^0$	Bronzit, u. v.	Bronzit, v.
				Hypersthen, z. v. $93^0 30'$	Hypersthen, u. v.	Hypersthen, v.
	Andalusit, v. $90^0 48'$	Andalusit, z. v.	Andalusit, u. v.			
		Thomsonit, z. v.	Thomsonit, v.	Thomsonit, u. v.		
			Cordierit, u. v.	Cordierit, z. v.		
			Anhydrit, z. v. III.	Anhydrit, z. v. II.		
3.		Aragonit, u. v. $108^0 26'$	Schwerspath, z. v. $101^0 40'$		Schwerspath, u. v.	Schwerspath, v.
			Coelestin, z. v. $104^0 2'$		Coelestin, u. v.	Coelestin, v.
			Leadhillit, u. v. $120^0 20'$		Leadhillit, u. v.	Leadhillit, v.
			Fauserit, u. v. $91^0 18'$		Fauserit, z. v. I.	Fauserit, z. v. II.
			Kaliglimmer, z. v. II. nahezu $120^0$		Kaliglimmer, z. v. I.	Kaliglimmer, s. v.
			Magnesiaglimmer, z. v. II. nahezu $120^0$		Magnesiaglimmer, z. v. I.	Magnesiaglimmer, s. v.
			Lithionglimmer, z. v. II. nahezu $120^0$		Lithionglimmer, z. v. I.	Lithionglimmer, s. v.
			Margarit, z. v. II. nahezu $120^0$		Margarit, z. v. I.	Margarit, s. v.
			Triphylin, u. v. $132^0$	Triphylin, u. v.		Triphylin, v.
			Skorodit (a: $\frac{1}{2}$ b: $\infty$ c), z. v. $120^0$	Skorodit, u. v.	Skorodit, u. v.	
Aragonit, u. v. $116^0 16'$		Aragonit, z. v.				
Schwefel, u. v.		Markasit, u. v. $100^0$	Schwefel, z. v. $101^0 46'$			
			Markasit, z. v. $106^0 5'$			
			Arsenikkies, z. v. $111^0 53'$			Arsenikkies, u. v.
			Glaukodot, z. v. $112^0 36'$			Glaukodot, v.
			Alloklasit, v. $106^0$			Alloklasit, v.
			Polianit, u. v. $93^0 40'$		Polianit, v.	
			Manganit, z. v. $99^0 40'$		Manganit, v.	
			Diaspor (a: 20: $\infty$ c), z. v. $129^0 47'$		Diaspor, v.	
			Strontianit, z. v. $117^0 19'$		Strontianit, u. v.	
			Alstonit, u. v. $118^0 50'$			Alstonit, u. v.
Weissbleierz (a: $\frac{1}{2}$ b: $\infty$ c) u. v. $110^0 40'$		Weissbleierz, z. v. $117^0 13'$				
			Wavellit, u. v. $126^0 25'$		Wavellit, u. v.	
			Olivenit, u. v. $92^0 30'$		Olivenit, u. v.	
			Euchroit, u. v. $92^0 8'$	Euchroit, z. v.		
			Kieselzinkerz, z. v. $104^0 13'$			Kieselzinkerz, u. v.
			Vitriolblei, u. v. $103^0 43\frac{1}{2}'$			Vitriolblei, u. v.
			Brochantit, u. v. $104^0 32'$			
			Ardennit, z. v. $130^0$			
				Atakamit, u. v.	Brochantit, u. v.	
				Chrysoberyll, u. v.	Ardennit, v.	
	Desmin, u. v.	Atakamit, z. v.				
	Columbit, z. v.	Chrysoberyll, z. v.				
		Desmin, v.				
		Columbit, u. v.				
		Kupferantimonglanz, v.	Kupferantimonglanz, u. v.			
		Polymignit, u. v.	Polymignit, u. v.			
		Peganit, u. v.	Peganit, u. v.			
		Forsterit, z. v.	Forsterit, z. v.			
		Liëvrit, u. v.	Liëvrit, u. v.			
		Nadelierz, u. v. Brookit, u. v.	Arsenikeisen, z. v. Polybasit, u. v.			
		Childrenit, u. v. Haidingerit, v.	Dufrenoyzit (vom Rath) v. Skleroklas (v. R.) v.			
		Göthit v. Struvit, z. v.	Göthit v. Lanthanit, s. v.			
		Olivin, z. v. Staurolith, u. v.	Kalkuranit, s. v. Leukophan, v.			
		Zoisit, v. Hopëit, v.	Prehnit, v. Topas, v.			
		Epistilbit, v. Bittersalz, v.	Herschelit, z. v. Xanthophyllit, s. v.			
		Zinkvitriol, v.	Natriumsulphat, z. v.			
1.		Gismondin, u. v. $93^0 41'$	Kupferglanz, u. v. $119^0 35'$	Adamin v.		
			Geokronit, z. v. $119^0 44'$	Wöhlerit, z. v.		
			Weisspiessglanzerz, v. $136^0 58'$	Pucherit, v.		
			Mendipit, v. $102^0 36'$			
			Witherit, z. v. $118^0 30'$			
			Herderit, u. v. $115^0 53'$			
			Natrolith, z. v. $91^0$			

## 5. Monoklines System.

Zahl der verschiedenen Spaltungsformen	Vorderes schiefes Prisma	Basisches Prisma	Verticales Hauptprisma	Vordere schiefe Endfläche	Hintere schiefe Endfläche	Längsfläche	Querfläche	Basis
4.		Kupferlasur, z. v. 120° 36'	Kupferlasur, u. v. 99° 32'	Wollastonit u. v.	Wollastonit u. v.		Wollastonit, z. v. Kupferlasur u. v.	Wollastonit, v.
	Titanit, z. v. 113° 31'		Titanit (a:3b:∞c) u. v. 133° 48'					Titanit, z. v.
			Augit, z. v. 87° 5'			Augit, u. v.	Augit, u. v.	
			Aegyrin, z. v. 86° 52'			Aegyrin, u. v.	Aegyrin, v.	
			Spodumen, z. v. 87°			Spodumen, u. v.	Spodumen, v.	
			Hornblende v. 124° 30'			Hornblende, u. v.	Hornblende, u. v.	
			Orthoklas u. v. 118° 48'			Orthoklas, z. v.		Orthoklas, v.
3.			Laumontit v. 86° 16'			Laumontit, v.	Laumontit, u. v.	
			Rothbleierz, z. v. 93° 42'				Rothbleierz, u. v.	Rothbleierz, u. v.
			Tinkal, z. v. 87°			Tinkal, u. v.	Tinkal, v.	
			Kainit, z. v. 109° 50'			Kainit, u. v.	Kainit, v.	
				Vivianit, u. v.		Vivianit, s. v.	Vivianit, u. v.	
				Kobaltblüthe, u. v.		Kobaltblüthe, v.	Kobaltblüthe, u. v.	
					Gyps v. (f.)		Gyps, z. v. (m.)	
						Gyps, s. v.	Euklas, u. v.	
						Euklas, v.		Euklas, u. v.
			Pachnolith, z. v. 98° 34'					Pachnolith, z. v.
			Barytocalcit, z. v. 106° 54'					Barytocalcit, u. v.
			Gaylussit, z. v. 111° 10'					Gaylussit, u. v.
			Wagnerit, z. v. 95° 25'				Wagnerit u. v.	
			Linsenerz, u. v. II. 119° 20'					Linsenerz, u. v. I.
			Akmit, z. v. 86° 56'			Akmit, u. v.		
			Arfvedsonit, v. 123° 55'			Arfvedsonit, u. v.		
			Eisenvitriol, z. v. 82° 21'					Eisenvitriol, v.
			Whewellit, u. v. 100° 36'					Whewellit, u. v.
2.				Miargyrit, u. v.	Miargyrit, u. v.		Pistazit, v.	Pistazit, z. v.
					Lanarkit, z. v.			Lanarkit, s. v.
						Realgar, z. v.		Realgar, u. v.
						Soda + 10 aq. u. v.		Soda + 10 aq. z. v.
						Malachit, z. v.		Malachit, v.
						Hyalophan, z. v.		Hyalophan, v.
						Harmotom, z. v.		Harmotom, v.
						Wolfram, v.	Wolfram, u. v.	
							Linarit, v.	Linarit, z. v.
			Skolezit, z. v. 91° 36'			Feuerblende, v.	Pektolith, z. v.	Thomsenolith, s. v.
			Botryogen, z. v. 119° 56'			Pharmakolith, v.	Mirabilit, z. v.	Rothspiessglanzerz, z. v.
			Freieslebenit, v. 119° 012'			Cabrerit, v.	Trona, z. v.	Monazit, v.
						Köttigit, v.	Orthit, u. v.	Klinochlor, s. v.
						Trögerit, v.		Korundophilit, s. v.
						Walpurgin, v.		Glauberit, v.
1.						Stilbit, s. v.		Strahlerz, s. v.
						Brewsterit, s. v.		
						Hübnerit, v.		

## 6. Triklines System.

Zahl der verschiedenen Spaltungs- flächen	Zwei Spaltungsflächen unter annähernd $109^{\circ} 28'$	Zwei aufeinander ungefähr rechtwinklige Spaltungsflächen	Eine unter ungefähr $120^{\circ}$ gegen eine andere geneigte Spaltungs- fläche	Eine auf einer andern nahezu rechtwink- lige Spaltungsfläche	Eine einzelne Spaltungsfläche
4.	. . . . .	Anorthit v./z. v. $85^{\circ} 50'$	Anorthit u. v./z. v. $117^{\circ} 34'$	. . . . .	Anorthit ( $a' : b' : 2c$ ), z. v.
3.	. . . . .	Labrador v./z. v. $86^{\circ} 32'$	Labrador u. v./z. v. $120^{\circ} 40'$	. . . . .	. . . . .
	. . . . .	Oligoklas v./z. v. $86^{\circ} 52'$	Oligoklos u. v./z. v. $118^{\circ} 20'$	. . . . .	. . . . .
	. . . . .	Albit v./z. v. $93^{\circ} 40'$	Albit u. v./z. v. $117^{\circ} 53'$	. . . . .	. . . . .
	. . . . .	Kryolith v./z. v. I. $91^{\circ} 57'$	. . . . .	Kryolith z. v. II. / v. $90^{\circ} 24'$	. . . . .
	. . . . .	Amblygonit z./v. v. $104^{\circ} 20'$	. . . . .	Amblygonit u. v./v. $87^{\circ} 40'$	. . . . .
2.	. . . . .	Danburit v./v. $110^{\circ}$	. . . . .	Danburit z. v./v. $93^{\circ}$	. . . . .
	. . . . .	Cyanit v./z. v. $106^{\circ} 16'$	. . . . .	Cyanit u. v./z. v. $93^{\circ} 15'$	. . . . .
	. . . . .	Rhodonit, v. $87^{\circ} 20'$	. . . . .	Rhodonit u. v./v. $93^{\circ} 50'$	. . . . .
1.	. . . . .	Babingtonit v./z. v. $87^{\circ} 20'$	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	. . . . .	Mesolith, v. $88^{\circ}$	. . . . .	. . . . .	. . . . .
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	Axinit, z. v.
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	Succolith, v.
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	Kupfervitriol, v.

Aus der Tabelle ergibt sich für die isomorphen Mineralien, dass dieselben entweder eine gleiche oder nur theilweise gleiche Spaltbarkeit haben. Eine gleiche Spaltbarkeit ist bei der Gruppe der isomorphen rhomboëdrischen Carbonate, Kalkspath, Dolomit, Eisenspath etc. vorhanden, welche sich auch noch auf den Natronsalpeter erstreckt; ferner bei den triklinen Feldspäthen. Die triklinen Feldspäthe haben aber auch eine gleiche Spaltbarkeit mit dem Orthoklas, so dass also bei Mineralien verschiedener Systeme, welche einer Gruppe angehören, die Spaltbarkeit dieselbe sein kann, wie auch bei der Glimmer, Hornblende und Augitgruppe der Fall ist. Bei anderen Mineralien einer isomorphen Gruppe ist eine vollkommene Spaltung dieselbe, während die übrigen Spaltungsflächen theils verschiedene, theils verschieden vollkommen bei den einzelnen Mineralien sind, z. B. bei der Gruppe der rhomboëdrischen Metalle. In der Schwerspathgruppe haben Schwerspath und Cölestin gleiche Spaltungsformen in gleicher Vollkommenheit, Vitriolblei die beiden vollkommeneren nur unvollkommen und die dritte ist nicht vorhanden. Schliesslich ist zuweilen keine Spaltbarkeit bei den Mineralien einer Gruppe in gleicher Vollkommenheit entwickelt und die Spaltungsflächen selbst sind zum Theil ganz verschiedene z. B. bei Rutil, Zinnstein, Zirkon.

#### b. Gleitbarkeit.

Die Gleitbarkeit der Krystalle ist bisher an nur wenigen Mineralien untersucht. Für das reguläre System liefert Steinsalz ein Beispiel, dessen Gleitflächen dem Dodekaëder entsprechen; für das rhomboëdrische Kalkspath; die Gleitflächen gehören dem 1. stumpferen Rhomboëder an. Beim Kalkspath haben die durch die Gleitbarkeit hervorgerufenen Lamellen gegen den Krystall Zwillingstellung.

Der rhombische Glimmer\*) zeigt ausser den schon oben beschriebenen Schlagfiguren noch Drucklinien, welche gegen die ersteren um 30° gedreht erscheinen. Diese Drucklinien liegen jedoch nicht in einer Zone mit den Schlaglinien, sondern gehören einer achtfächigen Zuspitzung an, gebildet von einem Oktaëder ( $3a:b:xc$ ) und einem Längsprisma ( $\frac{1}{2}a:\infty b:xc$ ). Die diesen Drucklinien entsprechenden Gleitflächen treten nicht selten als Begrenzung von Glimmerplatten auf oder rufen auf diesen Streifungssysteme hervor, wie sie schematisch Fig. 19 darstellt.

Der Gyps\*\*) als Beispiel für das monokline System zeigt bei der Körnerprobe auf der Hauptspaltungsfläche ausser dem muschligen

\*) M. Bauer, a. a. O.

\*\*) Reusch, Poggend. Anm. B. 136 S. 135.

und fasrigen Bruch eine Gleitfläche, welche nur  $10^0$  von dem fasrigen Bruch abweicht und auf dem muschligen senkrecht steht (Fig. 20).

#### 4. Absonderungsflächen.

Ausser den durch die Theilbarkeit der Krystalle erzeugten Flächen kommen noch andere Flächen vor, nach denen gleichfalls eine Trennung stattfindet; derartige Flächen nennt man Absonderungsflächen. Dieselben können einen doppelten Grund haben, theils sind sie die Folge von Zwillingbildung, theils die Folge von successiver Bildung der Krystalle.

Die auf die Zwillingbildung zurückführbaren Absonderungsflächen treten dann häufig auf, wenn die Zusammensetzungsfläche der beiden Individuen mit der Zwillingsebene zusammenfällt und die Zwillingbildung eine vielfach wiederholte ist, der Art, dass in einem Krystall zwillingsartig Lamellen eingeschaltet sind. Aeusserlich kommen diese Lamellen als Streifen zur Erscheinung, so besonders bei den triklinen Feldspäthen, ferner beim Korund, Eisenglanz, Kalkspath etc. Die Absonderung nach diesen Flächen ist nicht immer eine vollkommene, da die Lamellen den Krystall häufig nur zum Theil durchsetzen. Die Oberfläche ist zwar eben, aber weniger glatt und glänzend, als die der Spaltungsflächen. Die äusserlich zur Erscheinung kommende Streifung dient vornehmlich zur Unterscheidung von den Spaltungsflächen.

Die zweite Art von Absonderungsflächen, welche eine Folge der successiven Bildung der Krystalle ist, erklärt sich auf die Weise, dass ein fertiger Krystall sich durch Auflagerung von Schalen vergrösserte. Ging die Krystallbildung in Zwischenräumen vor sich, so konnte sich auf den Flächen, während die Fortbildung unterbrochen war, eine fremde Substanz absetzen, sehr häufig Eisenoxydhydrat. Um diese fremde Schicht bildete sich dann eine Krystallhülle und dies konnte sich öfters wiederholen. Die fremde Schicht hindert eine vollkommene Verfestigung der einzelnen Hüllen, welche sich dann in Folge von Druck mehr oder weniger leicht ablösen lassen; Beispiele liefern der sogenannte Kappenquarz, Wolfram, Vesuvian, Pistazit etc. Bei grösserer Dünne der Schalen ist eine Verwechslung mit Theilbarkeit leicht möglich. Zur Unterscheidung von derselben dient zunächst der Umstand, dass die Absonderungsflächen in den meisten Fällen den Krystallflächen entsprechen. Dies ist besonders bei den hier in Betracht kommenden dünneren Schalen der Fall, während bei dickeren die Hülle zuweilen eine andere Gestalt, als der Kern hat, wie es z. B. mitunter beim Fluss-

spath, Kalkspath, Schwerspath der Fall ist. Der Hauptunterschied ist jedoch der, dass die Absonderungsflächen, welche in der Hüllenbildung ihren Grund haben, auf die Dicke der Hüllen beschränkt sind, nicht sich in beliebiger Dicke darstellen lassen, wie das bei den Spaltungsflächen der Fall ist. Dasselbe gilt auch bei den von interponirten Zwillingslamellen herrührenden Absonderungsflächen.

Alle Absonderungsflächen sind als solche schon bei der Bildung des Krystalls angelegt, während die Spaltungs- und Gleitflächen nur die Folge mechanischer Einwirkung sind.

---

## Erklärung der Tafel.

- Fig. 1. Reguläres Oktaëder (Flussspath).  
 Fig. 2. Reguläres Tetraëder (Flussspath).  
 Fig. 3. Hexaëder (Steinsalz, Bleiglanz).  
 Fig. 4. Dodekaëder (Blende).  
 Fig. 5. Quadratoktaëder (Grundform des Anatases).  
 Fig. 6. Quadratoktaëder in Combination mit 1. stumpfern Oktaëder (Scheelit).  
 Fig. 7. Quadratisches Prisma mit Endfläche (Apophyllit).  
 Fig. 8. 1. und 2. quadratisches Prisma (Rutil).  
 Fig. 9. Hexagondodekaëder (Quarz).  
 Fig. 10. Rhomboëder (Kalkspath).  
 Fig. 11. Rhomboëder mit Endfläche (Arsen).  
 Fig. 12. Hexagonales Prisma mit Endfläche (Rothzinkerz).  
 Fig. 13. Rhombisches Prisma mit Endfläche (Schwerspath).  
 Fig. 14. Combination der Querfläche, Längsfläche und geraden Endfläche (Anhydrit).  
 Fig. 15. Querfläche, Längsfläche und hintere schiefe Endfläche (Spaltungsgestalt des Gypses).  
 Fig. 16. Eine Fläche des verticalen Prismas, Längsfläche und schiefe Endfläche (Spaltungsgestalt des Orthoklases).  
 Fig. 17. Tafel des rhombischen Glimmers; begrenzt von verticalem Hauptprisma und Längsfläche, die Ebene der optischen Axen parallel der Querfläche, s Schlaglinien, d Drucklinien.  
 Fig. 18. Eine gleiche Platte, bei welcher die Ebene der optischen Axen parallel der Längsfläche ist.  
 Fig. 19. Glimmertafel mit Streifen parallel den Drucklinien.  
 Fig. 20. Gypsblättchen, seitlich begrenzt von dem muschligen und fasrigen Bruch; die Linie, welche die den muschligen Bruch darstellende Linie unter  $10^0 6'$  schneidet, bezeichnet eine Gleitfläche.
-

# A. Sadebeck, Theilbarkeit der Krystalle.

