Zeitschrift: Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen = Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie

Band: 12 (1932)

Heft: 2

Artikel: Über einen Andesin von Alta Gracia, Provinz Córdoba, Argentinien

Autor: Beder, Robert / Jakob, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-13329

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Über einen Andesin von Alta Gracia, Provinz Córdoba, Argentinien

Von † *Robert Beder* in Córdoba
Herausgegeben und ergänzt von *J. Jakob* in Zürich

Die im Nachlass von ROBERT BEDER vorgefundene, zum Teil druckfertige Arbeit wurde mir durch dessen Witwe, Frau Prof. M. BEDER-MAAG in Buenos Aires für die endgültige Redaktion und Drucklegung zur Verfügung gestellt. BEDERS letzte Arbeit über ein sehr wichtiges Glied in der Mischkristallreihe der Plagioklase wurde somit für die Wissenschaft gerettet. Es sei mir gestattet, hierorts Frau Prof. BEDER für das gütige Überlassen dieses wissenschaftlichen Nachlasses den besten Dank auszusprechen.

Etwa die erste Hälfte dieser Arbeit hat in bereits druckfertigem Zustande vorgelegen, an diesem Texte sind daher auch keinerlei Veränderungen vorgenommen worden. Ungefähr die zweite Hälfte musste dagegen aus den vielen Notizen erst redigiert werden und trägt daher auch den Stempel des Herausgebers.

Es war mir eine liebe Pflicht meinem Freunde ROBERT BEDER gegenüber, die Ergebnisse seiner letzten wissenschaftlichen Untersuchungen endgültig zusammenzustellen und dem Drucke zu übergeben. Es ist diese Arbeit gleichsam Denkmal und letzter Gruss an den verstorbenen Freund.

J. Jakob.

Im Jahre 1927 veröffentlichte der Verfasser eine kleine Studie über Andesinkristalle aus einem der Kalksteinbrüche von Alta Gracia, 30 km südwestlich von Córdoba, der Hauptstadt der gleichnamigen Provinz Argentiniens [1]). Die Untersuchung erstreckte sich vorwiegend auf kristallographische Messungen, denen eine chemische Analyse beigefügt war. Eine Verrechnung derselben liess sich nur bewirken unter der Annahme von 7 % des Carnegieitmoleküls $Na_2Al_2Si_2O_8$. Dieses Resultat drängte unwillkürlich zu einer Wiederholung der analytischen Untersuchung. Herr Prof. Dr. J. JAKOB in Zürich hatte die Liebenswürdigkeit, dieselbe auszuführen. Es wurden hiezu ausgesuchte Kristallsplitter verwendet, besonders auch unter denjenigen,

[1]) ROBERTO BEDER: Sobre una andesina procedente de Alta Gracia (Provincia Córdoba). Boletin de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba, XXX, Buenos-Aires 1927, pag. 1—15, 2 láminas.

welche für die Bestimmung des Winkels PP in Albitzwillingen gedient hatten. Gleichzeitig wurde eine optische Untersuchung mit Hilfe der Universaldrehtischmethode durchgeführt, um zu erfahren, wieweit sich eine Übereinstimmung mit den chemischen und kristallographischen Befunden einerseits und mit den in Tabellen und Diagrammen veröffentlichten Werten der Plagioklase erzielen lasse.

Im Folgenden soll ein kurzer Auszug der bereits veröffentlichten Beobachtungen gegeben werden, vermehrt um die neu ausgeführten oder verbesserten Bestimmungen.

1. VORKOMMEN

Im Gebiete der Pampinen Sierren, aufgebaut aus einer reichen Serie altkristalliner Gesteine, finden sich häufig Einlagerungen von kristallinkörnigen Kalken, deren Material für die Kalköfen abgebaut wird, sofern dieses die örtlichen Verhältnisse gestatten. Im Kontakte dieser Kalke mit dem Nebengestein beobachten wir oft reichhaltige Mineralneubildungen; hart daneben kann jedoch auch wiederum jede Spur gegenseitiger Beeinflussung fehlen. Unverhofft stösst der Arbeiter im Steinbruch auf Bildungen pneumatolytischer Kontaktminerale, wie Granat, Wollastonit, Diopsid, Strahlstein, Skapolith, Chondrodit und so weiter, die unbeachtet auf die Halde geworfen werden. Der Mineraloge pflegt dort reichere Ausbeute zu finden, als in den Steinbrüchen selber, wenn auch leider manch wertvolle Beobachtung, die nur am anstehenden Gestein hätte gemacht werden können, hier ausbleibt. Aus einer solchen Grube stammen die Felsblöcke, welche die hier untersuchten Feldspäte enthielten; es ist dies ein grobkörnig, milchweisses, aplitisches Gestein mit angrenzendem grobkristallinem Marmor, weiss bis hellgrau in der Farbe. Am Kontakt der beiden Gesteinsarten hatten sich die Feldspäte mit freien Enden gegen den Calcit hin entwickelt. Ferner erkennt man in der unmittelbaren Kontaktzone reichliche flache, hellgrüne bis dunkelgrüne, bis 2 cm grosse Nadeln und Stengel von Strahlstein, umgeben von Calcit, häufig jedoch mit einem Ende in den Feldspäten mehr oder weniger tief eingewachsen. Weit seltener ist ein hellgrüner Diopsid. Es wurde ein Fall beobachtet, da zwei Diopsidkristalle zur Hälfte in der (001)-Fläche eines Feldspates eingewachsen waren, so dass die Fläche (110) des Diopsides ziemlich genau in die Zone [010] des Feldspats, aber etwas abseits (ca. 1°) der Zone [100], zu liegen kam.

Der mikroskopische Befund des Aplitgesteines bietet ausser den Plagioklasen vereinzelte Kriställchen von Zirkon und Apatit. Ge-

legentliches Auftreten von Muskovit und Strahlstein lässt auf sekundären Ursprung schliessen.

Wie aus der mikroskopischen Untersuchung hervorgeht, unterscheiden sich die randlichen Feldspäte nur durch ihre kristallographische Begrenzung gegen den Marmor hin von den zentrisch gelegenen, hypidiomorph-isometrisch ausgebildeten Kristallen. Weitaus die meisten Individuen sind homogen, nur ganz wenige zeigen einen zonaren, albitreicheren Randstreifen neben vereinzelten im Innern auftretenden, verwaschenen Auslöschungsflecken.

2. KRISTALLOGRAPHISCHE MESSUNGEN

Es stunden insgesamt 21 Kristalle zur Verfügung. Der kleinste hatte ein Ausmass von 1,5 zu 1,0 zu 1,5 mm, der grösste dagegen von 13 zu 13 zu 20 mm. Die meisten Individuen waren trübe, milchweiss, einige durchscheinend, nur wenige zeigten durchsichtige Stellen. Die Oberfläche zeigte leichten Glasglanz und ergab fast stets leicht verwaschene Reflexe, doch gab es auch Flächen ohne Reflexe. 14 Kristalle waren makroskopisch unverzwillingt, 6 Kristalle zeigten einfache und wiederholte Zwillinge nach dem Albitgesetz, ein Individuum war ein Zwilling nach dem Manebachergesetz.

Es wurden folgende Flächen beobachtet:

a) An allen Individuen vorhanden sind die Formen
P {001} M {010} l {110} T {1$\bar{1}$0}

b) In wechselnder Anzahl ausgebildet sind die Formen
f {130} z {1$\bar{3}$0} e {021} n {0$\bar{2}$1} p {$\bar{1}$11} o {$\bar{1}\bar{1}$1} x {$\bar{1}$01}
Auffallend ist hier, dass f {130} insgesamt 9 mal, dagegen z {1$\bar{3}$0} nur 3 mal auftrat.

c) An je zwei Individuen wurde beobachtet
h {100} u {$\bar{2}\bar{2}$1} r {$\bar{4}$03} y {$\bar{2}$01} und einmal bloss g {$\bar{2}$21}

d) Ungenügend gesichert sind die Formen
γ {$\bar{1}$12} δ {$\bar{1}\bar{1}$2} ? {$\bar{1}$02}

Die Messungen ergaben folgende Werte:

	gemessen:	berechnet:
M : P = (010) : (001)	86° 10′ ± 1′	—
M : l = (010) : (110)	59° 10′ ± 17′	—
l : T = (110) : (1$\bar{1}$0)	59° 24′ ± 17′	—
P : T = (001) : (1$\bar{1}$0)	69° 4′ ± 9′	—
P : p = (001) : ($\bar{1}$11)	54° 54′ ± 13′	—
M : h = (010) : (100)	88° 52′ ± 30′	88° 30′
M : f = (010) : (130)	29° 59′ ± 20′	29° 55′
M : z = (0$\bar{1}$0) : (1$\bar{3}$0)	30° 10′ ± 28′	30° 41′

l : P = (110) : (001)	65° 26′ ± 9′	65° 30′
P : o = (001) : ($\bar{1}\bar{1}$1)	57° 38′ ± 18′	57° 40′
o : p = ($\bar{1}\bar{1}$1) : ($\bar{1}$11)	53° 16′ ± 56′	53° 4′
P : x = (001) : ($\bar{1}$01)	51° 40′ ± 24′	51° 38′
T : o = (1$\bar{1}$0) : ($\bar{1}\bar{1}$1)	98° 14′ ± 54′	98° 16′
P : n = (001) : (0$\bar{2}$1)	46° 21′ ± 33′	46° 35′
T : n = (1$\bar{1}$0) : (0$\bar{2}$1)	52° 29′ ± 48′	52° 20′
P : e = (001) : (021)	42° 48′ ± 5′	42° 47′
P : y = (001) : ($\bar{2}$01)	82° 15′ ± 40′	81° 36′
P : u = (001) : ($\bar{2}\bar{2}$1)	85° 23′	84° 85′
P : r = (001) : ($\bar{4}$03)	64° 25′ ± 40′	64° 51′
P : g = (001) : ($\bar{2}$21)	82° aproximativ	80° 54′
P : ? = (001) : ($\bar{1}$02)	25° „	25° 41′

Zu diesen Angaben ist noch Folgendes beizufügen. Der Winkel M : P = (010) : (001) wurde nicht nur direkt gemessen, sondern auch indirekt aus dem Winkel P_1P_2 zweier Zwillingsindividuen berechnet; denn es ist $\sphericalangle$ P M = 90° — $\frac{1}{2}$ P_1P_2, und zwar zum Teil an den messbaren Kristallen, zum Teil aus 30 Spaltblättchen sonst mangelhafter Kristalle. Es ergaben sich Werte für P_1P_2, die zwischen 7° 23′ und 7° 52′ liegen, mit einer Anreicherung bei 7° 40′ (5 von 37 Bestimmungen). Dieser Wert 7° 40′ entspricht dem Winkel P M = 86° 10′, dieser letztere Wert wurde demjenigen aus dem arithmetischen Mittel von P M = 86° 11′ vorgezogen. Nach der Kurve von E. A. WÜLFING [2]) entspricht dieser Wert einer Zusammensetzung von 42% Anorthit.

Bei der relativ hohen Anzahl der Messungen des Winkels P_1P_2 und der Güte der Reflexe können wir annehmen, dass der erhaltene Wert für diesen Winkel unter allen Messungen dem wahren Werte am nächsten stehen wird. Auch die chemische Analyse (Seite 251), die 41 % Anorthit ergibt, stimmt mit diesem Winkel bis auf 1 % gut überein.

Für die drei Achsenwinkel wurde gefunden:

	Nach E. A. WÜLFING'S Tabelle [3])	
	für 42 %	für 41 %
α = 93° 32′	93° 27′	93° 28′
β = 116° 22′	116° 15′	116° 14′
γ = 89° 46′	89° 49′	90° 0′

Es ergibt sich eine merkbare Abweichung der errechneten Werte von

[2]) E. A. WÜLFING: Die Häufungsmethode. Sitzungsber. d. Heidelberger Akad. d. Wiss., Math.-Nat. Kl., Abt. A, Jahrg. 1916, 11. Abh. Heidelberg 1916.

[3]) E. A. WÜLFING: Lassen sich die kristallographischen Fundamentalwinkel der Plagioklase mit der Zusammensetzung in gesetzmässige Beziehung bringen? Sitzungsber. d. Heidelb. Akad. d. Wiss., Math.-Nat. Kl., Abt. A, Jahrg. 1915, 13. Abh. Heidelberg 1915, pag. 20 und 21.

der theoretischen WÜLFING'schen Kurve. Alle diese Abweichungen bewegen sich aber in derart engen Grenzen gegenüber den bisher angenommenen Werten, die in den WÜLFING'schen Diagrammen eingetragen sind, dass die Übereinstimmung doch als eine gute bezeichnet werden darf.

Als Achsenverhältnis wurde berechnet:

$$a:b:c = 0{,}6355:1:0{,}5519.$$

Die Spaltbarkeit dieses Plagioklases ist vollkommen nach P {001}, etwas weniger ausgesprochen nach M {010}. In zwei mikroskopischen Präparaten wurde ferner eine recht deutliche Spaltbarkeit nach l {110} beobachtet, die wiederum in andern Individuen nicht zum Ausdruck kam.

3. DIE RESULTATE DER CHEMISCHEN UNTERSUCHUNG

Wie eingangs erwähnt wurde, hatte Herr Dr. J. JAKOB die Liebenswürdigkeit, eine chemische Untersuchung dieses Feldspates durchzuführen. Diese analytischen Daten sollen die frühere Analyse der ersten Arbeit ersetzen.

Diese Kolonnen enthalten folgende Werte:

I. Die Original-Analyse von Prof. Dr. J. JAKOB.
II. Diese analytischen Daten umgerechnet auf die Summe 100,00 unter Weglassung des Wertes für $+H_2O$.
III. Die angewandten Molekulargewichte.
IV. Die sich ergebenden Molekularproportionen.
V. Molekularprozente.

	I.	II.	III.	IV.	V.	
SiO_2	57,31	57,43	60,3	95,25	64,56	
Al_2O_3	26,32	26,37	102,2	25,80	17,49	17,71
Fe_2O_3	0,53	0,53	159,7	0,33	0,22	
CaO	8,52	8,54	56,07	15,23	10,33	
Na_2O	6,06	6,07	62,00	9,79	6,64	7,40
K_2O	1,06	1,06	94,2	1,12	0,76	
$+H_2O$	0,29	—				
$-H_2O$	0,00	—				
	100,09	100,00			100,00	

Aus diesen letzteren Werten in Kol. V berechnet sich die Zusammensetzung des Feldspates wie folgt:

SiO_2	Al_2O_3	CaO	Alkalien		
44,40	7,40	—	7,40	ergibt:	59,20 % Albit
20,66	10,33	10,33	—	ergibt:	41,32 % Anorthit
65,06	17,73				
+ 0,50	— 0,02	durch die Analyse, im Vergleich mit der theoretischen Formel, zu wenig gefunden.			

Die Zusammensetzung ergibt demnach ungefähr:

59 % Albit + 41 % Anorthit,

was einem recht angenäherten Verhältnis von 3:2 entspricht.

4. DAS SPEZIFISCHE GEWICHT

Es wurde zuerst ein ausgesucht gut entwickelter, aber trüb weisser Kristall zur Bestimmung der Dichte verwendet. Mit der Schwebemethode in Bromoform und unter Verwendung von GOLDSCHMIDT'schen Indikatoren wurde der annähernde Wert interpoliert.

1. $d = 2{,}668$ ($t = 29{,}5^0$).

Hierauf wurden kleine Spaltsplitter ausgesucht und die Bestimmung der Dichte der Bromoform-Benzolmischung mit der WESTPHAL'schen Waage ausgeführt. Es ergaben sich, wie bei dem mehr oder weniger trüben Material anzunehmen war, nicht unerhebliche Abweichungen von

$$d = 2{,}659 \pm 0{,}005 \text{ bis } 2{,}668 \pm 0{,}005,$$

oder im Mittel und abgekürzt

2. $d = 2{,}664 \pm 0{,}005$ ($t = 18^0$).

Früher hatte Dr. E. KITTL mittelst Pyknometer gefunden

3. $d = 2{,}666$ ($t = ?$).

5. DIE OPTISCHEN VERHÄLTNISSE

Es wurden 12 Dünnschliffe hergestellt, einer davon nach einer möglichst glatten Spaltfläche nach (010), ein anderer nach der Spaltfläche von (001) eines Kristalls, der nur einige wenige und ganz schmale Zwillingslamellen nach dem Albitgesetz aufwies, so dass also nach aller Voraussicht das Hauptindividuum für die Schnittlage massgebend wurde.

Die Auslöschung betrug auf (010) $= -10^0 \pm 0{,}5^0$.

Es entspricht das 42 % Anorthit.

Die Auslöschung betrug auf (001) $= 2{,}5^0 \pm 0{,}5^0$.

Es entspricht das 41 % Anorthit nach BECKE und 43 % Anorthit nach DUPARC und REINHARD. In diesem letztern Fall war das Vorzeichen nicht bestimmbar.

Der Winkel der optischen Achsen wurde mit Hilfe der Universalmethode gemessen. In vier Präparaten wurde ausserdem der optische Achsenwinkel noch mit der Methode des charakteristischen Gangunterschiedsverhältnisses nach M. BEREK bestimmt[4]). In der

[4]) M. BEREK: Mikroskopische Mineralbestimmung mit Hilfe der Universaldrehtischmethoden. Berlin 1924, pag. 114 und ff.

folgenden Tabelle figurieren in der oberen Linie die direkten Messungen, darunter folgen die Werte der BEREK'schen Methode [5]).

74°	76°	—	80°	80°	80°	80°	80½°	81°	84°	86°	87°
		79°	80½°				76°				86½°

Diese Angaben enthalten sicherlich Beobachtungs- und Justierungsfehler, immerhin erscheint es unwahrscheinlich, dass die Skala von 74°—87° nur auf ihnen beruhe, und dass etwa ein durchschnittlicher Wert, sagen wir 81°, der Wirklichkeit am nächsten stehe. Es dürften vielmehr tatsächliche Abweichungen vorhanden sein, doch ist damit nicht gesagt, dass jedem einzelnen Werte die aus den Diagrammen abzulesende Zusammensetzung entspreche. Wenn wir nur von diesem Gesichtspunkte ausgehen, so würde gerade nur ein einziges Individuum den Gehalt von 41 % Anorthit aufweisen, die übrigen wären bedeutend reicher an Anorthit (bis 47 % An.). Dies ist nicht wahrscheinlich und könnte nur dann in Frage kommen, wenn der Mittelwert der gefundenen Achsenwinkel (81°) in annähernd genügender Übereinstimmung mit dem Analysenresultat stehen würde. Nach der Tabelle von DUPARC und REINHARD [6]) entspricht dem Achsenwinkel von 81° ein Plagioklas von 45,5 % Anorthit.

Es wurde weiterhin die Lage der Pole von (010) und (001) gegenüber den drei optischen Elastizitätsachsen aufgesucht und in das BEREK'sche [7]) Diagramm eingetragen. Wiederum zeigen sich nicht unerhebliche Abweichungen von den theoretischen Kurven, nur ganz wenige Werte fallen in dieselbe und auch dann noch nicht auf dieselben Punkte. Da die Bestimmungen auch hier mit möglichster Sorgfalt und doppelt ausgeführt wurden, steht nicht zu erwarten, dass die Abweichungen nur auf Beobachtungsfehler zurückzuführen sind, welch letztere allerdings auch vorhanden sein werden. Für die Pole von (001) liegen fünf Punkte NW der Kurve, drei auf der Gegenseite, drei ziemlich genau auf der Kurve selber. Bedeutender ist die

[5]) In einem Schliff grobkörniger Masse des Feldspates wurde ein Achsenwinkel von + 56° gemessen, ein Wert, der sich hartnäckig bei mehrfacher Wiederholung der Messung erhielt. Die Methode des charakteristischen Gangunterschiedsverhältnisses ergab dagegen den abweichenden Wert von 71° ± 1°, fällt also ebenfalls aus dem Rahmen obiger Messungen. Es soll damit nur gezeigt werden, wie sehr vorsichtig man sein muss in der Verwendung von unkontrollierten Einzelwerten.

[6]) L. DUPARC et M. REINHARD: La détermination des plagioclases dans les coupes minces. Mémoires de la Soc. de Phys. et d'Hist. Nat. de Genève, vol. 40, 1924.

[7]) M. BEREK: op. cit., Tafel 3.

Lage des Poles von (010). Abgesehen von einem ausfallenden Werte, der jedoch mehrmals mit besonderer Vorsicht kontrolliert wurde, haben die meisten Punkte eine Lage innerhalb der konkaven Seite der Kurve, es sind deren sechs. In die Kurve selbst fallen drei Punkte, und nur einer fällt auf die konvexe Seite. Von allen Messungen fallen nur für zwei Individuen gleichzeitig beide Pole auf die Kurve und sogar jedesmal auf annähernd dieselben Werte, für das eine Individuum auf 37 und 39 % Anorthit, für das andere auf 36 % Anorthit. Ganz besonders ist aufgefallen, dass nicht ein einziger Wert in die Nähe des Punktes 41 % An. zu liegen kommt.

Da, wo ein und dasselbe Individuum die Festlegung der Pole von (010) und (001) gestattete, wurde versucht, mit Hilfe eines Dreispitzzirkels im stereographischen Netz den Winkelabstand zu messen. Nach dem Mittelwert der kristallographischen Messung soll er rund 86° betragen, es wurde gefunden:

$93^1/_2{}^0$ 95^0 96^0 95^0 $91^1/_2{}^0$ 90^0 96^0 93^0

Aus diesen Messungen ergibt sich als Mittelwert: 93,8°.

Diese Werte schwanken unter sich 6°, sie enthalten aber alle die Fehler, welche ein gestaffelter Prozess graphischer Ermittlung mit sich bringen muss. Nehmen wir den Mittelwert, das heisst 94°, so stimmt dieser genau überein mit dem Wert, der mit dem Goniometer erhalten wurde[8]): 180° — 86° = 94°. Der Winkel M/P zwischen den Endgliedern der Plagioklasreihe (für Ab 86° 26', für An 85° 48') schwankt unverhältnismässig weniger als die Lage der Elastizitätsachsen. Es dürfte deshalb mit grosser Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass die im Diagramm angeführten Punkte weniger den Beobachtungsfehlern zuzuschreiben sind, als dass tatsächlich merkbare Abweichungen vorliegen. Es steht zu vermuten, dass der Gehalt an K_2O damit in Beziehung steht. Die Beobachtungen dürften aber noch zu spärlich sein, um den Betrag der Abweichung ziffernmässig genau zu erfassen.

Es ist wahrscheinlich, dass die einzelnen Plagioklaskristalle nicht alle genau dieselbe chemische Zusammensetzung haben. Diese chemischen Unterschiede von Kristall zu Kristall werden sich in den op-

---

[8]) Zur weiteren Kontrolle wurden die Winkel (110):(001) und (110):(010) aus dem Diagramm ermessen und mit den gemessenen Werten verglichen. Es ergab sich: Winkel (110):(001) gemessen an Kristallen 65° 26' ± 9', berechnet aber 65° 30'. Aus dem Diagramm ergibt sich für ein Individuum 68°, das bedeutet eine Differenz von 2,5°; für ein anderes Individuum 66°, also mit einer Differenz von 0,5°. Winkel (110):(010) gemessen: 59° 10', aus dem Diagramm 60°, also Differenz 1°.

tischen Verhältnissen deutlicher auswirken als in den geometrisch-kristallographischen. Es wäre auch zu verstehen, wenn Plagioklase, die unter pneumatolytischen Bedingungen sich bilden, von Individuum zu Individuum verschieden sind. Da die Zonarstruktur allgemein fehlt, oder nur selten und in sehr geringem Ausmasse am äussersten Rand der Kristalle zu beobachten ist, kann angenommen werden, dass die einzelnen Individuen homogen sind, die örtlich getrennten dagegen leichte Abweichungen untereinander zeigen. Die Analyse dürfte in diesem Falle einen Mittelwert darstellen, während die Projektionspunkte im Diagramm durch die optischen Verschiedenheiten der Einzelindividuen bedingt sind.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Der Andesin von Alta Gracia, Provinz Córdoba, wurde chemisch, kristallographisch und optisch eingehend untersucht. Die Brechungsindices wurden jedoch nicht bestimmt. Die bisher gewonnenen Resultate lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

Die kristallographischen Messungen, die chemische Analyse, die Dichte und die Auslöschungen auf (001) und (010) entsprechen innerhalb der Messfehler den entsprechenden Werten eines Plagioklases von 41—42 % Anorthit. Die Orientierung der drei Elastizitätsachsen und der optische Achsenwinkel zeigen aber Abweichungen, die nicht allein auf Beobachtungsfehler zurückzuführen sind, sondern ihre Ursache in dem nicht unbedeutenden Gehalte an Kali haben dürften.

Ein quantitatives Erfassen dieser Abweichungen ist noch nicht möglich.

Córdoba (Rep. Argentina), November 1930.

Eingegangen: 12. Mai 1932.