

Unit von Rohitsch

von

C. Hlawatsch

Mit einer Tafel

Sonderabdruck aus: »Zeitschrift für Krystallographie usw.« XLVII. Band, 1. Heft

Leipzig

Wilhelm Engelmann

1909

Inhalt des 1. Heftes.

	Seite
I. <i>H. Baumhauer</i> , Krystallographisch-optische Untersuchungen. Hierzu Tafel I—IV und 2 Textfiguren	1
II. <i>C. Hlawatsch</i> , der Aragonit von Rohitsch. Hierzu Tafel V	22
III. <i>J. Beckenkamp</i> , über das physikalische Molekül der verschiedenen Krystal-systeme. Dritte Mitteilung. Mit 13 Textfiguren	35
IV. <i>V. Goldschmidt</i> , über Messen großer Krystalle. Mit 1 Textfigur	49
V. <i>K. Zimányi</i> , Vashegyit, ein neues basisches Aluminiumphosphat vom Comitát Gömör	53
VI. <i>H. Tertsch</i> , Spaltbarkeit und Structur im trigonalen und hexagonalen Systeme. Mit 3 Textfiguren	56
VII. <i>Auszüge</i> .	
1. <i>D. L. Chapman</i> , eine Schwierigkeit in der Valenztheorie von Barlow	75
2. <i>J. Schmutzer</i> , über die schiefe Auslöschung rhombischer Krystalle	75
3. <i>W. C. Röntgen</i> , über die Leitung der Elektrizität in Kalkspat und den Einfluß der X-Strahlen darauf	76
4. <i>W. Lissauer</i> , die piezoelektrische Erregung des Quarzes und Turmalins bei der Temperatur der flüssigen Luft	76
5. <i>W. Voigt</i> , Bestimmung der Elasticitätsconstanten von Aragonit	78
6. <i>Derselbe</i> , Bestimmung der Elasticitätsconstanten von Eisenglanz	79
7. <i>W. Voigt</i> und <i>S. Kinoshuto</i> , Bestimmung absoluter Werte von Magnetisierungszahlen, insbesondere für Krystalle	81
8. <i>H. Joachim</i> , über den Einfluß innerer Reflexionen auf die Interferenzerscheinungen an doppeltbrechenden Krystallen	83
<i>Derselbe</i> , Versuche über den Einfluß innerer Reflexionen auf die Interferenzerscheinungen an dünnen doppeltbrechenden Platten, insbesondere an Spaltungsplatten von Muscovit	83
9. <i>E. Sommerfeldt</i> und <i>H. Happel</i> , über eine neue experimentelle Methode zur Bestimmung des optischen Axenwinkels von Krystallen	87
10. <i>H. Siedentopf</i> , über künstlichen Dichroismus von blauem Steinsalz	87
11. <i>A. Miethe</i> , über das Spektrum des Rubins	88
12. <i>H. Siedentopf</i> und <i>E. Sommerfeldt</i> , über die Anfertigung kinemato-graphischer Mikrophographien der Krystallisationserscheinungen	89
13. <i>E. H. Riesenfeld</i> und <i>H. E. Wohlers</i> , die Empfindlichkeit des spectralanalytischen Nachweises mit Hilfe eines neuen Spectralbrenners und seine Verwendung als monochromatische Lichtquelle	89
14. <i>J. Becquerel</i> , Untersuchungen über die magnetooptischen Erscheinungen an Krystallen	89

Topase X X vom Schneckenstein

lose 10 Stück 3 Mark. — Im Muttergestein Stück 1—15 Mark

Je nach Größe und Schönheit. Geringere billigst. Ansichtsendungen.

Schmitt, Postverwalter, Untersachsenberg.

II. Der Aragonit von Rohitsch.

Von

C. Hlawatsch in Wien.

(Hierzu Tafel V.)

Die Bedingungen, unter denen sich $CaCO_3$ als Calcit oder als Aragonit abscheidet, sind in letzter Zeit wiederholt Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen, so namentlich durch H. Vater¹⁾, Foote²⁾, Warth³⁾, L. Michel⁴⁾, Linck⁵⁾, Meigens⁶⁾, in letzter Zeit auch von F. Cornu⁷⁾.

Die Versuche Vaters führten im allgemeinen nicht zur Bildung von Aragonit, die Meigens mit verdünnten, kalten Lösungen ebenfalls nicht.

Linck erhielt Aragonit durch Fällung von Seewasser mit Na_2CO_3 oder mit NH_4HCO_3 ; Lösungen von Ca -Bicarbonat gaben nur in der Wärme Aragonit.

Warth erhielt ebenfalls aus überschüssiger alkalischer Lösung Aragonit.

Michel gibt an, aus einer Lösung von $CaCO_3$ in Selterswasser bei gewöhnlicher Temperatur Aragonit erhalten zu haben, während Cornu zu dem etwas überraschenden Resultate kam, daß $MgSO_4$ als Lösungsgenosse die Abscheidung des Aragonites bedinge. Er erklärt damit auch das Auftreten des Aragonites in manchen alten Grubenbauten, wo er als Abscheidung bei gewöhnlicher Temperatur den Bergleuten schon lange bekannt war. (Verf. hatte selbst Gelegenheit, kleine Stalaktiten von Aragonit in einem seit relativ kurzer Zeit außer Betrieb gesetzten Stollen in Hüttenberg zu beobachten.)

1) Diese Zeitschr. 1893, **21**, 433; **22**, 209; **24**, 366, 378; 1899, **30**, 295, 373, 485. Über die umfangreiche ältere Literatur siehe die Übersicht in der hier citierten Arbeit (1893).

2) Zeitschr. f. phys. Chem. 1900, **33**, 740. Ref. diese Zeitschr. **36**, 294.

3) Centralbl. f. Miner. 1902, 492.

4) Bull. soc. franç. min. Ref. diese Zeitschr. **42**, 496.

5) N. Jahrb. f. Min. usw. Beil.-Bd. **16**, 499.

6) Ber. d. naturf. Ges. Freiburg i. Br. 1902, **13**, 40—94; **15**, 38—54.

7) Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1907, **55**, Nr. 49.

In der letzten Zeit wurden bei der Neufassung der Quellen von »Rohitsch-Sauerbrunn« prächtige Aragonitbildungen ganz jugendlichen Alters gefunden. Die Art des Auftretens derselben, sowie ihre Bildungsgeschichte sind Gegenstand der Untersuchungen anderer Autoren und es soll darüber nur das kurz angeführt werden, was Dreger darüber angibt¹⁾; während die folgenden Untersuchungen nur die Krystallform dieses Aragonites betreffen sollen.

Dreger sagt nun in seinen Ausführungen u. a. folgendes:

»Es wurde dicht neben der Tempelquelle über die α -, β - und γ -Quelle hinaus ein etwa 30 m langer und über 8 m breiter Graben ausgehoben, dessen tiefste Stelle wenig über 8 m betrug.« — »Unter einer dünnen Culturschicht räumte man gegen 4 m Lehm mit Geröllstücken ab und stieß dann auf eine ungefähr $4\frac{1}{2}$ m dicke Bank von Nulliporenkalk und Conglomerat, deren Schichtkopf in einzelne stark verwitterte und zersetzte große Blöcke aufgelöst war.« — »Darunter folgen gebankte, unregelmäßig abwechselnde Schichten von weißlich grauen Andesittuff-Breccien und einer kaolinisierten, sandsteinartigen, dichten Tuffmasse. Das ganze Gestein ist zerrüttet und von Spalten, Sprüngen und Hohlräumen durchsetzt, die an ihren Wänden Aragonitbildungen aufweisen oder auch völlig damit ausgefüllt sind.« Weiter unten (S. 67) heißt es dann: »Es unterliegt keinem Zweifel, daß sich unser Aragonit aus kaltem Wasser abgeschieden hat (die Temperatur der Rohitscher Sauerlinge beträgt etwa 10° C.) und noch gegenwärtig bildet; es zeigt sich nämlich an dem Cement und in seinen Sprüngen, welcher bei Fassung der α -Quelle im Jahre 1889 Verwendung fand, Aragonitbildung, darunter Krusten von mehreren Centimetern Stärke. Eine qualitative chemische Analyse, die Herr Dr. F. König durchführte, zeigte neben sehr geringen Spuren von MgO verhältnismäßig viel SrO und etwas BaO . — Der Sauerbrunner Aragonit tritt nicht nur in den bekannten spießigen und prismatischen Formen auf, sondern es kommen auch prächtig glitzernde Zwillingskrystalle vor, die fast dieselben sechsseitigen Säulen darstellen, wie jene von Herrengrund bei Neusohl in Ungarn, nur erreichen diese die drei- bis vierfache Größe und zeigen eine rauhere Oberfläche als es an unseren glänzenden, blumenkohllartigen Drusen der Fall ist.«

Das jugendliche Auftreten in Spalten des Cementes wurde mir auch von anderen Herren bestätigt, und Herr Quelleninspector Dr. J. Knett, auf dessen Anregung die Neufassung geschah, hatte die Güte, mir ein kleines Stück einer solchen Aragonitdruse zu überlassen. Die mineralogisch-petrographische Abteilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums erhielt nun im Laufe des Jahres 1908 mehrere große Stücke als Geschenk von Herrn R. Kraft

1) Verh. geol. R.-Anst. 1908, 65—67. Ebenda gibt Dr. Mülli an, daß die schönsten Aragonitdrusen in den Hohlräumen der Gasquellen gefunden würden.

in Wien, welche ebenfalls in ihrem Aussehen stark an das Vorkommen von Herrengrund erinnern, ebenso auch die oben von Herrn Dr. Dregger erwähnten Stufen, die sich im Besitze der k. k. geologischen Reichsanstalt befinden. Das Material für die unten folgenden Messungen stammte nun größtenteils von der Stufe, die ich von Herrn Dr. Knett erhalten hatte, z. T. aber auch den Stufen des k. k. Hofmuseums, dessen größte die Acquisitionsnummer H 8544 trägt.

Ich ergreife diese Gelegenheit, sowohl der Leitung der mineralogischen Abteilung des Museums für die gütige Erlaubnis zur Benutzung des Museum-materiales, wie Herrn Dr. Knett für sein liebenswürdiges Geschenk aufs beste zu danken.

Die Ähnlichkeit mit dem überall bekannten schönen Aragonit von Herrengrund (Urvölgy), der zuletzt von dem seither leider verstorbenen G. Melczer¹⁾ eingehend bearbeitet worden war, bestimmte mich, auch den Rohitscher Aragonit einer Messung zu unterziehen und die Resultate mit denen Melczers zu vergleichen. Dabei ergaben sich freilich größere Unterschiede, als man nach dem ersten Anblick erwartet hätte. Die Rohitscher Krystalle sind, wie auch Dregger sagt, kleiner wie die von Herrengrund; die dickeren Krystalle, wie sie auf einer der Stufen des Hofmuseums (H 8544) auftreten, erreichen jedoch immerhin die Dicke von 4 cm bei etwa 4—2 cm Länge. Sie sitzen dichtgedrängt und Dreggers Vergleich mit Blumenkohl trifft einigermaßen das Aussehen derselben. Diese Häufung dürfte eine Erscheinung verursachen, die den Rohitscher Aragonit sofort von dem Herrengrunder unterscheidet und welche später näher besprochen werden soll, nämlich das Auftreten matter, krummer Flächen an Stelle von v und z . Die Krystalle scheinen wohl glatter wie die von Herrengrund, weil die jüngere Generation von Calcit bei ihnen fehlt, oft sind sie aber zu hypoparallelen Stöcken angehäuft, die den Anschein von Drillingen und Viellingen erwecken, welche aber zu fehlen scheinen²⁾.

Die Krystalle sind im allgemeinen klar und farblos, nur bei den dichtgedrängten großen Krystallen sieht man an der Stufe selbst eine sehr schwache bräunliche Färbung, die aber zu schwach ist, um an den einzelnen Krystallen wahrgenommen werden zu können. Eine gelbbraune Färbung anderer Stufen scheint zum größten Teile auf anhaftende Unreinigkeiten zurückzuführen sein, sie nimmt nach dem Reinigen ab, verschwindet aber nicht ganz.

An wirklichen Einschlüssen konnten makroskopisch nur einige Gasporen wahrgenommen werden. An Krystallen, die hiervon ziemlich frei waren,

1) Diese Zeitschr. 1903, 38, 249—263.

2) Auf einer der Stufen des Hofmuseums (H 8540) fanden sich nachträglich noch einige Drillinge.

wurde das spezifische Gewicht mittels Schwebemethode in Methylenjodid bestimmt. Der allerreinste Krystall besaß eine Dichte von 2,955, also höher als gewöhnlich, während einige Kryställchen mit wenigen, kleinen Blasen den normalen Wert 2,949 ergaben. Ob diese größere Dichte auf den von König nachgewiesenen SrO -Gehalt zurückzuführen ist, kann mangels einer quantitativen Bestimmung nicht entschieden werden, außerdem ist ja die Differenz eine zu kleine, um sichere Schlüsse zuzulassen. Die Bestimmung des Axenverhältnisses würde wohl ebenfalls auf einen Einfluß der Beimengung des Sr -Salzes hinweisen, mit Rücksicht auf die Fehlerquellen kann jedoch auch diesem Factor kein großes Gewicht beigelegt werden.

Unter den Krystallen, die beobachtet wurden, treten anscheinend einfache Krystalle verhältnismäßig sehr häufig auf, eine genauere optische Prüfung würde zwar bei vielen derselben eingeschaltete Zwillinglamellen erkennen lassen, bei der Messung verhalten sie sich jedoch wie einfache Individuen. Zwillinge sind häufig, das Gesetz ist das gewöhnliche: Zwilling- und Verwachsungsebene ist eine Prismenfläche {110}. Nicht selten sieht man Zwillinge, die den Typus von Fig. 5 in Melzers Arbeit (Taf. IV) tragen, häufiger sind aber solche, wo b des einen Individuums mit m des anderen einen einspringenden Winkel von $5^{\circ}22'$ bildet, wo das zweite Individuum also asymmetrisch zur Zwillingsebene entwickelt ist. Diese Ausbildung kann sogar als ein Typus der Rohitscher Aragonitkrystalle gelten. Drilling befand sich unter den gemessenen Krystallen keiner, obwohl einige Krystalle untersucht wurden, deren Aussehen an Drillinge erinnerte. Auch einer der dickeren Krystalle, der sich wegen hypoparalleler Verwachsungen nicht messen ließ und durch zahlreiche einspringende Winkel den Verdacht erweckte, daß ein Vielling vorliege, schien nach der optischen Untersuchung des Kopfes desselben ein Zwillingstock zu sein; wobei allerdings einige Lamellen nach der zweiten Prismenfläche eingeschaltet sind. Er zerbrach bei der Untersuchung leicht nach zackig verlaufenden Flächen, die den Prismen parallel gingen.

Im ganzen wurden 15 Krystalle der Messung am Goldschmidtschen Goniometer unterworfen, wovon aber nur 12 zur Berechnung des Axenverhältnisses verwendet werden konnten. Von diesen waren drei Zwillinge. Von den drei anderen ging einer, der anscheinend ein Penetrationszwilling war, beim Abnehmen vom Goniometer verloren, einer war ein einfacher Krystall mit eingeschalteter Zwillinglamelle, der letzte ein Zwilling, der aber bereits hypoparallele Verwachsungen aufwies, indem Flächen, die nach der optischen Untersuchung zu einem Individuum gehören sollten, Abweichungen von 3° — 4° aus der richtigen Lage zeigten. Da der Krystall beim Zerschneiden zerbrach, konnte diese Abweichung optisch nicht mehr nachgewiesen werden, sondern nur constatirt werden, daß es sich um

keine verzwillingten Teile dabei handelte. Dieser Krystall ist, weil er einen Typus der größeren Krystalle darstellt, abgebildet (Taf. V, Fig. 6).

Er zeigt zwei deutliche einspringende Winkel, welche den Krystall in zwei ungleiche Teile scheiden. Aber gerade diese einspringenden Winkel stehen mit der Zwillingsgrenze selbst in gar keinem Zusammenhange, diese verläuft vielmehr links neben dem scheinbaren stumpfen Prismenwinkel. Daneben treten aber noch zahlreiche dünne Zwillingslamellen parallel derselben Fläche auf, davon eine, welche den Krystall ungefähr halbiert. An dieser stoßen die Streifen nach der b -Axe zusammen. Die Basis ist durch mehrere unregelmäßige Linien in mehrere Felder geteilt, welche zu den einzelnen Grenzen der hypoparallelen Subindividuen führen, nur eine derselben verläuft in der Nähe der Hauptzwillingsgrenze. Die Flächen $b\{010\}$ der beiden Individuen sind gewellt, die Einzelreflexe entfernen sich von der richtigen Lage bis zu 44° . Keine der Flächen der Prismenzone gibt gute Reflexe, die meisten liegen außerhalb derselben (mit kleinerer Pol-distanz als 90°). Die b -Flächen dürften außer durch Prismenflächen mit höheren Indices (etwa (190)) noch durch das Prisma m des Zwillings-individuums unterbrochen sein.

Gut ausgebildet am ganzen Krystalle sind eigentlich nur die s -Flächen, nach denen auch die Polstellung vorgenommen wurde; die Flächen der Pyramide $p\{111\}$ zeigten starke Abweichungen in der Richtung vom Pol weg, wodurch sie sich der Lage von $i\{012\}$ derart näherten, daß sie an den der Zwillingsgrenze benachbarten Flächen diese letztere Form ersetzten. Sie unterbrechen dann auch stellenweise das Doma $k\{011\}$. Im ganzen gibt dann der Krystall das Bild entweder eines einfachen Krystalles oder eines Drillings.

Denkt man sich diese Bildung, wie sie hier auftritt, wiederholt durch das Auftreten noch mehr hypoparallel verwachsener Einzelindividuen, deren Basis nicht mehr parallel ist, so bekommt man das Bild der dickeren Krystalle.

Die Flächen, die an den gemessenen Krystallen auftreten, sind nur die allergewöhnlichsten, wenn wir von den krummen Flächen, die weiter unten besprochen werden sollen, absehen: $c\{004\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $k\{011\}$, $p\{111\}$, $s\{124\}$. Nicht mehr als sichere Flächen sind die beiden Domen $i\{012\}$ und $v\{013\}$ ausgebildet, welche Melczer an den Herrengrunder Krystallen stets schmal, aber gut entwickelt fand; v verwendete er sogar zur Berechnung des Axenverhältnisses. i konnte an einigen Krystallen noch einigermaßen sicher erkannt werden, während v immer matt ist und nie im 0-Meridian liegt. Es geht immer in die matten, krummen Flächen über. Es sollen nun die einzelnen Flächen noch kurz charakterisiert werden.

$c\{004\}$. Fehlt nur an einem einzigen Krystalle, während es bei einem großen Teile der Krystalle den größten Teil des Krystallendes einnimmt

und gegen k mehr oder minder überwiegt. Die Fälle, wo es eine schmale Fläche darstellt, sind seltener. In einem Falle (Kryst. II) trat es gegen eine unsichere Fläche wesentlich zurück. Die Reflexe sind mitunter so gut, daß man nach der Basis polar stellen kann, mitunter aber auch stark zerstreut und verzogen, namentlich in der Richtung gegen die Domen. In einzelnen Fällen bildete der Reflex einen sechsstrahligen Stern oder ein Dreieck.

$b\{040\}$. Häufig glatt, gut spiegelnd und nach der Kante mit der Basis gestreift, in anderen Fällen aber parallel der c -Axe gekrümmt und dann mit einem unsicheren Prisma oder mit m des Zwillingindividuums abwechselnd. Wo die Notflächen groß entwickelt sind, wie bei Fig. 2, ist es gegen dieselben zackig begrenzt und nur ein kleiner, glänzender Teil bleibt davon übrig. Abweichungen aus der Prismenzone mit kleinerer Poldistanz sind häufig, wie es am Aragonit allgemein bekannt ist.

$m\{110\}$. Meist glatt und gut reflectierend, aber ebenfalls oft Abweichungen aus der Prismenzone gebend. Die besten Reflexe bestehen aus zwei, durch einen henkelförmigen Lichtschein mit einander verbundenen Signalbildern. Nicht selten ist eine schief gegen die c -Axe verlaufende Streifung, bisweilen nach zwei Richtungen oder sogar zackig verlaufend. Der Charakter derselben konnte nicht aufgeklärt werden, vielleicht weist sie auf Zwillingbildungen hin, die mit dem holoëdrischen Charakter unvereinbar sind.

$k\{041\}$. Gewöhnlich wesentlich schmaler als die Basis, aber meist gut reflectierend. Ungleiche Ausbildung zu beiden Seiten der b -Axe ist nicht gerade selten.

$p\{111\}$. Stets nur sehr schmal entwickelt, so daß die Messungen fast immer mit der Signalverkleinerung erfolgen mußten. Merkwürdig ist das Verhalten an Krystall XV (Fig. 6, Taf. V), wo die Flächen an den einzelnen Subindividuen verschieden groß oder nur an bestimmten derselben entwickelt sind. Auch dies deutet auf geringeren Symmetriegrad.

$s\{121\}$. Stets ziemlich klein, aber immer gut entwickelt. Wenn Prismen und Basis schlechte Reflexe geben, ist es diejenige Form, nach der man den Krystall polar stellen kann. Mitunter ist sie durch Combinationsstreifung mit i oder v gerippt, ohne daß dadurch die Deutlichkeit des Signals leidet. Sie spielt in der Entwicklung der Flächen eine bedeutende Rolle, wie aus den unten zu besprechenden Notflächen hervorgeht. Auch Beckenkamp¹⁾ gibt an, daß diese Fläche von bedeutenden Abweichungen frei ist.

An diese Flächen, welche fast an jedem Krystalle gut bestimmbar sind, schließen sich die unsicheren und die krummen Flächen. Gewissermaßen

1) Diese Zeitschr. 32, 43.

ein Mittelglied zwischen beiden ist die Fläche $i\{021\}$, welche an mehreren Krystallen, allerdings nur mit der Signalverkleinerung, mit genügender Sicherheit gemessen werden konnte. Sie ist aber immer etwas rauh und matt.

$v\{031\}$. Am Herrengrunder Aragonit, wie erwähnt, eine meist gut ausgebildete Fläche, aber am Rohitscher nie in ihrer richtigen Lage zu beobachten. Wo sie nicht in breiter ausgedehnte Notflächen übergeht, zeigt sie stets eine Abweichung in beiden Positionswinkeln von 2^0 — 3^0 . Sie ist stets matt und drusig ausgebildet, fehlt aber eigentlich selten.

Die krummen Flächen (Notflächen nach Becke, Übergangsflächen nach Goldschmidt genannt) werden am richtigsten im Zusammenhange mit der v -Fläche besprochen, da sie stets in Verbindung mit ihr auftreten. In vielen Fällen vertreten sie v , indem statt dessen matte Flächen von kleinerer Poldistanz und kleinem Azimut auftreten, an manchen Krystallen aber nehmen sie den Raum zwischen b , i , m und s ein. An zwei Krystallen wurden die Reflexzüge mittels Signalverkleinerung aufgenommen und in die stereographische Projection eingetragen, dieselbe ist in den Fig. 3 und 4, Taf. V wiedergegeben.

Beide Krystalle waren scheinbar einfach, das heißt, das Hauptindividuum war nur von äußerst dünnen Zwillingslamellen unterbrochen. Fig. 3 stellt die stereographische Projection eines der nach b etwas abgeplatteten Krystalle dar, der einer Stufe (H 8540) aus dem Hofmuseum entstammt. Er ist in Fig. 2 auf b projiziert abgebildet, um die Entwicklung der Flächen zu veranschaulichen. Es war dies der einzige von den gemessenen Krystallen, an dem die Basis ganz fehlte. Die Fläche k war auf beiden Seiten ungleich entwickelt, sie zeigte aber beiderseits eine Streifung \parallel der Kante mit den Notflächen, welche an einer Naht, die einer Zwillingslamelle zu entsprechen schien, zusammenstoßen. Auf Fig. 2 ist die Seite abgebildet, wo k kleiner, die Notflächen aber charakteristischer entwickelt sind. Die stereographische Projection zeigt ein nach b ziemlich symmetrisches Bild, wengleich die Verteilung des Lichtscheines keine ganz gleichmäßige ist. Es muß aber dabei berücksichtigt werden, daß der Lichtschein so schwach ist, daß er selbst mit Signalverkleinerung nur schwer zu beobachten ist. Mein Goniometer ist leider mit der an späteren Modellen eingeführten Parallelverschiebung des Beobachtungsfernrohres nicht versehen. Man kann daher aus diesem Bilde noch nichts bestimmtes über Asymmetrie sagen. Deutlich prägt sich aber die Andeutung zweier Zonen aus: die eine zieht von v nach s , die zweite von k nach einer Prismenfläche, welche aber nicht ausgebildet ist. Da sich der Reflex gleichzeitig verbreitert, kann der Index dieser Fläche nicht ermittelt werden; an anderen Krystallen wurden mit b abwechselnde Prismenflächen beobachtet, welche zwischen $\{1.10.0\}$ und $\{160\}$ liegen; nach dieser Gegend zu verlaufen auch die Re-

flexzüge. In der Winkeltabelle wurden die beiden Prismen mit aufgenommen, eine Buchstabenbezeichnung für dieselben halte ich jedoch nicht für ratsam. Die Hauptlage der Notfläche entspricht dem Kreuzpunkte der beiden Zonen, das würde einen Index (2.19.7) resp. (4.44.5) ergeben, je nachdem ob man die Prismenfläche {160} oder {190} annimmt. Für beide sind die Winkel φ und ϱ in der Winkeltabelle angegeben.

Einen anderen Charakter tragen die Reflexzüge des Krystalles XIV, die in der stereographischen Projection Fig. 4 eingetragen sind. Ein Zweig der Reflexzüge liegt in der Prismenzone und verbindet die supponierten Prismenflächen {1.10.0} mit b ; ein Ast geht von der einen derselben nach k , während dazwischen Stücke entwickelt sind, welche einerseits Zonen zwischen s und v , andererseits aber zwischen s und der entfernter liegenden m -Fläche darstellen, vielleicht auch i und der letzteren. Das Bild der Reflexzüge zeigt eine zweizählige Symmetrieaxe = c . Nach Beckenkamp¹⁾ ist Aragonit deutlich nach der b -Axe hemimorph, es sollen jedoch auch noch weitergehende Abweichungen von der Symmetrie der rhombischen Holoëdrie auftreten. In unserem Falle müßte dann eine Zwillingsbildung mit c als Zwillingsaxe diese zweizählige Symmetrie verursachen. Auf Zwillingsbildungen deuten auch, wie oben erwähnt, Streifungen auf der Prismenfläche.

Nur ein einziges Mal wurde eine Fläche, die annähernd {113}, genauer {6.7.21}, entsprach, beobachtet; siehe darüber S. 33.

Was die Erklärung der Notflächen anbelangt, so findet wohl die Ansicht Beckes²⁾, daß die Ausbildung von Notflächen eine Raumersparnis bedeutet, oder, was im Grunde dasselbe heißt, einen Mangel an Substanz in der Gegend des betreffenden Krystaltheiles, durch die dicht gedrängte Anordnung der Krystalle eine sehr schöne Illustration; nicht minder aber auch die Goldschmidts³⁾, welcher die krummen Flächen als Übergangsflächen zwischen Primärknoten in der Krystallentwicklung auffaßt, wodurch nicht zur Ausbildung gelangte Zonen angedeutet werden. Da das Resultat dasselbe ist, werden sich wohl schließlich beide Auffassungen als verschiedene Ausdrücke für denselben Vorgang darstellen lassen, oder es werden zweierlei Ursachen zusammenwirken. Eines würde allerdings nicht zugunsten der ausschließlichen Anwendung von Beckes Ansicht in unserem Falle sprechen: wenn es sich nur um Material, d. i. Raumersparnis handeln würde, so könnte bei normaler, ungestörter Krystallbildung diesem Zwecke auch ziemlich gut entsprochen werden, wenn etwa die drei erwähnten Domen, die Pyramiden s , p und eine Pyramide (131), eventuell auch (152) entwickelt worden wären, welche in den Zonen (021): (110) und

1) Diese Zeitschr. 14, 376.

2) Min.-petr. Mitt. 1908, 26, 409.

3) Diese Zeitschr. 1905, 40, 377.

(121):(010) beziehungsweise (031):(121) liegen; diese sind aber bei Aragonit nicht bekannt. Es dürfte also irgend ein Hindernis vorliegen, daß diese an und für sich ja wahrscheinlichen Flächen sich ausbilden können. Sicher waren an den Stellen, welche den beiden Flächen entsprechen würden, keine Verdichtungen im Lichtschiebe zu beobachten.

In der Winkeltabelle sind für die beiden Flächen die Winkel φ und ϱ zur Orientierung beigelegt. Erwähnenswert dürfte es sein, daß auch bei einem Krystalle von Bilin aus der Sammlung des Hofmuseums, welcher zur Nr. Aa 4576 gehörte, eine derartige krumme Fläche, ebenfalls nicht zu beiden Seiten von b entwickelt, auftrat. Es liegt nun nahe, die Zwillingbildung für die Entwicklung der krummen Flächen verantwortlich zu machen, wie dies Becke am Gyps von Bochnia nachwies¹⁾, allein es ist dann nicht recht zu verstehen, warum sich die krummen Flächen bis b hinabziehen. Es müßte nämlich der Raum zwischen v des Zwillingindividuums und s des Ausgangsindividuums ausgefüllt werden²⁾. In manchen Fällen mag dies sogar zutreffen, bei dem in Fig. 2, Taf. V abgebildeten Krystalle aber kaum, da die Zwillinglamelle ganz anders verläuft. Die Krümmung von b um die c -Axe hingegen halte ich ebenfalls für eine Folge der Zwillinglamellierung, wenigstens zum Teil.

Die Messungen an den normalen Flächen sind in Tabelle I auf S. 34 zusammengestellt, und die entsprechenden Werte von Melczer und Goldschmidt berechnet zum Vergleiche beigelegt.

Von einer Berechnung von Kantenwinkeln wurde abgesehen, da die wichtigsten derselben sich ja aus den Hilfswerten ξ und η leicht ergeben.

Aus diesen Winkeln (Tabelle I, S. 34) berechnen sich die Elemente, wenn man beim Aragonit von Rohitsch die an m , k , p und s beobachteten Werte verwendet und s mit $\frac{1}{4}$ des Gewichtes gegen m , aber dem vierfachen Gewichte gegen k und p einführt.

Aragonit von Rohitsch, Hlawatsch:

$$p_0 = 1,1611, \quad q_0 = 0,7211, \quad a = 0,62106, \quad c = 0,7211;$$

Aragonit von Herregrund, Melczer:

$$p_0 = 1,1592, \quad q_0 = 0,7207, \quad a = 0,6217, \quad c = 0,7207;$$

Aragonit nach Kokscharow:

$$p_0 = 1,1578, \quad q_0 = 0,7206, \quad a = 0,6224, \quad c = 0,7206;$$

Strontianit (Goldschmidts Winkeltabellen):

$$p_0 = 1,1887, \quad q_0 = 0,7239, \quad a = 0,6090, \quad c = 0,7239.$$

Aus obigen neuen Elementen für den Aragonit von Rohitsch wurden

1) Min.-petr. Mitt. 26, 132.

2) Bei Krystall XV stoßen aber zwei s -Flächen der beiden Individuen an einander, ohne daß es zur Bildung der Notflächen kam.

Tabelle I.

Buchst.	Sym- bol	Anzahl d. beob. Flächen	Beob. an Kryst.	Gemessen		Berechnet Gdt.		Berechnet Melczer		Mittlerer Fehler		φ von bis		ϱ von bis	
				φ	ϱ	φ	ϱ	φ	ϱ	φ	ϱ	als Polfl. verwendet	von	bis	
<i>o</i>	0	11	11	∞	00 0'	∞	00 0'	∞	00 0'	—	—	—	—	—	—
<i>b</i>	000	25	12	00 4'	89 59.	00 0'	90 0	00 0'	90 0	33'	3'	00 40'	—00 4'	89 0 47'	90 0 5'
<i>m</i>	00	47	12	53 9	89 58.	58 6.	90 0	58 7.	90 0	6	4	57 50	58 26	89 47	90 9
<i>k</i>	01	22	10	0 1	35 50	0 0	35 46.	0 0	35 47	21	10	+0 44	—0 52	35 35	36 29
<i>i</i>	02	10	5	1 16	55 26	0 0	55 14.	0 0	55 15	60	25	2 16	0 5	55 17	56 0
<i>v</i>	03	4	4	5 6	63 57	0 0	65 10.	0 0	65 11	?	?	2 6	7 57	63 14	64 43
<i>p</i>	11	21	9	58 6	53 52	58 6	53 45	58 7	53 46.	7	9	57 54	58 13	53 37	54 15
<i>s</i>	12	31	11	38 52.	61 36.	38 40.	61 35.	38 48.	61 36	5	4.	38 39	39 0	61 23	64 47
—	100	2	1	9 27	89 8	—	—	—	—	—	—	9 13	9 41	89 7	89 9
—	$\frac{2}{3}$	1	1	54 29	22 12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle II (berechnete Positionswinkel).

Buchst.	Symbol Gdt.	Miller	φ	ϱ	ξ_0	η_0	ξ	η	Prism. x:y		α
									x	y	
<i>c</i>	0	001	∞	00 0'	00 0'	00 0'	00 0'	00 0'	0	0	0
<i>b</i>	000	010	00 0'	90 0	0 0	90 0	0 0	90 0	0	∞	∞
<i>m</i>	00	110	58 9,4	90 0	90 0	90 0	58 9,4	31 50,6	1,6104	∞	∞
<i>k</i>	01	011	0 0	35 47 $\frac{1}{2}$	0 0	35 47 $\frac{1}{2}$	0 0	35 47 $\frac{1}{2}$	0	0,7211	0,7211
<i>i</i>	02	021	0 0	55 15,8	0 0	55 15,8	0 0	55 15,8	0	1,4422	1,4422
<i>v</i>	03	031	0 0	65 11,5	0 0	65 11,5	0 0	65 11,5	0	2,1633	2,1633
<i>p</i>	1	111	58 9,4	53 48,6	49 15,8	35 47 $\frac{1}{2}$	43 16,9	25 12,1	1,1611	0,7211	1,3662
<i>s</i>	12	121	38 50,2	61 37,6	49 15,8	55 15,8	33 29,3	43 15,8	1,1611	1,4422	1,8515
—	—	160	15 1,3	90 0	—	—	—	—	—	—	—
—	—	190	10 8.	90 0	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1.10.0	9 8	90 0	—	—	—	—	—	—	—
—	—	2.19.7	9 37	63 16	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1.14.5	6 33	63 48	—	—	—	—	—	—	—
—	—	113	58 9.	24 26.	—	—	—	—	—	—	—
—	—	6.7.21	54 4.	22 16.	—	—	—	—	—	—	—

die Positionswinkel für die an demselben beobachteten Flächen gerechnet, beigefügt sind auch die Winkel φ und ϱ jener Flächen, deren Lage ungefähr mit der der Notflächen übereinstimmen würde.

Die obigen Elemente in Tabelle II, S. 34 differieren ziemlich stark gegen die früheren. Sowohl bei a wie bei c liegt die Differenz in der Richtung gegen die betreffenden Werte bei Strontianit. In Anbetracht der Ungenauigkeiten der Messung, namentlich bei den Prismenflächen, erscheint es jedoch überflüssig, die Frage, ob diese Abweichung mit dem von König nachgewiesenen SiO_2 -Gehalte zusammenhängt, näher zu discutieren und diesbezügliche Rechnungen anzustellen. Immerhin ist es ja möglich, sogar einigermaßen wahrscheinlich.

Da seit dem Erscheinen von Goldschmidts Winkeltabellen eine ziemlich große Reihe neuer Formen am Aragonit beobachtet worden sind, so wurde eine Tabelle (III) beigelegt, welche die Winkeltabelle Goldschmidts ergänzen soll. Die neuen Formen wurden der sehr ausführlichen Zusammenstellung Zimanyis¹⁾ entnommen. Die Mehrzahl derselben stammt von Zimanyi und von Negri²⁾, namentlich Letzterer gibt eine große Anzahl neuer Formen mit recht einfachen Indices. In diese Tabelle wurden aber Formen mit hohen Indices, namentlich die steilen Domen und Pyramiden, nicht aufgenommen, da dieselben wohl nur den Charakter von Vicinalflächen zu b' bzw. m tragen und ihre Differenzen geringer als die normalen Fehlergrenzen sind. Aus diesem Grunde wurden auch die von Melczer selbst als 'unsicher angegebenen Formen, sowie einige andere, bei denen Messung und Rechnung zwar recht gut stimmen, welche aber ebenfalls nur geringe Differenzen zeigen, ausgeschieden.

Was die Ausbildung der Krystalle und deren Größe anbelangt, so ist zu dem anfangs Gesagten wenig hinzuzufügen. Betont sei nur, daß ein bestimmter Größenunterschied zwischen Einzelkrystallen und Zwillingen nicht zu constatieren ist. Gerade der kleinste der gemessenen Krystalle (0,3 mm dick), dessen Kopfbild in Fig. 5, Taf. V dargestellt ist, ist ein Zwilling, während ein Krystall, der nur eine sehr schmale Zwillinglamelle aufwies, eine Dicke von 2 mm erreichte. Er gehört dem Typus an, der in Fig. 1 abgebildet ist. Fig. 2 stellt einen der Krystalle, welche besonders ausgedehnte Notflächen besitzen, dar; auch er kann als einfacher Krystall betrachtet werden, er zeigt nur eine Differenz darin, daß er in der Richtung der a -Axe 1,9 mm dick ist, in der Richtung der b -Axe nur 0,9 mm, während die meisten der anderen Krystalle annähernd gleichseitig ausgebildet sind. Im großen und ganzen kann man sagen, daß der Aragonit von Rohitsch in der Ausbildung ein Mittelding zwischen dem von Bilin

1) Diese Zeitschr. 1899, 31, 367—369.

2) Riv. miner. e crist. ital. 15, 57. Ref. diese Zeitschr. 1899, 30, 193.

Table III.

Buchst.	Symbol		φ	ϱ	ξ_0	η_0	ξ	η	x $x:y$	y	d	Autor
	Gdt.	Miller										
\mathcal{R}	$\frac{1}{2}\infty$	430	64° 58'	90° 0'	90° 0'	90° 0'	64° 58'	25° 1'	2,4422	∞	∞	Negri
\mathcal{M}	$\frac{1}{2}\infty$	570	48 56	»	»	»	48 56	41 4	1,1476	∞	∞	-
m_α	$\frac{1}{2}\infty$	540	63 32	»	»	»	63 32	26 28	2,0084	∞	∞	Melczer
Π	$0\frac{19}{10}$	0.19.10	0 0	53 51.	0 0	53 51	0 0	53 51.	0° 0'	1,3694	1,3694	Zimanyi
Ξ	$0\frac{7}{3}$	073	»	59 15.	»	59 15	»	59 15.	»	1,6814	1,6814	Negri
Ω	$0\frac{5}{2}$	052	»	60 58	»	60 58	»	60 58	»	1,8015	1,8015	-
\mathcal{C}	$0\frac{7}{2}$	072	»	68 22.	»	68 22	»	68 22.	»	2,5220	2,5220	Traube
i_α	$0\frac{15}{8}$	0.15.8	»	52 52.	»	52 52	»	52 52.	»	1,3211	1,3211	Melczer
i_β	$0\frac{15}{8}$	0.15.8	»	53 29.	»	53 29	»	53 29.	»	1,3511	1,3511	-
v_α	$0\frac{16}{5}$	0.16.5	»	66 33.	»	66 33	»	66 33.	»	2,3059	2,3059	-
\mathcal{E}	$0\frac{27}{4}$	0.24.7	»	67 58.	»	67 58	»	67 58.	»	2,4706	2,4706	Gonnard
\mathcal{N}	$0\frac{9}{2}$	092	»	72 51.	»	72 51	»	72 51.	»	3,2426	3,2426	Zimanyi
\mathcal{W}	$0\frac{15}{2}$	0.15.2	»	79 31	»	79 31	»	79 31	»	5,4044	5,4044	Stöber
\mathcal{F}	$0\frac{17}{2}$	0.17.2	»	80 43.	»	80 43	»	80 43.	»	6,1250	6,1250	Melczer
\mathcal{I}	0.10	0.10.1	»	82 6	»	82 6	»	82 6	»	7,2060	7,2060	Cesàro
\mathcal{F}	0.11	0.11.1	»	82 49.	»	82 49	»	82 49.	»	7,9265	7,9265	Stöber
\mathcal{A}	3	334	58 6	76 16	73 56.	65 10	55 33.	30 33	3,4733	2,1618	4,0911	Negri
\mathcal{L}	3.4	344	50 18.	77 30.	»	70 52	48 42	38 34	»	2,8824	4,5136	Traube
\mathcal{W}	4.3	431	64 58.	78 55.	77 49	65 10	62 47	24 31.	4,6311	2,1618	5,1107	Negri
\mathcal{S}	23	231	46 58	72 29	66 38.	»	44 41.	40 36	2,3155	»	3,1678	Stöber
\mathcal{V}	27	271	24 39.	79 47	»	78 47	24 14.	63 26	»	5,0441	5,5503	Negri
\mathcal{a}	5	551	58 6	81 39.	80 12	74 29	57 8.	31 31.	5,7889	3,6030	6,8185	Zimanyi
\mathcal{b}	12.12	12.12.1	»	86 30	85 53	83 24	57 56	31 50	13,8931	8,6461	16,3640	-
λ	$\frac{3}{2}$	342	50 18.	66 6	60 4	55 14	44 43	35 43.	1,7366	1,4412	2,2568	Negri
\mathcal{S}	$\frac{3}{2}$	352	43 57	68 13	»	60 58	40 7.	44 57.	»	1,8015	2,5022	-
\mathcal{H}	$\frac{3}{2}$	542	82 54	71 4	70 56.	49 49	69 50	6 42.	2,8944	0,3603	2,9167	-
\mathcal{Z}	$\frac{3}{2}$	572	48 56	75 24	»	68 22	46 51	39 28.	»	2,5220	3,8391	Stöber
\mathcal{H}	$\frac{1}{4}$	433	28 10.	39 16	24 6	35 46.	17 23.	33 55.	0,3859	0,7206	0,8174	Negri
\mathcal{f}	$\frac{1}{3}$	7.10.3	48 21.	74 32.	69 41	67 24	46 5	39 49.	2,7015	2,4020	3,6149	-
\mathcal{G}	$\frac{1}{3}$	8.11.3	49 26.	76 10.	72 3	69 16	47 32.	39 9	3,0873.	2,6422	4,0636	Stöber
\mathcal{z}	$\frac{1}{3}$	10.12.3	53 14.	78 16.	75 28.	70 52	51 40.	35 52	3,8593	2,8824	4,8168	Traube
\mathcal{C}	$\frac{1}{3}$	413	78 55	51 19.	50 48	43 30.	50 0.	8 38	1,2262	0,2402	1,2495	Negri
\mathcal{p}	$\frac{1}{4}$	114	58 6	48 49.	16 8.	10 12.	15 54	9 49	0,2894	0,1801	0,3409	Gonnard
\mathcal{t}	$\frac{1}{6}$	3.2.12	67 28	17 24	»	6 51	16 2	6 35	»	0,1201	0,3134	Negri
\mathcal{J}	$\frac{1}{8}$	9.2.16	82 7	33 19.	33 4.	5 4	32 58	4 19	0,6512	0,0901	0,6574	-
		131	28 10	67 48	—	—	—	—	—	—	—	—
		152	17 49	62 9	—	—	—	—	—	—	—	—

Hierzu kommen die unsicheren Flächen: $Y\{0.40.1\}$, $R\{0.45.2\}$, $Q\{0.21.1\}$, $P\{0.19.1\}$, $K\{0.17.1\}$, $e\{45.45.2\}$, Stöber; $\mathcal{P}\{21.21.1\}$ Langer; $\mathcal{Z}\{21.21.2\}$ Cesàro; $\mathcal{t}\{24.10.1\}$, $\mathcal{t}\{24.10.2\}$, $\mathcal{t}\{24.10.3\}$, $\mathcal{t}\{24.10.4\}$, $\mathcal{t}\{24.10.5\}$, $\mathcal{t}\{24.10.6\}$, $\mathcal{t}\{24.10.7\}$, $\mathcal{t}\{24.10.8\}$, $\mathcal{t}\{24.10.9\}$, $\mathcal{t}\{24.10.10\}$, $\mathcal{t}\{24.10.11\}$, $\mathcal{t}\{24.10.12\}$, $\mathcal{t}\{24.10.13\}$, $\mathcal{t}\{24.10.14\}$, $\mathcal{t}\{24.10.15\}$, $\mathcal{t}\{24.10.16\}$, $\mathcal{t}\{24.10.17\}$, $\mathcal{t}\{24.10.18\}$, $\mathcal{t}\{24.10.19\}$, $\mathcal{t}\{24.10.20\}$, $\mathcal{t}\{24.10.21\}$, $\mathcal{t}\{24.10.22\}$, $\mathcal{t}\{24.10.23\}$, $\mathcal{t}\{24.10.24\}$, $\mathcal{t}\{24.10.25\}$, $\mathcal{t}\{24.10.26\}$, $\mathcal{t}\{24.10.27\}$, $\mathcal{t}\{24.10.28\}$, $\mathcal{t}\{24.10.29\}$, $\mathcal{t}\{24.10.30\}$, $\mathcal{t}\{24.10.31\}$, $\mathcal{t}\{24.10.32\}$, $\mathcal{t}\{24.10.33\}$, $\mathcal{t}\{24.10.34\}$, $\mathcal{t}\{24.10.35\}$, $\mathcal{t}\{24.10.36\}$, $\mathcal{t}\{24.10.37\}$, $\mathcal{t}\{24.10.38\}$, $\mathcal{t}\{24.10.39\}$, $\mathcal{t}\{24.10.40\}$, $\mathcal{t}\{24.10.41\}$, $\mathcal{t}\{24.10.42\}$, $\mathcal{t}\{24.10.43\}$, $\mathcal{t}\{24.10.44\}$, $\mathcal{t}\{24.10.45\}$, $\mathcal{t}\{24.10.46\}$, $\mathcal{t}\{24.10.47\}$, $\mathcal{t}\{24.10.48\}$, $\mathcal{t}\{24.10.49\}$, $\mathcal{t}\{24.10.50\}$, $\mathcal{t}\{24.10.51\}$, $\mathcal{t}\{24.10.52\}$, $\mathcal{t}\{24.10.53\}$, $\mathcal{t}\{24.10.54\}$, $\mathcal{t}\{24.10.55\}$, $\mathcal{t}\{24.10.56\}$, $\mathcal{t}\{24.10.57\}$, $\mathcal{t}\{24.10.58\}$, $\mathcal{t}\{24.10.59\}$, $\mathcal{t}\{24.10.60\}$, $\mathcal{t}\{24.10.61\}$, $\mathcal{t}\{24.10.62\}$, $\mathcal{t}\{24.10.63\}$, $\mathcal{t}\{24.10.64\}$, $\mathcal{t}\{24.10.65\}$, $\mathcal{t}\{24.10.66\}$, $\mathcal{t}\{24.10.67\}$, $\mathcal{t}\{24.10.68\}$, $\mathcal{t}\{24.10.69\}$, $\mathcal{t}\{24.10.70\}$, $\mathcal{t}\{24.10.71\}$, $\mathcal{t}\{24.10.72\}$, $\mathcal{t}\{24.10.73\}$, $\mathcal{t}\{24.10.74\}$, $\mathcal{t}\{24.10.75\}$, $\mathcal{t}\{24.10.76\}$, $\mathcal{t}\{24.10.77\}$, $\mathcal{t}\{24.10.78\}$, $\mathcal{t}\{24.10.79\}$, $\mathcal{t}\{24.10.80\}$, $\mathcal{t}\{24.10.81\}$, $\mathcal{t}\{24.10.82\}$, $\mathcal{t}\{24.10.83\}$, $\mathcal{t}\{24.10.84\}$, $\mathcal{t}\{24.10.85\}$, $\mathcal{t}\{24.10.86\}$, $\mathcal{t}\{24.10.87\}$, $\mathcal{t}\{24.10.88\}$, $\mathcal{t}\{24.10.89\}$, $\mathcal{t}\{24.10.90\}$, $\mathcal{t}\{24.10.91\}$, $\mathcal{t}\{24.10.92\}$, $\mathcal{t}\{24.10.93\}$, $\mathcal{t}\{24.10.94\}$, $\mathcal{t}\{24.10.95\}$, $\mathcal{t}\{24.10.96\}$, $\mathcal{t}\{24.10.97\}$, $\mathcal{t}\{24.10.98\}$, $\mathcal{t}\{24.10.99\}$, $\mathcal{t}\{24.10.100\}$. Beachtenswert ist die von Melczer betonte Häufung der neuen Formen um i und v .

$X\{0.35.1\}$, $W\{0.32.1\}$, $\mathcal{U}\{0.29.1\}$, $U\{0.27.1\}$, $T\{0.26.1\}$, $g\{24.21.1\}$, sämtlich von Zimanyi angegeben; $V\{0.30.1\}$, $\mathcal{V}\{0.30.1\}$, $\mathcal{V}\{0.30.2\}$, $\mathcal{V}\{0.30.3\}$, $\mathcal{V}\{0.30.4\}$, $\mathcal{V}\{0.30.5\}$, $\mathcal{V}\{0.30.6\}$, $\mathcal{V}\{0.30.7\}$, $\mathcal{V}\{0.30.8\}$, $\mathcal{V}\{0.30.9\}$, $\mathcal{V}\{0.30.10\}$, $\mathcal{V}\{0.30.11\}$, $\mathcal{V}\{0.30.12\}$, $\mathcal{V}\{0.30.13\}$, $\mathcal{V}\{0.30.14\}$, $\mathcal{V}\{0.30.15\}$, $\mathcal{V}\{0.30.16\}$, $\mathcal{V}\{0.30.17\}$, $\mathcal{V}\{0.30.18\}$, $\mathcal{V}\{0.30.19\}$, $\mathcal{V}\{0.30.20\}$, $\mathcal{V}\{0.30.21\}$, $\mathcal{V}\{0.30.22\}$, $\mathcal{V}\{0.30.23\}$, $\mathcal{V}\{0.30.24\}$, $\mathcal{V}\{0.30.25\}$, $\mathcal{V}\{0.30.26\}$, $\mathcal{V}\{0.30.27\}$, $\mathcal{V}\{0.30.28\}$, $\mathcal{V}\{0.30.29\}$, $\mathcal{V}\{0.30.30\}$, $\mathcal{V}\{0.30.31\}$, $\mathcal{V}\{0.30.32\}$, $\mathcal{V}\{0.30.33\}$, $\mathcal{V}\{0.30.34\}$, $\mathcal{V}\{0.30.35\}$, $\mathcal{V}\{0.30.36\}$, $\mathcal{V}\{0.30.37\}$, $\mathcal{V}\{0.30.38\}$, $\mathcal{V}\{0.30.39\}$, $\mathcal{V}\{0.30.40\}$, $\mathcal{V}\{0.30.41\}$, $\mathcal{V}\{0.30.42\}$, $\mathcal{V}\{0.30.43\}$, $\mathcal{V}\{0.30.44\}$, $\mathcal{V}\{0.30.45\}$, $\mathcal{V}\{0.30.46\}$, $\mathcal{V}\{0.30.47\}$, $\mathcal{V}\{0.30.48\}$, $\mathcal{V}\{0.30.49\}$, $\mathcal{V}\{0.30.50\}$, $\mathcal{V}\{0.30.51\}$, $\mathcal{V}\{0.30.52\}$, $\mathcal{V}\{0.30.53\}$, $\mathcal{V}\{0.30.54\}$, $\mathcal{V}\{0.30.55\}$, $\mathcal{V}\{0.30.56\}$, $\mathcal{V}\{0.30.57\}$, $\mathcal{V}\{0.30.58\}$, $\mathcal{V}\{0.30.59\}$, $\mathcal{V}\{0.30.60\}$, $\mathcal{V}\{0.30.61\}$, $\mathcal{V}\{0.30.62\}$, $\mathcal{V}\{0.30.63\}$, $\mathcal{V}\{0.30.64\}$, $\mathcal{V}\{0.30.65\}$, $\mathcal{V}\{0.30.66\}$, $\mathcal{V}\{0.30.67\}$, $\mathcal{V}\{0.30.68\}$, $\mathcal{V}\{0.30.69\}$, $\mathcal{V}\{0.30.70\}$, $\mathcal{V}\{0.30.71\}$, $\mathcal{V}\{0.30.72\}$, $\mathcal{V}\{0.30.73\}$, $\mathcal{V}\{0.30.74\}$, $\mathcal{V}\{0.30.75\}$, $\mathcal{V}\{0.30.76\}$, $\mathcal{V}\{0.30.77\}$, $\mathcal{V}\{0.30.78\}$, $\mathcal{V}\{0.30.79\}$, $\mathcal{V}\{0.30.80\}$, $\mathcal{V}\{0.30.81\}$, $\mathcal{V}\{0.30.82\}$, $\mathcal{V}\{0.30.83\}$, $\mathcal{V}\{0.30.84\}$, $\mathcal{V}\{0.30.85\}$, $\mathcal{V}\{0.30.86\}$, $\mathcal{V}\{0.30.87\}$, $\mathcal{V}\{0.30.88\}$, $\mathcal{V}\{0.30.89\}$, $\mathcal{V}\{0.30.90\}$, $\mathcal{V}\{0.30.91\}$, $\mathcal{V}\{0.30.92\}$, $\mathcal{V}\{0.30.93\}$, $\mathcal{V}\{0.30.94\}$, $\mathcal{V}\{0.30.95\}$, $\mathcal{V}\{0.30.96\}$, $\mathcal{V}\{0.30.97\}$, $\mathcal{V}\{0.30.98\}$, $\mathcal{V}\{0.30.99\}$, $\mathcal{V}\{0.30.100\}$. $\mathcal{V}\{0.30.1\}$ Negri; $\{970\}$, $\{20.21.0\}$, $\{13.14.0\}$, $\{0.11.10\}$, $\{076\}$, $\{0.14.1\}$, $\{0.17.1\}$, $\{0.19.1\}$, $\{0.23.1\}$, $\{0.25.1\}$ Melczer.

und dem von Herrengrund einnimmt; indem er mit ersterem das Vorwalten einfacher Zwillinge nach dem Gesetze: Zwillinge- und Verwachsungsebene ist m , zeigt, während in Herrengrund nach Melczer auch die Verwachsungsebene \perp zu m nicht selten zu sein scheint und Drillinge und Viellinge häufig sind. Hingegen hat der Rohitscher Aragonit mit Ausnahme der Krystalle des Typus von Fig. 2, welche auf bestimmte Stufen beschränkt sind (H 8539 und 8540 des Hofmuseums) die große Entwicklung der Basis mit dem Herrengrunder gemein.

Zu erwähnen ist noch die Ausbildung des Krystalles II. Derselbe bot in der Prismenzone, wie an den übrigen, gut entwickelten Flächen kein Merkmal einer Zwillingbildung, am Kopfe trat jedoch ein einspringender Winkel auf, gebildet von einer den größten Teil des Krystalles einnehmenden krummen Fläche, welche ungefähr einer Fläche {6.7.24} entsprach und möglicherweise die Fläche {113} ersetzen soll, und einer kleinen Fläche, welche ungefähr symmetrisch zu letzterer lag, deren Poldistanz aber mangels eines auch nur angenähert deutlichen Reflexes nicht bestimmt werden konnte.

Auf der anderen Seite dieses vorspringenden Teiles lag, mit der dem Hauptindividuum entsprechenden Lage, s . Es ist nicht ausgeschlossen, daß diese beiden Flächen von irgend einem anliegenden Krystalle, der aber längst entfernt war, herrühren; dann hat die Indexangabe natürlich keinen Sinn. Gleichwohl wurde in der Tabelle der berechnete Positionswinkel φ und ϱ für {113} und {6.7.24} auch angeführt.

Was die Entstehung des Aragonites anbelangt, so hat sie entschieden am meisten Analogie mit dem Versuche Michels, welcher Aragonit aus einer Lösung von $CaCO_3$ in Selterswasser erhielt. Cornu hingegen legt Gewicht auf das Vorhandensein von Mg - und SO_4 -Ionen im Quellwasser.

Herr Hofrat E. Ludwig hatte die Liebenswürdigkeit, mir die Zahlen einer noch nicht publicierten Analyse des Wassers der Donatiquelle¹⁾, welche er mit Herrn Dr. Zdarek ausgeführt hat, zur Verfügung zu stellen. Danach ist die Zusammensetzung nach Gramm-Ionen in einem kg Wasser:

<i>K</i>	0,000758	SO_4	0,049980
<i>Na</i>	0,063468	<i>Cl</i>	0,004785
<i>Li</i>	0,000047	<i>Br</i>	0,000004
NH_4	0,000447	<i>J</i>	0,000004
<i>Ca</i>	0,004286	PO_4	0,000006
<i>Sr</i>	0,000005	B_4O_7	0,000049
<i>Mg</i>	0,039303	HCO_3	0,409564
<i>Fe</i>	0,000048	CO_2	0,046198
<i>Mn</i>	0,000040	Al_2O_3	0,000004
		SiO_2	0,000826

1) Dieselbe soll = $\alpha + \beta + \gamma$ Quelle sein.

Bei dieser Analyse ist die große Menge des *Mg* gegen *Ca* auffallend. Bei älteren Analysen wurde das *Mg* gewöhnlich als $MgCO_3$ berechnet und die Schwefelsäure an *Na* gebunden gedacht. Die heutige Auffassung von der Dissociation verdünnter Lösungen gestattet aber eine derartige Gruppierung zu Salzen nicht. Man könnte natürlich auch *Mg* an SO_4 binden, dann wäre natürlich sofort die nach Cornu zur Aragonitbildung nötige Menge $MgSO_4$ vorhanden.

Ich gestatte mir noch, Herrn Hofrat Ludwig für seine Liebenswürdigkeit meinen besten Dank auszusprechen, und ebenso auch der Leitung der mineralogisch-petrographischen Abteilung des k. k. naturhistorischen Museums für die Erlaubnis zu danken, einige Bestimmungen dort auszuführen.

Wien, Mai 1909.

Tafelerklärung.

Fig. 1. Perspektivisches Bild eines Krystalles des gewöhnlichen Typus, mit asymmetrisch verteilter Notfläche (Krystall I).

Fig. 2. Bild des Krystalles Nr. XI, auf (010) projiziert. Die Notflächen sind schattiert.

Fig. 3. Stereographische Projection der Reflexzüge desselben Krystalles, die Reflexzüge sind grau, die einzelnen gemessenen Positionen durch kleine Kreuzchen angezeichnet.

Fig. 4. Stereographische Projection der Reflexzüge bei Krystall Nr. XIV (nicht abgebildet). Man beachte die Anordnung nach einer zweizähligen Symmetrieaxe.

Bei beiden Projectionen wurden, um die Einzeichnung der Reflexzüge nicht un- deutlich zu machen, die Zonenkreise nicht ausgezogen.

Fig. 5. Kopfbild eines Zwillings (Krystall I).

Fig. 6. Kopfbild eines Zwillings (Krystall XV) mit einspringenden Teilen, die zusammengehörigen Flächen der einzelnen Teilindividuen sind nicht parallel. Auf der einen Seite ist das Abwechseln von *k* und *p* angedeutet. Die zarten Linien auf der Basis deuten die Streifen, die Felderteilung und die Zwillingslamellen an.

Verlag von WILHELM ENGELMANN in Leipzig

Soeben erschien:

FESTREDE

zur

Fünfhundertjährigen
Jubelfeier

der

Universität Leipzig

von

WILHELM WUNDT

O. Ö. PROFESSOR DER PHILOSOPHIE

Mit einem Anhang:

Die Leipziger Immatrikulationen
und die Organisation der alten
===== Hochschule =====

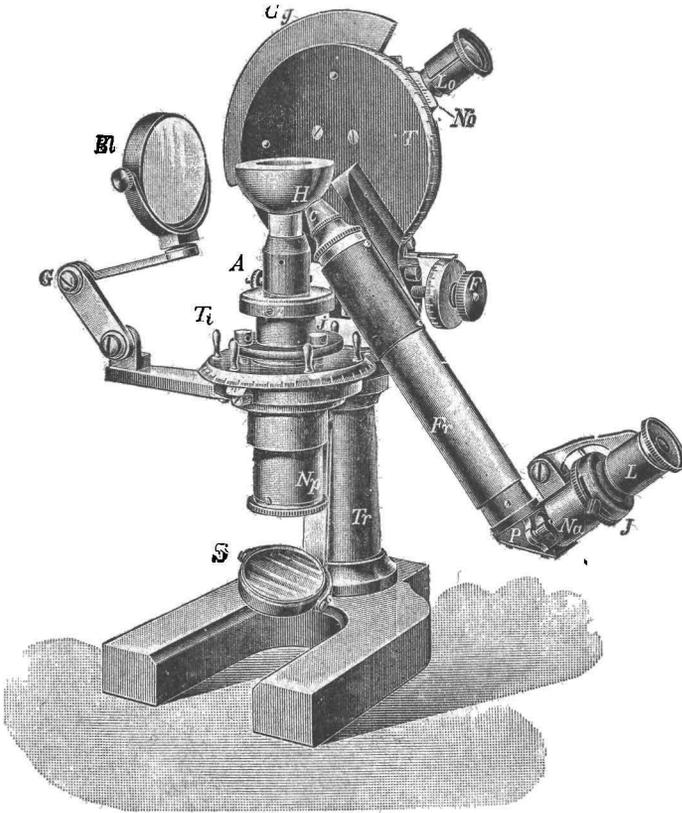
Mit einer Kurventafel. — 6 Bogen. gr. 8. M. 1.50

R. FUESS mechanisch-optische Werkstätten

STEGLITZ b. Berlin.

Neues Refractometer zur Bestimmung grösserer
und mikroskopisch kleiner Krystalle.

(C. Klein, *Sitzungsber. der Berl. Acad.* 1902, S. 113 u. S. 653;
C. Leiss, *Z. f. Instr. Kunde*, 1902 S. 331; ferner
Tschermaks *Mineral. Mitteilungen*, Bd. 23. S. 51. 1904.)



Sonderabdrücke der letztgenannten ausführlichen Beschreibung stehen Interessenten, so lange der Vorrat reicht, gern kostenlos zur Verfügung.

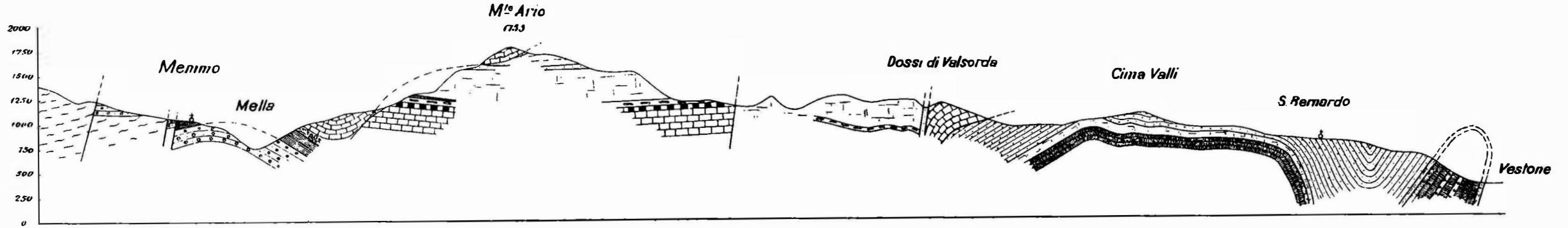
Beobachtungs-Fernrohr *Fr* durch Einschalten von *L* zum directen Beobachten des Präparates bei schwacher Vergrößerung eingerichtet. Und diese directe Beobachtung kann von unten her durch die Halbkugel als auch bei vertical gestelltem Fernrohr erfolgen, so dass auch in bequemster Weise Mineralkörnchen in Gesteinstücken untersucht werden können. Zu diesem Zweck ist es nur nöthig, an das betr. Gestein eine kleine Fläche anzuschleifen.

Preis des compl. Instrumentes ohne Schränkchen *M* 450.—.

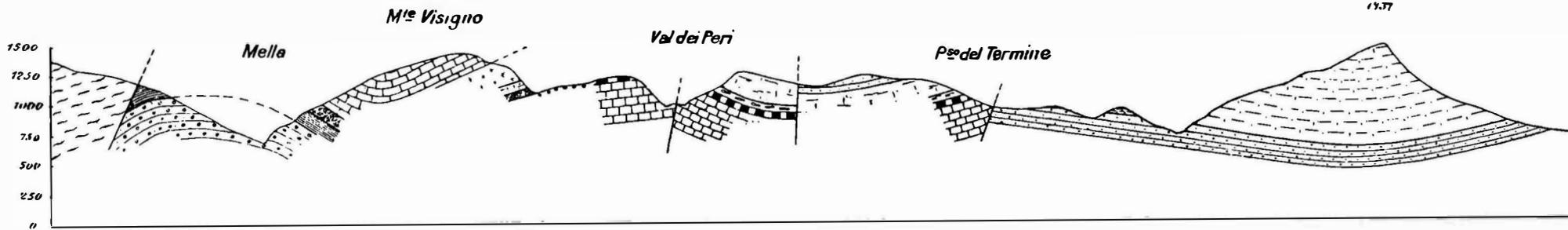
Polirtes Mahagonischränkchen für das Instrument *M* 19.50.

Zur bequemen Ermittlung des Brechungsindices aus dem Grenzwinkel (w) der totalen Reflexion ist für die Halbkugel des bei vorgenanntem Refractometer benutzten Glas (*N*) in der Schrift »Die Optischen Instrumente« u. s. w. (Leipzig bei Wilhelm Engelmann erschienen) S. 363—367 eine Tabelle gegeben.

N. S. | NW. **Profil I**
1:50000.



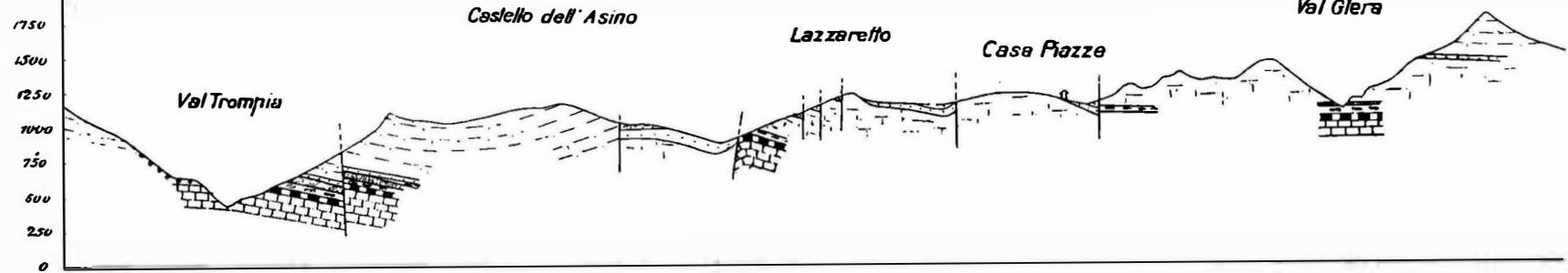
N. **Profil II**
1:50000.



Erklärung.

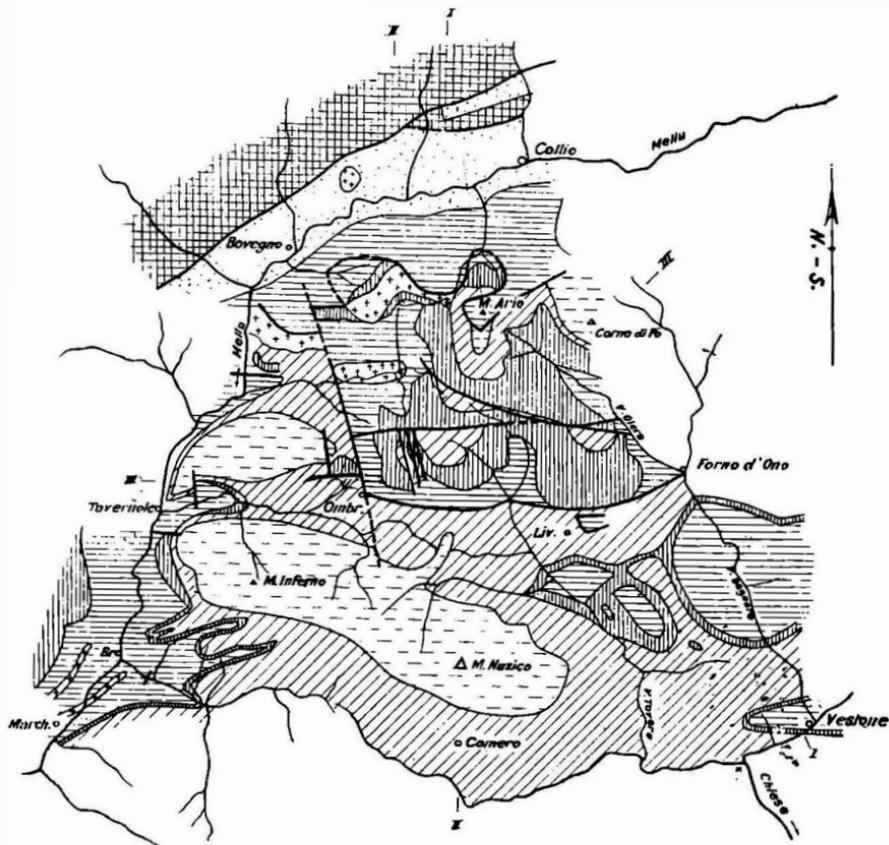
-  Schutt
-  Hauptdolomit
-  Raibler
-  Porphyrite
-  Wengener Riffkalk (u. Raibl-Plattkalk)
-  Wengener Schiefer
-  Kieselkalk mit Protrachyc. Reitzi
-  Recoaro u. Trinodosus-Kalk
-  Oracilis-Kalk
-  Unt. Rauhwaacke
-  Servino
-  Roter Sandstein
-  Kristalline Schiefer

W. O. | WSW. **Profil III**
1:50000.



ONO.

**Geologische Skizze
des Triasgebirges des Val Trompia
nördlich Marcheno-Vestone.**
1: 150000.



- | | | | |
|--|--------------------------------------|--|--|
| | <i>Bruchlinien</i> | | <i>Weniger Fittkalk u. Raibl Plattenkalk</i> |
| | <i>Eruptiva</i> | | <i>Anisische u. Ladinische Stufe</i> |
| | <i>Hauptdolomit (Norische Stufe)</i> | | <i>Perm. u. Skythische Stufe</i> |
| | <i>Raibler (Karnische Stufe)</i> | | <i>Kristalline - Schiefer</i> |