Beitrag zur Petrographie des Kivusee-Gebietes

Autor(en): **Friedlaender, C.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **29 (1949)**

Heft 1

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-23687

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Beitrag zur Petrographie des Kivusee-Gebietes

Von *C. Friedlaender* (Zürich)

Die Untersuchung einer Anzahl von Gesteinsproben, die ich im Herbst 1929 im Kivugebiet (s. Fig. 1), bei einer Exkursion mit meinem Vater, anschliessend an den internat. Geologenkongress in Südafrika, gesammelt habe, wurde durch verschiedene Umstände längere Zeit hinausgezögert. Es sollen nun einige Gesteine beschrieben und Analysen mitgeteilt werden, die, auf Veranlassung der Stiftung Vulkaninstitut Immanuel Friedlaender, von Herrn Prof. JAKOB ausgeführt worden sind. Die Analysen und Gesteinsbeschreibungen sollen eine gewisse Ergänzung des bisher aus dem Gebiet Bekannten [1]) geben.

1. Gesteinsbeschreibungen

Essexitbasalt, Bukavu-Kabare (K 3)

Dunkelgrau feinkörniges Gestein. u. d. M.: holokristallin porphyrisch.

	Vol. %	(Einspr.)	Korngrösse in mm	
Pyroxen	47	30	0,033	0,482
Feldspat	23	5	0,074	0,296
Olivin	9	9		0,330
Foid	13			
Erz + Akz.	8		0,016	
	100			

(Angaben der Korngrössen sind Mittelwerte — links Grundmasse, rechts Einsprenglinge.)

Die Pyroxeneinsprenglinge erreichen bis ca. 1,5 mm; diese grossen Einsprenglinge sind siebartig durchsetzt von bräunlichem,

[1]) Vgl. darüber vor allem A. HOLMES and H. F. HARWOOD: The Petrology of the Volcanic Area of Bufumbira. Geol. Surv. of Uganda, Mem. III, part. II, Entebbe 1937; E. DEVROEY et R. VANDERLINDEN: Le Lac Kivu. Mém. Inst. Roy. Colon. Belge, Section des Sci. techn., T. I, fasc. 6, 1939.

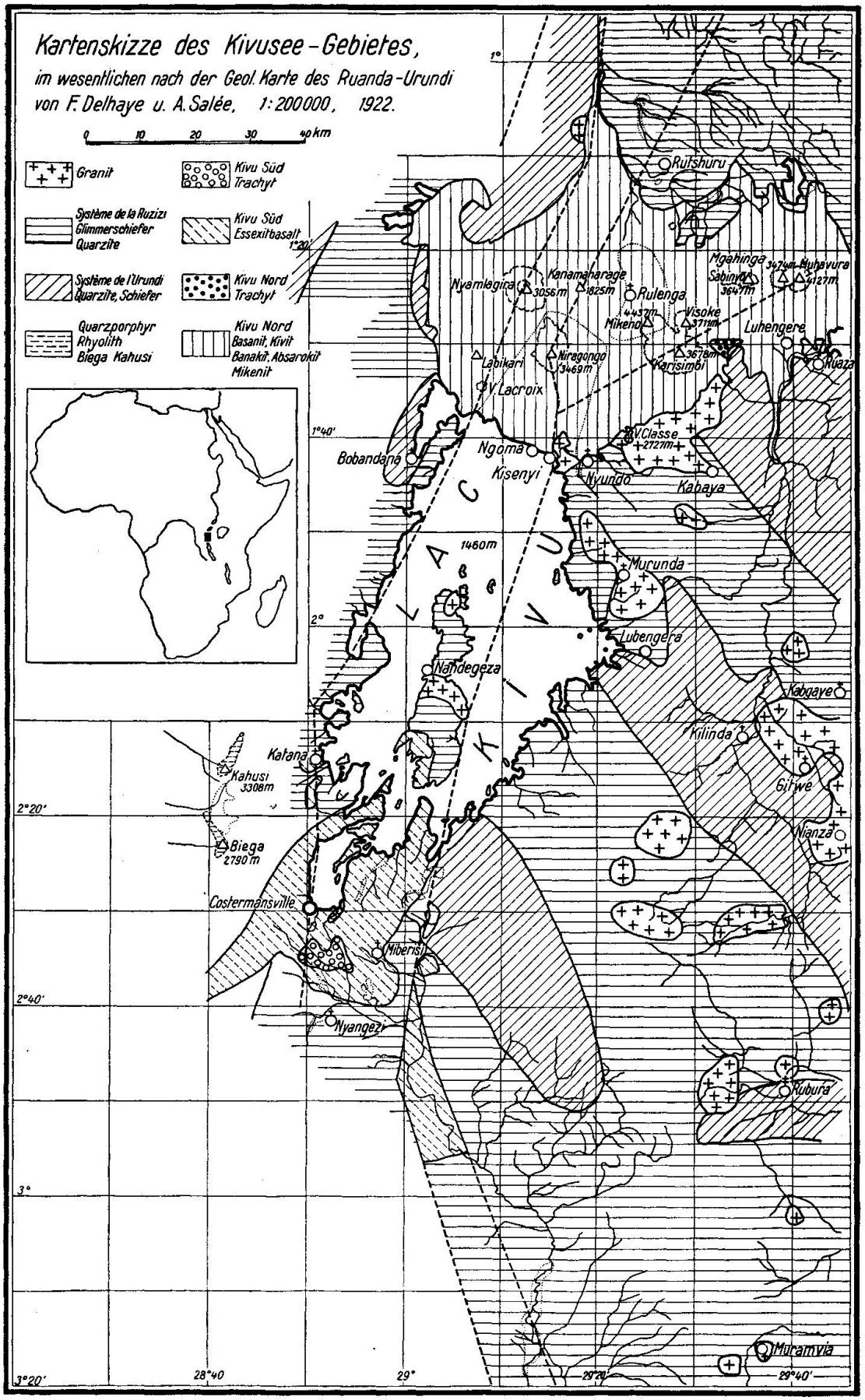

Kartenskizze des Kivusee-Gebietes,
im wesentlichen nach der Geol. Karte des Ruanda-Urundi
von F. Delhaye u. A. Salée, 1:200000, 1922.
0 10 20 30 40 km
Granit
Kivu Süd Trachyt
Système de la Ruzizi Glimmerschiefer Quarzite
Kivu Süd Essexitbasalt
Système de l'Urundi Quarzite, Schiefer
Kivu Nord Trachyt
Quarzporphyr Rhyolith Biega Kahusi
Kivu Nord Basanit, Kivit Banakit, Absarokit Mikenit
Rutshuru
Nyamlagira 3056m
Kanamaharage 1825m
Rulenga
Mgahinga
Sabinyo 3647m
Muhavura 4127m
Mikeno
Visoke
Luhengere
Labikari
Nyragongo 3469m
Karisimbi
Ruaza
V. Lacroix
V. Classe 2727m
Ngoma
Bobandana
Kisenyi
Nyundo
Kabaya
1460m
Murunda
Lubengera
Nandegeza
Kabgaye
Kilinda
Katana
Kahusi 3308m
Gitwe
Nianza
Biega 2790m
Costermansville
Miberisi
Nyangezi
Rubura
Muramvia
1°
1°20'
1°40'
2°
2°20'
2°40'
3°
3°20'
28°40
29°
29°20'
29°40'

Fig. 1

serpentinartigem Umwandlungsprodukt. Die Auslöschungsschiefe c/n_γ beträgt 26°; Pleochroismus n_γ hellbräunlich-grünlichgrau, n_α gelbbräunlich-hellbraun. Der Pyroxen ist häufig zonar gebaut, mit etwas welliger Auslöschung. Kleinere Einsprenglinge (etwa 0,2 bis 0,4 mm) zeigen meist gute kristallographische Umgrenzung und häufig Zwillingsbildung. Kleinere Erzeinschlüsse erscheinen vielfach in Schnitten parallel zur Basis zonar angeordnet, parallel den Prismenflächen. In Verbindung mit einer Häufung von opaken, kleinen schlechtbegrenzten Flecken tritt akzessorisch Rutil in sagenitartiger Anordnung feiner Nadeln auf.

Die Olivineinsprenglinge zeigen vorwiegend gute Umgrenzung. Längs Spaltrissen hat Umwandlung in Serpentin stattgefunden. Die Serpentinisierung ist vielfach so weit vorgeschritten, dass der Olivin völlig oder nahezu völlig umgewandelt ist. Sehr häufig sind auch Resorptionserscheinungen: der Olivin erscheint dadurch randlich korrodiert. Die schlauchartigen Einbuchtungen sind von feinkörnigem Material der Grundmasse erfüllt. Ganz ähnliche Resorptionserscheinungen sind ebenfalls an den größeren Pyroxeneinsprenglingen zu sehen. Im Olivin kommen Einsprenglinge von Pyroxen vor; andererseits wurden Verwachsungen von Olivin mit Pyroxen beobachtet, bei denen Olivin und Pyroxen gleichzeitig ausgeschieden zu sein scheinen (Epitaxie). Wo der Olivin frisch ist, zeigt er zweiachsig negativen Charakter und leicht wellige Auslöschung.

Die Plagioklaseinsprenglinge treten hinter Pyroxen und Olivin durchaus zurück. Sie messen bis ca. 0,5 mm, sind unregelmässig begrenzt, intensiv verzwillingt und vielfach erfüllt von kleinen Einschlüssen von Pyroxen, Erz und Umwandlungsprodukten. An-Gehalt ca. 70 %.

Untergeordnet tritt ferner Enstatit als Einsprengling auf — im Schliff ± idiomorph, farblos, mit Längsdimension bis ca. 0,25 mm, n_γ grösser als n_γ' von Pyroxen.

In der Grundmasse tritt Plagioklas in scharfen Leisten (Länge etwa 0,02 bis 0,15 mm; Dicke 0,005 bis 0,02 mm) auf. Auslöschung wellig, An-gehalt 50 bis 70 %. Pyroxen erscheint in der Grundmasse in ± idiomorphen Kristallen mit Auslöschungsschiefe c/n_γ 47°.

Interstitiell ist ein farbloses, äusserst schwach doppelbrechendes Mineral, das wohl als Foid anzusehen ist.

Unter den Akzessorien ist Rhönit zu erwähnen: in unregelmässig begrenzten kleinen Schüppchen (Abmessungen ca. 0,005 mm), mit intensivem Pleochroismus dunkelrotbraun-olivbraun.

Essexitbasalt Bukavu-Kabare (K 3)

		Mol. Z.				
SiO_2	44,43	742				
Al_2O_3	13,16	129				
Fe_2O_3	3,50	22	si	85	Kp	4,5
FeO	7,78	108	al	15	Ne	16,5
MgO	10,28	320	fm	54	Cal	10,0
CaO	11,21	200	c	23	Cs	11,0
Na_2O	3,26	53	alk	8	Fs	4,0
K_2O	1,28	14			Fo	26,0
H_2O+	1,30		k	0,21	Fa	9,0
H_2O-	0,40		mg	0,68	Ru	2,0
TiO_2	2,45	30	c/fm	0,42	Q	16,5
P_2O_5	0,89	06	ti	3,4		100,0
MnO	0,17					
CO_2	0,00		Q 16,5	L 31,0	M	52,5
	100,11		π 0,32	γ 0,21		

Analytiker: J. Jakob.
Magma: mela-natrongabbroid—essexitgabbroid.

Essexitbasalt, 5—10 km südlich Bukavu (K 6)

Dunkelgraues, sehr feinkörniges Gestein

	Vol. %	(Einspr.)	Korngrösse in mm Grundm.	Einspr.
Pyroxen	40	24	0,150	0,792
Feldspat	33	13	0,150	0,406
Olivin	3	1	0,034	0,346
Foid	9			
Erz + Akz.	15	1	0,029	0,343
	100			

Die Pyroxeneinsprenglinge erreichen Dimensionen von ca. 4 mm. Sie sind z. T. gut idiomorph, häufig erscheinen sie durch Plagioklas buchtig korrodiert. Als Einschlüsse in den Pyroxeneinsprenglingen sind Körnchen von Erz, Plagioklasleisten, Körner von korrodiertem Olivin und akzessorisch Zirkon festzustellen. Der Pyroxen zeigt Pleochroismus in violettbraunen Tönen und starke Dispersion der Auslöschungsschiefe:

		c/n_γ		
rot	656	54,5	n_α	violettgrau
gelb	589	54,8	n_β	oliv-violettbraun
blau	486	57,8	n_γ	violettbraun

Olivin ist in ± idiomorphen Einsprenglingen von bis ca. 0,6 mm vertreten, vorwiegend frisch, nur randlich etwas serpentinisiert.

Plagioklas liegt in sternförmigen Aggregaten und unregelmässigen Anhäufungen von intensiv verzwillingten Einsprenglingen (vorwiegend Albit-, Albit-Karlsbad- und Periklin-Gesetz) vor, die bis ca. 1,5 mm erreichen. Der An-gehalt liegt zwischen 62—70 %. Zonarstruktur ist gelegentlich festzustellen; undulöse Auslöschung ist verbreitet. Stellenweise ist eine maschig-orientierte Umwandlung in Zeolith zu beobachten.

Die Erzkörner in der Einsprenglingsgeneration zeigen vielfach deutliche Resorptionserscheinungen (Photo Nr. 16); im übrigen bietet das Erz, ein Ti-haltiger Magnetit, zu keinen Bemerkungen Anlass.

Als Ausscheidungsfolge der Einsprenglinge lässt sich Magnetit — Olivin — Pyroxen — Feldspat angeben.

Foid liegt z. T. ± idiomorph (bis ca. 0,2 mm), z. T. interstitiell vor. Es enthält kleine, zentral gehäufte Einschlüsse von Erz, Pyroxen, sowie feine, nadelförmige Mikrolithe. Es ist praktisch isotrop: mit Rot I ist nur eine ganz geringfügige Doppelbrechung festzustellen.

Der Pyroxen der Grundmasse ist in bezug auf Auslöschungsschiefe und Pleochroismus etwas verschieden von dem der Einsprenglingsgeneration: die Auslöschungsschiefe c/n_γ wurde zu 46° ermittelt, und der Pleochroismus spielt in violett- bis grüngrauen Farben.

Essexitbasalt		Bukavu-Kabare (K 6) Mol. Z.				
SiO_2	44,29	740				
Al_2O_3	13,11	128				
Fe_2O_3	3,58	23	si	96	Kp	4,5
FeO	8,00	111	al	16,5	Ne	17,0
MgO	9,05	226	fm	49,5	Cal	11,5
CaO	11,08	198	c	26	Cs	11,5
Na_2O	3,06	49	alk	8	Fs	4,0
K_2O	1,25	13			Fo	19,5
H_2O+	2,09		k	0,21	Fa	9,5
H_2O-	0,27		mg	0,59	Ru	2,0
TiO_2	2,93	37	c/fm	0,52	Q	20,5
P_2O_5	1,24	08	ti	4,8		100,0
MnO	0,24					
CO_2	0,00		Q 20,5	L 33,0	M	46,5
	100,19		π 0,35	γ 0,25		

Analytiker: J. Jakob.
Magma: mela-natrongabbroid—essexitgabbroid.

Von den basaltischen Gesteinen aus der unmittelbaren Umgebung von Bukavu, dem heutigen Costermansville, wurden zwei Gesteinsproben analysiert (K 3 und K 6). Die Abweichungen im Chemismus dieser beiden Proben sind sehr gering. Mikroskopisch fallen die Unterschiede in Mineralbestand und Ausbildung viel stärker auf; es machen sich dabei sowohl Heteromorphieerscheinungen wie auch sekundäre Umwandlungen geltend.

Zum Vergleich seien noch zwei weitere Essexitbasaltproben aus der Umgebung von Bukavu beschrieben.

Essexitbasalt, Bukavu (K 4)

Die Struktur ist holokristallin porphyrisch; Glas scheint völlig zu fehlen. Die Textur erscheint durch ± geregelte Plagioklasleisten fluidal. Als Einsprenglinge treten Olivin, Pyroxen und Plagioklas auf; in der Grundmasse sind im wesentlichen die selben Gemengteile und dazu noch sehr reichlich Magnetitkörnchen festzustellen.

Im einzelnen weichen die Gemengteile, besonders der Olivin und die Pyroxene, von denen in anderen Proben (vgl. z. B. spez. K 12) ziemlich erheblich ab. Der Olivin ist sehr fayalitreich (optisch negativ, sehr hohe Interferenzfarben). Als Umwandlungsprodukt, längs Rissen und Umgrenzung der Olivinkörner, tritt ein serpentinartiges Mineral auf, dessen Eigenschaften (schwacher Pleochroismus in bräunlichen Farben, sehr starke Doppelbrechung, optisch negativer Charakter) auf Bowlingit deuten. Die Olivineinsprenglinge haben häufig gut idiomorphe Umgrenzung, zuweilen zeigen sie aber auch durch Resorption rundlich buchtige Umgrenzung.

Als Pyroxen der Einsprenglingsgeneration treten Diopsid und Titanaugit auf. Der Diopsid (mit 2 V ca. 60°; c/n_γ 46°) hat sehr geringen Pleochroismus (n_α schwach hellbraun, n_γ hellbraun); der Titanaugit (mit c/n_γ um 50°) hat den charakteristischen kräftigen Pleochroismus (n_α violettbraun, n_γ grünlichbraun) und weist häufig Zonarbau, zuweilen auch Sanduhrstruktur auf. Der Pyroxen der Grundmasse ist vorherrschend Titanaugit.

Der Plagioklas ist Labradorit mit An um 60. Die Einsprenglinge löschen grossenteils etwas wellig aus, zeigen auch etwa Zonarbau mit Ab-reicherer Hülle. Die Plagioklase der Grundmasse sind in ihrer Zusammensetzung nicht stark von denen der Einsprenglingsgeneration abweichend. Die vorwiegend schlanken, leistenförmigen Kristalle lassen eine fluidale Regelung erkennen. In den Zwi-

schenräumen tritt ein farbloses Mineral auf, dessen Eigenschaften (sehr geringe Doppelbrechung, Lichtbrechung deutlich niedriger als die des Plagioklases, Charakter der Doppelbrechung liess sich nicht bestimmen, Auslöschung wellig, Zwillingsbildung war nicht festzustellen) für ein Mineral der Nephelingruppe sprechen.

Der sehr verbreitete Magnetit und die Übergemengteile bieten nichts Besonderes. Hingegen ist von einem Schliff (K 4) ein Fremdeinschluss zu erwähnen. Der Einschluss ist schön abgegrenzt, hat runde Form, Durchmesser ca. 1,2 mm, und besteht aus einem sperrigen Gefüge von gedrungen-nadligen Augitleisten von ca. 0,1 mm Länge und 0,02 mm Dicke. Es ist ein grünlichbrauner Augit mit Auslöschungsschiefe c/n_γ um 56°. Ausser Augit treten in diesem Einschluss untergeordnet Magnetit und Limonit auf. Im innersten Teil des Einschlusses liegt ein kleiner Zwickel farbloses Glas, bzw. isotropes Foidmineral. Im Sinn von Lacroix ist es jedenfalls ein arteigener Einschluss.

Essexitbasalt, Bukavu (K 12)

Schon von blossem Auge sind in dem feinkörnigen dunklen Gestein grosse Einsprenglinge von Olivin erkennbar. U. d. M. sieht man ausser Einsprenglingen von Olivin auch solche von Augit und Feldspat in einer Grundmasse mit den selben Gemengteilen sowie reichlich kleinen Erzkörnern. Die Olivineinsprenglinge fallen in diesem Gestein durch ein rostbraunes Umwandlungsprodukt auf, das vom Rand und von Rissen her zuweilen das ganze Korn völlig ersetzt. Die frischen Kernpartien des Olivins zeigen optisch positiven Charakter, entsprechend einem sehr Mg-reichen Olivin. Das rotbraune Mineral hat schwachen Pleochroismus; die Doppelbrechung ist offenbar hoch, lässt sich aber wegen der intensiven Eigenfärbung nicht leicht abschätzen. Die Lichtbrechung ist erheblich höher als die von Olivin. Das Mineral zeigt faserige Anordnung senkrecht zur Hauptachse des durch die Neubildung ganz oder teilweise verdrängten Olivinkristalls. Diese Beobachtungen sprechen für Goethit. Die Gegenwart eines so Fe-reichen Umwandlungsminerals bei einem nahezu reinen Forsterit weist darauf hin, dass offenbar ursprünglich ein Fe-reicherer Olivin vorgelegen hat. Als weiteres Umwandlungsprodukt tritt im Olivin auf muschelig-gebogenen Bruchlinien ein hellgrünes Serpentinmineral auf.

Der Pyroxen ist vorherrschend Titanaugit mit bräunlichviolettem Pleochroismus und Auslöschungsschiefe c/n_γ um 47°. Da-

neben tritt untergeordnet Aegirinaugit auf (n_α hellgrün, n_γ bräunlichgrün, c/n_γ 67—70°).

Der Feldspat ist ein Labradorit mit ca. 65 % An-Gehalt; zonare Anordnung und wellige Auslöschung sind häufig.

Von den Übergemengteilen ist der reichlich auftretende Magnetit zu erwähnen. Die Erzkörnchen sind in der Grundmasse stark entwickelt, ferner auch als sekundäre Bildung im Olivin und Pyroxen, jedoch nur ganz untergeordnet in der Einsprenglingsgeneration.

Glasiger Kivit, Nyamlagira N (K 34)

Mikroskopisch lässt sich in dem limburgitischen Gestein nur wenig feststellen: in einer glasigen, erzreichen Masse schwimmen Einsprenglinge von Plagioklas, Pyroxen und etwas Olivin. Umso mehr ist für die Charakterisierung des Gesteins auf die Analyse abzustellen.

		Mol. Z.				
SiO_2	45,86	764				
Al_2O_3	14,17	139				
Fe_2O_3	3,26	21	si	111	Kp	10,8
FeO	9,47	132	al	20	Ne	18
MgO	4,92	123	fm	43	Cal	9,8
CaO	9,65	172	c	25	Cs	10
Na_2O	3,20	52	alk	12	Fs	3,6
K_2O	2,87	31			Fo	10,5
H_2O+	1,67		k	0,37	Fa	11,5
H_2O-	0,17		mg	0,41	Ru	3
TiO_2	3,96	50	c/fm	0,58	Q	22,8
P_2O_5	0,68	05	ti	7,2		100,0
MnO	0,22					
CO_2	0,00		Q 22,8	L 38,6	M	38,6
C	0,06		π	0,25	γ	0,28
	100,16					

Analytiker: J. Jakob.
Magma: sommaitdioritisch.

Leucit-Theralith, Nyamlagira (K 36)

Das zur Untersuchung gelangte Gestein stammt von einem Block, der am Kraterrand des Nyamlagira, nicht anstehend, gefunden wurde. Man erkennt von blossem Auge grosse Pyroxene und Olivine in einer hellen Grundmasse; das Gestein hat Tiefengesteinscharakter (s. Taf. I,

Photo 1, 2, 3). Die Abschätzung des modalen Mineralbestandes ist wegen des grossen Kornes noch unsicherer als bei den übrigen hier untersuchten Gesteinen.

	Vol. %		durchschn. Korngrösse
Pyroxen	34		1,75 mm
Feldspat	36		0,26
Foid	16		0,79
Olivin	9		0,45
Magnetit, Ilmenit, Akz.	5	Magnetit	0,23

Unter dem Mikroskop sieht man bei den idiomorphen oder hypidiomorphen grösseren Pyroxenen und Olivinen sowie auch bei grösseren Magnetitkörnern sehr häufig Resorptionserscheinungen (s. Taf. 1, Photo 3). In der Einsprenglingsgeneration ist der Pyroxen vorherrschend ein gewöhnlicher Augit (c/n_γ, um 47°); der Pleochroismus geht von hellolivbraunen in violett-bräunliche Töne und lässt auf einen gewissen Ti-Gehalt schliessen. Die grösseren Einsprenglinge von Pyroxen weisen vielfach Verzwillingung auf, auch Zonarbau; häufig erscheint die Auslöschung undulös. Nicht selten kommen in den grösseren Pyroxenen wohlabgegrenzte Partien mit hellerer Färbung vor. Als Einschlüsse im Pyroxen sind besonders Magnetit und Olivin zu nennen. In Risse und Korrosionsbuchten sind Plagioklas und Foid offensichtlich später hineinkristallisiert.

Akzessorisch tritt ein alkalireicherer Pyroxen auf (n_α hellgrün, n_γ flaschengrün—blaugrün; c/n_γ 54°). Eine braune Hornblende, die gleichfalls nur untergeordnet zu beobachten ist, muss wohl, ebenso wie der Alkaliaugit, als Umwandlungsprodukt von Augit angesehen werden.

Die Struktur des Gesteins ist hypidiomorph körnig; durch das Auftreten von Feldspat in zwei Generationen erscheint die Struktur leicht porphyrisch.

Pyroxen erscheint in der Grundmasse nur untergeordnet. Es ist in der Hauptsache derselbe Augit, der auch in den grossen Einsprenglingen vorliegt. Daneben tritt noch ein alkalireicherer Augit auf (Pleochroismus in blaugrünen Farbtönen, etwas grösserer Auslöschungsschiefe (c/n_γ um 55°)). Der Pyroxen der Grundmasse ist durchgehend schlecht begrenzt. Dasselbe gilt auch vom Olivin, der in der Grundmasse nur untergeordnet, in kleinen, offensichtlich nach ihrer Kristallisation teilweise wieder resorbierten Kristallen auftritt. Im übrigen scheint sich der Olivin der Grundmasse nicht von dem der Einsprenglings-Generation zu unterscheiden. Auch in den kleinen xenomorphen Olivinen der Grundmasse sind Einschlüsse von Magne-

titkörnchen und Biotitblättchen nicht selten. Bei den Olivinen der Einsprenglings-Generation sind ausserdem Augit und selten, aber in relativ grossen, gut umgrenzten Kristallen, ein Zirkon-Mineral als Einschluss zu nennen.

Sehr verbreitet ist im Olivin als Umwandlungsprodukt ein Serpentin-Mineral. Es tritt in rundlich begrenzten Partien als Einschluss im Olivin wie auch längs Rissen und den Korngrenzen entlang auf, hat bräunliche Farbe und sehr geringe Doppelbrechung. Zuweilen schmiegen sich Biotitblättchen randlich an die Olivine; gelegentlich scheint auch Apatit bei seiner Kristallisation durch die Korngrenze des Olivins beeinflusst zu sein (s. Taf. I, Photo 1). Sowohl im Augit wie auch im Olivin wurde Apatit nicht als Einschluss-Mineral beobachtet. Im übrigen zeigt der Olivin (opt. —) nichts Bemerkenswertes.

Der Feldspat ist zum grössten Teil Labradorit, mit An-Gehalt 60—70 %; er tritt in intensiv verzwillingten Leisten mit hypidiomorpher Begrenzung auf. Die Ausfüllung der Zwischenräume ist häufig durch unverzwillingten, wellig auslöschenden Andesin gebildet. Der Andesin weist vielfach zonaren Bau auf: die Hülle ist Ab-reicher, es treten jedoch Rekurrenzerscheinungen auf. In untergeordneter Menge liegt in kleinen, gedrungenen, einfach verzwillingten Körnern Alkalifeldspat vor. Unterscheidend gegenüber dem nicht verzwillingten Plagioklas ist die erheblich geringere Lichtbrechung und der optische Charakter: beim interstitiellen Plagioklas wiesen alle schlüssigen Achsenbilder auf optisch positiven Charakter.

Nicht jedes Korn kann ohne weiteres bestimmt werden; daher liess sich eine mengenmässige Abschätzung Plagioklas: Alkalifeldspat nicht durchführen.

Der Feldspatstellvertreter ist, abgesehen von einer sehr geringen Doppelbrechung, durch die eine polysynthetische Lamellierung zum Vorschein kommt, isotrop. Er tritt nur interstitiell, durchgehend ohne eigene Begrenzung auf. Die in Leucit meist beobachteten regelmässig angeordneten Einschlüsse von Augit, Erz und Glas fehlen. Hingegen liegen stellenweise nadlige Mikrolithe in regelloser Häufung im Foid. Im allgemeinen liess sich an den feinen Nädelchen wegen Überlagerungserscheinungen keine sichere Bestimmung ausführen. Bei einzelnen etwas dickeren Nädelchen zeigte sich gerade Auslöschung mit n_α längs. Die Lichtbrechung n_γ ist grösser als die des umgebenden Foids; n_α scheint kleiner zu sein, jedoch ist die Bestimmung wegen der geringen Dicke an den End-

flächen der Nädelchen unsicher. Die Beobachtungen sind offenbar mit den Eigenschaften von Cancrinit vereinbar (s. Taf. I, Photo 2).

Ferner tritt im Foid in büscheligen Aggregaten von feinnadligen Fasern, die durch winzige Pigmentkörnchen grau erscheinen, ein zeolithisches Mineral auf, dessen Eigenschaften sich nur unvollständig ermitteln liessen (n_α längs; $\pm$ gerade Auslöschung, sehr geringe Doppelbrechung); es scheint Stilbit vorzuliegen. Auf einen Na-Gehalt im Foid weist auch die Beobachtung, dass die in ihm als Einschlüsse liegenden Augite völlig, oder in einer fleckig abgrenzenden Umwandlungshülle, die für Alkaliaugit charakteristischen grünen bis blaugrünen Farben zeigen.

Apatit ist als Einschluss im Foid und auch im Plagioklas sehr verbreitet. Er ist schlankprismatisch, schön idiomorph, zeigt jedoch vielfach Korrosionserscheinungen. Besonders in Basisschnitten lassen sich häufig sehr deutlich Einbuchtungen beobachten — gelegentlich liegen geradezu rahmenförmige, sechsseitige Apatitumrisse mit Foidausfüllung vor. Es ist auffallend, dass Apatit sehr reichlich in Feldspat und Foid vertreten ist, hingegen als Einschluss im Olivin und Augit der Einsprenglings-Generation nicht vorliegt. Die Kristallisation erfolgte offenbar nach der der Einsprenglinge von Olivin und Augit und vor der der Feldspate und des Foids.

Biotit tritt ebenfalls als Einschluss im Foid auf. Er zeigt dabei schlechte, lappig-hypidiomorphe Begrenzung. Derselbe dunkelbraune Biotit tritt auch als Einschluss im Magnetit, im Olivin und im Augit auf. Als Einschluss im Feldspat und Foid erscheint er häufig angelehnt an eines der femischen Mineralien.

Durch kräftige Leukoxenhüllen um einzelne Magnetitkörner kommt der relativ grosse Ti-Gehalt zum Ausdruck. Ilmenit ist auch ziemlich verbreitet. Je nach der Orientierung im Schliff sehen wir ihn in sechsseitigen, streng idiomorphen sowie auch in hypidiomorphen Blättchen, die in dunkelbraunen Farben durchscheinend sind und die bei auffallendem Licht hellviolette Reflektionsfarben aufweisen, oder in schlanken, schriftzeichen-ähnlichen Kristalliten, die dunkel und undurchsichtig erscheinen.

Akzessorisch tritt ferner im Foid, wie auch etwa in den femischen Mineralien, Pyrit auf.

Es fällt auf, dass die einzelnen Foid-Körner nicht gleichartig sind, was den Gehalt an Einschlüssen anbetrifft. Im besonderen sind die feinnadligen Cancrinit-Mikrolithe nicht in allen Foid-Körnern feststellbar. Es drängt sich der Eindruck auf, dass zweierlei Foid-Mineralien vorliegen: ein von feinen Cancrinit-Nädelchen er-

füllter Sodalith sowie im grossen und ganzen klarer Leucit. Im Leucit sind die oben beschriebenen Zeolith-Anhäufungen zu beobachten, ferner liegen im Leucit offensichtlich sekundäre Alkaliaugit- und Alkali-Hornblende. Man muss daher entweder einen primär höheren Na-Gehalt des Leucits oder eine spätere Na-Zufuhr annehmen. Letztere Annahme ist wohl wahrscheinlicher. Der Zonarbau mit Abreicheren Hüllen bei den Plagioklasen der späteren Bildung ist mit dieser Annahme vereinbar. Ein Teil der Korrosionserscheinungen lässt sich vielleicht auch auf Einwirkung von Na-reicheren Dämpfen zurückführen.

Die Kristallisationsfolge scheint im wesentlichen folgende zu sein: Zirkon, Biotit, Ilmenit, Magnetit, Olivin, Augit; mit zeitlichem Abstand folgen Apatit, Feldspat, Foid. Alkaliaugit und barkevikitische Hornblende sind offensichtlich Neubildungen, die aus Augit entstanden sind. Als Umwandlungsprodukte sind jedenfalls auch Cancrinit, das im Leucit festgestellte zeolithische Mineral, der Leukoxen sowie das aus Olivin entstandene Serpentinmineral anzusehen. Auffallend ist die frühzeitige Bildung von Biotit, der dann teilweise wieder resorbiert wurde, und die relativ späte Kristallisation von Apatit.

Im Mineralbestand und an verschiedenen Umwandlungserscheinungen zeigt sich die Veränderung im Alkaligehalt — eine Zunahme von Na gegenüber K.

Grobkörnige Auswürflinge vom Nyamlagira sind schon verschiedentlich beobachtet worden. Es liegen auch bereits zwei Analysen vor. Wegen der Bedeutung, die diesen Auswürflingen mit Tiefengesteinscharakter für die Kennzeichnung der magmatischen Abfolge zukommt, und auch weil, wegen des grossen Korns der Gesteinskomponenten, eine Analyse nicht notwendig kennzeichnend ist, schien es von Interesse, von dem vorliegenden Gestein eine weitere Analyse anzufertigen. Zum Vergleich sind die Analysen von offenbar ähnlichen Auswürflingen vom Nyamlagira angeführt (vgl. Seite 168).

Die Analogie zwischen diesen drei Analysen ist unverkennbar; es sind jedoch im einzelnen ziemlich erhebliche Unterschiede zu bemerken. Die neue Analyse weist viel niedrigeren Gehalt an Al_2O_3 auf als die beiden Vergleichsanalysen. Während die Summe der Alkalien und die Äquivalentzahl alk nur wenig kleiner ist als bei den beiden Vergleichsanalysen, ist der relative Kaligehalt k nicht unwesentlich kleiner. Von den beiden Vergleichsanalysen stimmt im übrigen Nr. 55 näher mit der neuen Analyse (K 36) überein. Bei

Analysen von Auswürflingen vom Nyamlagira

	K 36	Mol. Z.	Nr. 49	Nr. 55
SiO_2	44,22	736	43,79	43,16
Al_2O_3	8,90	87	14,65	13,46
Fe_2O_3	3,52	22	11,78	2,44
FeO	9,38	131	7,65	11,35
MgO	9,84	245	2,99	8,42
CaO	13,89	248	10,16	11,08
Na_2O	2,44	39	2,53	2,28
K_2O	1,97	21	2,65	2,65
H_2O+	1,40		0,88	0,13
H_2O-	0,04		—	0,03
TiO_2	4,16	52	1,49	4,20
P_2O_5	0,10	01	0,79	0,45
MnO	0,20		0,42	0,21
CO_2	0,00		n. b.	n. b.
SO_3	n. b.		0,05	n. b.
Cl	n. b.		0,03	n. b.
CuO	n. b.		Sp.	n. b.
	100,06		99,86	99,86
Niggli-Werte				
si	90		100	91
al	10,5		19,5	17
fm	51,5		46	50
c	30,5		25	25
alk	7,5		9,5	8
k	0,35		0,42	0,43
mg	0,58		0,22	0,53
c/fm	0,59		0,49	0,50
Magma:	mela-natrongabbroid		shonkinitisch jedoch geringes k	shonkinitisch jedoch geringes k
Basis				
Kp	7		10,3	9,5
Ne	13		14,3	12
Cal	5		13,4	11
Cs	19		9,5	11
Fs	4		13,2	2,5
Fo	21		6,8	18
Fa	11		9,0	13
Ru	3		1,2	3
Q	17		22,3	20
Analytiker:	J. Jakob	O. Hauser		A. Willman
Quelle:		L. Finckh, 1912, p. 19		N. L. Bowen u. R. B. Ellestad, 1937, p. 410

Nr. 49 ist der Gehalt an Gesamteisen, besonders auch an Ferri-Eisen, grösser, der an Magnesium und Titan dagegen erheblich geringer. Entsprechend den verschiedenen Basiswerten ergeben sich auch verschiedene normative Mineralbestände. Die Basiswerte ermöglichen, quantitative, normative Angaben über den Mineralbestand zu machen, wobei, wenigstens teilweise, Verrechnung auf tatsächlich beobachtete Mineralien stattfinden kann [2]).

Bei dem untersuchten Leucittheralith ergibt die Berechnung des normativen Mineralbestandes auf die wesentlichen beobachteten Mineralien bzw. Mineralgruppen einen recht stark von dem gemessenen modalen Mineralbestand abweichenden Befund.

	gemessen Vol. %	aus der Norm berechnet	
Pyroxen	34	45	
Feldspat	36	14	(60 % An)
Foid	16	19	(Ne 10, Lc 9)
Olivin	9	15	(Fa 60)
Magnetit + Ilmenit + Akz.	5	7	

Es muss dies wohl so gedeutet werden, dass die Ausmessung des ziemlich grobkörnigen Gesteins zu nicht sehr zuverlässigen Werten führen konnte.

Aus der mikroskopischen Untersuchung wurde auf die Gegenwart von Na-Foid geschlossen. Es ist dies mit der chemischen Analyse vereinbar. In der von FINCKH angeführten Analyse (Nr. 49) lässt sich der, allerdings sehr geringe, Gehalt an SO_3 und Cl als Indiz für Sodalith auffassen, der dann jedoch nur ein Teil des Foidminerals sein dürfte. Auf Grund der mikroskopischen Beobachtungen und dem Ergebnis der Analyse darf man wohl annehmen, dass das Foidmineral in dem untersuchten Leucittheralith, wenigstens zum grossen Teil, nicht Leucit, sondern Analcim oder Sodalith ist.

Derartige Auswürflinge sind schon verschiedentlich vom Nyamlagira beschrieben worden [3]). HOLMES bezeichnet ein analoges Gestein als Leucitkentallenit. Bei der Diskussion führt er zwei von FINCKH gegebene Analysen an (Nr. 49 und Nr. 55 in Tabelle 3).

HOLMES folgert, besonders aus der Beobachtung, dass sich die Grundmasse des Gesteins chemisch offenbar von der des Kivits un-

---

[2]) P. NIGGLI: Über Molekularnormen zur Gesteinsberechnung. Schweiz. Min. Petr. Mitt. **16**, 295—317, 1936.

[3]) A. HOLMES and A. F. HARWOOD: The Volcanic Area of Bufumbira, Part II, The Petrology of the Volcanic Field of Bufumbira, South-West Uganda. Geol. Surv. Uganda, Mem. III, pt. II, 1936; spez. S. 117.

terscheidet, das Gestein müsse hybrider Herkunft sein. Und zwar in der Weise, dass die Einsprenglinge magmatischer Herkunft sind — sie würden einem Olivin-Leucit-Pyroxenit entsprechen — und in einer Grundmasse liegen, die durch Einwirkung auf im Untergrund liegende Sandsteine der Karagwe-Ankole-Formation bedingt sein soll. Um die Grundmasse des Gesteins, wie sie jetzt vorliegt, zu erklären, braucht HOLMES allerdings noch die Annahme einer Feldspatisation durch einen metasomatischen Prozess.

Nach dem mikroskopischen Befund scheint es mir, dass man bei diesem Gestein eine sekundäre Anreicherung an Na annehmen muss. HOLMES zieht bei der Deutung der Entstehung der Bufumbira-Gesteine sehr weitgehend „Emanationen" heran. In diesem speziellen Fall scheint es mir gerechtfertigt, eine Einwirkung von Lösungen, Dämpfen oder Emanationen im Sinne von HOLMES anzunehmen. Abgesehen von einer sekundären Na-Zufuhr lässt sich der von mir untersuchte Leucittheralith als ein allenfalls durch Assimilation etwas beeinflusstes magmatisches Differentiationsprodukt deuten.

Einschluss von Sandstein in Kivit. Auswürfling, Kraterrand des Nyamlagira.

Feinkörnige, dichte, helle „Porcellanit"-Einschlüsse von bis zu Faustgrösse sind in Auswürflingen des Nyamlagira keine Seltenheit. Der Kivit (Taf. I, Photo 4 — links) enthält ziemlich viel braunes Glas, bietet aber sonst, ebenso wie der etwas gefrittete Sandstein (dieselbe Abb., rechts), nicht viel Bemerkenswertes. Der schmale helle Streifen auf der Abbildung entspricht der Kontaktzone zwischen dem einschliessenden Kivit und dem Porcellanit; in diesem Streifen zeigen sich besonders deutlich Aufschmelzungs- und Kristallisationserscheinungen.

Wegen des übergrossen Formats war der Dünnschliff (K 822) für Drehtischuntersuchung nicht verwendbar, und es liessen sich daher nicht alle Bestimmungen so ausführen, wie es wünschbar gewesen wäre.

Von den z. T. sehr auffallenden und charakteristischen Erscheinungen sind einige in Abbildungen wiedergegeben (Taf. II, Photo 1—4).

Von aussen nach innen, d. h. vom Kivit gegen den eingeschlossenen Porcellanit, erkennt man einen Kranz von sperrigen Pyroxenkristallen, farbloses und dunkelbraunviolettes Glas, zuweilen scharf gegeneinander abgrenzend, ferner eine Anzahl Entglasungsneubil-

dungen, von denen besonders Cristobalit in typischer Ballenstruktur und Tridymit in Schüppchen zu nennen sind. Pyroxen tritt in allen Stadien von Skelettkristall bis zu wohlausgebildeten kleinen Kristallen auf. Ilmenit in violettbraun durchscheinenden Basisblättchen und in schriftzeichen-ähnlichen Stäbchen und Anlagerungen, Magnetit, Apatit-Kristallite, meist xenomorpher Olivin, und Plagioklas sind weitere wesentliche Bestandteile dieser Kontaktzone.

2. Chemismus der vulkanischen Gesteine des Kivusee-Gebietes

In den Tab 1—4 sind die NIGGLI-Werte der vier neuen Gesteinsanalysen, sowie von weiteren Ergussgesteinen des Kivusee-Gebietes zusammengestellt. Zum Vergleich sind auch die Kennwerte von vulkanischen Gesteinen aus benachbarten Gebieten angeführt [4]). Die Übersicht wird durch eine Anzahl graphischer Darstellungen erleichtert. Die Vorteile von graphischen Darstellungen für petrographisch-chemische Betrachtungen sind hinlänglich bekannt. Man darf jedoch dabei nicht ausser Acht lassen, dass eine zusammenfassende, auch graphische, Betrachtung nicht mehr genaue Angaben vermitteln wird und nicht zuverlässiger sein kann als die in ihr erfassten Einzeldarstellungen. Ferner lässt sich ein zeitlicher Ablauf von chemischen Erscheinungen in mehrphasigen Systemen durch zweidimensionale, oder bestenfalls dreidimensionale Darstellungen nur schematisch erfassen. In der graphischen Darstellung muss eine Auswahl getroffen werden. Das Lesen graphischer Darstellungen von petrographisch-chemischen Erscheinungen setzt schon aus diesem Grund eine gewisse Vorarbeit des Lesers bzw. Vertrautheit mit der Materie voraus.

Für die etwas dornige Frage der Nomenklatur sei auf TRÖGER's Kompendium verwiesen [5]).

---

[4]) Vgl. besonders A. HOLMES and H. F. HARWOOD: Petrology of the volcanic fields east and southeast of Ruwenzori. Q.J.G.S., vol. 88, 370—442, 1932; A. HOLMES and H. F. HARWOOD: The petrology of the volcanic area of Bufumbira. Geol. Surv. of Uganda, Mem. III, pt. II, Entebbe 1937; A. HOLMES: The petrology of Katungite. Geol. Mag., vol. 74, 200—219, 1937; A. D. COMBE: The Katunga Volcano, South-west Uganda. Geol. Mag., vol 74, 195—200, 1937; A. HOLMES: Basaltic lavas of South Kivu, Belgian Congo. Geol. Mag., vol. 77, 89—101, 1940; A. D. COMBE und A. HOLMES: The Kalsilite bearing lavas of Kabirenge and Lyakauli, South-west Uganda. Trans. Roy. Soc. Edinb., vol. 61, pt. II (Nr. 14, 359—379, 1945.

[5]) W. E. TRÖGER: Spezielle Petrographie der Eruptivgesteine: Ein Nomenklatur-Kompendium. Berlin 1935.

Tabelle 1. Neue Analysen

Nr.	Bezeichnung	Fundort		si	al	fm	c	alk	k	mg	Q	L	M	π	γ
I	Essexitbasalt	Bukavu-Kabare	(K 3)	85	15	54	23	8	0,21	0,68	16,5	31	52,5	0,32	0,21
II	Essexitbasalt	Bukavu-Kabare	(K 6)	96	16,5	49,5	26	8	0,21	0,59	20,5	33	46,5	0,35	0,25
III	glasiger Kivit	Nyamlagira N	(K 34)	111	20	43	25	12	0,37	0,41	22	38,6	38,6	0,25	0,28
IV	Leucittheralith	Nyamlagira	(K 36)	90	10,5	51,5	30,5	7,5	0,35	0,58	20	24	56	0,20	0,34

Analytiker I—IV: J. Jakob.

Tabelle 2. Analysen Kivu-Süd

Nr.	Bezeichnung	Fundort	si	al	fm	c	alk	k	mg	Q	L	M	π	γ
1	Rhyolith	Biega	833	33,5	43	2,5	21,5	0,89	—	78,4	13,6	8,0	0,03	—
2	K-Quarzporphyr	Kahusi	589	48,5	9,5	2,5	39,5	0,94	—	66	30,8	3,2	0,03	—
3	K-Quarzporphyr	Kahusi	495	44	11	3	42	0,70	—	60,7	36,9	2,4	0,03	—
4	Trachyt	S-Ende Kivusee	250	45,5	16,5	2,5	35,5	0,38	0,18	40,3	50,7	9,0	0,03	—
5	Trachyt	3 Meilen S Costermansville	199	40	21	11	28	0,33	0,29	36,5	54,1	9,4	0,17	—
6	Olivinbasalt	Mukaba River, ca. 2,3 km SSE Kahusi Gipfel	121	20,5	47,5	25,5	6,5	0,26	0,55	30,8	32,6	36,6	0,51	0,19
7	Basalt	15 km NW Mwanga, S. Kivu	112	19	51,5	24,5	5	0,19	0,51	30,6	29,7	39,7	0,59	0,17
8	Essexitbasalt	etwa 2,5 km W Kahusi-gipfel	96	19,5	47	25,5	8	0,16	0,55	21,2	36,8	42,0	0,40	0,23
9	Basalt	Hügel Mitiminyali, Lugulu-gebiet	121	20	49	24	7	0,22	0,50	30,3	32,2	37,5	0,47	0,19
10	Basalt	Gandu	113	19	50,8	23,5	6,7	0,12	0,50	28,3	33,2	38,5	0,48	0,18
11	Basalt	Nianguinia, W Bukavu	122	20	49,5	24	6,5	0,13	0,48	31	33,5	35,5	0,50	0,17
12	Basalt	südl. der Torombo, bei Gandu	118	22,5	51	17	9,5	0,18	0,55	24.7	37,8	37,5	0,42	0,24
13	Basalt	N-Fuss des Biegamassivs	92	15,5	55	25,5	4	0,22	0,64	23,4	27,1	49,5	0,61	0,20
14	Basalt	Kasholoio, Kalugwe-Lubimbe-gebiet	88	15,5	56	23,5	5	0,20	0,69	20,3	29,1	50,6	0,49	0,19
15	Basalt	Biega-Massiv	91	19	52,5	21	7,5	0,13	0,67	20,0	35,9	44,1	0,43	0,16
16	Basalt	Biega-Massiv, SW Fuss	88	19,5	50	26	4,5	0,08	0,64	22,5	33,3	44,2	0,62	0,18

Zu Tabelle 2

Quellenangabe:

Nr. 1, 2, 3 C. Sorotchinsky: Etude pétrographique de l'édifice volcanique du Kahusi et du Biega (Kivu). Mém. Inst. géol. Louvain, **9** (1934), f. 6. Nr. 4 Norman L. Bowen: Lavas of the African Rift Valleys and their tectonic setting. Amer. J. Sci. V, **35**, A, 30 (1938). Nr. 6 do.; Nr. 7 A. Holmes: The Basalts of South Kivu. Geol. Mag. 77, 89—101 (1940); Nr. 7 A. Kazmitcheff: Contribution à l'étude des roches éruptives et métamorphiques du Kivu. Mém. Inst. géol. Univ. Louvain **9**, f. 7 (1936); Nr. 8 A. Holmes: The Basalts of South Kivu. Geol. Mag. **77**, 89—101 (1940); Nr. 9—16 J. Thoreau et J. Chen: Roches éruptives et métamorphiques du Kivu central et oriental. Mém. Inst. géol. Univ. Louvain **9**, fasc. 8 (1943).

Analytiker:

Nr. 1—3 Raoult, Nr. 4 A. Willman, Nr. 5 R. B. Ellestad, Nr. 6 W. H. Herdsman, Nr. 7 P. Ronchesne, Nr. 8 W. H. Herdsman, Nr. 9 J. Thoreau und A. Dikenstein, Nr. 10 A. Dikenstein, Nr. 11—16 J. Thoreau und A. Dikenstein.

Zu Tabelle 3

Quellenangabe:

A. Holmes and H. F. Harwood: The volcanic Area of Bufumbira. Part II: The Petrology of the volcanic field of Bufumbira, South West Uganda. Mem. Geol. Surv. Uganda **3**, 2 (1937) — diese Arbeit weiterhin mit H. u. H. abgekürzt. Nr. 17 H. u. H., p. 194, Nr. 18 L. Finckh: Die jungvulkanischen Gesteine des Kiwusee-Gebietes. Wiss. Ergebn. Deutsch. Zentralafrika-Expedition, 1907—1908, Bd. I (1), 1912, Nr. 19 H. u. H., p. 181, Nr. 20 H. u. H., p. 177, Nr. 21 L. Finckh, p. 12, Nr. 22 H. u. H., p. 166, Nr. 23 A. Lacroix: Minéral. de Madagascar III, p. 267, 1923, Nr. 24 H. u. H., p. 173, Nr. 25 H. u. H., p. 159, Nr. 26 L. Finckh, p. 18, Nr. 27 H. u. H., p. 161, Nr. 28 L. Finckh, p. 18, Nr. 29 N. L. Bowen a. R. B. Ellestad, Nr. 30 H. u. H., p. 91, Nr. 31 L. Finckh, p. 18, Nr. 32 H. u. H., p. 150, Nr. 33 H. u. H., p. 23, Nr. 34 H. u. H., p. 138, Nr. 35 L. Finckh, p. 22, Nr. 36 H. u. H., p. 138, Nr. 37 H. u. H., p. 133, Nr. 38 H. u. H., p. 104, Nr. 39 A. Holmes: Transfusion of quartz xenoliths in alkali basic and ultrabasic lavas, south-west Uganda, Miner. Mag. **24**, 414 (1936), Nr. 40 L. Finckh, p. 22, Nr. 41 N. L. Bowen: Lavas of the African Rift Valleys and their tectonic setting. Amer. J. Sci. V, **35**, A, 27 (1938), Nr. 42 L. Finckh, p. 26, Nr. 43 H. u. H., p. 140, Nr. 44 H. u. H., p. 65, Nr. 45 A. Lacroix: Minéral. de Madagascar III, p. 265, 1923, Nr. 46 H. u. H., p. 105, Nr. 47 A. Lacroix: Minéral. de Madagascar III, p. 257, 1923, Nr. 48 H. u. H., p. 75, Nr. 49 L. Finckh, p. 19, Nr. 50 H. u. H., p. 61, Nr. 51 L. Finckh, p. 34, Nr. 52 L. Finckh, p. 18, Nr. 53 H. u. H., p. 29, Nr. 54 H. u. H., p. 66, Nr. 55 N. L. Bowen a. R. B. Ellestad. Amer. Mineral. **22**, 410 (1937), Nr. 56 L. Finckh, p. 18, Nr. 57 A. Lacroix: Minéral. de Madagascar III, p. 267, 1923, Nr. 58 L. Finckh, p. 30, Nr. 59 L. Finckh, p. 28, Nr. 60 L. Finckh, p. 25, Nr. 61 A. Lacroix: Minéral. de Madagascar III, p. 267, 1923, Nr. 62 N. L. Bowen: Lavas of the African Rift Valleys and their tectonic setting. Amer. J. Sci. V, **35**, A, 27 (1938).

Tabelle 3. Analysen Kivu-Nord, Bufumbira

Nr.	Bezeichnung	Fundort	si	al	fm	c	alk	k	mg	Q	L	M	π	γ
17	Hypersthen-Latit	Sabinyo, Bufumbira	215	32	30	16,5	21,5	0,52	0,43	41,4	42,9	15,7	0,19	0,17
18	Trachyt	SE Karissimbi, Kivusee-gebiet	212	37,5	20,5	8	34	0,53	0,17	34,1	55,4	10,5	0,04	0,19
19	Banakit	Kisozi, Bufumbira	156	32	29,5	18,5	20	0,48	0,39	31,5	49,9	18,6	0,24	0,18
20	Banakit	E-Fuss des Muhavura (C 2799)	151	30,5	30	20	19,5	0,49	0,35	30,5	49,8	19,7	0,22	0,22
21	Trachytdolerit	Gipfel des Karissimbi	144	30,5	31,5	19	19	0,42	0,35	29,9	50,4	19,7	0,23	0,21
22	shoshonitischer Absarokit	E-Fuss des Muhavura, Bufumbira	128	25,5	37	23,5	14	0,51	0,45	27,6	44	28,4	0,28	0,25
23	Vesuvit •	S Kiteleme, Kivusee-gebiet	125	27,5	25,5	26,5	20,5	0,58	0,39	21,7	52	25,3	0,15	0,43
24	shoshonitischer Absarokit	Kisozi, Bufumbira	124	23	42	23	12	0,45	0,50	27,5	39,9	32,6	0,30	0,23
25	shoshonitischer Absarokit	Mgahinga, Bufumbira	122	23	42	22,5	12,5	0,52	0,50	26,7	40,1	33,2	0,29	0,23
26	Leucitbasanit	Nawigavo, n. Kisenye, Kivusee	115	24,5	42	25,5	8	0,35	0,46	29,2	38,9	31,9	0,50	0,18
27	shoshonitischer Absarokit	Mgahinga, nördl. Bunagana, Ridge	121	23	42,5	22,5	12	0,56	0,49	27,1	40,4	32,5	0,33	0,21
28	Leucitbasanit (Kivit M)	Muhavura, Kivusee-gebiet	115	19	45	23	13	0,46	0,51	23	38	39	0,19	0,28
29	Leucitophyr	Mikeno, Kivusee-gebiet	126	25	30,5	20	24,5	0,41	0,39	18,5	52,8	28,7	0,01	0,39
30	Mikenit	1 Meile S Rulenga, Mikeno	124	26	29,5	20	24,5	0,44	0,38	18,7	54	27,3	0,04	0,38
31	Leucitbasanit	Mukira Lavafeld, Kivusee-gebiet	112	19,5	46,5	23	11	0,33	0,47	24,3	37	38,7	0,28	0,23
32	Leucitabsarokit	Nyarubebsa, Bufumbira	111	20	45	23	12	0,47	0,57	23	38,7	38,3	0,25	0,25
33	Biotit-Augit-peridotit	Mabungo, Bufumbira	84	7,5	59	32	1,5	0,59	0,86	19,3	13,4	67,3	0,63	0,31
34	Murambit (C 2803)	Murambe, Bufumbira	99	17	55	20	8	0,45	0,67	22,0	33,1	44,9	0,35	0,16
35	Limburgit	Adolph-FriedrichKegel,Kivusee-geb.	98	15,5	50,5	26	8	0,19	0,59	21,5	31	47,5	0,33	0,27
36	Murambit	Kigoma, Bufumbira	97	13	61	22	4	0,53	0,67	24,1	23,8	52,1	0,53	0,17
37	Leucitbasanit	Muhavura, Bufumbira	115	22,5	40	23	14,5	0,61	0,43	22,6	42,9	34,5	0,21	0,27
38	Kivit B	Busamba, Bufumbira	103	20	46	23,5	10,5	0,45	0,53	22,2	38,7	39,1	0,32	0,23

Analytiker:

Nr. 17 H. F. Harwood, Nr. 18 Eyme, Nr. 19 und 20 H. F. Harwood, Nr. 21 Eyme, Nr. 22 A. W. Groves, Nr. 23 Raoult, Nr. 24 und 25 H. F. Harwood, Nr. 26 O. Hauser, Nr. 27 H. F. Harwood, Nr. 28 C. Klüss, Nr. 29 R. B. Ellestad, Nr. 30 H. F. Harwood, Nr. 31 Eyme, Nr. 32, 33, 34 H. F. Harwood, Nr. 35 O. Hauser, Nr. 36 Imp. Chem. Ind., Res. Dept., Nr. 37 H. F. Harwood, Nr. 38 H. F. Harwood, Nr. 39 Imp. Chem. Ind. Res. Dept., Nr. 40 O. Hauser, Nr. 41 R. B. Ellestad, Nr. 42 O. Hauser, Nr. 43, 44 H. F. Harwood, Nr. 45 Raoult, Nr. 46 H. F. Harwood, Nr. 47 Raoult, Nr. 48 H. F. Harwood, Nr. 49 O. Hauser, Nr. 50 H. F. Harwood, Nr. 51 u. 52 Eyme, Nr. 53 u. 54 H. F. Harwood, Nr. 55 A. Willman, Nr. 56 Eyme, Nr. 57 Raoult, Nr. 58—60 Klüss, Nr. 61 Raoult, Nr. 62 R. B. Ellestad.

Zu Tabelle 4

Quellenangabe:

Nr. 63 M. Goldschlag: Beiträge zur Kenntnis der Geologie und Petrographie Ostafrikas. II. Petr.-chem. Unters. einiger jungvulkanischer Gesteine aus der Umgebung des Victoriasees, besonders längs der Uganda-Eisenbahn. Cbl. f. Mineral., Geol. u. Paläont. 586—599, S. 588 — nur als Hinweis, weitere Anal. aus der selben Arbeit hier nicht angeführt. Nr. 64—65 A. D. Combe and A. Holmes: The Kalsilite-bearing lavas of Kabirenge and Lyakauli, South-west Uganda. Trans. Roy. Soc. Edinb., vol. 61, pt. II (Nr. 14), 1945, 359—379; Nr. 64, p. 377; Nr. 65, p. 375; Nr. 66 A. Holmes and H. F. Harwood: Petrology of the volcanic fields east and southeast of Ruwenzori. Q.J.G.S. **88**, 370—442, 1932, p. 386; Nr. 67 H. u. H., p. 30; Nr. 68 A. D. Combe and A. Holmes, Trans. Roy. Soc. Edinb., vol. 61, pt. II (Nr. 14), 1945, p. 377; Nr. 69, Nr. 70 Holmes and Harwood, Q.J.G.S. **88**, p. 390, 1932; Nr. 71 Holmes and Harwood, Q.J.G.S. **88**, p. 415, 1932; Nr. 73—75 A. Holmes: A Suite of volcanic rocks from south-west Uganda containing kalsilite (a polymorph of $KAlSiO_4$). Min. Mag. **26**, 197—217, 1942, spez. p. 212; Nr. 76 A. D. Combe and A. Holmes, Trans. Roy. Soc. Edinb., vol. 61, pt. II (Nr. 14), 1945, p. 371; Nr. 77 ibid., p. 377; Nr. 78 A. Holmes: The petrology of katungite. Geol. Mag., vol. 74, 1937, p. 200—219, spez. p. 207; Nr. 79 A. D. Combe and A. Holmes, Trans. Roy. Soc. Edinb., vol. 61, pt. II (Nr. 14), 1945, p. 373; Nr. 80 ibid., p. 377; Nr. 81 A. Holmes, Min. Mag., vol. 26, 1942, p. 212; Nr. 82 A. D. Combe and A. Holmes, Trans. Roy. Soc. Edinb., vol. 61, pt. II (Nr. 14), 1945, p. 370; Nr. 83 ibid., p. 373; Nr. 84 ibid., p. 367; Nr. 85 A. Holmes, Geol. Mag., vol. 74, 1937, p. 207; Nr. 86 ibid., p. 207; Nr. 87 A. Holmes and H. F. Harwood, Q.J.G.S., vol. **88**, 1932, p. 381; Nr. 88 A. D. Combe and A. Holmes, Trans. Roy. Soc. Edinb., vol. 61, pt. II (Nr. 14), 1945, p. 367; Nr. 89 H. u. H., p. 30; Nr. 90 A. D. Combe and A. Holmes, Trans. Roy. Soc. Edinb., vol. 61, pt. II (Nr. 14), 1945, p. 367.

Analytiker:

Nr. 63 M. Goldschlag, Nr. 64 u. 65 W. H. Herdsman, Nr. 66—72 H. F. Harwood, Nr. 73—75 W. H. Herdsman, Nr. 76 H. F. Harwood, Nr. 77 W. H. Herdsman, Nr. 78—80 H. F. Harwood, Nr. 81—84 W. H. Herdsman, Nr. 85 H. F. Harwood, Nr. 86 A. W. Groves, Nr. 87 H. F. Harwood, Nr. 88 W. H. Herdsman, Nr. 89 H. F. Harwood, Nr. 90 W. H. Herdsman.

Nr.	Bezeichnung	Fundort	si	al	fm	c	alk	k	mg	Q	L	M	π	γ
39	Murambit (C 2817)	Kigezi, Bufumbira	94	14	57,5	22	6,5	0,40	0,64	20,6	28	51,4	0,36	0,20
40	Limburgit	Adolph-Friedrich Kegel, Kivusee-geb.	98	19	38	36	6,5	0,22	0,46	24,0	33,9	42,1	0,48	0,39
41	Leucitbasanit	Kanamaharagi, Kivusee-gebiet	98,5	18	46,5	25	10,5	0,42	0,54	19,7	37,1	43,2	0,27	0,27
42	Melilith-Nephelinit	Ngoma-Krater, Kivusee-gebiet	104	24,5	30,5	26	19	0,34	0,33	16,2	52,7	21,1	0,13	0,61
43	Murambit	Kanemagufa Valley, S Mikeno	87	13,5	59	20	7,5	0,44	0,71	17,3	29,7	53,0	0,30	0,19
44	Ugandit (C 2809)	Muganza, Bufumbira	88	13,5	56,5	21,5	8,5	0,43	0,69	16,2	30,9	52,9	0,23	0,22
45	Basanitoid	NE Rand Bobandana Bay, Kivusee	94	18	43,5	28	10,5	0,31	0,53	17,7	37,5	44,8	0,25	0,32
46	Kivit B	Busamba, Bufumbira	103	21,5	42	24	12,5	0,49	0,45	19,9	42,3	37,8	0,25	0,27
47	Leucitit	Kitelema, Kivusee-gebiet	97	17	38	30	15	0,43	0,49	14,4	41,4	44,2	0,05	0,43
48	Olivin-Leucitit (2784)	Black Lutale, Bufumbira	96	19	42	23,5	13,5	0,42	0,52	16,5	42,3	41,2	0,17	0,32
49	Leucittheralith	Nyamlagira, Kivusee-gebiet	100	19,5	46	25	9,5	0,42	0,22	22,3	38	39,7	0,35	0,25
50	Ugandit, olivinr.	Muganza, Kraterrand; Bufumbira	77	10	69	16,5	4,5	0,43	0,77	14,5	22,7	62,8	0,38	0,13
51	Leucitbasalt	Mikeno, Kivusee-gebiet	98	18,5	32	23,5	16	0,44	0,45	14,7	42,9	42,4	0,07	0,33
52	Leucitbasanit	Nyamlagira	103	22	42	22,5	13,5	0,43	0,50	19,7	43,6	36,7	0,25	0,24
53	Biotitpyroxenit (C 2786)	Lutale, Bufumbira	83	11	57	25,5	6,5	0,88	0,79	15,2	25,5	59,3	0,25	0,27
54	Ugandit (2828)	Nyarubebsa, Bufumbira	85	14	53,5	29,5	8	0,52	0,68	15,2	31,5	53,3	0,26	0,26
55	Leucittheralith	Nyamlagira	92	17	51	25	7	0,32	0,53	23,0	32,5	44,5	0,34	0,25
56	Leucitbasanit	Kisi, E Kisenye, Kivusee	91	18	47,5	23,5	11	0,43	0,44	14,9	39,6	45,5	0,18	0,28
57	Leucitit	Bolingo, Katerusi-gruppe Kivusee	81	19	38	30	13	0,34	0,42	10,6	44,6	44,8	0,17	0,39
58	Leucitit	Visoke, Kivusee-gebiet	89	16,5	46	28,5	9	0,60	0,48	16,9	33,1	49,0	0,30	0,32
59	Leucitijolith (Niligongit)	Niragongo, Kivusee-gebiet	87	22,5	29,5	23	25	0,43	0,35	5,7	56,3	38,0	—	0,40
60	Leucitnephelinit	Niragongo	87	28	25	20,5	26,5	0,43	0,36	4,7	66,9	28,4	0,02	0,44
61	Nephelinit	zw. Katwe u. Chukawuga, Kivusee-gebiet	84	12,5	42	34	12	0,47	0,43	10,7	34,1	55,0	0,03	0,44
62	Melilith-Leucitnephelinit	Ngoma, Kivusee	83	18	38	27,5	16,5	0,42	0,72	7,9	46,5	45,6	0,04	0,51

Tabelle 4. Analysen SW-Uganda

Nr.	Bezeichnung	Fundort	si	al	fm	c	alk	k	mg	Q	L	M	π	γ
63	Pantellerit	Lumbwa, Uganda	233	18	53	1,5	27,5	0,14	0,48	42,4	28,7	28,9	0,00	0,03
64	Pyroxenit	Einschluss aus olivinreichem Ugan-ditauswürfling Kakunyu Krater, — SW Uganda	95	3,5	49,5	46	1	0,1	0,75	23	6,6	70,4	0,50	0,47
65	umgeschmolzener Graniteinschluss in Mafurit	Kabirenge, SW Uganda	125	19,5	29,5	33,5	17,5	0,75	0,65	23,5	40,2	36,3	0,05	0,40
66	Leucitit-lapilli aus Tuff	Nyamunuka Krater, Uganda	135	23	37,5	27,5	12	0,70	0,42	30,5	38,1	31,1	0,30	0,31
67	Biotitpyroxenit	Auswürfling Katwe Krater, Toro Ankole, SW Uganda	71	7	55	34,5	3,5	0,76	0,73	16,5	16,3	67,2	0,32	0,36
68	Biotitperidodit	Einschluss in olivinreichem Ugandit; Kakunyu Krater, SW Uganda	67	3,5	88,5	5	3	0,87	0,89	8,3	10,9	80,8	0,09	0,04
69	K-Ankaratrit	Auswürfling Nyamunuka Krater	85	12,5	48	31	8,5	0,56	0,57	14,6	29,9	55,5	0,19	0,35
70	K-Ankaratrit	Auswürfling Nyamunuka Krater	77	7,5	53	35	4,5	0,47	0,59	13,5	18,3	68,2	0,27	0,35
71	Olivinleucitit	Kichwamba, Toro Ankole, SW Uganda	66	5	75,5	14,5	5	0,77	0,81	7,4	16,6	76	0,05	0,15
72	Biotit-Mafurit	Auswürfling, Nyungu Krater, Toro Ankole	77	9	60,5	20,5	10	0,88	0,74	6,7	26,5	66,8	0,00	0,25
73	Leucit-Mafurit	Chamengo, Bunyaruguru, Toro Ankole	72	8,5	62,5	21,5	7,5	0,77	0,77	7,8	24,9	67,3	0,06	0,24
74	Mafurit	Auswürfling, Mafuru, Bunyaruguru, Toro Ankole	71	9	62	20,5	8,5	0,96	0,78	6,9	26,5	66,6	0,02	0,24
75	Melilithugandit	Kazimiro, Bunyaruguru, Toro Ankole	67	6,5	67,5	20	6	0,66	0,78	6,4	20,5	73,1	0,02	0,22
76	Kalsilit-ugandit	Kabirenge, SW Uganda	79	11	48	31	10	0,77	0,61	9,5	29,7	60,8	0,17	0,38
77	Glimmerit	Einschluss aus olivinreichem Ugandit; Kakuyu Krater, SW Uganda	73	18,5	68	2	11,5	0,91	0,82	8,5	35,5	56	0,09	0,00
78	Biotitkatungit	Katwe Krater, SW Uganda	71	7,5	57,5	30	5	0,65	0,71	10,0	20,3	69,7	0,23	0,33
79	Kalsilit-Melilithugandit	Kabirenge, SW Uganda	77	9	50	31	10	0,73	0,64	8,8	27,9	63,3	0,00	0,35

Nr.	Bezeichnung	Fundort	si	al	fm	c	alk	k	mg	Q	L	M	π	γ
80	Biotit	aus Kalsilit-Ugandit, Kabirenge, SW Uganda	71	17	70	1	12	0,96	0,80	14,2	20,7	65,1	0,05	0,00
81	Melilithmafurit	Auswürfling, Kamunzukwa, Bunyaruguru, SW Uganda	67	8,5	55	28	8,5	0,74	0,73	5,1	26,3	68,6	0,00	0,32
82	Mafurit	Kabirenge, SW Uganda	73	10	48	30	12	0,79	0,61	7	28,1	64,9	0,00	0,35
83	Melilithmafurit	Kabirenge, SW Uganda	70	9,5	50	30,5	10	0,77	0,61	3,2	27,8	69	0,00	0,39
84	Kalsilitkatungit	Changabe Krater, Bunyaruguru, SW Uganda	65	9	54	30	7	0,66	0,69	5,5	25,3	69,2	0,08	0,33
85	Katungit	Katwe Krater, SW Uganda	69	8	52	33	7	0,58	0,65	7,5	22,7	69,8	0,05	0,35
86	Katungit	Katunga, SW Uganda	63	7	54	32	7	0,67	0,68	3,5	22,3	74,8	0,00	0,36
87	karbonatisierter Melilith-Nephelin Leucitit	Lake Kyekora, W Fort Portal, Uganda	81	13,5	29	47	10,5	0,67	0,54	11,5	34,3	54,1	0,11	0,60
88	Katungit	Kaiso Series, Fort Portal road, Uganda	68	9	49	35	7	0,65	0,61	10,2	23,7	66,1	0,17	0,31
89	Biotitpyroxenit titanitreich	Katwe Krater, Uganda	67	7	50	38,5	4,5	0,70	0,43	9,5	17,3	73,2	0,22	0,38
90	Katungit	Chamakumba Krater, Bunyaruguru, Toro Ankole, SW Uganda	62	11	51	31	7	0,61	0,66	4,9	28	67,1	0,21	0,33

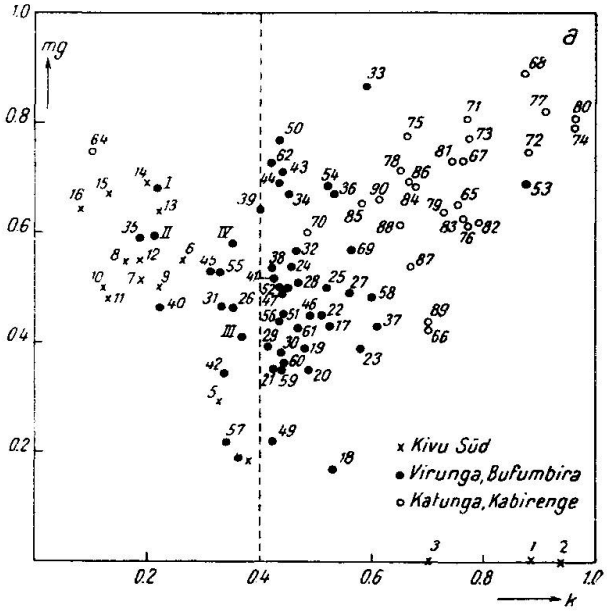


Fig. 2a
k-mg-Diagramm des Kivusee-Gebietes (Übersicht)

Das k-mg-Diagramm (Fig. 2a) lässt eine klare Gliederung erkennen. Die Abgrenzungen zwischen den Feldern der Projektionspunkte der Analysen der verschiedenen betrachteten Gebiete sind ziemlich deutlich, und es scheinen dabei nur wenig Überlappungen vorzuliegen.

Fig. 2b—e. k-mg-Diagramme einzelner Teilprovinzen

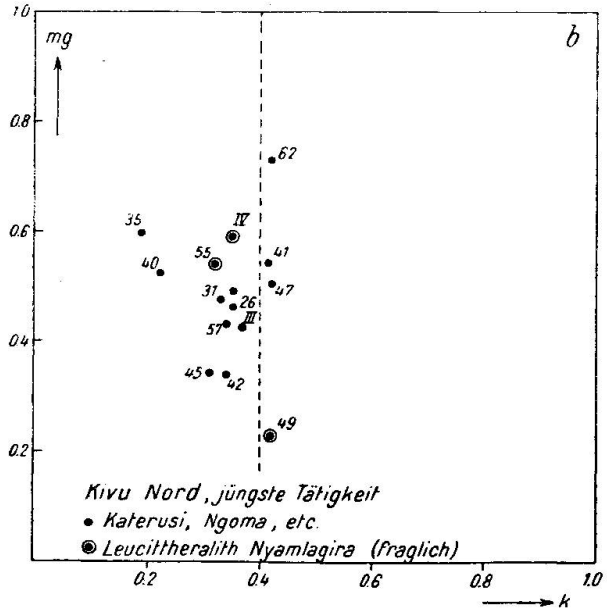


Fig. 2b

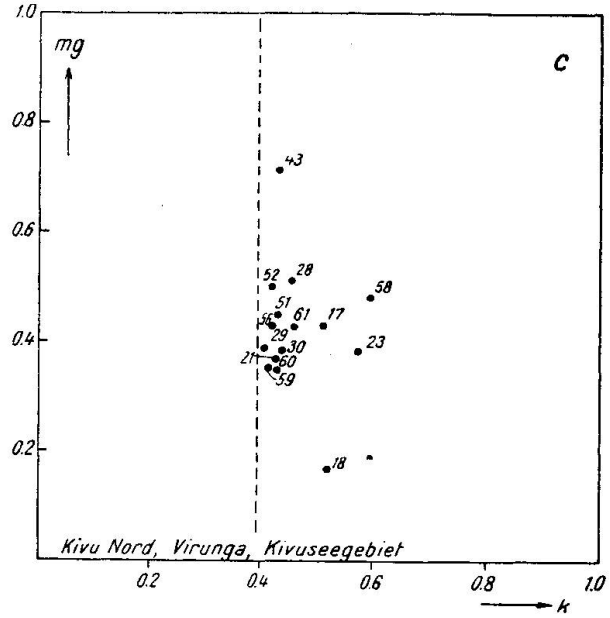


Fig. 2c

Die k-Werte der Gesteine von Kivu Süd (Fig. 2a und 2e) sind vorwiegend unter 0.3 und mit Ausnahme von 3 Analysen sämtlich unter 0.4. Bei diesen abweichenden Analysen handelt es sich um extrem si-reiche Rhyolithe und Quarzporphyre vom Biega-Kahusi-Massiv, die übrigens als die ältesten magmatischen Produkte von Kivu Süd angesehen werden.

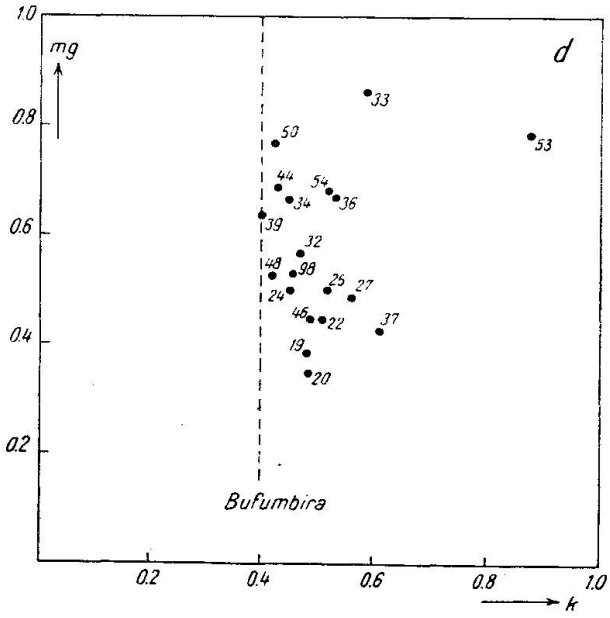


Fig. 2d

Die k-Werte der Ergussgesteine aus SW Uganda, Toro Ankole — und zwar im besonderen von Katunga, Kabirenge, Katwe, Nyamunuka, Kakunyu, Mafuru — liegen sämtlich über 0.45, zum grössten Teil über 0.6. Der aus der Reihe fallende Projektionspunkt von Analyse Nr. 64 entspricht nicht einem Ergussgestein, sondern einem Einschlussknollen von Pyroxenit, die vergleichsweise angeführt wird.

Zwischen den Feldern der Gesteine von Kivu Süd mit schwach atlantischem Charakter und von Toro Ankole mit ausgesprochen mediterranem Charakter, liegen, mit k-Werten zwischen 0.3 und 0.6, die Ergussgesteine der Virunga- und Bufumbiragebiete.

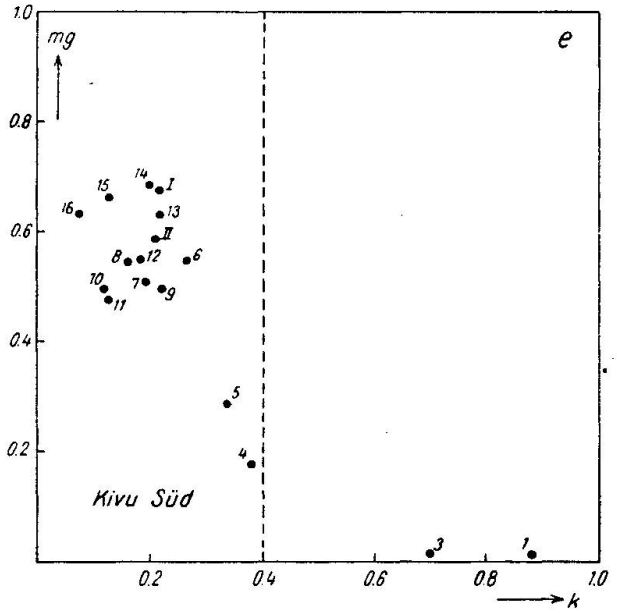


Fig. 2e

Bei den Virunga kann man die Produkte der jüngsten vulkanischen Tätigkeit gesondert betrachten. Es zeigt sich, dass die k-Werte dieser jüngsten vulkanischen Gesteine vom Gebiet nördlich des Kivusees vorherrschend kleiner als 0.4 oder nur wenig höher als 0.4 sind (Fig. 2b).

Die bisher analysierten Auswürflinge mit Tiefengesteinscharakter reihen sich auch hier ein. Bei diesen Gesteinen (Anal. Nr. 49, 55, IV, vgl. S. 163) haben jedenfalls sekundäre Prozesse eine Anreicherung von Na bewirkt. Die mikroskopische Untersuchung lässt bei diesen Gesteinen auf Beeinflussung durch Na-reiche Lösungen schliessen. Eine Tendenz der Na-Anreicherung lässt sich bei den jüngsten vulkanischen Gesteinen des Kivu Nordgebietes aus den Analysen erkennen.

Die übrigen Gesteine der Virunga, unmittelbar nördlich vom Kivusee, weisen durchwegs k-Werte grösser als 0.4 auf, ebenso die Gesteine der im Osten anschliessenden Bufumbira. Bei den Bufumbiragesteinen sind im Durchschnitt die k-Werte, und auch die mg-Werte, höher als bei den Virungagesteinen.

Diese Abgrenzung lässt sich auch in der Darstellung der Q L M-Werte (Fig. 3) und der mg/γ-Werte (Fig. 4) erkennen, und sie kommt recht deutlich in der Darstellung der k/π-Werte (Fig. 5) zum Ausdruck[6]), sowie im $k/\frac{2\,alk}{al + alk}$-Diagramm (Fig. 6).

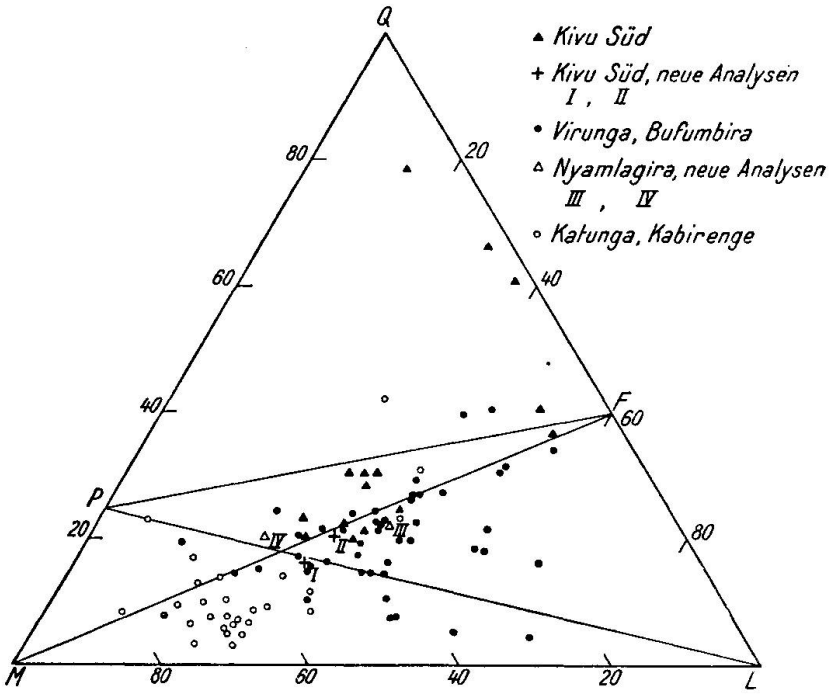


Fig. 3
Q-L-M-Diagramm des Kivusee-Gebietes

In grossen Zügen zeigt sich also folgendes Bild:

1. Die Eruptiva des Kivu Süd sind von schwach atlantischem Charakter, sie unterscheiden sich im Chemismus deutlich von den Eruptiva nördlich des Kivusees. 2. Die Ergussgesteine der Vulkane nördlich des Kivusees — der Virunga, sowie der östlich daran anschliessenden Gebiete Bufumbira und Toro Ankole, haben mehr oder weniger ausgesprochene k-Vormacht. Man kann hier vier Gruppen aus-

[6]) Vgl. darüber P. Niggli: Über Molekularnormen zur Gesteinsberechnung. Schweiz. Min. Petr. Mitt. **16**, 295—317, 1936.

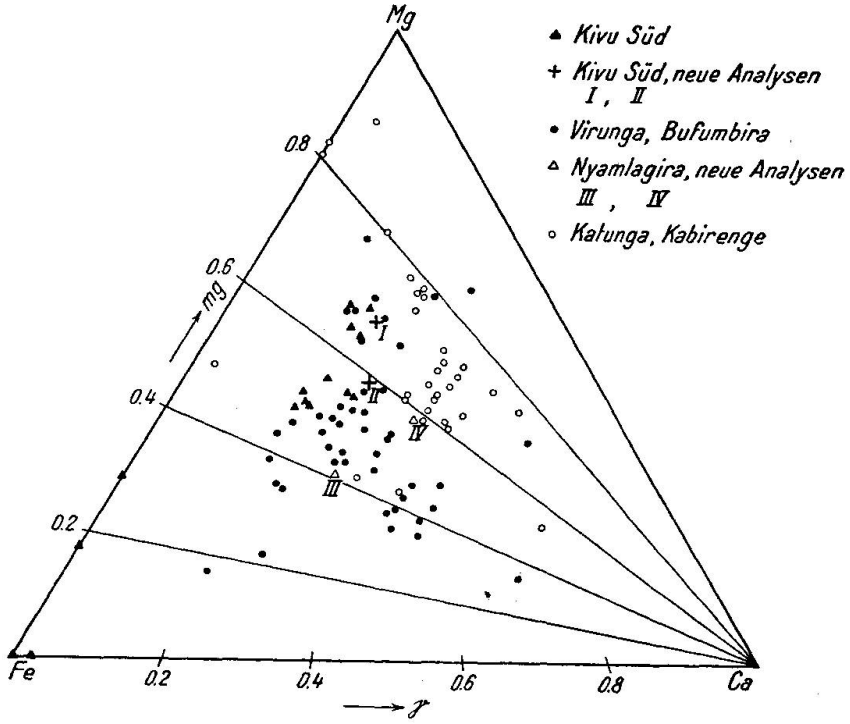


Fig. 4
mg-γ-Diagramm des Kivusee-Gebietes

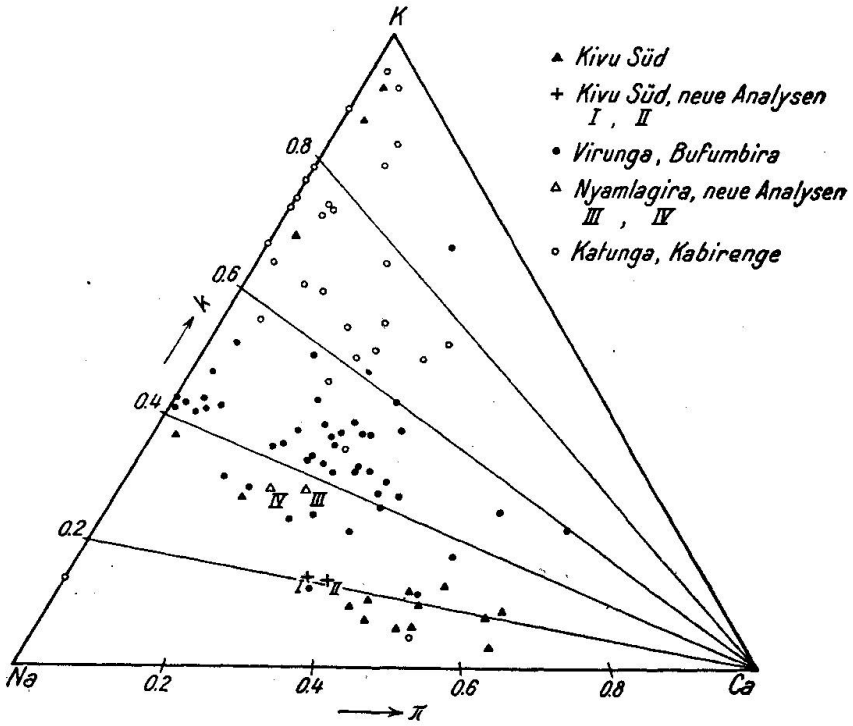


Fig. 5
k-π-Diagramm des Kivusee-Gebietes

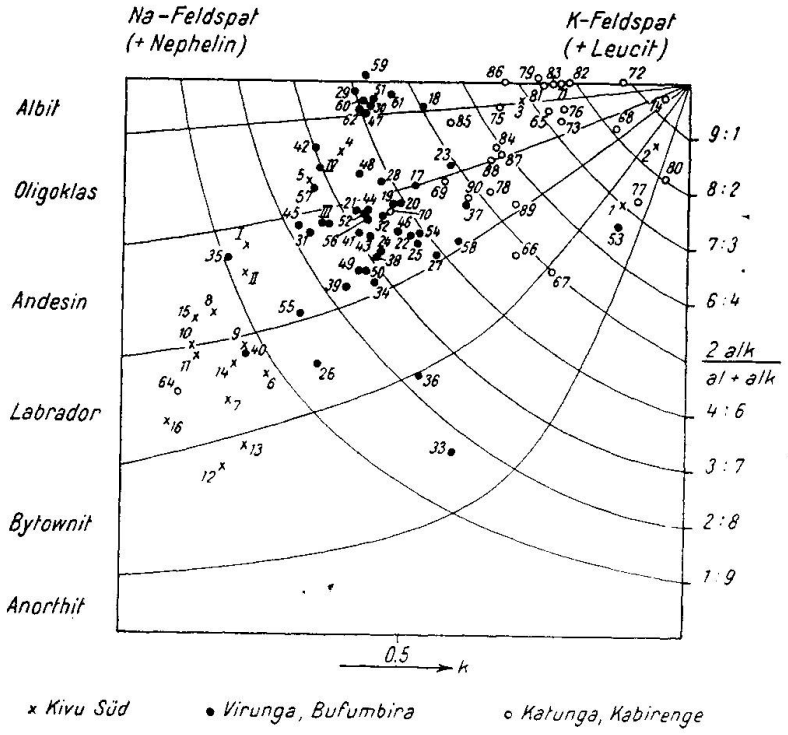


Fig. 6

$k - \frac{2\,alk}{al + alk}$ - Diagramm

einanderhalten. I. Im Gebiet des Kivuseegrabens haben die syntektonischen Bildungen eine leichte k-Vormacht, während II. die späteren, posttektonischen Eruptiva eine leichte Na-Vormacht erkennen lassen. III. Die Eruptiva vom unmittelbar östlich anschliessenden Vorland des Grabens, Bufumbira, weisen leichte k-Vormacht auf, und IV. noch weiter im Osten, Toro Ankole, tritt eine extrem k-reiche Vergesellschaftung auf.

Ein Vergleich der tatsächlich mikroskopisch bestimmten Feldspate mit der durch das Diagramm $k/\frac{2\,alk}{al + alk}$ (Fig. 6) angegebenen normativen Feldspatzusammensetzung zeigt, dass bei ungefähr der Hälfte der Fälle der beobachtete An-Gehalt höher ist als normativ erwartet, oft erheblich höher; zusätzlich tritt dann meist Foid oder Glas auf.

Kivu Süd. Die Ergussgesteine von Kivu Süd sind geologisch älter als die mit der Grabenbildung verknüpften vulkanischen Gesteine der Gebiete Kivu Nord.

Tabelle 5

Kivu Süd, hauptsächliche Gesteinstypen

Name	Mineralbestand	An. Nr.	Magmentypus
K-Quarzporphyr	Qz, KFsp, Bt, Mt, Häm.	3	normal-alk. granitisch
Trachyt	AbOlig, AlkFsp AegAug, AlkHbl Ap, Mt, Qz	4	bostonitisch
		5	leukoquarzdioritisch
Olivinbasalt	Labr, AlkFsp, Neph, Analc, Oliv, Aug	6	normalgabbroid
Essexitbasalt		7	essexitgabbroid
		I	melanatrongabbroid-essexitgabbroid

Fig. 7—12. Differentiationsdiagramme der einzelnen Teilprovinzen des Kivusee-Gebietes

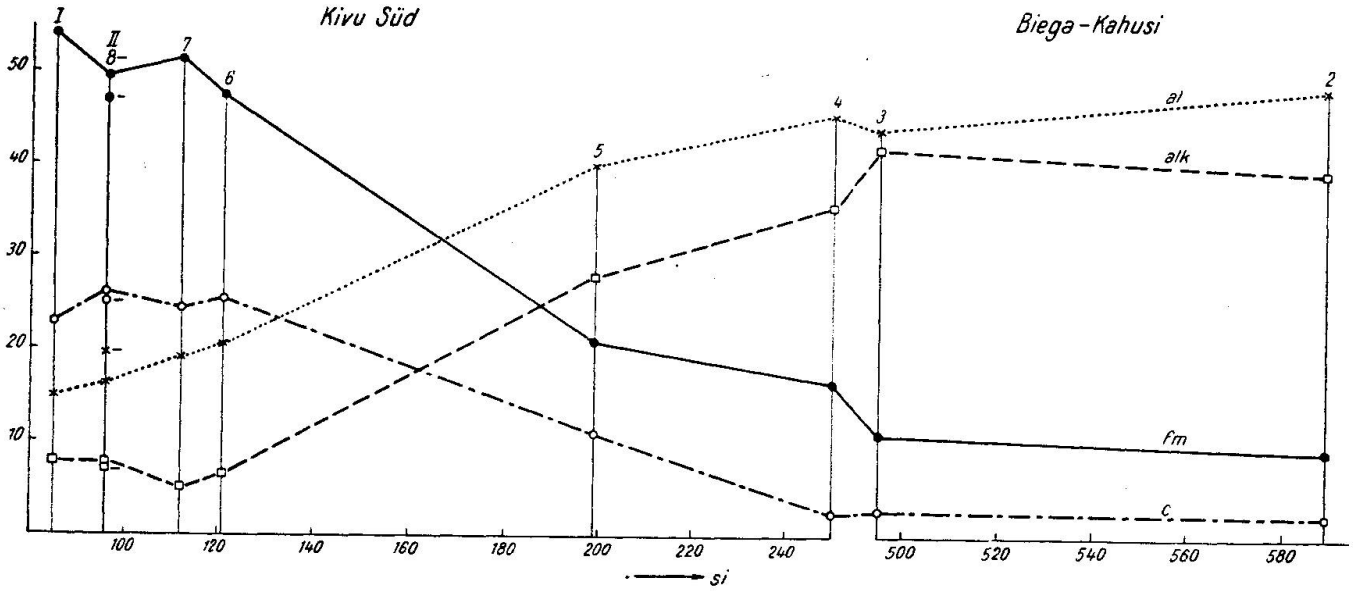


Fig. 7

Das Differentiationsdiagramm (Fig. 7) vermittelt den Eindruck von einer normalen pazifisch bis schwach atlantischen Vergesellschaftung. Isofalie bei si ca. 170.

Kivu Nord. Die vulkanische Tätigkeit reicht hier von der Zeit der Grabenbildung, spät-kretazisch, bis in die Gegenwart [7]).

Dixey weist übrigens wohl mit Recht darauf hin, dass man im Gebiet der zentralafrikanischen Gräben oftmals nicht echte Graben-

[7]) Vgl. darüber etwa J. W. Gregory: The Rift Valleys and Geology of East Africa. Seeley, Service & Co., London 1921; spez. p. 363.

brüche, sondern das Ergebnis von Verwerfung und nachfolgender Erosion vor sich hat[8]).

Eine tabellarische Übersicht der hauptsächlichsten Gesteinstypen sowie auch die Differentiationsdiagramme (Fig. 8) im Gebiet Kivu Nord zeigen, dass komplexe Verhältnisse vorliegen.

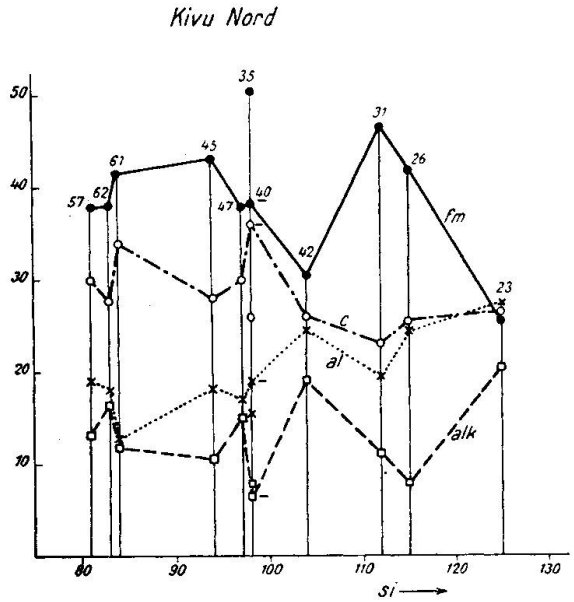


Fig. 8 a

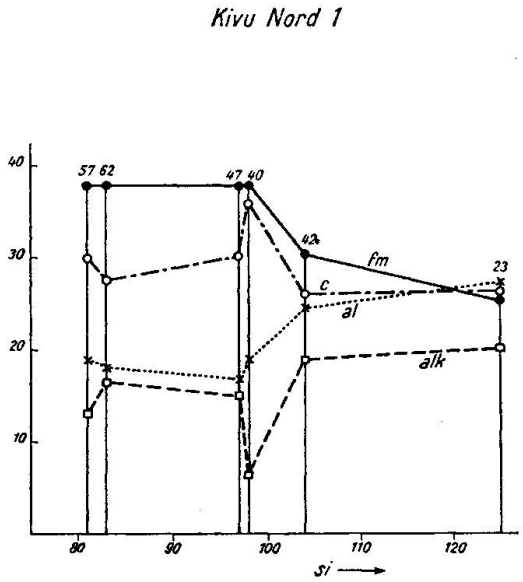


Fig. 8 b

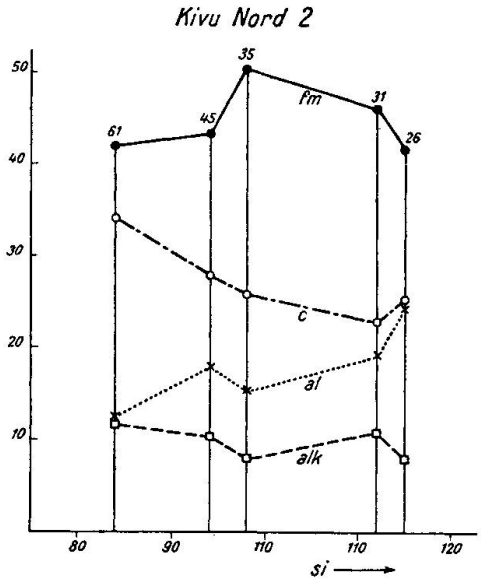


Fig. 8 c

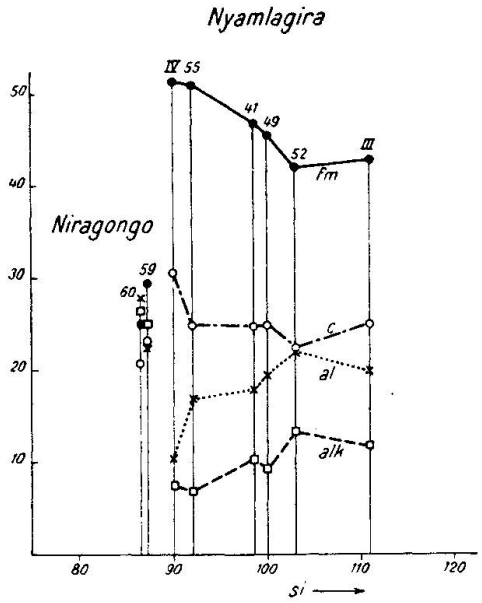


Fig. 8 d

[8]) Frank Dixey: Erosion and tectonics in the East African Rift System. Q.J.G.S., vol. 102, p. 339—388, spez. p. 355, 1946.

Tabelle 6

Kivu Nord, hauptsächliche Gesteinstypen

Name	Mineralbestand	An. Nr.	Magmentypus
Vesuvit		23	borolanitisch
Leucitbasanit Leucit-führender Trachybasalt		31	normalgabbroid
Limburgit „Atlantit“	TiAug, Oliv, Mt Ap; m. Einschl. v. met. Quarzit	35	ankaratritisch
Melilith-nephelinit m. Leucit		42 62	normalsommaitisch shonkinitmissouritisch
Leucitit		47	normalmissouritisch
Nyamlagira, Niragongo			
Leucitbasanit		41 52	normalshonkinitisch
Leucittheralith	Pyrox, Fsp, Foid, Bt, Oliv, Mt, Ilm, Ap	49 55 IV	shonkinitisch melanatrongabbroid
Leucitijolith	Leuc, Neph, Mel TiAug, Oliv, Mt Perovsk, Ap	59	k-ijolithisch
Leucitnephelinit		60	normalarkitisch

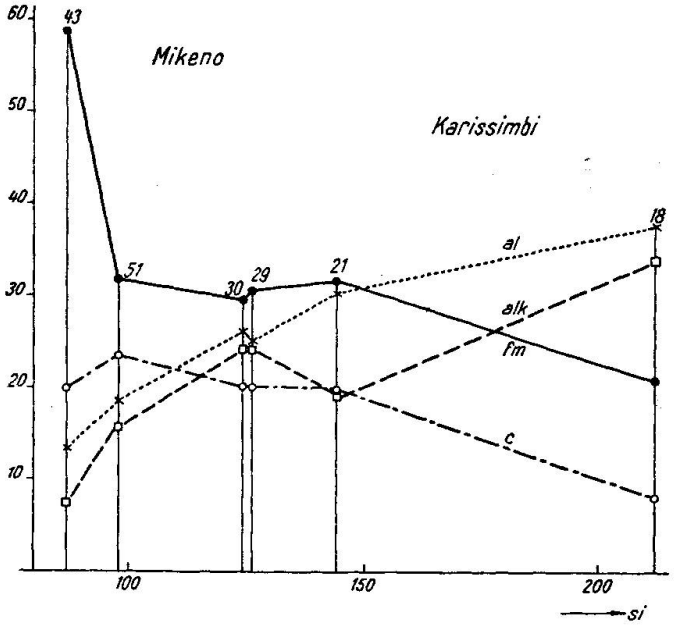


Fig. 9

Zur Erklärung sind generell zwei Faktoren heranzuziehen — nämlich lokaltektonische Gegebenheiten und Assimilationsvorgänge. Bei beiden handelt es sich um ganze Erscheinungskomplexe. Im einzelnen bleibt für einen überzeugenden Interpretationsversuch noch

vieles ungeklärt. Wenn versuchweise verschiedene Differentiationstendenzen auseinander gehalten werden (Fig. 8b und 8c), so soll damit lediglich gezeigt werden, dass man sich die vorliegende Streuung sehr wohl als durch Überlagerung bedingt vorstellen kann. Es liegt jedoch keine hinreichende Begründung dafür vor, die Trennung gerade in dieser Weise und nicht anders vorzunehmen — weder in der zeitlichen Abfolge noch in der räumlichen Anordnung.

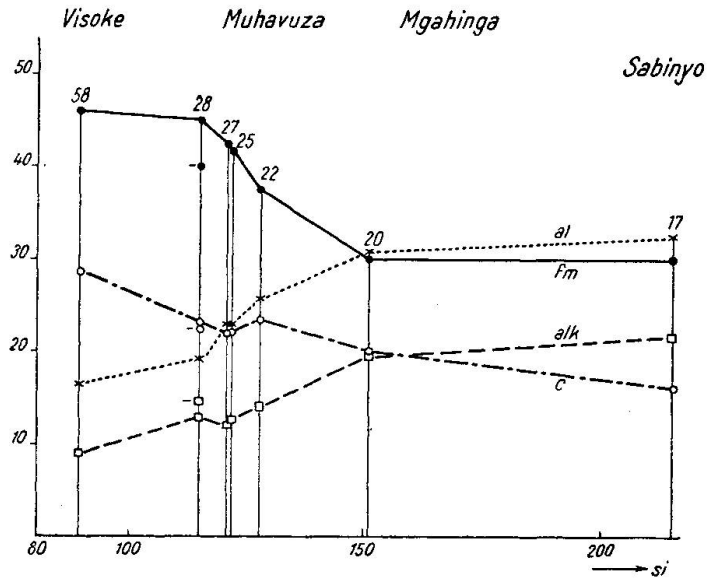


Fig. 10

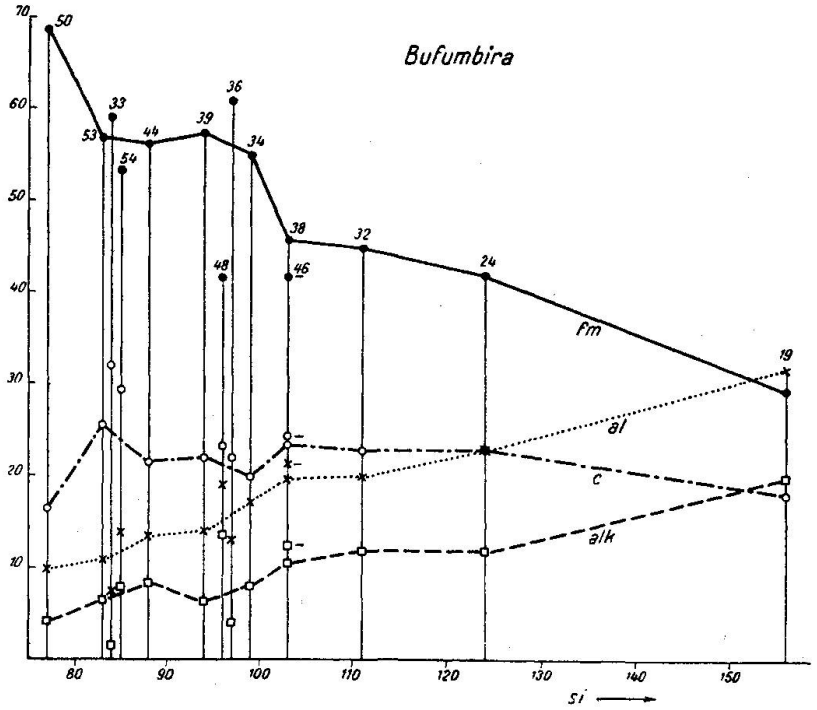


Fig. 11

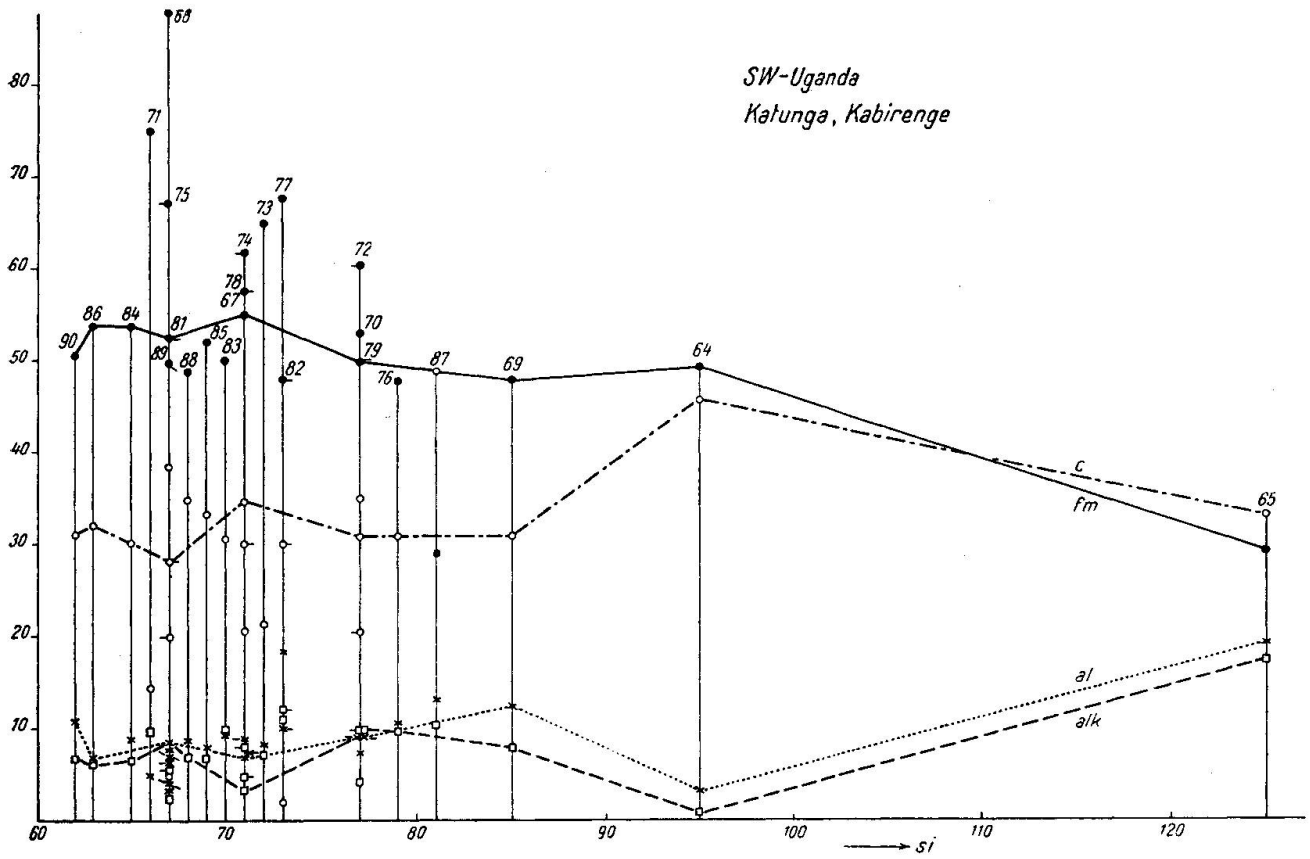


Fig. 12

Bei den Ergussgesteinen der übrigen Virunga-Vulkane gibt die Gruppierung gemäss einer wahrscheinlichen tektonischen Verknüpfung den Eindruck von unterscheidbaren, ± normalen Differentiationsdiagrammen (Fig. 9 und Fig. 10). Durch die Anordnung längs tektonischen Linien scheint es in der Tat gerechtfertigt, zwei Reihen auseinander zu halten: 1. Mikeno, Karissimbi; 2. Visoke, Muhavura, Mgahinga, Sabinyo. Bei Mikeno-Karissimbi (Fig. 9) würde nach dieser Darstellung die Isofalie bei si ca. 165 liegen; bei der Reihe Visoke-Muhavura-Mgahinga (Fig. 10) bei si ca. 150. Beide Differentiationsdiagramme sind etwas abweichend von dem typischen Verlauf einer k-Reihe.

Noch mehr gilt dies von der in sich gut abgegrenzten Reihe von Bufumbira und von den vulkanischen Gebieten von Toro Ankole, SW Uganda. Die tabellarische Zusammenstellung (Tabelle 7) der hier vorherrschenden Gesteinstypen sowie die Diagramme (Fig. 11 und Fig. 12) deuten darauf hin, dass auch hier neben magmatischer Differentiation in wesentlichem Ausmass Assimilation wirksam gewesen ist.

Tabelle 7

Virunga, hauptsächliche Gesteinstypen

Name	Mineralbestand	An. Nr.	Magmentypus
Karissimbi-Mikenò			
Trachyt	Sanid, Plag-An_{40-25} Aug, Mt, Ap, Neph	18	umptekitisch
Trachydolerit Banakit	San, PlagAn_{75-25} Aug, Oliv, Bt, Mt, Leuc, Ap	21	norm. monzonitisch
Leucitophyr		29	melarkitisch
Mikenit	Leuc, AlkFsp, TiAug Oliv, Neph, Ap	30	melarkitisch
Leucitbasalt		51	norm. sommaitisch
Sabinyo-Visoke-Muhavura-Mgahinga			
Hypersthenlatit	KFsp, PlagAn_{65-60} Aug, Hbl, Bt, Oliv, Hypersth, Mt	17	opdalitisch
Banakit	PlagAn_{48-26}, Sanid Aug, Hbl, Bt, Oliv Mt, Ap	20	norm. monzonitisch
shoshonitischer Absarokit	AlkFsp, PlagAn_{63-28} Leuc, Aug, Oliv, Bt, Ap, Mt	22	monzonitdioritisch
Leucitit		57	shonkinitmissouritisch

Bufumbira, hauptsächliche Gesteinstypen

Banakit	PlagAn_{38-18}, Sanid Aug, Bt, Mt	19	norm. monzonitisch
shoshonitischer Absarokit	AlkFsp, PlagAn_{45-22} Leuc, Aug, Oliv, Bt Ap, Mt	24	norm. shonkinitisch
Leucitabsarokit	Leuk, PlagAn_{65-45} AlkFsp, Oliv, Aug, Mt	32	sommaitdioritisch
Kivit	PlagLabr, Leuc, Oliv Aug, Mt	38 35 46	sommaitdioritisch
Murambit	Oliv, Aug, Leuc, Mt	39	norm. gabbroid
Ugandit	PlagAn_{60-35}, AlkFsp Leuc, Oliv, Aug, Glas, Mt, Ilm	44	kajanitisch
Olivin-Ugandit		50	hornblende-peridotitisch

Toro Ankole, hauptsächliche Gesteinstypen

Mafurit	Leuc, KFsp, Plag Diops, Oliv, Mt Ilm, Bt, Ap, Calc	65	sommaitdioritisch
K-Ankaratrit	Foid, Bt, Aug Oliv, Mt	69	missouritisch
Kalsilit-Ugandit	Kaliophilit, Leuc Neph, Diops, Oliv Mt, Perovsk, Calc	76	missouritisch
Biotit-Mafurit	Leuc, KFsp, Plag Bt, Diops, Kalsilit, Oliv, Mt, Perovsk Glas	72	k-hornblenditisch
Katungit	Mel, Leuc, Oliv, Mt, Perovsk, Ap	86	batukitisch

On the petrology of the region of Lake Kivu

Abstract

Petrological description of some rocks from the region of Lake Kivu, Central Africa, including a xenolith of partly fused and recrystallized sandstone, so-called porcellanite, in kivite from Nyamlagira with newly formed cristobalite, ilmenite, pyroxene etc. Four new analyses, by Prof. J. Jakob; two of essexitic basalt from near Costermansville, South Kivu, one of a glassy kivite from Nyamlagira and one of a course-grained leucite theralite from Nyamlagira.

The available rock analyses from the region considered are tabulated in Niggli-values and discussed with the aid of graphs. It appears that the volcanics of the South Kivu region, which are older than those of North Kivu, show a ± normal differentiation of atlantic type, with slight sodic preponderance. The rocks of Kivu North reveal a more complex picture. 1. In the region of the Rift Valley of Lake Kivu the syntectonic volcanics are slightly potassic while 2. the later, posttectonic volcanics have mostly a slight sodic character. 3. Immediately adjoining East, Bufumbira, we encounter slight potassium prevalence and 4. still farther East, Toro Ankole, we meet with rocks extremely rich in potassium. The analytical data as well as petrological observations seem to warrant the view that the Kivu North volcanics may be accounted for by differentiation and a certain amount of assimilation.

Zu Tafel I

1 Leucittheralith, Nyamlagira (K 36, 817). Vergr. 40fach.
Olivin-Einsprengling mit, randlich und längs Rissen Serpentin, sowie kleinen Einschlüssen von Magnetit. Am oberen Rand, Bild Mitte rechts, Apatit.

2 Leucittheralith, Nyamlagira (K 36, 817). Vergr. 40fach.
Foid, vermutlich Sodalith, mit nadligen Mikrolithen-? Cancrinit, sowie Einschluss von Apatit, Basisschnitt und reihenförmig geordnet kleine opake Einschlüsse. Links anschliessend wenig Glimmer, Plagioklas sowie Pyroxen.

3 Leucittheralith, Nyamlagira (K 36, 817). Vergr. 40fach.
Magnetit mit Leukoxenhülle und Pyroxen, buchtig korrodiert von Plagioklas und Foid.

4 Einschluss von Porcellanit in Kivit, Nyamlagira (K 37, 822). Vergr. 2fach. Links Kivit, rechts, durch Beugungserscheinung dunkel, gefritteter Sandstein. Dazwischen helle, glasreiche Aufschmelzungszone mit Neukristallisation. Vgl. Tafel II, Bilder 1—4.

Zu Tafel II

1—4 Kontaktzone Porcellanit-Kivit. Vergr. 40fach.

1 Sperriges Gefüge von aus der Schmelze neu kristallisiertem Pyroxen, ferner Olivin, Ilmenit, Plagioklas. Das umgebende Glas ist farblos bis tiefviolettbraun und ist von feinen nadligen Mikrolithen erfüllt.

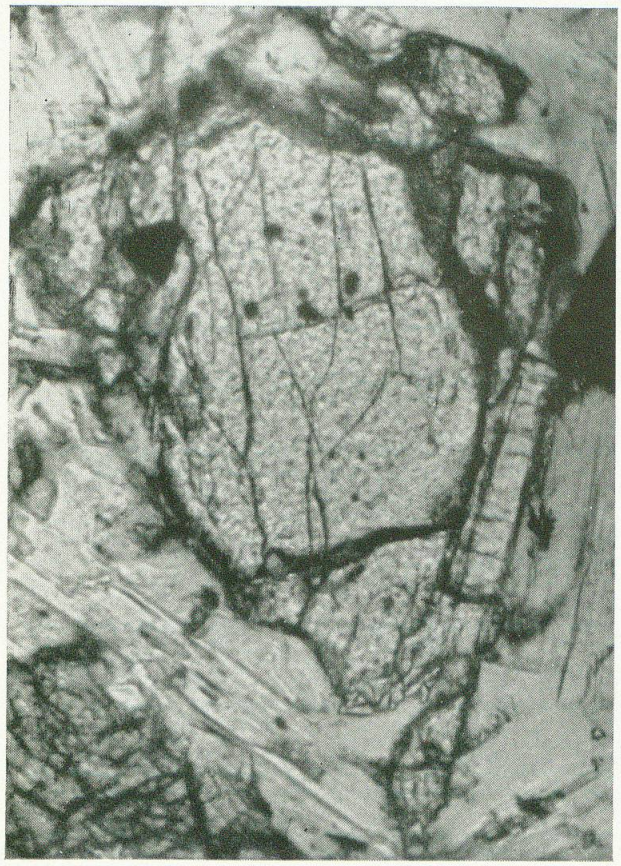
2 Cristobalit, mit Ballenstruktur; Ilmenit in sechsseitigen Basisblättchen, opak bis dunkelbraun durchscheinend mit violett-weisser Reflexion, Pyroxen.

3 Skelettartige Kristallite von Pyroxen; Basisblättchen und schriftzeichenartige Kristallite von Ilmenit; Cristobalit, ? Tridymit, einzelne Glimmerschüppchen.

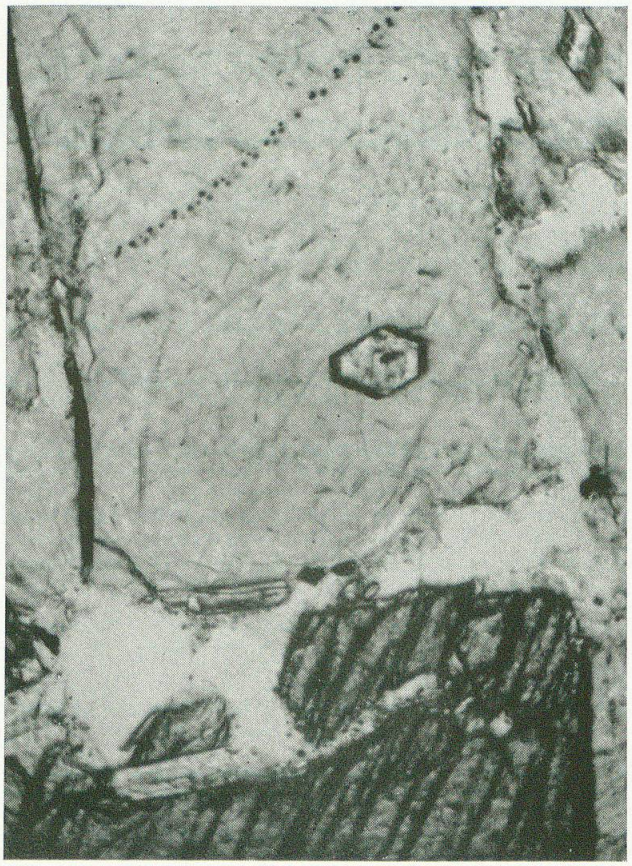
4 Kristallite von Pyroxen, Ilmenit und, ± rundlich umgrenzt, Olivin — besonders am oberen Rand des Bildes.

Schweiz. Min. Petr. Mitt.
Bd. XXIX, Heft 1, 1949

Tafel I

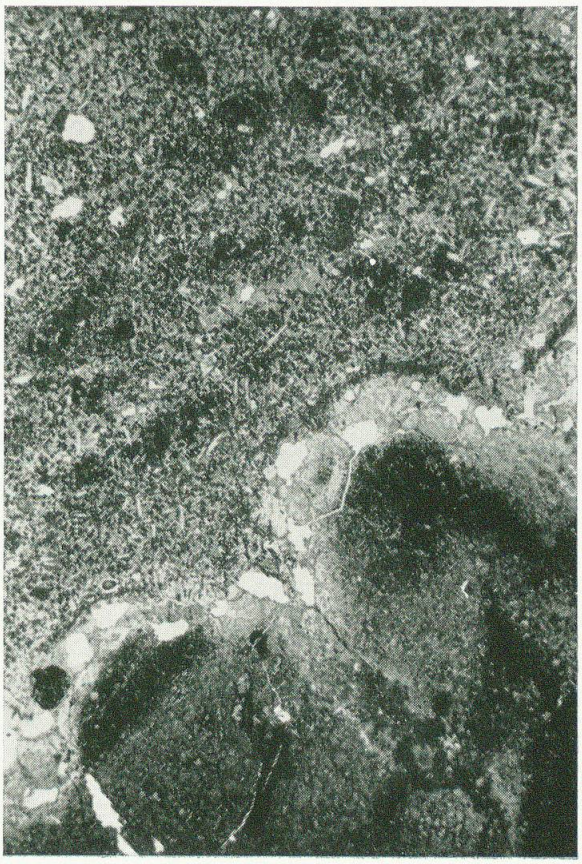


1



2

3

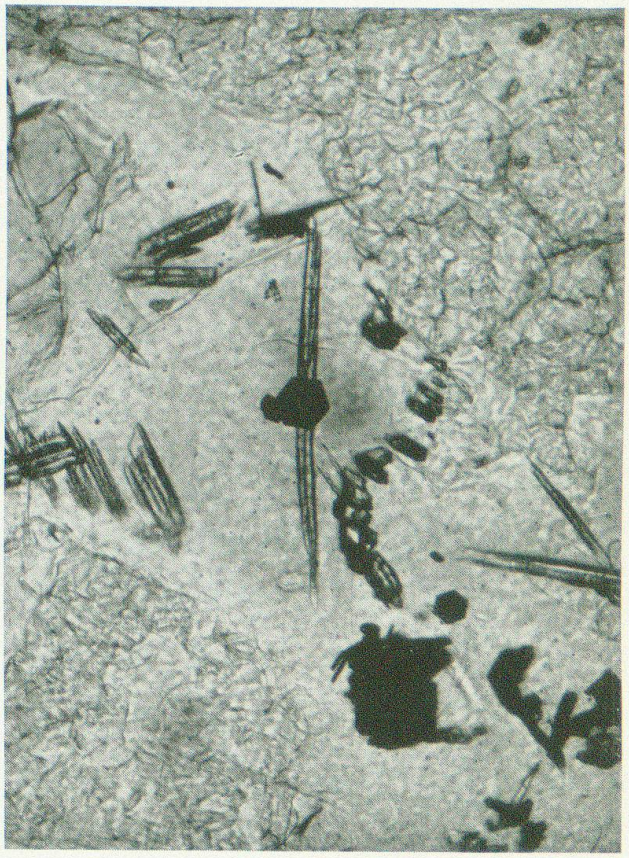


4

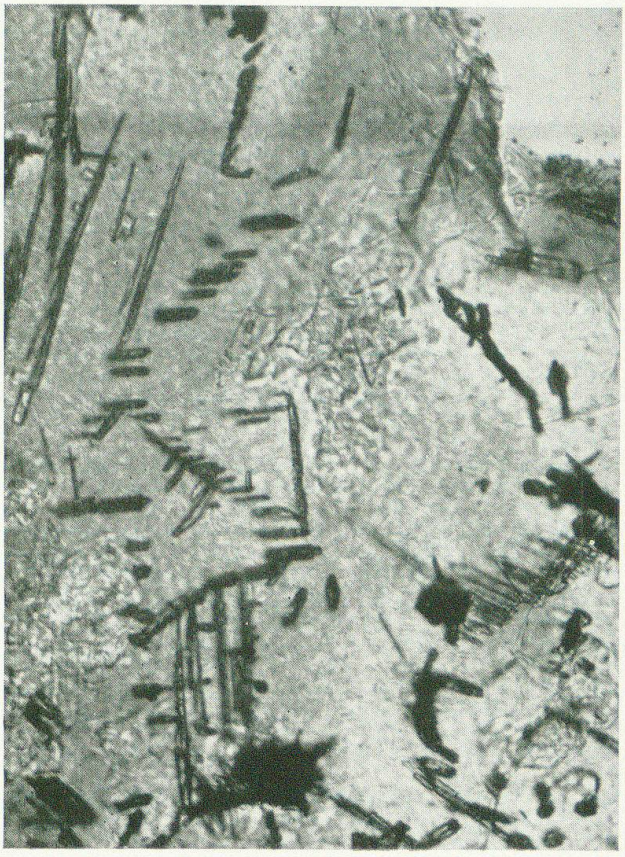
Schweiz. Min. Petr. Mitt.
Bd. XXIX, Heft 1, 1949

Tafel II

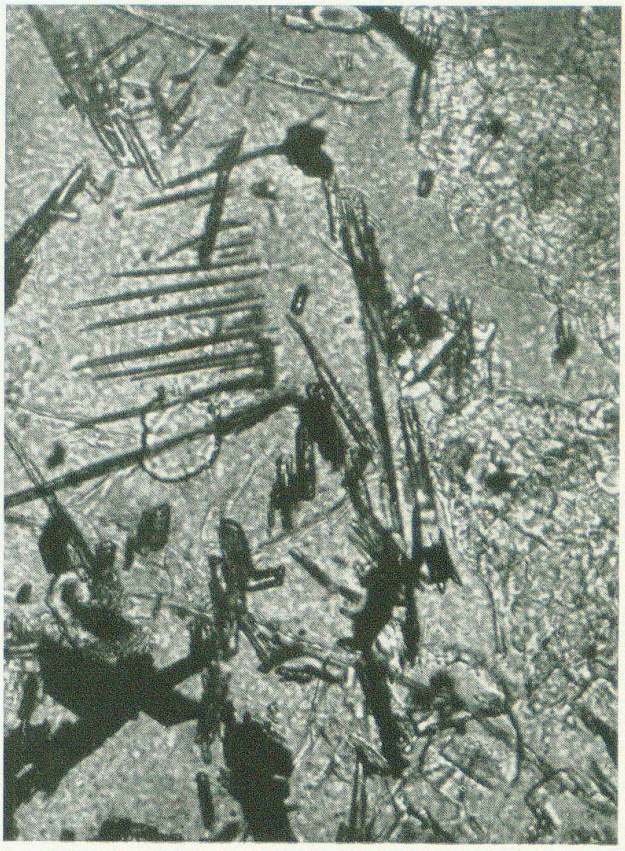
1



2



3



4