

Über
die heteromorphen Zustände der
kohlensauren Kalkerde.

Erste Abhandlung.

Von

GUSTAV ROSE.

Aus den Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1856.

Mit vier Kupfertafeln.

Berlin.

Gedruckt in der Druckerei der Königl. Akademie
der Wissenschaften

1856.

Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 17. Januar 1856. Die Seitenzahl bezeichnet die laufende Pagina des Jahrgangs 1856 in den Abhandlungen der physikalischen Klasse der Königl. Akademie der Wissenschaften.

•

Über
die heteromorphen Zustände der kohlen sauren
Kalkerde.

Erste Abhandlung.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 17. Januar 1856.]

Die Entdeckung, daß Körper unter Umständen in ganz verschiedenen, unter einander unvereinbaren Formen krystallisiren können, ist von solchem Einfluß auf die ganze Naturwissenschaft gewesen, daß die genaue Ermittlung der Umstände, unter welchen die Körper diese Formen annehmen, von der größten Wichtigkeit ist. Obgleich indessen seit der Entdeckung der Dimorphie des Schwefels, oder was wohl gleichbedeutend ist, der Dimorphie überhaupt, die Zahl der bekannt gewordenen dimorphen Körper sehr zugenommen hat, so kennt man doch die Ursachen für die Bildung der einen oder der andern Form noch sehr wenig. Der Grund für diese Erscheinung liegt wohl darin, daß man die meisten dieser Körper in beiden Formen gar nicht darzustellen im Stande ist; gewöhnlich kommen dieselben in der einen Form in der Natur vor, und nur in der andern kann man sie künstlich darstellen. Natürlich können nur die Körper zur Ermittlung der Ursachen der Dimorphie dienen, die man beliebig in der einen und der andern Form darstellen kann. Unter diesen steht aber die kohlen saure Kalkerde wegen ihrer großen Verbreitung in der Natur, wo sie unter den verschiedensten Umständen gebildet erscheint, oben an.

Schon vor längerer Zeit hatte ich deshalb einige Versuche angestellt und beschrieben ⁽¹⁾, die zur Erklärung der Umstände dienen sollten, weshalb

(1) Poggendorffs Annalen der Physik von 1837, B. 42, S. 353.

die kohlen-saure Kalkerde entweder in der Form des Kalkspathes oder des Aragonits krystallisirt. Ich hatte gezeigt, daß wenn man eine Auflösung von kohlen-saurer Kalkerde in kohlen-saurem Wasser bei der gewöhnlichen Temperatur der freiwilligen Verdunstung überläßt, sich ein sandiger Absatz von kohlen-saurer Kalkerde bildet, der unter dem Mikroskop betrachtet als aus lauter kleinen, vollständig ausgebildeten Rhomboëdern zusammengesetzt erscheint, und also Kalkspath ist; wenn man dagegen die Auflösung abdampft, der pulverförmige Absatz unter dem Mikroskop als ein Gemenge von prismatischen Krystallen von Aragonit mit Rhomboëdern von Kalkspath erscheint, dessen specifisches Gewicht 2,803 — 2,836 beträgt. Ebenso erhält man die kohlen-saure Kalkerde in der Form des Kalkspaths, wenn man eine Auflösung von Chlorcalcium in Wasser von der gewöhnlichen Temperatur mit kohlen-saurem Ammoniak fällt, und den sich zuerst bildenden voluminösen Niederschlag eine Zeit lang stehen und zusammenfallen läßt; fällt man aber eine heiße Auflösung von kohlen-saurem Ammoniak in Wasser mit einer heißen Auflösung von Chlorcalcium, so erhält man einen lockern Niederschlag, der unter dem Mikroskop nur aus den Prismen des Aragonits besteht und auch das hohe specifische Gewicht desselben, nämlich 2,949 hat. Fällt man umgekehrt die heiße Auflösung von Chlorcalcium mit einer heißen Auflösung von kohlen-saurem Ammoniak, so erhält man die Aragonitprismen stets mit Kalkspathrhomboëdern untermengt. Diese so erhaltenen Niederschläge von Aragonit muß man, wenn sie sich erhalten sollen, schnell filtriren, läßt man sie unter der Flüssigkeit einige Tage stehen, so ändern sich die kleinen Prismen von Aragonit gänzlich in Kalkspathrhomboëder um, deren mehrere gewöhnlich in paralleler Stellung zusammengereiht sind, und nun also Pseudomorphosen des Kalkspaths nach Aragonit bilden.

Ich zeigte weiter, daß der durch Fällung der Auflösung von Chlorcalcium mit kohlen-saurem Ammoniak bei der gewöhnlichen Temperatur zuerst sich bildende voluminöse Niederschlag unter dem Mikroskop aus lauter kleinen Kugeln besteht, die erst später sich in Rhomboëder umändern. Diesen voluminösen Niederschlag betrachtete ich auch als Kalkspath, da ich sein specifisches Gewicht = 2,716 gefunden hatte; ich hielt ihn aber für eine der Kreide ähnliche Abänderung, da diese unter dem Mikroskop aus ähnlichen, wenngleich kleineren Kugeln zusammengesetzt erscheint, und dasselbe specifische Gewicht, nach meinen Versuchen 2,720 hat.

Neue Schmelzversuche hatte ich mit der kohlen sauren Kalkerde nicht angestellt, da mir die Thatsache, daß sich durch Schmelzung der kohlen sauren Kalkerde Kalkspath bildet, schon durch die Versuche ^{mit} mit Hall ausgemacht schien; ich zeigte aber, daß das Pulver, in welches der Aragonit beim Erhitzen über der Spirituslampe zerfällt, das specifische Gewicht 2,709 hat, und folglich Kalkspath ist, wodurch die von Haidinger über diese Erscheinung aufgestellte Ansicht bewiesen wurde.

Aus diesen Versuchen schien hervorzugehen, daß Verschiedenheit der Temperatur die einzige Ursache sei, die die kohlen saure Kalkerde veranlaßt in der Form des Kalkspaths oder des Aragonits zu krystallisiren; es schien für den Aragonit eine gewisse Gränze, sowohl nach unten als nach oben statt zu finden, jenseits welcher sich nur Kalkspath bildet, und unter welcher der einmal gebildete Aragonit unter Umständen wohl bestehen kann, über welche hinaus er aber stets in Kalkspath übergeht.

Die in dieser Abhandlung aufgestellten Ansichten wurden jedoch nicht sämmtlich von allen Naturforschern getheilt, einige derselben auch später durch neu gewonnene Thatsachen in Frage gestellt.

So gab zuerst Ehrenberg ⁽¹⁾ eine ganz andere Erklärung von dem Zustande der Kreide, als ich. Durch eine neue Untersuchungsmethode derselben unter dem Mikroskop, indem er sie mit Balsam tränkte und dadurch durchsichtiger machte, erkannte er die vielen, die Kreide erfüllenden, mikroskopischen fossilen Polythalamien, und die kleinen Kügelchen, die bei der Betrachtung der Kreide unter dem Mikroskop sich vorzugsweise zeigen, für Bruchstücke dieser Polythalamien haltend, nahm er an, daß die Kreide nur aus solchen Polythalamien oder ihren Bruchstücken bestände, und also ganz organischen Ursprungs sei ⁽²⁾.

Eine andere Meinung über die Kreide stellte darauf Link ⁽³⁾ auf; er verglich dieselbe, wie ich, mit dem voluminösen, unter dem Mikroskop aus lauter kleinen Kugeln bestehenden Niederschlage, den man durch Fällung einer Auflösung eines Kalksalzes in Wasser durch ein kohlen saures Alkali

⁽¹⁾ Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin von 1838, physikalische Klasse, S. 59 u. s. f.

⁽²⁾ A. a. O. S. 74.

⁽³⁾ Über die Bildung der festen Körper, Berlin 1841.

erhält, war aber der Meinung, daß diese Kugeln ursprünglich nicht fest, sondern flüssig wie die Quecksilberkügelchen seien. Seiner Meinung nach wäre die Kugelbildung eine ganz allgemeine Erscheinung, die bei jedem Niederschlage mehr oder weniger deutlich stattfände. Die Kugeln würden aber nach und nach größer, und verwandeln sich dann entweder ganz plötzlich in Krystalle, oder sie würden ohne weitere Veränderung fest und bilden dann eine erdige Masse; dieß letztere wäre bei der Kreide der Fall, da, wo nicht Überreste von kleinen Thieren eingemengt sind (¹). Da sie aber in der Regel groß würden und sich in Krystalle verwandeln, so müßten sie früher flüssig gewesen sein, weil man sich sonst eine Umänderung der kleinen Kugeln in größere und diese in Krystalle nicht denken könne. Da nun auch die Aragonitprismen wie ich gezeigt hatte, wenn sie frisch gefällt von dem Fällungsmittel oder von Wasser bedeckt, einige Zeit stehen bleiben, sich in Kalkspathrhomboëder umändern, so müßten nach Link auch sie im Innern noch flüssig, oder wenigstens halbflüssig sein (²).

Link wiederholte auch meine Versuche über die Darstellung von Kalkspath und Aragonit durch Zersetzung einer Auflösung von Chlorcalcium in Wasser durch ein kohlen-saures Alkali, fand sie aber nur im Allgemeinen bestätigt, denn er erhielt schon Aragonitkrystalle, als er zu der Auflösung von Chlorcalcium in Wasser einige Tropfen einer Auflösung von kohlen-saurem Natron bei einer Temperatur von 20° C. setzte; es bildeten sich hierbei nach ihm erst ganz kleine Kügelchen, die nach und nach größer wurden, und nun viele prismatische Aragonitkrystalle enthielten, die sich aus ihnen entwickelt hatten. Als er umgekehrt die Auflösung von Chlorcalcium in eine Auflösung von kohlen-saurem Natron tropfte, war der Erfolg derselbe, nur mit dem Unterschiede, daß sich nicht immer Aragonitkrystalle bildeten, sondern sehr oft und sogar in den meisten Fällen Rhomboëder, die deutlich aus Kugeln entstanden waren (³).

(¹) A. a. O. S. 28.

(²) A. a. O. S. 30. Diese Meinung ist wohl schwerlich anzunehmen, da es ja bekannt ist, daß viele Krystalle durch bloße Erwärmung mit Beibehaltung der Form in einen andern isomeren Zustand umgeändert werden können, ohne nur im mindesten vorher flüssig geworden zu sein. Überhaupt ist noch zu beweisen, daß die Kugelbildung der Krystallisation stets vorangehe, wie Link annimmt.

(³) A. a. O. S. 6. Daß dieß ein Irrthum von Link ist, daß man auf diese Weise keine Aragonitkrystalle bekommt, und Link hierbei Krystalle von kohlen-saurem Natron

Später wurde auch das Vorkommen des Aragonits in der Natur immer mehr studirt, und es wurden sowohl neue Umwandlungen des Aragonits in Kalkspath als auch Bildungen desselben auf ganz neuen Lagerstätten beobachtet. Nachdem zuerst Mitscherlich eine solche Pseudomorphose von Kalkspath nach Aragonit vom Vesuv beschrieben hatte, beobachtete Haidinger dieselbe Erscheinung in einem viel großartigeren Maasstabe bei einem Aragonit von Schlackenwerth, der in excentrisch und oft sehr dickstängligen Aggregaten die im Basalttuff durch das Vermodern von großen darin eingeschlossenen Baumstämmen entstandenen Höhlungen ausgefüllt hatte, und später ganz oder zum Theil in körnigen Kalkspath verändert war. Bald darauf fand Haidinger und später ich selbst solche Pseudomorphosen in über Zoll großen regelmässigen Krystallen in den Drusenräumen verschiedener Gänge. v. Kobell fand, daß der Tropfstein aus der Kalksteingrotte von Antiparos aus Aragonit bestand, was später Fiedler, der die Grotte selbst besucht hatte, bestätigte und umständlicher beschrieb, und dabei angab, daß die Aragonitstalactiten öfter von Kalkspath bedeckt würden, und in andern Fällen einen Aragonitkrystall zur Axe hätten. Ein gemeinschaftliches Vorkommen von Kalkspath und Aragonit hatte schon Haüy (1) beobachtet und darauf ein großes Gewicht gelegt. Breithaupt beobachtete aber beide als Bildungen in einem Stollen zu Stenn bei Zwickau, der 43 Jahr außer Betrieb gesetzt war und sah hier beide dreizehn Mal in Lagen mit einander wechseln.

Alle diese Umwandlungen und Bildungen wurden nach der für die Entstehung des Aragonits angenommenen Theorie zu erklären versucht, was zu vielen unwahrscheinlichen Hypothesen Veranlassung gab. Bischof (2) führt dieselben ausführlich auf, kritisirt sie und kommt dann zu dem Schluß (3) „daß sowohl Bildungen des Aragonits, als Umwandlungen desselben in Kalkspath unabhängig von der Temperatur erfolgen können, und daß sich wohl der meiste Aragonit aus kalten Gewässern abgesetzt habe. Unter welchen Bedingungen, fährt er fort, sich aus solchen Gewässern der

mit Krystallen von Aragonit verwechselt, wie er auch Hexaëder von Chlornatrium für Rhomboëder von Kalkspath gehalten und gezeichnet hat, werde ich später beweisen.

(1) *Traité de mineralogie*, sec. ed. t. I., p. 462.

(2) *Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie* 1851, B. 2, S. 1039 u. s. f.

(3) *A. a. O.* S. 1044.

kohlensaure Kalk theils als Kalkspath, theils als Aragonit abscheidet, ist bis jetzt noch unbekannt."

Diese Meinung Bischof's, daß sich Aragonit ganz unabhängig von der Temperatur bilden könne, wurde nun bald darauf durch einen Versuch von Becquerel, den er dem Pariser Institut in der Sitzung vom 19. April 1852 mittheilte (¹), wie es schien, bewiesen. Er stellte beide Kalkspath und Aragonit dadurch dar, daß er eine Gypsplatte in eine Auflösung von saurem kohlensauren Natron setzte. War die Auflösung bis zu 2° des Aräometers verdünnt, so wurde nach Verlauf von 1-2 Monaten die Gypsplatte in ein lose zusammenhängendes Aggregat von Kalkspath, wenn sie bis wenigstens 5° concentrirt in ein solches Aggregat von Aragonitkrystallen umgeändert, die zuweilen die Gröfse von $\frac{1}{4}$ Millimetern hatten. Es ist daher nicht wunderbar, setzt Becquerel hinzu, daß sich Aragonit in dem Steinsalz-führenden Gypse von Spanien, den Landes, Pyrenäen, von Salzburg und Sicilien finde, in Gegenden, in welchen wohl einige der Bedingungen, welche seine Bildung begünstigen, zusammentreffen konnten.

Da es nun hiernach ausgemacht schien, daß die oben von mir aufgestellte Theorie über die Bildung des Kalkspaths und Aragonits wesentlich abzuändern sei, so nahm ich mir vor, hierüber neue Versuche anzustellen, die ich damit anfang, das Vorkommen des Aragonits in der Natur und namentlich sein Zusammenvorkommen mit Kalkspath näher zu untersuchen. Hierzu schien es mir nöthig, erst die Kennzeichen genau festzusetzen, die man hat, um die undeutlich krystallisirten Abänderungen des Kalkspaths und Aragonits von einander zu unterscheiden.

Bestimmung der Unterscheidungskennzeichen des Kalkspaths und Aragonits in ihren undeutlich krystallisirten Abänderungen.

Wenn Kalkspath und Aragonit deutlich krystallisirt sind, ist es nicht schwer in den Formen der Krystalle und der Spaltungsstücke beide zu unterscheiden, in ihren fasrigen oder erdigen Abänderungen ist diefs aber oft recht schwer oder mühsam, und doch ist in diesen Zuständen ihre Unterscheidung besonders nothwendig, da wenn sie in den Sinterbildungen zusammen vorkommen, oder wenn man sie künstlich darstellt, sie sich gewöhnlich

(¹) Mémoires de l'academie des sciences t. XXIII.

in diesen Zuständen befinden. Die Kennzeichen, an welchen man sie in diesen Zuständen unterscheidet, bestehen aber hauptsächlich in folgenden fünf:

1. in ihrer Härte.
2. ihrem Verhalten in höherer Temperatur.
3. ihrem specifischen Gewicht.
4. ihrem Verhalten unter dem Mikroskop.
5. ihrem Verhalten gegen Säuren oder andere Lösungsmittel.

1. Härte. Der Aragonit ist härter als der Kalkspath, und ritzt denselben ganz deutlich. Dieß Kennzeichen ist bei der Untersuchung von Krystallen ganz unzweideutig, muß indessen doch bei fasrigen Aggregaten mit Vorsicht angewandt werden. Die Oberfläche solcher Aggregate ist wie jede unebene Fläche immer leichter zu ritzen, als eine ebene Spaltungsfläche, zumal wenn man rechtwinklig auf die Längenausdehnung der Fasern streicht, wozu man genöthigt ist, da man parallel mit den Fasern den gemachten Ritz nicht so gut sehen kann. Man kann daher nur geschliffene und polirte Flächen gebrauchen, denn auch durch Abfeilen hervorgebrachte Flächen genügen nicht vollständig, weil der Unterschied in der Härte doch immer nicht sehr groß und also der hervorgebrachte Ritz immer nur sehr fein ist. Bei polirten Flächen ist aber dieß Kennzeichen sehr gut anwendbar. Der polirte Sprudelstein von Carlsbad läßt sich von einer Ecke eines Biliner Aragonitkrystalls gar nicht ritzen, beweist sich also schon dadurch als Aragonit, dagegen der feinfasrige Kalkspath von Cumberland, der wegen seines schönen Seidenglanzes auch Atlasstein (*Sattin Spar*) genannt und häufig zu Halsketten, Ohrgehängen u. dgl. m. verarbeitet wird, ganz deutlich, daher derselbe schon deshalb nicht für Aragonit zu halten ist, obgleich man ihn doch gewöhnlich dafür nimmt (¹).

2. Verhalten in höherer Temperatur. Erhitzt man ein kleines Stück von einem Kalkspathkrystall über der Spirituslampe bis zum schwachen Rothglühen, so bleibt dasselbe ganz unverändert, während ein

(¹) Er ist wenigstens als solcher in allen Lehrbüchern der Mineralogie, die ich nachgeschlagen, wie z. B. von Hausmann, Breithaupt, Dana, Miller, Quenstedt, aufgeführt.

kleines Stück von einem Aragonitkrystall bei diesem Hitzegrad sich plötzlich aufbläht und in Pulver zerfällt (¹). Diefß Kennzeichen ist entscheidend, wenn man große und durchsichtige Krystalle untersucht. Der Aragonit enthält gewöhnlich Decrepitationswasser, das beim Erhitzen oft mit starkem Geräusch, besonders bei den fasrigen Abänderungen, die Hüllen zersprengt, worauf dann unmittelbar die Umwandlung und das Zerfallen in Pulver eintritt. Der Kalkspath enthält selbst in den fasrigen Abänderungen gewöhnlich kein Decrepitationswasser, zerspringt daher auch bei höherer Temperatur nicht in Stücke (²). Wenn aber größere durchsichtige Krystalle von Aragonit sich stets auf diese Weise verhalten, so zerfallen doch kleinere und namentlich nicht ganz durchsichtige Krystalle nicht mehr; sie verändern bei der Umänderung in Kalkspath nur den Grad ihrer Durchsichtigkeit, werden schneeweiß, verlieren von ihrer Festigkeit und bersten mehr oder weniger auf. Ganz kleine Krystalle wie die der Steiermärkischen Eisenblüthe scheinen gar keine andere Veränderung als nur in Rücksicht der Durchsichtigkeit und Festigkeit erlitten zu haben. Betrachtet man sie aber unter dem Mikroskop, so sieht man, daß sie rissig geworden sind, und an den Rändern lauter kleine Sprünge erhalten haben. Der fasrige Aragonit ist gewöhnlich in seinem natürlichen Zustande schon schneeweiß, er wird dann durch das Erhitzen, wenn er beim Decrepitiren nicht in kleine Stückchen zersprungen ist, nur mürbe, so daß er sich zwischen den Fingern zu einem feinen Pulver zerdrücken läßt, und erscheint unter dem Mikroskop wie die feinen Krystalle (³). Der fasrige

(¹) Es scheint, daß Haüy der erste gewesen ist, der die Beobachtung gemacht hat, daß der Aragonit bei schwacher Rothglühhitze zu Pulver zerfällt, denn sie findet sich schon als eine Beobachtung Haüy's in einem Schreiben aus Paris an v. Leonhard im Jahre 1807 (Leonhard's Taschenbuch für die gesammte Mineral. Jahrg. 2. S. 43) angeführt. Hiernach ist die bezügliche Stelle in meiner früheren Abhandlung (Poggendorffs Ann. Bd. 42, S. 364) zu berichtigen.

(²) Ausnahmen finden sich jedoch auch hier; so decrepitirt nicht allein der fasrige Kalkspath der Schale von *Inoceramus Cuvieri* aus dem Pläner an Strehlen, sondern er zerfällt auch in eben so kleine Splitter, wie z. B. der fasrige Aragonit von Jchtershausen bei Gotha. Auch der stark durchscheinende Kalkspath von der Pflingstwiase bei Ems, der mit fasrigem schneeweissem Aragonit zusammen vorkommt, decrepitirt erhitzt und zerfällt dabei zu einem feinen Pulver, und so noch andere Kalkspathabänderungen.

(³) Auch dehnt sich der fasrige Aragonit, wenn er erhitzt auch nicht decrepitirt und zerfällt, doch aus. Diefß kann man am besten sehen, wenn man ein Stückchen von einer

Kalkspath ist gewöhnlich nicht schneeweifs, sondern mehr durchscheinend, lichte graulich- oder gelblichweifs, derselbe verändert erhitzt auch öfter seine Farbe, schwärzt sich, wenn er bituminöse Theile erhält, wird aber nicht schneeweifs und mürbe.

Da indessen die erhitzten, kleinen Krystalle und die fasrigen Abänderungen des Aragonits, die nicht decrepitiren, nicht zerfallen, so ist es immer von Wichtigkeit, sich noch durch andere Mittel, als die blofse Betrachtung der erhaltenen Risse unter dem Mikroskop, oder die Untersuchung ihrer verminderten Festigkeit, von der erlittenen Umänderung zu überzeugen. Diefs gewährt die Betrachtung der erhitzten Krystalle unter dem Mikroskop im polarisirten Lichte. Man sieht dann, dafs nun jeder Krystall oder jedes gröfsere Stück aus mehreren Individuen besteht, die in Rücksicht ihrer Axen ganz verschiedene Lagen haben, und also ganz verschiedene Farben geben, die scharf an einander abschneiden, während die nicht umgeänderten Krystalle nur eine Farbe oder bei mehreren nur solche Farben zeigen, die in einander übergehen. Frankenheim (1) hat diese Methode der Beobachtung zuerst bei dem prismatischen Salpeter angewandt, der sich bei einer Temperatur von 200° mit Beibehaltung der Form in ein Aggregat des rhomboëdrischen Salpeters verwandelt. Ebenso schön aber wie bei diesem zeigt sich die Erscheinung bei dem veränderten Aragonit. Man stellt den Versuch am besten auf diese Weise an, dafs man die zu untersuchenden mikroskopischen Krystalle oder Bruchstücke auf ein Stückchen dünnes Glas, wie man sich z. B. zum Bedecken der unter dem Mikroskop zu betrachtenden benetzten Gegenstände bedient, thut, und dasselbe mit der Zange haltend, über die kleine Flamme einer Spirituslampe ein Paar Mal hin- und herführt. Die Hitze reicht hin, die Umwandlung zu bewirken, und man kann nun unmittelbar die veränderten Krystalle unter das Mikroskop bringen.

3. Das specifische Gewicht. Der Aragonit hat ein höheres specifisches Gewicht als der Kalkspath. Dasselbe beträgt beim Kalkspath nach

solchen Gröfse in einer Glasröhre über der Spirituslampe erhitzt, dafs es sich in derselben noch mit Leichtigkeit hin und her schieben läfst. Neigt man die Röhre nach der Erhitzung, so sitzt der Aragonit, der vor derselben dabei herausgefallen wäre fest, dagegen ein Stückchen fasrigen Kalkpaths, z. B. von dem Atlasspath, nach wie vor der Erhitzung mit gleicher Leichtigkeit herausfällt.

(1) Vergl. Poggendorffs Ann. 1854 B. 92, S. 356 u. 361.

Beudant 2,723⁽¹⁾; beim Aragonit fand ich es bei einem durchsichtigen Krystall von Horschenz bei Bilin 2,945⁽²⁾. Beudant fand es bei dem Aragonit, wenn er gepulvert ist, 2,947 und ich bei dem durch Fällung dargestellten Aragonit 2,949. Um die specifische Gewichte auch bei den fasrigen Abänderungen zu finden, ist es durchaus nothwendig, dieselben zuvor zu pulvern. Unterläßt man diese Vorsicht, und wiegt man solchen Aragonit in einzelnen größeren, oder selbst in vielen kleinen Stücken, so fällt das specifische Gewicht stets zu geringe aus.

Ich will dieß durch einige Beispiele beweisen⁽³⁾.

A. ARAGONIT.

1. Fasriger Aragonit vom Windschacht bei Schemnitz, eine Sinterbildung. Das untersuchte Stück bildet eine etwa 3 Linien dicke Rinde, die von der unterliegenden Gebirgsart schon getrennt war, ist fasrig schneeweiß, undurchsichtig und wenig glänzend. Es verändert über der Spirituslampe erhitzt das Ansehen nicht, wird aber etwas mürbe.

Das spec. Gew. fand ich bei einem größeren Stücke 9,7427 Grammen wiegend = 2,721,
bei einem Stücke von 5,2720 Gr., das von dem ersteren abgeschlagen war, = 2,723,
nachdem der Aragonit gepulvert war = 2,950.

2. Fasriger Aragonit aus alten Bauen von Beschert-Glück bei Freiberg, ebenfalls Sinterbildung; er ist langfasriger wie der vorige, schneeweiß, decrepitirt über der Spirituslampe erhitzt, und zerfällt.

Das spec. Gew. bei einem 6,5857 Gr. schweren Stücke fand ich 2,70;
bei demselben, nachdem es in 10 kleine Stücke zerschlagen war = 2,75;
nachdem dieser Aragonit gepulvert war = 2,947.

(¹) Vgl. Poggendorffs Ann. 1828 Bd. 14, S. 483.

(²) Ebendas. von 1837 B. 42, S. 359. Breithaupt giebt das specifische Gewicht dieses Aragonits offenbar zu niedrig an, nämlich 2,936-2,938 (Handbuch der Mineralogie S. 248), ebenso zum Theil auch Kenngott, der das specifische Gewicht von 7 Krystallen dieses Fundorts fand: 2,920, 2,940, 2,940, 2,942, 2,944, 2,953, 2,960 (Sitzungsberichte der k. Akad. d. Wiss. zu Wien. Juni 1853). Auch hier ist wohl anzunehmen, daß die Krystalle, die zu den erstern Wägungen dienten, nicht ganz frei von Höhlungen waren.

(³) Die Methode, deren ich mich zur Untersuchung des spec. Gew. der pulverförmigen Körper bedient habe, ist dieselbe, die ich bei Untersuchung des spec. Gew. des pulverförmigen Goldes gebraucht habe, vergl. Poggendorffs Ann. von 1848 B. 73, S. 9.

3. Fasriger Aragonit von Sterzing in Tyrol; Übersinterung von grünem Glimmerschiefer; er ist kurz- aber breitfasrig, fast strahlig, von rauher Oberfläche, schneeweiß, doch schon schwach an den Kanten durchscheinend, von Perlmutterglanz. Über der Spirituslampe erhitzt wird er ganz undurchsichtig und berstet etwas auf.

Das spec. Gew. im pulverförmigen Zustande fand ich = 2,951.

4. Fasriger Aragonit von Ichtershausen zwischen Arnstadt und Gotha. Er bildet eine dünne Lage auf braunem verwittertem Dolomit der Keuperformation, ist feinfasrig, lichte gelblichbraun, decrepitirt über der Spirituslampe mit Heftigkeit und zerfällt dabei in feine Splitter.

Das spec. Gew. eines 2,6214 Gr. schweren Stückes fand ich 2,755; im gepulverten Zustande wurde es nicht untersucht.

5. Ästiger Aragonit, sog. Eisenblüthe aus Steiermark, von dem bekannten Ansehen und Verhalten.

Spec. Gew. eines 16,3623 schweren Stückes = 2,770.

6. Ästiger Aragonit aus einem alten Schachte an dem Lindenbach bei Ems, der an 400 Jahre geruht hatte. Die Bildung ist ganz ähnlich der Eisenblüthe aus der Steiermark. Es wurde ein feiner Zacken 1,0448 Gr. schwer gewogen; spec. Gew. = 2,810.

B. KALKSPATH.

1. Fasriger Kalkspath von Andrarum in Schonen. Er bildet eine etwa 4 Linien dicke Gangausfüllung im Alaunschiefer, und enthält an den Saalbändern eine dünne Lage von Eisenkies; er ist graulichweiß und etwas dickfaserig, decrepitirt in dem Glaskolben über der Spirituslampe erhitzt gar nicht, und wird nur weniger durchscheinend.

Das spec. Gew. eines 3,2835 Gr. schweren Stückes fand ich = 2,720; nachdem dasselbe gepulvert war = 2,733.

2. Fasriger Kalkspath von Alston Moor (Atlasspath), er ist sehr feinfaserig und bildet Ausfüllungen ähnlicher Gänge, wie der vorige, die auch ein ähnliches Saalband von Eisenkies haben und wahrscheinlich auch im Alaunschiefer aufsetzen, aber über einen Zoll mächtig sind. Über der Spirituslampe erhitzt, decrepitirt er nicht und verändert wenig sein Ansehen.

Das spec. Gew. eines 4,5137 Gr. schweren Stückes fand ich 2,720; nachdem er gepulvert war 2,724 (1).

(1) Dies dient zur Bestätigung von dem, was bei der Härte über den Atlasspath gesagt ist.

Man sieht daraus, wie groß die Unterschiede in dem gefundenen spec. Gew. beim Aragonite sind, wenn man fasrige Abänderungen in ganzen Stücken und in Pulverform wiegt, und wie gering sie dagegen bei dem Kalkspath sind, was von dem Umstande herrührt, daß der fasrige Aragonit gewöhnlich viel, der fasrige Kalkspath dagegen wenig oder gar kein Decrepiationswasser enthält. Man muß daher bei einer Bestimmung des specifischen Gewichtes des fasrigen Aragonits, denselben stets vorher pulvern, was bei dem fasrigen Kalkspath nicht von gleicher Nothwendigkeit ist. Da indessen die Untersuchung des spec. Gew. eines Körpers im pulverförmigen Zustande immer mühsam ist, so kann man sich, wenn es nur darauf ankommt, durch das spec. Gew. zu entscheiden, ob ein Stück fasriger kohlenaurer Kalkerde Kalkspath oder Aragonit sei, mit der Untersuchung eines derben Stückes begnügen, wenn das erhaltene spec. Gew. nur höher als das des Kalkspaths ist, es kann dann nur Aragonit sein.

Da Kalkspath und Aragonit sich im specifischen Gewichte so bedeutend unterscheiden, so giebt auch die Bestimmung des specifischen Gewichtes ein Hauptkennzeichen ab für die Bestimmung dieser Minerale. Aber dieses Mittel ist beim Aragonite noch von besonderer Wichtigkeit, da man das spec. Gew. desselben im unveränderten und dann, wenn man ihn erbitzt hat, im veränderten Zustande, in welchem er ein niedrigeres spec. Gew. hat, bestimmen kann, und dadurch eine Controlle für die erste Bestimmung gewinnt.

4. Verhalten unter dem Mikroskop. Die Untersuchung unter dem Mikroskop ist besonders bei den pulverförmigen Absätzen der kohlen-sauren Kalkerde wichtig, und sie ist für diese entweder sogleich entscheidend oder macht wenigstens auf Unterschiede aufmerksam, die man dann anderweitig verfolgen kann. Sie zeigt, daß die erdigen Absätze beim Kalkspath gewöhnlich aus lauter kleinen Rhomboëdern bestehen, die in der Regel das Hauptrhomböeder und oft außerordentlich scharfkantig, geradflächig, durchsichtig und zierlich sind, beim Aragonit aus sechsseitigen Prismen, bei denen gewöhnlich 2 gegenüberliegende Flächen breiter sind, als die andern, und sich an einem Ende mehr oder weniger zuspitzen, an dem anderen dagegen oft mit der geraden Endfläche begrenzt sind, (Taf. IV. Fig. 10) und bei der Kreide aus kleinen Kugeln bestehen; doch kommen hier überall eine

Menge Verschiedenheiten vor, die am besten bei den einzelnen Fällen näher bezeichnet und beschrieben werden.

5. Verhalten gegen Säuren oder andere Lösungsmittel. Versuche über das Verhalten des Kalkspaths und Aragonits gegen Chlorwasserstoffsäure hat schon Vauquelin (¹) angestellt. Er füllte eine an einem Ende zugeschmolzene und eingetheilte Glasröhre mit Quecksilber, kehrte sie unter Quecksilber um, liefs nun nach einander gleiche Gewichtsmengen von Kalkspath und Chlorwasserstoffsäure, und sodann von Aragonit und Chlorwasserstoffsäure hineinsteigen, und bestimmte bei beiden Versuchen die Mengen der sich entwickelnden Kohlensäure und die Dauer des Auflösungsprocesses. Die ersteren verhielten sich beim Kalkspath und Aragonit wie 167 zu 164; die letzteren wie 16 zu 25. Die ersten Zahlen müßten gleich sein, wenn der genommene Kalkspath und Aragonit eine ganz gleiche Zusammensetzung gehabt hätte, ihre Verschiedenheit rührt offenbar daher, dafs der Aragonit aus der Auvergne, den Vauquelin zu seinem Versuche genommen hat, etwas kohlen saure Strontianerde enthält (²); die Verschiedenheit der letzteren Zahlen zeigt aber, dafs der Aragonit bedeutend schwerer löslich ist als der Kalkspath.

Ich habe über die verschiedene Auflöslichkeit des Kalkspaths und Aragonits in Chlorwasserstoffsäure auch einige Versuche angestellt, und dieselben auch auf andere Auflösungsmittel ausgedehnt. Ich habe sie auf die Weise ausgeführt, dafs ich 2 Glasgefäfsse mit gleichen Mengen von dem Auflösungsmittel füllte, in das eine ein abgewogenes Stück von Kalkspath und in das andere von Aragonit mittelst eines Haares hängte und beide nun eine bestimmte gleich lange Zeit in dem Auflösungsmittel verweilen liefs, worauf beide Stücke gewaschen, getrocknet und wieder gewogen wurden. Von

(¹) Vergl. Annal. de chem. Dec. 1814 und daraus in Gilbert's Ann. der Phys. 1815 B. 51, S. 98.

(²) Da die kohlen saure Kalkerde 43,88 und die kohlen saure Strontianerde 29,86 pCt. Kohlensäure enthält, so müßte hiernach der von Vauquelin genommene Aragonit der Auvergne 5,62 pCt. kohlen saure Strontianerde enthalten. Vauquelin hat den genaueren Fundort seines Aragonites nicht angegeben; war derselbe von Vertaison in der Auvergne, so enthält dieser nach Stromeyer 2,055 pCt. kohlen sauren Strontian (Gilbert's Ann. B. 45, S. 224) und ein Aragonit aus der Auvergne, den Buchholz analysirt hat 2,33 pCt. (Gilbert's Ann. B. 54, S. 238), was in beiden Fällen viel weniger ist, als aus der Zahl von Vauquelin sich berechnen läfst.

Kalkspath wurden Bruchstücke von durchsichtigen Krystallen, von Aragonit durchsichtige Krystalle aus der Gegend von Bilin in Böhmen gewählt. Zu den Auflösungsmitteln nahm ich Chlorwasserstoffsäure und Essigsäure, die mit Wasser mehr oder weniger verdünnt waren, und Auflösungen von Salmiak, salpetersaurem und schwefelsaurem Ammoniak (¹), die bei der gewöhnlichen Temperatur gesättigt waren.

Die Resultate sind in den folgenden Tabellen zusammengestellt; hierbei enthält die Spalte:

- A* das Gewicht der angewandten Stücke ^{in Gramm} vor dem Versuche,
B das Gewicht derselben nach dem Versuche,
C den bei dem Versuch erlittenen Verlust,
D die Dauer des Versuchs in Stunden und Minuten,
E den Verlust in Procenten,
F denselben auf 100 Theile Kalkspath berechnet.

1. Chlorwasserstoffsäure.

Bei den Versuchen 1, 2, 3 wurde eine stark verdünnte Säure, die aber bei jedem folgenden Versuche etwas weniger verdünnt war, als bei dem vorhergehenden, bei 4 und 5 weniger stark verdünnte Säuren, die aber nicht mit einander verglichen waren, genommen.

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
1. Kalkspath	2,0860	2,0433	0,0427	6' 5"	2,05	100,0
Aragonit	2,6625	2,6239	0,0386	,,	1,45	70,73
2. Kalkspath	2,0433	1,7933	0,2500	3' 35"	12,24	100,0
Aragonit	2,6219	2,3906	0,2333	,,	8,89	72,64
3. Kalkspath	5,0409	3,6788	1,3621	1' 45"	27,02	100,0
Aragonit	3,8642	3,0291	0,8351	,,	21,61	80,00
4. Kalkspath	1,7933	0,3354	1,4579	0' 34"	81,30	100,0
Aragonit	2,3906	1,5088	0,8818	,,	37,00	45,51
5. Kalkspath	3,6795	2,0506	1,6289	0' 22"	44,27	100,0
Aragonit	3,0291	2,2620	0,7671	,,	25,33	54,96

(¹) Ausser diesen Auflösungen habe ich noch andere versucht, wie kohlen-saures Ammoniak, neutrales und saures kohlen-saures Natron, Chlornatrium und kaustisches Ammoniak, die aber gar keine Einwirkungen auf den kohlen-sauren Kalk zeigten.

2. Essigsäure.

Bei dem ersten Versuche war die käufliche concentrirte Essigsäure mit der dreifachen, bei dem zweiten Versuche mit der gleichen Menge Wasser verdünnt.

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
1. Kalkspath	1,8522	1,6142	0,2380	4' 3"	12,85	100,0
Aragonit	2,1655	2,0390	0,1265	„	5,84	45,45
2. Kalkspath	2,0506	1,855	1,1984	7' 39"	9,68	100,0
Aragonit	2,2617	2,1655	0,0962	„	4,25	43,90

3. Salmiak.

Bei dem ersten Versuche wurde die gesättigte Lösung in dem geheizten Zimmer stehen gelassen, bei dem zweiten in die Ofenröhre des geheizten Ofens gestellt.

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
1. Kalkspath	1,6142	1,5018	0,1124	191' 30"	6,96	100,0
Aragonit	2,0390	1,9813	0,0577	„	2,83	40,66
2. Kalkspath	7,9837	7,7168	0,2669	42' 30"	3,34	100,0
Aragonit	3,1030	3,0243	0,0787	„	2,54	75,75

4. Salpetersaures Ammoniak.

Die gesättigte Auflösung wurde in die heisse Ofenröhre gestellt.

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
Kalkspath	7,5725	7,3964	0,1761	115' 45"	2,33	100,0
Aragonit	4,3371	4,2403	0,0968	„	2,23	95,71

5. Schwefelsaures Ammoniak.

Die gesättigte Auflösung wurde ebenfalls in die heisse Ofenröhre gestellt.

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
Kalkspath	5,9640	5,7168	0,2472	115' 45"	4,14	100,0
Aragonit	3,8091	3,6689	0,1402	„	3,68	88,89

Es ergibt sich aus diesen Versuchen, daß alle angewandten Auflösungsmittel ebenso wie die Chlorwasserstoffsäure den Kalkspath stärker angreifen als den Aragonit, wengleich auch zuweilen, wie bei dem salpetersauren Ammoniak, der Unterschied nur gering ist; ein Verhalten, welches

offenbar von der größeren Härte und dem größeren specifischen Gewichte des Aragonits im Vergleich zum Kalkspath abhängt. Bemerkenswerth ist aber, daß die stärkere (weniger verdünnte) Chlorwasserstoffsäure (Vers. 4. und 5.) und Essigsäure (Vers. 2.) weniger Aragonit im Verhältniß zum Kalkspath auflöst, als die schwächere (stärker verdünnte), dagegen doch die heifße Salmiakauflösung mehr Aragonit im Verhältniß zum Kalkspath auflöst als die kalte.

Um dies Verhältniß näher zu prüfen, wurden 3 gleiche Mengen der gewöhnlichen käuflichen concentrirten Chlorwasserstoffsäure genommen, und die eine derselben gar nicht, die zweite mit einem gleichen, die dritte mit dem dreifachen Volumen Wasser verdünnt; von diesen 3 verschiedenen Säuren wurden gleiche Mengen genommen, und darin erst 3 Stücke Aragonit 20 Minuten und dann in neue Mengen Chlorwasserstoffsäure Kalkspath 19 Minuten gehängt. In dieser Zeit war nämlich in der ersten Säure die ganze Menge des hineingehängten Kalkspaths aufgelöst, obgleich sie größer war als die Menge des Aragonits in der ersten Säure, daher auch nun das zweite und dritte Stück Kalkspath aus den Säuren, worin sie hängten, genommen wurde. Kalkspath und Aragonit haben auf diese Weise nicht ganz gleiche Zeit in den Säuren verweilt, da indessen der Unterschied nur gering ist, habe ich den Versuch mit dem Kalkspath nicht noch einmal gemacht, oder das Resultat auf 20' berechnet.

In der folgenden Tabelle sind die Resultate dieser letzteren Versuche angegeben, wobei die Spalten dasselbe enthalten, wie die der früheren Tabellen.

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
1. Kalkspath	7,0662	0	7,0662	19"	100	100
Aragonit	5,9829	1,5317	4,4512	20"	74,38	74,38
2. Kalkspath	6,5212	0,8502	5,6710	19"	86,96	100
Aragonit	5,8505	2,8098	3,0407	20"	51,97	59,76
3. Kalkspath	6,5131	3,3704	3,1427	19"	48,25	100
Aragonit	5,1648	3,2671	1,8977	20"	36,74	76,15

Hieraus ergibt sich ebenfalls, daß die viermal schwächere Säure mehr Aragonit im Verhältniß zum Kalkspath auflöst, als die zweimal schwächere, aber man sieht auch, daß sie darin merkwürdiger Weise mit der concentrirten Säure übereinkommt.

Ich habe diese Versuche nicht weiter fortgesetzt, so interessante Vergleiche sie auch geboten haben würden, da das Verhalten des Kalkspaths und Aragonits gegen Auflösungsmittel nur als Unterscheidungskennzeichen untersucht wurde, und dafür doch nur in wenigen Fällen zu gebrauchen ist, da die Unterschiede in dem Verhalten nur gering, und demnach nicht entscheidend genug sind.

Da indessen doch der Aragonit in Säuren und andern Auflösungsmitteln schwerer löslich ist als der Kalkspath, so kann man erstern, wo er in einem Gemenge mit letzterem vorkommt, von diesem durch eine geringe Menge von zugesetzter Säure, die am zweckmäßigsten nicht zu sehr verdünnt ist, befreien. Dieß ist z. B. der Fall, wenn man Auflösungen von kohlen-saurer Kalkerde in kohlen-saurem Wasser abdampft; es bilden sich hierbei prismatische Krystalle von Aragonit und rhomboëdrische von Kalkspath, und durch Zusatz von Säure, die man nur kurze Zeit einwirken läßt, wird dieser immer früher aufgelöst als der Aragonit, obgleich seine Krystalle viel dicker sind als die des Aragonits. Da aber auch der Aragonit angegriffen wird, so kann eine quantitative Trennung des Kalkspaths und Aragonits dadurch freilich nicht hervorgebracht werden.

Bemerkenswerth bei den angegebenen Versuchen ist ferner noch das Ansehen, welches die Oberfläche der Krystalle durch die Einwirkung des Lösungsmittels erhält. In dem Salmiak wird, zumal wenn er erwärmt ist, der hineingehängte durchsichtige Kalkspath sehr bald schneeweiß und undurchsichtig und erscheint nun wie mit kleinen haarförmigen sechsseitigen Prismen besetzt, die sich alle untereinander und mit dem eingehängten Kalkspath in paralleler Stellung befinden, die Form dieses mag sein, welche sie will, ein Rhomboëder, Skalenoëder oder ein sechsseitiges Prisma. In dem salpetersauren und schwefelsauren Ammoniak erscheint die Oberfläche des hineingehängten Krystalls unter dem Mikroskop wie mit Skalenoëdern besetzt, die auch alle in einer Richtung liegen, und deren Winkel unter dem Mikroskop zu messen sind. In der Chlorwasserstoffsäure werden auf der Oberfläche des Hauptrhomboëders des Kalkspaths rhomboidale Vertiefungen durch sich stets wiederholende Zuschärfungen der schärferen und stumpferen Kanten des Rhomboëders eingeätzt (¹). Die Oberfläche des Aragonits wird

(¹) Daß durch die verschiedenen Ätzungsmittel verschiedene Formen auf der Ober-

in diesem Fall immer viel weniger verändert, und bleibt z. B. in Salmiak noch ganz durchsichtig, wenn der Kalkspath schon längst undurchsichtig geworden ist und nur im salpetersauren und schwefelsauren Ammoniak erhält die Oberfläche tiefere Quer- und Längsfurchen, die den Seitenkanten und Endkanten des Krystalls parallel gehen (¹).

Vorkommen des Aragonits in der Natur.

I. In der anorganischen Natur.

In seiner Verbreitung in der Natur steht der Aragonit dem Kalkspath außerordentlich nach. Während der Kalkspath in seinen dichten und körnigen Abänderungen ganze Gebirgszüge und mächtige Gesteinslager bildet, auf Gängen und in Höhlungen anderer Gesteine häufig vorkommt, findet sich der Aragonit in großen Massen und als Gebirgsart niemals, gewöhnlich nur in untergeordneter Menge auf wenigen bestimmten und verhältnißmäßig sehr neuen Lagerstätten, selten in eingewachsenen gewöhnlich nur in aufgewachsenen Krystallen. Die verschiedenen Arten des Vorkommens, welche man beim Aragonit unterscheiden kann, sind aber hauptsächlich folgende.

1. Er findet sich in eingewachsenen Krystallen in einem neuen Thone mit Gyps und rothen Quarzkrystallen, und kommt so vor zu Bastennes, dept. des Landes in Frankreich, zu Molina bei Cuenca in der Nähe von Aragonien und zu Mingranilla und Bunol in Valencia in Spanien. Der Aragonit dieser Fundörter ist sich überall sehr ähnlich, es sind die bekannten zollgroßen oder kleineren Zwillingkrystalle, die das Ansehen von sechsseitigen Prismen haben und deren Individuen die vertikalen rhombischen Prismen mit den geraden Endflächen sind, welche letztere theils glatt sind, theils durch die schon hervortretenden Flächen der Längsprismen ein rauhes Ansehen erhalten haben. Die Zwillingkrystalle des Aragonits liegen theils

fläche des Kalkspaths entstehen, hat vielleicht einen ähnlichen Grund wie die Erscheinung, daß bei verschiedener Mutterlauge die sich absetzenden Krystalle andere Varietäten bilden.

(¹) Ganz ähnliche Erscheinungen hat Leydolt beim Quarz durch Aetzen desselben mit Flußsäure erhalten (Sitzungsberichte der Wiener Akademie vom Jan. 1855) was mir bei Anstellung meiner Versuche noch unbekannt gewesen war. Vielleicht würden auch hier die Veränderungen der Oberfläche verschieden ausfallen, wenn man beim Quarz verschiedene Auflösungsmittel anwenden könnte.

einzel, theils wiederum zusammengruppirt in dem Thone, oder sind in dem Gyps eingewachsen, der blättrig und nesterweise, oder in kleinen Trümmern als Fasergyps in dem Thone vorkommt. Die kleinen, rothen Quarzkrystalle, die denen von Compostella ganz ähnlich sind, kommen theils in dem Aragonit, theils in dem Gyps eingewachsen vor, der stellenweise wie der Quarz von Eisenoxyd roth gefärbt ist. Der Thon enthält keine Versteinerungen, die über sein Alter Auskunft geben, doch ist es nach Dr. Ewald, der die Lagerstätte der Aragonite von Bastennes selbst besucht hat, sehr wahrscheinlich, daß er zu den in der dortigen Gegend sehr verbreiteten eocänen Numulitenbildungen gehört, und bei der Ähnlichkeit der spanischen Aragonite möchte auch der hier vorkommende Thon einer ähnlichen Formation angehören (¹).

2. Der Aragonit findet sich ferner in Spalten und Höhlungen des Eisenspaths, Dolomits und Braunspaths, in dem erstern jedoch nur dann, wenn er schon in Brauneisenerz zersetzt ist, und scheint auf diese Weise nur ein Product dieser Umänderung zu sein. Das Brauneisenerz läßt häufig noch die Structur des Eisenspaths erkennen und ist auch mit

(¹) Der Aragonit aus den Pyrenäen und aus Spanien ist der einzige Aragonit, der, wie mir bekannt ist, eingewachsen vorkommt. Zwar nennt Breithaupt (Paragenesis der Mineralien (1849, S. 41) den kohlensauren Kalk, der in eigenthümlich gerundeten Gestalten in dem rothen Mergel von Olomuczán bei Blansko in Mähren vorkommt, Aragonit und Micksch, der die Lagerungsverhältnisse dieser Kugeln näher beschreibt (Regensburger Korrespondenzblatt von 1851 S. 6 und Kenngott Übersicht der min. Forschungen im J. 1853 S. 27) auf die Autorität von Breithaupt ebenso. Bei den Kugeln aber von diesem Vorkommen, die sich in der königl. Sammlung befinden, und die auch in großer Mannigfaltigkeit in der hiesigen Mineralsammlung des Dr. Tamnau enthalten sind, kann man deutlich wahrnehmen, daß sie aus excentrisch stängligem Kalkspath, der mit Thon und Sand gemengt ist, bestehen. Die stänglichen Stücke sind hinreichend dick, um die gegen die Axe geneigten Spaltungsflächen mit Bestimmtheit sehen zu können, und auch das ganze übrige Verhalten läßt darüber keinen Zweifel, daß man es mit Kalkspath zu thun hat. Auch bestehen nach Glocker die Lauka-Steine, die derselbe beschreibt (Zeitschrift der d. geol. Gesellsch. B. 5, 1853 S. 638), ohne wie es scheint, die Angaben von Breithaupt und von Micksch über die Olomuczán-Kugeln gekannt zu haben, und die von diesen bei der Nachbarschaft der Orte (Lauka liegt nach der geognostischen Karte der Gegend von Blansko von Reichenbach nur etwa $\frac{1}{4}$ Meile von Olomuczán entfernt) nicht verschieden zu sein scheinen, ebenfalls aus Kalkspath und nicht aus Aragonit.

feinen Glimmerschüppchen gemengt, die nach der Ansicht von Bischof⁽¹⁾ selbst erst bei der Zersetzung des Eisenspath entstanden sind. Auf den Klüften sieht man nun gewöhnlich erst einen drusigen Überzug von Kalkspath, worauf dann der Aragonit in dünnen, zuweilen auch einige Linien dicken, nach oben spitz zulaufenden Prismen, die gewöhnlich büschelförmig gruppiert sind, aufgewachsen ist. So findet er sich nach den Stücken in der königl. Sammlung zu Iberg am Harz, Heidelberg bei Wolkenstein an der Tschopau in Sachsen, Kamsdorf und Saalfeld in Thüringen, Hüttenberg in Kärnthen, Werfen in Salzburg, Alston Moor in Devonshire, im Bannat, auf der Wasiljewskischen Grube an der Tura im Ural, auf der Ildeschanskischen Grube bei Nertschinsk und gewiß noch an vielen andern Orten. Zu Heidelberg ist die Grundmasse ein gelblich weißer, körniger Braunspath (Ankerit), der mit zersetztem Eisenspath gemengt ist, und der Kalkspath erscheint unter dem Aragonit zuweilen deutlich in ersten stumpferen Rhomboëder ($2a' : 2a' : \infty a : c$) krystallisirt. In Hüttenberg sind die Klüfte von Brauneisenerz häufig erst noch mit einem dünnen Überzug oder auch mit einer mehr oder weniger dicken, nierenförmigen Lage von blaulichweißem Chalcedon bedeckt, worauf dann die spiefsigen Krystalle des Aragonits allein oder mit Kalkspath zusammen sitzen. Zuweilen liegt der erstere in einzelnen durchsichtigen, prismatischen Krystallen der Länge nach auf dem Chalcedon und umgibt den Kalkspath, wo er mit demselben in Berührung kommt, oder bedeckt ihn, so daß man deutlich sieht, daß der Kalkspath der früher und der Aragonit der später gebildete ist. Im Bannat findet er sich ohne Kalkspath; die unregelmäßigen Höhlungen des dichten und erdigen Brauneisensteins sind an den Wänden erst mit einem dünnen, drusigen Überzug von Kieselzinkerz bedeckt, worauf nun die spiefsigen Krystalle des Aragonits sitzen, zuweilen Zoll-groß und an den Enden mit deutlichen Krystallflächen begränzt; sie tragen auf ihren Spitzen oft kleine, glänzende Krystalle von Kupferlasur, die in noch größerer Menge unmittelbar auf dem Kieselzinkerz sitzen.

In welcher eigenthümlichen Beziehung aber der Aragonit zu der Dolomitbildung und zu der Umwandlung des Eisenspath in Brauneisenerz

(1) Vergl. Lehrbuch der chem. und phys. Geologie Th. 2, S. 1399.

steht, das zeigen besonders 2 Stücke der königl. Sammlung von Frammont im Elsass und aus Monte Video, die eine nähere Beschreibung verdienen.

Das erste Stück enthält mehrere Pseudomorphosen von Braunspath nach Kalkspath, welche die ursprüngliche Form des letztern, Skalenoëder von etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll Länge noch hinreichend deutlich zeigen, wenngleich sie wie aus einer großen Menge etwa 2 Linien großer Krystalle von Braunspath in der Form des Hauptrhomboëders zusammengesetzt erscheinen. Die Rhomboëder, deren Flächen, wie beim Braunspath gewöhnlich, etwas gekrümmt sind, haben aber meistentheils die den Skalenoëdern entsprechende Lage bis auf wenige von ihnen, die in etwas abweichender Lage liegen; ebenso ragen auch aus ihnen hier und da einzelne Tafeln von Eisenglanz hervor, die auf ihren Rändern stehen. Sämmtliche Pseudomorphosen sind aber hohl, so daß man die innern Seiten der Rhomboëder, woraus sie bestehen, erkennen kann, und hier sieht man, daß sie sämmtlich zersetzt, und mit Beibehaltung der Form in Brauneisenerz umgeändert, und mit Büscheln von Aragonitkrystallen, ein jeder etwa 5 Linien lang, bedeckt sind.

Das andere Stück aus Monte Video enthält in Brauneisenerz zersetzte Rhomboëder von Eisenspath von der Größe eines halben bis dreiviertel Zolles, die ungeachtet ihrer Zersetzung, doch eine vollkommen glatte und noch glänzende Oberfläche haben. Sie sind mit kleinen starkglänzenden Krystallen von Rutil durchwachsen, die auch zum Theil daraus hervorragen, und mit kleinen in Göthit umgeänderten Krystallen von Eisenkies bedeckt. Im Innern sind sie meistentheils hohl und zerfressen, und in und zwischen ihnen sitzen nun ähnliche Drusen von Aragonit, wie bei dem vorigen Stück, außerdem aber dünne, grünlichweiße und vollkommen durchsichtige, sechsseitige Tafeln von Glimmer, die etwa 3 Linien im Durchmesser haben, und einzelne sehr kleine Kalkspathkrystalle in der Form des ersten stumpfern Rhomboëders⁽¹⁾.

Auf Gängen im Dolomit, oder wenigstens einem sehr Talk- und Eisenhaltigem Kalksteine findet sich auch der schön krystallisirte, seit längerer Zeit bekannte Aragonit vom Leogang im Salzburgschen. Die Krystalle haben hier nicht die gewöhnliche spießige Form, sie sind, einen halben Zoll

(¹) Das Stück befand sich unter den von dem Preussischen Naturforscher Sellow in Monte Video gesammelten Mineralien, von denen leider die nähere Angabe der Fundörter verloren gegangen ist.

grofs und zuweilen noch gröfser, wasserhell bis schneeweifs, Combinationen des vertikalen Prisma von 116° mit der geraden Endfläche und der stets vorherrschenden Längsfläche, wodurch sie tafelförmig erscheinen, und finden sich ferner stets regelmäfsig durcheinander gewachsen, daher sie bei dem Vorherrschen der Längsfläche, wie die durcheinandergewachsenen Zwillingskrystalle des Weifsbleierztes, an den Seiten tiefe einspringende Winkel zeigen. Auch hier sind die Klüfte des Dolomits nicht unmittelbar von dem Aragonit bedeckt, sondern erst mit einer dünnen Rinde von Kalkspath überdrust, worauf sodann der Aragonit aufgewachsen ist.

Hieran schliesst sich das noch ausgezeichnetere Vorkommen des Aragonits von Herrengrund, das von Haidinger⁽¹⁾ beschrieben ist, denn obwohl die Krystalle sich auf Klüften in einem Sandsteine und Conglomerat finden, so ist doch dieses dem Karpathensandstein angehörig, dessen Bindemittel, wie Zeuschner⁽²⁾ dargethan hat, stets ein eisenschüssiger Dolomit ist. Die Krystalle sind hier oft über 2 Zoll grofs, stellen aber sonst dieselben Combinationen und dieselben Zwillingsverwachsungen dar wie die Krystalle von Leogang, nur ohne die vorherrschenden Längsflächen und die dadurch hervorgebrachten tiefen einspringenden Winkel an den Seiten der Zwillingskrystalle. Sie sind auf einer körnigen Aragonitmasse aufgewachsen, die oft eine eigenthümliche schwefelgelbe Färbung hat, welche aber nicht gleichmäfsig in der Masse vertheilt ist, sondern von einer gelben Substanz herrührt, die kleine Streifen und Flecken in ihr bildet⁽³⁾. Die Krystalle sind von dieser auch in den unteren Theilen gefärbt und umschlossen, wie Haidinger anführt gleichsam kleinere Krystalle mit gelber Oberfläche in paralleler Stellung.

Mit den Aragonitkrystallen kommen in denselben Drusenräumen auch die merkwürdigen Pseudomorphosen von Kalkspath nach Aragonit vor, und zwar finden sich diese, wie Haidinger nach v. Koch's Beobachtungen anführt, „stets in den oberen Theilen der Drusenräume, während die unteren den Aragonit enthalten, dessen Krystalle jedoch auch bereits zum Theil von einer Seite zerfressen, und auf der andern mit mikroskopischen Kalkspath-

(1) Poggendorffs Ann. 1841 B. 53, S. 139.

(2) v. Leonhard u. Bronn N. Jahrbuch für Mineral. etc. von 1843 S. 165.

(3) Sie scheint organischer Natur zu sein, denn wenn man den gefärbten Aragonit über der Spirituslampe erhitzt, so zerfällt er in eine rein schneeweisse Masse.

krystallen besetzt sind, so daß eine Suite jedes Zwischenglied der Pseudomorphose zwischen Aragonit und Kalkspath darstellt". Von 4 großen Drusen dieses Fundorts in der k. Samml. enthält die eine lauter Krystalle, die bis zollgroß, meistens wasserhell und überaus glänzend und glattflächig sind, gewöhnlich aber im Innern die gelbe Substanz enthalten. Bei 2 andern sind die Krystalle größer und weiß, und nur die körnige Unterlage ist gelb gefärbt, die Krystalle sind aber auf der Oberfläche ganz zerfressen, als hätten sie eine Zeitlang in Säure gelegen; die sonst glatten Seitenflächen sind in die Quere, die geraden Endflächen nach den längern Diagonalen gestreift oder gefurcht, an der Gränze zweier Individuen zieht sich auf der Seitenfläche eine tiefe Längsfurche von oben nach unten herunter, und an dem untern Theile sitzen schon kleine mikroskopische Kalkspathkrystalle. Die interessanteste Druse ist jedoch die vierte, die auch zugleich die größten Krystalle (bis fast 3 Zoll groß) enthält. Diese Krystalle sind schon zum Theil körnig, und undurchsichtig geworden und in Kalkspath verändert, während andere Theile noch durchsichtig, glänzend und unverändert geblieben sind; sie unterscheiden sich ferner von den vorigen dadurch, daß sie nur auf der einen aber stets auf derselben Seite, und je nach der Stellung der Krystalle bald auf drei, bald nur auf zwei Seitenflächen wie die Krystalle der vorigen Drusen zerfressen, auf der entgegengesetzten Seite dagegen glatt, jedoch mit einer Decke kleiner aber deutlicher Kalkspathkrystalle⁽¹⁾ bedeckt sind. Auf den gestreiften Flächen sitzen zwar auch kleine Kalkspathkrystalle, aber mehr vereinzelt und nur in den Längsfurchen mehr zusammengehäuft, aber während sich die Kalkspathdecke auf den nicht gestreiften Flächen abheben läßt, und die Aragonitflächen darunter unverändert erscheinen, lassen sich die einzeln sitzenden Kalkspathkrystalle auf den gestreiften Flächen nicht abheben ohne auf dem Aragonite einen Eindruck zu hinterlassen. Daraus folgt aber, daß noch nach der Bildung der bedeckenden Kalkspathkrystalle wieder eine Bildung von Aragonit stattgefunden hat. Kohlensäure Wasser sind wahrscheinlich hier nur auf der einen Seite der Aragonitkrystalle entlang geflossen, und haben die Querstreifung und die Längsfurchen hervorgebracht, der aufgelöste Aragonit hat sich sodann als Kalkspath auf den Ara-

(1) Die Krystalle bilden Combinationen des ersten spitzern Rhomboëders mit dem ersten stumpfern, bei welchem die Flächen des erstern etwas gewölbt, die des letztern aber sehr glatt und glänzend sind.

gonitkrystallen abgesetzt, angehäufter auf den nicht angegriffenen, vereinzelt auf den angegriffenen Flächen, wobei auch vielleicht ein Theil der Aragonitkrystalle im Innern in Kalkspath umgeändert ist, dann hat aber noch wieder eine Bildung von Aragonit stattgefunden, der während er sich nur auf den freien Flächen der ältern Aragonitkrystalle abgesetzt, und hier dieselben um eine dünne Schicht vergrößert, zugleich mit dieser die hier befindlichen Kalkspathkrystalle an den Seiten umschlossen hat, so daß beim Abnehmen derselben eine kleine Grube auf der Oberfläche des Aragonits sichtbar wird. Eine abwechselnde Bildung von Kalkspath und Aragonit, die durch die später anzuführenden Beobachtungen vielfach bestätigt wird, ist also auch hier schon bei diesen Krystallen bewiesen.

Im Dolomit und zwar der Formation des Muschelkalksteins findet sich auch der bleihaltige Aragonit (Tarnowitzit) von Tarnowitz in Oberschlesien. Dieser Dolomit ist eisenschüssig, gelblichbraun und dicht, zuweilen etwas körnig oder erdig, und in ihm ist Bleiglanz in grobkörnigen Massen und in einzelnen $\frac{1}{4}$ bis 1 Zoll großen Krystallen eingewachsen; feinerkörnige Massen bilden darin auch Gänge und Adern. Selten gränzt aber der Bleiglanz an dem Dolomit, gewöhnlich ist er von ihm noch durch eine mehr oder weniger dicke Lage von Weifsbleierz von grauer Farbe und von Fettglanz getrennt. Zuweilen ist diese Lage nur papierdick, in andern Fällen dicker. In dem Bleiglanz finden sich Drusenräume, und in diesen haben sich Krystalle von Weifsbleierz gebildet, die bei geringer Gröfse die Bleiglanzkrystalle wie mit einem Überzug überziehen, bei bedeutenderer Gröfse (bis $\frac{1}{2}$ Zoll groß) mehr einzeln auf der zerfressenen Oberfläche des Bleiglanzes sitzen. Sie sind wohl lichter von Farbe, als das zuerst erwähnte Weifsbleierz, aber nie durchsichtig. In diesen Drusen kommt nun der Aragonit vor in excentrisch stängligen Zusammensetzungsstücken, die zu grofskörnigen verbunden sind. Er füllt die Höhlungen ganz oder nur zum Theil aus, und ist in letzterm Falle an den freien Enden der bis 3 Linien dicken, stängligen Stücke mit Krystallflächen begränzt. Die Krystalle erscheinen dann immer als durcheinandergewachsene Zwillinge und mit den scharfwinkligen Längsprisma begränzt, wodurch sie ein quarzähnliches Ansehen bekommen, und unterscheiden sich auf die Weise von den begleitenden Weifsbleierzkrystallen, die auch in Zwillingskrystallen vorkommen, bei denen die Individuen aber nur aneinander gewachsen und mit dem flacheren Längsprisma begränzt sind.

Der Aragonit ist grünlich-, selten bräunlichweiss, sehr ähnlich gefärbt wie der Strontianit von Schottland, aber an den äusseren Enden der stängligen und in den regelmässig begränzten Parthien immer schneeweiss. Die so verschiedenen gefärbte Masse enthält aber in beiden Abänderungen kohlen-saures Bleioxyd, die schneeweissen nur weniger, nach den Untersuchungen von Böttger, der Stücke aus der königl. Sammlung untersucht hat 2,564 pCt., die grünlichweissen mehr, 3,889 pCt.⁽¹⁾ Der Aragonit ist von dem Bleiglanz immer durch eine dünne Lage Weissbleierz getrennt, also bestimmt von neuerer Bildung als dieser ⁽²⁾.

3. Auf den Schwefelgruben von Sicilien. Der Aragonit findet sich hier zu Girgenti, wo er nach einem Stücke zu urtheilen, das sich in der Sammlung des Herrn Dr. Nagel in Berlin befindet, in schönen Krystallen vorkommt, welche die grösste Ähnlichkeit mit den von Haidinger beschriebenen Krystallen von Herregrund (s. S. 22) haben, nur nicht die Grösse derselben erreichen, indem sie nur $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll gross sind. Sie kom-

(1) Poggendorffs Ann. 1839 B. 47, S. 500. Durch einen Druckfehler ist bei Angabe der Bestandtheile der Gehalt von kohlen-saurem Bleioxyd angegeben 3,859 und der vom Wasser 0,157 statt 0,137 pCt., was in die Lehrbücher übergegangen ist. Der Gehalt an kohlen-saurem Bleioxyd scheint aber in den verschiedenen Stücken verschieden zu sein, denn Kersten fand in einem Stück Tarnowitzit von Tarnowitz davon nur 2,19 pCt. (vgl. Rammelsberg's Wörterbuch S. 42).

(2) In andern Drusen kommen mit den Krystallen von Weissbleierz auch andere grössere und durchsichtige Krystalle von Vitriolbleierz vor, doch habe ich in solchen Drusen nie Aragonit gesehen, daher ich auch das Verhältniss, in welchem er zu diesem steht, nicht angeben kann. Auch Herr Bergmeister Websky in Tarnowitz hat, wie er mir auf meine Anfrage schreibt, Vitriolbleierz und Aragonit nie in einer Druse zusammen gesehen. Dagegen hatte Herr Websky, wonach ich mich erkundigt hatte, Aragonit und Kalkspath in Tarnowitz in seltenen Fällen zusammen angetroffen, und hatte auch die Güte mir eine Stufe zu schicken, wobei diess der Fall war; doch war es hierbei nicht möglich, über das Verhalten des Kalkspaths zum Aragonit mit Sicherheit etwas auszumachen; was auch Herrn Websky bei andern Stücken, die er besitzt, nicht gelungen war. — Herrn Geh. Rath von Krug verdanke ich endlich noch eine Stufe von der Friedrichsgrube in Tarnowitz, wo auf dem stängligen Tarnowitzit äusserst kleine, fast mikroskopische aber dennoch stark demantglänzende Krystalle von Weissbleierz sitzen, so dass man sieht, dass nach dem Tarnowitzit sich hier und da noch etwas Weissbleierz abgesetzt hat, woraus sich aber auch wohl ergibt, dass eine grosse Verwandtschaft von kohlen-saurem Bleioxyd und kohlen-saurer Kalkerde nicht statt findet.

men an dem Stücke mit einigen kleinen Schwefel-Krystallen gemengt auf derbem Schwefel vor⁽¹⁾.

Der Aragonit findet sich nach Wisser auch auf den Schwefelgruben von Caltanissetta auf der Strafe von Palermo nach Catania⁽²⁾, auch hier in Krystallen, die mit den vorigen Ähnlichkeit zu haben scheinen. Der längere Querdurchmesser der größten Krystalle bei dem Stücke von Wisser beträgt ungefähr 5 Linien. Die Krystalle sind auch auf Schwefel aufgewachsen und mit ihm verwachsen, kommen aber außerdem noch, was interessant ist, mit kleinen, büschelförmig zusammengehäuften Kalkspathkrystallen vor, die auf ihnen aufgewachsen sind.

4. Auf Gängen im Serpentin. Der Aragonit findet sich auf diese Weise im Allgemeinen doch nur selten. Er kommt so vor zu Baumgarten südlich von Frankenstein in Schlesien und findet sich hier in einem theils lockeren, theils dichten Gemenge von Magnesit, Kalkspath und Bergleder. Magnesit macht die Hauptmasse des Ganges aus; er ist stellenweise ganz ungemengt, dicht, schneeweiß und nur mit feinen Dendriten durchzogen, an andern Stellen aber mit dem Aragonit gemengt, der theils in excentrisch stängligen Parthien in ihm eingewachsen, theils, wo er in Höhlungen des Magnesits hineinragt, deutlich krystallisirt ist. Die Krystalle erhalten hier die Länge eines Zolles, und sind 1 bis 2 Linien dick und von derselben spiefsigen Form, wie die Krystalle, welche auf den Eisenerzlagerstätten vorkommen. In diesen Drusen findet man auch den Kalkspath und das Bergleder, erstern in kleinen auf dem Magnesit aufgewachsenen Kugeln und nierenförmigen Parthien, letzteres theils als gelblichweiße, erdige Masse, sich mit dem Magnesit mengend, theils in häutigen Überzügen den Aragonit und Kalkspath bedeckend und sich in die Klüfte des Magnesits hineinziehend. Der Kalkspath ist stets in geringerer Menge vorhanden als der Aragonit; man sieht ihn mit diesem selten in entscheidender Berührung, findet aber doch Kugeln, die auf dem Aragonit aufsitzen, so daß sich dadurch ergibt, daß er jüngerer Bildung als dieser ist. Der Aragonit ist in der Regel durchsichtig, aber zuweilen schneeweiß und undurchsichtig; er zerfällt dann nicht mehr, wenn er erhitzt wird, und ist nun in Kalkspath umgeändert.

(1) Über die hier auch vorkommenden Pseudomorphosen von Kalkspath nach Aragonit siehe unten.

(2) Vergl. N. Jahrbuch für Min. etc. von v. Leonhard und Bronn von 1842 S. 224.

Der Aragonit scheint in Baumgarten doch nicht häufig vorzukommen, er hat sich auf die angegebene Weise im Jahre 1828 gefunden, und die königl. Sammlung besitzt mehrere Stücke dieses Vorkommens. Bei einem im Jahre 1854 gemachten Besuche der verschiedenen Magnesitgruben, in welchen der Magnesit zu technischen Zwecken gewonnen wird, sowohl am Buch- Wach- und Grochberge bei Baumgarten südlich, als auch am Gumberge nördlich von Frankenstein, habe ich keinen Aragonit gefunden. Der Magnesit bildet hier häufig Zoll- bis mehrere Fufs-dicke Gänge im Serpentin, er füllt aber dieselben in den jetzt am Buch- und Wachberge in Anbau begriffenen Gruben meistentheils ganz aus, ohne mit andern Substanzen gemengt zu sein, als höchstens mit sehr kleinen Quarz-Krystallen, die an den Wänden der hier und da vorkommenden Drusenräume sitzen⁽¹⁾. Am Gumberge kommt mit ihm unregelmäßig gemengt, oder meistentheils die Saalbänder bildend, Kerolith vor, der sich auch am Wachberge, doch in viel geringerer Menge findet.

In der Nähe der Magnesitgänge ist der Serpentin überall zersetzt, und oft nur in ein poröses Gemenge von Quarz und Eisenoxyd verwandelt. Offenbar ist der Magnesit und Kerolith ein Product dieser Zersetzung; aber auch der Aragonit und Kalkspath muß als solches angesehen werden, da der Serpentin doch auch zuweilen einige Procente Kalkerde enthält. Dafs er diese aber auch nur selten enthält, ist wohl der Grund, weshalb sich der Aragonit nur so selten auf den Magnesitgängen findet.

Mit Magnesit kommt der Aragonit indessen nach Haüy⁽²⁾ auch noch zu Baudissero im Piemont, also auch wahrscheinlich auf Gängen in Serpentin vor. Auf solchen findet er sich auch in den Thälern St. Nicolas und Aosta in der Nähe des Monte Rosa. Er ist hier in spiefsigen Krystallen krystallisirt, von schneeweifser Farbe, und sitzt unmittelbar auf den Klüften des Serpentin, ohne Kalkspath. An anderen Orten findet sich dagegen auf den Gängen des Serpentin nur Kalkspath wie z. B. zu Pitcairn in New-York und zu Reichenstein in Schlesien, wo derselbe in parallel-stängligen und fasrigen Zusammensetzungsstücken, die einen halben bis 1 Zoll mächtigen

(¹) Chrysopras und Opal, die sich in dieser Gegend auch finden, kommen gewöhnlich in besondern kleinen Gängen im Serpentin vor.

(²) *Traité de minéralogie*, sec. éd. t. I, p. 462.

Gänge erfüllt⁽¹⁾. Der Aragonit findet sich, in Bezug auf Kalkspath, daher nicht ausschliesslich oder vorzugsweise auf den Gängen im Serpentin, sondern bald findet sich auf diesen der eine, bald der andere und zuweilen kommen auf ihnen auch beide zusammen vor.

5. In den Spalten und Höhlungen der neuern vulkanischen Gesteine und namentlich des Basaltes. Dief's ist ein Hauptvorkommen des Aragonits. In den Spalten des Basaltes findet er sich recht ausgezeichnet im böhmischen Mittelgebirge⁽²⁾; er kommt hier derb und krystallisirt vor an vielen Orten, am schönsten krystallisirt nach Reufs⁽³⁾ bei den Orten Dobschitz, Luschitz, Obernitz, Welbina, Hochpetsch, Tschopau, Horschenz u. s. w. Die Krystalle sind gewöhnlich weingelb und durchsichtig; da die Spaltenausfüllungen zuweilen mehrere Fuß im Durchmesser haben, wie bei Horschenz, 2 Stunden südlich von Bilin⁽⁴⁾, so sind sie oft von bedeutender, von mehr als 2 Zoll Gröfse, und da sie in diesen regellos durcheinander gewachsen sind, in den häufigen Drusenräumen auch häufig an den Enden ausgebildet. Die Krystalle sind theils einfach⁽⁵⁾, und zwar symmetrisch sechsseitige Prismen, die an den Enden mit den Längsprismen begränzt sind, theils Zwillingkrystalle, in denen die Individuen nur aneinander gewachsen sind. Durch diese Form und Art des Vorkommens zeichnen sie sich von den Krystallen der früheren Fundörter wesentlich aus, einfache Krystalle sind auf diesen wohl nur äufserst selten, und die Zwillingkrystalle, wenn sie prismatisch sind, erscheinen stets mit durcheinan-

(¹) Die stängligen Zusammensetzungsstücke des Kalkspaths, welche die Gänge von Pitcairn erfüllen, stehen rechtwinklig auf den Saalbändern des Ganges, aber ihre Längenausdehnung ist merkwürdiger Weise nicht der rhomboëdrischen Hauptaxe, sondern einer Kante des Hauptrhomoëders parallel.

(²) In der Sammlung von Gebirgsarten und Mineralien des böhmischen Mittelgebirges, die der Dr. Stolz in Teplitz der k. Samml. geschenkt hat, findet sich eine große und schöne Reihe von Stufen, die das Vorkommen dieses Aragonits deutlich machen, und bei den folgenden Beschreibungen besonders benutzt sind.

(³) Die Umgebungen von Teplitz und Bilin in Beziehung auf ihre geognostischen Verhältnisse, 1840. S. 205.

(⁴) A. a. O. S. 205.

(⁵) In der Regel sind allerdings auch die Krystalle, die wie einfach erscheinen, Zwillingkrystalle oder vielmehr Verwachsungen von mehreren Krystallen in 2 Lagen, von denen die der einen Lage sehr vorherrschen, die andere oft ganz untergeordnet erscheinen, so daß sie leicht übersehen werden können, und die erstern daher wie ein Individuum erscheinen.

der gewachsenen Individuen, und sind an den Enden vorzugsweise mit der geraden Endfläche begränzt.

Die derben Massen, die sich noch häufiger finden, bestehen gewöhnlich aus parallel-stängligen und fasrigen Zusammensetzungsstücken, die rechtwinklig auf den Saalbändern des Ganges stehen, und von verschiedener Länge sind. Die Bildung des Aragonits scheint in diesem Falle bald von beiden, bald von einer Seite ausgegangen zu sein; im ersteren Fall bemerkt man bei den stängligen und fasrigen Massen in der Mitte eine Naht, die den Saalbändern parallel geht; im letzteren Falle sind sie ohne Naht, die stängligen Stücke schließsen an der andern Seite nicht fest an, sie sind hier öfter auskrystallisirt, oder mit Krystallen in anderer Lage bedeckt. Bei einer solchen Ausfüllungsmasse der erstern Art von Hochpetsch in der k. Samml. sind die 2 Lagen von dem stängligen Aragonit noch durch 2 dünne Lagen von feinfasrigem Kalkspath getrennt, die zwischen sich eine papierdünne Lage von braunem Eisenoxyd einschließsen, der wahrscheinlich ein Produkt der Zersetzung von Eisenspath ist (¹). Zuweilen sind die fasrigen und stängligen Zusammensetzungsstücke des Aragonits nicht parallel- sondern excentrisch fasrig, und gehen dann von verschiedenen Punkten an beiden Saalbändern aus.

In der Regel sitzt der Aragonit an den Saalbändern unmittelbar auf dem Basalt, zuweilen befindet sich zwischen dem letztern und dem Aragonit noch fasriger, grünlichgelber Dolomit. Diefs ist z. B. bei einem Stücke der k. Samml. von Prosanken zwischen Teplitz und Borislau der Fall; es ist eine etwa 2 Linien dicke Platte von Dolomit; an der äußern Seite zeigt sie stellenweise noch etwas ansitzenden Basalt, auf der innern Seite ist sie mit mehrere Linien dicken Krystallen von Aragonit bedeckt, die in verschiedenen Richtungen aufgewachsen sind. Dasselbe findet auch bei einem Stücke statt, das Hr. Dr. Nagel auf der Südseite des Schloßberges bei Teplitz lose gefunden hat, und nun in seiner Sammlung aufbewahrt. Es ist eine $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll mächtige Gangausfüllung, die an beiden Saalbändern einen halben Zoll breit aus Dolomit und in der Mitte aus Aragonit besteht. Der Dolomit ist gelblichweiß, hat eine nierenförmige, drusige Oberfläche und besteht aus stäng-

(¹) Der Aragonit von diesem Stücke zerfällt erhitzt recht deutlich, während der Kalkspath erhitzt seinen Zusammenhang behält und nur graulichweiß wird.

ligen Zusammensetzungsstücken, der Aragonit von weingelber Farbe besteht merkwürdiger Weise in dem etwa 4 Zoll langen Stück nur aus einem Individuum, dessen Hauptaxe schief gegen die Saalbänder gerichtet ist.

Wenn sich aber Dolomit auf dem Basalte findet, so wird die Bedeckung desselben nicht immer von Aragonit, sondern auch häufig von Kalkspath gebildet. Diefs sieht man z. B. in Kolozeruk, 2 Stunden etwa SW. von Bilin; hier findet sich auf den Klüften des Basaltes eine ähnliche in der Regel noch dickere Lage von Dolomit, wie zu Prosanken, auf dieser liegt aber unmittelbar oder noch durch eine mehrere Linien dicke Lage von Quarz getrennt eine ebenso dicke Kruste von dünnstängligem Kalkspath, auf der dann öfter noch einzelne, kuglige Krystalle von Kalkspath abgelagert sind⁽¹⁾.

Dem Vorkommen des Aragonits in den Basaltconglomeraten des böhmischen Mittelgebirges schließt sich das Vorkommen desselben in den bitter-salzföhrnden Mergeln von SaiduSchütz und Püllna an, da diese Mergel nach Struve und Reufs⁽²⁾ nur der Verwitterung des Basaltes ihren Ursprung verdanken, wie denn auch noch Stücke von Basalt häufig in ihnen gefunden werden. Der Aragonit findet sich darin nach Reufs „in hohlen Kugeln, dichten oder feinstrahligen, gelblichen oder graulichweissen Kalkcarbonats, die theils mit nadelförmigen, mitunter sehr netten und wasserklaren Aragon-

(¹) Der Dolomit von Kolozeruk ist ein kalkreicher Dolomit; nach Klaproth (vgl. Ram-melsberg Handwörterbuch des chem. Theils der Min. S. 95), welcher denselben analysirt hat, enthält derselbe:

kohlensaure Talkerde	60,996
„ Talkerde	36,530
kohlensaures Eisenoxydul	2,742.

Diefs ergibt sich auch sowohl aus seinem Verhalten gegen Chlorwasserstoffsäure als aus seinem specifischen Gewichte; denn in ersterer löst er sich schon in Stücken und ohne Erwärmung der Chlorwasserstoffsäure auf, und das letztere fand ich = 2,757. Es wurde zwar nur bei einem Stücke untersucht, und ist deshalb wahrscheinlich etwas zu niedrig, doch würde es, wäre dieser Dolomit auch gepulvert gewesen, doch nicht das spec. Gew. 2,884 des eigentlichen Dolomits ($\text{Ca} + \text{Mg}$) C erreicht haben.

Wie der Dolomit von Kolozeruk ist bei der Ähnlichkeit im Äußern und im Vorkommen auch wohl der Dolomit von Prosanken und von Teplitz zusammengesetzt. Beide lösen sich in Stücken in kalter Chlorwasserstoffsäure auf; dafs sie aber neben einigem kohlensaurem Eisenoxydul nicht unbeträchtliche Mengen von kohlensaurer Talkerde enthalten, davon habe ich mich durch besondere Versuche überzeugt.

(²) A. a. O. S. 163.

krystallen, theils mit krystallisirtem Kalkspath ausgefüllt sind. Erstere findet man oft mit einer Rinde feinfasrigen Brauneisensteins oder kugelförmig gehäuften, kleinen Rhomboëdern von Eisenspath überzogen." Wie der Kalkspath sich zum Aragonit verhält, ist von Reufs nicht angegeben; bei den Stücken der königl. Sammlung findet sich kein Kalkspath; die sehr netten 3-4 Linien großen, durchsichtigen Aragonitkrystalle sitzen bei diesen sehr gedrängt an den Wänden von unregelmäßigen Höhlungen des gelben Mergels, und sind häufig mit kleinen, drusigen Kugeln von braunem Sphärosiderit bedeckt, der hier deutlich eine neuere Bildung ist, da er sich von dem Aragonit leicht abheben läßt, und dann auf der Unterseite die glatten, glänzenden Abdrücke der Flächen des Aragonits zeigt.

Auf eine ähnliche Weise wie im Mittelgebirge kommt der Aragonit auch in den Spalten des Basaltes und Basaltconglomerats von andern Ländern vor; so namentlich in der Auvergne, wo große Krystalle ganz ähnlich denen von Horschensch in Vertaison, und parallel-stänglige Abänderungen zu Chatel Guyon bei Riom finden. Recht ausgezeichnete Krystalle kommen ferner auch in den Spalten des Basaltes der blauen Kuppe bei Eschwege (Hessen-Cassel) vor, sie sind aber in der Form verschieden von den böhmischen Aragoniten und kommen darin mit denen von Leogang überein.

Was das Vorkommen des Aragonits in den Höhlungen und Blasenräumen der neuen vulkanischen Gesteine betrifft, unter denen auch hier vorzugsweise der Basalt zu nennen ist, so findet er sich in diesen Gesteinen vorzugsweise auf zweierlei Weise, entweder mit Eisenspath (Spärosiderit) oder mit Zeolithen und gewöhnlich kommt dann damit auch Kalkspath vor. Auf die erstere Weise findet er sich in dem Basalt des Rückertsberges bei Ober-Cassel im Siebengebirge. Der Basalt dieses Berges ist dicht, von frischem Ansehen ohne deutlich eingeschlossene Krystalle von Augit oder Olivin, enthält aber Höhlungen, welche verschieden und bis 3 Zoll groß, rund, länglich zuweilen auch mehr unregelmäßig sind. In diesen befindet sich vorherrschend Aragonit und zwar in stängligen Zusammensetzungsstücken, die mehr oder weniger dick, theils wasserhell, theils durchscheinend und gelblich weiß bis lichte violblau sind. Sie laufen aber gewöhnlich, was merkwürdig erscheint, nur von einem Punkte an der Wand der Höhlung aus und füllen dieselbe ganz aus (s. Taf. III. Fig. 4); selten sieht man mehrere Anschufspunkte in einer und derselben Höhlung. Zuweilen erscheint die Ausfüll-

lungsmasse an einer Seite undurchsichtig, dann sind die stängligen Stücke aber nicht mehr im ursprünglichen Zustande, sondern mit Beibehaltung der Form in eine körnige Masse von Kalkspath verwandelt.

Zwischen dem Aragonite und dem Basalte findet sich bei dem Fig. 4. abgebildeten Stücke, soweit man sehen kann, nur eine äußerst dünne, nierenförmige Lage und nur an einer Stelle (*s* in Fig. 4) eine etwa 2 Linien große aufgewachsene Kugel von braunem, also schon etwas verwittertem Sphärosiderit; in andern Stücken ist diese Lage theils dicker, theils wiederum nicht zusammenhängend; es finden sich dann auf dem Basalte nur einzelne, aufgewachsene Kugeln von lichte olivengrünem Sphärosiderit, die ein bis 3 Linien im Durchmesser haben, und von dem stängligen Aragonite bedeckt werden. Die Kugeln bestehen ebenfalls aus von einem Punkte an der Wand der Höhlung excentrisch sich verbreitenden fasrigen Zusammensetzungsstücken, dieselben sind aber sehr fein, zuweilen in dem Maasse, daß die Masse im Bruch dicht und splittrig erscheint und die Oberfläche der Kugel nur sehr wenig rauh, fast eben ist. Auch sind die Kugeln nicht so wie der Aragonit ohne Unterbrechung hintereinander fort gebildet, sondern sie bestehen wiederum aus concentrischen Lagen, die verschieden dick und mehr oder weniger durchscheinend sind. Der Sphärosiderit unterscheidet sich also von dem Aragonit nicht allein dadurch, daß seine Bildung von vielen Anschufspunkten an der Wand der Höhlung ausgegangen, sondern auch dadurch, daß sie in Absätzen nach und nach erfolgt ist. Kleinere 2 bis 3 Linien große Höhlungen, die sich neben den größern an den Stücken befinden, enthalten nur nierenförmigen Sphärosiderit, der die Höhlung entweder ganz ausfüllt, oder in der Mitte einen leeren Raum zurückläßt, der nicht mit Aragonit ausgefüllt ist (¹).

An einer schon etwas unregelmäßigen Höhlung in einem Stücke Basalt von diesem Fundort, das die k. Samml. Prof. Beyrich verdankt, finden sich 3 Anschufspunkte des stängligen Aragonits, von wo aus er sich excentrisch verbreitet. An den Wänden sieht man ähnliche Kugeln von Sphäro-

(¹) v. Dechen, der in seiner vortrefflichen Beschreibung des Siebengebirges (Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preuß. Rheinlande und Westphalens 1852. Jahrg. 9, S. 401) auch die in den Höhlungen des Basaltes dieses Gebirges vorkommenden Mineralien beschreibt, führt an, daß in einigen derselben noeh unter dem Sphärosiderit als erste Bildung Chalcedon vorkommt.

siderit wie vorhin, die von dem Aragonit umschlossen werden, aber andere Kugeln sitzen mitten in den Stängeln des Aragonits selbst, und werden zum Theil von diesen durchsetzt, so daß sie beim Zerschlagen, wenn die Aragonitnadeln herausfallen in dem Sphärosiderit glattflächige, prismatische Eindrücke hinterlassen; ebenso hat sich dieser auch zwischen die Stängel des Aragonits eingedrängt, so daß man sieht, daß die Bildung des Sphärosiderits nicht bloß der Bildung des Aragonits vorangegangen ist, sondern zum Theil auch noch nach ihr statt gefunden hat.

Ganz ähnliche Bildungen von Aragonit finden sich auch an ganz zersetzten Basalten des Westerwaldes. Die einen halben bis einen ganzen Zoll großen Höhlungen sind mit stängligem Aragonit, der röthlichweiß und durchsichtig ist, ganz ausgefüllt, und die stängligen Zusammensetzungsstücke gehen alle von einem Punkte aus. Der Aragonit sitzt auch hier auf einer sehr dünnen Lage von kugligem und nierförmigem, braunem Sphärosiderit, und kleinere Höhlungen enthalten nur diesen, und gar keinen Aragonit, sind also größtentheils hohl.

Verschieden sind aber die Höhlungen, die ebenfalls am Rückersberge in dem Theile, der das Rauchloch genannt wird, vorkommen, weil sie außer dem Sphärosiderit Kalkspath und keinen Aragonit oder diesen nur in geringer Menge neben jenen erhalten. Die k. Samml. besitzt auch hiervon eine Anzahl Stücke, von denen sie ebenfalls mehrere Prof. Beyrich verdankt. Die Höhlungen in dem Basalt sind gewöhnlich unregelmäßiger; unmittelbar auf dem Basalt sitzt eine sehr dünne Lage von Eisenspath, die an der Oberfläche drusig ist, und mit lauter sehr kleinen Krystallen von Eisenspath in der Form des ersten stumpferen Rhomboëders besetzt, aber röthlichbraun ist, sich also schon in einem zersetzten Zustande befindet, und auf diesem folgen nun größere, wasserhelle Kalkspathkrystalle ebenfalls in der Form des ersten stumpferen Rhomboëders in einzelnen knospenförmigen Zusammenhäufungen versammelt.

In zwei andern Stücken ist die Oberfläche des Eisenspaths ockergelb und erdig, auf diesem sitzen mehr vereinzelt die braunen Rhomboëder des Eisenspaths, und darauf stellenweise kleine, kuglige oder nierenförmige Parthien von Kalkspath und kleine, nadelförmige, büschelförmig gruppirte Krystalle von Aragonit. Diese bedecken zuweilen ganz deutlich den Kalkspath, und erweisen sich so als neuere Bildung. Noch deutlicher zeigt sich

dieses Verhältnisses an andern Stücken, wo die Oberfläche des Eisenspaths wieder drusig ist, und nun stellenweise mit kleinern oder größern, drusigen Kugeln oder einzelnen stumpfen Rhomboëdern von Kalkspath, und an den freien Stellen mit sehr feinen fast haarförmigen Krystallen von Aragonit bedeckt sind, die sich aber nicht selten auf die Kalkspathkrystalle hinauf ziehen und sie bedecken. Die Kugeln von Kalkspath sind im Bruche unvollkommen stänglich, bei einer größern, die etwa einen Zoll im Durchmesser hat, sieht man im Innern einen braunen, concentrischen Kreis, der von äußerst kleinen Krystallen von Eisenspath gebildet wird (¹).

Die Höhlungen in dem Dolomite von Steinheim bei Hanau, die durch die Menge und Schönheit des darin vorkommenden Sphärosiderits bekannt sind, enthalten keinen Aragonit. Der erstere kommt darin entweder allein vor, oder nur mit Kalkspath, der in spitzen, kugelig zusammengehäuften Rhomboëdern (den ersten spitzeren) krystallisirt ist, und den Sphärosiderit bedeckt. Auch hat dieser ein vollkommen frisches Ansehen.

Dagegen kommt der Aragonit wieder in Begleitung des Sphärosiderits in den Höhlungen des Leucitophyrs am Vesuv vor, wengleich hier stets nur in der in losen Blöcken vorkommenden Lava (der *lava erratica* Monticelli's (²)). Er findet sich hier in haar- und nadelförmigen Krystallen, die büschelförmig aufgewachsen sind, während der Sphärosiderit in kleinen Kugeln unmittelbar

(¹) Bischof hat an mehreren Stellen seines vortrefflichen Lehrbuchs der chemischen Geologie die Bildungsweise dieser Ausfüllungen in den Höhlungen des Rückersberger Basaltes erörtert. Die kohlen-sauren Tagewasser laugten die Kalkerde und das Eisenoxydul aus dem Nebengestein aus, und setzten hier wie überall das gebildete, schwerer lösliche Eisenoxydul früher, und erst später die leichter lösliche kohlen-saure Kalkerde ab. Es müssen also, fährt Bischof fort, kalte Gewässer gewesen sein, die beide Substanzen abgesetzt haben. Wären es heiße Gewässer gewesen, aus denen die Absätze entstanden sind, so würden kohlen-saurer Kalk mit Eisenoxyhydrat der erste Absatz gewesen sein. Bischof spricht von den isomeren Zuständen der kohlen-sauren Kalkerde nicht; man kann wohl fragen, warum sich an einer Stelle des Rückersberges nur Aragonit, an einer andern nur oder fast nur Kalkspath gebildet hat. Dieses ist an einzelnen Stücken nicht zu bestimmen, wo aber Kalkspath und Aragonit zusammen vorkommen, da ergibt sich der letztere als der neuere, und da der damit vorkommende Eisenspath stets braun ist, so scheint es, daß der Aragonit auch hier, wie so häufig, sich erst durch die Zersetzung des Eisenspaths gebildet hat. Nach Bischof löst sich der Sphärosiderit vom Rückersberge schon in kalter Chlorwasserstoffsäure und enthält bis 14 pCt. kohlen-saure Kalkerde, er kann also recht gut das Material zur Bildung des Aragonits hergegeben haben.

(²) Prodomo della mineralogia vesuviana di Monticelli e Covelli, Napoli 1825 p. 177.

auf den glatten Wandungen der Höhlungen aufsitzt, und sehr häufig sieht man in einer Höhlung von Aragonit nur eine einzige büschelförmige Parthie wenn sie auch den Raum nicht ausfüllt, worin also diese Höhlungen mit denen des Basalts vom Rückersberge übereinkommen.

Diefs ist das gewöhnliche Vorkommen des Aragonits am Vesuv, zuweilen findet sich indessen, in jeder Höhlung von Aragonit nur ein einziger etwa 2 bis 3 Linien großer Zwillingskrystall mit aneinander gewachsenen Individuen, der wasserhell, glattflächig und überaus nett ist. Diese Krystalle erfüllen nur zum kleinen Theil die bis zollgroßen Höhlungen, die bei einem Stücke der k. Samml. sonst noch mit kleinen auf der Oberfläche braunen Sodalith-Krystallen besetzt sind, die viel kleiner als die Aragonitkrystalle in Zwillingskrystallen mit durcheinander gewachsenen und nach einer durch die stumpfen Ecken des Dodecaëders gehenden Axe verlängerten Individuen vorkommen. Bei einem andern Stücke in der Sammlung des Dr. Ewald findet sich aufer dem Sodalith, der auch mit bräunlichen Oberflächen aber in einfachen Krystallen vorkommt, noch häufiger Kaliharmotom in kleinen, schneeweissen Zwillingskrystallen, die oft zu dreien durcheinander gewachsen sind. Beide Silicate bilden auch nur einzelne aufgewachsene Krystalle oder Krystallgruppen, aber keine Drusen, und sind beide ältere Bildungen als der Aragonit.

Mit Zeolithen findet sich der Aragonit nach den Beschreibungen von Reufs (1) in den Höhlungen des Basalts des Rotschen bei Schima im böhmischen Mittelgebirge (1½ Meilen SO. von Teplitz). Der Basalt dieses Berges ist lichtgrau und sehr blasig. In den großen Blasenräumen finden sich zuerst Massen dichten Natroliths (Mesotyps), der in kleinen Höhlungen auch zu Nadeln angeschossen ist, darauf Krystalle von Kalkspath, welche wiederum von fasrig kugligem Kalke bedeckt werden; den Kern der Einschlüsse bildet endlich schön violblauer, dickstänglicher Aragonit.

Dasselbe Verhältniß zwischen Kalkspath und Aragonit kommt nach Kenngott bei der Ausfüllungsmasse eines runden Blasenraums von Walsch in Böhmen vor, wenn auch dabei vom Mesotyp nichts erwähnt wird (2) Aragonit mit unregelmäßig verwachsenen, stängligen Zusammensetzungsstücken, durchsichtig bis durchscheinend und glasglänzend bildet die vorwaltende

(1) Die Umgebungen von Teplitz und Bilin, 1840 S. 172.

(2) Sitzungsberichte der math. naturw. Classe der k. Akad. d. Wiss. zu Wien von 1853 B. XI.

Masse des Innern der Kugel, während bräunlich gelber Kalkspath, der unmittelbar auf der Wandung der Höhlung gesessen hatte, ihn umgiebt.

In den Höhlungen des Phonoliths vom Marienberg bei Aufsig in Böhmen findet sich dagegen der Mesotyp wieder herrschend. Er bedeckt unmittelbar die Wände der hier sehr unregelmäßig gestalteten Höhlungen, und ist in feinen, nadelförmigen Krystallen krystallisirt, die gewöhnlich aber noch so dick sind, daß man bei ihnen die vierflächige Zuspitzung des Endes deutlich erkennen kann. Auf diesen sitzen einzeln zerstreut Krystalle von Apophyllit, die gewöhnlich ganz schneeweiß und undurchsichtig durch Verlust eines Theiles ihres Wassergehalts geworden sind. Die Krystalle haben sich auf den Nadeln des Mesotyps abgesetzt; sie scheinen von ihnen öfter ganz durchbohrt, so daß die Spitzen des Mesotyps überall aus ihnen herausragen, zuweilen werden sie von ihnen förmlich getragen. Ebenso hat sich auch Kalkspath auf dem Mesotyp abgesetzt. Er bildet sechsseitige Tafeln, zuweilen auch sechsseitige Prismen, und ist ebenso wie der Apophyllit von Mesotyp-Nadeln durchbohrt. Mit Apophyllit ist er nicht häufig in Berührung zu sehen; er füllt wohl zuweilen das ganze Innere des Drusenraumes aus, aber dann enthält derselbe keinen Apophyllit; indessen sieht man ihn doch zuweilen mit diesem in Berührung, und dann bedeckt er ihn ganz deutlich, so daß er sich hierdurch vollkommen als neuere Bildung erweist⁽¹⁾. An manchen Stellen ist er mit Beibehaltung der Form gänzlich oder nur an der Oberfläche in Brauneisenerz verwandelt. Aragonit kommt nun auch in diesen Höhlungen vor, wengleich nicht häufig. An einem Stücke der k. Samml. befindet sich ein langer Aragonitkrystall, ein sechsseitiges Prisma mit Querstreifung, das auch der Länge nach aufgewachsen ist. Es war ursprünglich fast einen Zoll lang, zerbrach aber bei der Untersuchung. Form, Structur wie auch Verhalten einer kleinen Probe über der Spirituslampe, wobei sie sich aufblähte und zerfiel, ließen keinen Zweifel, daß der Krystall Aragonit sei. Er war an dem Stücke mit Kalkspath in Berührung, den er umschloß, so daß er also auch hier neuerer Bildung als Kalkspath war.

(1) In der k. Samml. befindet sich ein Stück von diesem Fundorte, auf welchem man ein 2 Zoll langes aber verhältnißmäßig dünnes sechsseitiges Prisma von Kalkspath der Länge nach zwischen den Mesotypnadeln aufgewachsen sieht. Es ist merkwürdiger Weise das zweite sechsseitige Prisma, was an der Lage der Spaltungsflächen zu sehen ist, die daran die Abstumpfungsfächen der Ecken an der Basis bilden. Gewöhnlich sind die sechsseitigen Tafeln und Prismen, die sich am Marienberg finden, das erste sechsseitige Prisma.

Viel ausgezeichnete und größer als die Mesotypkrystalle in den Höhlungen des Phonoliths vom Marienberg sind die berühmten Krystalle dieses Zeoliths in dem Basalte des Puy de Marmant bei Clermont in der Auvergne. Auch unterscheiden sie sich noch dadurch von den böhmischen Krystallen, daß sie nicht die ganze Wand der Höhlung bedecken, sondern sich nur von einem oder mehreren Punkten excentrisch verbreiten. Der übrige zuweilen viel größere Theil der Wand ist dann mit kleinen Kalkspathkrystallen bedeckt, die als erste spitzere Rhomboëder krystallisirt sind, und eine matte Oberfläche haben. Sie bedecken nicht den Mesotyp, schliessen sich aber oft so eng an ihn an, daß man daraus sieht, daß sie später gebildet sind. An einem Stücke der k. Samml. findet man unter dem Kalkspath Analcim in kleinen, schneeweißen Krystallen, der sich aber auch unter dem ganzen Mesotyp fortzieht, und also den ersten, die ganze Wand der Höhlung bedeckenden Anschluß bildet. An einem andern Stücke findet sich neben dem Mesotyp Aragonit in großen spitz zulaufenden Krystallen, den ganzen übrigen Raum der Druse einnehmend und überall den Mesotyp einschließend. Aber auch hier finden sich dieselben kleinen Kalkspathrhomboëder unmittelbar auf der Wand aufsitzend, und als Unterlage des Aragonits; sie sind aber hier sämmtlich mit Beibehaltung der Form in Brauneisenerz umgewandelt. Der Basalt in der Nähe des Drusenraums ist gebleicht und zersetzt.

Die Reihenfolge der Bildungen in diesen Drusenräumen ist also überall dieselbe, Analcim, Mesotyp, Apophyllit, Kalkspath, Aragonit. Auch in andern Höhlungen, wie in dem trachytartigen Phonolithe von Tichlowitz an der Elbe unterhalb Aussig, sieht man den Analcim von Mesotyp bedeckt, aber hier findet sich kein Kalkspath und Aragonit, und in Wesseln, ebenfalls unterhalb Aussig, sieht man in den Höhlungen eines ähnlichen Gesteins den Analcim von Kalkspath bedeckt, doch fehlt unter diesen der Mesotyp und auf ihm der Aragonit. In den Höhlungen des Phonoliths von Hohentwiel, wo der Mesotyp auf eine ganz ähnliche Weise vorkommt, wie an dem Marienberg von Aussig, ist über ihm weder Kalkspath noch Aragonit bekannt.

6. Als förmliche Sinterbildung in den Klüften des Eisenspaths, Dolomits, in den Höhlen des Kalksteins, und auf Stollen und Strecken von Gruben, ein Vorkommen, das sich dem unter 2 er-

wähnten ganz anschliesst. Eine solche Sinterbildung ist der Aragonit von Wolfstein bei Neumarkt in der Oberpfalz. Er findet sich hier, nach der Beschreibung von v. Voith⁽¹⁾, im Jura-Dolomit, der eine nach O., N. und W. steil abfallende, vertical zerklüftete Kuppe bildet, und macht darin ein untergeordnetes, schwebendes Lager von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fufs Mächtigkeit aus, das sich allen Anzeichen nach aus dem Hängenden ausgeschieden hat. Seine äussere Oberfläche ist längs desselben traubig, büschel-, zapfen- oder kolbenförmig, auf dem Liegenden wellenförmig geschichtet. Die Oberfläche ist meistens glatt, im Hangenden öfter mit spiefsigen Krystallen bedeckt. Die Textur ist fasrig bis stänglig, und Fasern und Stängel setzen nicht selten ununterbrochen durch die Lagen über 6" Länge fort; sie sind weifs, das gewöhnlich ins gelbliche und bräunliche sticht und stark durchscheinend. Aber Kalk-Tropfstein (Kalkspath) bedeckt nicht nur überall den Aragonit, sondern wechsellagert auch mit ihm vielfältig, sitzt hier und da unmittelbar auf den Saalbändern, besonders auf denen des Liegenden auf, und erfüllt zuweilen den ganzen übrigen Raum des Lagers. Der Dolomit ist im Hangenden des Lagers ein wenig mürbe und bröcklig, dagegen im Liegenden einige Zoll tief sehr locker und wie aufgeweicht.

Sehr ähnlich dem vorigen ist das Vorkommen des Aragonits vom Jakobsberge an der Porta vestphalica bei Minden, das Bouterwek schon im Jahre 1840 beschrieben hat⁽²⁾. Kalkspath und Aragonit bilden nach demselben hier verschiedene Lager in einem schwärzlichgrauen, dünnschiefrigen, sehr mürben und bröckligen Mergel, der die oberste Schicht des Berges bildet. Die Lager von Kalkspath sind bis 1 Fufs, die des Aragonits höchstens 1 Zoll mächtig, ersterer ist körnig, letzterer fasrig, beide sind schneeweifs. Aber Bouterwek liefs es damals noch ungewifs, ob das körnige Mineral wirklich Kalkspath, oder nicht vielmehr eine körnige Varietät des Aragonits sei, und hat auch beide in unmittelbarer Berührung mit einander nicht gesehen. Seitdem ist der Aragonit dieses Fundorts häufig in den Handel gekommen, und befindet sich auch in mehreren schönen Stücken in der k. Samml. Nach diesen bilden Lagen fasrigen Aragonits (wie *a* in Taf. II. Fig. 4, welche eins dieser Stücke darstellt) einen halben bis 2 Zoll mächtige Spalten-

(¹) Vergl. v. Leonhard und Bronn's neues Jahrbuch für Mineral. etc. von 1836, S. 568.

(²) Leonhard Taschenbuch für die ges. Mineralogie. 4. Jahrgang 1810, S. 350.

ausfüllungen in einem braunen, mit Säuren schwach brausenden Jurasandstein (*s* Fig. 4.). Die Lagen sind den beiden Saalbändern parallel; sie sind von verschiedener, meistens nur sehr geringer Mächtigkeit, aber auf beiden Seiten im Allgemeinen von ziemlich gleichem Ansehen, wengleich auch der Fall vorkommt, daß die Lagen auf der einen Seite viel stärker sind, als auf der andern; sie sind ferner feinfasrig und schneeweifs, die Fasern untereinander parallel, und senkrecht gegen die Oberfläche der Lagen, manche derselben (wie *a'* in Fig. 4.) aber sind schon etwas mehr graulichweifs, besonders bei gewisser Beleuchtung. Die Lagen schliessen theils fest aneinander, theils lassen sie sich leicht von einander trennen; in welchem Fall dann offenbar eine längere Pause zwischen dem Absatz der einen und der ihr folgenden jüngeren Lage stattgefunden hat. Die obersten Lagen der beiden Seiten treffen sich entweder, oder sie lassen Höhlungen zwischen sich, in denen der Aragonit eine glatte, wenn auch matte, Oberfläche hat; wo aber die Spalte im Sandstein über Zoll mächtig ist, findet sich zwischen den Aragonitlagen der beiden Seiten grobkörniger, stark durchscheinender, Kalkspath (*k* in Fig. 3.), der sich durch Structur und Durchscheintheit vor dem schneeweifsigen Aragonit sehr auszeichnet. Der Kalkspath ist zuweilen bis einen halben Zoll dick, seine Bildung geht ebenfalls von beiden Seiten aus, und die beiden Kalkspathlagen lassen auch oft im Innern eine schmale, kleindrüsige Höhlung (wie *h* in Fig. 3.). Wo die innern Aragonitlagen sehr nahe aneinander treten, finden sich dieselben auf der Oberfläche mit keiner vollständigen Lage von Kalkspath, sondern nur mit einzelnen sehr kleinen, aber doch noch deutlich mit blofsen Augen erkennbaren Kalkspathrhomboëdern bedeckt. Der Kalkspath erweist sich hier offenbar als eine neuere Bildung; indessen findet sich in der That eine liniendicke Lage von graulichweifsigen, körnigem Kalkspath (*k'* Fig. 3.) zwischen den Aragonitlagen nahe dem einen Saalbande, was doch eine abwechselnde Bildung von Aragonit und Kalkspath anzeigt. Die Kalkspathlage besteht aber nicht überall aus Kalkspath, sie wird vielmehr an einzelnen Stellen aus ebensolchen schneeweifsigen und fasrigen Aragonit gebildet, wie die umgebenden Lagen, und diefs immer da, wo die Oberfläche des Sandsteins kleine Erhabenheiten bildet. Der Aragonit umgiebt dann dieselben, ohne daß deshalb die Kalkspathlage *k* eine entsprechende Erhöhung hätte, deren Oberfläche im Gegentheil in gleicher Richtung wie vor ihr fortgeht, was recht merkwürdig ist. Der Aragonit, besonders der schneeweifsige, de-

crepitiert über der Spirituslampe erhitzt sehr stark und zerfällt dabei in sehr dünne Splitter; der Kalkspath decrepitiert auch, verliert auch von seiner Durchscheintheit, aber die Stücke, in die er beim Decrepitiren zerfällt, lassen sich zwischen den Fingern nicht zu Pulver zerdrücken.

Hierher gehört ferner der schon oben S. 11 angeführte Aragonit von Ichttershausen bei Arnstadt. Er findet sich auf einem braunen, eisenreichen, erdigen Dolomit, dessen obere Gränze in einer kaum liniendicken Lage grau-lichweifs und körnig ist. Auf diesen bildet der Aragonit eine 4 bis 5 Linien starke Lage, die dann von einer gewöhnlich dünnern Lage von Kalkspath bedeckt ist. Der Aragonit ist schneeweifs, der Kalkspath gelblichbraun, beide sind fasrig, und die Fasern stehen, wie bei dem Aragonit der Porta vestphalica, senkrecht gegen die Oberfläche der Lagen.

Die k. Samml. verdankt die Stücke von diesem Aragonit Herrn Apotheker Lappe in Neu-Dietendorf bei Arnstadt; ich wandte mich daher an ihn, um nähere Auskunft über das Vorkommen dieses Aragonits zu erhalten, die er mir sogleich in dem Folgenden zur weitem Benutzung ertheilte:

„Der fragliche Aragonit wurde in einem Steinbruche beobachtet, der 1840 etwa 200 Schritt aufwärts von der über die Gera führenden Brücke am östlichen, steilen Gera-Ufer eröffnet wurde, um Material zum Chausséebau zu gewinnen. Durch die Arbeiter war das Gestein in ungefähr 12 Fufs vertikaler Höhe und in ungefähr 100 Fufs horizontaler Längenerstreckung aufgeschlofen. Die Höhe vor dem Steinbruch bis zum Geraspiegel mochte etwa 15 Fufs betragen haben.

Das blofsgelegte Gestein bestand aus einer Reihe zur Keuperformation gehörender Schichten, die nach W. unter 3—5° einfielen, und von oben nach unten folgende waren:

1. Hellbraune Ackererde, 1 Fufs mächtig.
2. Schieferiger, thoniger, dolomitischer Mergel, grünlich grau, weich, sehr zersprungen, 1 Fufs mächtig.
3. Schieferiger, erdiger Dolomitmergel, licht-gelblichbraun, häufig mit kugligen und undeutlich concentrisch-schaligen Absonderungen, wenig zerklüftet, die zarten Sprünge zuweilen mit fasrigem Aragonit ausgefüllt, 1—1½ Fufs mächtig.
4. Grünlichgrauer Mergel wie 2, 1½ bis 2 Zoll mächtig.

5. Feinkörniger Dolomit; im Innern sehr fest, bald dunkler, bald lichter rauchgrau, feinkörnig ins dichte mit splittrigem Bruche übergehend. Gegen die Klüfte und angränzenden Schichten geht er in einen aufgelösten Zustand über, seine Farbe wird gelbgrau bis gelbbraun, sein Bruch erdig. — Dieser Dolomit umschließt viele, ein bis einige Zoll im Durchmesser haltende Höhlungen, deren Wände mit einer krystallinischen Rinde von Bitterkalk bekleidet sind, die dann wiederum häufig mit Brauneisenocher überzogen ist, worauf zierliche, fleischrothe Schwerspathkrystalle sitzen. Außerdem ist dieser Dolomit durch viele Sprünge und schwache Klüfte in Blöcke zertheilt. Die Klüfte sind theils leer, theils sind die Kluftflächen mit einer Rinde von Bitterkalkspath oder fasrigem Aragonit überzogen, der stets wiederum von einer Rinde fasrigen, zuweilen auch von stängligem Kalkspath bedeckt ist. Besonders, wo die Kluftflächen mit Aragonit bedeckt sind, zeigt sich der Dolomit sehr aufgelöst, weniger, wo der Überzug Bitterkalkspath ist. Diese Schicht hat eine Mächtigkeit von 3 Fufs und drüber.

6. Grünlichbrauner Mergel wie 2, $1\frac{1}{2}$ Zoll mächtig.

7. Dolomit, sehr licht und gelblichbraun und erdig und zerreiblich wie 3, 4 Zoll mächtig.

8. Grünlichgraue Mergel, wie 2, $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll mächtig.

9. Dichter Dolomit, hellgrau und dicht, von erdigem, stellenweise ins körnige übergehenden Bruch, in dem sich kleine Rhomboëder ausscheiden. Höhlungen bemerkt man in diesem Dolomit nicht. Die Kluftflächen sind viel seltener und mit viel schwächeren, sinterartigen Überzügen bekleidet, als in dem Dolomite 5; dagegen finden sich nicht selten kleine, spiefsige, sternförmig gruppirte Aragonitkrystalle auf denselben. Diese Schicht war bis zu einer Mächtigkeit von 3 Fufs entblöst.

Organische Reste habe ich in keiner der angeführten Schichten bemerkt⁽¹⁾.

(¹) Herr Lappe fügte seinen schätzenswerthen Bemerkungen noch die von ihm angestellten Analysen der in der Schicht 5 vorkommenden Mineralien hinzu, die ich nun auch hier folgen lasse.

Der feinkörnige Dolomit enthält hiernach:

kohlensaure Kalkerde	54,08
„ Talkerde	32,57
kohlensaures Eisenoxydul	7,10
	<hr/>
	93,75

In einer noch neueren Formation, einem dolomitischen Mergel⁽¹⁾, zum tertiären Leitha-Kalk gehörig, der mit Versteinerungen (Dentalien, Venus, Modiola) angefüllt ist, findet sich der Aragonit zu Regaliendorf in Mähren. Derselbe erscheint in einer 2 bis 3 Linien dicken Lage an den Wänden von unregelmäßigen Höhlungen und Klüften des Mergels; er ist feinfasrig und gelblichweiß, und wird von einer dünnen, gelblichbraunen Lage von körnigem Kalkspath bedeckt, die an der Oberfläche drusig und

	93,75
kohlensaures Manganoxydul . . .	1,08
Kupferoxyd	Spuren
bituminöse, kohlige Theile . . .	0,37
in Säuren unlösliche feuerbeständige Bestandtheile, Thon etc.	4,44
	99,64

Eine qualitative Untersuchung des fasrigen Aragonits zeigte, daß derselbe außer kohlen-saurer Talkerde nur einen sehr geringen Gehalt an kohlen-saurer Talkerde und Eisenoxydul und gar keine Strontianerde enthält. Vor dem Löthrohr im Kölbchen in ganzen Stücken erhitzt, fährt er dem Glühpunkt nahe, wie schon oben angeführt, in einem Moment mit prasselndem Geräusch zu einem voluminösen weißen Pulver (in dem sich jedoch noch nadelige Parthien wahrnehmen ließen) auseinander.

Der fasrige Kalkspath in ganzen Stücken im Kolben erhitzt, wurde erst grau, dann weiß; er blieb beim Glühen, ohne zu knistern und zu bröckeln, ganz. Eine quantitative Untersuchung gab folgende Zusammensetzung:

kohlensaure Talkerde	96,03
„ Talkerde	2,86
kohlensaures Eisenoxydul	0,33
Kieselsäure mit etwas Eisenoxyd	0,21
	99,43

Der stänglige Kalkspath zersprang im Kölbchen der Glühhitze ausgesetzt, in kleine Stückchen, veränderte sich aber nicht weiter. Er enthält:

kohlensaure Talkerde	96,50
„ Talkerde	2,91
	99,41

Was die Bildungsweise des fasrigen Kalkes und Aragonits auf Dolomitklüften anbe-trifft, setzt Kr. Lappe hinzu, so kann man wohl annehmen, daß der erforderliche kohlen-saure Kalk theils von dem die obern Schichten durchsickerndem Wasser gelöst, hier wieder abgesetzt wird, theils bei Zersetzung des Dolomits (da man diesen unter dem fasrigen Aragonit stets in mehr oder weniger zersetztem Zustande findet) diesem entnommen wurde.

(¹) Derselbe hinterläßt bei der Auflösung in Chlorwasserstoffsäure einen ziemlich großen Rückstand von Thon, und enthält außer Talkerde viel Talkerde und etwas Eisenoxydul.

undeutlich krystallisirt ist. Zuweilen befindet sich unter dem fasrigen Aragonit noch eine dünne Lage von Bergmilch.

Hierher gehört auch die sogenannte Eisenblüthe, die merkwürdigen ästigen Bildungen, die sich am ausgezeichnetsten in Hüttenberg in Kärnthen und in Eisenerz in Steiermark in den Klüften und Höhlungen des Eisenspaths finden, durch dessen Zersetzung sie entstanden sind. Sie sind häufig noch ganz deutlich krystallinisch; ihre kleinen, fasrigen Zusammensetzungsstücke zeigen öfter an den Enden noch deutliche Krystallflächen, die den gewöhnlichen Formen des Aragonits entsprechen; sie stehen schiefwinklig gegen die Axe des Zackens, wie die Linien, die man auf der Fläche eines Trichters senkrecht auf den kreisförmigen Rand zieht, und unterscheiden sich daher von den zapfenförmigen Bildungen der Tropfsteine, wo die Fasern senkrecht stehen auf der Axe des Zapfens, die selbst auch eine gerade Linie ist, während sie bei den ästigen Bildungen vielfach gekrümmt erscheint.

Dergleichen ästige Bildungen oft mit ganz glatter Oberfläche kommen nach einer Mittheilung von Haidinger auch im Altgebirg bei Neusohl in Ungarn vor, wo sie schneeweiß, undurchsichtig und auf einem Kalkspath abgesetzt sind, dessen Oberfläche gänzlich abgerundet ist, und worin tiefe Furchen eingefressen sind; sie finden sich ferner nach Stücken der k. Samml. zu Hollereck bei Wagrein unweit Flachau im Salzburgschen, zu Schemnitz in Ungarn, und als eine ganz neue Bildung in den Schachten zu Lindenbach bei Ems⁽¹⁾.

In Hüttenberg kommen aber auch den gewöhnlichen Sintern entsprechende Bildungen vor, in denen der Aragonit mit Kalkspath mehr oder weniger regelmäsig wechselt, oder auch ganz unregelmäsig gemengt ist. Man sieht dies sehr schön an 2 Stücken von Hüttenberg, welche die k. Samml. Hrn. Haidinger verdankt, und wovon das eine, welches eine angeschliffene Seite hat in Taf. I Fig. 2 dargestellt ist. Der Aragonit (*a* Fig. 2) ist schneeweiß und parallelfasrig, der Kalkspath (*k*) graulichweiß und stark durchscheinend, und findet sich in körnigen oder excentrisch zusammengehäuften, stängligen Stücken, die an den Enden regelmäsig begränzt sind, wie bei *k'*, so daß also beide sehr bestimmt von einander unterschieden wer-

(¹) Nach dem beiliegenden Zettel stammt das Stück in der k. Samml. aus einem alten Schachte, der 400 Jahr geruht hat; das spec. Gew. in Stücken wurde hier 2,810 gefunden, siehe oben S. 11.

den können. Sie wechseln im Allgemeinen in Lagen, deren Hauptausdehnung der Oberfläche parallel ist, die aber sonst ganz unregelmäßig begrenzt sind, und bald von dem einen, bald von dem andern eingenommen werden; bald setzen sich, wie bei x , zwei sonst getrennte Aragonitlagen miteinander in Verbindung, bald hört, wie bei y , eine Aragonitlage plötzlich auf, indem sich Kalkspath in der Fortsetzung derselben findet; zuweilen ist auch, wie bei z , eine ^{Kalkspath} Aragonitparthie von ^{Aragonit} Kalkspath gänzlich eingeschlossen. Indessen ist der Aragonit selbst sehr regelmässig in feine, untereinander und der Oberfläche parallele, die Fasern rechtwinklig durchschneidende Lagen geordnet, die in der Zeichnung nur angedeutet sind, da sie meistentheils zu fein sind, als daß sie sämmtlich hätten gezeichnet werden können. Sie schneiden, wo in ihrem Verlauf der Aragonit an den Kalkspath gränzt, oft scharf an diesem ab, aber milchige Streifen, wie sie in der Zeichnung durch k'' angedeutet sind, setzen in ihrer Richtung in den Kalkspath fort, und ziehen an andern Stellen in paralleler Richtung durch den Kalkspath hindurch.

Bei dem zweiten Stücke liegen dünne, fasrige Lagen von schneeweißem Aragonit übereinander, öfter flache Drusenräume einschließend, in welchen die Oberfläche des Aragonits kugelig und nierenförmig, und dann mit durchscheinendem Kalkspath bedeckt ist, der auch in sich auskeilenden Lagen zwischen dem Aragonite vorkommt.

Ein drittes Stück (Taf. II, Fig. 2), das ich auch Hrn. Haidinger verdanke, stellt eine wahre Breccie vor. Fasriger Aragonit umgiebt hier mit einer dünnen Schicht einen halben bis einen ganzen Zoll große Stücke von erdigem und dichten Brauneisenstein, der durch Zersetzung von Eisenspath entstanden ist, und ganz locker auf einanderliegt, so daß er viele Zwischenräume zwischen sich einschließt. Der Aragonit ist auch hier schneeweiß und hat eine etwas rauhe Oberfläche, nimmt sich aber auf dem dunklen Brauneisenstein sehr gut aus.

Wahre Tropfsteine bildet der Aragonit in den Kalksteinhöhlen von Antiparos. Er wurde zuerst als solcher von v. Kobell⁽¹⁾ erkannt, später aber ausführlich von Fiedler⁽²⁾ beschrieben, der die Lagerstätte selbst besucht hat. Die Aragonitstalactiten finden sich hiernach im südlichsten Theil

(1) Vergl. v. Leonhard und Bronn n. Jahrbuch der Min. etc. von 1835 S. 256.

(2) Poggendorffs Ann. 1846, B. 68, S. 570.

der Grotte an der Decke des Hauptgewölbes. Die, welche Fiedler mitgebracht hat, sind einen halben bis anderthalb Zoll dick und mehrere Zoll lang; sie bestehen aus stängligen Zusammensetzungsstücken, die rechtwinklig gegen die Axe des Zapfens gerichtet und an den Enden undeutlich krystallisirt sind. Als Axe findet sich aber ein 1—2 Linien dicker Aragonitkrystall; derselbe liegt nicht in der Mitte, sondern zuweilen ganz an einer Seite, die stängligen Stücke des Aragonits verbreiteten sich in diesem Falle also nicht radial von dem innern Aragonitkrystall, sondern excentrisch⁽¹⁾.

Die übrigen Stalactiten, die Fiedler von Antiparos mitgebracht hat, bestehen ganz oder größtentheils aus fasrigem Kalkspath, enthalten aber auch im Innern einen mehr oder weniger großen Kalkspathkrystall zur Axe. Ein mehrere Zoll dicker Zapfen, den auch Fiedler beschreibt⁽²⁾ ist auf der

(¹) Fiedler giebt a. a. O. auch eine Zeichnung eines solchen Zapfens. Wegen dieses innern Krystalls nimmt Fiedler aber an, daß diese Aragonit-Stalactiten sich unmöglich wie Tropfsteine durch Herabtropfen einer Flüssigkeit in einem Raume gebildet haben könnten, der nur mit Luft erfüllt gewesen sei, derselbe müsse im Gegentheil mit Flüssigkeit ganz erfüllt gewesen sein, aus welcher sich nun an der Decke der Grotte, wie in einem Krystallisationsgefäße, jene langen Krystalle und um diese der stänglige Aragonit abgesetzt hätte. Später, als die Gebirge gehoben wären, hätte sich dann die Grotte durch die in jedem Gebirge befindlichen Risse und Spalten entleert. Diese Stalactiten wären also schon vorhanden gewesen, ehe die übrigen in der Grotte befindlichen Kalteinstalactiten sich bildeten; aber Bischof (Lehrbuch der chem. u. phys. Geologie, Th. 2, S. 1043) bemerkt schon gegen diese Ansicht sehr richtig, daß das im Wasser gelöste Bicarbonat sich nur als Carbonat abscheiden könne, wenn ein Theil der Kohlensäure zu entweichen Gelegenheit habe, was in einem mit Wasser erfüllten Raume nicht möglich sei. Gewiß ist die Erklärung, die Haidinger (Sitzungsberichte der Wiener Acad. von 1848 Bd. I, S. 209) bei Gelegenheit der Beschreibung der Tropfsteine der Galmeihöhle von den überhaupt in der Axe der Tropfsteine befindlichen Krystallen gegeben hat, die wahrscheinliche. Er nimmt nämlich an, daß in diesen Stalactiten sich ursprünglich eine hohle Röhre befunden hat, an welchen die den Tropfstein bildende Flüssigkeit entlang geflossen ist, die in einem einzigen Krystall krystallisirt, wenn auf irgend eine Weise die Röhre am Ende des Zapfens sich verstopft, was zugleich ein Beweis einer höchst allmählig und regelmäsig fortgesetzten Krystallbildung ist.

(²) A. a. O. S. 568. Fiedler nimmt an, daß bei diesen Stalactiten der innere Kalkspath durch eine dicke Lage von fasrigem oder dünnstängligem Aragonit bedeckt sei, worauf dann erst an einer Seite die sattelförmig gebogenen Kalkspathrhomböeder sitzen. Dieß ist aber ein Irrthum, der ganze Zapfen enthält gar keinen Aragonit, und die fasrige dafür gehaltene Lage besteht nur aus Kalkspath. Da die ganze Fiedlersche Sammlung von Gebirgsarten Griechenlands nach dem Tode des Urhebers für die hiesige k. Mineraliensammlung erworben ist, so kann ich aus eignern Ansicht darüber urtheilen.

Oberfläche an einer Seite mit mehrere Linien großen Kalkspathkrystallen (Hauptrhomboëder mit sehr gekrümmten Flächen) besetzt; ein anderer kleinerer, sowie ein Stück, welches sich schon früher in der k. Samml. befand, ist dagegen mit Aragonitkrystallen besetzt. Dieselben finden sich auch nur an einer Seite; sie sind nur klein, einige Linien lang, büschelförmig angewachsen, zuweilen ganz durchsichtig, und zerfallen über der Spirituslampe erhitzt ganz deutlich. Bei einem dritten Stücke der Fiedlerschen Samml. befinden sich büschelförmig auf einer Unterlage angewachsene, deutliche Krystalle von Aragonit von einer mehrere Linien dicken Lage von körnigem Kalkspath kugelförmig mit äußerlich ganz glatter Oberfläche umgeben (¹). So kommt bei den Stalactiten der Grotte von Antiparos Kalkspath mit Aragonit und Aragonit mit Kalkspath bedeckt vor. Es wäre wichtig die Lageung näher zu kennen, um die Ursachen dieses verschiedenen Verhaltens angeben zu können.

Aragonit-Tropfsteine beschreibt ferner Haidinger (²) von Trahiras in Goyaz in Brasilien nach den Stücken, die sich im kaiserl. Mineralienkabinet in Wien befinden, und vom Prof. Pohl aus Brasilien mitgebracht sind. Bei einem Besuche in Wien 1854 hatte Herr Dir. Partsch die Güte mir aus den Dubletten mehrere Stücke mitzutheilen. Ich habe von diesen einen Zapfen der Länge nach durchschneiden, und in Taf. I, Fig. 1 in natürlicher Größe abbilden lassen. Der Stalactit ist schneeweiß bis bräunlichweiß, an einzelnen Stellen selbst noch dunkler braun gefärbt, und ist aus übereinanderliegenden krummschaligen und durch die successive Vergrößerung des Stalactiten entstandenen Lagen zusammengesetzt, die selbst wieder aus fasrigen oder vielmehr dünnstängligen Zusammensetzungsstücken bestehen. Die krummen Schalen sind in dem Durchschnitte Fig. 1 deutlich zu sehen, wo die krummen, die Fasern durchschneidenden Linien die Durchschnitte der jedesmaligen früheren Oberflächen bezeichnen. Sie sind an

(¹) In der k. Samml. findet sich ein ganz ähnliches in seiner Art noch ausgezeichneteres Stück von Nertschinsk. Es gleicht dem Fiedlerschen Stücke von Antiparos so sehr, daß man meinen sollte, es müsse von einem und demselben Fundorte sein, doch ist es schon ein sehr altes Stück der k. Samml., das aus der Klapprothschen Samml. stammt. Da ja auch zu Nertschinsk Aragonit vorkommt, so ist es wohl möglich, daß eine ähnliche Bildung, wie in Antiparos, auch hier stattgefunden haben kann.

(²) Sitzungsberichte der kais. Akad. d. Wiss. zu Wien von 1848 B. I, S. 210.

den untern Enden weiter von einander entfernt, als an den Seiten, und auf ihnen stehen die Fasern des Aragonits senkrecht. An einem andern Stücke ist die Farbe rein schneeweiss und die Lagen sind dicker. Bei einem dritten Stücke, dessen polirter Querschnitt in Taf. I, Fig. 4 dargestellt ist, findet sich in dem Aragonit noch etwas Kalkspath eingemengt, der bei den andern Stücken nicht zu bemerken ist. Es ist wie das zweite schneeweiss und fasrig, die Fasern sind aber unregelmässiger gekrümmt, und in gleichem Maasse die concontrischen Anwachsstreifen; auch liegt der Mittelpunkt der ersteren fast ganz zur Seite. Dieser besteht nun aus körnigem, graulichweissen und durchscheinenden Kalkspath (*k* in Fig. 4) und eben solcher findet sich auch in kleinen Parthien an vielen Stellen der Lagen. Die Oberfläche dieser Stalactiten ist mehr oder weniger höckerig und mit einer dünnen Lage von Bergmilch bedeckt.

Haidinger⁽¹⁾ beschreibt noch andere Aragonit-Tropfsteine, an welchen mit dem Aragonit ebenfalls Kalkspath und in noch grösserer Menge vorkommt. Ein solcher in der Sammlung des montanistischen Museums in Wien, dessen Fundort leider unbekannt ist, hat zur Axe einen hohlen Canal von 2 Linien Durchmesser, zunächst diesem befindet sich eine $1\frac{1}{2}$ Linien dicke Lage, die grösstentheils von fasrigem Aragonit gebildet wird, und sich durch geringe Durchsichtigkeit, geradfasrige Structur und röthliche Farbe auszeichnet. Die Aragonitschichten sind durch dünne Kalkspathschichten getrennt, aber sodann folgt bis zum Durchmesser eines Zolles schichtenförmig abgesetzt, aber mehr körnig als fasrig, festkrystallisirter Kalkspath. Ein anderer Aragonit-Tropfstein aus der Dirk-Hattericks-Höhle in Kirkcudbrightshire in Schottland besteht aus ausgezeichnet fasrigen Aragonitlagen, zwischen denen sich hin und wieder Lagen von Kalkspath finden, der leicht an seiner etwas grössern Durchsichtigkeit zu erkennen ist.

Sinterbildungen von Aragonit in Schachten, Stollen und Strecken, also in von Menschenhänden gemachten Arbeiten beschreibt zuerst Breithaupt⁽²⁾. Sie fanden sich in dem Stollen der Eisensteinsgrube Neugeboren Kindlein zu Stenn bei Zwickau, der 43 Jahre aufser Betrieb gesetzt war. Der Stollen war in einem grünen Mandelstein und Grünstein, welche

(¹) A. a. O. S. 210.

(²) Poggendorffs Annalen von 1841, Bd. 54, S. 156.

in Blasenräumen und Gangschnüren viel Kalkspath enthalten, getrieben. 1840, als derselbe wieder fahrbar gemacht wurde, fand man an der Sohle an verschiedenen Stellen, besonders, wo sich die Wasser gestaut hatten, viel Kalksinter gebildet, der aus abwechselnden Lagen von Aragonit und Kalkspath bestand. Breithaupt besitzt ein Stück von diesem Sinter, worin Kalkspath und Aragonit lagenweise dreizehn Male mit einander wechseln.

Im Jahre 1849 hatte ferner Hr. Breithaupt die Güte mir bei einem Besuche in Freiberg Stücke von Kalksinter aus den alten Gruben vom Sonnenwirbel zu Brand bei Freiberg zu zeigen und mitzutheilen, an dem er einen ähnlichen Wechsel von Kalkspath und Aragonit beobachtet hatte. Das mitgetheilte Stück ist ein Theil einer großen halbkugelförmigen Schale, die aus einer eine Linie bis einen Zoll dicken Lage von Kalkspath besteht, die von einer 1 bis 3 Linien dicken Lage von Aragonit bedeckt wird, der also hier das später gebildete ist. An der Unterseite des Kalkspaths haftet noch stellenweise ein gelber Thon mit kleinen eckigen Bruchstücken von Gneifs. Der Kalkspath ist dünnstänglich, graulichweiß und durchscheinend, und schließt den Lagen parallele Drusenräume ein, die an den Wänden mit kleinen spitzen Rhomboëdern begränzt sind, die, was merkwürdig ist, an ihren Spitzen öfter mit sehr kleinen, büschelförmigen Parthien von haarförmigen, schneeweißen Krystallen von Aragonit besetzt sind; der den Kalkspath bedeckende Aragonit ist parallel fasrig, schneeweiß, decrepitirt über der Spirituslampe und zerfällt. Seine Oberfläche ist matt aber glatt.

Ähnliche Stücke fasrigen, schneeweißen Aragonits in dicken, krummschaligen Lagen von Beschert Glück bei Freiberg, doch ohne ansitzenden Kalkspath befanden sich schon in der Berliner Sammlung. Sie sind gewiß nach dem unten noch ansitzenden Gneifs zu urtheilen, auf eine ähnliche Weise wie die vorigen vorgekommen. Das specifische Gewicht dieses Aragonits in Pulverform gewogen, beträgt wie oben angegeben 2,947. Diesem sehr ähnlich sind die Aragonitsinter in der k. Samml. vom Windschacht bei Schemnitz, mit einem spec. Gew. 2,950, und von Sterzing in Tyrol, der unmittelbar auf Glimmerschiefer sitzt, mit einem spec. Gew. von 2,951.

Nach dem ansitzenden Gestein zu urtheilen stammt aus den Freiburger Gruben noch ein anderes Stück Kalksinter der k. Samml., bei welchem wie bei dem beschriebenen, der Aragonit den Kalkspath bedeckt. Es bildet einen dicken, an dem Gestein ansitzenden Wulst, von dem ein etwa 4 Zoll

langer Zapfen herabhängt, beide mit einer nierenförmigen und kugligen Oberfläche. Um die Beschaffenheit des Innern zu sehen, habe ich das Stück in 3 Theile getheilt, die Spitze und den Wulst durchgeschlagen. Taf. II. Fig. 1. stellt das mittlere Stück mit noch ansitzender Spitze und den Durchschnitt des Wulstes dar. Man sieht nun, daß das Innere größtentheils von Kalkspath und die obere Lage von Aragonit gebildet wird. Der Kalkspath des Zapfens besteht aus unregelmäßig concentrischen Lagen, die einen Kern von körnigem Kalkspath umschließen, und ist in den Lagen lichte graulich weiß, feinfasrig und stark durchscheinend, in dem Kern schneeweiß. Der Kalkspath in dem Wulst bildet über dem Gestein (*g* bei Fig. 1.) ebenfalls übereinander liegende, krummschalige Lagen (*k*); die Lagen sind in der Mitte dicker, an den Seiten dünner, und mehr oder weniger dunkel graulichweiß, aber immer stark durchscheinend; der Aragonit, welcher die obere Lage (*a* Fig. 1.) sowohl vom Zapfen, als von dem Wulste bildet, ist gröber fasrig und schneeweiß. Er bedeckt aber die Oberfläche des Kalkspaths nicht überall, namentlich nicht, wo sich an der Oberfläche kuglige Hervorragungen wie bei *k'* finden, an welchen dann der Kalkspath mit gelblichgrauer, glatter Oberfläche aus der schneeweißen Umgebung des Aragonits hervorragt, der bei ihm in ganz gleichmäßig gekrümmten Linien wie bei *d* abschneidet, oder in feinen, hervorspringenden Krystallen, die starken Perlmutterglanz haben, endigt.

Die Kalkspathlagen des Wulstes bestehen indessen nicht durchgängig aus Kalkspath; zuweilen finden sich mitten in den Lagen kleine Parthien Aragonit (*a*), und in diesen gehen die Lagen auch an den Seiten, wo sie schmal werden über, und bedecken auf diese Weise noch zur Seite des Wulstes das Gestein, wie bei *a'*, ohne aber hier überall eine glatte Oberfläche zu behalten, sondern häufig kleine, kugelige und zackige Hervorragungen (*f*) nach Art der Eisenblüthe bildend. Das Verlaufen des Kalkspaths in Aragonit zeigt sich hier recht auffallend; dieselben Lagen, die in der Mitte des Wulstes aus Kalkspath bestehen, lassen sich in solche verfolgen, die aus Aragonit bestehen, so daß also wie auch zum Theil bei den früher beschriebenen Sintern zu gleicher Zeit an einer Stelle der Lagen Kalkspath und an einer andern Aragonit gebildet ist.

Der fasrige, durchsichtige Kalkspath dieses Sinters zeigt beim Erhitzen ein eigenes Verhalten; er decrepitiert wie sonst nur der Aragonit zu thun

pfllegt, und zerfällt dabei in lauter kleine, schneeweiße Splitter, dagegen der schneeweiße Aragonit gar nicht decrepitirt und auch nicht zerfällt; dessenungeachtet wird man beide nicht verwechseln, da der Aragonit, wenn er auch nicht zerfällt, doch mürbe wird, so daß er sich zwischen den Fingern zerdrücken läßt, und betrachtet man die Fasern unter dem Microscop, so sieht man, daß sie von kleinen Sprüngen überall durchsetzt sind, dagegen die Fasern des Kalkspaths zwar etwas gelblich gefärbt, aber nicht im geringsten von Sprüngen durchsetzt erscheinen.

Nicht immer enthalten die Kalksinter in den Freiburger Gruben Aragonit. In der k. Samml. befinden sich auch Stalactiten aus diesen Gruben, die, wenn sie auch in vieler Hinsicht ein ähnliches Ansehen wie die beschriebenen Sinter von Freiberg haben, doch, wie es scheint, nur aus Kalkspath bestehen. Eine derselben ist eine etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll dicke und 3 Zoll lange Röhre, die eine sehr dünne doch aus mehreren übereinander liegenden Schalen bestehende Wand hat, und mit einer erdigen Masse erfüllt war, die zum Theil herausgefallen ist. Unter dem Mikroskop besteht sie, wie in Taf. IV. Fig. 8. dargestellt ist, theils aus großen oft vortrefflich ausgebildeten Rhomboëdern, theils aus andern weniger vollkommen ausgebildeten, die etwas in die Länge gezogen und an den Seiten abgerundet sind, außerdem aber aus eigenthümlichen Scheiben, die in der Mitte einen mehr oder weniger erkennbaren sechsseitigen Kern haben. Sie scheinen in diesem Fall dadurch zu entstehen, daß sich 6 Rhomboëder um ein inneres symmetrisch gelegt haben, in andern Fällen haben sie indessen mehr das Ansehen von sechsseitigen Tafeln. Aber auch diese scheinen nur Abänderungen von Kalkspath zu sein, denn im Kolben vor dem Löthrohr erhitzt, gab das Pulver kein Wasser, und das specifische Gewicht betrug bei einem Versuche wie beim Kalkspath 2,715.

Ein anderer hat das Ansehen eines geraden an der äußeren Oberfläche etwas höckrigen Cylinders mit convexem Boden, der etwa 1 Fuß lang und 2 Zoll dick, und im Äußern wie im Innern ganz schneeweiß ist. Ich habe einen Theil desselben durchgesägt. Taf. I. Fig. 3. stellt diesen Theil im Durchschnitt dar; man sieht da, daß der Stalactit im Innern aus der Oberfläche parallelen Schalen besteht, die an den Seiten, wo sie locker auf einander liegen, sehr dünn, am Boden x in der Mitte aber fast 2 Linien dick sind und hier in gleicher Entfernung von einander abstehen. Der Zwischenraum y zwischen den Schalen ist mit einem schneeweißen erdigen Pulver

erfüllt. Die Bodentheile der Schalen bestehen selbst wieder aus sehr dünnen über einander liegenden jedoch fest aneinander schließenden Lagen, woraus sich ergibt, daß die Bildung der Schalen nicht stätig hinter einander fort, sondern ruckweise erfolgt ist; die Lagen bestehen wieder aus fasrigen Zusammensetzungsstücken, die auf der äufsern und innern Oberfläche rechtwinklig stehen, und in gleicher Richtung durch sie hindurchgehen. Ihre äufere convexe Oberfläche ist glatt, die innere concave rauh, letztere erscheint wie mit kleinen Pyramiden besetzt, und hat so im Kleinen ganz das Ansehen des Tutenkalkes. Unter dem Mikroskop besteht das Pulver (γ Fig. 3.) aus Krystallen von einer spindelartigen Form, die aber doch im Ganzen denen des vorigen Stalactiten ähnlich, nur an den Seiten abgerundete Kalkspathrhomboëder sind. Nicht viel anders erscheinen auch die fasrigen Massen, nur daß sie mehr in die Länge gezogen sind; denn, wenn man die fasrigen Lagen zerschlägt, so findet man oft noch dünne Splitter regelmäfsig und wie die spindelartigen Körner begränzt. Diese, wie auch die Fasern, enthalten unter dem Mikroskop betrachtet, oft eine Menge kleiner, schwarzer Punkte, die vielleicht von eingeschlossenem Wasser herrühren, denn im Kolben über der Spirituslampe erhitzt decrepitiren sie stark, und es sublimirt sich hierbei etwas Wasser. Unter dem Mikroskop erscheinen sie nun meistens noch dunkler, aber durchaus nicht rissig und zersprungen, wie Aragonit.

Das specifische Gewicht des Pulvers fand ich 2,692, das der Fasern 2,713, vielleicht durch das eingeschlossene Wasser etwas geringer als gewöhnlich beim Kalkspath. Hiernach scheint es aber, als ob die erdigen und festen Lagen von gleicher Art wären, und sich eben nur dadurch unterscheiden, daß sie aus Individuen bestehen, die lockerer oder fester verbunden sind.

7. Aragonit als Absatz aus heifsen Quellen. Ich kann von diesen Bildungen nur die bekanntesten Sinter und die von denen sich Probestücke in der k. Sammlung finden, anführen.

a. Sinter aus dem Carlsbader Wasser. Er ist unter diesen der bekannteste, und Probestücke von ihm finden sich in geschliffenem und ungeschliffenem Zustande wohl in allen etwas bedeutenden Sammlungen. Er findet sich in Carlsbad in grofser Mächtigkeit nicht bloß in der Umgebung des Sprudels und der übrigen Quellen, sondern auch unter der ganzen Stadt,

wenn man hinreichend tief in den Boden gräbt (¹). Er kommt hier in mehr oder weniger dicken, übereinander liegenden, flach nierenförmigen Lagen vor, die gewöhnlich fest aneinander schliessen, so daß sie eine verschleifbare Masse bilden, die als solche in Carlsbad auch vielfältig verarbeitet wird; nur zuweilen sind die Lagen durch schmale Drusenräume von einander getrennt. Er ist in den verschiedenen Lagen fasrig, die Fasern stehen wie gewöhnlich rechtwinklich auf der Oberfläche der Lagen, und sind daher etwas excentrisch, zuweilen nur ganz parallel fasrig und gehen in gleicher Richtung durch die verschiedenen Lagen oft über Zoll weit fort. Die Fasern sind am häufigsten deutlich, zuweilen sind sie so dick, daß sie schon Glanz bekommen, und laufen dann in den Drusenräumen in haarförmige Krystalle aus, in anderen Fällen sind sie sehr feinfasrig, und nicht selten gar nicht mehr erkennbar, so daß die Masse ganz dicht erscheint.

Der Carlsbader Sinter ist in den verschiedenen Lagen von verschiedener Farbe, röthlichbraun, gelblichbraun, mehr oder weniger dunkel, bis schneeweiss. Er ist an den Kanten durchscheinend, die dichten Lagen sind aber theils sehr stark durchscheinend, und haben einen kleinmuschligen und splittrigen Bruch, und eine gelblich- oder röthlichweisse Farbe, theils nur schwach an den Kanten durchscheinend, schneeweiss, matt, von ebenem Bruch und sehr Magnesit-ähnlich. Erstere werden auch mit dem Namen Hornsinter bezeichnet.

Eine besondere Abänderung des Carlsbader Sinters bildet noch der sogenannte Erbsenstein; derselbe besteht aus Körnern verschiedener, gewöhnlich Erbsengröße, die selbst wieder aus concentrischen Lagen zusammengesetzt sind, deren excentrisch-fasrige Structur gewöhnlich nur sehr undeutlich ist. Die concentrischen Schaaln umschliessen fremdartige Körner, besonders Quarzkörner, die in den grössern groß und in den kleinern meistens klein sind, und dem sich absetzenden Aragonit zum Anschluß dienen. Die Körner liegen gewöhnlich dicht aufeinander, und die Lücken zwischen denselben sind theils ganz, oder nur an den Wänden mit haarförmigen Krystallen wie Drusenräume besetzt, theils mit dichter Masse gefüllt. Der Erbsenstein ruht theils auf den vorhin beschriebenen fasrig-schaligen Lagen des Sprudel-

(¹) Vergl. Gilberts Ann. d. Phys. B. 74, S. 125.

steins, theils ist er davon bedeckt, und nicht selten ist es auch Hornsinter, der denselben umschließt. Zuweilen findet man aber Wallnuß große Körner, die selbst wieder einen Kern von kleinern Körnern enthalten. Offenbar hat sich dieser Erbsenstein in bewegtem Wasser gebildet; er findet sich nur an bestimmten Stellen, und ist besonders 1732 und 1733 beim Bau der Kirche, als der Grund sehr tief gesucht werden mußte und bei den neuen Bauten nach dem großen Brande im J. 1759 ausgegraben worden⁽¹⁾.

Erhitzt man den Carlsbader Sprudelstein über der Spirituslampe, so schwillt er nur wenig auf, am meisten noch je faseriger er ist, aber er wird schneeweiß, verliert seine Festigkeit und läßt sich zwischen den Fingern zu Pulver zerdrücken. An diesem Verhalten erkannte Berzelius zuerst, daß der Carlsbader Sprudelstein, den man sonst wie den Absatz aller übrigen heißen Quellen für Kalkspath gehalten hatte, Aragonit sei. Berzelius verdanken wir auch die genaue Kenntniß seiner chemischen Zusammensetzung; er zeigte, daß derselbe außer kohlenaurer Kalkerde auch etwas kohlen-saure Strontianerde, außerdem noch etwas Chlorcalcium, phosphorsaure Kalkerde und Thonerde, etwas Eisenoxyd und Wasser enthalte. Die kohlen-saure Strontianerde hatte er nur in Folge seiner Entdeckung, daß der Carlsbader Sprudelstein Aragonit sei, darin aufgesucht und gefunden. Berzelius untersuchte 2 Abänderungen:

A. den Sinter, welcher sich an der Außenseite der in der Salzsiederei von Carlsbad im Sprudelwasser hängenden, zinnernen Kessel, worin anderes Sprudelwasser versotten wird, abgesetzt; eine Rinde $2\frac{1}{3}$ Linie dick, an der innern Seite gelblich, nach außen zu braun; spec. Gew. 2,84.

B. Eine faserige, röthlichbraune Abänderung, wie sie in Carlsbad zu den verschiedenen Kunstarbeiten verarbeitet wird; spec. Gew. 2,863⁽²⁾.

(1) Vergl. in Gilberts Ann. d. Phys. B. 74, S. 167 die Anmerkung von Gilbert zu Berzelius Untersuchung der Mineral-Wasser von Karlsbad, Töplitz und Königswart in Böhmen; aus dem Schwedischen übersetzt von G. Rose.

(2) Wahrscheinlich hat Berzelius das spec. Gew. mit ganzen Stücken und nicht von dem Pulver untersucht, daher das Gewicht bei diesem und dem vorigen Versuche so niedrig ausgefallen ist.

	<i>A</i>	<i>B</i>
Kohlensaure Kalkerde . . .	96,47	97,00
„ Strontianerde . . .	0,30	0,32
Fluorcalcium	0,99	0,6 ¹⁾
Phosphorsaure Kalkerde . .	0,06	} 0,59
„ Thonerde	0,10	
Eisenoxyd	0,43	
Zinnoxyd (vom Kessel) . .	0,06	—
Wasser	1,59	1,40
Manganoxyd	Spur	—
	100,00	100,00 ⁽¹⁾

Beide Abänderungen lösten sich in Chlorwasserstoffsäure ohne Rückstand auf; Kieselsäure obwohl in dem Carlsbader Wasser enthalten, war nicht in dem Sinter vorhanden. Die neben den kohlen-sauren Salzen vorkommenden Salze sind als Beimengungen anzusehen und ebenso das Eisenoxyd, von dessen gröfserer oder geringerer Menge die gröfsere oder geringere Färbung des Sinters abhängt, und das in den weifsen Abänderungen ganz fehlt, eine Ungleichheit, die, wie Berzelius sagt⁽²⁾, voraussetzt, dafs entweder eine Verschiedenheit im Carlsbader Wasser statt findet, oder dafs zuweilen die atmosphärische Luft einen gröfseren und freieren Zutritt als zu anderen Zeiten hat, und dann eine gröfsere Menge Eisenoxydul Gelegenheit findet, sich mit Sauerstoff zu sättigen und abzuscheiden.

Berzelius hat aufser den zwei angegebenen Abänderungen noch eine dritte untersucht, die sich neben einer in der Sprudeldecke in der Nähe der Salzsiederei gemachten Öffnung gebildet hatte; sie war von rothbrauner Farbe, und hatte eine glänzende und glatte, schwarze Oberfläche. Da das Wasser hier der Verdunstung und Oxydation ausgesetzt war, so enthielt dieser Sinter viel Eisenoxyd, indessen doch noch eine bedeutende Menge Oxydul, so dafs die Auflösung in Chlorwasserstoffsäure von zugesetztem Ammo-

(¹) Die Übereinstimmung in der chemischen Zusammensetzung zweier Stücke, die sich in so verschiedenen Zeiten gebildet haben, ist, wie schon v. Hoff (Geognostische Bemerkungen über Carlsbad, 1825 S. 91) bemerkt, interessant, rührt aber daher, dafs die Verhältnisse unter denen diese Sinter abgesetzt wurden, dieselben sind.

(²) A. a. O. S. 165.

niak einen schwarzgefärbten Niederschlag gab; auch enthielt sie Kieselsäure, so daß die Auflösung beim Abdampfen gelatinirte. Die Analyse gab:

kohlensaure Kalkerde	43,20
kohlensaures Eisenoxydul	12,13
Eisenoxyd	19,35
basisch-phosphorsaures Eisenoxyd	1,77
phosphorsaure Thonerde	0,60
Kieselsäure	3,95
Wasser	9,00
	100,00 ⁽¹⁾

Ein solcher Sinter findet sich in der k. Samml. nicht. Eine Abänderung, die ihrer dunkel gelblichbraunen Farbe und des ansitzenden Holzes wegen, was ihre neue Bildung beweist, dahin zu gehören schien, wurde auf meine Bitte von Herrn Chandler aus New-York im Laboratorium meines Bruders untersucht, sie war deutlich fasrig und unter dem Mikroskop die Aragonitform ebenso deutlich zu erkennen, Die Analyse gab:

kohlensaure Kalkerde	93,573
schwefelsaure Kalkerde	} 1,369
Fluorcalcium	
Kalkerde zur Phosphorsäure gehörig)	
Eisenoxyd }	1,503
Phosphorsäure }	
Wasser	3,555
	100,000 ⁽²⁾

(¹) Das Ganze macht nicht 100, sondern 90; wahrscheinlich beträgt daher die Menge des kohlen. Kalkes 53,20, und ist vielleicht nur durch einen Druckfehler zu 43,20 angegeben. Ist diese Vermuthung richtig, so ist der Fehler schon im schwedischen Original begangen, da dort auch die Zahl 43,20 steht, und bei der Übersetzung nur übersehen.

(²) Die Zahlen, welche die Analyse unmittelbar lieferte, sind:

Kalkerde	53,217
Kohlensäure	41,064
Eisenoxyd }	1,503
Phosphorsäure }	
Fluor }	0,661
Schwefelsäure }	
Wasser	3,555
	100,00

Dieser Sinter enthielt also etwas mehr Eisenoxydhydrat, als die beiden zuerst angeführten Abänderungen, aber er hatte doch im Ganzen dieselbe Zusammensetzung.

Mit dieser Abänderung fand sich zwischen den Schalen eine erdige, schwärzlichbraune Masse. Als ich diese unter dem Mikroskop betrachtete, ergab sich, daß sie ein Gemenge von den deutlich prismatischen, durchsichtigen Krystallen des Aragonits mit undurchsichtigen Körnern war, die theils lose neben den Krystallen des Aragonits lagen, theils fadenförmig zusammengeheftet im Innern derselben zu erkennen waren (vergl. Taf. IV. Fig. 4). Mit Salpetersäure digerirt, lösten sich die Aragonitkrystalle auf, und die Körner blieben zurück, aber in Chlorwasserstoffsäure löste sich alles zu einer klaren Flüssigkeit auf, und dieselbe gab mit Ammoniak einen braunen, und mit Kaliumeisencyanid gar keinen Niederschlag. Die in der erdigen Masse mit den Aragonitprismen gemengten schwarzen Körnchen, wie auch die schwarzen Fäden im Innern der Krystalle sind also Eisenoxydhydrat. Dasselbe Verhalten zeigt aber sowohl der von Berzelius analysirte Sinter der Sprudelschale, als auch der von Chandler analysirte braune Sinter. Die Auflösungen von beiden in Chlorwasserstoffsäure gaben mit Ammoniak einen braunen und mit Kaliumeisencyanid keinen Niederschlag, und unter dem Mikroskop erscheinen die Aragonitkrystalle mit schwarzen Punkten und Fäden gemengt, sie enthalten also auch nur Eisenoxyd, wie auch Berzelius in den beiden ersten Analysen und Chandler angegeben haben. Überall ist also, wo es untersucht ist, das Eisen als Eisenoxyd dem Aragonit beige-mengt, nie ist es mit ihm als kohlen-saures Eisenoxydul verbunden, und es ist daher anzunehmen, daß in dem dritten Sinter, den Berzelius untersucht hat, und der 12 pCt. kohlen-saures Eisenoxydul enthielt, die kohlen-saure Kalkerde sich nicht als Aragonit, sondern als Kalkspath befindet.

Der Umstand aber, daß der Aragonit kein kohlen-saures Eisenoxydul enthält, scheint mir recht bemerkenswerth zu sein. Der Grund scheint nicht bloß darin zu liegen, daß sich das kohlen-saure Eisenoxydul so leicht zu Eisenoxyd oxydirt, sondern auch darin, daß kohlen-saures Eisenoxydul in der Form des Aragonits sich vielleicht nur unter ungewöhnlichen Umständen bilden kann. Auch möchte wohl eine solche Form noch nicht beobachtet sein, so wahrscheinlich auch sonst bei der Isomorphie des Kalkpaths und

des Eisenspaths eine Isodimorphie der kohlen-sauren Kalkerde und des kohlen-sauren Eisenoxyduls ist (¹).

Aufser den angegebenen Sintern, die nur aus Aragonit bestehen, kommen nun aber in Carlsbad nicht selten solche vor, die nur oder vorzugsweise aus Kalkspath bestehen. So findet sich in der k. Samml. ein Stück Sinter, das vom Geh. Rath Weifs von der Sprudeldecke abgeschlagen ist, als dieselbe im October 1836 gereinigt wurde. Es ist eine fasrige Masse von gelblichweifsler Farbe und geringem Zusammenhalt, die schon in ihrer Structur von den fasrigen Aragonitsintern sich unterscheidet. Sie besteht nämlich aus zwei Systemen von untereinander ungefähr parallelen Schichten, die sich in einer ungefähr rechtwinkligen Richtung schneiden (vergl. Taf. III, Fig. 2); die einen, x,x in der Zeichnung vertical gestellt, sind unregelmässiger als die andern y,y , indem sie sich öfter schaaren oder gabeln, um mich dieses Bergmannsausdruckes zu bedienen. Sie sind etwa $1\frac{1}{2}$ Linien dick, und aus fasrigen Individuen so zusammengesetzt, dafs sie von der Mitte der Schichten nach oben zu divergiren und in dem rechtwinkligen Durchschnitt derselben, der in der vordern Seite der Fig. 2 zu sehen ist, federartige Streifungen bilden. Die diese vertikalen Schichten durchsetzenden horizontalen

(¹) Allerdings hat zwar Dufrénoy ein kohlen-saures Eisenoydul in der Form des Aragonits beschrieben, und mit dem Namen Junkerit belegt, aber Breithaupt hat schon vor längerer Zeit gezeigt, dafs dieser Junkerit doch nur ein gewöhnlicher Eisenspath ist, wovon ich mich durch eigne Ansicht der in Paris als Junkerit aufgestellten Krystalle bei einem Aufenthalt daselbst im Jahre 1852 zu überzeugen, Gelegenheit hatte. Dagegen scheint das kohlen-saure Manganoxydul in der That in der Form des Aragonits vorzukommen, da es wohl keinem Zweifel zu unterliegen scheint, dafs der von Breithaupt beschriebene fasrige Manganocalcit von Schemnitz (vergl. Poggendorffs Ann. 1846 B. 69, S. 429) die Aragonitform hat. Nach der Analyse von Rammelsberg (a. a. O. B. 86, S. 511) besteht derselbe aus:

kohlen-saurem Eisenoxydul	67,48
kohlen-saurer Kalkerde	18,81
„ Talkerde	9,97
kohlen-saurem Manganoxydul	3,22
	<hr/>
	99,48.

Er enthielte hiernach also 3 pCt. kohlen-saures Eisenoxydul, die offenbar in der Form des Aragonits darin enthalten sein müßten. Betrachtet man aber dünne Fasern desselben unter dem Mikroscop, so sieht man, dafs sie eine Menge von schwarzen Körnern wie der Aragonit von Carlsbad enthalten, es scheint daher auch in ihm das Eisen nicht als Eisenoxydul, sondern als Eisenoxyd enthalten, und eingemengt zu sein.

Schichten xy entsprechen den nach einander erfolgten Absätzen; sie sind oft etwas verschieden gefärbt, ohne daß aber dadurch Trennungen in den vertikalen Schichten hervorgebracht werden, da die Fasern in unveränderter Richtung aus einem Absatz in den andern übergeben. An dem untern Ende des Stückes sieht man noch einen Theil des Brettes, worauf sich der Absatz gebildet hat; die Oberfläche hat ein welliges Ansehen, und zeigt ungefähr parallel laufende, sich aber öfter auskeilende Furchen, die den Gränzen zwischen 2 vertikalen Schichten entsprechen. Mit der Lupe kann man bei den Fasern gegen die Axe geneigte Spaltungsflächen, und unter dem Mikroskop, wo sie wie Taf. IV, Fig. 12 erscheinen, auch die Form des Kalkspaths erkennen, indem sie knospig zusammengehäuften Rhomboëder bilden. Aber man sieht nun auch, daß sie überall mit feinen Aragonitnadeln a besetzt sind, die sich demnach durch die ganze Masse zwischen den vertikalen Schichten finden. Aufser diesem durch die ganze Masse vertheilten Aragonit, findet sich derselbe noch in mehreren ganz dünnen, schneeweissen, horizontalen Lagen, (a, a Taf. III, Fig. 2) an dem obern Theile des Stückes, die unter dem Mikroskop auch ganz deutlich die prismatischen Formen des Aragonits zeigen.

Noch ausgezeichneter sieht man diese ganze Bildung an einem andern Stück der k. Samml., wo die horizontalen, den verschiedenen Absätzen entsprechenden Lagen nicht allein meistens viel schärfer getrennt sind, sondern auch die Aragonitlagen noch deutlicher zwischen den Kalkspathlagen auftreten. Es scheint, nach dem noch ansitzenden Holze zu urtheilen, ein Bruchstück von einer $3\frac{1}{2}$ Zoll dicken Übersinterung der äusseren Seite einer hölzernen Röhre gewesen zu sein. Taf. III, Fig. 1 stellt einen der Axe der Röhre parallelen auf der Oberfläche ungefähr senkrechten Schnitt dar. Er hat auf diesem noch ganz das Ansehen, wie die vordere Fläche bei dem Stücke, Taf. III, Fig. 2, daher jener Sinter wohl eine ähnliche Bildung wie dieser ist. Man sieht also die Durchschnitte der aus den divergirenden Fasern bestehenden Schichten, die mit denen x, x in der Fig. 2 übereinkommen, sie sind einem rechtwinkligen Querschnitte der Röhre parallel, der bei der Bildung des Sinters vertical gewesen sein muß, wenn, wie anzunehmen, die Röhre eine horizontale Lage hatte. Diese Schichten werden nun von den Absatzlagen durchsetzt, die auch hier vorzugsweise aus Kalkspath bestehen, wenngleich darunter mehr Aragonitlagen, wie bei dem vorigen Stücke vorkommen. Die ersteren sind in der Zeichnung mit k , die letzteren mit a be-

zeichnet. Die Kalkspathlagen sind von verschiedener Dicke, oft über zoll-dick, bestehen aber doch in diesem Fall wieder häufig aus vielen, dünnen, wenig von einander abschneidenden Lagen, und unterscheiden sich schon mehr durch lichtere oder dunklere braune Farbe, wie früher, was nicht verhindert, daß die Fasern in der Regel ohne Unterbrechung aus einer Lage in die andere übergehen. Die Aragonitlagen dazwischen sind zwar meistens nur ganz dünn, haben aber doch zuweilen eine halbe bis eine ganze Linie Mächtigkeit; und sind besonders an der dunklen braunen Farbe, dem größeren Glanz und der größeren Härte von den Kalkspathlagen zu unterscheiden.

Die Fasern des Kalkpaths sehen unter dem Mikroskop wie bei Taf. IV, Fig. 12 aus; sie sind auch hier überall mit Aragonitnadeln besetzt, die man zum Theil schon mit bloßem Auge erkennen kann, da sie eine bläulich graue Farbe haben⁽¹⁾. Besonders ist dieß an dem untern Theil der Fall, wo auch ganz dünne Aragonitlagen a', a' Taf. III, Fig. 1 diese Farbe haben. Die dickern Aragonitlagen sind, wie gesagt, dunkelbraun, und auch die bedeckenden Kalkspathlagen sind um so dunkler braun, je näher sie den Aragonitlagen liegen. Diese scheinen ganz dicht zu sein; Herr Dr. Oschatz hatte aber auf meine Bitte die Gefälligkeit von der Lage a^2 Fig. 1 so dünne Platten zu schleifen, daß sie durchsichtig wurden und unter dem Mikroskop betrachtet werden konnten, und da kann man sich überzeugen, daß sie krystallinisch aber auch keineswegs reiner, sondern mit Kalkspath wieder lagenweise oder unregelmäßig gemengter Aragonit sind. In Taf. III, Fig. 3 ist ein solches Plättchen bei 60maliger, in Fig. 3, a in der wahren Größe gezeichnet. Die Lagen von Aragonit sind stets feiner fasrig, als die von Kalkspath. Die Lage a', a' Fig. 3 ist sehr stark mit Eisenoxyd gemengt, und daher auch noch in dem Plättchen undurchsichtig, die andern Lagen sind es weniger, a^2, a^2 und a^3, a^3 enthalten in der Mitte schon viel Kalkspath, der von diesen Lagen bis nach unten herabgeht, a^4, a^4 enthält davon auch noch weiter rechts, wo sich in dem Kalkspath zwei kleine Parthien excentrisch zusammengehäufter Aragonitnadeln gebildet haben, die in Fig. 3, b noch besonders bei 360maliger Vergrößerung gezeichnet sind. Ebenso enthält auch die Kalkspathlage k/k' Aragonit. Diese vielfache und innige Vermengung von Kalkspath und Aragonit setzt recht in Verwunderung.

(1) Sie sind in der Zeichnung Taf. III, Fig. 1 durch die dunklern Punkte ausgezeichnet.

Man müßte die Örtlichkeit, wo sich der beschriebene Sinter gebildet hat, genauer kennen, um über die Entstehung desselben Aufschluß zu erhalten. Aber offenbar ist er ein Absatz aus dem abfließenden schon erkalteten Mineralwasser an einer Stelle, wo dessen Temperatur nicht weit von der Gränze für die Bildung des Aragonits oder Kalkspaths entfernt war, so daß sich, je nachdem die, durch die Jahreszeit oder andere Umstände bedingte Erkaltung, dieselbe unter diese Gränze sinken liefs oder oberhalb derselben erhielt, Kalkspath oder noch Aragonit bildete.

b. Aragonitsinter aus den heißen Quellen von Aedepsos auf der Westseite des nördlichen Endes von Euboea. Er findet sich nach der Beschreibung von Fiedler (1) in großer Menge und Schönheit in den Umgebungen der Quellen, die am Ufer entspringen, und deren Wasser in der zunächst am Meere gelegenen, jetzt stärksten Quelle eine Temp. von 67° R., in der obern, sogenannten großen Quelle nur eine Temp. von $60\frac{1}{2}^{\circ}$ R. hat. Die Fiedlersche Sammlung enthält 2 schöne Stücke von diesen Sintern, das eine von beinahe Fuß Durchmesser in Form eines Schwammes von der untern, das andere kleinere von der obern Quelle, beide den Carlsbader Sintern sehr ähnlich, wie schon Fiedler bemerkt. Sie bestehen beide aus übereinanderliegenden, fasrigen Lagen; bei den erstern Stücken sind die untern Lagen von vorherrschend lichte röthlichbrauner Farbe, die oberen schneeweiß, die erstern sind etwas fester als die letztern, aber doch nie so fest, als die Sinter, welche in Carlsbad verschliffen werden; immer lösen sich die Fasern noch leicht von einander. Unter dem Mikroskop erkennt man sehr deutlich die prismatische Form des Aragonits (vgl. Taf. IV. Fig. 1 und Fig. 2); bei den braunen Lagen (Fig. 2) zieht sich durch alle Krystalle die schwarze, gekrümmte Linie von Eisenoxydhydrat hindurch, bei den Krystallen der weissen Lagen (Fig. 1) fehlt diese. In Chlorwasserstoffsäure aufgelöst giebt die braune Lage mit Ammoniak auch nur eine braune Fällung; über der Spirituslampe im Kolben erhitzt decrepitiert sie nicht, bläht sich auch nur wenig auf, ohne zu zerfallen, giebt dabei etwas Wasser ab und bekommt eine röthlichgraue Farbe. Die obern, weissen Lagen gehen in sehr zarte Fasern aus.

Das zweite Stück enthält über den gelblichbraunen Lagen von Aragonit noch andere dunkler gefärbte, die ganz dicht sind, und über diesen

(1) Reise durch alle Theile von Griechenland in den Jahren 1834-37, Th. I, S. 485.

eine Lage von feinfasrigem Kalkspath, dessen Fasern unter dem Microscop auch mit feinen Aragonitnadeln bedeckt erscheinen. Die Analogie der Sinter von Aedeptos mit denen von Carlsbad wird dadurch noch vermehrt, die Griechischen Sinter unterscheiden sich von den böhmischen nur dadurch, daß bei ihnen der Kalkspath noch dunkler gefärbt ist.

c. Wisbaden. Dieser Sinter ist nach den zwei in der k. Samml. befindlichen Stücken sehr eisenschüssig und hat eine ganz gleichmäsig ocker gelbe Farbe. Bei dem einen Stücke wechseln äußerst feinfasrige Lagen von geringem Zusammenhalt mit andern festern, körnigen. Die erstern bestehen unter dem Microscop betrachtet aus lauter vortrefflichen Aragonitkrystallen (ähnlich wie bei Taf. IV, Fig. 3), die durchsichtig, von etwas gelblichweißer Farbe, und überall mit den schwarzen Körnern von Eisenoxydhydrat gemengt sind, die andern sind ein Gemenge von vorherrschendem Kalkspath in mehreren liniengroßen, gekrümmten, einzelnen oder zusammengehäuften Rhomboëdern mit Aragonitnadeln.

Das zweite Stück ist vorzugsweise von Kalkspath gebildet. Es besteht aus mehreren übereinanderliegenden Lagen, die sich zum Theil von einander abheben lassen, und dann immer die wellige Oberfläche haben, wie die aus Kalkspath bestehenden Sinter von Carlsbad (Taf. III, Fig. 1). Die fasrigen Individuen, woraus die Lagen bestehen sind dicker wie bei diesen, fast schon stänglig, so daß man die gegen die Axe geneigten Spaltungsflächen deutlich erkennen kann. Zwischen je 2 Kalkspathlagen befindet sich immer eine viel dunkler gefärbte, ganz dünne Schicht, die vorzugsweise aus Aragonit besteht.

d. Weenzen bei Duingen im Amte Lauenstein, etwa 4 Meilen W.S.W. von Hildesheim (¹). Die k. Samml. enthält eine über Zoll dicke Platte von diesem Fundort, die aus lauter zarten, aber deutlich unterscheidbaren, fasrigen Krystallen besteht, die wie die Kalkspathindividuen in Taf. III, Fig. 1 bei dem Sinter von Carlsbad gruppirt sind. Sie sind sehr locker verbunden und zerreiblich von ocker gelber Farbe, wie bei dem Sinter von Wisbaden, dessen Krystallen sie auch unter dem Microscop betrachtet sehr gleichkommen, wengleich sie viel größer sind (vgl. Taf. IV, Fig. 3). Einzelne Kalkspathrhoëder, von derselben Form, wie bei dem Wisbadener Sinter

(¹) Auf welche Weise dieser Sinter hier vorkommt, habe ich nicht in Erfahrung bringen können.

kommen auch hier eingemengt vor. Das specifische Gewicht dieses Sinters fand ich, nachdem er zerrieben und mit Wasser gekocht war, um alle eingeschlossene Luft zu entfernen = 3,012. Es ist so hoch wegen des beigemengten Eisenoxydhydrats, doch ist es vielleicht durch die Art, wie der Versuch angestellt ist, um ein Geringes zu hoch ausgefallen, denn da zuerst das Gewicht des Pulvers im Wasser bestimmt wurde, so mußte, um das absolute Gewicht zu bestimmen, das Pulver erst getrocknet werden, wobei offenbar das beigemengte Eisenoxydhydrat sein Wasser verloren hat; dadurch wurde der Gewichtsverlust im Wasser etwas zu klein, und das spec. Gew. in dem Maafse zu hoch. Der dadurch hervorgebrachte Fehler kann aber nicht groß sein, auf jeden Fall beweist das spec. Gew., daß der Sinter Aragonit ist.

e. Newcastle. Absatz aus dem Stollenwasser (¹), ein Stück, das aus lauter Papier- bis eine halbe Linie dicken Schichten besteht, die, wie im Querschnitt zu sehen ist, scharf aneinander abschneiden, aber doch eine ganz lockere, erdige Masse bilden. Das Stück hat eine Höhe von 2 Zoll, und man kann an demselben etwa 91 verschiedene Schichten zählen. Ihre Farbe ist im Ganzen lichte gelblichweiß, manche Lagen sind etwas dunkler, andere lichter. Unter dem Mikroskop sieht man, daß dieser Absatz aus lauter kleinen, prismatischen Krystallen besteht, wie in Taf. IV, Fig. 7 dargestellt ist. Schwach geglüht wird die Masse dunkler braun, sie löst sich nun in Chlorwasserstoffsäure ohne Rückstand von Kohle zu einer nur wenig gelblich gefärbten Flüssigkeit auf, und die Auflösung giebt mit Ammoniak nur einen geringen, bräunlichen Niederschlag. Mit Wasser läßt sich die Masse schwer benetzen, ich habe um ihr specifisches Gewicht zu bestimmen, was wegen der feinen Zertheilung der Masse sehr schwierig ist, eine gewisse Menge erst im Mörser zerrieben, und dann in einem Kolben mit Wasser gekocht und geschüttelt. Die Menge reichte zu 2 Versuchen hin, die folgende Resultate gaben:

	abs. Gew.	Gew. unter Wasser	spec. Gew.	Temp.
1.	1,1305	0,7580	3,035	8,2 R.
2.	1,6908	1,1395	3,067	7,7 „

Nachdem die Masse schwach geglüht war, wurde gefunden:

3.	1,8860	1,2016	2,756	8,5 R.
----	--------	--------	-------	--------

(¹) Der bei dem Stücke in der k. Samml. liegende Zettel besagt nichts Näheres.

Das spec. Gew. sowohl der ungeglühten als der geglühten Masse ist wegen des Eisengehalts des Sinters und aus dem S. 62 angegebenen Grunde etwas höher als das gewöhnliche spec. Gew. des Aragonits und Kalkspaths, indessen beweist es auch hier, daß der Sinter Aragonit ist, der durch schwache Rothgluth in Kalkspath umgeändert wird.

f. Sinter von Hamman-Mescutin (den verfluchten Quellen) bei Guelma, Prov. Constantine. Die merkwürdigen Felsenkegel, die das 71-80° heisse Wasser beim Hervorsprudeln aus dem Erdboden sich selbst schafft, sind von Moritz Wagner⁽¹⁾ anziehend beschrieben. Proben von dem Gestein der Kegel brachte mir mein Bruder Wilhelm Rose von seiner Reise nach Algier im Jahre 1855 mit. Der Sinter unterscheidet sich nach dieser Probe von den vorigen dadurch, daß er ganz schneeweiss, erdig und zerreiblich ist. Nur mit Mühe lassen sich Lagen, die den verschiedenen Absätzen entsprechen, erkennen. In Chlorwasserstoffsäure löst er sich mit Hinterlassung eines geringen Rückstandes und schwach geglüht ohne Rückstand von Kohle auf. Die Auflösung ist farblos, und giebt mit Ammoniak keinen Niederschlag, enthält also kein Eisenoxyd. Unter dem Mikroskop erscheint der Sinter als ein Gemenge von Aragonit mit Kalkspath; der erstere findet sich in kleinen oft dichotomirenden oder mehrfach zusammengehäuften Prismen, der letztere in grösseren, abgerundeten Rhomboëdern. Diefs durch das Mikroskop erhaltene Resultat wird durch das specifische Gewicht bestätigt, das ich 2,891 fand.

Unter dem Mikroskop bemerkte ich darin auch mehrere Infusorien, was mich veranlafste, Prof. Ehrenberg um nähere Bestimmung derselben zu bitten. Er löste den Sinter in Chlorwasserstoffsäure auf, und fand in dem geringen Rückstande: an Polygastern 1) *Eunotia St. Antonii*, ziemlich häufig, 2) *Himantidium gracile*? 3) *Navicula gracilis*, 4) *N. obtusa*?; an Phytolitharien 5) *Lithostyloidium Rectangulum* und 6) *L. Trabecula*; an Pflanzenresten, 7) *Sporangium fungi tetraspermum* (vierfährige Pilzsamenschläuche), 8) Pflanzenfasern von dicotylen Pflanzen, 9) Pflanzenparenchym von denselben Pflanzen. — Lauter Süßwassergebilde.

8) Pseudomorphosen, zu denen der Aragonit Veranlassung giebt, oder die er bildet.

(1) Reisen in der Regentschaft Algier in den Jahren 1836, 1837 und 1838 B. 1. S. 305.

Die erstern sind viel häufiger als die letztern und bestehen soviel man weiß, stets aus Kalkspath, die letztern, die Pseudomorphosen von Aragonit sind aus Gyps und vielleicht auch aus Kalkspath entstanden.

1) Pseudomorphosen von Kalkspath nach Aragonit. Dieser Pseudomorphosen ist im Anfange dieser Abhandlung gedacht. Seitdem sie von Mitscherlich zuerst beobachtet sind, wurden mehrere sehr ausgezeichnete Vorkommnisse der Art von Haidinger, und zuletzt noch ein solches von mir beobachtet (¹). Mitscherlich beobachtete eine solche Pseudomorphose in einer Höhlung der Lava des Vesus; Haidinger sah sie zuerst an dem stängligen Aragonit, der die Höhlungen ausfüllte, welche in dem Basalttuff von Schlackenwerth in Böhmen durch das Vermodern darin eingeschlossener Baumstämme entstanden waren; dann an den großen, sechsseitigen Prismen des Aragonits, die in einer Druse des Karpathensandsteins von Herrengrund vorgekommen und S. 22 beschrieben sind; ferner bei den noch größern und vollkommen veränderten Aragonitkrystallen, die auch in Herrengrund vorkommen, und durch den aufsitzenden, schön krystallisirten Cölestin ausgezeichnet sind, und endlich an den in den zackigen Gestalten vorkommenden Aragonit, der sogenannten Eisenblüthe von Steiermark, die ebenfalls häufig ganz in Kalkspath ungeändert ist. Die von mir beschriebenen Pseudomorphosen fanden sich auf der Emericusgrube von Offenbanya in Siebenbürgen, wo sie nach Fichtel, der ihrer schon erwähnt, ohne natürlich ihrer pseudomorphischen Natur zu gedenken, von der man damals noch keine Kenntnifs hatte, von Fufsgröße vorgekommen sind. Sie sind von den andern dadurch ausgezeichnet, daß während die einzelnen Kalkspathindividuen bei diesen untereinander eine ganz unregelmäßige Lage haben, sie hier nicht nur in jedem veränderten Aragonitkrystall eine untereinander parallele, sondern auch in Bezug auf diesen ganz bestimmte Lage haben.

Außer den angeführten kommen Pseudomorphosen von Kalkspath nach Aragonit auch auf den Schwefelgruben von Gircenti vor. Ein schönes Stück mit Krystallen in sechseitigen Prismen, 2 Zoll hoch und 1 Zoll breit, findet sich in dem kais. Naturalienkabinet in Wien, und wurde mir bei einem

(¹) Die Beschreibungen dieser Pseudomorphosen sind zusammengestellt in Blum's Pseudomorphosen S. 316 und in dem Nachtrage dazu S. 148. Ebenso in der Beschreibung der von mir beobachteten Pseudomorphose von Offenbanya in Poggendorffs Annalen B. 91 S. 147.

Besuche daselbst von H. Dr. Kenngott gezeigt. Die kleinen Kalkspathkrystalle, aus denen die Pseudomorphose besteht, sind erkennbar, es sind Skalenoëder wie bei den Pseudomorphosen von Offenbanya, aber sie haben keine untereinander parallele Lage und sind verworren durcheinandergewachsen. Ferner findet sich auch noch körniger Kalkspath in der Form des stängligen Aragonits ganz ähnlich dem von Schlackenwerth in den durch vermoderte Baumstämme entstandenen Höhlungen des Trachyt-Conglomerats im Cantal; ich sah einen solchen aus dem Trachyt-Conglomerat zwischen Tiezac und Vic in der Sammlung des H. Bouillet in Clermont, und erhielt das Stück in der k. Samml. durch die Freigebigkeit des Besitzers. Theilweise veränderte Aragonitkrystalle kommen noch an mehreren anderen Orten vor, wie in Chichow im böhmischen Mittelgebirge, in den Höhlungen des Basalts vom Rückersberge bei Bonn u. s. w. und sind zum Theil schon in dem Vorhergehenden angeführt.

2) Pseudomorphosen von Aragonit.

a) Pseudomorphosen von Aragonit nach Gyps. Eine solche bildet der von Freiesleben beschriebene Schaumkalk aus dem Mansfeldschen, wie ich diefs in der am 17. December v. J. in der Akademie gehaltenen Vorlesung gezeigt habe⁽¹⁾. Freiesleben hatte denselben für ein besonderes Mineral gehalten, da er überall, wo er vorkommt, von ganz ähnlicher Beschaffenheit ist. Blume hatte ihn später wohl für eine Pseudomorphose nach Gyps aber von Kalkspath erklärt. Dafs er indessen Aragonit sei, zeigt nicht nur seine Betrachtung unter dem Mikroskop, als auch die Untersuchung des specifischen Gewichtes desselben im unveränderten, als auch im schwach geglühten Zustande, wodurch er wie jeder Aragonit in Kalkspath umgeändert wird. Der Schaumkalk zieht sich in Ober-Wiederstädt bei Sangerhausen in den durchsichtigen, blättrigen Gyps in feinen, schneeweissen Streifen hinein, die der Kante, welche die vollkommenste Spaltungsfläche des Gypses mit einer seiner unvollkommenen Spaltungsflächen bildet, parallel gehen. Diese Streifen bestehen hier, wie auch bei dem übrigen Schaumkalk, aus einer großen Menge untereinander in paralleler Lage befindlicher Prismen von Aragonit, die, der angegebenen Beobachtung zu Folge, nun auch zu dem Gypse, worin sie vorkommen, eine ganz

(¹) Vergl. Poggendorffs Ann. 1856 B. 97, S. 161 und den Auszug in den Monatsberichten der Akademie von 1855 S. 707.

bestimmte Lage haben, so daß sie sich zu diesem, wie die Kalkspathindividuen in der Pseudomorphose des Kalkspaths nach Aragonit von Offenbanya verhalten. Der Schaumkalk findet sich im Mannsfeldschen in den obern Gliedern der Zechsteinformation; in derselben Formation kommt er auch zu Rubitz bei Gera vor; am Meißner in Hessen findet er sich dagegen auf einem zum Muschelkalk gehörigen Thonlager.

b) Pseudomorphosen von Aragonit nach Kalkspath. Dieselben sind bisher weder in der Natur beobachtet, noch künstlich dargestellt worden, dessenungeachtet wäre es nicht unmöglich, daß sie vorkommen, und daß ein in der k. Samml. befindliches Stück eine solche Pseudomorphose, wenn auch nur in der Entstehung begriffen, wäre. Es ist eine lose, ursprünglich offenbar eingewachsen gewesene, kuglige Krystallgruppe von gelblichweißem Kalkspath, dick- und excentrisch-stänglig im Innern, wie beim Abschlagen eines Theiles derselben gesehen wurde, und an der Oberfläche auskrystallisirt. Die Krystalle haben die Form des ersten spitzeren Rhomboëders, und sind nach der schiefen Diagonale gestreift. Sie sind aber von einer Menge feiner, schneeweißer Risse oder Gänge durchzogen, von denen viele in untereinander paralleler Richtung sich in Linienentfernung wiederholen, die aber durch andere in den verschiedendsten Richtungen verbunden werden, so daß die Gruppe dadurch an der Oberfläche in eine Menge kleiner, eckiger Felder getheilt erscheint. Ins Innere dringen die kleinen Gänge gar nicht weit ein, sind aber hier durch trübe Streifen fortgesetzt, die die ganze Masse durchsetzen, und so auch hier eine Menge kleiner, durchsichtiger Parthien begränzen. Die Masse der kleinen, oberflächlichen Gänge ist erdig; betrachtet man sie aber unter dem Mikroskop, so erscheint sie aus lauter kleinen Prismen zusammengesetzt, die wie Aragonit aussehen; auch besteht sie einigen angestellten Versuchen nach, aus kohlen-saurer Kalkerde, ist daher wahrscheinlich Aragonit. Ob die trüben Streifen im Innern schon eine anfangende Veränderung in Aragonit sind, wage ich nicht zu entscheiden, doch möchte schon der an der Oberfläche wahrscheinliche Aragonit vermuthen lassen, daß das Ganze eine Kalkspathgruppe in anfangender Umänderung in Aragonit sei. Daß die Gruppe nur unvollständig umgeändert ist, könnte vielleicht ein Grund sein, daß sie erhalten ist, dennes wäre möglich, daß vollständig ausgebildete Pseudomorphosen

nur deshalb nicht beobachtet sind, weil sie sich eben nicht erhalten können, und darum nicht vorkommen.

9. Bergmilch.

Unter Bergmilch (Montmilch, Mondmilch) versteht man den lockern, erdigen, schneeweißen Absatz von kohlenaurer Kalkerde, der sich auf Klüften und in den Höhlen des dichten Kalksteins verschiedener Formationen findet. Er ist bisher für eine erdige Abänderung des Kalkspaths, oder für lockere Kreide gehalten, indessen hat Ehrenberg schon vor längerer Zeit ihn unter dem Mikroskop untersucht und gezeigt⁽¹⁾, daß er aus lauter kleinen Stäbchen, die oft in paralleler Richtung aneinander gereiht sind, bestehe. Dies ist für Kalkspath ein ungewöhnliches Ansehen, daher ich mich veranlaßt fand, ihn näher zu untersuchen. Die k. Samml. enthält Stücke von verschiedenen Gegenden, von denen ich die wichtigsten hier beschreiben will.

1) Von Hildesheim. Die Bergmilch bildet hier einen schneeweißen, dünnen, erdigen Überzug auf einem dichten, graulich-gelben Kalkstein mit Muschelresten⁽²⁾, ist aber an vielen Stellen, besonders in Höhlungen mit einem feinen sammetartigen Überzuge bedeckt, der fast das Ansehen von Schimmel hat. Auf der Glasplatte mit Wasser befeuchtet und mit dem Glasstabe ausgebreitet, erscheint er unter dem Mikroskop in langen, haarförmigen Krystallen wie Taf. IV, Fig. 9. Die erdige Masse erscheint hier in kleinen, prismatischen Krystallen, die aber noch dicker und größer sind, als die des erdigen Aragonits aus den Stollen von Newcastle (S. 62). Sie sind mit kleinen, feinen Körnern gemengt, die hier nur wie kleine Theile der prismatischen Krystalle erscheinen, die beim Zerdrücken der befeuchteten, erdigen Masse mit dem Glasstab entstanden sind. Bei andern dicken, erdigen Stücken ohne ansitzende Bergart von demselben Fundort sind die Krystalle zum Theil noch größer und platter und mit vielen kleinen, runden Körnern gemengt, die hier vollkommen das Ansehen der Kreide haben. Die platten, prismatischen Krystalle sind nicht selten in paralleler Stellung zu mehreren aneinandergereiht, wodurch sie ein tafelartiges Ansehen bekommen (s. Taf. IV, Fig. 11).

2) Aus der Höhle Napustel bei Kinitcin in Mähren. Die Stücke bestehen in dicken, krummflächigen Schalen ohne ansitzendes Gestein.

(1) Poggendorffs Ann. von 1836, B. 39, S. 105.

(2) Resten von Pecten, Serpula; nach diesen und dem ganzen Ansehen hält Prof. Beyrich den Kalkstein für Coral rag vom Galgenberg bei Hildesheim.

Die Oberfläche ist bei einem Stüke sehr deutlich, bei zwei anderen Stücken weniger deutlich wellig auf ähnliche Weise, wie bei dem Kalkspathsinter von Carlsbad. Sie ist bei diesen letzteren Stücken überall mit der feinen, schimmelähnlichen Masse bedeckt⁽¹⁾. Unter dem Mikroskop sind die prismatischen Krystalle der Masse lang und meistentheils platt, aber stellenweise sehr viel mit den runden, kreideartigen Körnern gemengt. Der schimmelartige Überzug hat ein sehr eigenthümliches Ansehen, er erscheint in ganz unregelmäßig gekrümmten und gebogenen Stäben, im Kleinen, wie die Stäbe der Steiermärkchen Eisenblüthe, aber die Oberfläche ist glatt, und in der Mitte sieht man eine dunklere Axe (s. Taf. IV, Fig. 5).

3) Von Nanterre bei Paris. Die Bergmilch liegt hier als mehr oder weniger dicker Überzug auf einem graulichgelben sehr versteinungsreichen Kalkstein, der dem Grobkalk gleicht. Unter dem Mikroskop erscheint sie in feinen, haarförmigen Krystallen, wie die der sammetartigen Bergmilch von Hildesheim; bei zwei andern dickern Stücken ohne ansitzende Bergart sind die haarförmigen Krystalle gewöhnlich gekörnt, wie in Taf. IV, Fig. 13. Das eine Stück von diesen ist mit feinen Wurzelfasern gemengt.

4) Aus der Schweiz⁽²⁾. Dichter Jurakalkstein mit einer einen halben Zoll dicken Lage von Bergmilch bedeckt, die eine ganz höckerige Oberfläche hat. Bei einem Schläge auf den Kalkstein löste sie sich von demselben ab, und zerbrach; man sah nun, daß sie im Innern voller, runder 1 bis $1\frac{1}{2}$ Linien großer Höhlungen war, die eine etwas harte Hülle hatten, und im Innern mit den feinen, sammetartigen Krystallen erfüllt waren. Die Höhlungen lagen sehr gedrängt in der Masse, so daß sie sich oft berührten. Den Zwischenraum zwischen ihnen erfüllte eine schneeweiße, erdige Masse. Unter dem Mikroskop waren in dieser die feinen, kleinen Stäbchen schon mit vielen, feinen Körnern und Kügelchen gemengt, die an manchen Stellen so zunahmen, daß sie in überwiegender Menge vorhanden waren. Die Ausfüllung der Höhlungen bestand aus den langen, haarförmigen Krystallen. Indessen schienen doch auch die Körner nur die Bruchstücke langer, gekörnter, dicker Prismen zu sein, denn, wenn mit der Pincette die

(1) Daß dieser anscheinende Schimmel nicht etwa wirklicher Schimmel ist, ergibt sich daraus, daß er sich in Chlorwasserstoffsäure mit Brausen ohne Rückstand auflöst, und mit Ammoniak und oxalsaurem Ammoniak versetzt, einen weißen Niederschlag bildet.

(2) Der beiliegende Zettel besagt: *lac lunae ex crypta fodinae calcareae vallis Barrensis.*

sammetartige Mafse aus der Höhlung, worin sie safs, herausgemommen wurde, blieb öfter noch etwas Mafse von der Hülle daran sitzen, und wenn diese, ohne sie mit dem befeuchteten Glasstabe zu zerdrücken unter dem Mikroskop betrachtet wurde, schienen die Körner linienförmig zu dicken Prismen aneinander gereiht.

Außerdem befinden sich in der k. Samml. 2 große, derbe Stücke von Bergmilch ohne ansitzendes Gestein, die im Bruch dieselbe Structur zeigen, nur dafs die mit der schimmelartigen Mafse angefüllten Höhlungen viel seltener sind. Die derbe, erdige Mafse enthält aber, unter dem Mikroskop betrachtet, aufer den kleinen Stäbchen und Körnern, gröfsere platte, tafelförmige Prismen wie die Mafse von Hildesheim.

5) Von Regaliendorf in Mähren. Eine dünne Schicht, die Unterlage des in den Drusenräumen sitzenden, nierförmigen Aragonits bildend (vergl. S. 42). Breite Stäbe, wie Taf. IV, Fig. 6, zuweilen zusammengereiht mit wenigen Körnern, die wohl nur Bruchstücke sind. Auch die Oberfläche der in dem Kalkstein eingeschlossenen Muscheln ist mit einer dünnen Schicht Bergmilch bedeckt, die aus feinen, stets gekörnten Stäbchen und einzelnen Körnern besteht.

6) Aus der Galmeihöhle bei Neuberg in Steiermark. Haidinger hat diefs Vorkommen in den Sitzungsberichten der kais. Akad. der Wiss. von 1848 beschrieben. Die Bergmilch findet sich hier auf der Oberfläche von Tropfsteinen oder zwischen deren Anwachsschalen. Bei einem Bruchstücke eines solchen Tropfsteins, das Haidinger vorlag, hatte die bedeckende Rinde von Bergmilch einen halben bis einen ganzen Zoll im Durchmesser. Ein Stück, welches Haidinger mir mitgetheilt hatte, ist dem ähnlich, welches er S. 208 Fig. 2 in seiner Abhandlung abgebildet hat. Der Tropfstein, wozu es gehört, hatte sich wohl um eine horizontale Axe gebildet, und hat nun im Querschnitt die Gestalt von Taf. II, Fig. 3. Festere Lagen von einem dichten, gelblichweissen Kalkstein wechseln mit schneeweißer Bergmilch, die unter dem Mikroskop betrachtet aus feinen, gekörnten Stäben und einzelnen Körnern besteht. In der Höhle ist nach Haidinger die Bergmilch schmierig und mit den Fingern leicht zu formen.

7) Bergmilch im Innern eines Kegels von Tutenkalk. Die Bergmilch bildet gewissermaßen einen stumpfen Kegel, der in dem spitzen, etwa 2 Zoll hohen Kegel des Tutenkalks steckt, und von letzterem, der aus

rauchgrauem Kalkstein besteht, scharf abschneidet. Die Bergmilch ist auch nur graulichweiß und besteht unter dem Mikroskop betrachtet aus kleinen Körnchen und Stäbchen.

Was nun die chemische Beschaffenheit der Bergmilch anbetriift, so löst sie sich in Chlorwasserstoffsäure ohne Rückstand zu einer ungefärbten Flüssigkeit auf; wenn man sie aber vorher im Platintiegel schwach geglüht hat, wird sie graulichweiß, porös, und die Auflösung ist in Chlorwasserstoffsäure nun mit feiner Kohle gemengt, und mit einer dünnen Haut von Kohle bedeckt. Die graulichweiße Färbung, die sie bei schwacher Hitze annimmt, verschwindet wieder bei stärkerer Hitze. Die Bergmilch enthält also eine organische Substanz, die sich bei schwacher Rothglühhitze verkohlt.

Um die Menge dieser organischen Substanz und überhaupt die chemische Beschaffenheit der Bergmilch zu erfahren, übernahm es auf meine Bitte Hr. Dr. Weber in dem Laboratorium meines Bruders eine Analyse mit der Bergmilch von Hildesheim anzustellen. Die Bergmilch wurde bei 100° C. getrocknet, und dadurch vollständig von ihrem Wassergehalt befreit. Sie wurde dann in einem besondern Apparat mit Schwefelsäure zersetzt, und die Kohlensäure direct bestimmt, wobei sich ihre Menge zu 40,07 pCt. ergab. Die Basen wurden auf die gewöhnliche Weise bestimmt; die Analyse ergab so:

		Sauerstoff
Kalkerde	54,81	15,59
Talkerde	0,33	0,13
Kali	1,34	0,23
Thonerde }	0,44	
Eisenoxyd }		
Kohlensäure	40,07	29,11
Verlust und organische Substanz	<u>3,01</u>	
	100,00	

Die Kohlensäure reicht nicht hin, um die ganze Menge der Kalkerde zu sättigen, daher anzunehmen ist, dafs noch ein kleiner Theil der andern Basen an die organische Substanz (vielleicht Quellsäure) gebunden ist.

Durch einen besondern Versuch wurde noch die Gesamtmenge der Basen in der Bergmilch von Hildesheim bestimmt. Sie wurde bei starker Weisglühhitze geglüht und hinterliefs dabei 54,25 pCt. Rückstand. Diese

Zahl ist geringer als die Summe der Basen in der angegebenen Analyse, welche 56,92 pCt. ausmacht, obgleich sich bei jener Menge offenbar noch die Kohlensäure des Kali befindet. Worin hierbei der Grund liegt, läßt sich nicht einsehen. Vielleicht mag doch ein Fehler in der Bestimmung der einzelnen Basen vorgefallen sein, denn Hr. Dr. Weber erhielt sehr ähnliche Zahlen wie bei der Bergmilch von Hildesheim, als er bei der Bergmilch aus der Schweiz (vergl. S. 68) die Kohlensäure auf die frühere Weise und die Basen im Ganzen durch scharfes Glühen der getrockneten Bergmilch bestimmte, nämlich 39,75 und 54,97 pCt. Ist die Menge der Basen, wie sie durch Glühen der ganzen Masse bestimmt ist, die richtigere, so fällt die Menge der organischen Substanz noch etwas höher aus, als in der obigen Analyse angegeben ist.

Da es für die Bestimmung des specifischen Gewichtes der Bergmilch von Wichtigkeit ist, die organische Substanz zu entfernen, so versuchte ich sie mit Äther, Alkohol oder kohlsaurem Kali auszuziehen, aber vergeblich. Am besten geschieht dieß noch durch kochendes Wasser, aber selbst nach viertägigem Aussüßen gelang es Hrn. Weber doch nur so weit, daß die schwach geglühte Masse nur einen geringen Stich ins Graue hatte und nicht porös erschien; in Chlorwasserstoffsäure aufgelöst, blieb doch noch ein merklicher Rückstand von Kohle zurück.

Die Bestimmung des specifischen Gewichtes der Bergmilch selbst ist sehr mühsam. Sie läßt sich bei der Feinheit ihrer Theile nur schwer mit Wasser benetzen, und mußte dazu erst längere Zeit mit Wasser gekocht, geschüttelt oder filtrirt werden; außerdem füllt sie den Platintiegel sehr bald, ohne viele Masse auszumachen, selbst wenn man sie sich langsam setzen läßt. Ich habe in Rücksicht auf das spec. Gew. untersucht:

1. Die Bergmilch von Hildesheim, und zwar von der derben Masse S. 67.
2. Dieselbe, nachdem sie mit Wasser gekocht, und längere Zeit auf dem Filtrum ausgesüßt war.
3. Dieselbe, nachdem sie nach einander mit Äther, Alkohol und heißem Wasser ausgewaschen war.
4. Dieselbe, nachdem sie dreimal mit kohlsaurem Kali gekocht, und dann mit heißem Wasser ausgesüßt war.
5. Dieselbe, nachdem sie 4 Tage lang mit heißem Wasser ausgesüßt war.

6. Bergmilch von Nanterre, und zwar von dem Stücke, worin die Wurzelfasern S. 68.

7. Daher, von dem andern Stücke S. 68; nach dem Versuch in Chlorwasserstoffsäure aufgelöst, blieben mit der Kohle einige Quarzkörner zurück.

8. Bergmilch aus der Galmeihöhle S. 69.

9. Bergmilch aus der Schweiz, von einem der derben Stücke, S. 68.

Die Resultate waren folgende:

	absol. Gew.	spec. Gew.	Temperatur.
1.	0,7128	2,801	11,3 R.
2.	1,1124	2,843	12,9 „
3.	1,4088	2,800	12,0 „
4.	0,8740	2,800	12,5 „
5.	2,1407	2,721	14,2 „
6.	0,9856	2,752	12,6 „
7.	0,5336	2,749	13,8 „
8.	1,0285	2,762	12,3 „
9.	0,6323	2,828	

Die Proben 2 und 3, die schon bei der Bestimmung des specifischen Gewichts schwach erhitzt waren, wurden vermischt, zur Vorsicht nochmals schwach geblüht, und dann wieder gewogen; ich fand nun:

absol. Gew.	spec. Gew.	Temperatur.
1,0768	2,703	12° R.

Es fragt sich nun, wofür man hiernach die Bergmilch zu halten hat. Unter dem Mikroskop betrachtet, hat sie ein sehr verschiedenes Ansehen, sie erscheint entweder in prismatischen Krystallen oder kleinen Körnern und Kugeln; die Krystalle sind theils sehr dünn und haarförmig, theils glatt, und die ersteren sind entweder gerade oder wie die Eisenblüthe gekrümmt, entweder ganz glatt oder wie gekörnt, die letzteren einzeln oder in paralleler Stellung zu mehreren aneinandergereiht. Prismen und Körner kommen ferner abgesondert von einander vor, viel häufiger aber mit einander gemengt. Die prismatischen Krystalle haben oft große Ähnlichkeit mit dem erdigen Aragonit, die Körner mit der Kreide. Man könnte demnach die Bergmilch für ein Gemenge von Aragonit und Kreide halten. Dafür spricht auch das specifische Gewicht, das in der Regel höher ist, als das der Kreide, aber nie-

driger, als das des Aragonits, dagegen bei dem schwach geglühten Pulver vollkommen wie das der Kreide ist. Die gekörnten Stäbe, die so häufig vorkommen, sind mit den linienförmigen Aneinanderreihungen der Rhomboëder zu vergleichen, worin sich die künstlich dargestellten Aragonitprismen umändern, wenn man sie in dem Gefäße, worin sie gefällt sind, einige Tage ruhig stehen läßt⁽¹⁾. Unter dem Mikroskop kann man in diesem Fall sehr deutlich die Kalkspathrhomboëder erkennen; dieß ist bei der Bergmilch nie der Fall, man sieht nur die Kugeln und Körner der Kreide; es scheint daher als ob die Bergmilch Aragonit sei, der zum Theil in Kreide umgeändert ist, manche Stücke vollständiger, die dann das niedrige, andere weniger vollständig, die dann das höhere specifische Gewicht haben; wieder andere gar nicht; leider waren diese immer nur in zu geringer Menge vorhanden, um ihr specifisches Gewicht untersuchen zu können. Es scheint, daß diese Ansicht den gefundenen Thatsachen am meisten entspricht. Die Bergmilch enthält aber stets eine organische Substanz, die sich bei schwacher Rothglühhitze verkohlt, und wodurch sie sich sehr bestimmt von der Kreide unterscheidet, die schwach geglüht, sich in Chlorwasserstoffsäure ohne Hinterlassung von Kohle auflöst. Da sich diese organische Substanz stets bei der Bergmilch findet, so scheint sie für die Entstehung dieser nothwendig^{zu} sein; in welchem Zusammenhange aber die Bildung der Bergmilch damit steht, müssen weitere Untersuchungen lehren.

Der Bergmilch sehr ähnlich sind noch zwei andere erdige Bildungen von kohlensaurer Kalkerde, der Alm und die Osteocolla. Der Alm bildet im südlichen Baiern, wo er sehr verbreitet ist, eine bald nur einige Zolle, bald viele Fuß mächtige Schicht, die auf Kies gelagert die Unterlage aller sogenannter Wiesenmoore, wie z. B. des über 4 Quadratmeilen großen Erdinger Moores, ausmacht⁽²⁾. Die Osteocolla oder der Beinbruchstein ist die kohlensaure Kalkerde, die sich bei früher mit Kiefern, Birken oder andern Bäumen bestandenen Sandbügeln um die vermodernden Wurzeln oder an ihre Stelle absetzt, und so ihre Gestalt annimmt. Sie wird auf diese Weise in der Umgegend von Berlin, z. B. an den Rehbergen, nicht selten gefunden⁽³⁾. Unter dem Mikroskop sind die Stäbchen, sowohl bei

(1) Vergl. oben S. 2 und Poggendorff's Ann. B. 42, S. 359.

(2) Vergl. Sentner, die Vegetationsverhältnisse Südbayerns 1854, S. 123 etc.

(3) Vergl. Klöden, Beiträge zur mineralogischen und geognostischen Kenntniß der Mark Brandenburg. Fünftes Stück, 1832, S. 29 etc.

dem Alm, als bei der Osteocolla auch bei 360maliger Vergrößerung gewöhnlich nur klein, und mit vorwaltender, körniger Masse gemengt, sonst aber deutlich zu erkennen; die Osteocolla ist nur gewöhnlich mit Sand mehr oder weniger an den Rändern gemengt. Schwach geglüht und in Chlorwasserstoffsäure aufgelöst hinterlassen beide, namentlich der Alm, einen nicht unbeträchtlichen Rückstand von Kohle. Das specifische Gewicht der Osteocolla von den Rehbergen fand ich 2,810 bei 13° R. Das Vorkommen der Osteocolla um die Wurzeln von Bäumen hat auf diese Weise eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Vorkommen des Aragonits in den durch Vermodern von Baumstämmen hervorgebrachten Höhlungen in dem Basalttuff von Schlackenwerth (Siehe oben S. 64).

Inhaltsübersicht der ersten Abhandlung über die heteromorphen Zustände der kohlen sauren Kalkerde.

	Seite
Einleitung. Übersicht meiner früheren Arbeiten und Veranlassung zu dieser neuen Arbeit	1
Bestimmung der Unterscheidungskennzeichen des Kalkspaths und Aragonits in ihren undeutlich krystallisirten Abänderungen	6
1. Härte	7
2. Verhalten in höherer Temperatur	7
3. Specifisches Gewicht	9
4. Verhalten unter dem Mikroskop	12
5. „ gegen Säure	13
a. in Bezug auf ihre Auflöslichkeit	13
b. „ „ auf die Veränderung der Oberfläche der Krystalle	17
Vorkommen des Aragonits in der Natur	18
I. In der unorganischen Natur	18
1. Eingewachsene Krystalle von den Pyrenäen und Spanien	18
2. Aufgewachsene Krystalle in den Spalten und Höhlungen des Eisenspaths, Dolomits und Braunspaths	19
3. Auf den Schwefelgruben in Sicilien	25
4. Auf Gängen in Serpentin	26
5. In Spalten und Höhlungen der neueren vulkanischen Gesteine, namentlich des Basaltes	28
6. Aragonit als Sinterbildung in den Klüften des Eisenspaths und Dolomits, in den Höhlen des Kalksteins und auf Stollen und Strecken von Gruben	37

	Seite.
7. Als Absatz aus heißen Quellen	51
a. Sinter von Carlsbad	51
b. „ „ Aedepsos in Euboea	60
c. „ „ Wisbaden	61
d. „ „ Weenzen bei Hildesheim	61
e. „ „ Newcastle	62
f. „ „ Hamman Mescutin, Prov. Constantine	63
8. Pseudomorphosen, zu denen der Aragonit Veranlassung giebt oder die er bildet	
1. Pseudomorphosen von Kalkspath nach Aragonit	64
2. „ „ Aragonit	
a. „ „ „ nach Gyps	65
b. „ „ „ „ Kalkspath	66
9. Bergmilch	67
Alm und Osteocolla	73

Erklärung der Kupfertafeln.

(Die Figuren sind in natürlicher GröÙe gezeichnet, wo es nicht anders bemerkt ist.)

Taf. I.

1. Aragonit-Tropfstein von Trahiras in Goyaz in Brasilien, der Länge nach durchgeschnitten und polirt 46
2. Sinter von Aragonit (*a*) und Kalkspath (*k*) von Hüttenberg in Kärnthen angeschliffen 43
3. Kalkspath-Tropfstein aus den Freiburger Gruben, der Länge nach durchgeschnitten 50
4. Aragonit-Tropfstein mit eingemengtem Kalkspath (*k*), der auch die Axe bildet, von Trahiras in Brasilien, der Quere nach durchgeschnitten und polirt. 47

Taf. II.

1. Sinter von Kalkspath (*k*) und Aragonit (*a*) auf Gneiß (*g*) aus den Freiburger Gruben 48
2. Lockeres Conglomerat von eckigen und mit einer dünnen Rinde von Aragonit bedeckten Stücken von Brauneisenerz, das durch Zersetzung von Eisenspath entstanden ist, von Hüttenberg in Kärnthen 44
3. Tropfstein aus dichtem Kalkstein und Bergmilch bestehend, aus der Galmeihöhle in Steiermark 69
4. Sinter von Aragonit (*a*) und Kalkspath (*k*) auf einer Kluft im Jurasandstein (*s*) von der porta vestphalica bei Preuss. Minden 38

Taf. III.

Seite.

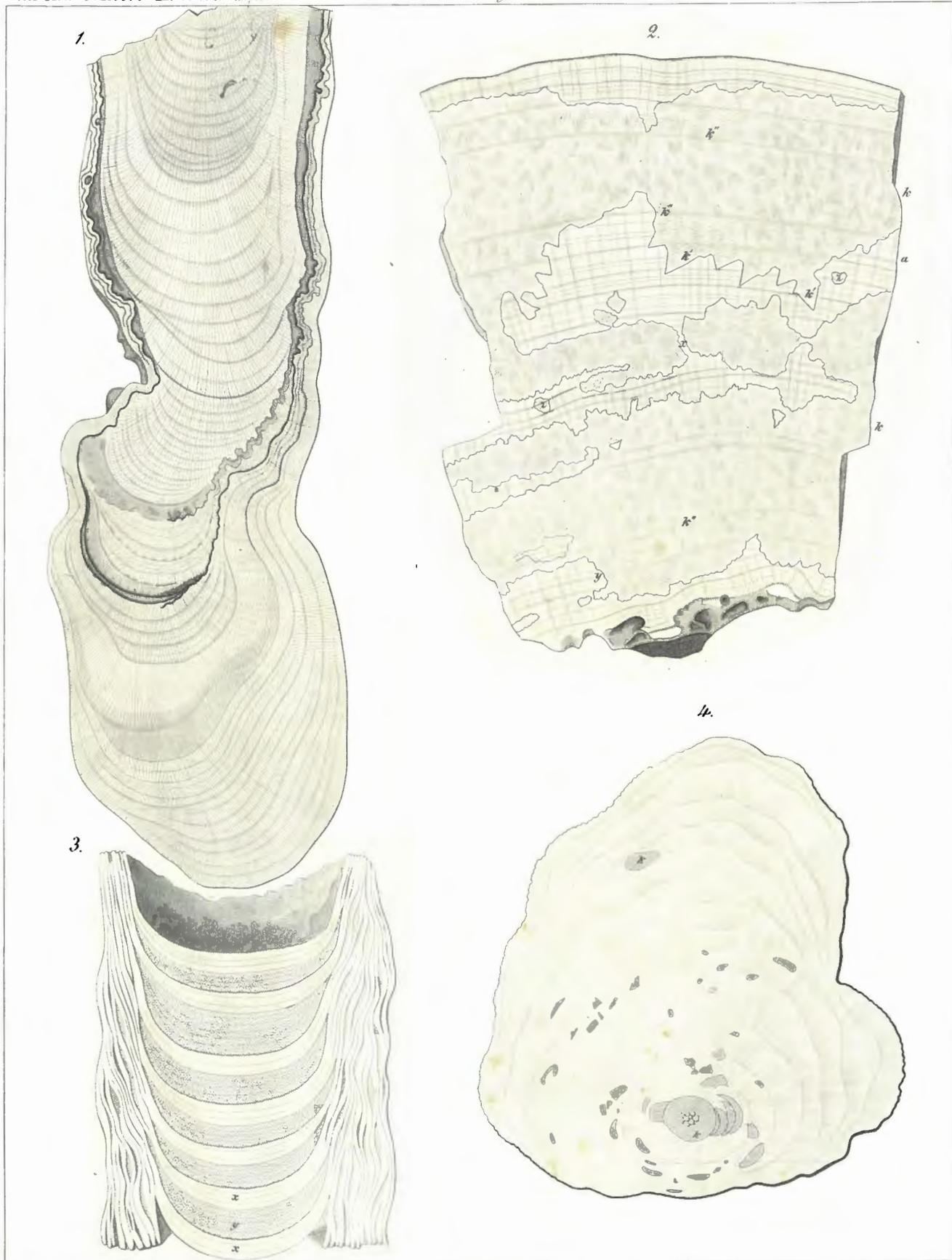
1. Sinter, aus parallelen Lagen von mit Aragonit gemengtem Kalkspath (k), zwischen denen einzelne kleinere von mit Kalkspath gemengtem Aragonit enthalten sind, bestehend, von Carlsbad; Durchschnitt rechtwinklig auf den Lagen und parallel der Axe der hölzernen Röhre, worauf der Absatz stattgefunden hat 58
2. Desgl. mit sehr dünnen Lagen von Aragonit (a) in dem obern Theile . . . 57
3. Ein der Durchschnittsfläche paralleles Stück von der Aragonitlage a^2 und der bedeckenden Kalkspathlage k in Fig. 1 zu einer sehr dünnen Platte geschliffen bei 60maliger Vergrößerung 59
3^a zeigt diese Platte in natürlicher Gröfse, 3^b, die mit a^b bezeichnete Aragonitparthie bei 360maliger Vergrößerung
4. Aragonit, excentrisch-stänglig auf Sphärosiderit (s) aufsitzend, einen Blasenraum im Basalt des Rückersberges zu Obercassel bei Bonn ausfüllend . . . 31

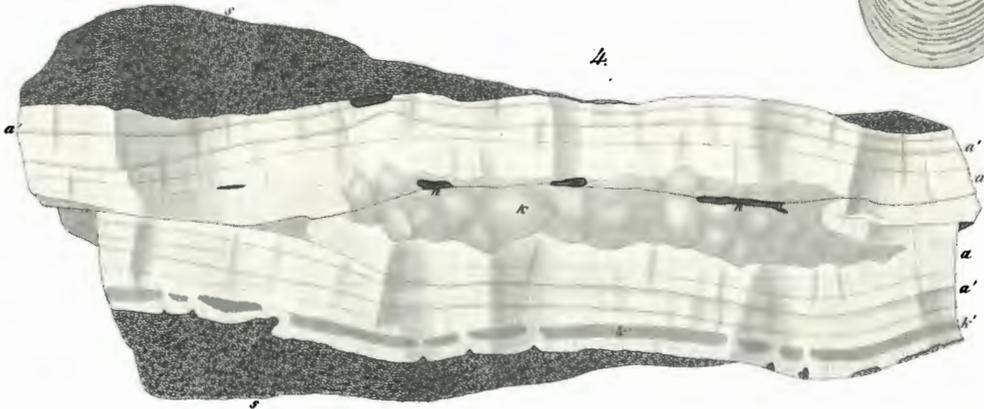
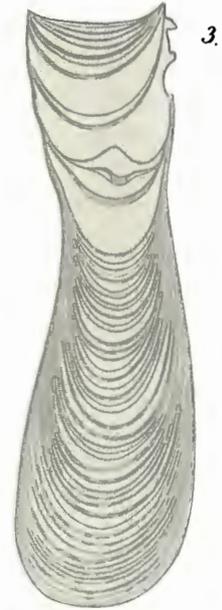
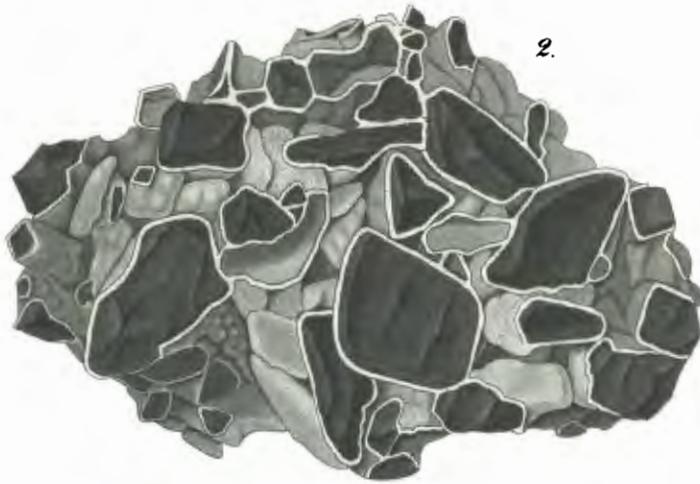
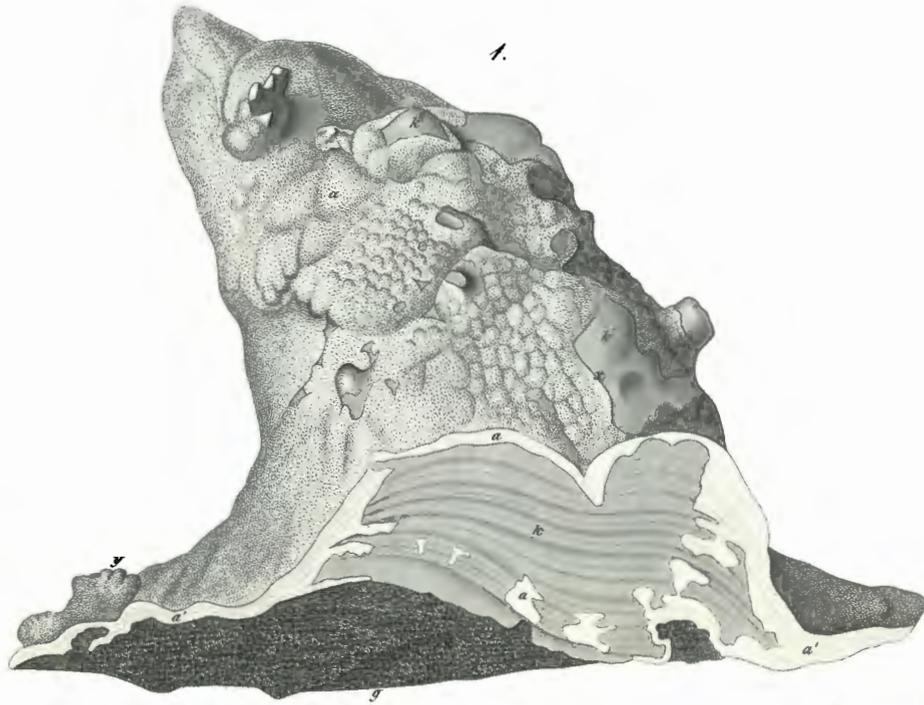
Taf. IV.

Erdige und feinfasrige Absätze von Aragonit und Kalkspath bei
360maliger Vergrößerung, wo es nicht anders bemerkt ist.

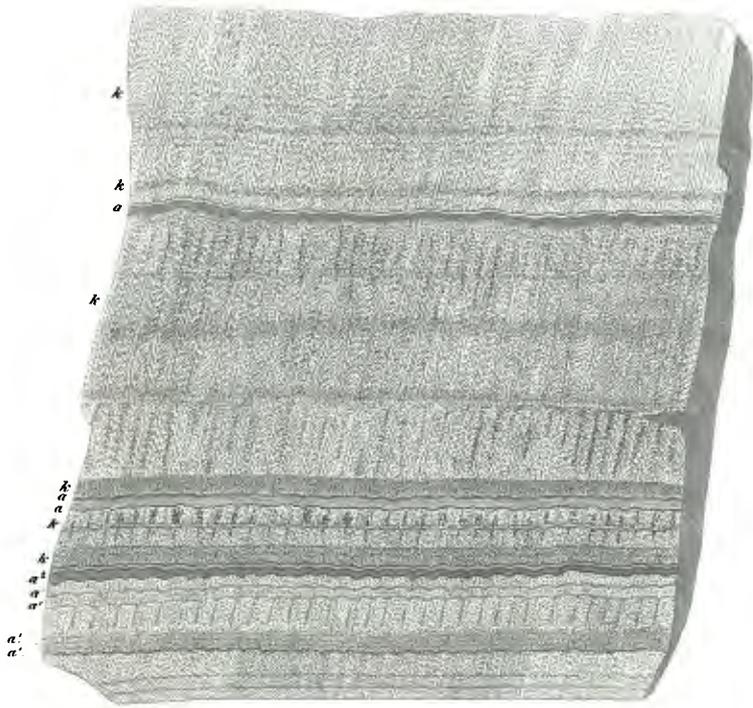
1. Fasriger Aragonit aus den weißen Lagen des Sinters der heißen Quellen von Aedepso auf Euboea 60
2. Fasriger Aragonit aus den braunen Lagen dieses Sinters; die Aragonitprismen sind mit Eisenoxydhydrat in Gestalt von schwarzen Fäden durchzogen . . . 60
3. Fasriger Aragonit mit Eisenoxydhydrat ebenso durchzogen, aus dem Sinter von Weenzen bei Duingen unweit Hildesheim 61
4. Gemenge von den mit schwarzen Fäden von Eisenoxydhydrat durchzogenen Aragonitprismen mit reinem, in kleinen Kugeln erscheinenden Eisenoxydhydrat, eine erdige, braune Lage zwischen den Lagen des fasrigen Aragonitsinters von Carlsbad bildend 56
5. Bergmilch aus der Höhle von Napustel bei Kinitcin in Mähren 67
6. Bergmilch von Regaliendorf in Mähren 69
7. Erdiger Aragonit, Absatz aus dem Stollenwasser von Newcastle 62
8. Erdiger Kalkspath aus mehr oder weniger vollkommenen Rhomboëdern und sechsseitigen Tafeln bestehend, aus dem Innern eines Tropfsteins von den Freiburger Gruben 50
9. Bergmilch von Hildesheim 67
10. Erdiger Niederschlag aus Prismen von Aragonit und aus Rhomboëdern und sechsseitigen Tafeln von Kalkspath bestehend, durch Abdampfung einer Auflösung von kohlensaurer Kalkerde in kohlensaurem Wasser erhalten . . . 10
11. Bergmilch von Hildesheim 67
12. Fasriger Kalkspath mit Aragonitnadeln besetzt aus den Sintern von Carlsbad, 60malige Vergrößerung 58
13. Bergmilch von Nanterre bei Paris 68







1.



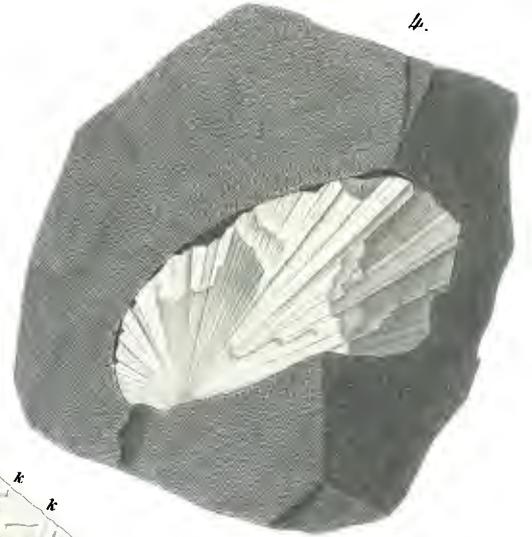
2.



3.



4.



3^b

