

Ueber die isomorphe Schichtung und die Stärke der Doppelbrechung im Epidot¹.

Von

Wilhelm Ramsay in Helsingfors.

(Hierzu Tafel VII.)

Als ich im mineralogischen Institut der Universität Göttingen Epidote verschiedener Fundorte für eine neue Untersuchung über die Absorptionsverhältnisse dieses Minerals prüfte, fielen mir gewisse Inhomogenitäten auf, die noch nicht näher beschrieben wurden, obwohl sie der Aufmerksamkeit früherer Forscher nicht entgangen sind.

C. KLEIN² hat bei seiner Untersuchung der Sulzbachthaler Epidote auf die nicht zu unterschätzende Bedeutung dieser Inhomogenitäten für die Beurtheilung der Zuverlässigkeit optischer Bestimmungen hingewiesen. Nach ihm „gehören wahrhaft einheitlich gebildete Krystalle zu den grossen Seltenheiten, und die vollendetste Bildung der Begrenzungselemente gestattet keinen Schluss auf die Homogenität des Innern. — Im Allgemeinen muss man sowohl bei der mikroskopischen Untersuchung, als namentlich auch bei der Durchmusterung dickerer Präparate mit der polarisirenden Loupe sich wundern, zu sehen, wie ein äusserlich so vollendet gebildetes Material innerlich doch so wenig homogen und meist durch die eigene Substanz in anderer Stellung so sehr gestört erscheint.“

¹ Im Auszuge mitgetheilt in den Nachr. Ges. d. Wiss. Göttingen. 1893. S. 167.

² C. KLEIN: Mineralogische Mittheilungen IV. 12. Die optischen Eigenschaften des Sulzbacher Epidot. Dies. Jahrb. 1874. I. Besonders S. 1 u. 13.

A. MICHEL-LÉVY¹ hat bei der Bestimmung der Doppelbrechung mehrerer gesteinsbildender Epidote sehr erhebliche Schwankungen an verschiedenen gefärbten Partien desselben Präparates gefunden. Im Epidot eines Contactgesteins bei Cabre in der Nähe von Vic Dessos (Ariège) zeigt $\gamma-\alpha$ Werthe, die von 0,056 bis unter 0,016 herabsinken.

A. LACROIX² hat ähnliche Beobachtungen in anderen gesteinsbildenden Epidoten gemacht und dabei eine stärkere Doppelbrechung an den Rändern als im Kern gefunden.

Allgemein bekannt ist der auf isomorphe Schichtung hindeutende schalige Bau der Arendaler Epidote, und für das Zöptauer Vorkommen ist die chemische Verschiedenheit der hellfarbigen Randtheile und des dunklen Kernes von M. BAUER³ nachgewiesen worden.

Ähnliche Schwankungen der Doppelbrechung und isomorphen Schichtenbau habe ich in Epidoten von folgenden Fundorten gesehen: Sulzbachthal in Salzburg, Zöptau in Mähren, Arendal in Norwegen, Haddam in Connecticut, Traversella, Brosso und Ala in Piemont.

Die untersuchten Krystalle waren theils einfach, theils verzwillingt nach (100). Ihre optische Orientirung entspricht den Angaben von C. KLEIN für die Sulzbacher Epidote: $b = \bar{b}$, a weicht ca. 3° von \bar{c} im spitzen Winkel ($\bar{a} : \bar{c}$) ab. In allen gefärbten Vorkommen fand ich die Absorption: $b > c > a$.

Schon makroskopisch kann man an einigen tiefer gefärbten Epidoten, z. B. von Arendal und Zöptau, einen zonaren Bau beobachten, und bei der Prüfung auf Pleochroismus kommt er beinahe in allen genügend dicken Schnitten nach (010) zum Vorschein. Die wahre Art dieses Baues tritt jedoch erst im Na-Lichte zwischen gekreuzten Nicols hervor. Alsdann treten die Schwankungen der Doppelbrechung und die Einzelheiten des

¹ A. MICHEL-LÉVY: Note sur la biréfringence de quelques minéraux; applications à l'étude des roches en plaques minces. Bull. soc. min. de France. VII. 43. 1884. (Epidot S. 46.)

² A. LACROIX: Etude pétrographique des écolistes de la Loire inférieure. Bull. soc. des sc. nat. de l'Ouest de la France. I. 81. 1891. (Epidot S. 91.)

³ M. BAUER: Beiträge zur Mineralogie. I. Reihe. 3. Parallelverwachsung verschiedener Epidotvarietäten. Dies. Jahrb. 1880. II. 78.

Baues hervor, die im weissen Lichte nicht sichtbar werden. Die Abbildungen auf Taf. VII sind nach photographischen Aufnahmen im Na-Lichte ausgeführt. Sie stellen sechs Schnitte nach (010) und einen nach (100) dar. Die Schwingungsrichtungen der Nicols bilden ca. 45° mit den Auslöschungsrichtungen der Präparate.

In erster Linie sieht man bei dieser Beobachtungsmethode an Schnitten nach (010) sehr deutlich den zonaren Bau, nämlich in der Regel einen grossen Kern mit mehreren Hüllen. Dazu kommt, dass der Kern oftmals in Felder zerfällt, sowie dass man in den Ecken des aus dünnen Schichten aufgebauten Mantels eine Theilung findet. Die Felder des Kernes und die dünnen Schichten der Hülle unterscheiden sich hauptsächlich durch die Stärke ihrer Doppelbrechung von einander. Directe Messungen dieser Doppelbrechung haben recht erhebliche Schwankungen erwiesen. In den Präparaten erscheinen die Stellen dunkel, wo die austretenden Strahlen einen Gangunterschied von einer ganzen Anzahl von Wellenlängen besitzen, und hell die, wo der Gangunterschied ein ganzes Vielfaches einer halben Wellenlänge beträgt.

Im Gegensatz zu den Schwankungen der Stärke der Doppelbrechung zeigt die Auslöschungsschiefe in den verschiedenen Schichten und Feldern sehr geringe Abweichungen, die kaum einen Grad übersteigen. In Schnitten einfacher Krystalle, sowie in jeder Schmitthälfte eines Zwillings sind die Hauptschwingungsrichtungen in allen Theilen in demselben Sinne gegen die Krystallaxen orientirt. Zwillingsartig eingelagerte Schichten oder auch Epidotssubstanz in anderer Stellung stören nicht die krystallographisch übereinstimmende Anordnung der einzelnen Partien im Kern und in der Hülle.

Die Zwillingsgrenzen sind in Schnitten nach (010) immer geradlinig und parallel mit (100). Zwischen den Hauptindividuen findet man oft ganz dünne Lamellen desselben Zwillingsgesetzes eingeschaltet. Doch kommen kaum Krystalle vor, an denen man nicht schon makroskopisch die Zwillingsbildung nach (100) an den seitlichen Endflächen wahrnehmen kann. Zwillinge oder mikroskopische Lamellen nach dem von C. KLEIN beobachteten Gesetz: Zwillings Ebene M (001) habe ich unter den von mir beobachteten Schnitten nicht gesehen.

Im weissen Lichte kommen die Inhomogenitäten des Epidots deshalb nicht zum Vorschein, weil in Folge der starken Doppelbrechung bei der gewöhnlichen Dicke der Präparate die Interferenzfarben eine zu hohe Ordnung erreichen. Dagegen treten sie sofort hervor, wenn man unter die Epidotplatten Gypsblättchen von passenden Dicken in Subtractionsstellung einschaltet. Hierdurch werden die durch den Epidot hervorgebrachten grossen Gangunterschiede so weit verringert, dass die verschiedenen Felder und Schichten mit Interferenzfarben der niedrigsten Ordnungen erscheinen. Bei dieser Versuchsanordnung zeigen die optisch verschiedenen Gebiete Farben, die nach ihrer Ordnung in der NEWTON'schen Scala viel grössere Unterschiede darbieten, als die entsprechenden Farben sehr dünner Schiffe. Gleichzeitig gestattete dieses Verfahren, die Stärke der Doppelbrechung im homogenen Lichte mit Hülfe eines BABINET'schen Compensators zu messen, welcher für sich nur Gangunterschiede bis zu fünf Wellenlängen zu bestimmen erlaubte. Die Dicke l der Präparate wurde mit einem Sphärometer gemessen. Dabei erwiesen sich einige Platten schwach keilförmig; an diesen wurde die Dicke an allen Stellen bestimmt, an denen die Doppelbrechung gemessen werden sollte. In den folgenden Tabellen ist der Gangunterschied \mathcal{G} in Wellenlängen λ des Na-Lichtes angegeben. Die Differenz der Hauptbrechungsindices γ und α ergibt sich aus:

$$\gamma - \alpha = \frac{\mathcal{G}\lambda}{l}.$$

Sulzbachthal. Schnitte nach dem Klinopinakoid von einfachen (Fig. 1 u. 7) und von verzwilligten Individuen (Fig. 2 u. 4) erweisen einen grossen Kern umrandet von einer dünnen Hülle. Die Begrenzung des centralen Theils gegen die umgebenden Randpartien wird in der Regel durch die Formen M, T, r, i, l, f in der Orthozone bedingt (Fig. 1). Ebenso sind die dünnen Schichten der Hülle gewöhnlich parallel mit diesen Krystallflächen angeordnet (Fig. 1). Indessen findet man auch an zahlreichen Individuen eine unregelmässige Begrenzung des Kernes, welche auf partielle Zerstörung oder Auflösung hindeutet. Die verletzten Stellen sind dann vor der Bildung der Hülle wieder ausgeheilt worden (Fig. 2 u. 4, an den mit x bezeichneten Stellen).

Der Kern erweist gewöhnlich schwache Ungleichheiten der Doppelbrechung in verschiedenen Feldern, deren Grenzen wie in der Fig. 1 theilweise annähernd geradlinig und parallel mit den herrschenden Krystallflächen laufen. In anderen Fällen, wie z. B. in dem in der Fig. 2 abgebildeten Zwilling, sind die Grenzen der Felder die Tracen von früher vorhandenen Flächen, die an der Zwillingsnaht zusammentreffen. Wahrscheinlich gehören sie der Form $n(\bar{1}11)$ an und bezeichnen einen vor der Bildung der Hülle stattgefundenen Zuwachs des Kernes an den Enden. Ausserdem treten (Fig. 2 links unten) am Rande Anlagerungen auf, die durch Flächen (201) oder $(\bar{2}11)$ von den mittleren Theilen getrennt sind und in denen eine sehr deutliche Theilung in kleine Felder nach 001 wahrzunehmen ist. Fig. 4 stellt einen Krystall dar, in welchem der innere verzwilligte Theil am Rande zwei kleine Partien y einschliesst, von denen die dunklere durch $(00\bar{1})$, (100) und $(\bar{1}0\bar{1})$, die hellere durch $(00\bar{1})$, $(\bar{1}0\bar{1})$ und (201) begrenzt wird. Schliesslich kommen auch Epidote vor, deren Kern durch gerade, aber von den krystallographischen Richtungen unabhängige Grenzen in Felder getheilt wird (Fig. 7). Einige von ihnen scheinen Sprünge gewesen zu sein; das Aussehen erinnert an eine durch mechanischen Einfluss entstandene Breccienstructur, wie man sie oft makroskopisch an Epidoten wahrnehmen kann. Andere werden durch lange Krystallnadeln aus Epidot bezeichnet, die auch sonst gewisse Präparate in allerlei Richtungen durchziehen. Auf den zur Schnittebene geneigt liegenden Nadeln erscheinen, besonders deutlich im Na-Lichte, Interferenzstreifen, welche diesen Einschlüssen ein eigenthümliches, einer Leiter ähnliches Aussehen verleihen.

Um den Kern herum hat sich die aus dünnen isomorphen Schichten aufgebaute Hülle mit übereinstimmender krystallographischer Orientirung angelagert. Wo der Kern ein Zwilling ist, setzen sich die Grenzen und Lamellen auch in die Hülle fort. In der Regel sind die Hüllen dicker an (001) M und $(\bar{1}01)$ r als an (100) T. Während sich an M die einzelnen Schichten sehr deutlich von einander unterscheiden durch die Stärke ihrer Doppelbrechung, die in jeder Schicht constant bleibt, ist für die Schichtung an T bemerkenswerth, dass die Stärke der Doppelbrechung in Feldern, deren Grenzen auf T

senkrecht stehen, schwankt (Fig. 1, 2, 7). Die Ecken der Hülle werden von radialen Grenzen durchzogen, an denen die Schichten sich durch abweichende Stärke der Doppelbrechung, wechselnde Breite und Anzahl, sowie durch geringe Schwankungen der Auslöschungsschiefe von einander abheben. Sie erinnern an die radial verlaufenden Grenzen der Felder in manchen anderen isomorph geschichteten und optisch anomalen Mineralien, z. B. im Granat.

In Schnitten der Orthozone tritt die inhomogene Structur der Sulzbachthaler Epidote selten hervor. Nur in einem Falle habe ich sie deutlich gesehen (Fig. 3). Es ist ein Schnitt nach (100), dessen Endbegrenzung durch $n(11\bar{1})$ bedingt wird. Im Innern sieht man verschieden stark doppelbrechende Partien, deren Grenzen nach $(\bar{1}11)$ oder unregelmässig verlaufen.

Die Hülle unterscheidet sich vom Kerne sehr deutlich durch ihre mehr grüne Farbe. Die Auslöschungsschiefen weichen dagegen in einzelnen Partien desselben Schnittes nicht viel von einander ab. Mit dem CALDERON'schen Ocular ergab sich z. B. in dem Schnitt der Fig. 1 im Na-Lichte:

	(ac) ^l		(ac) ^l
Kern oben	3° 50'	Hülle bei $(\bar{1}01)r$	3°
„ unten links	2° 50'	„ „ $(\bar{1}02)i$	2° 55'
„ unten rechts	3° 30'	„ „ $(001)M$	2° 40'—3°
Hülle bei $(\bar{1}00)T$	3°—3° 50'	„ „ $(100)T$	3°
„ „ $(\bar{3}01)f$	3° 18'	„ „ $(10\bar{1})r$	2° 20'—3°
„ „ $(\bar{2}01)l$	3°	„ „ $(20\bar{1})i$	3° 55'
		„ „ $(00\bar{1})M$	2° 10'

Die in auffallendster Weise schwankende optische Eigenschaft der Kernfelder und Hüllenschichten ist die Stärke der Doppelbrechung. In einem nach (010) orientirten Schnitte aus demselben Krystalle, welchem auch der in der Fig. 1 abgebildete Schnitt entnommen war, mit ähnlicher Feldertheilung, wurde gemessen:

	Dicke in mm	Gang- unterschied im Na-Licht	$\gamma - \alpha$
Kern, oben	0,176	14,7	0,049
„ unten	0,175	14,4	0,048
„ Ecke links unten	0,172	14,1	0,048

	Dicke in mm	Gang- unterschied im Na-Licht	$\gamma-\alpha$
Hülle bei $(\bar{1}00)$ T	0,173	15	0,051
„ „ $(\bar{3}01)$ f	0,179	15,7	0,052
„ „ (001) M	0,182	15,4	0,049
„ „ $(10\bar{1})$ r	0,174	15,2	0,052
„ „ $(10\bar{2})$ i	0,167	14,5	0,051
„ „ $(00\bar{1})$ M	0,167	14,2	0,050

Mittel $\gamma-\alpha = 0,050$.

Ohne Ausnahme hat sich die Doppelbrechung in den Hüllenschichten stärker erwiesen als im Kern. Der gefundene Mittelwerth ist grösser als der aus den von C. KLEIN bestimmten Brechungsindices für rothes Licht berechnete, 0,039, und der von A. MICHEL-LÉVY gemessene, 0,047. Zur Controle der von mir ermittelten Grösse wiederholte ich die Bestimmung in einer aus demselben Krystalle parallel mit (010) geschliffenen, 0,702 mm dicken Platte. Der mit dicken Quarzkeilen ermittelte Gangunterschied für Na-Licht betrug 59,5. Daraus berechnet sich $\gamma-\alpha = 0,050$.

Zöptau. Ein Schnitt nach (010) zeigt den Schichtenbau und die variirende Stärke der Doppelbrechung sehr deutlich (Fig. 6). Ein dicker Kern wird von einer aus zahlreichen dünnen Schichten zusammengesetzten Hülle umgeben. Der innere Theil wird hauptsächlich von M (001) und l $(\bar{2}01)$ in der Orthozone begrenzt; er wird durch eine zu T (100) und r $(10\bar{1})$ parallele Grenze in zwei Gebiete getheilt, von denen das rechte augenscheinlich einer Neubildung auf dem älteren linken Theile entspricht. Während des Zuwachsens der Hülle hat sich der Habitus der Orthozone geändert, indem T (100) und r $(10\bar{1})$ auf Kosten von l $(\bar{2}01)$ sich ausgebildet haben. Im Gegensatz zu den Sulzbachthaler Epidoten hängen hier die einzelnen Schichten der Hülle ohne eine unterbrechende Theilung an den Ecken zusammen, obgleich sie an M viel dünner sich entwickelt haben als an T und r.

Der Kern zeigt grünliche und gelbe Absorptionsfarben. Unter den umgebenden Schichten wechseln ähnlich gefärbte mit sehr schwach gefärbten ab. Der mittlere Werth der Auslöschungsschiefe beträgt $2^{\circ} 30'$ für Na-Licht.

An dem in Fig. 6 abgebildeten Schnitte wurde gemessen:

	Dicke in mm	Gang- unterschied im Na-Licht	$\gamma - \alpha$
Kern, dunklere Hälfte	0,198	14,9	0,044
„ hellere „	0,197	14,3	0,043
Hülle bei (100)T			
innere Schicht	0,198	15,5	0,046
äussere „	0,199	13,0	0,038
Hülle an der Ecke T : M			
innere Schicht	0,198	14,4	0,043
mittlere „	0,198	14,7	0,044
äussere „	0,199	15,3	0,045
Hülle bei (001)M			
innere Schicht	} 0,197	14,6	0,044
äussere „		11,4	0,034
Hülle bei $(\bar{1}00)$ T			
innere Schicht	0,197	14,0	0,041
äussere „	0,197	14,9	0,045
Hülle bei (00 $\bar{1}$)M	0,198	15,3	0,046

Mittel $\gamma - \alpha = 0,043$.

Hiernach schwankt die Stärke der Doppelbrechung sehr. Ihre kleinsten Werthe wurden in den Schichten der Hülle und zwar in den blasser gefärbten ermittelt.

Arendal. In einem Schnitt nach (010) aus einem dunklen Arendaler Epidot wurde gemessen:

	Dicke in mm	Gang- unterschied im Na-Licht	$\gamma - \alpha$
Kern, Centrum	0,153	13,0	0,050
„ Rand	0,149	12,6	0,050
Hülle bei (001)	0,153	12,9	0,050
„ „ (100)	0,149	13,5	0,054

Mittel $\gamma - \alpha = 0,051$.

Der innere Theil und die umgebenden Schichten sind ungefähr gleich gefärbt. Der zonare Bau scheint Ähnlichkeit mit dem an den Zöptauer Epidoten zu besitzen.

Haddam. Ein Schnitt nach (010) aus einem 1 cm dicken Zwillingskrystalle erweist einen mit der Structur der Sulzbachthaler Epidote übereinstimmenden inneren Bau. Ein grosser Kern wird von einer Hülle umgeben, welche in den Krystallecken ähnliche Grenzen zwischen den Schichten an verschiedenen Flächen zeigt. Die Absorptionsfarben sind blasser als in den vorher erwähnten Epidoten; die Hülle ist ein wenig dunkler als der Kern. Die Auslöschungsschiefe ist fast gleich in allen Partien, nämlich $2^{\circ} 30'$ für Na-Licht.

	Dicke in mm	Gang- unterschied im Na-Licht	$\gamma-\alpha$
Verschiedene Stellen im } Kern des I. Individuums }	0,171	9,3	0,032
	0,162	9,3	0,034
des II. Individuums	0,171	9,8	0,034
Hülle bei (102) m des I. Individuums			
innere Schicht	0,184	11,4	0,036
mittlere „	0,184	11,2	0,036
äussere „	0,190	11,6	0,036
Hülle bei (001) M des I. Individuums			
innere Schicht	0,171	10,7	0,037
äussere „	0,171	11,2	0,039
Hülle bei (001) M des II. Individuums	0,150	9,0	0,035
Hülle bei (100) T des II. Individuums	0,150	9,0	0,035
Unregelmässige Partie der Hülle an der Zwillings- grenze	0,160	9,0	0,034

Mittel $\gamma-\alpha = 0,035$.

Wie im Sulzbachthaler Epidot, so ist also auch hier die Doppelbrechung in der Hülle etwas stärker als im Kern.

Traversella. Ein Schnitt nach (010) aus einem dunkelgrünen Krystall zeigt einen dicken homogenen Kern von M, T, r und einer kleinen Abstumpfung nach i begrenzt. Um denselben befindet sich ein schmaler Saum von isomorphen Schichten, welche die Abstumpfung bei i ausfüllen, so dass die äussere Begrenzung nur aus M, T und r besteht. In

den Ecken der Hülle treten ähnliche Grenzen wie im Sulzbachthaler Epidot auf.

Die Doppelbrechung besitzt an verschiedenen Stellen des Schnittes folgende Werthe:

	Dicke in mm	Gang- unterschied im Na-Licht	$\gamma - \alpha$
zwei Stellen im Kern	0,203	20,9	0,061
	0,203	20,6	0,060
Hülle bei (001) M	0,201	19,3	0,057
„ „ (00 $\bar{1}$) M	0,205	19,5	0,056
„ „ (100) T	0,199	19,3	0,057
„ „ ($\bar{1}00$) T	0,215	21,2	0,059
„ „ ($\bar{1}01$) r	0,197	19,3	0,057
„ „ ($\bar{1}02$) i	0,197	18,6	0,056

Mittel $\gamma - \alpha = 0,057$.

Brosso. Die untersuchten Krystalle sind hell braungelb gefärbt. Die von aussen sehr homogen erscheinenden Krystalle zeigen in Schnitten nach (010) wieder den Aufbau aus einem grossen Kern mit Anlagerungen von isomorphen Schichten (Fig. 5). Innerhalb des Kernes selbst unterscheiden sich zahlreiche Partien durch verschieden starke Doppelbrechung von einander. Einige derselben werden von bestimmten krystallographischen Richtungen begrenzt, z. B. das dunkle Band in der Mitte der Fig. 5, welches zwischen zwei Flächen l (201) liegt und durchsetzt und anscheinend verworfen wird von einer nach T (100) verlaufenden und mit Epidotsubstanz erfüllten Spalte.

Die Hülle wird durch Grenzen, die durch die Ecken der einzelnen Schichten gehen, in Felder getheilt, auch an der Stelle, wo T (100) und M (001) einen einspringenden Winkel bilden.

Alle Theile des in Fig. 5 dargestellten Schnittes sind übereinstimmend orientirt. Die Auslöschungsschiefe variirt im Kern zwischen 2° und $2^{\circ} 30'$; in der Hülle ist sie durchschnittlich etwas grösser: $2-3^{\circ}$. In der gleichmässig 0,245 mm dicken Platte (Fig. 5) wurden folgende Werthe für die Stärke der Doppelbrechung ermittelt:

	Gang- unterschied im Na-Licht	$\gamma-\alpha$
Kern, grosses helles Feld in der Mitte	7,7	0,018
„ dunkles Band	7,1	0,017
„ „Spalte“ nach (100)	7,8	0,018
„ Ecke rechts unten	7,7	0,018
„ dunkle Partie oben in der Mitte	8,0	0,019
Hülle bei (001) M	8,0	0,019
„ „ (100) T	8,8	0,021
„ „ (100) T über M	9,6	0,023
„ „ (100) T	8,6	0,022

Mittel: $\gamma-\alpha = 0,020$.

Ala. In einem Schnitt nach (010) aus einem fast farblosen Krystall wurde die Auslöschungsschiefe 3^0 bestimmt. Aus der Dicke 0,252 mm und dem gemessenen Gangunterschied 5,83 für Na-Licht folgt

$$\gamma-\alpha = 0,014.$$

Aus den angeführten Beobachtungen geht hervor, dass ein zonarer Aufbau aus einem Kern und isomorphen Schichten eine häufige Erscheinung im Epidot ist. Die Inhomogenitäten in diesem Mineral lassen sich in der Regel erklären durch Unterbrechungen im Wachstum der Krystalle und durch Veränderungen der chemischen Zusammensetzung der später angelagerten Hüllen. Gewisse Unregelmässigkeiten können auf eine partielle Wiederauflösung oder auf mechanische Störungen während des Wachsens zurückgeführt werden.

Die erheblichen Schwankungen der Werthe $\gamma-\alpha$ in demselben Schnitte und auch noch mehr in Epidoten verschiedener Fundorte sind ohne Zweifel in erster Linie durch die Änderungen der Zusammensetzung bedingt. Zur Erforschung dieser Abhängigkeit sind neue chemische Analysen an optisch geprüftem Material erforderlich. Nur in einem einzigen Falle ist bisher die isomorphe Schichtung des Epidots bei der Analyse berücksichtigt worden. Am Epidot von Zöptau wurden der dunkle Kern und die helle Hülle getrennt analysirt¹. Jener enthielt 40%, diese nur 20% Eisensilicat dem Thonerdesilicat beigemischt. Nach den auf S. 118 angeführten

¹ M. BAUER, a. a. O.

Beobachtungen ist der Kern stärker doppelbrechend als die hellen Schichten der Hülle. Wenn man hiernach auch im Epidot vom Sulzbachthal der tiefgrünen Hülle einen höheren Gehalt an Eisensilicat zuschreiben darf als dem bräunlichen Kern, so würde wieder die Stärke der Doppelbrechung mit dem Eisengehalt zunehmen. Nach MICHEL-LÉVY finden sich auch im Epidot von Cabre die stärkste Doppelbrechung (0,056) in den gefärbten, die schwächste (unter 0,016) in den farblosen Partien.

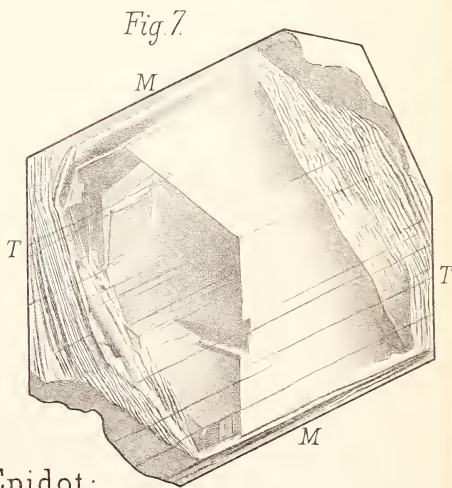
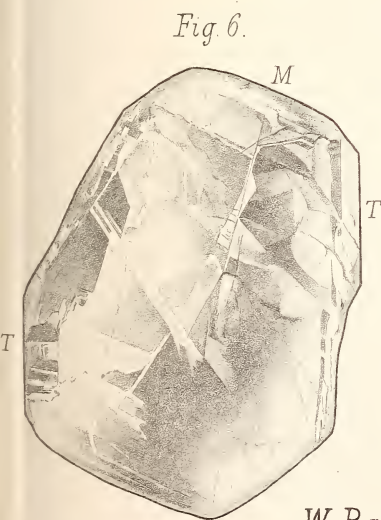
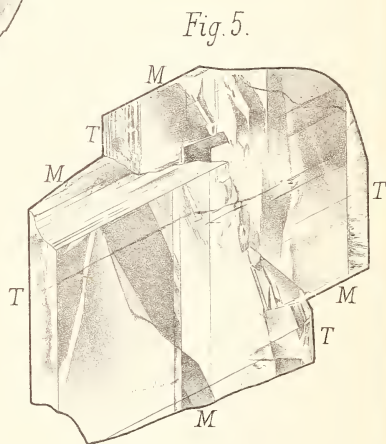
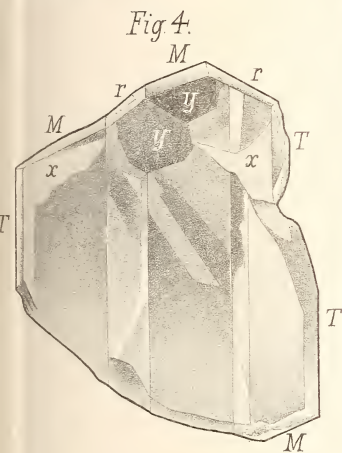
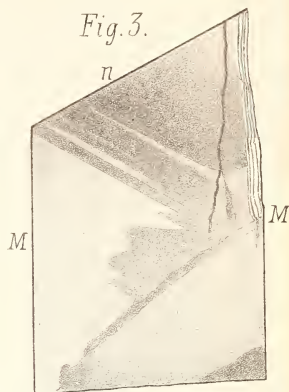
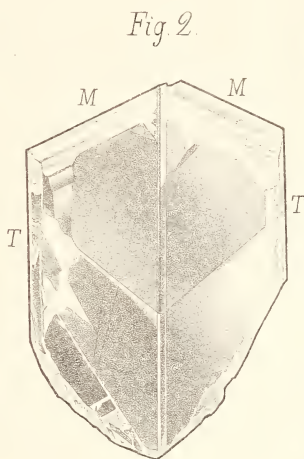
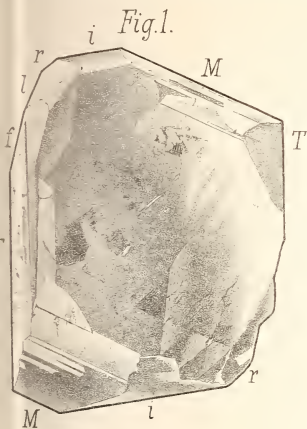
Vergleicht man die verschiedenen Epidotvorkommen unter einander, so bewährt sich im Grossen und Ganzen der angenommene Zusammenhang zwischen der Farbe, d. h. dem Gehalt an Eisensilicat, und der Stärke der Doppelbrechung. Von den untersuchten Epidoten hat der von Traversella die tiefgrünste Farbe und den grössten Werth für $\gamma - \alpha$, nämlich 0,057. Darauf folgen die Epidote von Arendal (0,051) und vom Sulzbachthal (0,050). Blasser gefärbt sind schon die Krystalle von Zöptau (0,043) und Haddam (0,035). Sehr hellfarbig ist der Epidot von Brosso (0,020), und fast farblos der von Ala (0,014). Die Annahme einer Zunahme der Stärke der Doppelbrechung mit dem Eisensilicat scheint mir mit den veröffentlichten Analysen nicht im Widerspruch zu stehen; sie entspricht auch der thatsächlich sehr geringen Doppelbrechung des Zoisit. —

Diese Arbeit wurde während eines Aufenthaltes in Göttingen im Winter 1892/93 im Mineralogischen Institut der Universität ausgeführt. Für die Bereitwilligkeit, mit welcher Herr Prof. TH. LIEBISCH mir Material und Instrumente zur Verfügung stellte, wie für viele belehrende Rathschläge, spreche ich ihm hiermit meinen besten Dank aus.

Göttingen, den 1. Februar 1893.

Erklärung der Tafel VII.

Fig. 1.	Epidot vom Sulzbachthal.	Schnitt nach (010).	Vergr. $\frac{9}{1}$.
" 2.	" " "	Zwilling, Schnitt nach (010).	Vergr. $\frac{8}{1}$.
" 3.	" " "	Schnitt nach (100).	Vergr. $\frac{8}{1}$.
" 4.	" " "	Zwilling, Schnitt nach (010).	Vergr. $\frac{8}{1}$.
" 5.	" von Brosso.	Schnitt nach (010).	Vergr. $\frac{9}{1}$.
" 6.	" " Zöptau.	Schnitt nach (010).	Vergr. $\frac{8}{1}$.
" 7.	" vom Sulzbachthal.	Schnitt nach (010).	Vergr. $\frac{8}{1}$.



W. Ramsay: Epidot:

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: [1893](#)

Autor(en)/Author(s): Ramsay Wilhelm

Artikel/Article: [Ueber die isomorphe Schichtung und die Stärke der Doppelbrechung im Epidot 111-122](#)