**I. Ueber die Bildung des mit dem Steinsalz
vorkommenden Anhydrits; von G. Rose.**

(Aus dem Monatsberichte d. königl. Akad. d. Wissensch. vom Juli 1871.
Mit späteren Zusätzen).

In einer von Volger herausgegebenen Schrift: „Das Steinsalzgebirge von Lüneburg, ein Seitenstück von demjenigen zu Stasfurt“ führt Volger die in dem Gyps und Anhydrit von Lüneburg vorkommenden Mineralien auf, die Moderstoffe, den Eisenglimmer, Eisenkies, Borazit und Quarz, und sucht aus der Art, wie sie sich gegenseitig umschließen und begränzen, ihr Alter festzustellen. „Die Moderstoffe“, sagt er ¹⁾, „erscheinen zwar in ihren kleinsten Theilen formlos; wenn wir aber die Schweife und Wölkchen derselben ungestört nicht allein durch den Gyps und Anhydrit, sondern auch durch die eingeschlossenen Borazit-Krystalle und die Bergkrystalle hindurchziehen sehen, so können wir nicht zweifeln, daß sie älter sind, als alle diese Körper. Die Schwefelkies-Krystalle erscheinen, durch ihren engen Anschluß an die Moderstoffe und allbekannten Vorgänge, als Erzeugnisse der auf Eisensalze einwirkenden Moderung selbst. Ihr von mir beobachtetes Auftreten im Innern von Borazit-Krystallen bezeugt ihre diesen Krystallen vorausgegangene Bildung. Die rothen Schweifchen und Wölkchen des Eisenglanzes laufen ebenfalls durch die Bergkrystalle, *nicht* aber auch durch die Borazit-Krystalle hindurch und sind somit älter als jene, aber jünger als diese. Keine unmittelbare Bestimmung

1) A. a. O. S. 2.

liefs sich bis jetzt begründen für das gegenseitige Verhältniß von Moderstoffen nebst Eisenkies-Krystallen und den Eisenglanz-Blättchen, welche sich übrigens gegenseitig einigermaßen meiden; ebensowenig zwischen Bergkrystallen und Borazit-Krystallen, bei welchen Aehnliches stattfindet, so daß mir nie gelungen ist, sie miteinander in Berührung zu treffen. Dadurch aber, daß die Eisenglanz-Flitterchen nie in die Borazit-Krystalle hineinragen, vielmehr streng von diesen ausgeschlossen sind, ergibt sich unmittelbar, daß der Eisenglanz jünger ist, als die Borazit-Krystalle; die Bergkrystalle dagegen, welche Eisenglanz sehr häufig umschließen, sind ebenso zuverlässig jünger als dieser, und somit um so mehr jünger als die Borazit-Krystalle.“

„Kein Zweifel bleibt ferner, daß der Gyps jünger ist als die Bergkrystalle und die Borazit-Krystalle. Es finden sich Beweise für das Entstehen des Gypses aus Anhydrit, sowohl durch die beobachteten Uebergänge und durch Gesteinsmassen, in welchen der bereits stofflich vollendete Gyps noch das Gefüge des Anhydrits bewahrt, auch noch Kernreste von Anhydrit umschließt, als auch durch die in der Umgebung der Borazit-Krystalle nicht selten auftretenden Anzeichen einer geschehenen Anschwellung des Gesteins, wie solches bei der in einer Wasseraufnahme bestehenden und so häufig auftretenden Umwandlung des Anhydrites in Gyps mit Nothwendigkeit erfolgen muß.“

„Die graue und rothe Färbung tritt in dem Gypse und im Anhydrite gänzlich in gleichartiger Weise auf. Wo der Anhydrit in Gyps übergeht, sieht man die Färbungen unverändert durchlaufen. Es ist also zunächst klar, daß, was jetzt weißer, grauer und rother Gyps ist, zuvor weißer und grauer und rother Anhydrit gewesen ist.“

„Aber die Bergkrystalle und Borazit-Krystalle sind ebenso entschieden älter als der Anhydrit, wie dieses aus dem Verhalten der Krystallkörperchen des letzteren zu ersteren unverkennbar hervorgeht.“

„Es ist klar, daß die Moderwölkchen, die Schwefelkies-Krystallchen, welche jetzt in den Borazit-Krystallen

und in den Bergkrystallen, und dafs die Eisenglanz-Blättchen, welche jetzt in den Bergkrystallen eingeschlossen und welche nachweisbar früher als diese vorhanden gewesen sind, vor der Bildung der letztern nicht frei in der Luft oder in einer andern Flüssigkeit geschwebt haben können, sondern bei ihrer Bildung bereits eine anderweitige tragende und umhüllende Masse vorhanden gewesen seyn muß, innerhalb welcher sie ihre Stellung und Anordnung einzunehmen vermochten.“

Volger kommt nun zu dem Schluß, dafs diese umhüllende Masse keine andere wie Steinsalz gewesen ist, die dann später durch Anhydrit verdrängt ist, „indem Theilchen für Theilchen gegen ein sich auflösendes Salztheilchen aus einer Lösung von schwefelsaurer Kalkerde sich abschied und an dessen Stelle setzte.“ Zum Beweise der früheren Steinsalzumgebung führt er an: „Die zahlreichen an den Borazit-Krystallen beobachteten Vertiefungen, welche ganz bestimmt die Abformung von Salzwürfelchen sind, das von ihm, wie auch früher schon von Leopold Gmelin festgestellte Vorkommen noch wohl-erhaltener Salzreste in der Nähe der Borazit-Krystalle und in jenen Vertiefungen derselben; endlich das Verhalten der Anhydrit-Krystalle gegen solche, stellenweise zwischen denselben als Ueberreste noch vorkommende Salz-Nester und sogenannte Einsprenglinge, das Auftreten desselben rothen Eisenglanzes in diesem Salze und der Schwefelkies-Krystallchen in demselben.“

Die Beobachtungen von Volger über die gegenseitige Begränzung der in dem Gypse von Lüneburg eingewachsenen Krystalle sind gewifs richtig, aber sie sind unvollständig; es kommen aufser den angegebenen Verhältnissen noch andere vor, die von Volger nicht beobachtet sind, die aber die aus den Beobachtungen gezogenen Folgerungen abändern und zuletzt zu ganz andern Schlüssen führen. Nach Volger rühren alle die kleinen Höhlungen und Eindrücke, die besonders die gröfseren Borazitkrystalle vom Kalkberge bei Lüneburg auf ihrer Oberfläche zeigen,

von Steinsalz her; eine Behauptung, die meiner Meinung nach durchaus nicht begründet ist, denn wenn es mir auch sehr wahrscheinlich geworden ist, daß alle die gröfseren mehr unregelmäßigen Höhlungen in manchen der gröfseren Borazitkrystalle mit Steinsalz früher ausgefüllt waren, da, wenn ich solche Krystalle einige Zeit hatte in Wasser liegen lassen, dasselbe fast immer mit salpetersaurem Silber nach einiger Zeit einen sichtbaren Niederschlag gab, in den Höhlungen also noch ein kleiner Rest von Steinsalz enthalten gewesen war (ein wohlerhaltenes Salzkorn, wie Gmelin und Volger, habe ich in diesen Höhlungen nie beobachtet), so rühren die bei weitem häufigeren kleineren und mehr regelmäßigen Höhlungen, die fast in allen Borazitkrystallen vorkommen, offenbar von Anhydrit her. Derselbe kommt in kleinen rectangulären Prismen sowohl in den Borazitkrystallen als auch in dem den Borazit begleitenden Gyps vom Kalkberge eingeschlossen vor. Ich habe mehrere grofse Borazitkrzstalle von diesem Fundort zerschlagen, die solche Anhydritkrystalle sehr deutlich enthielten; sie machen sich auf der glasglänzenden muschligen Bruchfläche des Borazits sehr kenntlich durch ihren starken Perlmutterglanz, ihre sehr scharfe regelmäßige Begränzung, und charakterisiren sich als Anhydrit auch noch dadurch, daß sie sich nicht im Wasser auflösen, wie auch das Wasser, worin sie gelegen, mit salpetersaurem Silber keinen Niederschlag gab und beim Glühen sich nicht verändern. In dem begleitenden Gypse, wo man sie für kleine Gypskrystalle selbst gehalten hat, bringen sie das blitzen einzelner Punkte hervor, wenn man die Bruchfläche eines solchen Stückes Gyps etwas bewegt. Ebenso sitzen sie oft noch recht erhalten auf den Borazitkrystallen und hinterlassen beim Herausnehmen der Borazitkrystalle Eindrücke in dem glattflächigen Abdruck auf dem Gyps, die ihrer Form entsprechen. Häufig sind sie aber in Gyps umgewandelt und zerstört oder ganz verschwunden, in welchem Fall ihre Eindrücke recht den

Anschein haben können, als rührten sie von Hexaëdern von Steinsalz her, was wohl zu Täuschungen Veranlassung geben kann, und auch wohl Volger getäuscht haben mag. Viel häufiger und größer finden sich die wohlerhaltenen Anhydritkrystalle auf dem in Combinationen mit vorherrschenden Tetraëderflächen krystallisirten Borazit vom Schildstein bei Lüneburg, wo überhaupt der Anhydrit in viel größeren Krystallen vorkommt; sie ragen dann in dem Borazit als ältere Bildung, und von dem Borazit zum Theil umschlossen hinein. Es ist demnach offenbar, daß es der Anhydrit ist, der die vielen kleinen Höhlungen in dem Borazit hervorgebracht hat, und nicht das Steinsalz.

Rother Eisenglimmer, der nach Volger in dem Borazit nie vorkommt, habe ich in unter dem Mikroskop erkennbaren, netten, deutlichen sechsseitigen Tafelchen krystallisiert, in klaren durchsichtigen Borazitkrystallen sowohl vom Kalkberge als auch vom Schildstein, nicht bloß in dem Borazit dieser Fundörter, sondern auch in dem von Segeberg eingewachsen gefunden.

Quarzkrystalle kommen allerdings selten mit Borazitkrystallen vor; sie finden sich vorzugsweise im Kalkberge, kommen aber hier nicht mit dem Borazit zusammen vor, wenigstens enthalten alle Gypsstücke von diesem Berge, die sich in dem berliner mineralogischen Museum finden, wenn in ihnen Borazit vorkommt, keinen Quarz, und umgekehrt. Am Schildstein aber kommen die Quarzkrystalle, wenn auch von geringerer Größe, mit den Borazitkrystallen vor, und hier habe ich schon 5 Borazitkrystalle gefunden, die Quarzkrystalle so eingeschlossen enthalten, daß sie zum Theil aus dem Borazit hervorragen. Die Fälle sind so deutlich, der Quarz ist so bestimmt von dem Borazit umschlossen, daß man hier nicht daran zweifeln kann, daß der Quarz älter als der Borazit ist. Hier am Schildstein kommen auch Quarzkrystalle ganz bestimmt mitten im blättrigen Anhydrit, sowie auch im blättrigen Gypse eingewachsen vor, und in beiden Fällen so, daß sie beim

Herausnehmen aus ihrer Umhüllung ganz glatte Höhlungen in denselben hinterlassen, was mit den Volger'schen Beobachtungen übereinstimmt.

Was nun das Verhältniß des Anhydrits zum Gypse betrifft, so hat der erstere überall, wo er mit Steinsalz vorkommt, so wenig den Charakter einer ursprünglichen Bildung, so daß ich mich veranlaßt sehe, auch das Ansehen desselben von einigen andern Orten als von Lüneburg, nach den im mineralogischen Museum befindlichen Stücken näher anzuführen.

Anhydrit von Tiede bei Braunschweig.

Der Anhydrit ist hier eine grobkörnige Masse, deren körnige Zusammensetzungsstücke von etwa Erbsengröße mit rauher Oberfläche wiederum aus kurzstrahligen, sich um den Mittelpunkt radial verbreitenden Zusammensetzungsstücken bestehen und in dem Mittelpunkt einen Kern von einer dichten Masse haben ¹⁾, von lichte graulich- bis blaulichweißer Farbe und Perlmutterglanz. In dieser körnigen Masse liegen einzelne Krystalle von Anhydrit, deren nahe quadratische und rectanguläre Durchschnitte auf der Bruchfläche des Gesteins, die erstern 1 bis $1\frac{1}{2}$ Linie breit, die letztern 2 bis 3 Linien lang erscheinen. Sparsamer finden sich darin noch einzelne unregelmäßig begränzte Körner von Steinsalz.

Der Anhydrit giebt vor dem Löthrohr im Kolben nur Spuren von Wasser. Geglüht wird er schneeweiß; die stängligen Stücke erscheinen unter dem Mikroskop noch durchsichtig und zeigen die Form des Anhydrits. Läßt man das geglühte Pulver unter Wasser stehen, so bilden sich neben dem Anhydrit einige unter dem Mikroskop sichtbare Krystalle von Gyps. Gepulvert und mit Wasser begossen, giebt dasselbe, auch wo die Masse kein sichtbares Steinsalz eingemengt enthält, mit salpetersaurem

1) In einem Dünnschliff unter dem Mikroskop erscheint dieser Kern als eine Zusammenhäufung von lauter Anhydritkörnern.

Silber einen Niederschlag, und wenn die Masse einige Zeit mit Wasser gestanden hat, auch mit Chlorbaryum.

Die Masse besteht also vorzugsweise aus Anhydrit, die auſser einigen gröſſern Körnern von Steinsalz, dem Auge nicht sichtbare Theile von Steinsalz und Gyps in geringer Menge beigemengt enthält.

Anhydrit von Segeberg in Holstein.

Er besteht aus übereinander liegenden mehr oder weniger gekrümmten Lagen, die 2 bis 3 Linien dick sind und aus dünnstängligen Zusammensetzungsstücken bestehen, die gegen die Oberfläche der Lagen rechtwinklig geneigt sind. In dem Querbruche der Lagen sieht man hier immer eine Gränze, in der die stängligen Stücke von der obern und untern Seite zusammenstoſsen, die oft eine gewisse Dicke hat, und aus einer dünnen Schicht körnigen Anhydrits besteht, die graulichweiß und durchscheinend ist, während die stängligen Stücke schneeweiß sind. In dem Querbruch haben diese Lagen ganz das Ansehen wie der in Platten gegossene Zucker (die sog. Bonbons) im Querbruch, wenn er einige Zeit gelegen hat und nun krystallinisch geworden ist; er wird dann auch faserig, und die Fasern stehen senkrecht auf der Oberfläche der Platten, und stoſsen in der Mitte zusammen. Zwischen diesen Platten oder Lagen von fasrigem Anhydrit liegen nun ganz unregelmäßig groſſe durchsichtige Krystalle von Anhydrit, einen halben bis dreiviertel Zoll lange rectanguläre Prismen. Sie durchsetzen die Lagen nach allen Richtungen, werden von diesen umschlossen, und verhalten sich überall als die früher gebildeten. Sie sind wie überall, nach allen Flächen des geraden rectangulären Prismas sehr vollkommen spaltbar, sind stets nach einer Richtung, die der Kante zwischen der ersten und dritten Spaltungsfläche *T* und *P* parallel geht¹⁾, verlängert; die erste Spaltungsfläche *T* bildet die eine breitere Seitenfläche, die dritte *P* die andere gewöhn-

1) Vergl. Hessenberg's Abhandlung über den Anhydrit in den Abh. d. Senkenberg'schen naturf. Ges. in Frankfurt a. M. B. VIII.

lich schmalere, und die zweite Spaltungsfläche *M* die Endfläche. Die Krystalle lösen sich oft von der Masse, worin sie sitzen, mit ganz glatten Flächen ab, und so sieht man auf der Bruchfläche des Stückes theils fast quadratische Eindrücke der Endfläche der Krystalle, theils rectanguläre von den Seitenflächen; die der dritten Spaltungsfläche entsprechende Seitenfläche der Krystalle fand ich immer matt.

Der fasrige Anhydrit ist nicht mehr ganz frisch; er giebt im Kolben, vor dem Löthrohr erhitzt, stets etwas Wasser, wird schneeweiß und leicht zerreiblich; aber die zerdrückte Masse unter dem Mikroskop betrachtet, erscheint in rectangulären Prismen und ist noch durchsichtig, wenn auch mit schwarzen Rissen durchsetzt, und mit schwarzen Punkten erfüllt. Dieser Anhydrit ist also schon etwas zersetzt, hat Wasser aufgenommen, und ist zum Theil in Gyps umgeändert. Vielleicht ist auch noch etwas Gyps zwischen den stängligen Stücken und zwischen den Lagen enthalten, denn gepulvert und einige Zeit in Berührung mit Wasser gelassen, löst dieses auch etwas Gyps auf, und die Auflösung giebt mit Chlorbarium einen starken Niederschlag; aber sie giebt auch mit salpetersaurem Silber eine leise Trübung, zum Zeichen, daß auch etwas Steinsalz darin enthalten ist.

Das mineralogische Museum besitzt 3 Stücke von der beschriebenen Art; sie enthalten keine Borazitkrystalle, wenigstens habe ich sie nicht darin gesehen. Das Museum enthält außerdem noch viele andere Stücke, in welchen hier und da einzelne kleine Borazitkrystalle sitzen, die bekanntlich immer Hexaëder mit nur schwachen Abstumpfungsflächen der Kanten und abwechselnden Ecken sind, und diese haben eine etwas andere Beschaffenheit. Die Lagen von fasrigem Anhydrit sind nicht so dick und groß, oft gleich breit wie lang; sie liegen auch oft noch in paralleler Richtung übereinander, doch unregelmäßiger wie bei den vorigen Stücken; die Masse des körnigen Anhydrits zwischen den Lagen ist größer, und mehr massenweise zusammengehäuft, zwischen den Fasern aber meisten-

theils sehr dünn, so daß die Gränze zwischen den obern und untern Fasern gewöhnlich nur als feine Linie erscheint. Die Borazitkrystalle liegen meistentheils in dem körnigen, zuweilen auch in dem fasrigen Anhydrit, immer nur sparsam. Die langen prismatischen Krystalle von Anhydrit fehlen. Kleine Stücke im Kolben untersucht, geben nur Spuren von Wasser; der fasrige Anhydrit wird auch hier schneeweiß, der körnige behält Glanz und Durchsichtigkeit und die mehr graulichweißse Farbe.

Anhydrit von Stasfurt aus 104 Lachter Teufe des Kunstschachts von der Heydt.

Die Stücke dieses Fundorts bestehen aus 2 bis 3 Linien dicken gekrümmten Lagen dickstängligen Anhydrits von der Beschaffenheit wie in Segeberg, doch von lichte blaulichgrauer Farbe; sie sind dabei stark durchscheinend, perlmutterglänzend und von sehr frischem Ansehn. Das zeigt auch das Verhalten des Anhydrits vor dem Löthrohr, da er im Kolben erhitzt, kein Wasser giebt; er wird zwar dabei schneeweiß, behält aber Glanz und Festigkeit. Die Lagen schliessen unregelmäßig begränzte Räume von körnigem Anhydrit ein von stellenweise graulichbrauer Farbe, mehr aber noch längliche Räume, die hohl und nur an den Wänden mit nadelförmigen, durch eingemengten Eisenglimmer ganz roth gefärbten zwei bis drei Linien langen Krystallen von Anhydrit besetzt oder mit weißem Steinsalz ausgefüllt sind. Vielleicht waren die ersten Räume früher auch mit Steinsalz ausgefüllt, das später ausgewaschen ist.

Anhydrit aus dem ehemaligen sog. Rathssteinbruch bei Stasfurt, in welchem jetzt der Anhalt'sche Schacht abgeteuft ist.

Der Anhydrit dieses Fundorts hat, nach den Stücken zu urtheilen, die Hr. Dr. Ewald an Ort und Stelle selbst gesammelt und mir zur Untersuchung gefälligst mitgetheilt hat, ganz das Ansehen des Tieder Anhydrits; er besteht hauptsächlich aus erbsengroßen körnigen Theilen, die aus

radial stängligen Zusammensetzungsstücken bestehen, nur selten sieht man darin aus solchen stängligen Stücken bestehende plattenförmige Massen. Darin liegen aber Stücke blättrigen durch eingemengten Eisenglimmer ganz roth gefärbten Gypses, die oft noch eine ganz regelmässige Form haben, und zwar die der Spaltungsstücke des Gypses. Es sind rhomboidale Tafeln mit Winkeln von $114^{\circ} 24'$, deren Seiten über zolllang sind. In diesen sind aber von den Seiten nadelförmige Krystalle von Anhydrit eingewachsen, sich von Punkten des Randes radial verbreitend, aber auch von Punkten, die wenn auch zunächst dem Rande, doch ganz im Gypse liegen, so daß nur die Mitte desselben ganz frei von eingemengtem Anhydrit ist. Andre Stücke von dem rothen Gypse sind auch ganz unregelmässig begränzt, und wenn sie klein sind, mit kleinen Anhydritnadeln ganz durchwachsen. Erhitzt man einen solchen Gyps über der Gaslampe, so wird er ganz weiß, erdig, und läßt sich leicht zerdrücken, aber in dem Pulver erkennt man unter dem Mikroskop sehr gut die durchsichtig gebliebenen nadelförmigen Krystalle des Anhydrits. Bei mehreren der mir mitgetheilten Stücke ist auch die verwitterte Oberfläche zu sehen; dieselbe ist voller Höhlungen, die an den Wänden mit kleinen Anhydritnadeln besetzt sind, offenbar waren diese mit Gyps erfüllt, der von den Tagewässern aufgelöst und fortgewaschen ist.

Anhydrit vom Schildstein bei Lüneburg.

Ein parallelepipedisches Stück des mineralogischen Museums über fußlang, enthält 4 Linien dicke Lagen, die über die ganze 6 Zoll große Breite des Stückes in mehr oder weniger gerader Linie fortlaufen. Sie sind fasrig, die Fasern rechtwinklig auf der Oberfläche der Lagen, und stoßen in der Mitte ohne sichtbare Zwischenlagerung von körnigem Anhydrit zusammen; stark seidenglänzend, graulichweiß und sehr frischen Ansehns. Die Lagen liegen häufig dicht übereinander, oder es liegt dazwischen in größerer oder geringerer Menge ein körniger Anhydrit,

von kohligen schwarzen Adern durchzogen, die auch oft die Lagen einfassen, und ferner blättriger durch Eisenglimmer roth gefärbter Gyps, oft ein über zollgroßes unregelmäßig begränztes Individuum, das den Raum ganz ausfüllt und bei welchem dann der Eisenglimmer besonders in der Mitte angehäuft ist oder das in der Mitte einen Drusenraum hat, der an den Wänden mit von rothem Eisenglimmer bedeckten Gypskrystallen besetzt ist. Zuweilen sieht man auch zwischen den Lagen großen blättrigen Anhydrit, auch einzelne fast wasserhelle regelmäßig begränzte Krystalle, die fasrigen Lagen in allen Richtungen durchsetzend, wie bei dem Segeberger Anhydrit. Die Borazitkrystalle liegen in den fasrigen Lagen, einzeln oder oft in großer Menge dicht nebeneinander, auch in Gruppen zusammengehäuft; sie finden sich aber auch in dem blättrigen Anhydrit und Gyps, in beiden beim Herausnehmen glatte und glänzende Eindrücke hinterlassend. Kleine Hexaëder von Eisenkies kommen zuweilen in und neben den oben erwähnten kohligen Adern vor. Der fasrige Anhydrit giebt vor dem Löthrohr im Kolben etwas Wasser, wird schneeweiß, bleibt aber glänzend und unter dem Mikroskop durchsichtig.

An andern Stücken dieses Fundorts sieht man gar keinen Eisenglimmer und Gyps; zwischen den fasrigen Lagen befinden sich größere in die Länge gezogene hohle Räume, von oft größerer Dicke als die Lagen selbst, die an den Wänden mit kleinkugligem Anhydrit mit rauher Oberfläche, der oft Krystalle von Anhydrit umschließt, besetzt sind, oder andere kleinere, die mit reinem durchsichtigen Steinsalz ganz ausgefüllt sind. Die ersten Räume sind auch mit bloßen Anhydritkrystallen besetzt, die von einer Wand des Drusenraums nach der andern herübergewachsen und wie bei den Segeberger Krystallen in der Richtung der Kante der ersten und dritten Spaltungsfläche verlängert sind, auch wohl Abstumpfungflächen der Seitenkanten enthalten, die ich aber stets matt befunden habe, so daß sie nicht gemessen werden konnten.

Wieder in andern Stücken ist sehr viel durch Einmengung von Eisenglimmer roth gefärbter Gyps enthalten; die fasrigen Lagen, die in allen solchen Stücken mehr graulichweiß gefärbt sind, entfernen sich häufig von einander, und schliessen unregelmäßige längliche Räume ein, die mit durch Eisenglimmer roth gefärbten Gypskrystallen besetzt sind, welche nett krystallisirt in den rhombischen Prismen von $111^{\circ} 14'$, mit breit abgestumpften scharfen Seitenkanten und an den Enden mit den vordern und hintern schiefen Prismen begränzt sind; sie haben in einem Drusenraum überall eine parallele Lage und schillern prächtig, da sie auch äußerlich mit Eisenglimmer bedeckt sind. Zuweilen füllt auch der Gyps in einem Individuum den Raum ganz aus, und enthält dann an den Wänden fasrigen Anhydrit in kleinen kugligen Zusammenhäufungen wie bei den Stücken aus dem Rathsteinbruch von Stasfurt. Einzelne Anhydritkrystalle kommen in und zwischen den fasrigen Lagen vor. Die Borazitkrystalle sitzen in diesen wie auch im blättrigen Anhydrit und Gyps und oft in großer Menge und von verschiedener Größe. Zuweilen kommen auch in diesen weißse Quarzkrystalle vor, doch stets nur von geringer Größe. In Stücken dieser Art habe ich auch die oben S. 181 erwähnten Borazitkrystalle mit eingeschlossenen Quarzkrystallen gefunden.

Gyps vom Kalkberge bei Lüneburg.

Ebenso wie die Borazitkrystalle des Schildsteins von denen des Kalkberges ganz verschieden sind, bei erstern die Tetraëderform vorherrscht, bei letztern die des Hexaëders, so ist auch das Gestein, worin die Krystalle beim Kalkberg eingewachsen sind, wesentlich von dem des Schildsteins verschieden. Es ist überall nur ein feinkörniger Gyps, worin ganz kleine Krystalle des Anhydrits porphyrtartig eingeschlossen sind; zuweilen ist er auch mit Rissen durchsetzt, und auf diesen finden sich lauter Anhydritkrystalle, wie die in der Masse eingeschlossenen, nie lang prismatisch, sondern hexaëderähnlich. Glüht man

Stücke dieses Gypses im Platintiegel, so wird er weiß und undurchsichtig, die eingeschlossenen Anhydritkrystalle behalten aber ihren Glanz und ihre Durchsichtigkeit, und können nun um so leichter erkannt werden¹⁾. Die Borazitkrystalle unterscheiden sich außer ihrer Form auch durch ihre Größe; sie übertreffen darin die des Schildsteins bedeutend; die Eindrücke, die sie auf der Oberfläche haben, sind daher auch größer und deutlicher als bei diesen. Sie rühren von Anhydrit her, zum Theil auch von Gyps, welche beide auf der Oberfläche noch erhalten sind, und von denen Anhydritkrystalle häufig, zweifelhafter Gyps im Innern eingeschlossen sind. Ebenso kommt etwas Eisenglimmer in den Borazitkrystallen eingeschlossen vor, seltener jedoch in diesen als in denen des Schildstein, wie oben schon angegeben. Die Borazitkrystalle des Kalkberges lösen sich leicht von dem Gypse, in welchem sie eingeschlossen sind, ab; die Eindrücke in diesem sind glatt, aber die glatten Flächen der Eindrücke haben doch oft viele Zwischenräume, denn jede Fläche wird durch lauter kleine in paralleler Richtung nebeneinander liegende Gypskrystalle gebildet, die sämmtlich an der angrenzenden Fläche des Borazits abschneiden. Zuweilen hat sie, wie auch oben angegeben, kleine Erhabenheiten, die von den in den Gyps eingemengten Anhydritkrystallen herrühren, der dann die Eindrücke in dem Borazit verursacht hat. Die Borazitkrystalle des Kalkberges sind durchsichtig bis stark durchscheinend und stark glänzend, wenn sie frisch sind, sie erscheinen aber häufig trüb und undurchsichtig, und bestehen dann im Innern aus fasrigen Zusammensetzungsstücken, die auf den Dodekaëderflächen rechtwinklig stehen²⁾ und sind dann in Pseudomorphosen von Stasfurtit umgeändert. Sie finden sich auch nur am Kalkberge, und fehlen ganz dem Schildstein. Die größern

1) Der Anhydrit fehlt also keineswegs in dem Gyps des Kalkberges, wie häufig angegeben; vgl. Zeitschr. d. geol. Ges. von 1853, S. 367.

2) Sie sind in der Monographie des Borazits von Volger S. 203 bis 229 sehr ausführlich beschrieben.

rauchgrauen Quarzkrystalle kommen in einem Gypse vor, wie der ist, welcher die beschriebenen Borazitkrystalle enthält, wiewohl sie nicht zusammen vorkommen. Auch wird der Kalkberg immer als Fundort der Quarzkrystalle angesehen; daß aber auch am Schildstein Quarzkrystalle vorkommen, ist oben angeführt.

Aus dem Angegebenen ergibt sich, daß der sämtliche fasrige Anhydrit, der in Tiede, Segeberg, Stasfurt, Lüneburg vorkommt, eine secundäre Bildung ist und sein Zusammenvorkommen mit Gyps zeigt deutlich, daß er aus diesem hervorgegangen ist. Daß solche Umänderungen von Gyps in Anhydrit auch künstlich dargestellt werden können, darüber haben uns die schönen Versuche von Hoppe-Seyler belehrt¹⁾. Er erhitze krystallisirten Gyps (Marienglas) in einer Glasröhre mit Wasser in Oel bis zu einer Temperatur von 140°; das Marienglas verlor dadurch seine Durchsichtigkeit, zerklüftete zu seidenglänzenden Fasern, und war nun in eine Verbindung von schwefelsaurem Kalk mit nur ein halb Atom Wasser $\text{CaS} + \frac{1}{2} \text{H}$ umgewandelt. Als er dies in kaltem Wasser liegen ließ, überzogen sich die glänzenden Fasern bald mit einer dichten Vegetation von Gypskrystallen.

Als er das Marienglas in einer gesättigten Steinsalzlösung bis 125 bis 130° erhitze, zerklüftete dasselbe auch erst in seidenglänzende Fasern, wurde aber bald darauf in eine porzellanartige milchweiße derbe Masse verwandelt, die nur Spuren von Wasser enthielt, ein spec. Gew. 2,937 hatte und unter dem Mikroskop aus lauter kleinen rectangulären Prismen bestand, also Anhydrit war.

Ich habe die Versuche nachgemacht. Hr. Prof. Hofmann verstattete gern, daß sie in seinem Laboratorium mit seinen Apparaten angestellt wurden, und Hr. Dr. Bannow war so gefällig, sie in meinem Beisein auszuführen. Zwei starke, an einem Ende zugeschmolzene Glasröhren von etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß Länge wurden zu zwei Drittheil,

1) Pogg. Ann. 1866 Bd. 127, S. 161.

die eine mit einer concentrirten Auflösung von Chlornatrium, die andere mit Wasser gefüllt, dann in beide mehrere Stücke krystallisirten Gypses gelegt, die Röhren an dem offenen Ende zugeschmolzen, und nun in zwei eiserne Röhren gelegt, und in einem Luftbade bis zu einer Temperatur von 120 bis 130° erhitzt. Nach Verlauf von mehreren Stunden, nach welchen das hineingethane Marienglas ganz schneeweiß geworden war, ließ man die Röhren erkalten. Die Chlornatriumlösung der einen Röhre gab mit Chlorbaryum einen Niederschlag, und als ich sie in einem Becherglase eintrocknen ließ, bildete sich ein dünner weißer, mit Chlornatriumkrystallen reichlich bedeckter Bodensatz. Unter dem Mikroskop betrachtet, bestand derselbe aus lauter kleinen Gypskrystallen, die Chlornatriumlösung hatte also auch etwas aufgelösten Gyps enthalten¹⁾.

Das Marienglas, welches ich in die Röhren hineingelegt hatte, bestand aus durchsichtigen Bruchstücken von Krystallen, die mit den drei Spaltungsflächen des Gypses begränzt waren; sie hatten also die Form von geraden rhomboëdischen Tafeln mit Winkeln von 114° 24'. Die Spaltungsflächen nach dem rhomboëdischen Prisma sind bekanntlich nur unvollkommen und von sehr verschiedenem Ansehen; die eine ist von fasriger Beschaffenheit²⁾, die

1) Ich hatte indessen den Versuch mit dem Chlorbaryum erst den folgenden Tag nach der Erhitzung des Marienglases gemacht; bis dahin war die Chlornatriumlösung in der Röhre über dem Marienglase geblieben. Es konnte daher seyn, daß von dem gebildeten Anhydrit sich nach dem Erkalten in der Chlornatriumlösung wieder etwas aufgelöst hätte. Hr. Dr. Bannow erbot sich daher mit liebenswürdiger Bereitwilligkeit, den Versuch in der Röhre noch einmal zu machen, und die noch heiß aus der Röhre genommene Chlornatriumlösung auf Gyps zu untersuchen. Er fand, daß auch in diesem Fall mit Chlorbaryum sogleich ein Niederschlag entstand. Es löst sich also in der That gleich bei der Anhydritbildung schon etwas Gyps auf. Wahrscheinlich enthält auch das Wasser, welches mit Marienglas in der Röhre erhitzt ist, etwas Gyps aufgelöst, was ich zufällig zu untersuchen unterlassen habe.

2) Das fasrige Ansehen dieser Spaltungsfläche entsteht bekanntlich daher, daß sich in dieser Richtung eigentlich drei Spaltungsflächen finden,

andere springt oft in den muschligen Bruch über; man bezeichnet die beiden Spaltungsflächen gewöhnlich mit dem Namen des fasrigen und muschligen Bruches. In der Richtung des erstern ist der Gyps auch biegsam, und beim Zerbrechen der Bruchstücke, um sie in die Röhren zu legen, bogen sich die meisten Stücke, was nun ein gutes Mittel abgab, um die beiden Flächen, die dem fasrigen und muschligen Bruch entsprechen, auch nach dem Erhitzen, wodurch ihre eigenthümliche Beschaffenheit verloren ging, zu erkennen. Sowohl das in dem Wasser als in der Chlornatriumlösung erhitze Marienglas war schneeweiß, undurchsichtig und fasrig und zwar parallelfasrig geworden; die Fasern gingen nicht, wie man erwarten sollte, dem fasrigen, sondern stets dem muschligen Bruche parallel. Bei dem in Wasser erhitzten Marienglas gingen die Fasern ohne Unterbrechung durch das ganze Stück hindurch, und hatten starken Seidenglanz, bei dem im Chlornatrium erhitzten waren die Fasern feiner und kürzer, und wenn auch im Allgemeinen der angegebenen Richtung folgend, waren mehrere oft büschelförmig, ja sogar radial gruppiert; auch waren sie matt und von geringem Glanz. Unter dem Mikroskop betrachtet, waren die Fasern der einen Röhre wie der andern durchsichtig, ganz besonders die im Wasser erhitzten, und beide erwiesen sich nach den Beobachtungen des Dr. Groth, der sie auf meine Bitte im polarisirten Lichte untersuchte, rhombisch und durchaus nicht monoklinisch wie der Gyps.

Es bedarf aber gar nicht so großer Hitze, um das Marienglas in Anhydrit umzuändern. Ich habe Stücke Marienglas nur kurze Zeit in der Platinschale mit einer Chlornatriumlösung gekocht; die Stücke wurden dadurch nur an den Rändern umgeändert, und die Fasern von Anhydrit waren besonders von der Seite des muschligen Bruchs hineingedrungen, wie bei dem in der Röhre er-

nach einem rhombischen Prisma von $138^{\circ} 44'$, und nach der geraden Abstumpfungsfäche der stumpfen Kante dieses Prismas, und die Spaltungsfläche nun aus der einen Richtung stets in die andere überspringt.

hitzten Marienglas. Die Stücke gleichen aufs Vollkommenste dem oben beschriebenen nur zum Theil verändertem Marienglas aus dem Rathsteinbruch bei Stasfurt. Als ich Gypspulver auf diese Weise behandelte, änderte sich der ganze Gyps in kleine prismatische Anhydritkrystalle um, und als ich eine concentrirte Auflösung von Gyps mit einem gleichen Raumtheile einer concentrirten Steinsalzlösung mischte, und in der Platinschale abdampfte, erhielt ich ebenfalls die Anhydritkrystalle, doch waren sie mikroskopisch klein, und die abgedampfte Masse schien sich ganz in Wasser aufzulösen; wenn ich aber etwas von derselben auf eine Glasplatte legte und mit Wasser befeuchtete, konnte ich unter dem Mikroskop sehr bestimmt die kleinen prismatischen Krystalle des Anhydrits neben den Chlornatriumhexaëdern erkennen, und nun auch in der Platinschale nach der Auflösung der abgedampften Masse in Wasser den kleinen Rückstand von Anhydrit erkennen und sammeln. Dr. Groth hat auch diese so dargestellten Anhydritkrystalle im polarisirten Lichte untersucht, und mit den in der Röhre dargestellten ganz übereinstimmend gefunden. Legt man eine kleine Menge der in der Platinschale abgedampften Masse auf eine Glasplatte, befeuchtet sie mit so vielem Wasser, daß das Chlornatrium sich auflösen kann, läßt man dann das Wasser auf der Glasplatte verdunsten, und betrachtet die Masse unter dem Mikroskop, so sieht man, daß sich sämmtlicher Anhydrit wieder in Gyps umgeändert hat. Bei größern Anhydritkrystallen und bei gepulvertem natürlichen Anhydrit ändert sich nicht aller Anhydrit um, Gyps aber bildet sich stets. Gyps ändert sich also mit Chlornatriumauflösung bei höherer Temperatur in Anhydrit um, wie Anhydrit bei niedriger Temperatur in Gyps. Ueberläßt man die oben erwähnte Mischung einer Gypslösung und Chlornatriumlösung der freiwilligen Verdunstung, so bilden sich Krystalle von Chlornatrium und von Gyps, letztere nur von geringer Größe und nadelförmig, aber doch ganz deutlich und schon mit bloßen Augen erkennbar und bestimmbar.

Es ist also keine Frage mehr, daß der Gyps sich mit Hülfe von Chlornatrium in Anhydrit umändern kann, und man kann sich nur darüber wundern, daß bis jetzt noch gar keine Pseudomorphosen von Anhydrit in deutlicher Gypsform bekannt geworden sind. Sie kommen aber nichts desto weniger vor, und ich habe dergleichen über zollgroße Pseudomorphosen an Anhydritstücken von Sulz am Neckar beobachtet. Der hier vorkommende Anhydrit ist smalteblau, dicht, mit splittrigem Bruch, oft aber auch kurz- und verworrenfasrig. Die Pseudomorphosen sitzen zu mehreren auf einem Stücke und lassen die Form des Gypses ganz deutlich erkennen, niedrige rhombische Prismen mit Winkeln von $111^{\circ} 14'$, die an den scharfen Seitenkanten stark abgestumpft und an den Enden mit dem bekannten vordern und hintern Prisma begränzt sind. Die Flächen sind glatt; im Bruche haben die Pseudomorphosen dasselbe Ansehen wie die derbe Masse.

Wenn man sich hiernach der Ueberzeugung nicht verschließen kann, daß der fasrige Anhydrit an den genannten Orten aus Gyps entstanden ist, so kann doch diese Art der Entstehung nicht auf die großen Krystalle von Anhydrit angewandt werden, die namentlich in Segeberg und am Schildstein vom fasrigen Anhydrit umschlossen werden. Zwei so verschiedene Formen einer Substanz können nicht zu gleicher Zeit gebildet seyn. Die großen Krystalle von Anhydrit müssen schon da gewesen seyn, als sich der Gyps bildete, welcher sich später in Anhydrit umänderte. In dem Kalkberge bei Lüneburg findet sich der fasrige Anhydrit nicht. Die Masse des Berges ist, nach den Stücken zu urtheilen, die sich in dem berliner mineralogischen Museum finden, wie oben angegeben, ein Gemenge von vorherrschendem Gyps mit kleinen Krystallen von Anhydrit. Dieß ist wahrscheinlich der Zustand, in welchem sich auch die übrigen Gypsberge zu Tiede, Segeberg und der Schildstein befunden haben, nur mit dem Unterschiede, daß sich hier noch größere Krystalle von Anhydrit gebildet haben. Bei ihnen ist dann später der

Gyps in Anhydrit umgeändert, was bei dem Kalkberge nicht der Fall ist, der also noch die ursprüngliche Bildung abgiebt. Mit den Krystallen von Anhydrit haben sich ziemlich gleichzeitig oder vor ihnen Eisenkies, Eisenglimmer, Quarz und Borazit ausgeschieden. Da es vielleicht nur von geringen Unterschieden der Temperatur abhängt, ob sich Anhydrit oder Gyps bildet, so mögen an den angegebenen Orten beide wohl an der Gränze für die Bildung des einen und des andern entstanden seyn; eine geringe Erniedrigung der Temperatur mag zuerst eine weitere Anhydritbildung verhindert und eine Gypsbildung hervorgebracht haben, die sich dann wieder bei etwas erhöhter Temperatur ganz oder zum Theil in Anhydrit umänderte. Warum von dieser letzten Veränderung der Kalkberg, in dem sich gar kein fasriger Anhydrit mehr findet, nicht Theil genommen hat, darüber können vielleicht Untersuchungen an Ort und Stelle Aufschluß geben. Wasserfreie und wasserhaltige Verbindungen gleicher Art kommen übrigens nicht bloß beim Anhydrit und Gyps vor; auch in dem Galmei vom Altenberge bei Lüttich sind nach Monheim Willemit und Kieselzinkerz enthalten, nur mit dem Unterschiede, daß hier der wasserfreie Willemit vorwaltet (57,64 Proc.) und das wasserhaltige Kieselzinkerz untergeordnet vorkommt (9,19 Proc.)¹⁾ Rotheisenerz und Brauneisenerz nicht gemengt, wechseln aber in Lagen miteinander, und so mögen sich noch viele Fälle von dem Zusammenvorkommen einer Verbindung im wasserfreien und wasserhaltigen Zustande finden.

Wie am Kalkberge die Gypsmaße vorwaltet und der eingemengte Anhydrit nur untergeordnet vorhanden ist, so kommt auch das Umgekehrte vor. In dem feinkörnigen bis dichten Anhydrit von Eisleben, der weiß aber auch ganz rauchgrau, auch weiß und mit Stinkstein gemengt ist, kommen einzelne Partien von blättrigem Gyps ganz

1) Vergl. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der Preussischen Rheinlande von 1848, Bd. 4, S. 165.

untergeordnet vor. Es ist dieß wahrscheinlich wie beim Kalkberge eine ursprüngliche Bildung, da der Anhydrit feinkörnig ist, und gar nicht das Ansehn einer pseudomorphen Bildung hat.

**II. *Die Abendlichter an der östlichen Küste
Südamerika's;
von Heinrich Burkhart-Jexler in Bahia.***

Während einer beträchtlichen Reihe von Jahren meines Aufenthaltes an der Küste von Süd- und Nordbrasilien habe ich Gelegenheit gehabt, auffällige Himmelserscheinungen zu beobachten, welche dort vor und nach Sonnenuntergang zuweilen auftreten und an Schönheit und Farbenglanz die zu entsprechenden Zeiten in Mitteleuropa wahrzunehmenden übertreffen. Die an ihnen entschieden hervortretenden Eigenthümlichkeiten desselben dürften über den meteorologischen Vorgang ein gewisses Licht verbreiten, welche im Allgemeinen den farbigen Lichtern an Wolken und Dünsten zu Grunde liegen, und noch jetzt zum großen Theil in einem zweifelhaften Halbdunkel liegen. Da Zeit und Umstände nur die Beobachtung der abendlich auftretenden Erscheinungen dieser Art gestatteten, so werden sich Vergleiche, die zwischen ihnen und ihren entsprechenden Phänomenen in höhern Breiten sich einstellen, nur auf das Abendroth beziehen können. Bekanntlich besteht das, was man Abendroth nennt, darin, daß nach oder vor Sonnenuntergang bei hellem Wetter an dem West- oder Osthimmel rothe und orangefarbene auch gelbe Dämpfe und Wolken sich zeigen, deren farbige Beleuchtung zuletzt in einem weißlichen Scheine am westlichen Horizonte verlischt, worauf dann völlige Dunkelheit eintritt. Wohl bekannt ist es auch, daß die Dämmerung unter niedern