

# Das Nephelinsyenit-Massiv von Ditro (Siebenbürgen). II. Teil

Autor(en): **Streckeisen, Albert**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **34 (1954)**

Heft 2

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-27142>

## **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.

# Das Nephelinsyenit-Massiv von Ditro (Siebenbürgen)

Von *Albert Streckeisen*  
(ehedem in Bukarest, jetzt in Bern)

## II. Teil

### Inhaltsverzeichnis

<b>Petrographischer Charakter der Gesteinsassoziation . . . . .</b>	<b>337</b>
Die Gesteine und ihre Verbandsverhältnisse . . . . .	337
Verbreitung der verschiedenen Gesteinsarten. . . . .	339
Weitere Eigentümlichkeiten der Gesteine von Ditro. . . . .	342
Paralleltexturen — Kataklyse und Protoklyse — Verwitterung und Zersetzung — Auftreten von Sodalith, Cancrinit, Skapolith, primä- rem Calcit. . . . .	342
Mineralbestand . . . . .	348
<b>Chemismus . . . . .</b>	<b>349</b>
Allgemeines . . . . .	349
Mineralanalysen . . . . .	350
Feldspäte . . . . .	350
Nephelin (Eläolith) . . . . .	352
Cancrinit. . . . .	354
Sodalith . . . . .	356
Biotit . . . . .	360
Amphibol . . . . .	362
Pyroxen (Ägirin) . . . . .	366
Anhang: Chlorit (in Pseudomorphose nach Granat) . . . . .	368
<b>Gesteinsanalysen . . . . .</b>	<b>368</b>
Gesteine des Massivs. . . . .	368
Tiefengesteine und Ganggesteine . . . . .	368
Kationen-Norm nach Tom. F. W. Barth und P. Eskola . . . . .	379
Molekularwerte und Basiswerte nach P. Niggli . . . . .	381
Gesteine des Altkristallins . . . . .	385
Kristalline Kalke und Dolomite . . . . .	385
Migmatite . . . . .	386
<b>Petrochemischer Charakter der Gesteinsassoziation . . . . .</b>	<b>389</b>
Methodisches . . . . .	389
Allgemeines . . . . .	390
Systematische Stellung der Ditro-Essexite. . . . .	394
Ganggesteine . . . . .	401
Magmatische Differentiation . . . . .	403
<b>Literaturverzeichnis . . . . .</b>	<b>408</b>

**Petrographischer Charakter der Gesteinsassoziation****Die Gesteine und ihre Verbandsverhältnisse**

Am Massiv von Ditro beteiligen sich die folgenden Gesteine:

## Tiefengesteine

## Nephelinsyenite

Weisse (frische) Nephelinsyenite

Rote (zersetzte) Nephelinsyenite

## Alkalisyenite

## Alkaligranite

## Ditro-Essexite

Natron-Essexite, Berondrite, Orotvite usw.

## Ultrabasische Gesteine

Hornblendite und Olivinhornblendite

## Ganggesteine

## Lamprophyre

Camptonite und Spessartite

## Tinguaite

## Nephelinsyenitaplite

## Nephelinsyenitpegmatite

## Sodalith-Adern

Die Gesteine, die das Massiv zusammensetzen, sind schon nach Mineralbestand und Chemismus recht mannigfaltig. Zudem treten sie in einer grossen Zahl von strukturellen und texturellen Varietäten auf: grobkörnige, mittelkörnige und feinkörnige Varietäten wechseln scheinbar regellos miteinander ab. Ebenso treten massige, granitoide Typen (BRÖGGERS Foyaite) und paralleltexturierte, trachytoide Typen (BRÖGGERS Ditroite) in buntem Wechsel auf. Weitaus die meisten Gesteine sind mehr oder weniger gleichkörnig; ausgesprochen porphyrische Strukturen treten nur bei den Ganggesteinen auf, wengleich auch bei manchen Tiefengesteinen eine gewisse Tendenz zu porphyrischer Ausbildung besteht. Poikilitische Strukturen sind verbreitet in den basischen und ultrabasischen Gesteinen des unteren Orotva-Tals.

Über die Beziehungen der verschiedenen Gesteine zueinander lassen sich bestimmte Feststellungen machen: So bestehen allmähliche Übergänge zwischen Nephelinsyeniten und Alkalisyeniten sowie zwischen Alkalisyeniten und Alkaligraniten. Doch können weisse Nephelinsyenite in Alkalisyeniten und Alkaligraniten auch durchbrechend auftreten.

Wie die Aufschlüsse an der Strasse Ditro-Tulghes und im untern Orotva-Tal deutlich erkennen lassen, treten die unter dem Sammelnamen „Ditro-Essexite“ zusammengefassten dunkeln, alkalidioritischen bis alkaligabbroiden Gesteinen mit hellen alkalisyenitischen Gesteinen mitunter in lagigem, schlierigem Wechsel auf; sie werden aber in zahllosen Fällen von alkalisyenitischen und nephelinsyenitischen (oft pegmatitischen) Adern diskordant durchbrochen, zuweilen unter Ausbildung schöner, netzartiger Durchhäderungen (Teil I, p. 292—296, Fig. 2—8). In den Randgebieten der basischen Gesteinskomplexe, und zwar sowohl am Tászok wie am Westabhang des Piricske, beobachtet man zudem, dass Schollen basischer Gesteine in den Alkalisyeniten und Nephelinsyeniten eingeschlossen sind, und dass durch deren Auflösung hybride Gesteine entstehen.

Die ultrabasischen Gesteine sind auf einige Stellen im Innern der basischen Gesteinskomplexe beschränkt und haben stets nur geringe Ausdehnung.

Diese Tatsachen lassen den Schluss zu, dass Alkaligranite, Alkalisyenite und Nephelinsyenite im allgemeinen etwa gleichaltrig sind (die Nephelinsyenite teilweise noch etwas jünger); hingegen sind die Ditro-Essexite mit den ihnen eingeschalteten ultrabasischen Gesteinen etwas älter. Die innige Verknüpfung und der schlierige Wechsel der verschiedenen Gesteine weisen aber darauf hin, dass sie alle zum gleichen Komplex gehören und einen gemeinsamen Ursprung besitzen.

Die Lamprophyre bilden stets durchgreifende Gänge von einem halben bis einige Meter Mächtigkeit. Sie durchbrechen alle Tiefengesteine des Massivs: Ditro-Essexite, Alkalisyenite, Alkaligranite, Nephelinsyenite. Sie durchbrechen auch die hellen Adern in den Ditro-Essexiten; sie werden aber ihrerseits gelegentlich von Nephelinsyenitapliten durchbrochen (Teil I, p. 296, Fig. 8). Sie sind besonders in den Gebieten der Ditro-Essexite verbreitet, mit denen sie auch chemisch weitgehend übereinstimmen. Aus diesen Beobachtungen ergibt sich, dass die Lamprophyre genetisch zum Massiv von Ditro gehören; sie intrudierten nach der Verfestigung der Tiefengesteine, aber noch vor Abschluss der magmatischen Tätigkeit. Ihre Abgrenzung gegenüber den in den Ostkarpathen verbreiteten Diabasgängen ist allerdings nicht scharf.

Nephelinsyenitaplite und Tinguaiten werden selten anstehend angetroffen. Soweit dies der Fall ist, bilden sie schmale durchgreifende Adern. In ihrer Verbreitung sind sie vor allem an die weissen Nephelinsyenite gebunden, mit denen sie chemisch nahe verwandt sind.

Pegmatitische Nephelinsyenite treten gelegentlich ohne

scharfe Abgrenzung in den mittel- bis grobkörnigen weissen Nephelinsyeniten auf. Sie sind an Punkte stärkerer Durchgasung gebunden, welche für die Entwicklung des groben Kornes verantwortlich sein dürfte. — An andern Stellen, so z. B. an der Strasse Ditro-Tulghes bei Km 5,635, durchsetzt Nephelinsyenitpegmatit in schmalen Gängen den weissen Nephelinsyenit, von dem er sich aber nicht sehr scharf abgrenzt (Teil I, p. 293, Fig. 4). — Die Nephelinsyenitpegmatite dürften daher kaum wesentlich jünger sein als die weissen Nephelinsyenite, in denen sie aufsetzen.

Sodalithadern sind die jüngsten Bildungen des Massivs. Auf Spalten und Klüften, in Adern und Äderchen sowie den Korngrenzen entlang durchzieht der Sodalith die bereits verfestigten Gesteine. Von den Spalten und Klüften aus ist er auch ins Gestein infiltriert, wo er den Nephelin (teilweise zusammen mit Glimmer) pseudomorph ersetzt. Der Sodalith ist auf die Gebiete der weissen Nephelinsyenite und ihre Umgebung beschränkt, aber hier ganz ausserordentlich häufig. Es gibt wohl kaum ein anderes Alkaligesteinsgebiet, das so viel Sodalith führt wie das Massiv von Ditro. Der Sodalith ist ein Produkt der pneumatolytischen Phase, die sich an die Periode der magmatischen Verfestigung anschloss; juvenile Gase und Dämpfe von Chlor dürften die Entstehung des Sodaliths bewirkt haben. (Zur Bezeichnung „Ditroit“ siehe Teil I, p. 257, Anm. 5.)

#### Verbreitung der einzelnen Gesteinsarten

Aufschlüsse. — Gute Aufschlüsse finden sich vor allem in den jung eingeschnittenen Tälern: so im Orotva-Tal von P. 885 bis zur Mündung; ferner im Mittellauf der Täler, die vom Piricske-Stock, vom Közrez havas, vom Tászok ausstrahlen. Ebenfalls findet man solche an tief angelegten Strassen und Wegen, so besonders an der Strasse Ditro-Tulghes zwischen Km 5,0—8,0.

In weiten Gebieten verhüllt eine zusammenhängende Bodendecke den anstehenden Fels. Lesesteine vermögen dann über die Natur des Untergrunds einigermaßen Auskunft zu geben. Doch ist das Kartieren nach Lesesteinen gefährlich: Leicht verwitterbare Gesteine (wie z. B. die Ditro-Essexite) bleiben im Untergrund verborgen, während die ihnen zwischengelagerten konsistenteren Gesteine (z. B. Alkalisyenite und Nephelinsyenite) allein die Lesesteine bilden. So ist z. B. die Verbreitung der Ditro-Essexite im Gebiet von Kecské rész, Tatár havas, Csánód feje usw. mangels Aufschlüssen nur ungenügend zu beurteilen. Es ist daher z. B. nicht ganz ausgeschlossen, dass die Ditro-Essexite einen fast geschlossenen Ring um die weissen Nephelinsyenite des Piricske-Stocks

bilden; doch lässt sich hierüber zur Zeit nichts Sicheres aussagen. (Vgl. Kartenskizze Fig. 1.)

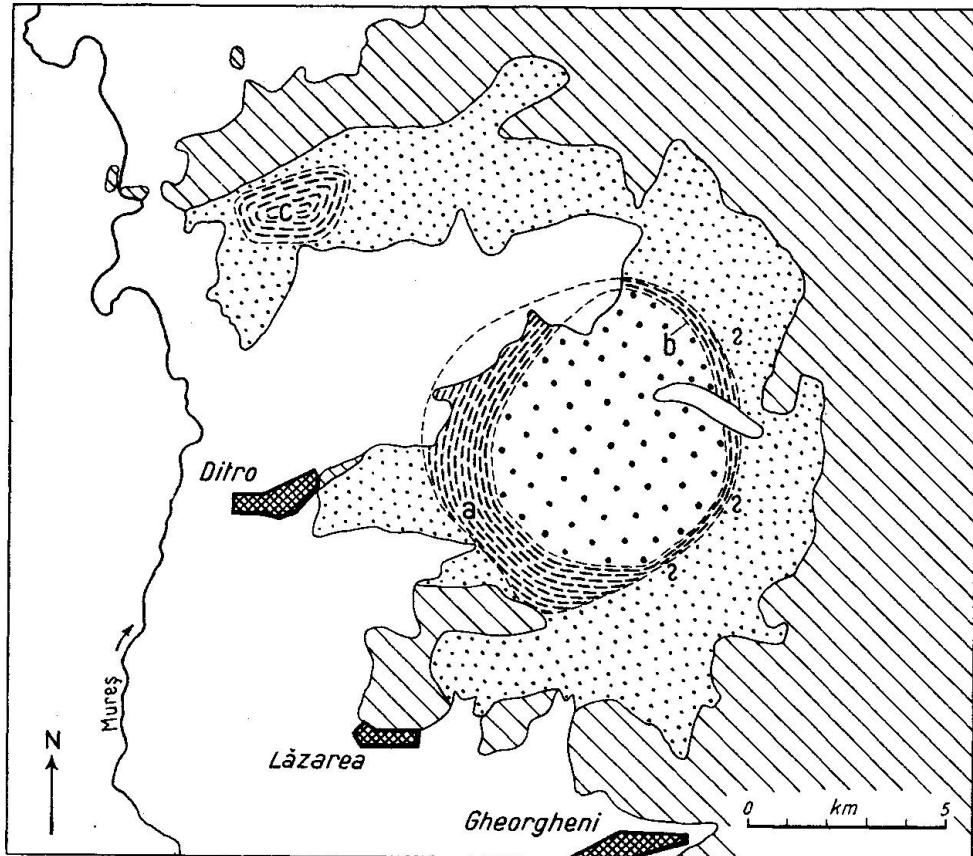


Fig. 1. Geologische Skizze des Nephelinsyenit-Massivs von Ditro. Massiv: Frische weisse Nephelinsyenite des Zentrums Piricske-Ujhavas (grob punktiert); Ditro-Essexite (gestrichelt); rötliche Nephelinsyenite, Alkalisyenite und Alkali granite (fein punktiert). Altkristallin (gestrichelt). Weiss gelassen sind die das Massiv bedeckenden jüngeren Bildungen (jungvulkanische Gesteine, pliozäne und pleistozäne Ablagerungen).

a Güdücz-Zone, b Kecske rész, c Unt. Orotva-Tal.

In Anbetracht dieser Verhältnisse ist die dem III. Teil dieser Arbeit beigegebene geologisch-petrographische Karte des Massivs mit allem Vorbehalt aufzunehmen.

Um über die relative Verbreitung der verschiedenen Gesteinsarten im Massiv Auskunft zu erhalten, wurden versuchsweise folgende Überlegungen angestellt:

1. Es wurde das vom Verfasser aufgesammelte Gesteinsmaterial des Massivs (insgesamt 697 Handstücke) auf die einzelnen Gesteinsarten verteilt, und zwar gesondert mit und ohne Einbezug der Ganggesteine (1 a und 1 b). Dabei ist zu beachten, dass besonders auffällige oder seltenere Gesteinsarten (wie z. B. die ultrabasischen Gesteine) bei einer solchen Zählung ungebührlich hervortreten, was bei Schlussfolgerungen zu berücksichtigen ist.

2. Es wurden die von B. MAURITZ und seinen Mitarbeitern mitgeteilten Gesteinsbeschreibungen (total 81) in ähnlicher Weise auf die verschiedenen Gesteinsarten verteilt, und zwar wiederum gesondert mit und ohne Einbezug der Ganggesteine (2 a und 2 b).

3. Es wurden die Verbreitungsgebiete der verschiedenen Gesteinsarten auf der geologischen Karte ausgemessen, naturgemäss ohne Berücksichtigung der Ganggesteine (3 b). Berücksichtigt man den schlierigen Wechsel und die allmählichen Übergänge zwischen den verschiedenen Gesteinsarten, ferner die Natur der vorhandenen Aufschlüsse (siehe oben), so erscheint diese Methode nicht sehr genau, aber kaum weniger genau als die vorigen Methoden.

Das Ergebnis dieser Berechnungen ist in den Tab. 1 und 2 zusammengestellt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass entsprechend der Richtung des von den Forschern eingesetzten Interesses die Ditro-Essexite in 1 b zu hoch, in 2 b zu niedrig vertreten sind. Aus dem gleichen Grunde ist in 2 b der Wert für die Nephelinsyenite zu hoch, derjenige für die Alkaligranite zu tief. Infolge der Aufschlussverhältnisse ist in 3 b der Wert für Nephelinsyenite als zu hoch, derjenige für Ditro-Essexite als zu tief anzusehen. Dagegen ist es ein bemerkenswerter Zufall, dass die Werte für Alkalisyenite nach den drei Methoden fast übereinstimmen. Unter Berücksichtigung dieser Erwägungen wurde in der letzten Kolonne von Tab. 2 ein wahrscheinlicher Wert angegeben.

Bei aller Fragwürdigkeit der angewandten Methoden können immerhin einige Feststellungen gemacht werden: Die Nephelinsyenite sind jedenfalls die verbreitetsten Gesteine des Massivs und nehmen ungefähr die Hälfte der Oberfläche ein; nach dem Material von 1 b verteilen sie sich zu 63 % auf weisse und 37 % auf rote Nephelinsyenite. Ihnen folgen die Alkalisyenite mit etwa einem Viertel, während sich am restlichen Viertel Alkaligranite und Ditro-Essexite etwa zu gleichen Teilen beteiligen. Den ultrabasischen Gesteinen kommt nur untergeordnete Verbreitung zu.

Der zentrale Stock der frischen weissen Nephelinsyenite von Piricske-Ujhavas nimmt eine Oberfläche von ca. 26,4 km<sup>2</sup> ein, also etwa  $\frac{2}{5}$  vom Areal aller Nephelinsyenite.

Tab. 1.

Verbreitung der Eruptivgesteine im Massiv von Ditro, beurteilt auf Grund der Aufsammlung STRECKEISEN (1a) und der Gesteinsbeschreibungen MAURITZ (2a).

Gesteinsarten	1a		2a	
	Anzahl	%	Anzahl	%
Nephelinsyenite	211	30,3	35	43,2
Alkalisyenite	117	16,8	14	17,3
Alkaligranite	79	11,3	2	2,5
Ditro-Essexite	108	15,5	3	3,7
Ultrabasische Gesteine	16	2,3	3	3,7
Nephelinsyenitpegmatite	22	3,2	1	1,2
Nephelinsyenitaplite	8	1,1	2	2,5
Tinguaite	39	5,6	12	14,8
Lamprophyre	97	13,9	9	11,1
	697	100,0	81	100,0

Tab. 2.

Verbreitung der Tiefengesteine im Massiv von Ditro, beurteilt auf Grund der Aufsammlung STRECKEISEN (1b), der Gesteinsbeschreibungen MAURITZ (2b) und der Kartierung STRECKEISEN (3b).

Gesteinsarten (nur Tiefengesteine)	1b		2b		3b		wahrscheinl. Verbreitung %
	Anzahl	%	Anzahl	%	km <sup>2</sup>	%	
Nephelinsyenite	211	39,7	35	61,4	68,0	55,2	51,9
Alkalisyenite	117	22,0	14	24,5	27,0	22,0	22
Alkaligranite	79	14,9	2	3,5	16,4	13,3	14
Ditro-Essexite	108	20,4	3	5,3	11,6	9,4	12
Ultrabas. Gesteine	16	3,0	3	5,3	0,1	0,1	0,1
	531	100,0	57	100,0	123,1	100,0	100

#### Weitere Eigentümlichkeiten der Gesteine von Ditro

Paralleltexturen. — Paralleltexturen sind unter den Gesteinen des Massivs sehr verbreitet. Die Ditro-Essexite zeigen fast immer Paralleltextur, oft sogar ausgesprochen schiefrige Ausbildung, so dass die Frage berechtigt erscheint, ob ihre Entstehung nicht auf eine Umbildung älterer



kristalliner Schiefer zurückzuführen ist. Diese Frage wird später geprüft werden.

Doch auch bei manchen Alkalisyeniten und Nephelinsyeniten tritt Paralleltexur auf, indem sowohl die Glimmer-Schuppen und Hornblende-Stengel wie auch die Feldspat-Tafeln gute parallele Anordnung zeigen. Diese Paralleltexur ist nicht als Folge einer späteren Umkristallisation anzusehen, die im Gefolge einer Regionalmetamorphose aufgetreten wäre; sie ist zweifellos primär, wie sich aus den magmatischen Strukturen ergibt. Sie ist auch nicht als Verfestigung unter gerichtetem Druck (Piezokristallisation) aufzufassen, sonst müsste sie sich gleichmässig über grössere Gebiete erstrecken. Der mannigfache Wechsel zwischen massigen und parallelen Gefügen und die vielfachen Änderungen in deren Richtung weisen darauf hin, dass die Paralleltexur dieser Gesteine als Ausdruck von Fliessbewegungen anzusehen und als Fluidalstruktur aufzufassen ist.

Kataklase und Protoklase. — Die Gesteine des Massivs (auch die meisten parallel texturierten) besitzen ziemlich allgemein unzweifelhaft primär magmatische Strukturen. Zwar zeigt der Quarz der Alkali-granite häufig undulöse Auslöschung, und auch eine gewisse Mikroklin-gitterung ist vielleicht auf Druckwirkung zurückzuführen. Zuweilen beobachtet man auch das Zerbrechen von Hornblende-Stengeln und Feldspat-Tafeln und ihr Verheilen durch später ausgeschiedene Gemengteile; doch lässt sich solches zwanglos aus der Situation eines während seiner Erstarrung noch bewegten Kristallbreies erklären (Protoklase). Ausgesprochene Kataklase ist selten. Aus der Abwesenheit von Kataklase hat REINHARD (1911) Schlüsse hinsichtlich des Alters des Massivs gezogen, auf die noch zurückzukommen sein wird. — Zuweilen treten gewisse Granulierungen auf, hauptsächlich durch den Zerfall grösserer Mineral-körner.

In einem Fall ist Kataklase allerdings recht verbreitet: in der unmittelbaren Umgebung der Sodalith-Adern bei den frischen Nephelinsyeniten. MAURITZ hat schon darauf hingewiesen (MAURITZ und VENDL 1926). Der Sodalith tritt vor allem auf Klüften und Spalten, in Rissen und Adern auf und ist somit etwas jünger als die Verfestigung des Gesteins. Das Aufreissen dieser Risse und Klüfte erfolgte wohl vornehmlich unter dem Druck der hochgespannten magmatischen Dämpfe. Die Zufuhr von Material hatte im Gestein eine gewisse Volumvermehrung zur Folge und erfolgte daher unter mechanischen, speziell kataklastischen Wirkungen. Auch diese Erscheinungen sind von MAURITZ zu Schlüssen auf das Alter des Massivs verwendet worden (siehe Teil I, p. 263).

Verwitterung und Zersetzung. — Es ist schon früheren Beobachtern aufgefallen, dass neben frischen, weissen auch unfrische, rötliche bis fleischrote, anscheinend zersetzte Nephelinsyenite auftreten. Mitunter bestehen zwischen den beiden Gesteinsarten Übergänge. Häufiger ist allerdings, dass die rötlichen Nephelinsyenite mit den rötlichen Alkalisyeniten und den rötlichen Alkaligraniten durch Übergänge verbunden sind, während die frischen weissen Nephelinsyenite in diesem Gesteinskomplex wie auch in den Ditro-Essexiten durchgreifend auftreten (Quellgebiet des Tászok, Strasse Ditro-Tulghes Km 5,630 usw.). Die frischen weissen Nephelinsyenite scheinen also etwas jünger zu sein. Auch die im Innern des von der Güdüz-Zone gebildeten Rings gelegenen Gesteine sind frische weisse Nephelinsyenite.

Die frischen weissen Nephelinsyenite führen häufig Sodalith, Cancrinit, primären Calcit; ihr Nephelin ist in der Regel frisch, oder seltener in Aggregate von Glimmer, Sodalith, Cancrinit (meist mit schmalem Sodalithrand) umgewandelt; auch die Feldspäte und die dunkeln Gemengteile sind bemerkenswert frisch. Im Gegensatz dazu treten bei den rötlichen zersetzten Nephelinsyeniten Sodalith, Cancrinit, primärer Calcit nicht auf; der Nephelin ist völlig durch grünliche, glimmerige Aggregate (Liebenerit) ersetzt; die dunkeln Gemengteile sind in Chlorit, Epidot, Erz umgewandelt; auf den Körnergrenzen siedeln sich Häute von limonitischer Substanz an; die Feldspäte aber sind bemerkenswert frisch, und die strukturellen Verhältnisse unterscheiden sich in nichts von denen der frischen Nephelinsyenite.

Verschiedene Autoren haben die Zersetzung auf die Verwitterung oder auf die Einwirkung von exogenem Wasser (Bedeckung durch den pliocaenen See) zurückgeführt. Gegen solche Erklärung spricht die Tatsache, dass sich rötlich zersetzte Gesteine gerade auch in jung eingeschnittenen Talstrecken finden (oberstes Putna-Tal, oberes Orotva-Tal). Auch die bemerkenswerte Frische der Feldspäte wäre nicht verständlich. Für die Einwirkung einer speziellen Dynamometamorphose oder einer allgemein regionalen Epimetamorphose fehlen jegliche Anhaltspunkte; die primär magmatischen Strukturen der auftretenden Gesteine lassen eine solche Erklärungsweise wenig wahrscheinlich erscheinen.

Die genannten Tatsachen deuten darauf hin, dass die Ursache der rötlichen Zersetzung in der Einwirkung magmatischer Gase und Dämpfe, vorab Wasserdampf, auf die bereits verfestigten Gesteine zu suchen ist; sie muss kurz nach Intrusion und Erstarrung in einer pneumatolytischen Phase erfolgt sein, und zwar noch vor dem Eindringen der nephelinsyenitischen Spätbildungen. Sie äusserte sich vor allem in einer Hydrata-

tion der dazu sich eignenden Gemengteile (Nephelin, Glimmer, Amphibol, Pyroxen) und ist demnach als Autometamorphose zu bezeichnen.

Auftreten von Sodalith, Cancrinit, Skapolith, primärem Calcit. — Cancrinit und Calcit treten zweifellos als primär magmatische Gemengteile auf und sind auf die nephelinsyenitischen Spätbildungen beschränkt: frische weisse Nephelinsyenite, Nephelinsyenitaplite und -pegmatite, Tinguaitite. Beide kommen oft zusammen vor, doch ist Cancrinit im allgemeinen häufiger und tritt reichlicher auf als Calcit. Im Ost-Teil des Massivs ist Calcit mehr in der Umgebung des Ujhavas, Cancrinit mehr in der Gegend des Piricske verbreitet. Zudem ist der Nephelin, unter dem Einfluss  $\text{CO}_2$ -haltiger Lösungen und Dämpfe, oft randlich in Cancrinit umgewandelt. Auch bildet Cancrinit zuweilen ein Reaktionsprodukt zwischen Nephelin und Calcit (STRECKEISEN 1931, p. 625).

Skapolith — schon von MAURITZ (1913) beobachtet — tritt bisweilen in den Ditro-Essexiten der Güdüz-Zone auf, meist an Stelle von Cancrinit, gelegentlich auch neben Cancrinit. Er begleitet den Plagioklas oder entwickelt sich aus ihm unter Resorptionserscheinungen. Skapolith ist das Produkt der Einwirkung von Cl und  $\text{CO}_2$  in plagioklasreichen Gesteinen.

Der Sodalith ist zuweilen ungefähr gleichaltrig, meist aber etwas jünger als Cancrinit und Calcit. In den frischen Nephelinsyeniten tritt er nur ganz selten als normaler Gesteinsgemengteil auf. Wohl aber durchzieht er das Gestein kreuz und quer auf Klüften und Spalten, auf Adern und Rissen und längs den Körnergrenzen; er wird dabei mitunter auch von etwas Cancrinit begleitet. Ausserdem tritt er zusammen mit Cancrinit in (zirkonführenden) Nephelinsyenit-Pegmatiten auf (Strasse Ditro-Tulgheş Km 5,630, vgl. Teil I, p. 293, Fig. 4; Siklodiak mezeje nördlich von Orotva, 100 m nordöstlich von P. 1132, Nr. 475).

Aus diesen Tatsachen ergibt sich folgendes: Auf die Intrusion und Erstarrung folgte in einer pneumatolytischen Phase eine ziemlich allgemeine Durchgasung der bereits verfestigten Gesteine, die zu Umwandlungen im Mineralbestand führte. Sie begann mit  $\text{H}_2\text{O}$ , dann folgte  $\text{CO}_2$ , zuletzt Cl, wobei sich die Wirkungen der verschiedenen Dämpfe und Lösungen zeitlich und räumlich bisweilen überdeckten. Die Durchgasung mit  $\text{CO}_2$  fällt zeitlich zusammen mit dem Eindringen der nephelinsyenitischen Nachschübe.

Mineralbestand der Eruptivgesteine

	Olivin- Pyroxen- Hornblendit	Ditro-Essexite			Alkali- syenite	Alkali- granite
		Orotva	Güdüz	Kecske rész		
Quarz	—	—	—	—	(Quarz)	Quarz
Feld- späte	—	Plagioklas (Oligoklas- Andesin 10—35 An)	(Mikrolin- Mikro- perthit u. Anti- perthit) (Mikroclin) Plagioklas (Oligoklas Andesin Labrador 10—60 An)	Mikroclin- Mikro- perthit u. Anti- perthit Mikroclin Albit Oligoklas- albit 10—15 An	Mikroclin- Mikro- perthit u. Anti- perthit Mikroclin Albit Oligoklas- albit Oligoklas 10—25 An	Mikroclin- Mikro- perthit Mikroclin Albit Oligoklas
Feld- spatoide	—	—	(Nephelin) (Cancrinit) (Calcit) (Skapolith) (Sodalith) (Epidot)	Nephelin Cancrinit Calcit Sodalith Epidot	(Nephelin)	—
Biotit	Biotit rotbraun	Biotit gr.br.—br.	Biotit br.gr.—grün	Biotit braun	Biotit br., (br.gr.), (gr.)	Biotit br., (br.gr.)
Amphi- bole usw.	Amph. rotbraun	Amph. rotbr.—br.— br.grün	Amph. gr.br.— br.grün	Amph. br.—gr.br. Epidot	Amph. br.grün— grünbraun Epidot	(Amph. gr.—br.gr.) Alk. amph. (Riebeckit) Epidot
Pyroxene usw.	Tit.aug.	diopsid. Augit aktinolith. Hornbl.	(diopsid. Aug.) (Titanaug.) Äg.augit	Äg.augit	(Äg.aug.) aktinolith. Hornbl.	(Äg.aug.)
Olivin	Olivin	—	—	—	—	—
Neben- u. Über- gemeng- teile	— Apatit Erz	— Titanit Apatit Erz	— Titanit Apatit Erz	— Titanit Apatit Erz	Zirkon Titanit Apatit Erz	Zirkon Titanit Apatit

des Massivs von Ditro:

br. = braun, gr. = grün

Nephelinsyenite	Tinguaite	Nephelinsyenit-aplite	Nephelinsyenit-pegmatite	Alkalisyenit-pegmatite	Lamprophyre	pneumatogen	hydrothermal
—	—	—	—	—	—	—	—
Mikroclin-Mi.-Perth. u. Anti-P. Mikroclin	Alkfsp. (Na San?) Mikrokl.-Mikroperthit Mikroclin	Mikroclin-Mikroperthit Mikroclin	Mikroclin-Mikroperthit	—	—	—	Albit
Albit Ab.-Oligoklas 0—20 An	Albit	Albit (Oligoklasalbit)	Albit Oligoklasalbit	Albit Muskowit Serizit	Plagioklas Ab Olig.-Labrador	—	Serizit
Nephelin Cancrinit Calcit Sodalith (Epidot)	Nephelin Cancrinit Calcit	Nephelin Cancrinit	Nephelin Cancrinit Sodalith	Epidot	—	Cancrinit Calcit Sodalith Muskowit	Muskowit
Biotit (Lep.) br.	Biotit br., br.gr.	Biotit br. (br.gr.)	Biotit br.	Chlorit	Biotit br., gelbbr.	—	Chlorit
Amph. br.gr.	Amph. blaugrün br.grün	—	(Amph.)	—	Amph. rotbr.-br.gr. Amph. grün	Epidot	Chlorit Epidot
(Äg.aug.)	Ägirin-augit Ägirin Epidot	— Epidot	(Ägirin)	(Ägirin)	diops. Augit Titan-augit aktinol. Hornbl.	—	Calcit
—	—	—	—	—	Olivin	—	Serpentin Talk
Zirkon Titanit (Apatit) Erz	Titanit Erz	Zirkon Titanit Erz	Zirkon Titanit (Apatit) Erz	Zirkon (Titanit) (Apatit) Erz	Titanit Apatit Erz	—	Limonit
Gelegentliche Übergemengteile: Turmalin, Melanit, Orthit; Korund, Sillimanit, Spinell							

**Mineralbestand**

In den Gesteinen des Massivs wurden die folgenden Gemengteile beobachtet:

**Hauptgemengteile:**

Nephelin und seine Umwandlungsprodukte (heller Glimmer, Sodalith, Cancrinit, Zeolithe).

**Feldspäte**

Mikroclin-Mikroperthit, -Kryptoperthit, -Antiperthit, Mikroclin, Natron- und Kalknatronfeldspäte (Albit, Oligoklasalbit, Oligoklas, Andesin, saurer Labrador).

**Quarz**

Dunkler Glimmer: tiefbrauner Biotit (Lepidomelan), schmutzig grünbrauner bis braungrüner Biotit, grüner Biotit, rotbrauner Biotit (alle einachsig); orangegelber Biotit (stark zweiachsig).

Amphibol: braungrüne bis grünbraune Hornblende (aus der Barkevikit-Hastingsit-Reihe), rotbraune barkevikitische Hornblende, blassgrüne aktinolithische Hornblende, blauer Alkali amphibol (Riebeckit).

Pyroxen: diopsidischer Augit, Titanaugit, Ägirinaugit, Ägirin.

**Olivin****Titanit****Nebengemengteile:**

Apatit, Zirkon, Orthit.

Erz (Magnetit bis Titanomagnetit, Ilmenit, Pyrit, Pyrrhotin u. a.).

**Übergemengteile:**

Cancrinit, Calcit (primär), Skapolith, Sodalith, (?Fluorit)<sup>1)</sup>, Epidot, Muskowit, Zeolithe.

---

<sup>1)</sup> Fluorit wurde von uns nie beobachtet; doch glaubt MAURITZ, ihn in einem Fall angetroffen zu haben (MAURITZ und VENDL, 1926/27, p. 140). Jedenfalls haben Dämpfe von Fluor gegenüber solchen von Chlor nur eine ganz untergeordnete Rolle gespielt.

Selten: Turmalin, Melanit.

In hybriden Gesteinen der Kontaktzone (selten): Korund, Sillimanit, Spinell.

Einige Problematica.

Sekundäre Gemengteile:

Klinozoisit-Epidot, Chlorit, Sericit, Calcit (sekundär), Limonit, Serpentin, Zeolithe.

Die Verteilung der Gemengteile auf die verschiedenen Gesteine ist aus der umstehenden Tabelle (p. 346/347) ersichtlich.

## Chemismus

### Allgemeines

Da die chemischen Analysen von Mineralen und Gesteinen aus dem Massiv von Ditro in der Literatur sehr zerstreut und oft schwer zugänglich sind, sollen hier grundsätzlich alle Angaben, deren der Verfasser habhaft werden konnte, mitgeteilt werden.

Jede Analyse enthält am Kopf eine laufende Nummer, den abgekürzten Namen des Analytikers und das Jahr ihrer Publikation. Bei Vergleichsanalysen aus anderen Gebieten ist die laufende Nummer in Klammer gesetzt. Die beigefügten Erläuterungen enthalten — soweit möglich — die folgenden Angaben: die Bezeichnung, die der Verfasser dieser Arbeit für die richtige hält; soweit sie davon abweicht, wird die ursprüngliche Bezeichnung des Autors in Klammer und Anführungszeichen („...“) beigefügt: Name des Analytikers; Literatur (Autor und Jahr der Publikation; bei schwer zugänglichen Angaben werden auch Stellen in Sammelwerken, wo dieselben referiert werden, mitgeteilt); Fundort (so weit derselbe angegeben wird oder sonstwie eruiert werden kann); weitere Angaben physikalischer oder chemischer Natur. Bemerkungen des Verfassers dieser Arbeit stehen in eckiger Klammer [...].





## Molekularwerte und Basis nach P. NIGGLI

	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6
si	298	298	282	225	241	224
al	51,3	48,2	49,7	49,2	49,5	51,2
fm	0	0	0	0,5	0	0,9
c	0	1,4	6,0	4,7	10,8	20,8
alk	48,7	50,4	44,3	45,6	39,7	27,1
k	0,69	0,57	0,43	0,33	0,06	0,19
$\pi$	0,00	0,02	0,06	0,05	0,06	0,28
Q	40,3	40,5	40,7	32,0	37,8	42,2
Kp	40,3	34,4	24,0	21,6	3,4	3,8
Ne	18,3	22,0	31,2	42,0	50,6	36,7
Cal	—	0,9	3,8	3,4	7,5	15,5
C	1,1	—	—	—	—	1,2
Ns	—	2,2	0,3	0,8	0,7	—
Fo	—	—	—	0,2	—	—
Sp	—	—	—	—	—	0,6

- F 1 Mikroklin [Mikroklin-Mikroperthit?]. Analytiker: Mauritz. Lit.: MAURITZ 1910, p. 581—590. Fundort wird nicht angegeben. Auslöschungsschiefe auf (001) +17°, auf (010) +6°. Vom Autor berechnete Gew.-% 70,3 Or 29,7 Ab; Mol-% 69 Or 31 Ab.
- F 2 Alkalifeldspat („Orthoklas“) [vermutlich Mikroklin-Mikroperthit]. Analytiker: Fellner. Lit.: FELLNER 1867b, p. 285; ref. HERBICH 1878, p. 35; ref. DOELTER II, 2, p. 514, Nr. 291 (gibt irrtümlich an: „Aus Ditroit von Suczava; Analytiker: V. C. Butureanu; Bull. Soc. Sc. Bucarest, 6, 1897, p. 264; Zs. Kryst. 32, 1900, p. 188“, wo darüber referiert wird). Aus dem Nephelinsyenit („Ditroit“) von Analyse III; Material von Direktor F. Herbich in Balán eingesandt. Keine genaue Fundortsangabe. H<sub>2</sub>O als Glühverlust bestimmt.
- F 3 Perthitischer Alkalifeldspat („Lichtgelblicher Feldspat aus dem Ditroit“) [vermutlich Mikroklin-Mikroperthit]. Analytiker: vom Rath. Lit.: vom RATH 1875, p. 86; 1876, p. 5; ref. DOELTER II, 2, p. 516, Nr. 316. Fundort wird nicht angegeben (vermutlich aus Ditrói patak oder aus Tászok patak).
- F 4 „Weisser undurchsichtiger Feldspat“ [vielleicht Mischung aus Albit und Mikroklin-Mikroperthit?]. Analytiker: Fellner. Lit.: FELLNER 1867a, p. 167; ref. HERBICH 1878, p. 33; ref. MAURITZ 1910, p. 581—590. Aus dem Nephelinsyenit („Miascit“) vom Ditrói patak; Material von Direktor F. Herbich in Balán eingesandt. („Weisser undurchsichtiger Feldspat, der im Miascit in untergeordneter Menge auftritt“.)
- F 5 Oligoklasalbit. Analytiker: Mauritz. Lit.: MAURITZ, 1910, p. 581—590. Aus Pegmatit-Geröll im Ditrói patak. Auslöschungsschiefe auf (010) +13°.

auf (001) + 2°. Vom Autor berechnete Gew.-% 5,3 Or 82,1 Ab 12,6 An, Mol.-% 5,1 Or 82,9 Ab 12,0 An.

F 6 Oligoklas. Analytiker: Fellner. Lit.: FELLNER 1867 b, p. 285; ref. HERBICH 1878, p. 29. Aus Ditro-Essexit („Syenit“) Analyse VII; Fundort wird nicht angegeben (vermutlich im untern Orotva-Tal); Material wurde von Direktor F. Herbich in Balán eingesandt.

## NEPHELIN (ELÄOLITH)

	N 1 Mor. 1929	N 2 Mz 1910	N 3 F.Ko. 1880	N 4 A. Ko. 1877	N 5 Fe 1867	(N 6)	(N 7)	(N 8)	(N 9)	(N 10)	(N 11)
SiO <sub>2</sub>	42,64	43,96	45,25	43,20	52,71	44,98	44,46	43,77	42,71	43,64	43,97
TiO <sub>2</sub>	0,04	—	—	—	—	—	—	—	0,04	—	—
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	32,99	33,01	29,41	31,00	27,64	32,65	33,11	33,39	33,83	33,84	32,89
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,41	0,87	Sp.	—	Sp.	0,72	0,96	—	0,40	—	—
MgO	—	—	Sp.	0,48	0,06	—	—	—	Sp.	—	—
CaO	0,30	—	1,69	1,10	1,79	Sp.	—	0,31	0,32	0,41	0,43
Na <sub>2</sub> O	16,17	15,84	14,36	} 22,23	11,22	16,08	16,32	16,41	16,46	16,14	15,73
K <sub>2</sub> O	6,22	5,39	6,84		4,85	4,54	5,61	5,65	5,86	5,82	5,45
H <sub>2</sub> O	1,10	0,67	2,11	1,99	0,94	0,97	0,38	0,75	0,24	0,83	—
Summe	99,87	99,74	99,66	100,00	99,21	99,94	100,84	100,28	99,86	100,68	98,47
d	—	—	—	—	2,582	—	2,635	2,630	2,645	—	2,628

N 1 Nephelin. Analytiker: Morozewicz. Lit.: MOROZEWICZ (1928). Fundort: Strasse Ditro-Tulghes, Km 5,630, Sept. 1927.

N 2 Nephelin. Analytiker: B. Mauritz. Lit.: B. MAURITZ (1910), p. 581—590. Material ganz frisch, enthält einige kleine Aegirinprismen.

N 3 Nephelin. Analytiker: Franz Koch (Bruder von A. Koch). Lit.: A. KOCH (1880) 143. Fundort wird nicht angegeben. Parallelbestimmungen: SiO<sub>2</sub> 45,10, 45,41; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 29,20, 29,63; CaO 1,66, 1,72; Glühverlust 2,18, 2,05.

N 4 Nephelin. Analytiker: A. Koch. Lit.: A. KOCH (1877). Fundort wird nicht angegeben. Alkalien aus Differenz berechnet.

N 5 Nephelin. Analytiker: Fellner. Lit.: FELLNER, 1867 a, 169; ref. HERBICH 1878, p. 33. Aus dem Nephelinsyenit („Miaskit“) des Ditrói patak. Der Autor gibt als Summe 99,39 an; A. KOCH (1877) gibt den Wert für H<sub>2</sub>O mit 1,99 an.

(N 6) Nephelin. Mount Royal, Montreal, Canada. Analytiker: F. L. Finley, 1930. Canad. J. Research, Vol. 2, 1930, p. 234; ref. N. Jb. 1931, II, 278.

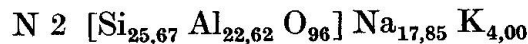
(N 7) Nephelin. Eikaholmen, Norwegen. Analytiker: W. M. Bradley. Mittel aus 3 Analysen. Aus Nephelinsyenit. Amer. J. Sci. 31 (1911) 25; ref. DOELTER II 2, 212, Nr. 32.

(N 8) Nephelin. Miask. Analytiker: W. Karandéjeff. Bull. Acad. Imp. St. Pétersbourg, 1913, p. 267; ref. DOELTER II 2, 212, Nr. 40.

(N 9) Nephelin. Miask. Analytiker: Morozewicz. Ref. DOELTER II 2, 212, Nr. 36.

- (N 10) Nephelin. Ilmengebirge. Mittel aus 8 Analysen. Analytiker: W. Karandéjeff. Bull. Acad. Imp. St. Pétersbourg, 1913, p. 267; ref. DOELTER II 2, 212, Nr. 42; ref. N. Jb. 1930, I, 350 (hier wird  $\text{Al}_2\text{O}_3$  33,64 angegeben. Druckfehler!).
- (N 11) Nephelin. Aus Nephelinsyeniten. Mittelwert aus 16 Analysen, nach P. TSCHIRWINSKY, 1929; ref. N. Jb. 1931, II, 162; ref. W. E. TRÖGER (1935) 345, E 53.

Aus den neueren Nephelinanalysen von Ditro wurden folgende Formeln berechnet:



## Kationen-Norm nach BARTH-ESKOLA

	N 1	N 2	N 3	N 4	N 5	(N 6)	(N 7)	(N 8)	(N 9)	(N 10)	(N 11)
Si	35,1	36,3	38,3	—	45,7	37,2	36,2	35,7	34,8	35,9	36,4
Al	32,0	32,1	29,3	—	28,3	31,8	31,7	32,1	32,5	32,8	32,1
Fe <sup>··</sup>	0,3	0,5	—	—	—	0,4	0,6	—	0,3	—	—
Mg	—	—	—	—	0,1	—	—	—	—	—	—
Ca	0,3	—	1,5	—	1,6	—	—	0,3	0,3	0,4	0,4
Na	25,8	25,4	23,5	—	18,9	25,8	25,7	26,0	26,0	25,8	25,3
K	6,5	5,7	7,6	—	5,4	—	5,8	5,9	6,1	5,1	5,8
H	(6,0)	(3,7)	(11,9)	—	(5,4)	(5,4)	(2,1)	(4,1)	(1,0)	(4,6)	—
	100,0	100,0	100,0	—	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

## Molekularwerte und Basis nach P. NIGGLI

(Die Basis wurde unter Weglassung von  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  und  $\text{MgO}$  berechnet)

si	107,4	113,0	117,9	—	163,7	117,6	112,3	110,7	106,0	111,5	114,2
al	48,9	50,0	46,3	—	50,6	50,3	49,3	49,8	49,5	50,9	50,3
fm	0,8	1,7	0	—	0	1,4	1,8	0	0,7	0	0
c	0,8	0	4,9	—	6,0	0	0	0,8	0,9	1,1	1,2
alk	49,5	48,3	48,8	—	43,4	48,3	48,9	49,4	48,9	48,0	48,5
k	0,20	0,18	0,25	—	0,22	0,16	0,18	0,19	0,19	0,17	0,19
$\pi$	0,00	0,00	0,05	—	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05
Q	2,8	5,3	8,8	—	17,2	6,7	4,6	3,8	2,7	5,0	5,3
Kp	19,7	17,1	22,4	—	17,0	14,4	17,5	17,7	18,3	15,3	17,3
Ne	76,6	76,5	57,2	—	59,8	77,6	77,7	77,9	78,3	77,4	75,8
Cal	—	—	4,6	—	5,3	—	—	0,4	0,6	1,1	1,1
C	—	1,1	—	—	0,7	1,3	0,2	—	—	1,2	—
Ns	0,5	—	7,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Cs	0,4	—	—	—	—	—	—	0,2	0,1	—	0,5

## CANCRINIT

	C 1 Jb neu	C 2 Mz 1912	C 3 A. Ko. 1880	C 4 Tsch 1862	(C 5)	(C 6)	(C 7)	(C 8)	(C 9)	(C 10)						
SiO <sub>2</sub>	35,93	34,34	38,58	37,2	35,58	37,92	37,37	36,19	35,22	36,92						
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	28,39	29,62	28,72	30,3	28,24	26,74	26,65	29,24	29,79	28,40						
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,73	—	—	Sp.	0,12	0,23	0,18	Sp.	—	—						
MnO	—	0,29	—	—	—	—	—	—	—	—						
MgO	—	—	—	—	—	—	—	—	0,05	—						
CaO	5,96	5,23	5,24	5,1	6,91	2,98	3,37	4,72	8,17	5,34						
Na <sub>2</sub> O	18,42	19,83	12,22	17,4	18,46	20,06	20,56	19,20	18,16	18,97						
K <sub>2</sub> O	2,37	0,35	5,23		0,16	0,29	0,20	0,14	0,17	0,34						
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	3,83	5,16	8,78	4,0	4,36	5,10	5,42	4,15	2,71	3,89						
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,10										5,2	6,35	5,40	5,64	6,11	5,88
CO <sub>2</sub>	4,30	5,59									—	—	—	—	—	—
SO <sub>3</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
Cl	—	—	—	—	—	—	—	—	0,08	—						
unlös.	—	—	—	—	0,16	1,01	0,89	—	0,03	—						
Summe	100,03	100,41	98,77	99,2	100,34	100,33	100,36	99,75	100,26	99,84						
d	2,456	—	2,42	2,452	2,46	2,441	2,44	—	—	2,45						

- C 1 Cancrinit (rosa). Analytiker: Prof. Dr. J. Jakob (Zürich); neue Analyse. Coll. Streckeisen Nr. 475. Siklodiak mezeje, nördlich vom Weiler Orotva, 150 m nördlich P. 1132, am Abhang gegen Halaság. Nicht vorhanden: TiO<sub>2</sub>, MnO, MgO, SO<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>. Lichtbrechung (Messungen von A. C. Tobi, Leiden):  $\omega_F = 1,5300$ ,  $\omega_D = 1,5225$ ,  $\omega_C = 1,5197$  (alle Werte  $\pm 0,0005$ ); Dispersion  $\omega_F - \omega_C = 0,0103$ ;  $\epsilon_D = 1,499 \pm 0,001$ ; Doppelbrechung  $\omega_D - \epsilon_D = 0,024$ .
- C 2 Cancrinit. Analytiker: Mauritz. Lit.: MAURITZ 1912, p. 182. Nördlich Güdücz, am Zusammenfluss von Szábó patak und Köves patak, 2,5 km östlich Friedhof Ditro. Kontrollbestimmungen: SiO<sub>2</sub> 34,44; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 29,68; CO<sub>2</sub> 5,56, 5,62; H<sub>2</sub>O 5,23. Daraus wird vom Autor die Formel H<sub>4</sub>(Na<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>, Ca, Mn)<sub>3</sub>Al<sub>4</sub>Si<sub>4</sub>O<sub>21</sub>C berechnet.
- C 3 Cancrinit. Analytiker: A. Koch. Lit.: KOCH 1880, p. 147; ref. MAURITZ 1912, p. 179. Fundort vermutlich im Ditrói patak bei Km 5,630. Der Autor berechnet daraus die Zusammensetzung Na<sub>6</sub>K<sub>2</sub>Al<sub>10</sub>Si<sub>11</sub>O<sub>41</sub> + 7/4 CaCO<sub>3</sub> + 1/4 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + 4 H<sub>2</sub>O. (MAURITZ gibt irrtümlich die Summe 99,77). [Trennung der Alkalien zweifellos nicht ganz richtig. H<sub>2</sub>O und CO<sub>2</sub> nur als Glühverlust.]
- C 4 Cancrinit. Analytiker: Tschermak. Lit.: TSCHERMAK 1862; ref. v. HAUER und STACHE 1863, p. 197 (hier wird angegeben Na<sub>2</sub>O 17,1; Summe 98,9); ref. HERBICH 1878, p. 37 (mit denselben Abweichungen); ref. MAURITZ 1912, p. 147. Fundort nicht bekannt.
- (C 5) Cancrinit (rosarot). Brevig, Norwegen. Analytiker: Thugutt 1911. Aus DOELTER II 2, p. 268, Nr. 18; N. Jb. 1911, I, p. 29, Nr. 2.



## Molekularwerte und Basis nach P. NIGGLI

	C 1	C 2	C 3	C 4	(C 5)	(C 6)	(C 7)	(C 8)	(C 9)	(C 10)
si	83,6	80,4	102,5	92,5	84,4	98,0	94,6	88,4	80,0	89,9
al	38,9	40,9	44,9	44,4	39,5	40,7	39,8	42,1	39,8	40,8
fm	1,3	0,5	0	0	0,2	0,4	0,3	0	0,2	0
c	14,8	13,1	14,9	13,6	17,6	8,2	9,1	12,3	19,9	13,9
alk	45,0	45,5	40,2	42,0	42,7	50,7	50,8	45,6	40,1	45,3
k	0,08	0,01	(0,22)	—	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
$\pi$	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
co <sub>2</sub>	13,6	17,9	?	17,7	20,6	19,0	19,5	20,4	18,2	19,9
Q	0,1	—	7,6	6,0	1,9	6,2	5,0	4,7	5,4	4,1
Ne	76,6	89,3	} 84,0	81,5	88,4	81,7	83,0	81,3	82,5	84,5
Kp	7,9	1,1		—	—	0,5	1,0	0,7	0,5	0,7
Cc	5,1	4,9	5,2	4,9	6,6	2,9	3,2	4,5	3,2	5,0
Ne	—	3,6	—	2,9	2,3	7,5	7,2	5,8	7,9	4,3
Cal	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C	—	0,5	3,2	4,7	—	0,5	—	3,2	0,1	—
Ns	8,2	—	—	—	0,2	—	0,7	—	—	1,0
(Na)	—	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—
Fs	0,7	—	—	—	0,1	0,2	0,2	—	0,2	—
Fo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(Fe)	—	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—

## SODALITH

	S 1 Jb neu	S 2 Jan 1933	S 3 Thu 1894	S 4 Lg 1888	S 5a Fl 1876	S 5b Fl 1876	S 6 Fe 1867	S 7 KvH 1861
SiO <sub>2</sub>	38,82	37,21	36,90	37,55	38,66	38,66	38,99	40,68
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	30,90	33,18	31,60	31,09	32,81	32,81	32,86	31,63
CaO	0,82	0,54	0,05	0,54	0,95	0,95	0,80	0,40
Na <sub>2</sub> O	19,74	22,98	18,92	23,37	18,57	13,28	24,57	21,00
Na	—	—	—	—	—	3,93	—	—
K <sub>2</sub> O	2,34	1,17	—	—	1,04	1,04	0,86	—
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	1,44	} 0,24	} 1,45	} 1,84	} 2,36	} 2,36	} 1,78	} 0,61
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,19							
Cl	5,66	5,53	—	6,23	6,08	6,08	0,14	6,00
NaCl	—	—	11,15	—	—	—	—	—
CO <sub>2</sub>	1,47	—	—	—	—	—	—	—
Summe	101,38	100,85	—	100,62	100,47	—	100,00	100,32
— Cl <sub>2</sub> = 0	1,28	1,21	—	1,01	—	—	—	—
Summe	100,10	99,64	100,07	99,61	—	99,11	—	—
d	2,303	2,251	—	—	2,324	2,324	—	—

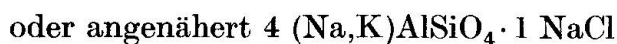
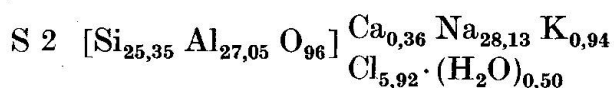
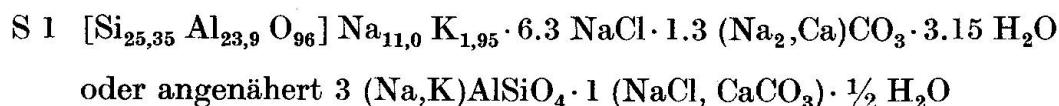
	(S 8)	(S 9)	(S 10)	(S 11)	(S 12)	(S 13)	(S 14)
SiO <sub>2</sub>	37,75	37,52	37,54	39,66	41,56	37,96	37,85
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	31,04	31,38	32,15	30,09	29,48	30,96	31,45
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	Sp.	—	0,31	FeO 0,49	0,85	—
MgO	0,54	Sp.	—	—	0,15	—	—
CaO	0,27	0,35	0,35	0,18	0,49	0,46	0,30
Na <sub>2</sub> O	22,92	25,15	24,57	22,60	19,21	22,93	23,90
K <sub>2</sub> O	0,54	0,78	—	1,14	0,91	0,74	0,62
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	3,01	—	—	0,79	3,73	1,10	1,01
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>							
Cl	6,16	6,91	6,45	6,12	4,79	5,34	6,79
SO <sub>3</sub>	—	—	—	0,17	—	—	0,03
Summe	101,69	102,09	101,06	101,06	101,26	100,34	101,95
- O = Cl <sub>2</sub>	1,39	1,55	1,45	1,39	1,08	1,21	
Summe	100,30	100,54	99,61	99,67	100,18	99,13	
d	—	2,200	—	—	2,265	—	2,28

- S 1 Sodalith (blau). Analytiker: Prof. Dr. J. Jakob (Zürich); neue Analyse Coll. Streckeisen Nr. 475. Siklodiak mezeje nördlich vom Weiler Orotva, 150 m nördlich P. 1132, am Abhang gegen Halaság. Aus Feldspat-Nephelin-Cancrinit-Sodalith-Pegmatit. Nicht vorhanden: TiO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MnO, MgO, SO<sub>3</sub>. Lichtbrechung (Messungen von A. C. Tobi, Leiden):  $n_F = 1,4880$ ,  $n_D = 1,4821$ ,  $n_C = 1,4800$  (alle Werte  $\pm 0,0003$ ), Dispersion  $n_F - n_C = 0,0080$ .
- S 2 Sodalith. Analytiker: Ianovici. Lit.: IANOVICI 1933, p. 28. Quellgebiet des Tászok patak.  $n_{\text{weiss}} = 1,4869$ ,  $n_{\text{Na}} = 1,4860$ .
- S 3 Sodalith. Analytiker: Thugutt. Lit.: THUGUTT, N. Jb., BB. 9, 1894, p. 568; ref. DOELTER II, 2, p. 231, Nr. 11. Fundort nicht bekannt.
- S 4 Sodalith. Analytiker: Lemberg. Lit.: LEMBERG, Zs. deutsch. geol. Ges. 40, 1888, p. 626; ref. DOELTER II 2, p. 231, Nr. 10. Fundort nicht bekannt.
- S5a Sodalith. Analytiker: Fleischer. Lit.: FLEISCHER 1876; ref. A. KOCH 1880, p. 147. Fundort nicht bekannt.
- S5b Sodalith. Analytiker: Fleischer. Lit.: FLEISCHER 1876; ref. VOM RATH, Bonn 1876, p. 6; hier werden folgende Einzelbestimmungen FLEISCHERS angegeben: SiO<sub>2</sub> 38,80, 38,14, 38,95, 38,78, Mittel 38,66; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 32,73, 32,31, 32,96, 33,84, Mittel 32,81; CaO 0,95, 0,99, 0,90, Mittel 0,95; Na<sub>2</sub>O 13,71, 12,84, Mittel 13,28; K<sub>2</sub>O 1,02, 1,06, Mittel 1,04; H<sub>2</sub>O 2,59, 2,13, Mittel 2,36. Ferner ref. A. KOCH 1877 (mit den Angaben Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 31,81 (Druckfehler!), Na 3,97); HERBICH 1878, p. 36; DOELTER II 2, p. 231, Nr. 9 (mit den Angaben Na<sub>2</sub>O 17,89, Summe 99,79, -Cl<sub>2</sub> = 0 0,64, Summe 99,15). [Der Wert 18,57 für Na<sub>2</sub>O in S 5a gehört zum Mittelwert 13,28 in S 5b. Er wurde unserer Berechnung zu Grunde gelegt. Wird von Na<sub>2</sub>O 12,84 unter Berücksichtigung

von Na 3,93 ausgegangen, so erhält man in S 5a Na<sub>2</sub>O 17,89, was dem Wert bei DOELTER entspricht.] Bestimmung von d durch VOM RATH an sehr reinem homogenem Sodalith ergab 2,322.

- S 6 Sodalith. Analytiker: Fellner. Lit.: FELLNER 1867 b, p. 285; ref. HERBICH 1878, p. 36. Aus sodalithführendem Nephelinsyenit (Analyse III), wahrscheinlich aus dem Quellgebiet des Tászok patak. [H<sub>2</sub>O als Glühverlust angegeben und wohl aus Differenz bestimmt.]
- S 7 Sodalith. Analytiker Karl v. Hauer. Lit.: HAIDINGER, Jb. k. k. geol. RA. 12, 1861/62, p. 64; ref. v. HAUER und STACHE 1863, p. 197; HERBICH 1878, p. 36. Vermutlich aus dem Quellgebiet des Tászok patak; Material von Herbich am 24. April 1860 an Fr. v. Hauer übergeben; „himmelblau bis lasurblau, Form vollständig granatoïdisch“. „Eisenoxyd und Schwefelsäure Sp.“
- (S 8) Sodalith (blau). Miask, Ural. Analytiker: Thugutt. Lit.: THUGUTT, N. Jb., BB. 9, 1894, p. 578; ref. DOELTER II 2, p. 231, Nr. 18.
- (S 9) Sodalith. Mount Royal, Montreal, Canada. Analytiker: B. J. Harrington. Trans. Roy. Soc. Can. 4, 1886, 81; Canad. J. Research, Vol. 2, 1930, 237; ref. N. Jb. 1931, II, 278; ref. DOELTER II 2, p. 232, Nr. 27.
- (S 10) Sodalith. Salem, Mass., USA. Analytiker: Balch, 1891. Aus DOELTER II 2, p. 232, Nr. 21.
- (S 11) Sodalith (blau). Ice River, British Columbia. Analytiker: G. Steiger. Lit.: F. W. CLARKE, Bull. Geol. Survey USA, Nr. 419, 1910, p. 268; ref. DOELTER II 2, p. 232, Nr. 24.
- (S 12) Sodalith. Square Butte, Montana, USA. Analytiker: W. A. Melville. Aus ROSENBUSCH-OSANN 1923, p. 158, Nr. 10.
- (S 13) Sodalith. Cerro Sapo, Bolivien. Aus Schmuckstücken aus den Ruinen von Tiahuanaco. Analytiker: E. Bamberger. Z. Krist. 5, 1881, 584; ref. N. Jb. 1934 I, p. 354, Nr. 23; ref. DOELTER II 2, p. 233, Nr. 30.
- (S 14) Sodalith. Aus Nephelinsyenit. Mittelwert. Aus TRÖGER 1935, p. 345, E 58.

Vom Sodalith von Ditro S 1 und S 2 wurden folgende Formeln berechnet:





## Kationen-Norm nach BARTH-ESKOLA

	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	(S 8)	(S 9)	(S 10)	(S 11)	(S 12)	(S 13)	(S 14)
Si	33,1	30,3	30,2	31,2	33,4	30,6	34,2	31,3	30,1	30,4	32,9	35,8	31,4	31,0
Al	31,1	31,8	30,3	30,4	33,5	30,4	31,3	30,3	29,7	30,6	29,4	30,0	30,2	30,3
Fe <sup>+++</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fe <sup>++0,4</sup>	0,5	—
Mg	—	—	—	—	—	—	—	0,7	—	—	0,2	0,2	—	—
Ca	0,7	0,5	—	0,5	0,9	0,7	0,3	0,2	0,3	0,3	—	0,5	0,4	0,2
Na	32,6	36,2	39,4	37,9	31,1	37,4	34,2	36,9	39,1	38,5	36,3	32,1	36,7	37,9
K	2,5	1,2	—	—	1,1	0,9	—	0,6	0,8	—	1,2	1,0	0,8	0,6
Cl	(8,2)	(7,6)	(9,4)	(8,8)	(8,9)	(0,2)	(8,5)	(8,7)	(9,4)	(8,8)	(8,6)	(7,0)	(7,5)	(9,4)
S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(0,1)	—	—	—
C	(1,7)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

## Molekularwerte und Basis nach P. NIGGLI

si	98,0	86,3	86,3	90,0	99,0	87,5	103,2	90,1	85,8	87,1	97,9	110,4	90,4	89,4
al	45,9	45,3	43,6	43,9	49,5	43,4	47,3	43,6	42,3	43,9	43,6	46,0	43,3	43,7
fm	0	0	0	0	0	0	0	1,9	0	0	0,7	1,6	1,5	0
c	2,2	1,3	0,1	1,4	2,6	1,9	1,1	0,7	0,9	0,9	0	1,4	1,2	0,8
alk	51,9	53,4	56,3	54,7	47,9	54,7	51,6	53,8	56,8	55,2	55,7	51,0	54,0	55,5
k	0,07	0,03	—	—	0,03	0,02	—	0,01	0,02	—	0,03	0,03	0,02	0,02
$\pi$	0,00	0,02	0,00	0,02	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01	0,01
cl <sub>2</sub>	12,1	11,9	13,5	12,6	13,2	—	12,9	12,5	13,4	12,7	12,8	10,8	10,8	13,6
Q	8,1	0,5	0,2	2,0	10,1	1,5	8,5	2,5	0,3	0,7	4,1	9,5	1,4	1,8
Kp	7,6	3,7	—	—	3,4	2,6	—	1,7	2,4	—	3,6	3,0	2,4	1,9
Ne	67,5	85,7	90,0	87,5	66,7	84,7	77,0	84,7	84,8	89,3	82,5	75,5	85,7	85,4
Hl	8,2	7,6	9,4	8,8	8,9	9,2	8,5	8,6	9,4	8,8	8,6	7,0	7,5	9,4
Cc	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nc	1,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Th	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	—	—
Ns	—	—	—	—	—	—	—	—	2,2	—	—	—	1,0	—
Cal	—	1,4	—	1,4	2,6	2,0	1,1	0,7	0,9	0,9	—	1,4	1,2	0,8
C	6,0	1,1	0,4	0,3	8,3	—	4,9	—	—	0,3	0,7	2,8	—	0,7
Sp	—	—	—	—	—	—	—	1,7	—	—	—	—	—	—
Fs	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fa0,5	0,8
Fo	—	—	—	—	—	—	—	0,1	—	—	0,3	0,3	—	—

## BIOTIT

	B 1 Koo. neu	B 2 Fe 1867	B 3 Fe 1867	(B 4)	(B 5)	(B 6)	(B 7)	(B 8)	(B 9)	(B 10)
SiO <sub>2</sub>	33,23	34,66	42,25	33,24	35,86	37,98	32,96	35,58	37,11	34,05
TiO <sub>2</sub>	4,48	n. b.	n. b.	4,73	2,30	0,12	2,80	2,50	3,25	1,77
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,91	12,56	19,79	14,90	10,99	10,96	10,34	16,10	15,19	12,98
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,15	15,47	6,68	5,92	6,10	7,40	8,85	7,03	5,32	13,30
FeO	13,92	21,37	15,34	23,57	22,03	20,25	27,19	14,47	13,78	19,69
MnO	0,46	n. b.	n. b.	0,95	2,57	1,60	2,79	—	—	1,73
MgO	8,28	1,52	2,56	5,15	6,53	5,76	0,73	10,20	10,93	3,41
CaO	0,35	1,39	2,55	0,40	Sp.	0,12	0,64	0,82	0,88	0,92
Na <sub>2</sub> O	0,45	2,24	2,01	1,45	1,02	2,93	0,98	1,46	0,94	1,81
K <sub>2</sub> O	8,11	8,56	7,88	7,77	8,56	9,00	7,75	8,30	8,61	7,36
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	4,35	} 2,62	1,43	2,19	{ 2,41	} 3,45	4,36	3,60	3,67	3,18
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,10									
F	—	—	—	—	1,52	—	—	—	—	0,20
Summe	99,79	100,39	100,49	100,27	100,41	99,57	99,42	100,06	99,68	100,20
d	—	—	—	—	3,20	—	—	—	3,04	3,14

- B 1 Biotit. Analytiker: Frau Dr. C. M. de Sitter-Koomans, Leiden; neue Analyse. Coll. Streckeisen, Nr. 1392 (vgl. Nr. 416, 417). Strasse Ditro-Tulghes, Km 7,4. Grobblättriger dunkelbrauner Biotit am Rande einer 5 cm mächtigen syenitpegmatitischen Ader (Albit, Biotit, Titanit, etwas Cancrinit und ? Skapolith) in Ditro-Essexit. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,00. Biotit stark fleckig entwickelt, mit braunen und (mehr randlich) grünen bis graugrünen Partien. Braune Partien: optisch negativ, 2 V = 20—30°, n<sub>β</sub> = 1,69—1,71 (Leiden) ρ ≪ v, n<sub>γ</sub> = rotbraun, n<sub>β</sub> = gelbbraun, n<sub>α</sub> = hell gelbbraun, n<sub>γ</sub> > n<sub>β</sub> > n<sub>α</sub>. Grüne Partien: optisch negativ, 2 V = 0°, n<sub>β</sub> = 1,67—1,68 (Leiden). Auch innerhalb der gleichgefärbten Partien wechseln die Indices ziemlich stark. (Siehe Nachtrag p. 409.)
- B 2 Biotit. Analytiker: Fellner. Lit.: FELLNER 1867a, p. 169; FELLNER 1867b, p. 285; ref. HERBICH 1878, p. 34. Aus dem Nephelinsyenit („Miascit“) des Ditroí patak; „rabenschwarz, undurchsichtig, von konz. Salzsäure schnell angegriffen und vollständig zersetzt, dem KFe-Glimmer (Lepidomelan) sehr nahe kommend, enthält aber bedeutend weniger Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> [?]“.
- B 3 Biotit. Analytiker: Fellner. Lit.: FELLNER 1867b, p. 285; ref. HERBICH 1878, p. 30; ref. DOELTER II 2, p. 695, Nr. 130 (DOELTER gibt irrtümlich an: „Biotit aus Syenit von Suczava (Rumänien). Analytiker: V. C. Butureanu. Lit.: Bull. Soc. Sc. Bucarest 6, 1897, p. 264; Zs. Kryst. 32, 1900, p. 188“). Aus Ditro-Essexit („Syenit“, Analyse VII), vermutlich aus dem untern Orotva-Tal. „Trennung von Biotit und Hornblende nicht vollständig gelungen.“

Die neue Analyse B 1 ist verhältnismässig reich an MgO. Das Mineral steht den Biotiten nahe, wie sie in Graniten (B 8), Syeniten und Monzo-

niten (B 9) vorkommen. Nach den optischen Arten handelt es sich um einen Lepidomelan.

In den beiden Analysen B 2 und B 3 wurde  $\text{TiO}_2$  nicht bestimmt; die Werte von  $\text{MgO}$  erscheinen etwas niedrig, diejenigen für  $\text{CaO}$  etwas hoch. Abgesehen von diesen Tatsachen stimmen die beiden Analysen, besonders B 2, mit denjenigen von Biotiten aus Nephelinsyeniten (B 10) gut überein.

- (B 4) Biotit. Miask. Analytiker: R. Schläpfer 1891. Lit.: N. Jb. 1891 I, 7; DOELTER II 2, p. 699, Nr. 172.
- (B 5) Biotit (Lepidomelan). Mariupol. Aus Mariupolit. Lit.: MOROZEWICZ 1929, p. 317. — O = F 0,63, berichtigte Summe 99,78.
- (B 6) Biotit. Låven, Norwegen. Aus Nephelinsyenit. Aus ROSENBUSCH-OSANN 1923, p. 158, Nr. 17.
- (B 7) Biotit (Lepidomelan). Mount Royal, Montreal, Canada. Analytiker: F. L. FINLEY 1930. Canad. J. Research, Vol. 2, 1930, p. 236; ref. N. Jb. 1931, II, 276. Mit  $\text{Li}_2\text{O}$  0,03, F 0,00.
- (B 8) Biotit. Aus Granit und Granitpegmatit. Mittelwert. Aus TRÖGER 1935, p. 344, C 29.
- (B 9) Biotit. Aus Syenit und Monzonit. Mittelwert. Aus TRÖGER 1935, p. 344, C 30.
- (B 10) Biotit. Aus Nephelinsyenit und -pegmatit. Mittelwert. TRÖGER 1935, p. 344, C 36.

Für den Biotit B 1 von Ditro wurde folgende Formel berechnet:



oder vereinfacht  $[\text{Si}_{2,8} \text{Al}_{1,2} \text{O}_{10} (\text{OH})_{2,4} | \text{R}_{3,1}] \text{K}_{1,0}$

Kationen-Norm nach BARTH-ESKOLA

	B 1	B 2	B 3	(B 4)	(B 5)	(B 6)	(B 7)	(B 8)	(B 9)	(B 10)
Si	33,5	35,4	40,7	33,2	36,4	37,7	35,5	34,4	36,1	34,9
Ti	3,4	—	—	3,5	1,8	0,1	2,3	1,8	2,4	1,4
Al	19,0	15,1	22,4	17,5	13,2	12,8	13,1	18,4	17,4	15,7
Fe <sup>...</sup>	7,7	11,9	4,8	4,5	4,7	5,5	7,2	5,1	3,9	10,2
Fe <sup>..</sup>	11,7	18,3	12,3	19,7	18,7	16,8	24,5	11,7	11,2	18,4
Mn	0,4	—	—	0,8	2,2	1,4	2,5	—	—	—
Mg	12,5	2,3	3,7	7,7	9,9	8,5	1,2	14,7	15,8	5,2
Ca	0,4	1,5	2,6	0,4	—	0,1	1,1	0,9	0,9	1,0
Na	0,9	4,4	3,8	2,8	2,0	5,7	2,0	2,7	1,7	3,6
K	10,5	11,1	9,7	9,9	11,1	11,4	10,6	10,3	10,6	9,6
H	(29,3)	(17,8)	(9,2)	(14,6)	(19,9)	(21,6)	(31,3)	(23,2)	(23,8)	(21,7)
F	—	—	—	—	(4,9)	—	—	—	—	(0,9)
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Molekularwerte und Basis nach P. NIGGLI

	B 1	B 2	B 3	(B 4)	(B 5)	(B 6)	(B 7)	(B 8)	(B 9)	(B 10)
si	70,3	71,8	98,3	69,0	75,0	79,8	72,0	71,7	77,4	70,8
al	19,8	15,3	27,2	18,2	13,5	13,6	13,3	19,1	18,6	15,9
fm	67,6	65,8	50,2	67,7	73,0	68,3	71,7	65,7	66,2	68,6
c	0,8	3,1	6,4	0,9	0,0	0,0	2,1	1,7	1,9	2,1
alk	11,8	15,8	16,2	13,2	13,5	18,1	12,9	13,5	13,3	13,4
k	0,92	0,71	0,72	0,78	0,84	0,67	0,84	0,79	0,86	0,73
$\pi$	0,03	0,00	0,16	0,03	0,00	0,00	0,02	0,06	0,07	0,06
mg	0,39	0,07	0,18	0,23	0,28	0,26	0,03	0,47	0,51	0,15
$\gamma$	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00
c/fm	0,01	0,05	0,13	0,01	0,00	0,00	0,03	0,03	0,03	0,03
ti	7,1	—	—	7,4	3,6	0,2	4,6	3,8	5,1	2,6
Q	7,8	3,1	17,7	5,2	5,6	6,6	4,7	6,6	9,0	4,9
Kp	31,3	33,4	29,0	29,7	33,3	34,2	31,9	30,8	32,0	28,8
Ne	2,7	11,9	11,2	8,4	6,0	4,3	6,1	8,2	5,3	10,8
Ns	—	0,7	—	—	—	6,3	—	—	—	—
Cal	1,1	—	7,8	1,3	—	—	0,6	2,5	2,7	3,0
Cs	—	2,3	—	—	—	0,2	1,3	—	—	—
Sp	10,3	—	5,7	6,0	0,1	—	—	5,5	4,7	0,7
Fs	11,6	17,8	7,2	6,7	7,0	8,3	10,8	7,7	5,8	15,4
Fa	18,3	27,4	18,5	30,7	31,4	27,2	40,5	17,6	16,7	27,5
Fo	13,5	3,4	2,9	8,5	14,8	12,8	1,8	19,3	21,4	7,5
Ru	3,4	—	—	3,5	1,8	0,1	2,3	1,8	2,4	1,4
Q	7,8	3,1	17,7	5,2	5,6	6,6	4,7	6,6	9,0	4,9
L	35,1	45,3	48,0	39,4	39,3	38,5	38,6	41,5	40,0	52,5
M	53,7	51,6	34,3	51,9	53,3	54,8	54,4	50,1	48,6	41,2
Ru	3,4	—	—	3,5	1,8	0,1	2,3	1,8	2,4	1,4

## AMPHIBOL

A 1 Hornblende. Analytiker: Prof. Dr. J. Jakob (Zürich); neue Analyse. Coll. Streckeisen Nr. 8 (vgl. auch Nr. 10, 415). Strasse Ditro-Tulghes Km 7,320. Braungrüne Hornblende, in grossen, gut idiomorphen Kristallen, aus grobkörnigem weissem Nephelinsyenit (wohl etwas hybrid, mit viel Hornblende und Titanit), der die Ditro-Essexite in schlierigem Wechsel durchsetzt (vgl. Teil I, p. 295, Fig. 6). Braune Hornblende mit grüner Randzone. Randliche Partien:  $n_\gamma$  = braungrün bis grün,  $n_\beta$  = dunkel grünbraun,  $n_\alpha$  = hellgelb. Kern:  $n_\gamma$  = grünbraun,  $n_\beta$  = dunkel rotbraun,  $n_\alpha$  = hellgelb; Absorption  $n_\beta > n_\gamma > n_\alpha$ ; c:  $n_\gamma = 17^\circ$ ; optisch negativ, 2 V um  $20^\circ$ ,  $n_\beta = b$ , (010) Ebene der optischen Achsen.

	A 1 Jb neu	A 2 Jb neu	A 3 Mz 1910	A 4 Hg 1907	A 5 Fe 1867	(A 6)	(A 7)	(A 8)	(A 9)	(A 10)	(A 11)
SiO <sub>2</sub>	36,67	38,27	37,69	35,66	37,19	39,23	38,63	35,65	38,04	37,02	38,93
TiO <sub>2</sub>	4,40	3,83	5,67	4,17	n. b.	4,53	5,04	7,99	1,06	3,38	4,79
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,61	9,38	13,41	11,53	13,38	14,38	11,97	11,94	13,50	7,22	13,17
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7,26	8,59	6,33	13,78	—	2,92	3,90	5,92	6,21	11,46	3,41
FeO	12,52	9,64	10,43	13,43	29,36	8,56	11,52	12,04	15,85	6,48	10,73
MnO	0,40	0,25	0,43	1,16	Sp.	0,65	0,73	0,10	1,21	—	—
MgO	7,28	10,52	8,61	7,02	3,03	13,01	10,20	11,01	7,26	11,74	11,61
CaO	13,36	14,62	10,97	10,11	10,98	11,70	12,81	11,21	12,42	16,88	12,25
Na <sub>2</sub> O	4,64	2,52	3,66	3,66	2,25	3,05	3,14	2,33	3,21	2,74	3,10
K <sub>2</sub> O	2,01	1,14	2,33	1,29	2,65	0,98	1,49	0,99	1,68	—	1,24
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0,98	1,41	—	—	1,08	0,36	0,33	0,36	0,48	3,18	0,35
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,00	0,00	—	—							
Summe	100,13	100,17	99,53	101,81	99,92	99,37	99,76	99,59	100,92	100,10	99,58
d	3,266	3,251	3,319	3,316	3,39	3,16	—	—	3,52	—	3,16

A 2 Hornblende. Analytiker: Prof. Dr. J. Jakob (Zürich); neue Analyse. Coll. Streckeisen Nr. 601. Unteres Orotva-Tal, Nordseite, 700 m westlich von P. 741. Braune Hornblende, mit grüner Randzone; aus ultrabasischem Gestein (Hornblendit). Braune Hornblende (Kern):  $c : n_\gamma = 11^\circ$ ;  $2V = -57^\circ$ ;  $n_\gamma =$  grünbraun,  $n_\beta =$  rotbraun,  $n_\alpha =$  hell gelbbraun. Grüne Randzone:  $c : n_\gamma = 20^\circ$ ;  $2V = -52^\circ$ ;  $n_\gamma =$  blaugrün,  $n_\beta =$  bräunlich grün,  $n_\alpha =$  hell gelbgrün. Für die ganze zonare Hornblende ist  $b = n_\beta$ ; Achsenebene (010).

A 3 Hornblende. Analytiker: Mauritz. Lit.: MAURITZ (1910); DUPARC und HORNUNG 1907, 505—509; ref. Bull. Soc. Franç. Minéral. 31, 1908, p. 115; ref. NIGGLI 1926, 465, Nr. 25. Fundort nicht genau bekannt, vermutlich von der Strasse Ditro-Tulgheş; „in der pegmatitischen Fazies des Nephelinsyenits“. Optik (bestimmt von DUPARC und PEARCE): Achsenebene // (010); Auslöschungsschiefe auf (010) =  $11^\circ$  (MAURITZ) bzw.  $13^\circ$  (DUPARC);  $c : n_\gamma = 11^\circ$ ; zweiachsig negativ,  $2V$  sehr klein. Pleochroismus  $n_\gamma =$  grün (etwas ins violett),  $n_\beta =$  dunkelgrün,  $n_\alpha =$  gelb; Absorption  $n_\beta > n_\gamma > n_\alpha$ ;  $n_\gamma = 1,7147$ ,  $n_\alpha = 1,6962$ ,  $n_\gamma - n_\alpha = 0,0185$ .

A 4 Hornblende. Analytiker: Hornung. Lit.: DUPARC und HORNUNG, 1907, p. 506; ref. DOELTER II 1, p. 625, Nr. 93; ref. ROSENBUSCH-OSANN, 1923, p. 161, Nr. 6. Fundort nicht angegeben („aus Nephelinsyenit von Ditro“), vermutlich von der Strasse Ditro-Tulgheş. Langprismatische Kristalle; Gestein leukokrat bis mesokrat, grobkristallin; führt reichlich Apatit, Titanit, grüne Hornblende, ein wenig Biotit, sauren Plagioklas, Orthoklas, auch Nephelin, ausserdem Epidot und ein wenig Magnetit. Achsenebene parallel (010); Hauptzone negativ; Auslöschungsschiefe  $c : n_\gamma = 13^\circ$ ; zweiachsig negativ,

$2V$  sehr klein („voisin de 0°“);  $n_\gamma = 1,7147$ ,  $n_\alpha = 1,6970$ ,  $n_\gamma - n_\alpha = 0,0177$ ;  $n_\gamma =$  dunkel blaugrün,  $n_\beta =$  grünlich,  $n_\alpha =$  blass gelblich.

A 5 Hornblende. Analytiker: Fellner. Lit.: FELLNER 1867a, p. 169; ref. HERBICH 1878, p. 34; ref. P. GROTH, Z. Krist. 32, p. 188. „Aus dem Miascit des Ditrói patak bei Ditro“. Dunkelgrüne Hornblende; schwarzgrün, undurchsichtig, von schwarzem Glimmer durchsetzt; „in der Nähe tritt Magnetit und Zirkon [jedenfalls Titanit!] auf“. Kontrollbestimmungen:  $\text{SiO}_2$  37,52;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  14,07;  $\text{FeO}$  30,14;  $\text{MgO}$  2,61;  $\text{CaO}$  10,24;  $\text{H}_2\text{O}$  1,05. [Da  $\text{TiO}_2$  nicht bestimmt wurde, ist der Wert für  $\text{FeO}$  jedenfalls zu hoch.]

(A 6) Hornblende. Mount Royal, Montreal, Canada. Analytiker: B. J. Harrington. Aus Essexit. BANCROFT und HOWARD, Trans. R. Soc. Canada 17 (1923) p. 20; ref. ROSENBUSCH-OSANN (1923) 215, Nr. 4.

(A 7) Hornblende. Mount Johnson, Montreal, Canada. Analytiker: N. N. Evans. Aus Essexit.  $c : n_\gamma = 20^\circ$ . BANCROFT und HOWARD, Trans. R. Soc. Canada 17 (1923) p. 20; ref. ROSENBUSCH-OSANN (1923) 215, Nr. 5.

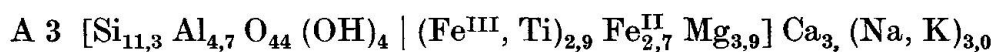
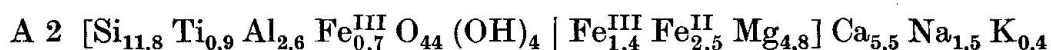
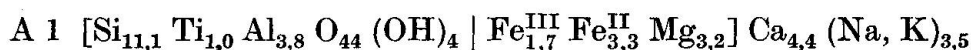
(A 8) Hornblende. Mount Royal, Montreal, Canada. Analytiker: J. B. Robertson. Mit  $\text{NiO}$  0,04,  $\text{SrO}$  0,01,  $\text{CoO}$  Sp.,  $\text{CO}_2$  0,00. Optische Daten:  $c : n_\gamma = 26^\circ$ ;  $n_\gamma =$  dunkel rotbraun,  $n_\beta =$  tief rotbraun,  $n_\alpha =$  hell purpurgelb; Absorption  $n_\beta > n_\gamma > n_\alpha$ . BANCROFT und HOWARD, Trans. R. Soc. Canada 17 (1923) p. 20.

(A 9) Barkevikitische Hornblende. Cuttingsville, Vermont, USA. Aus Hornblende-Biotit-Syenit. Analytiker: C. D. Test. Optische Daten:  $c : n_\gamma = 8^\circ$ ,  $2E = 70-80^\circ$ , auch kleiner;  $n_\gamma =$  grün bis grünlichbraun,  $n_\beta =$  dunkel grünlichbraun bis fast schwarz,  $n_\alpha =$  blassgelb. Amer. J. Sci. 1918, 377—410.

(A 10) Hornblende, grünlichbraun. Insel Alnö, Schweden. Aus Nephelinsyenit. Ref. ROSENBUSCH-OSANN (1923) 161, Nr. 1; ref. DOELTER II 1, 624, Nr. 88. [DOELTER gibt irrtümlich  $\text{SiO}_2$  36,02 an.]

(A 11) Syntagmatit, aus Essexit. Mittelwert nach P. TSCHIRWINSKY 1929; ref. N. Jb. 1931, II, 167, Nr. LX; ref. W. E. TRÖGER (1935) 344, B 23.

Die neueren Hornblendeanalysen von Ditro wurden auf folgende Formeln berechnet:



## Kationen-Norm nach BARTH-ESKOLA

	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	(A 6)	(A 7)	(A 8)	(A 9)	(A 10)	(A 11)
Si	34,7	36,6	35,4	34,0	36,6	36,2	36,4	34,0	35,8	36,0	36,2
Ti	3,2	2,7	4,0	3,0	—	3,1	3,6	5,8	0,8	2,5	3,3
Al	11,9	10,6	14,9	13,0	15,5	15,6	13,3	13,5	15,0	8,2	14,4
Fe <sup>+++</sup>	5,2	6,1	4,5	9,9	—	2,0	2,8	4,3	4,4	8,4	2,4
Fe <sup>++</sup>	9,9	7,7	8,2	10,7	24,2	7,1	8,3	9,6	12,5	5,3	8,3
Mn	0,3	0,2	0,3	1,9	—	0,5	0,6	0,1	1,0	—	—
Mg	10,3	15,0	12,1	9,0	4,5	17,4	14,4	15,7	10,2	17,0	16,1
Ca	13,6	15,0	11,1	10,3	11,6	11,5	13,0	11,5	12,5	17,5	12,2
Na	8,5	4,7	6,7	6,7	4,3	5,4	5,8	4,3	5,8	5,1	5,6
K	2,4	1,4	2,8	1,6	3,3	1,2	1,8	1,2	2,0	—	1,5
H	(6,2)	(9,0)	—	0,0	(7,1)	(2,2)	(2,1)	(2,3)	(3,1)	(20,6)	(21,6)
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

## Molekularwerte nach P. NIGGLI

si	67,6	70,0	73,4	64,8	70,7	72,8	73,9	67,3	69,0	65,5	72,8
al	11,7	10,1	15,4	12,4	15,0	15,7	13,5	13,3	14,4	7,5	14,5
fm	50,5	55,6	51,9	60,0	55,2	54,4	52,7	58,6	53,9	55,8	53,9
c	27,1	28,5	22,9	19,7	22,4	23,3	26,2	22,7	24,1	32,0	24,5
alk	10,7	5,8	9,8	7,9	7,4	6,6	7,6	5,4	7,6	4,7	7,1
k	0,22	0,23	0,30	0,19	0,44	0,17	0,24	0,22	0,26	—	0,21
$\pi$	0,04	0,27	0,22	0,22	0,34	0,41	0,28	0,42	0,31	0,23	0,34
mg	0,40	0,51	0,48	0,32	0,16	0,66	0,55	0,53	0,36	0,55	0,60
$\gamma$	0,34	0,30	0,25	0,20	0,18	0,21	0,28	0,20	0,24	0,34	0,24
c/fm	0,54	0,51	0,44	0,33	0,40	0,43	0,50	0,39	0,45	0,57	0,45
ti	6,1	5,3	8,2	5,7	—	6,3	7,3	11,3	1,5	4,5	6,7
Q	4,3	9,7	9,3	5,9	10,9	12,5	10,9	10,0	9,4	7,5	11,5
Kp	7,3	4,2	8,4	4,7	10,0	3,5	5,4	3,6	6,1	0,0	4,4
Ne	25,5	14,0	20,0	20,2	12,9	16,3	17,3	13,0	17,6	15,4	16,7
Cal	1,3	6,7	8,1	7,0	11,9	13,5	8,7	11,9	10,6	4,7	11,0
Cs	20,0	19,1	12,6	12,0	11,4	10,5	15,1	11,3	13,5	24,0	12,7
Fs	7,8	9,3	6,7	14,8	—	3,1	4,2	6,4	6,6	12,6	3,6
Fa	15,3	11,9	12,8	16,0	36,2	10,7	13,3	14,5	20,2	7,9	12,5
Fo	15,4	22,4	18,1	16,4	6,7	26,8	21,5	23,6	15,3	25,4	24,1
Ru	3,1	2,7	4,0	3,0	—	3,1	3,6	5,7	0,7	2,5	3,5
Q	4,3	9,7	9,3	5,9	10,9	12,5	10,9	10,0	9,4	7,5	11,5
L	34,1	24,9	36,5	31,9	34,8	33,3	31,4	28,5	34,3	20,1	32,1
M	58,5	62,7	50,2	59,2	64,3	51,1	54,1	55,8	55,6	69,9	52,9
Ru	3,1	2,7	4,0	3,0	—	3,1	3,6	5,7	0,7	2,5	3,5

## PYROXEN (ÄGIRIN)

	P 1 Koo neu	(P 2)	(P 3)	(P 4)	(P 5)
SiO <sub>2</sub>	49,45	50,89	49,51	50,36	51,56
TiO <sub>2</sub>	0,79	0,54	0,61	0,65	0,19
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,89	2,81	2,72	3,02	2,26
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	23,18	19,20	22,26	19,64	19,95
FeO	2,92	6,87	5,82	6,50	7,07
MnO	1,99	0,05	1,51	2,12	0,76
MgO	2,31	2,28	1,09	1,28	2,66
CaO	6,74	8,55	7,16	7,89	6,60
Na <sub>2</sub> O	7,47	8,01	8,62	8,62	8,39
K <sub>2</sub> O	0,81	0,15	0,38	0,23	0,39
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	n. b.	—	—	—	—
H <sub>2</sub> O	0,58	0,41	0,57	0,28	0,32
		etc.			
Summe	100,13	99,95	100,25	100,59	100,15
d		—	—	3,513	3,487

P 1 Ägirin. Analytikerin: Frau Dr. C. M. de Sitter-Koomans, Leiden; neue Analyse. Coll. Streckeisen Nr. 699. Südseite des Ditrói patak, am Nordabhang von Bükk teteje, 250 m nördlich P. 896, 3,5 km östlich Kirche Ditro. Aus pegmatitischem Nephelinsyenit, der in der westlichen Randzone der Ditro-Essexite intrusiv auftritt. Langstengelige schwarze Kristalle (5—10 mm breit, bis 60 mm lang); optisch negativ,  $2V = 71^\circ$ ;  $c:n_\gamma = 91,5^\circ$ ;  $n_\gamma = 1,795$ ,  $n_\alpha = 1,755$ ,  $\pm 0,002$  (Leiden);  $n_\gamma =$  gelbgrün,  $n_\beta =$  gelbbraun,  $n_\alpha =$  hellgelbbraun; Absorption  $n_\alpha > n_\beta > n_\gamma$ .

(P 2) Ägirin. Låven, Norwegen. Aus grobkörnigem Nephelinsyenit. Mit ZrO<sub>2</sub> 0,02, (Ce, V)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,02, BaO 0,02, SrO 0,13. W. C. BRÖGGER, Z. Krist. 16 (1890), 121, 318, 329; ref. P. NIGGLI (1943), 571, 583, 590, Nr. 100.

(P 3) Ägirin. Mount Royal, Montreal, Canada. Analytiker: F. L. Finley, 1930. Aus Nephelinsyenit. Canad. J. Research, Vol. 2, 1930, p. 235; ref. ROSEN-BUSCH-OSANN (1923) 161, Nr. 15; ref. N. Jb. Min. 1931, II, 278.

(P 4) Ägirin. Mariupol. Aus porphyrischem Mariupolit. J. MOROZEWICZ (1929), 250, 316, Nr. 4.

(P 5) Alkalipyroxene der Ägirin-Reihe; aus Alkaligraniten, Groruditen und quarzföhrnden Alkalisyeniten. Mittelwert aus 9 Analysen, nach P. TSCHIRWINSKY, 1929; ref. N. Jb. Min. 1931, II, 165, Nr. XLIII; ref. W. E. TRÖGER (1935), p. 343, A 13.



## Kationen-Norm nach BARTH-ESKOLA

	P 1	(P 2)	(P 3)	(P 4)	(P 5)
Si	48,2	49,3	48,2	48,5	49,7
Ti	0,6	0,4	0,4	0,5	0,1
Al	4,5	3,2	3,1	3,4	2,6
Fe <sup>...</sup>	17,0	14,0	16,4	14,2	14,5
Fe <sup>..</sup>	2,4	5,6	4,8	5,3	5,7
Mn	1,7	0,0	1,2	1,7	0,6
Mg	3,4	3,3	1,6	1,8	3,8
Ca	7,1	8,9	7,5	8,2	6,8
Na	14,1	15,1	16,3	16,1	15,7
K	1,0	0,2	0,5	0,3	0,5
H	(3,8)	(2,7)	(3,7)	(1,5)	(2,1)
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

## Molekularwerte nach P. NIGGLI

si	106,8	120,5	116,9	118,1	112,2
al	5,4	3,9	3,8	4,2	2,9
fm	59,1	55,8	57,8	56,1	55,6
c	17,1	21,7	18,1	19,8	23,3
alk	18,4	18,6	20,3	19,9	18,2
k	0,07	0,01	0,03	0,02	0,03
k'	0,22	0,06	0,15	0,10	0,18
$\pi$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
mg	0,14	0,10	0,07	0,08	0,16
$\gamma$	0,22	0,28	0,24	0,26	0,22
c/fm	0,29	0,39	0,31	0,35	0,42
ti	1,4	1,0	1,1	1,1	0,3
Q	22,7	24,2	22,6	23,0	24,7
Kp	3,0	0,6	1,4	1,0	1,4
Ne	10,4	9,1	8,0	9,2	6,3
Cal	—	—	—	—	—
Ns	16,0	18,0	20,4	19,5	20,4
Cs	10,6	13,3	11,2	12,2	10,2
Fs	25,6	21,0	24,5	21,3	21,7
Fa	6,1	8,4	9,0	10,5	9,5
Fo	5,0	5,0	2,4	2,8	5,7
Ru	0,6	0,4	0,5	0,5	0,1
Q	22,7	24,2	22,6	23,0	24,7
L	13,4	9,7	9,4	10,2	7,7
M	47,3	47,7	47,1	46,8	47,1
Ns	16,0	18,0	20,4	19,5	20,4
Ru	0,6	0,4	0,5	0,5	0,1
$\mu$	0,11	0,10	0,05	0,06	0,12
w	0,81	0,71	0,73	0,67	0,70

Anmerkung:  $k' = Kp / (Ne + Kp)$  (NIGGLI 1943, p. 539)

Der Ägirin P 1 von Ditro wurde auf folgende Formel berechnet:

$$[\text{Si}_{15,28} \text{Al}_{0,72} \text{O}_{48} | \text{Al}_{0,69} \text{Fe}_{5,39}^{\text{III}} \text{Ti}_{0,18} \text{Fe}_{0,76}^{\text{II}} \text{Mn}_{0,52} \text{Mg}_{1,06}] \text{Ca}_{2,23} \text{Na}_{4,49} \text{K}_{0,32}$$

Ac	Na Fe <sup>III</sup> Si <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	60,6
Ts	(Fe <sup>II</sup> , Ti) (Al, Fe <sup>III</sup> ) <sub>2</sub> SiO <sub>6</sub>	9,0
Di	CaMgSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	13,4
Hed	CaFe <sup>II</sup> Si <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	8,2
Mn-Hed	CaMnSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	6,6
Hyp	Fe <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	1,1
Q	SiO <sub>2</sub>	1,1
		100,0

#### ANHANG: CHLORIT (in Pseudomorphose nach Granat)

Unter dem Titel „Über eine Pseudomorphose von Chlorit nach Granat“ gibt KARL V. HAUER, Verh. k. k. R. A. 16, 1866, p. 505 (ref. HERBICH 1873, p. 312; 1878, p. 42) folgende von ihm ausgeführte Analyse: SiO<sub>2</sub> 28,02, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 23,84, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,00, FeO 28,60, MnO 0,00, MgO 8,09, CaO 0,00, H<sub>2</sub>O (als Diff.) 11,45, Summe 100,00; d = 3,04. Der Kristall wurde von Herbich im Quellgebiet des Tászok patak gesammelt und soll aus einem Syenit stammen, der in Granit übergehe und der der nächste Nachbar des „Hauynfels“ im Tászok patak sei. „Die Kristalle finden sich z. T. lose, z. T. im Muttergestein eingewachsen, bis 1/2 Zoll im Durchmesser: grünlich, stellenweise auch braun, fettglänzend, von Salzsäure in der Hitze zerlegbar. Die Kristalle (Leucitoide) sind ringsum regelmässig ausgebildet.“

[Pseudomorphosen von Chlorit nach Granat sind von uns im Innern des Massivs nie beobachtet worden und sind nach der ganzen Paragenese auch nicht zu erwarten. Hingegen sind solche sehr verbreitet in den Granatglimmerschiefern und -gneisen der hochkristallinen Serie, z. B. aus dem Gebiet nördlich von Hágótölja. Die Analyse entspricht einem eisenreichen Prochlorit (vgl. NIGGLI 1926, p. 349: Prochlorit Kasbek) und würde für ein Umwandlungsprodukt von Pyrop-Almandin gut passen. Solche Gesteine finden sich in der Umgebung des Tászok patak allerdings nicht anstehend. Sie könnten aber unter Umständen als Komponenten von pliozänen oder pleistozänen Schottern in dieses Gebiet gelangt sein; wenn es sich nicht sonstwie um eine Verwechslung handelt, was heute nicht mehr abgeklärt werden kann.]

#### Gesteinsanalysen

### GESTEINE DES MASSIVS

#### NEUERE GESTEINSANALYSEN: TIEFENGESTEINE

- 1 Alkaligranit, von aplitischem Charakter („Natronalaskit“). Halaság. Analytiker: H. F. Harwood. Lit.: MAURITZ, VENDEL und HARWOOD 1923

- (1926, p. 66). Gestein auffallend leukokrat, hell rötlich. MB: Quarz (xenomorph, stark undulös), Albit bis Oligoklasalbit, Mikroklin-Mikroperthit; etwas Zirkon, Leukoxen, Magnetit, Hämatit; Struktur granitisch-kataklastisch.
- 2 Alkaligranit. Magasbükk (Fägetelul ínalt) P. 1232, auf der Nordseite des oberen Putna-Tals, nahe dem Rand des Massivs. Analytiker: V. Ianovici. Lit.: IANOVICI 1932a, p. 116. MB: Quarz (xenomorph, undulös auslöschend), Mikroklin-Mikroperthit, Albit bis Oligoklasalbit (1—8% An), etwas grünbrauner Biotit („Phlogopit“, leicht zweiachsig,  $c : n_{\alpha} = 7^{\circ}$ ); wenig Zirkon, Magnetit, Limonit.
- 3 Alkalisyenit. Gebiet des Orotva-Tals, ohne Angabe des genauen Fundorts. Analytiker: V. Ianovici. Lit.: IANOVICI 1933, p. 25. MB: Alkalifeldspat (Na-Orthoklas, Mikroklin), Oligoklasalbit (8% An), grüne Hornblende, Biotit, Diopsid, Titanit, Apatit, Cancrinit, Melinophan [?].
- 4 Alkalisyenit („Nordmarkit“). Halaság, rechtes Bachufer. Analytiker: V. Ianovici. Lit.: IANOVICI 1933, p. 19. MB: Alkalifeldspat (Na-Orthoklas,

	Alkaligranite		Alkalisyenite				Nephelinsyenite		
	1	2	3	4	5	6	umgew.	frisch	
	Hw 1923	Ian 1932	Ian 1933	Ian 1933	Hw 1923	Hw 1923	Jb neu	Kar 1929	Jb neu
SiO <sub>2</sub>	73,45	71,29	57,51	59,04	56,47	56,63	59,09	62,58	55,31
TiO <sub>2</sub>	0,14	0,60	3,78	1,80	1,21	1,09	0,27	0,28	0,60
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,01	15,87	19,89	19,50	19,29	19,86	23,47	21,74	22,38
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,49	1,14	1,85	1,44	1,65	2,05	1,64	0,77	0,88
FeO	0,58	0,19	3,23	2,10	3,10	2,84	0,45	—	1,24
MnO	0,02	0,01	Sp.	Sp.	0,13	0,15	0,01	0,05	0,01
MgO	0,00	0,18	1,73	0,24	1,14	1,15	0,28	Sp.	0,19
SrO	0,00	—	—	—	0,04	0,08	—	—	—
BaO	Sp.	Sp.	—	—	0,11	0,13	—	—	—
CaO	0,46	0,10	2,32	2,46	4,33	4,73	0,00	0,40	2,48
Na <sub>2</sub> O	5,95	5,05	4,94	6,78	5,57	6,22	5,14	10,25	7,80
K <sub>2</sub> O	3,67	4,96	3,96	5,02	5,07	3,39	7,94	3,40	6,14
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,08	Sp.	0,29	1,05	0,27	0,32	0,00	0,00	0,06
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0,06	0,46	0,68	0,82	1,19	1,27	1,59	0,69	0,53
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,14	—	0,12	0,13	0,23	0,24	0,14	0,18	0,04
CO <sub>2</sub>	0,00	0,30	0,08	Sp.	0,17	0,07	—	—	2,45
Cl	Sp.	—	—	—	—	Sp.	—	0,02	—
S	0,00	Sp.	—	—	0,00	0,11	—	—	—
Summe	100,05	100,15	100,38	100,38	99,97	100,33	100,02	100,36	100,11
-O = Cl <sub>2</sub> , S						0,04			
Summe						100,29			
d	—	2,60	2,78	2,69	—	—	2,54	—	2,60

- Mikroklin, Mikroperthit), Oligoklasalbit, grüne Hornblende, Biotit (mit Sagenit-Gewebe; oft in Chlorit und Magnetit umgewandelt), etwas Quarz, Titanit, Zirkon, Apatit, Erz.
- 5 Alkalisyenit („Umptekit“). Várpaták, 200 m nördlich von P. 1009. Analytiker: H. F. Harwood. Lit.: MAURITZ, VENDL und HARWOOD 1923 (1926, p. 74). Grauer, schiefrig struierter Gang im hellen, gröber körnigen Syenit. MB: Mikroklin und Mikrokin-Mikroperthit, Albit und Oligoklasalbit, braungrüne Hornblende, spärlich grüner Biotit; Titanit, Apatit, Epidot, Erz.
  - 6 Alkalisyenit („Umptekit“). Fehérpatak tető. Analytiker: H. F. Harwood. Lit.: MAURITZ, VENDL und HARWOOD 1923 (1926, p. 71). Graues „gneisartiges“ Gestein. MB: Mikroklin, Plagioklas (Oligoklasalbit bis saurer Oligoklas), grünbraune Hornblende, Biotit (z. T. grünbraun, z. T. rotbraun), Epidot, Titanit, Muskowit, wenig Erz (Pyrit und Magnetit).
  - 7 Nephelinsyenit, rötlich bis grünlich zersetzt. Oberstes Putna-Tal, Südseite, 500 m südöstlich von P. 953 (Hof von Kovács Péter). Analytiker: Prof. Dr. J. Jakob (Zürich); neue Analyse. Coll. Streckeisen Nr. 813. MB: Mikrokin-Mikroperthit und -Antiperthit, Albit, umgewandelter Nephelin (ersetzt durch glimmerige Aggregate = Liebenerit), umgewandelter Biotit (ersetzt durch Chlorit und Limonit), etwas Titanit und Erz.
  - 8 Sodalithführender Nephelinsyenit („ditroite grenue“). Strasse Ditrotulghes, Km 5,630. Analytiker: M. Karasiński. Lit.: MOROZEWICZ 1929, p. 297, 347; 1930, p. 429. Ohne Gesteinsbeschreibung. Ausserdem:  $\text{Li}_2\text{O}$  0,00.
  - 9 Nephelinsyenit, frisch. Tatár sarok, 1 km nördlich P. 1344 (Kecske sarok). Analytiker: Prof. Dr. J. Jakob (Zürich); neue Analyse. Coll. Streckeisen Nr. 814. Gestein mittelkörnig, hellgrau, parallel texturiert. MB: 49 Alkalifeldspat (Mikroklin, Mikrokin-Mikroperthit und -Antiperthit), 19 Albit, 23 Nephelin (frisch), 4 primärer Calcit und Cancrinit, 5 Biotit und Accessorien (Titanit, Apatit, Erz). Für den Wert von  $\text{CO}_2$  gibt der Analytiker an: 1,41 im Cancrinit, 1,04 im Karbonat.
  - 10 Nephelinsyenit („Ditroit“). Quellgebiet des Tászok patak. Analytiker: V. Ianovici. Lit.: IANOVICI 1933, p. 30. MB: Mikrokin und Mikrokin-Mikroperthit, Oligoklasalbit und saurer Oligoklas, Nephelin, Sodalith, Cancrinit, Biotit, Muskowit, Turmalin, Epidot, Erz.
  - 11 Nephelinsyenit, frisch. Várpaták, zwischen P. 1151 [? 1191] und P. 1035 [? 1145]. Analytiker: H. F. Harwood. Lit.: MAURITZ, VENDL und HARWOOD 1923 (1926, p. 77). MB: Mikrokin-Mikroperthit und -Antiperthit, Mikrokin, Albit und Oligoklasalbit, Nephelin (z. T. frisch, z. T. in Glimmer und Cancrinit umgewandelt), Biotit (Lepidomelan), Muskowit, Cancrinit, Calcit (spärlich), Sodalith (auf Rissen und in den letzten Zwickeln), Erz (Pyrit, Magnetit). Enthält ausserdem 0,01  $\text{ZrO}_2$ , 0,00  $\text{Li}_2\text{O}$ .
  - 12 Ditro-Essexit (Natron-Essexit). Güdücz patak, 750 m WSW P. 1220 am Aufstieg zum Benevész nyaka. Analytiker: Dr. P. Zbinden (Bern); neue Analyse. Coll. Streckeisen Nr. 276. Gestein frisch, mittelkörnig, parallel texturiert, von nephelinsyenitischer Ader durchbrochen. MB: 20 Plagioklas (22—26% An) und Antiperthit; 26 Nephelin; 4 Cancrinit, Skapolith und Sodalith; 19 braungrüne Hornblende; 22 Ägirinaugit (zonar, mit Kernen von Titanaugit); 9 Titanit, sowie Epidot, Apatit, Erz. (Mengenverhältnisse geschätzt.)

	Nephelinsyenite		Ditro-Essexite						
	frisch		(Güdücz)				(Orotva)		
	10 Ian 1933	11 Hw 1923	12 Zb neu	13 dQ neu	14 Hw 1925	15 Jb 1938	16 Ian 1933	17 Zb neu	18 Mz 1915
SiO <sub>2</sub>	54,83	51,91	42,93	41,93	45,73	42,41	45,73	43,55	42,91
TiO <sub>2</sub>	0,39	0,50	3,29	4,74	2,02	4,28	3,30	4,54	6,84
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	22,63	23,71	20,58	17,79	18,26	15,86	16,27	14,15	12,70
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,56	0,71	1,96	4,50	3,53	4,94	2,93	4,36	4,21
FeO	3,45	1,84	7,27	5,82	6,40	7,70	8,05	9,09	7,71
MnO	Sp.	0,05	0,21	0,23	0,17	0,12	0,55	0,22	0,08
MgO	Sp.	0,48	2,72	2,95	3,70	6,06	3,63	8,03	8,32
SrO	—	0,09	—	—	0,12	—	—	—	—
BaO	—	0,48	—	—	0,14	—	—	—	—
CaO	1,94	3,14	8,84	10,80	9,94	9,29	9,99	7,13	10,87
Na <sub>2</sub> O	10,63	8,97	6,42	6,00	4,90	4,40	4,68	3,54	3,18
K <sub>2</sub> O	4,16	5,66	1,98	2,08	2,14	1,90	2,42	3,04	1,39
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	—	0,12	0,40	0,49	0,95	0,22	0,96	0,19	0,58
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0,18	1,46	2,35	1,77	1,80	2,60	0,85	1,22	1,10
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	—	0,12	0,44	0,28	0,14	0,05	0,25	0,19	
CO <sub>2</sub>	0,06	0,76	0,15	0,51	0,47	0,35	0,38	0,19	—
Cl	0,82	0,15	—	—	Sp.	—	—	—	—
S	—	0,09	—	—	0,28	—	—	—	—
		etc.							
Summe	100,65	100,25	99,54	99,89	100,69	100,18	99,99	99,44	99,89
-O=Cl <sub>2</sub> ,S	0,18	0,06			0,10				
Summe	100,47	100,19			100,59				
d	2,61	—	3,00	2,95	—	2,96	3,04	3,03	—

13 Ditro-Essexit (Berondrit). 500 m östlich Reznyak (erste Passhöhe der Strasse Ditro-Tulghes bei Km 8,6), im Weg nach dem Komárnik tetö. Analytiker: Prof. Dr. F. de Quervain (Zürich); neue Analyse. Coll Streckeisen, Nr. 144. (Original-Handstück in der Sammlung des Musée d'histoire naturelle, Paris). MB: 35,5 Plagioklas (45—60% An), sowie etwas Mikroperthit; 8,5 Nephelin, Skapolith, Cancrinit, Calcit, Sodalith; 40 braungrüne Hornblende; 6 diopsidischer Augit bis Titanaugit (meist als Kerne in der Hornblende); 2 Biotit; 5 Titanit; 3 Erz, Apatit, Epidot. Kontrollbestimmungen: SiO<sub>2</sub> 41,93, 41,87; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 17,85, 17,90.

14 Ditro-Essexit (Natron-Essexit) („Gestein der Essexit-Theralith-Reihe“). Strasse Ditro-Tulghes zwischen Km 7,2—7,3. Analytiker: H. F. Harwood. Lit.: MAURITZ, VENDL und HARWOOD 1923 (1926, p. 88). MB: Plagioklas (Albit und Oligoklas), Mikroklin, Nephelin, Cancrinit (relativ reichlich), Sodalith (spärlich), braungrüne Hornblende, Biotit (grün), Titanit, Epidot (primär), Apatit, Granat [?], Erz (Pyrit und Magnetit). Ausserdem: ZrO<sub>2</sub> Sp., Li<sub>2</sub>O Sp.

- 15 Ditro-Essexit (Orotvit). Strasse Ditro-Tulghes, Km 7,320. Analytiker: Prof. Dr. J. Jakob (Zürich). Lit.: STRECKEISEN 1938, p. 160. Coll. Streckeisen, Nr. 414. Dunkles, mittelkörniges Gestein mit angedeuteter Paralleltexur, von nephelinsyenitischen Adern durchbrochen. MB: 36 Plagioklas (22—25% An, zonar); 7,5 Nephelin, Cancrinit und Skapolith; 44 braungrüne Hornblende; 8 Biotit (vorwiegend grün, spärlich braun); 3 Titanit; 1,5 Apatit und Erz.
- 16 Ditro-Essexit (Orotvit) („Essexit“). Beim Weiler Orotva, erster Bach zwischen Halaság-Bach und Pârâu Cimocăi (= Simoi patak), an seiner Einmündung. Analytiker: V. Ianovici. Lit.: IANOVICI 1933, p. 36. MB: Plagioklas (20—25% An), grünbraune Hornblende, blass grüne [aktinolithische] Hornblende [vermutlich aus Diopsid entstanden], Biotit (z. T. grünlich, z. T. rotbraun), etwas Augit, Titanit, Apatit, Erz. [In der Originalarbeit wird der Wert für  $H_2O^+$  mit 0,55 angegeben, was sich als Druckfehler erweist, der aus den Mol.-Proportionen und der Analysen-Summe sich gleichwertig rektifizieren lässt].
- 17 Ditro-Essexit (Orotvit). Bánya tető, Nordseite des unteren Orotva-Tals, 250 m NNW P. 741. Analytiker: Dr. P. Zbinden (Bern); neue Analyse. Coll. Streckeisen, Nr. 540. Dunkles, mittelkörniges, massiges Gestein. MB: 30 Plagioklas (23% An, umschliesst poikilitisch die übrigen Gemengteile), 28 braune Hornblende (zonar, mit braungrünem Rand), 16 blassgrüne aktinolithische Hornblende (vermutlich aus Diopsid), 20 Biotit (vorwiegend braun mit Erzausscheidungen, randlich grünlich), 2,5 Titanit, 1,5 Apatit, 2 Erz. (Mengenverhältnisse geschätzt.)
- 18 Ditro-Essexit (Orotvit) („Gestein aus der Gruppe der Essexite, Shonkinite und Theralithe“). Unteres Orotva-Tal, Nordseite, unmittelbar unterhalb von der Einmündung des Tászok patak. Analytiker: B. Mauritz. Lit.: MAURITZ 1912, p. 206. MB: Plagioklas (Oligoklasandesin, umschliesst poikilitisch die übrigen Gemengteile), braune barkevikitische Hornblende, Biotit (braun), Diopsid, etwas blassgrüne aktinolithische Hornblende [vermutlich aus Diopsid entstanden], Titanit, Epidot, Apatit, Erz.
- 19 Hornblendit. Gudu patak, rechte Seite, wenig oberhalb seiner Einmündung in den Tászok patak. Analytiker: V. Ianovici. Lit.: IANOVICI 1933, p. 40. MB: 80—90 braune (und grüne) Hornblende (umschliesst poikilitisch die übrigen Gemengteile); Biotit, Titanit, Apatit, Erz (Ilmenit, Magnetit, Pyrrhotin, Pyrit); Epidot, Chlorit, wenig Plagioklas (35% An).
- 20 Olivin-Pyroxen-Hornblendit („Hornblendit (Peridotit)“). Unteres Orotva-Tal, Nordseite, unmittelbar westlich von der Einmündung des Tászok patak. Analytiker: H. F. Harwood. Lit.: MAURITZ, VENDL und HARWOOD 1925 (1926, p. 94). MB: wie bei 21. Ausserdem:  $ZrO_2$  0,00,  $Cr_2O_3$  0,02, NiO Sp.,  $Li_2O$  Sp.,  $V_2O_5$  0,05.
- 21 Olivin-Pyroxen-Hornblendit („Peridotit (Hornblendit)“). Oberlauf des Tászok patak, und Orotva-Tal westlich von der Einmündung des Tászok patak. Analytiker: B. Mauritz. Lit.: MAURITZ 1912, p. 209. MB: braune Hornblende (in grossen Kristallen, umschliesst poikilitisch die übrigen Gemengteile); Olivin (oft in Serpentin, Calcit, Limonit umgewandelt), Diopsid bis Titanaugit, Apatit, Erz (Magnetit und Ilmenit, von Leukoxen umrandet); etwas Plagioklas (Oligoklas-Andesin); sekundär: Epidot, Calcit.

	Hornblendite			
	19	20	21	22
	Ian 1933	Hw 1925	Mz 1915	Ian 1932
SiO <sub>2</sub>	40,10	40,87	40,69	44,51
TiO <sub>2</sub>	4,74	4,21	6,23	3,38
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,72	9,88	10,15	8,04
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,09	5,36	4,05	2,41
FeO	9,52	8,80	8,60	5,52
MnO	Sp.	0,15	0,20	0,09
MgO	11,50	12,05	12,60	17,15
SrO	—	0,05	—	—
BaO	—	0,05	—	0,37
CaO	13,51	13,24	13,75	13,48
Na <sub>2</sub> O	1,80	1,56	1,77	0,92
K <sub>2</sub> O	1,68	1,01	0,57	0,73
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,50	0,26	0,28	0,14
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	1,68	1,49	0,57	2,91
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,10	0,23		
CO <sub>2</sub>	0,43	0,59	—	0,04
Cl	—	Sp.	—	—
S	—	0,24	0,30	0,06
		etc.		
Summe	100,37	100,11	99,76	99,75
-O = Cl <sub>2</sub> , S		0,09	0,11	
Summe		100,02	99,65	
d	3,21	—	—	3,10

- 22 Olivin-Pyroxen-Hornblendit („Olivin-Gabbro“). Rechtsseitiger Seitenbach des Tászok patak [= Gudu patak], 50 m oberhalb seiner Einmündung in den Tászok patak. Analytiker: V. Ianovici. Lit.: IANOVICI 1932a, p. 110. MB: braune Hornblende (in grossen Kristallen, umschliesst poikilitisch die übrigen Gemengteile); Olivin (grossenteils umgewandelt in Iddingsit, Serpentin, Talk, Magnesit, Magnetit), Titanaugit, Biotit (braun), Magnetit; „rares cristaux de feldspath ayant l'aspect d'une injection dans la masse de la roche“.

#### NEUERE GESTEINSANALYSEN: GANGGESTEINE

- 23 Nephelinsyenitaplit. Strasse Ditro-Tulghes, Km 7,575. Analytiker: Prof. Dr. J. Jakob (Zürich); neue Analyse. Coll. Streckeisen, Nr. 419. Feinkörniges, helles, frisches Gestein, durchsetzt als 10 cm mächtiges Gängenchen die von syenitischen Adern durchsetzten Ditro-Essexite und den diese durchbrechenden Lamprophyr-Gang (s. Teil I, p. 296, Fig. 8). MB: Einsprenglinge: Nephel-

	Nephelinsyenitaplite				Tinguaite			
	23	24	25	26	27	28	29	30
	Jb neu	M. VI 1926	Hw 1925	Ian 1933	Hw 1925	Mz 1915	Mz 1915	Hw 1923
SiO <sub>2</sub>	57,74	56,82	56,61	54,71	57,66	57,09	57,05	53,90
TiO <sub>2</sub>	0,24	0,34	0,21	0,02	0,18	0,17	0,18	0,65
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	23,21	23,55	22,20	23,46	22,30	22,72	22,93	20,13
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,58	1,50	1,62	0,12	1,13	1,37	2,89	2,46
FeO	1,18	0,68	1,23	0,18	1,19	1,53	0,18	2,40
MnO	0,01	0,00	0,11	0,02	0,20	0,05	0,20	0,16
MgO	0,20	0,11	0,03	0,02	0,05	0,18	0,21	0,98
SrO	—	—	0,00	—	0,00	—	—	0,08
BaO	—	—	Sp.	0,03	0,00	—	—	0,03
CaO	1,03	0,80	1,58	0,26	1,29	0,96	0,97	3,24
Na <sub>2</sub> O	11,10	9,92	9,40	11,20	9,49	9,19	10,35	8,79
K <sub>2</sub> O	2,22	4,17	6,01	7,25	4,94	4,93	4,83	4,87
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,00	0,00	Sp.	0,01	0,10	0,18	0,15	0,28
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0,71	1,13	0,69	0,40	0,74	0,77	0,39	1,08
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,10	0,18	0,18	—	0,17			0,18
CO <sub>2</sub>	0,82	0,52	0,30	—	0,19	0,59	—	0,47
Cl	—	0,26	0,18	2,81	0,22	—	—	0,11
S	—	—	0,07	0,02	0,03	—	—	0,04
			etc.					etc.
Summe	100,14	99,98	100,43	100,51	99,97	99,73	100,33	99,85
-O = Cl <sub>2</sub> , S			0,06	0,63	0,06			0,03
Summe			100,37	99,88	99,91			99,82
d	2,61	—	—	—	—	—	—	—

- lin, Mikroklin-Mikroperthit. Grundmasse: Albit, Na-Orthoklas bis Mikroklin, Nephelin, Cancrinit, Biotit (braun), Muskowit, Epidot, Calcit, Titanit, Zirkon, Apatit, Erz.
- 24 Nephelinsyenitaplit. Angi patak sarka P. 1282, 2,2 km SSE Piricske P. 1545. Analytiker: M. Vendl. Lit.: M. VENDL 1926, p. 220. MB: Mikroklin, Albit und Oligoklasalbit, Nephelin (z. T. in Glimmer umgewandelt), Sodalith, Cancrinit, Muskowit, Biotit, Magnetit, Pyrit. [Der Autor gibt als Summe 99,88 an, während die Addition 99,98 ergibt. Druckfehler?].
- 25 Nephelinsyenitaplit („Ägirinführender Eläolith - Cancrinit - Syenit“). Piricske, bei der Quelle P. 1436. Analytiker: H. F. Harwood. Lit.: MAURITZ, VENDL und HARWOOD 1925 (1926, p. 85). „Das analysierte Gestein durchquert in Form zahlreicher Gänge den grobkörnigen hellfarbenen Syenit.“ MB: Mikroklin, Albit und Oligoklasalbit, Nephelin (von sehr dünner Sodalith-Hülle umgeben), Sodalith, Cancrinit, Ägirin, Hornblende (grünbraun), Biotit (braun), Titanit, Magnetit. Enthält ausserdem: ZrO<sub>2</sub> 0,01, Li<sub>2</sub>O Sp.
- 26 Sodalithführender Nephelinsyenitaplit („séparation aplitique qui



- contient en moyenne 50% sodalite bleue“). Quellgebiet des Tászok patak. Analytiker: V. Ianovici. Lit.: IANOVICI 1933, p. 31. Keine weitere Gesteinsbeschreibung.
- 27 Tinguait. Oberlauf des Békeny patak, im Seitenbach, der zwischen P. 1106 und P. 1143 von Norden her (vom Hajnal patak tető) in den Békeny patak mündet. Analytiker: H. F. Harwood. Lit.: MAURITZ, VENDL und HARWOOD 1925 (1926, p. 93). MB: Einsprenglinge: Alkalifeldspat (Mikroclin, Sanidin), Nephelin. Grundmasse: Alkalifeldspat, Cancrinit, Pyroxen?, Biotit, Hornblende, Granat, Apatit, Magnetit. Enthält ausserdem:  $ZrO_2$  0,09,  $Li_2O$  Sp.
- 28 Tinguait. Kürüz patak („im Steinbruch am rechten Bachufer, woselbst derselbe im typischen Eläolithsyenit einen stehenden Gang von 1—1,5 m Breite mit einem Streichen von NW nach SE bildete; in den darauf folgenden Jahren wurde derselbe leider ganz abgebaut“). Analytiker: B. Mauritz. Lit.: MAURITZ 1912, p. 195. MB: Einsprenglinge: Nephelin, Alkalifeldspat (Orthoklas [?]). Grundmasse: Alkalifeldspat (Mikroclin, Albit), Ägirin, Cancrinit, etwas Epidot, Titanit, Apatit, Erz. Keine Glasbasis!
- 29 Tinguait. Oberlauf des Békeny patak, im Seitenbach vom Hajnal patak tető her (bildet ein 6—8 cm breites Gängchen im grobkörnigen „Syenit“). Analytiker: B. Mauritz. Lit.: MAURITZ 1912, p. 195. MB: Einsprenglinge: Nephelin, Alkalifeldspat (Orthoklas [?]). Grundmasse: Alkalifeldspat (Mikroclin, Albit), Ägirin, Nephelinitoid?, etwas Epidot, Titanit, Apatit, Erz. Keine Glasbasis!
- 30 Tinguait („Biotit-Ägirin-Tinguait“). Cseke teteje, nördlich von P. 1011, in „Geröll“ [= Lesesteinen?]. Analytiker: H. F. Harwood. Lit.: MAURITZ, VENDL und HARWOOD 1923 (1926, p. 80). Gestein dunkel graugrün, sehr feinkörnig, mit Biotithäufchen in der dichten Grundmasse. MB: Mikroclin und Mikroclin-Mikroperthit, Albit, Nephelin, Cancrinit (reichlich), Sodalith (spärlich), Ägirin bis Ägirinaugit, Biotit (grün), Granat, Titanit, Apatit, Magnetit. Ausserdem:  $ZrO_2$  0,00,  $Li_2O$  0,00. [Die Autoren geben als Summe 99,85 bzw. 99,82, während die Addition 99,76 bzw. 99,73 ergäbe. Die Differenz 0,09 stammt wahrscheinlich aus dem Wert für  $TiO_2$ , der von den Autoren im deutschen Text mit 0,56 angegeben wird; das Referat im N. Jb. 1926, II, 250 hat (aus dem ungarischen Originaltext?) 0,65; dieser vermutlich richtige Wert ist hier übernommen worden].
- 31 Camptonit. Várpatak, 150 m nordöstlich von der Einmündung des Károly patak, auf der Nordseite des hier einmündenden Seitenbachs (Gang 4—5 m mächtig, streicht N—S, enthält kleine Syeniteinschlüsse und wird stellenweise von dünnen pegmatitischen Gängen durchädert). Analytiker: B. Mauritz. Lit.: MAURITZ 1912, p. 199. MB: Biotit (Lepidomelan), Pyroxen (Diopsid, Ägirinaugit, zonare Kristalle mit Diopsid als Kern und Ägirinaugit als Hülle), braungrüne Hornblende, Alkalifeldspat (Mikroclin, oft perthitisch und antiperthitisch mit Oligoklasalbit verwachsen), Nephelin (spärlich), Cancrinit (reichlich), Granat, Epidot, Muskowit, Titanit (reichlich), Apatit (spärlich), Magnetit.
- 32 Camptonit. Strasse Ditro-Tulghes, zwischen Km 5,9—6,0 (3 m breiter Gang im „Syenit“, Rand sehr feinkörnig, im Innern mehr grobkörnig). Analytiker: B. Mauritz. Lit.: MAURITZ 1912, p. 201. MB: Alkalifeldspat (perthitische und antiperthitische Verwachsung von „Orthoklas“ mit Oligoklasalbit; Oligo-

	Lamprophyre				
	31	32	33	34	35
	Mz 1915	Mz 1915	Mz 1915	Hw 1925	M. VI 1926
SiO <sub>2</sub>	47,52	48,70	45,97	45,13	44,66
TiO <sub>2</sub>	2,55	4,31	4,59	0,84	4,62
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18,00	17,09	17,67	18,94	14,19
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,26	2,00	4,74	4,44	3,23
FeO	3,69	6,80	5,60	6,80	7,39
MnO	0,10	0,12	0,11	0,20	Sp.
MgO	4,46	5,18	4,76	5,05	6,71
SrO	—	—	—	0,09	—
BaO	—	—	—	0,14	—
CaO	7,35	7,94	8,43	9,17	8,52
Na <sub>2</sub> O	5,08	4,84	5,87	3,90	4,04
K <sub>2</sub> O	3,14	1,34	1,58	2,77	1,56
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,31	0,73	0,09	0,94	0,64
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	} 2,10	1,29	0,54	1,57	2,96
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>				0,20	0,39
CO <sub>2</sub>	1,21	—	—	Sp.	1,15
Cl	—	—	—	Sp.	0,05
S	—	—	—	0,21	—
Summe	99,77	100,34	99,95	100,39	100,11
-O = Cl <sub>2</sub> , S				0,08	
Summe				100,31	
d	—	—	—	—	—

klas; reiner Mikroklin selten), braune Hornblende (vorherrschend), Biotit (grün), Epidot, Chlorit, Titanit, Apatit, titanhaltiger Magnetit.

- 33 Camptonit. Unteres Orotva-Tal, Nordseite, unmittelbar unterhalb Einmündung des Tászok patak. (Gang von 10—15 cm Mächtigkeit, steht fast senkrecht, streicht N-S, durchsetzt den Ditro-Essexit.) Analytiker: B. Mauritz. Lit.: MAURITZ 1912, p. 203. MB: Oligoklas (mit Serizitschüppchen), braungrüne Hornblende (vorherrschend), Biotit (grünbraun), Titanit, Epidot, Apatit, Erz.
- 34 Camptonit. Unteres Orotva-Tal, Nordseite, unmittelbar unterhalb Einmündung des Tászok patak (schmaler Gang im Olivin-Pyroxen-Hornblendit). Analytiker: H. F. Harwood. Lit.: MAURITZ, VENDL und HARWOOD 1925 (1926, p. 91). MB: Oligoklas (mit Serizitschüppchen), braungrüne Hornblende (vorherrschend), Biotit (bräunlichgrün), Titanit, Epidot, Apatit, Erz (Pyrit, Magnetit). Ausserdem: ZrO<sub>2</sub> 0,00, Li<sub>2</sub>O Sp.
- 35 Camptonit. („Biotit-Amphibol-Camptonit“). Várpatak, 150 m südlich von P. 1168 [? 1068]. Analytiker: M. Vendl. Lit.: M. VENDL 1926, p. 225. MB: Oligoklas, Hornblende, Biotit, Apatit, Titanit, titanhaltiger Magnetit.

## ÄLTERE GESTEINSANALYSEN

	I Kol 1899 Alkali- granit	II Kol 1899 Alkali- syenit	III Fe 1867 Nephelin- syenit	IV Fe 1867	V Kol 1899 Nephelin- syenit	VI Endr 1925 Ditro- Essexit
SiO <sub>2</sub>	67,99	62,52	56,30	56,22	53,58	45,15
TiO <sub>2</sub>	—	—	—	—	0,27	2,72
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17,54	23,54	24,14	25,48	25,26	17,56
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,17	2,15	—	—	0,64	3,07
FeO	0,82	1,38	1,99	—	1,20	8,89
MgO	0,13	0,26	0,13	0,23	0,08	4,39
CaO	1,44	1,65	0,69	1,78	1,20	10,56
Na <sub>2</sub> O	4,92	4,16	9,28	10,01	10,49	2,11
K <sub>2</sub> O	5,78	4,02	6,79	4,58	5,28	2,86
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	} 0,05	} 0,03	} 1,58	} 1,54	} 0,04	2,15
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>						0,22
CO <sub>2</sub>	—	—	—	—	0,79	—
Cl	—	—	—	—	0,50	—
S	—	Sp.	—	—	—	—
Summe	99,84	99,71	100,90	99,84	99,33	99,68
d	—	—	2,48	2,58	—	—

- I Alkaligranit („Quarznordmarkit“). Halaság, bei der Mündung des Puskás-Bachs. Analytiker in Kolozsvár (Cluj). Lit.: v. SZÁDECZKY 1899 (ref. MAURITZ 1912, p. 212). MB: Quarz (reichlich), Mikroclin und Mikroclin-Mikroperthit, Oligoklasalbit, Biotit, Muskowit, Zirkon, Erz. [Wert für Tonerde wohl etwas zu hoch.]
- II Alkalisyenit („Nordmarkit“). Beim Weiler Orotva, auf der rechten Seite des Orotva-Bachs an der Strasse Ditro-Borsec. Analytiker in Kolozsvár (Cluj). Lit.: v. SZÁDECZKY 1899 (ref. MAURITZ 1912, p. 211). MB: Mikroclin und Mikroclin-Mikroperthit, Albit und Oligoklasalbit, Biotit, Muskowit, Apatit, Erz. [Wert für Tonerde jedenfalls viel zu hoch!]
- III Sodalithführender Nephelinsyenit (= „Ditroit“ ZIRKEL, = „Hauynfels“ HAIDINGER). Wahrscheinlich vom Quellgebiet des Tászok patak [Originalmaterial von Herbich?]. Analytiker: A. Fellner. Lit.: FELLNER 1867b, p. 285 (ref. HERBICH 1878; ref. MAURITZ 1912, p. 191; Druckfehler bei MAURITZ: MgO 0,73 statt 0,13, Summe 100,00 statt 100,90). MB: „Orthoklas“, Oligoklas, Nephelin, Sodalith, Cancrinit, Glimmer, Amphibol, Titanit, Magnetit „und wahrscheinlich noch andere Minerale“; ausserdem „wies v. COTTA noch vereinzelt Spuren von Pyrochlor und Wöhlerit nach“ (HERBICH 1873).
- IV Aus Nephelinsyenit („Miascit“). Ohne Angabe des Fundorts (Material von Herbich gesammelt). Analytiker: A. Fellner. Lit.: FELLNER 1867a, p. 169 (ref. HERBICH 1878, p. 33). Analyse der von Hornblende und Biotit befreiten

Gesteinsmasse, die im wesentlichen aus  $\frac{3}{4}$  Alkalifeldspat und  $\frac{1}{4}$  Nephelin bestand; also keine Gesteinsanalyse!

- V Nephelinsyenit. Strasse Ditro-Tulghes [bei Km 5,630?]. Analytiker in Kolozsvár (Cluj). Lit.: v. SZÁDECZKY 1899 (ref. MAURITZ 1912, p. 192). MB: „Orthoklas“, Albit und Oligoklas, Nephelin, Cancrinit, Calcit, Muskowit, Biotit, Amphibol, Zirkon, Titanit (Epidot?), Apatit, Erz.
- VI Ditro-Essexit (Orotvit?) („Essexitgabbro“). Tászok patak. Analytiker: Endrédi-Müller. Lit.: F. PAPP 1925, p. 183, 343. Ohne Gesteinsbeschreibung. [In dieser Analyse sind die Alkalien zweifellos nicht ganz richtig bestimmt; der Wert für  $K_2O$  ist zu hoch im Verhältnis zum Wert für  $Na_2O$ ; der von BURRI und NIGGLI II, 1949, p. 136, angegebene sommaidioritische Magmentypus passt in keiner Weise in die vorliegende Gesteinsassoziation; ohne Berücksichtigung des Alkalienverhältnisses wäre das Gestein dem leukomiharaitischen Magmentypus zuzuordnen. Doch dürfte auch die Summe der Alkalien zu niedrig sein.]

	VII Fe 1867 Ditro- Essexit	VIII Fe 1867 Horn- blendit	IX Fe 1867 Horn- blendit	X Kol 1899 Tinguait	XI Kol 1899 Lampro- phyr	XII Fe 1867 Lampro- phyr
SiO <sub>2</sub>	48,94	43,44	37,78	55,46	49,46	45,64
TiO <sub>2</sub>	—	—	—	0,20	1,88	—
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,89	15,64	16,01	24,49	19,82	14,94
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	—	—	2,63	5,69	—
FeO	14,25	14,42	24,62	1,06	5,82	19,62
MgO	1,27	9,87	2,84	0,05	1,93	1,30
CaO	8,76	14,86	14,40	0,92	10,62	10,11
Na <sub>2</sub> O	5,20	—	2,44	9,78	3,38	4,62
K <sub>2</sub> O	3,02	1,22	0,61	5,16	0,71	1,90
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	} 1,13	} 1,12	} 1,00	} 0,07	} 0,06	} 0,96
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>						
CO <sub>2</sub>						
Cl						
S	—	—	—	—	—	—
	etc.					
Summe	99,76	100,57	99,70	99,82	99,68	99,09
d	—	—	3,32	—	—	—

- VII Ditro-Essexit („Syenit“). Fundort unbekannt [Unt. Orotva-Tal?]. Analytiker: A. Fellner. Lit.: FELLNER 1867b, p. 285 (ref. HERBICH 1878, p. 29; ref. MAURITZ 1912, p. 206). „Syenit, bestehend aus weissem Feldspat, Hornblende, bräunlich schwarzem Glimmer und Zirkonkörnern“ [mit „Zirkon“ ist jedenfalls der Titanit gemeint]; „Hauptgestein von Ditro“ (FELLNER). HERBICH (1873) betont, dass dieses Gestein nicht den gewöhnlichsten Typus

des Gebiets darstellt. FELLNER gibt ausserdem an:  $ZrO_2$  1,30 [diese zweifellos unrichtige Bestimmung ist vielleicht durch die Verwechslung von Titanit mit Zirkon beeinflusst.]

- VIII Hornblendit („Hornblendefels, nur aus Hornblende und Bronzit bestehend“). Unteres Orotva-Tal. Analytiker: A. Fellner. Lit.: FELLNER 1867b, p. 285 (ref. HERBICH 1878, p. 39; ref. MAURITZ 1912, p. 209).
- IX Hornblendit („hornblendehaltiges Gestein“). Unteres Orotva-Tal. Analytiker: A. Fellner. Lit.: FELLNER 1867b, p. 285 (ref. HERBICH 1878, p. 40; ref. MAURITZ 1912, p. 210).
- X Tinguait. Csanód patak, bei der Einmündung des Réti patak, bei P. 990. Analytiker in Kolozsvár (Cluj). Lit.: v. SZÁDECZKY 1899 (ref. MAURITZ 1912, p. 196). MB: „Orthoklas“ und Mikroklin, Albit, Nephelin, Cancrinit, Ägirin (vorherrschend), Biotit, Titanit, Apatit, Erz.
- XI Camptonit. Strasse Ditro-Tulghes. Gang von 1 m Mächtigkeit in dem „schiefrigen Amphibolsyenit“ (Ditro-Essexit). Analytiker in Kolozsvár (Cluj). Lit.: v. SZÁDECZKY 1899 (ref. MAURITZ 1912, p. 202). MB: Oligoklasalbit, Amphibol, Biotit, etwas Diopsid, viel Titanit, Epidot, Calcit, Apatit, Magnetit. [Alkalien jedenfalls zu niedrig; Tonerde etwas zu hoch].
- XII Camptonit („zum grössten Teil hornblendehaltiges Gestein, das wahrscheinlich labradorführend ist“). Unteres Orotva-Tal. Analytiker: A. Fellner. Lit.: FELLNER 1867b, p. 285 (ref. HERBICH 1878, p. 40; ref. MAURITZ 1912, p. 210). [HERBICH gibt  $SiO_2$  45,54 an; Druckfehler! MAURITZ übernimmt HERBICHS Wert für  $SiO_2$  und erhält dann durch Addition die Summe 98,99.]

KATIONEN-NORM NACH BARTH-ESKOLA

	Alkali- granite		Alkalisyenite				Nephelinsyenite				
	1	2	3	4	5	6	umgew.	frisch			
							7	8	9	10	11
Si	67,8	66,0	53,1	53,8	52,4	52,5	54,2	55,1	50,5	48,2	46,6
Ti	0,1	0,4	2,6	1,2	0,8	0,8	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3
Al	15,2	17,3	21,7	21,1	21,1	21,6	25,4	22,5	24,0	23,4	25,1
Fe <sup>+++</sup>	1,0	0,8	1,3	1,0	1,2	1,4	1,1	0,5	0,6	1,0	0,5
Fe <sup>++</sup>	0,5	0,2	2,5	1,6	2,4	2,2	0,3	—	0,9	2,5	1,4
Mn	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mg	0,0	0,2	2,4	0,3	1,6	1,6	0,4	0,0	0,3	0,0	0,7
Ca	0,4	0,1	2,3	2,4	4,4	4,8	0,0	0,4	2,4	1,8	3,2
Na	10,6	9,1	8,9	12,0	10,0	11,1	9,1	17,5	13,8	18,1	15,6
K	4,3	5,9	5,0	5,8	6,0	4,0	9,3	3,8	7,1	4,7	6,5
H <sup>+</sup>	(0,4)	(2,8)	(4,2)	(5,0)	(7,4)	(7,8)	(9,7)	(4,0)	(3,3)	(1,1)	(8,7)
H <sup>-</sup>	(0,9)	—	(0,7)	(0,8)	(1,4)	(1,5)	(0,9)	(1,1)	(0,2)	—	(0,7)
C	0,0	(0,4)	(0,1)	(0,0)	(0,2)	(0,1)	—	—	(3,1)	(0,1)	(0,9)
Cl	0,0	—	—	—	—	(0,0)	—	(0,0)	—	(1,2)	(0,2)
S	0,0	0,0	—	—	(0,0)	(0,2)	—	—	—	—	(0,1)
P	0,1	0,0	0,2	0,8	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	—	0,1

	Ditro-Essexite							Hornblendite			
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Si	40,4	39,7	43,0	40,5	43,2	41,4	40,8	38,0	39,6	38,6	42,0
Ti	2,3	3,4	1,4	3,1	2,3	3,2	4,9	3,4	3,1	4,4	2,4
Al	22,8	19,9	20,2	17,9	18,1	15,8	14,2	13,1	11,3	11,3	8,9
Fe <sup>3+</sup>	1,4	3,2	2,5	3,5	2,1	3,1	3,0	2,2	3,9	2,9	1,7
Fe <sup>2+</sup>	5,8	4,8	5,1	6,2	6,4	7,2	6,1	7,5	7,2	6,7	4,3
Mn	0,2	0,2	0,1	0,1	0,4	0,2	0,1	0,0	0,1	0,2	0,1
Mg	3,8	4,0	5,2	8,6	5,1	11,4	11,8	16,2	16,7	17,8	24,1
Ca	8,9	10,9	10,2	9,5	10,1	7,3	11,0	13,7	13,8	14,0	13,8
Na	11,7	11,0	8,9	8,1	8,6	6,5	5,9	3,3	2,9	3,2	1,7
K	2,4	2,5	2,6	2,3	2,9	3,7	1,7	2,0	1,2	0,7	0,9
H <sup>+</sup>	(14,7)	(11,2)	(11,3)	(16,5)	(5,4)	(7,7)	(7,0)	(10,6)	(9,6)	(3,6)	(18,3)
H <sup>-</sup>	(2,8)	(1,8)	(0,9)	(0,3)	(1,6)	(1,2)		(0,6)	(1,5)		
C	(0,2)	(0,7)	(0,6)	(0,5)	(0,5)	(0,2)	—	(0,6)	(0,8)	—	(0,0)
Cl	—	—	0,0	—	—	—	—	—	(0,0)	—	—
S	—	—	(0,5)	—	—	—	—	—	(0,4)	(0,5)	(0,1)
P	0,3	0,4	0,8	0,2	0,8	0,2	0,5	0,4	0,2	0,2	0,1

	Nephelinsyenitaplite				Tinguaite				Lamprophyre				
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Si	51,0	50,7	50,2	48,1	51,3	51,1	49,9	48,8	45,0	45,4	42,5	42,4	43,3
Ti	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,4	1,8	3,0	3,2	0,6	3,4
Al	24,2	24,8	23,2	24,3	23,4	24,0	23,6	21,5	20,0	18,8	19,2	20,9	16,3
Fe <sup>3+</sup>	1,0	1,0	1,1	0,1	0,8	0,9	1,9	1,7	3,0	1,4	3,3	3,1	2,4
Fe <sup>2+</sup>	0,9	0,5	0,9	0,1	0,8	1,2	0,1	1,9	2,9	5,3	4,3	5,3	6,0
Mn	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0
Mg	0,3	0,1	0,0	0,0	0,2	0,2	0,3	1,2	6,3	7,2	6,6	7,1	9,7
Ca	1,0	0,8	1,5	0,2	1,2	0,9	0,9	3,2	7,5	7,9	8,3	9,3	8,9
Na	19,0	17,1	16,1	19,1	16,4	15,9	17,5	15,4	9,3	8,7	10,5	7,1	7,6
K	2,5	4,8	6,8	8,1	5,6	5,6	5,4	5,6	3,8	1,6	1,9	3,3	1,9
H <sup>+</sup>	(4,2)	(6,7)	(4,1)	(2,3)	(4,4)	(4,6)	(2,3)	(6,5)	(13,3)	(8,0)	(3,3)	(9,8)	(19,2)
H <sup>-</sup>	(0,6)	(1,1)	(1,1)	—	(1,0)								
C	(1,0)	(0,6)	(0,4)	—	(0,2)	(0,7)	—	(0,6)	(1,6)	—	—	—	(1,5)
Cl	—	(0,4)	(0,3)	(4,2)	(0,3)	—	—	(0,2)	—	—	—	—	(0,1)
S	—	—	(0,1)	(0,0)	(0,0)	—	—	(0,1)	—	—	—	(0,4)	—
P	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,6	0,1	0,7	0,5

	Alk.-granit	Alk.-syenit	Nephelinsyenite			Ditro-Essexite		Hornblendite		Tinguaite	Lamprophyre	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Si	62,5	57,8	49,4	49,4	47,2	43,7	46,7	40,9	36,9	48,6	47,1	44,0
Ti	—	—	—	—	0,2	2,0	—	—	—	0,1	1,3	—
Al	19,0	25,6	25,0	26,4	26,2	20,0	17,9	17,4	18,4	25,4	22,2	17,0
Fe <sup>+++</sup>	0,8	1,5	—	—	0,4	2,2	—	—	—	1,7	4,1	—
Fe <sup>++</sup>	0,6	1,1	1,5	—	0,9	7,2	11,4	11,4	20,1	0,8	4,7	15,8
Mn	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mg	0,2	0,3	0,1	0,3	0,1	6,4	1,8	13,8	4,1	0,1	2,7	1,9
Ca	1,4	1,6	0,6	1,7	1,1	11,0	8,9	15,0	15,1	0,9	10,8	10,4
Na	8,7	7,4	15,8	17,1	18,0	4,0	9,6	—	4,6	16,6	6,2	8,6
K	6,8	4,7	7,6	5,1	5,9	3,5	3,7	1,5	0,8	5,8	0,9	2,3
H <sup>+</sup>	} (0,3)	(0,2)	—	—	(0,2)	(13,9)	} —	—	—	(0,4)	(0,4)	—
H <sup>-</sup>						(1,4)						
C	—	—	—	—	(0,9)	—	—	—	—	—	(0,4)	—
Cl	—	—	—	—	(0,7)	—	—	—	—	—	—	—
S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

## BASIS-WERTE NACH P. NIGGLI

	Alk.-Granite		Alkalisyenite				Nephelinsyenite				
	1	2	3	4	5	6	umgew.	frisch			
							7	8	9	10	11
Q	51,9	50,7	37,3	34,7	33,0	33,9	35,2	33,5	30,6	24,4	23,2
Kp	13,0	17,6	15,0	17,5	18,0	12,0	27,8	11,5	21,4	14,0	19,4
Ne	31,9	27,2	26,6	35,9	30,0	33,3	27,4	52,3	37,1	50,7	46,2
Cal	0,4	0,3	5,6	3,6	7,6	9,7	0,0	1,1	0,0	2,8	4,8
Hl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,2	0,2
Ne	—	—	—	—	—	—	—	—	1,4	—	—
Cc	—	—	0,1	—	0,2	0,1	—	—	2,3	0,1	0,9
C	—	1,4	—	—	—	—	5,5	0,5	2,1	—	—
Sp	—	0,7	6,1	1,0	—	—	1,1	—	0,8	—	—
H <sub>z</sub>	—	0,5	—	0,4	—	—	1,1	0,1	2,9	—	—
Cs	0,3	—	—	—	2,0	1,6	—	—	—	1,2	1,0
Fs	1,5	1,2	1,9	1,5	1,7	2,1	1,7	0,8	0,9	1,5	0,6
Fa	0,7	—	3,8	2,2	3,8	3,5	—	—	—	3,8	2,1
Fo	0,0	—	0,5	—	2,4	2,4	—	—	—	—	0,9
Ru	0,1	0,4	2,6	1,2	0,8	0,8	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3
Cp	0,2	—	0,5	2,0	0,5	0,6	—	—	0,1	—	0,3
Pr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1
Q	51,9	50,7	37,3	34,7	33,0	33,9	35,2	33,5	30,6	24,4	23,2
L	45,3	45,1	47,3	57,0	55,9	55,1	55,2	64,9	62,2	68,8	71,5
M	2,8	4,2	15,4	8,3	11,1	11,0	9,6	1,6	7,2	6,8	5,3

## MOLEKULARWERTE

		Nr.	SiO <sub>2</sub>	Anal.	si	al	fm	c	alk	k	π	mg	γ
Tiefengesteine	Alk.-granite	1	73,45	Hw	398	44,5	9	2,5	44	0,28	0,01	0,00	0,12
		2	71,29	Ian	379	49,5	7	0,5	43	0,39	0,01	0,21	0,00
		I	67,99	Kol	308	46,5	8	7	38,5	0,44	0,08	0,11	0,00
	Alk.-syenite	3	59,04	Ian	217	42,5	12	9,5	36	0,33	0,06	0,11	0,00
		4	57,51	Ian	203	41	23,5	9	26,5	0,36	0,12	0,39	0,00
		5	56,47	Hw	186	37,5	18,5	15,5	28,5	0,37	0,14	0,30	0,20
		6	56,63	Hw	184	38	18,5	17	26,5	0,26	0,18	0,30	0,17
	Neph.syenite umg.	7	59,09	Jb	228	53,5	8	0	38,5	0,50	0,00	0,20	0,00
		Neph.syenite frisch	8	62,58	Kar	241	49,5	2,5	1,5	46,5	0,17	0,02	(0,00)
	III		56,30	F	187	47	6,5	2,5	44	0,33	0,03	0,10	0,14
	9		55,31	Jb	189	45	7	9	39	0,34	0,00	0,14	0,00
	V		53,58	Kol	171	47,5	5	4	43,5	0,25	0,01	0,07	0,00
	10		54,83	Ian	169	41	12,5	6,5	40	0,20	0,04	0,00	0,18
	Ditro-Essexite Gütütz Orotva	11	51,91	Hw	159	42,5	9	11	37,5	0,29	0,08	0,25	0,22
		12	42,93	Zb	105	29,5	29	23	18,5	0,17	0,24	0,34	0,26
		13	41,93	dQ	100	25	30,5	27,5	17	0,19	0,19	0,34	0,35
		14	45,73 <sup>I</sup>	Hw	111	26	33	26	15	0,22	0,28	0,40	0,14
		15	42,41	Jb	96	21	44	22,5	12,5	0,22	0,26	0,47	0,22
		VII	48,94	F	124	23,5	35	24	17,5	0,28	0,15	0,14	0,34
		16	45,73 <sup>II</sup>	Ian	111	23,5	36	26	14,5	0,25	0,22	0,37	0,26
		17	43,55	Zb	98	19	52	17	12	0,36	0,22	0,56	0,16
	Hornblendite	18	42,91	Mz	95	16,5	49	25,5	9	0,22	0,31	0,52	0,25
IX		37,78	F	72	18	47	29,5	5,5	(0,14)	0,55	0,17	0,26	
VIII		43,44	F	82	17,5	51	30	1,5	(1,00)	(0,84)	0,56	0,22	
19		40,10	Ian	78	13,5	53	28	5,5	(0,38)	0,42	0,62	0,25	
20		40,87	Hw	79	11,5	57	27,5	4	(0,30)	0,46	0,61	0,25	
21		40,69	Mz	78	11,5	56	28,5	4	(0,18)	0,48	0,64	0,25	
Ganggesteine	Neph.sy. apfite	22	44,51	Ian	84	9	60,5	28	2,5	(0,32)	0,56	0,80	0,25
		23	57,74	Jb	196	46,5	8,5	4	41	0,12	0,00	0,12	0,00
		24	56,82	MVl	197	48	6,5	3	42,5	0,22	0,01	0,09	0,00
		25	56,61	Hw	188	43,5	8	5,5	43	0,30	0,01	0,02	0,30
	Tinguaite	26	54,71	Ian	183	46	1	1	52	0,30	0,01	(0,10)	0,00
		27	57,66	Hw	199	45,5	7	5	42,5	0,25	0,04	0,03	0,00
		28	57,09	Mz	196	46	9	3,5	41,5	0,26	0,00	0,10	0,00
		29	57,05	Mz	187	44,5	9	3,5	43	0,24	0,01	0,11	0,14
		X	55,46	Kol	178	46,5	9,5	3	41	0,26	0,04	0,02	0,00
		30	53,90	Hw	166	36,5	16,5	11	36	0,30	0,01	0,27	0,29
Lamprophyre	31	47,52	Mz	124	27,5	34	20,5	18	0,29	0,21	0,51	0,14	
	32	48,70	Mz	125	26	38,5	21,5	14	0,15	0,29	0,52	0,17	
	33	45,97	Mz	111	25	37,5	21,5	16	0,15	0,22	0,46	0,25	
	34	45,13	Hw	104	25,5	38,5	23	13	0,32	0,34	0,45	0,16	
	XII	45,64	F	105	20	42	25	13	0,21	0,22	0,11	0,30	
	35	44,66	MVl	109	20,5	45	22,5	12	0,20	0,26	0,54	0,15	
Varia	II	62,52	Kol	246	54,5	12,5	7	26	0,39	0,12	0,12	0,00	
	VI	45,15	Endr	108	25	39	27	9	0,47	0,46	0,40	0,18	
	XI	49,46	Kol	127	30	31,5	29	9,5	0,12	0,52	0,23	0,20	



NACH P. NIGGLI

c/fm	Schnitt	qz	ti	p	Q	L	M	Magmentypus
0,30	III	+ 122	0,6	0,2	51,9	45,3	2,8	alkaligranitaplitisch
0,08	I	+ 106	2,4	—	50,7	45,1	4,2	aplitgranitisch
0,88	V	+ 55	—	—	46,2	50,9	2,9	aplitgranitisch
0,83	V	— 27	5,0	1,6	34,7	57,0	8,3	bostonitisch/pulaskitisch
0,37	III	— 3	10,0	0,4	37,3	47,3	15,4	(natronrapakiwitisch)
0,83	V	— 28	3,0	0,4	33,0	55,9	11,1	essexitfoyaitisch
0,90	V	— 22	2,7	0,4	33,9	55,1	11,0	larvikitisch
0,00	I	— 27	0,8	—	35,2	55,2	9,6	—
0,69	V	— 45	0,8	—	33,5	64,9	1,6	alkalisyenitaplit./no.foyaitisch
0,40	III	— 90	—	—	25,2	72,0	2,8	no.foyaitisch
1,34	VI	— 68	1,5	0,1	30,6	62,2	7,2	no.foyaitisch
0,80	V	— 98	0,7	—	23,9	71,6	4,5	no.foyaitisch
0,51	IV	— 91	0,9	—	24,4	68,8	6,8	no.foyaitisch
1,27	VI	— 91	1,2	0,3	23,2	71,5	5,3	no.foyaitisch/lardalitisch
0,80	V	— 68	6,1	0,4	18,8	55,6	25,6	no.essexitisch
0,90	V	— 69	8,5	0,5	16,9	50,6	32,5	gabbromelteigitisch
0,79	V	— 48	3,7	1,0	23,2	48,2	28,6	gebbromelteigitisch
0,52	IV	— 54	7,3	0,2	18,3	43,0	38,7	essexitgabbrodioritisch
0,68	V	— 46	—	—	23,5	46,8	29,7	beringit./no.theralithgabbroid
0,72	V	— 47	6,0	1,0	22,1	45,0	32,9	no.theralithgabbroid
0,33	III	— 50	7,7	0,2	18,2	39,4	42,4	melatheralithisch/essexitgabbroid
0,53	IV	— 40	11,4	0,3	19,2	32,7	48,1	no.gabbrotheralithisch
0,62	IV	— 49	—	—	15,1	35,8	49,1	ariégitisch/(issitisch)
0,60	IV	— 24	—	—	23,3	28,2	48,5	ariégitisch/(issitisch)
0,53	IV	— 44	6,9	0,4	15,4	28,2	56,4	issitisch
0,48	IV	— 38	6,1	0,2	17,0	23,9	59,1	pyroxenitisch/issitisch
0,53	IV	— 38	9,0	0,2	15,9	23,0	61,1	pyroxenitisch/issitisch
0,46	IV	— 26	4,8	0,1	19,2	17,2	63,6	pyroxenitisch
0,45	IV	— 69	0,6	0,0	29,0	65,5	5,5	no.foyaitisch/bostonitisch
0,46	IV	— 73	0,9	0,0	28,4	65,9	5,4	no.foyaitisch/bostonitisch
0,71	V	— 84	0,5	0,0	26,0	69,4	4,6	no.foyaitisch
0,98	V	(— 117)	0,1	0,0	25,0	73,9	1,1	no.foyaitisch
0,66	IV	— 71	0,5	0,1	28,8	68,1	3,1	no.foyaitisch
0,39	III	— 70	0,4	0,3	29,0	65,3	5,7	no.foyaitisch
0,37	III	— 85	0,5	0,2	25,6	69,8	4,6	no.foyaitisch
0,33	III	— 86	0,5	—	25,3	69,8	4,9	no.foyaitisch/bostonitisch
0,64	IV	— 77	1,5	0,4	24,4	64,3	11,3	lardalitisch
0,61	IV	— 48	5,0	0,3	24,7	51,5	23,8	no.essexitisch
0,57	IV	— 32	8,3	0,8	26,7	43,6	29,7	beringit./no.theralithgabbroid
0,59	IV	— 53	8,3	0,1	20,6	47,4	32,0	no.theralithgabbroid
0,59	IV	— 37	1,5	0,9	22,7	46,9	30,4	no.theralithgabbroid
0,59	IV	— 47	—	—	20,4	41,8	37,8	no.theralithgabbroid/ess.gabbrodiorit.
0,49	IV	— 39	8,5	0,7	23,3	40,2	36,5	melatheralithisch/ess.gabbrodioritisch
0,56	IV	+ 42	—	—	44,8	41,4	13,8	(al—alk = 28,5!)
0,70	V	— 29	4,9	—	26,0	41,3	32,7	(Alkalien ungenau)
0,92	V	— 11	3,6	—	32,8	44,4	22,8	(Alkalien zu niedrig)

	Ditro-Essexite							Hornblendite			
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Q	18,8	16,9	23,2	18,3	22,1	18,2	19,2	15,4	17,0	15,9	19,2
Kp	7,1	7,5	7,7	7,0	8,8	11,1	5,1	6,1	3,7	2,1	2,6
Ne	35,2	33,0	26,8	24,4	25,7	19,6	17,6	9,9	8,8	9,8	5,0
Cal	13,1	9,5	13,1	11,1	10,0	8,5	10,0	11,7	10,6	11,1	9,6
Hl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ne	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cc	0,2	0,6	0,6	0,5	0,5	0,2	—	0,5	0,8	—	—
C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sp	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cs	5,8	9,8	6,0	7,6	7,7	6,0	10,5	13,0	13,7	14,9	15,5
Fs	2,1	4,8	3,8	5,3	3,1	4,7	4,5	3,3	5,9	4,3	2,6
Fa	8,9	7,2	7,4	9,4	10,2	11,1	9,3	11,3	10,5	10,0	6,6
Fo	5,7	6,3	7,8	12,9	7,7	17,1	17,7	24,4	25,2	26,6	36,2
Ru	2,3	3,4	1,4	3,1	2,3	3,2	4,9	3,4	3,1	4,4	2,4
Cp	0,8	1,0	1,9	0,4	1,9	0,3	1,2	1,0	0,5	0,6	0,3
Pr	—	—	0,3	—	—	—	—	—	0,2	0,3	—
Q	18,8	16,9	23,2	18,3	22,2	18,2	19,2	15,4	17,0	15,9	19,2
L	55,6	50,6	48,2	43,0	45,0	39,4	32,7	28,2	23,9	23,0	17,7
M	25,6	32,5	28,6	38,7	32,8	42,4	48,1	56,4	59,1	61,1	63,6

	Nephelinsyenitaplite				Tinguaite				Lamprophyre				
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Q	29,0	28,7	26,0	25,0	28,8	29,0	25,6	24,4	24,7	26,7	20,6	22,7	23,3
Kp	7,5	14,2	20,4	24,4	16,8	16,9	16,3	16,9	11,4	4,7	5,6	9,9	5,8
Ne	57,0	50,3	47,5	44,7	48,2	47,7	52,5	45,7	28,0	26,2	31,5	21,2	22,6
Cal	0,0	0,4	0,8	0,7	2,6	0,0	1,0	0,9	10,5	12,7	10,3	15,8	10,2
Hl	—	0,4	0,3	4,1	0,3	—	—	0,2	—	—	—	—	0,1
Ne	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cc	1,0	0,6	0,4	—	0,2	0,7	—	0,6	1,6	—	—	—	1,5
C	0,4	1,7	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sp	0,8	0,4	—	0,1	—	0,7	—	—	—	—	—	—	—
Hz	2,6	1,6	—	0,4	—	2,9	—	—	—	—	—	—	—
Cs	—	—	1,3	—	—	—	0,6	3,0	3,0	4,3	7,2	4,4	4,7
Fs	1,6	1,5	1,6	0,1	1,1	1,4	2,8	2,5	4,5	2,1	4,9	4,7	3,5
Fa	—	—	1,4	—	1,3	0,3	0,4	2,9	4,5	8,1	6,6	8,0	9,0
Fo	—	—	0,1	—	0,3	—	0,4	2,0	9,4	10,8	9,9	10,6	14,6
Ru	0,1	0,2	0,1	—	0,1	0,1	0,1	0,4	1,8	3,0	3,2	0,6	3,4
Cp	—	—	—	—	0,2	0,3	0,3	0,5	0,6	1,4	0,2	1,9	1,3
Pr	—	—	0,1	—	Zi 0,1	—	—	—	—	—	—	0,2	—
Q	29,0	28,7	26,0	25,0	28,8	29,0	25,6	24,4	24,7	26,7	20,6	22,7	23,3
L	65,5	65,9	69,4	73,9	68,1	65,3	69,8	64,3	51,5	43,6	47,4	46,9	40,2
M	5,5	5,4	4,6	1,1	3,1	5,7	4,6	11,3	23,8	29,7	32,0	30,4	36,5

	Alk.-granit	Alk.-syenit	Nephelinsyenite			Ditro-Ess.		Hornblendite		Ting.	Lamprophyre	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q	46,2	44,8	25,2	27,2	23,9	26,0	23,5	23,3	15,1	25,3	32,8	20,4
Kp	20,3	14,2	22,8	15,4	17,8	10,6	11,0	4,4	2,3	17,3	2,6	7,0
Ne	26,3	22,3	47,3	51,2	51,6	11,9	28,9	—	13,9	49,9	18,7	25,8
Cal	4,3	4,9	1,9	5,0	0,6	18,8	6,9	23,8	19,6	2,6	22,7	9,0
Hl	—	—	—	—	0,7	—	—	—	—	—	—	—
Nc	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cc	—	—	—	—	0,9	—	—	—	—	—	0,4	—
C	—	7,3	—	0,3	0,7	—	—	—	—	—	—	—
Sp	0,5	1,1	—	0,9	0,3	—	—	—	—	0,2	—	—
Hx	0,4	3,2	—	—	2,7	—	—	—	—	1,6	—	—
Cs	—	—	0,4	—	—	7,0	10,0	10,6	12,8	—	4,3	11,3
Fs	1,2	2,2	—	—	0,6	3,4	—	—	—	2,6	6,1	—
Fa	0,8	—	2,2	—	—	10,8	17,0	17,1	30,1	0,4	7,0	23,7
Fo	—	—	0,2	—	—	9,5	2,7	20,8	6,2	—	4,1	2,8
Ru	—	—	—	—	0,2	2,0	—	—	—	0,1	1,3	—
Cp	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Q	46,2	44,8	25,2	27,2	23,9	26,0	23,5	23,3	15,1	25,3	32,8	20,4
L	50,9	41,4	72,0	71,6	72,3	41,3	46,8	28,2	35,8	69,8	44,4	41,8
M	2,9	13,8	2,8	1,2	3,8	32,7	29,7	48,5	49,1	4,9	22,8	37,8

## GESTEINE DES ALTKRISTALLINS

## KRISTALLINE KALKE UND DOLOMITE

Die Gesteinsproben entstammen dem für die vorliegende Arbeit gesammelten Material (Coll. Streckeisen). Die chemischen Analysen verdanken wir alle Herrn Dr. P. Esenwein (Zürich).

Nr. des Gesteins	232	235	1514	1699	971
CaO	31,0	27,5	28,7	32,9	55,2
MgO	18,8	17,2	16,0	19,0	0,5
CO <sub>2</sub>	44,8	40,5	40,2	46,6	43,8
In HCl unlöslich	5,0	14,6	15,4	1,5	0,4
Summe	99,6	99,8	100,3	100,0	99,9
CaCO <sub>3</sub>	55,3	49,1	51,2	58,7	98,5
MgCO <sub>3</sub>	39,5	36,1	33,7	39,8	1,0
Silikate	5,0	14,6	15,4	1,5	0,4
Summe	99,8	99,8	100,3	100,0	99,9
Molekulares Verhältnis der Carbonate:					
CaCO <sub>3</sub>	54,2	53,5	56,3	55,5	98,7
MgCO <sub>3</sub>	45,8	46,5	43,7	44,5	1,3

- Nr. 232 Dunkelgrauer Dolomit, sehr feinkörnig bis dicht. 900 m östlich Borzokatető P. 1184, 5,5 km südöstlich Marktplatz von Gheorgheni. Der Dolomit bildet eine 300 m mächtige Einlagerung im Altkristallin (in der Nähe des Übergangs von der epizonalen zur mesozonalen Serie).
- Nr. 235 Weisser, feinkörniger, kristalliner Dolomit. Rozália-Kapelle P. 946, 1,3 km südöstlich Kirche Valea Strâmbă (Gyergyó-Tekeröpatak).
- Nr. 1514 Grobkristalliner weisser Dolomit mit Tremolit. Nagy hegy, 350 m nordöstlich P. 948, 3,5 km westlich Sândominic (Csik-Szent-Domokos).
- Nr. 1699 Weisser, fein- bis mittelkörniger kristalliner Dolomit. Hámor melléke patak, 250 m westlich P. 750 im Vize patak (Lok patak), 5 km westlich Sândominic (Csik-Szent-Domokos).
- Nr. 971 Weisser grobkristalliner Kalk, mit einzelnen schwarzen Zwischenlagen. Szent-Antal-Kapelle nordwestlich Lăzarea (Gyergyó-Szárhegy).

Die Karbonatgesteine, die chemisch untersucht wurden, gehören alle in den Zusammenhang der mesozonalen Serie (Magas-Kristallin) am Westrand der Karpathen. Es sind die mächtigen Marmorzüge Sândominic-Vășlab-Lăzarea, die häufig auch Tremolit und Talk führen. Die Analysen zeigen, dass in ihnen dolomitische Gesteine (auch ohne Tremolit oder Talk) jedenfalls nicht selten sind, dass aber auch kalkige Lagen vorkommen. Die relative Häufigkeit von kalkigen und dolomitischen Gesteinen lässt sich aus diesen wenigen Analysen jedoch nicht mit Sicherheit abschätzen.

Es sei schon hier darauf aufmerksam gemacht, dass auch weiter nördlich im Kristallin des Bistrița-Gebiets mächtige Marmorzüge auftreten, und zwar ebenfalls im Zusammenhang mit der mesozonalen Serie (M. SAVUL 1938, p. 32—48). Es steht wohl ausser Frage, dass es sich um die Fortsetzung der gleichen Gesteinsserie handelt. Doch sind die tektonischen Verhältnisse im Innern des Altkristallins noch nicht geklärt. Die 10 chemisch untersuchten Gesteine des Bistrița-Gebiets verteilen sich halb und halb auf Kalke und Dolomite.

#### MIGMATITE

Im Zusammenhang mit einer vorläufigen Mitteilung über Migmatite im Altkristallin der Ostkarpathen (STRECKEISEN 1940) wurden durch Herrn Dr. J. v. Steiger (Basel) einige Gesteinsanalysen ausgeführt, die hier mitgeteilt werden sollen. Das Material dazu stammt aus der Umgebung von Balánbánya, und zwar aus der Übergangszone zwischen der epizonalen phyllitischen Serie (Kristallin von Giurgeu) und der hochkristallinen Serie (Hăghimaș-Kristallin). Die Nummern beziehen sich auf das vom Verfasser aufgesammelte Material.

	Nr. 1558	Nr. 285	Nr. 287
SiO <sub>2</sub>	65,35	66,05	71,82
TiO <sub>2</sub>	0,79	0,77	0,68
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18,54	15,21	13,93
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,92	0,92	—
FeO	2,00	4,26	3,28
MnO	0,05	0,04	0,04
MgO	2,23	3,86	2,10
CaO	0,20	0,93	0,72
Na <sub>2</sub> O	1,90	2,94	2,43
K <sub>2</sub> O	4,04	2,88	4,00
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,12	0,13	0,10
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	3,22	2,15	1,03
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,73	0,17	0,18
Summe	100,09	100,31	100,31
d	2,72	2,75	2,74

Nr.	si	al	fm	c	alk	k	π	mg	γ	c/fm	qz	ti	Feld
1558	306	51	27	1	21	0,58	0,01	0,58	0,00	0,04	+143	2,8	T
285	268	36,5	40,5	4,0	19,0	0,39	0,08	0,51	0,00	0,10	+ 92	2,3	T
287	363	41,5	29,5	4	25	0,52	0,06	0,53	0,00	0,13	+164	2,6	T (E)

## Basiswerte nach P. NIGGLI

	1558	285	287
Q	54,7	50,8	57,3
Kp	15,1	10,5	14,5
Ne	10,8	16,3	13,4
Cal	0,2	2,4	1,9
C	2,7	—	—
Sp	9,7	9,8	7,5
Hz	5,0	—	—
Cs	—	—	—
Fs	1,0	1,0	—
Fa	—	5,1	4,0
Fo	—	3,3	0,7
Ru	0,6	0,5	0,5
Cp	0,2	0,3	0,2
Q	54,7	50,8	57,3
L	26,1	29,2	29,8
M	19,2	20,0	12,9

## Kationen-Norm nach BARTH-ESKOLA

	1558	285	287
Si	63,6	62,8	68,2
Ti	0,6	0,6	0,5
Al	21,3	17,1	15,6
Fe <sup>+++</sup>	0,7	0,7	—
Fe <sup>++</sup>	1,7	3,4	2,6
Mg	3,2	5,5	3,0
Ca	0,2	0,9	0,7
Na	3,6	5,4	4,5
K	5,0	3,5	4,8
P	0,1	0,1	0,1
H <sup>+</sup>	(20,9)	(13,7)	(6,5)
H <sup>-</sup>	(4,7)	(1,1)	(1,1)
Summe	100,0	100,0	100,0

- Nr. 1558 Gebänderter Phyllit. Balánbánya (Bálanbaia), 1 km südöstlich von der Kirche (P. 860), an der Strasse nach Sándominic. Helle Lagen aus Quarz (feinkörnig, mosaikartig), etwas Albit (grössere Körner) und Chlorit; dunkle Lagen aus Muskowit (vorwiegend), Biotit, Chlorit; ausserdem Zirkon, Apatit, Erz.  $H_2O^-$  bezieht sich auf Trocknen bei  $125^\circ$ ; bei  $110^\circ$  nur 0,57.
- Nr. 285 Chloritführender Zweiglimmer-Gneis. Balánbánya, ca. 750 m nordöstlich Kirche (P. 860) im Kovács patak. Mittelkörniges gefälteltes Gestein (Fältelung in Polygonalbögen abgebildet). MB: Quarz, Oligoklas, Biotit und Muskowit, Chlorit (Klinochlor) in zusammenhängenden Massen (vielleicht Durchgangsstadium zu Granat), etwas Granat; ausserdem Zirkon, Rutil, Erz.
- Nr. 287 Cordierit-Granit. Balánbánya, ca. 1 km nordöstlich Kirche (P. 860) im Kovács patak. Mittelkörniges, massiges Gestein mit granitischer Struktur. MB: Quarz (nicht undulös), Mikroperthit, Plagioklas (Oligoklas bis Andesin, leicht serizitisiert), Biotit (rotbraun, mit grossen pleochroitischen Höfen, meist um Zirkon), Cordierit (völlig in feinschuppige glimmerige Aggregate umgewandelt); ausserdem etwas Muskowit, Chlorit, Titanit, Apatit, Zirkon, Erz. Aus der Analyse berechnet sich als Mineralbestand: 32,8 Quarz, 18,8 Kalifeldspat, 25,5 Plagioklas (12,5% An), 13,8 Cordierit, 8,4 Biotit, 0,7 Accessorien; dies stimmt mit dem Dünnschliff gut überein. Nach Angabe des Analytikers liegt ein Teil des Ti (ca. 0,2%) im dreiwertigen Zustand vor.

Die beiden ersten Gesteine zeigen Verhältnisse, wie sie bei Derivaten pelitischer Sedimente häufig anzutreffen sind. Der Cordieritgranit von Balánbánya zeigt bemerkenswerte Ähnlichkeit mit dem cordieritführenden Innertkirchner Granit aus dem Aarmassiv der Schweizer Alpen und mit den Pinitgraniten von Silvretta-Ötztal (A. STRECKEISEN, Schweiz. Min. Petr. Mitt. 8, 1928, p. 182, 207).

	si	al	fm	c	alk	k	mg	Magmentypus
Balánbánya	363	41,5	29,5	4	25	0,52	0,53	tasnagranitisch
Innertkirchen	306	47,5	21,5	5	26	0,30	0,20	natronrapakiwitisch
Innertkirchen	240	43	28	5,5	23,5	0,48	0,37	tasnagranitisch
Mönchalpgr.	335	37,5	30	7	25,5	0,50	0,40	tasnagranitisch
Winnebachgr.	312	44	30	4	22	0,51	0,43	tasnagranitisch

Eine Diskussion dieser Gesteine wird bei der Bearbeitung des Altkristallins erfolgen.

**Petrochemischer Charakter der Gesteinsassoziation****Methodisches**

Aus dem Massiv von Ditro liegen 35 neuere und 12 ältere Gesteinsanalysen vor. Dazu kommen 13 neuere und 18 ältere Mineralanalysen. Von ihnen beziehen sich 7 Gesteinsanalysen und 6 Mineralanalysen aus Material, das den Aufsammlungen zur vorliegenden Arbeit entstammt. Mit einer Ausnahme (Ditro-Essexit Nr. 15) werden sie hier zum erstenmal publiziert.

Von den älteren Gesteinsanalysen wurden vorweg Nr. II, IV, VI, IX als ungenau oder unsicher ausgeschieden. Die übrigen älteren Analysen wurden für die Übersichts-Zusammenstellung, p. 382/3, mitbenützt, da sie sich dem Bild gut einfügen, das die neueren Analysen ergeben. Das gilt besonders für die Analysen von FELLNER (1867!), auch wenn bei ihnen  $\text{fm}$  durchweg etwas zu hoch ist, da  $\text{TiO}_2$  nicht dosiert wurde. Für die weiteren Interpretationen wurden indessen nur die neueren Analysen herangezogen.

Die Berechnung der Gesteinsanalysen erfolgte nach den Methoden von P. NIGGLI (1923, 1936a, 1936b, 1954, BURRI und NIGGLI 1945) und TOM. F. W. BARTH (1948, 1952) unter Berücksichtigung des Verbesserungsvorschlags von P. ESKOLA (1954) (Summe der Kationen = 100). Zur Rechnung wurden die bequemen Tabellen von H. v. PHILIPSBORN (1933) benützt.

Bei der Berechnung der Werte QLM wurden die Basis-Moleküle Hl, Cc, Nc zu L geschlagen, da sie weitgehend in die hellen Alumosilikate Sodalith und Cancrinit eingehen. Entsprechend wurden die Moleküle Ru, Pr, Cp mit M vereinigt, da vor allem  $\text{TiO}_2$  zu einem guten Teil in Biotit, Amphibol, Pyroxen eingeht. Wenn es wünschbar erscheint, können die reinen Werte L und M durch Subtraktion der genannten akzessorischen Basis-Moleküle leicht errechnet werden. Bei den Interpretationen ist Ru bisweilen auch gesondert angegeben worden. Für die Berechnung der Werte  $\pi$  und  $\gamma$  wurden indessen die genannten Moleküle nicht in Betracht gezogen.

Zur Veranschaulichung werden häufig die Basenwerte  $\text{al}$ ,  $\text{fm}$ ,  $\text{c}$ ,  $\text{alk}$  in Abhängigkeit von  $\text{si}$  in einem Diagramm aufgetragen. Dadurch entstehen rein formal die sog. Variationsdiagramme. Sie gestatten meist einen guten Überblick über die Variation der chemischen Verhältnisse. Sie lassen sich oft auch genetisch als Differentiations-Diagramme interpretieren.

Für Ditro eignet sich diese Darstellungsweise wenig, weil die Haupt-Variation mit geringen Änderungen im si-Gehalt verbunden ist. In solchen Fällen werden gelegentlich verschiedene Differentiationstendenzen unterschieden, indem man geeignete Gesteine in Teildiagrammen zusammenfasst. Dies erscheint aber nur dann gerechtfertigt, wenn den rein formalen Darstellungen auch entsprechende Vorgänge zugeordnet werden können, was nicht immer der Fall ist.

Einen viel besseren Überblick ermöglicht die Darstellung in den Dreiecken Q-L-M, k- $\pi$  und mg- $\gamma$ . Für die leukokraten und hololeukokraten Gesteine (Nr. 1—2, 7—11, 23—30), die nur wenig M enthalten, wurde ausserdem eine Darstellung im Dreieck Q-Kp-Ne (NIGGLI 1937, p. 179) versucht (Fig. 5). Zu diesem Zweck wurde aus Cal zuerst Anorthit-Molekül, aus M Metasilikat gebildet und der Rest auf die Moleküle Q, Kp, Ne umgerechnet. Die Darstellung gestattet dann zu beurteilen, wie weit solche Gesteine als Bildungen aus anchi-eutektischen Restlösungen angesehen werden können. In dieses Diagramm sind dann auch die syenitischen Gesteine Nr. 3—7 und die älteren Analysen Nr. I, III, V, X eingetragen worden.

#### Allgemeines

Die Gesteinsassoziation von Ditro ist ein typisches Beispiel einer Serie von Alkali-Gesteinen mit Natron-Vormacht (atlantische Sippe, Natron-Reihe nach P. NIGGLI). Über den Alkaligehalt ( $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  in Gew.-%) der Gesteine von Ditro im Vergleich mit den Gesteinen der Alkali-Reihe (alk) und der Kalk-Alkali-Reihe (subalk.) (Mittel nach R. A. DALY 1933) orientiert die folgende Tabelle:

Gesteine	Ditro		Erde		
	Grenzen	Mittel	alk. Gesteine	subalk. Gesteine	
granitisch	9,4—10,0	9,7	granitisch 8,8	7,7 granitisch	
syenitisch	8,9—11,8	10,2	syenitisch 11,0	8,3 syenitisch	
foyaitisch	13,1—14,8	14,0	foyaitisch 14,9	— —	
Ditro- Ess. {	Güdüz	6,3— 8,4	7,5	theralith. 8,8	7,4 monzonit.
	Orotva	4,6— 7,1	6,1	essexitisch 6,6	5,5 dioritisch
	total	4,6— 8,4	6,9	ess. gabbr. 5,4	3,4 gabbroid
hornblenditisch	1,6— 3,5	2,5	hornblendit. 2,9	1,3 diallagit.	
Ne. syenitaplite	13,3—15,4	14,3			
Tinguaitite	13,6—15,2	14,3	Tinguaitite 14,0	8,8 Aplite	
Camptonite	5,6— 8,2	6,8	Camptonite 5,0	5,9 Kersantite	
			Monchiquite 6,4	5,8 Spessartite	



Es ist bezeichnend, dass die Alkaligehalte der Nephelinsyenitaplite und der Tinguaiten unter sich gleich sind und dem der Nephelinsyenite durchaus entsprechen, dass ferner der mittlere Alkaligehalt der Ditro-Essexite demjenigen der Camptonite völlig gleichkommt.

Die Natron-Vormacht drückt sich in dem niedrigen  $k$ -Wert aus, der zwischen 0,12—0,39 schwankt (abgesehen von dem sekundär veränderten Gestein Nr. 7). Im Mittel beträgt  $k$  für Ditro:

Alkaligranite	0,34	}	0,24 Nephelinsyenitaplite
Alkalisyenite	0,33		
Nephelinsyenite	0,25		
Ditro-Essexite	0,23		
Hornblendite	(0,30)		
			0,22 Camptonite

Wenn auch der Alkaliengehalt hoch ist, so übersteigt er doch molekular nie den Gehalt an Tonerde;  $alk$  ist immer kleiner oder höchstens gleich  $al$  (die scheinbare Ausnahme bei Nr. 26 erklärt sich durch den hohen Gehalt an Sodalith!), und in der Basis ist nie  $Ns$ , in der Norm nie Acmit-Molekül zu berechnen. Das modale Auftreten von Ägirin (z. B. in den Tinguaiten usw.) ist dadurch bedingt, dass Tonerde anderweitig gebunden wird (z. B. im Biotit), oder dass Feldspat bzw. Nephelin mehr  $Al$  enthalten, als ihrer Idealformel entspricht.

Die Gesteinsserie von Ditro hat — im Vergleich zu analogen Gesteinsserien — eine ungewöhnlich grosse Variation in  $SiO_2$ , von 73,45 bis 40,10. Entsprechend variiert der Wert für  $si$  von 398 bis 72. Die Gesteinsserie umfasst also saure, intermediäre, basische und ultrabasische Gesteine.

Auch hinsichtlich des Gehalts an  $MgO$ ,  $FeO$  und  $Fe_2O_3$ , der für das Auftreten der dunkeln Gemengteile massgebend ist, bestehen grosse Schwankungen;  $fm$  variiert von 2,5 (Nr. 8) bis 60,5 (Nr. 22). Von holo-leukokraten Gesteinen bestehen alle Übergänge über mesokrate bis zu holomelanokraten Gesteinen.

Bezeichnend für Ditro ist der hohe Gehalt an  $TiO_2$ , besonders in den basischen Gesteinen. Titan tritt besonders auf im Titanit, ferner in Biotit (Sagenit!), Amphibol, Titanaugit und titanhaltigem Magnetit. Hingegen wurde Rutil nie angetroffen. Der mittlere Titangehalt beträgt (in Gew.-%):

Mittlerer Gehalt an  $\text{TiO}_2$  (in Gew.-%)

Ditro		Erde (nach DALY)	
		alk. Gesteine	subalk. Gesteine
Alkaligranite	0,42	granitisch 0,11	0,41 granitisch
Alkalisyenite	1,97 ((1): 1,37)	syenitisch 0,57	0,86 syenitisch
Nephelinsyenite	0,40	foyaitisch 0,45	
Ditro-Essexite			
Güdücz	3,58	theralitisch 1,96	1,10 monzonit.
Orotva	4,89	essexitisch 1,86	0,84 dioritisch
total	4,14	ess. gabbr. 2,94	0,97 gabbroid
Hornblendite	4,64	hornblendit. 1,62	0,97 diallagit.
Neph.sy.aplite	0,20		
Tinguaitite	0,30	tinguaitisch 0,36	0,30 aplitisch
zusammen	0,25		
Camptonite	3,38 ((2): 4,02)	camptonit. 3,86	1,24 spessartit.
		monchiquit. 1,90	1,02 kersantit.
	(1): ohne Nr. 3		
	(2): ohne Nr. 34		

Aus dieser Tabelle geht der ausnehmend hohe Titangehalt der Gesteine von Ditro — auch im Vergleich mit andern Alkaligesteinsgebieten! — deutlich hervor.

Charakteristisch ist ferner für Ditro der ausnehmend geringe Gehalt an  $\text{ZrO}_2$ . Er ist meist so gering, dass er — auch wenn er bestimmt wurde — über 0,01 nicht hinausgeht, und erreicht nur in einem Fall (Tinguait Nr. 27) den Wert 0,09. (Die Angabe in Nr. VII ist ganz offensichtlich eine Fehlbestimmung.) Zirkon-Mineralien treten daher auch nur ganz untergeordnet auf, unter ihnen vor allem der Zirkon; man trifft ihn in frischen Nephelinsyeniten, Nephelinsyenit-Apliten und -Pegmatiten und in Tinguaiten. Die Anwesenheit weiterer Zirkonsilikate in ganz untergeordneten Mengen ist problematisch.

Der hohe Gehalt an Titan und der geringe Gehalt an Zirkon ist ein Charakteristikum der Gesteinsserie von Ditro. Es erklärt — im Vergleich zu andern Gebieten von Alkaligesteinen — das Fehlen der komplexen Zr-Silikate im Gebiet von Ditro.

Bezeichnend ist ferner der relativ hohe Gehalt an  $\text{P}_2\text{O}_5$  in den Ditro-Essexiten und den Lamprophyren, der das reichliche Auftreten von Apatit zur Folge hat. Maximale Werte von 0,94—0,96 zeigen die Ditro-Essexite Nr. 14 und Nr. 16 und der Camptonit Nr. 34.

Mittlerer Gehalt an  $P_2O_5$  (in Gew.-%)

Ditro		Erde (nach DALY 1933)		
		alk. Gesteine		subalk. Gesteine
Alkaligranite	0,08	granitisch	0,05	0,30 granitisch
Alkalisyenite	0,29 (1)	syenitisch	0,17	0,31 syenitisch
Nephelinsyenite	0,06	foyaitisch	0,01	
Ditro-Essexite				
Güdücz	0,52	theralith.	0,74	0,47 monzonit.
Orotva	0,58	essexitisch	0,65	0,25 dioritisch
total	0,54	ess. gabbr.	0,32	0,28 gabbroid
Hornblendite	0,30	hornblendit.	0,24	0,12 diallagitisch
Neph.sy.aplite	0,00			
Tinguaite	0,18	tinguaitisch	0,06	0,03 apilitisch
Camptonite	0,54	camptonit.	0,62	0,34 spessartit.
(1): ohne Nr. 4		monchiquit.	0,51	0,35 kersantit.

Der Gehalt an leichtflüchtigen Bestandteilen  $CO_2$ , Cl,  $H_2O^+$  ist ausserordentlich wechselnd. Die Bildung von Mittelwerten hat daher nur beschränkten Wert. F wurde in den Gesteinsanalysen nie gefunden; diese Tatsache findet ihre Bestätigung im völligen Fehlen von Fluorit wie auch im Fehlen von fluorhaltigen komplexen Zr- und Ti-Silikaten. Die Gemengteile Cancrinit, primärer Calcit, Sodalith, Skapolith sind bald reichlich vorhanden, bald vollkommen fehlend; doch treten sie nie in einigermassen konstantem Gehalt in den Gesteinen auf. In den basischen Gesteinen, und besonders in den Lamprophyren, ist auch mit dem Auftreten von sekundärem Calcit zu rechnen. Der Gehalt an  $H_2O^+$  ist vor allem durch Glimmer und Amphibol bedingt und darum in den basischen und ultrabasischen Gesteinen besonders hoch.

Für die Mittelwerte wurden nur solche Gesteine herangezogen, in denen der betreffende Bestandteil dosiert worden ist. Es ergeben sich folgende Werte (in Gew.-%):

	$CO_2$	Cl	$H_2O^+$
Alkaligranite	0,15	0,00	0,26
Alkalisyenite	0,08	0,00	0,99
Nephelinsyenite (frisch)	1,09	0,33	0,35 (1)
Ditro-Essexite	0,68	0,00	1,64
Hornblendite	0,35	0,00	1,66
Nephelinsyenitaplite	0,51	1,08	0,73
Tinguaite	0,42	0,16	0,40
Lamprophyre	0,79	0,03	1,51
	(1): ohne Nr. 11		

Maximale Werte ergaben der Nephelinsyenit Nr. 9 für  $\text{CO}_2$  (2,45) und der Nephelinsyenitaplit Nr. 26 für Cl (2,81). Die eigenartige Tatsache, dass in den frischen Nephelinsyeniten der Wert für  $\text{CO}_2$  wesentlich höher ist als derjenige für Cl, findet ihre Erklärung darin, dass Cancrinit und Calcit als normale Gemengteile in diesen Gesteinen oft reichlich auftreten, während Sodalith mehr nur auf Adern und Klüften diese Gesteine durchzieht.

#### Systematische Stellung der Ditro-Essexite

Eine besondere Stellung nehmen die mesokraten Gesteine ein, die — analog dem Vorgehen von TOM. F. W. BARTH (1945) für das Oslo-Gebiet — als Ditro-Essexite zusammengefasst worden sind. Sie treten in zwei getrennten Komplexen auf (s. Fig. 1, p. 340): einmal in der nahezu ringförmigen Struktur, die in der Güdüz-Zone ihre bedeutendste Entwicklung und am Kecske rész ihre Fortsetzung hat, dann in der Umgebung des untern Orotva-Tals.

Die dunkeln Gesteine besitzen in der Regel gute Paralleltextur; manchmal sind sie ausgesprochen schiefrig. Hie und da sind ihnen feldspatfreie, ultrabasische Gesteine eingelagert. Oft sind die Ditro-Essexite stark schlierig ausgebildet, wobei hellere und dunklere Lagen miteinander wechseln. Zudem werden sie von alkalisyenitischen und nephelinsyenitischen Gesteinen durchbrochen, durchädert und teilweise aufgelöst, wodurch auch hybride Typen entstehen. Die Bilder Fig. 2—8 im I. Teil dieser Arbeit (p. 292—296) geben davon ein anschauliches Bild.

Die Entstehung der Ditro-Essexite im Gesamtkomplex des Massivs soll im III. Teil dieser Arbeit diskutiert werden. Hingegen sei an dieser Stelle ihre systematische Stellung besprochen.

Nach ihrem Mineralbestand zeigen die Ditro-Essexite eine gewisse Mannigfaltigkeit.

Unter den hellen Gemengteilen herrscht der Plagioklas vor. In den weitaus meisten Fällen ist es ein basischer Oligoklas von 20—30% An; oft tritt auch Albit und saurer Oligoklas auf, seltener ein basischer Andesin bis saurer Labrador von 40—60% An. Gelegentlich findet sich auch Alkalifeldspat (Mikroclin, Mikroclin-Mikroperthit, Antiperthit), in wechselnden Mengen auch Nephelin (und in seiner Gefolgschaft auch Cancrinit, Skapolith, Sodalith, Calcit). Immerhin beträgt der Gehalt an Nephelin und andern Feldspatvertretern — abgesehen von hybriden Typen! — in der Regel weniger als 10%.

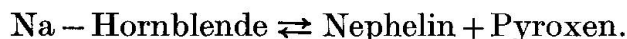
Unter den dunkeln Gemengteilen ist am häufigsten eine grünbraune bis braungrüne Hornblende aus der Barkevikit-Hastingsit-Reihe, die in

vielen Fällen der einzige dunkle Gemengteil ist. Sie wird oft begleitet von Biotit (braungrün bis grün) und Pyroxen (Titanaugit, Ägirinaugit bis Ägirin, Diopsid). Titanit ist sehr reichlich vorhanden, ebenfalls Apatit und Erz (besonders titanreicher Magnetit). Olivin wurde in den Ditro-Essexiten nie angetroffen (wohl aber in den mit ihnen vergesellschafteten ultrabasischen Gesteinen).

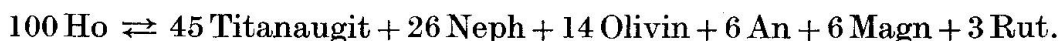
Dabei zeigen die Vorkommen der Güdücz-Zone und des untern Orotva-Tals eine gewisse Verschiedenheit. Alkalifeldspat und Feldspatvertreter treten fast nur in der Güdücz-Zone auf (besonders reichlich am Kecske rész), aber nur ganz selten im Orotva-Tal. Die Hornblende ist in der Güdücz-Zone meist braungrün, im Orotva-Tal grünbraun bis braun. Der begleitende Pyroxen ist in der Güdücz-Zone Titanaugit und Ägirinaugit bis Ägirin, im Orotva-Tal Diopsid (z. T. in aktinolithische Hornblende umgewandelt). Poikilitische Strukturen sind im Orotva-Tal häufig, finden sich aber kaum in der Güdücz-Zone.

Über die chemischen Verhältnisse der Ditro-Essexite orientieren die Analysen Nr. 12—18; dabei dürfte es sich wenigstens bei Nr. 12 um einen hybriden Typus handeln. Die mit den Ditro-Essexiten vergesellschafteten ultrabasischen Gesteine werden durch die Analysen Nr. 19—22 repräsentiert.

Die Ditro-Essexite besitzen ausgesprochenen alkaligabbroiden (vorzugsweise theralithischen und theralithgabbroiden, auch essexitgabbrodioritischen und gabbromelteigitischen) Chemismus. Im normativen Mineralbestand, der sich aus den Basiswerten berechnen lässt, tritt in den Gesteinen 13—18 ein Nephelinge halt von 18—32 % auf, während modal kein oder nur wenig Nephelin vorhanden ist. Der Grund dafür liegt im Alkaligehalt der Hornblende. Die Hornblenden A 1—A 5 (p. 363) enthalten normativ 18—33 % Nephelinmolekül. Darauf beruht die schon von LACROIX (1920) und andern festgestellte Erscheinung der Heteromorphie alkaligabbroider Gesteine. LACROIX gibt dafür die Beziehung:



Wir berechneten den Titanaugit vom Laacher-See (NIGGLI 1943, Nr. 62) und die Hornblende A 3 von Ditro (p. 363) auf Basiswerte und erhielten daraus die Beziehung:



Oder grob angenähert:



Es ist also durchaus möglich, dass nephelinführende und nephelinfreie Gesteine den gleichen Chemismus besitzen.

Hiefür einige Beispiele. Die Vergleichsanalysen stammen aus TRÖGER 1935 und 1938 (Tr), BURRI und NIGGLI 1948 (Bu) und LACROIX 1922 (Lx):

	si	al	fm	c	alk	k	mg
Ditro-Essexit Nr. 13, Berondrit 8 Neph etc., 35 Plag An <sub>50</sub> , 40 Ho, 6 Pyx, 2 Bi, 8 Acc	100	25	30,5	27,5	17	0,19	0,34
Nephelinteschinit Tr 563 38 Neph, 20 Plag An <sub>60</sub> u. Alkfsp, 35 Titaug u. bark. Ho, 7 Acc.	103	27,5	30,5	26,5	15,5	0,19	0,36
Berondrit Lx 251	106	23	32,5	32,5	12	0,18	0,63
Ditro-Essexit Nr. 14, Na-Essexit (Alkfsp), (Neph etc.), Plag (Ab u. Olig.), Ho, Bi, Acc.	111	26	33	26	15	0,22	0,40
Analcimbasalt Tr 599 18 Analcim, 21 Alkfsp, 23 Plag An <sub>56</sub> , 25 Aug (Bi, Ho), 7 Olivin, 6 Acc.	124	25,5	34,5	24	16	0,34	0,50
Ditro-Essexit Nr. 15, Orotvit 8 Neph etc., 36 Plag An <sub>24</sub> , 8 Bi, 44 Ho, 4 Acc.	96	21	44	22,5	12,5	0,22	0,47
Sanidinnephelinit Tr 502 29 Neph etc., 10 San, 33 Pyx, 6 Olivin, Ho, Bi, 15 Erz, 7 Ap	87	19	43,5	23	14,5	0,24	0,40
Ditro-Essexit Nr. 16, Orotvit Plag An <sub>23</sub> , braune Ho, akt. Ho, Bi, (Aug), Acc.	111	23	36	26	15	0,25	0,37
Bogusit Tr 565 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> 27 Analcim, 30 Plag An <sub>60</sub> , 30 Aug (± Ho), 9 Acc.	110	24,5	35,5	24,5	15,5	0,40	0,38
Ditro-Essexit Nr. 17, Orotvit 30 Plag An <sub>23</sub> , 20 Bi, 28 braune Ho, 16 akt. Ho, 6 Acc.	98	19	52	17	12	0,36	0,52
Alkalibasalt Tr 381 47 Plag An <sub>55</sub> , 35 Titaug, (Ho, Bi), 11 Olivin, 7 Acc.	95	16,5	50	21,5	12	0,25	0,61

	si	al	fm	c	alk	k	mg
Ditro-Essexite Nr. 18, Orotvit Plag An <sub>26</sub> , braune Ho, Bi, Diops (akt. Ho), Acc.	95	16,5	49	25,5	9	0,22	0,56
Bekinkinit Tr 515 16 Neph, Alkfsp u. Plag An <sub>50</sub> , 66 bark. Ho, 12 Titaug, 6 Olivin u. Acc.	89	16,5	49	26,5	8	0,10	0,46
Ankaratrit Bu 13,7	86	14,5	48,5	27	10	0,21	0,64
Cf Ankaratrit Tr 623 14 Neph, 56 Titaug, 8 Bi, 10 Olivin, 12 Acc.	72	12,5	51	29	7,5	0,30	0,65

Daraus ergibt sich, dass die Ditro-Essexite trotz ihrem Mineralbestand (saurer bis intermediärer Plagioklas, Amphibol,  $\pm$  Biotit,  $\pm$  Pyroxen) nicht einfach zu den Dioriten zu rechnen sind, sondern dass ihnen entsprechend ihrem alkaligabbroiden Chemismus eine Sonderstellung zukommt. Ähnliche Gesteine sind auch immer schon mit besonderen Namen belegt worden (LACROIX 1920, 1922).

Die Zuordnung der Ditro-Essexite zu wohldefinierten Gesteinstypen bereitete auch schon früheren Autoren etwelche Schwierigkeiten. Das kommt deutlich bei den etwas vagen Gesteinsbezeichnungen für Nr. 14 und Nr. 18 zum Ausdruck. Gestein Nr. 16 wurde vom Autor als Essexite bezeichnet, obwohl kein Nephelin vorhanden und der Plagioklas recht sauer ist. Allgemein aber zeigt sich das wohlbegründete Bestreben, die vorliegenden Gesteine in den Gruppen der Essexite, Theralithe und Shonkinite unterzubringen.

Die übliche Gesteinsnomenklatur stützt sich auf den tatsächlich auftretenden Mineralbestand und benützt speziell auch die Natur des modal vorhandenen Plagioklases. TOM. F. W. BARTH (1945) hat für das Oslo-Gebiet eine kritische Revision der Gesteinsbezeichnungen durchgeführt, die manche Umbenennungen zur Folge hatte; BRÖGGERS „Essexite“ und „Essexitgabbros“ werden nun vor allem in den Gruppen der Kauaiite, Mafraite und Bojite untergebracht. Der Name Essexite setzt nach der ursprünglichen Definition von SEARS (die allerdings von ROSENBUSCH nicht konsequent befolgt wurde) einen wesentlichen Gehalt an Nephelin voraus. Ausser Fehlen oder Auftreten von Nephelin (bzw. andern Feldspatvertretern) ist die Natur des modal vorhandenen Feldspats und die

Natur der vorherrschenden dunkeln Gemengteile von klassifikatorischer Bedeutung.

Besser als lange Erörterungen orientiert die folgende Tabelle über die wichtigsten gebräuchlichen Namen von Gesteinen, die hauptsächlich aus Plagioklas und dunkeln Gemengteilen mit und ohne Nephelin bestehen. Gesteine, für deren Benennung die Anwesenheit anderer Feldspatvertreter wesentlich ist (Bekinkinit, Analcimtephrit und -basanit usw.), sind dabei weggelassen worden.

Tab. 3. Alkaligabbroide Gesteine mit Plagioklas und (oder) Nephelin (ohne wesentlichen Gehalt an Alkalifeldspat und andern Feldspatvertretern). Ergussgesteine sind *in Kursivschrift* gedruckt. Der mittlere modale Anorthitgehalt ist beigefügt. Die Zahlen beziehen sich auf TRÖGER 1935, 1938. Vollständigkeit ist nicht angestrebt worden.

	vorwiegend Pyroxen ± Biotit, Olivin	Pyroxen u. Amphibol in wechselnd. Mengen	vorwiegend Amphibol
Plag	Rongstockit (An <sub>40</sub> ) 282 Essexitgabbro* (An <sub>50</sub> ) 283 Kauaiit (An <sub>25</sub> ) 284 (Montrealit) <i>Alkalibasalt</i> (An <sub>55</sub> ) 381	(Mafrait) (Orotvit) (Bojit) Montrealit (An <sub>50</sub> ) 397	Mafrait (An <sub>60</sub> ) 285 Orotvit (An <sub>25</sub> ) 308 <sup>2/3</sup> Bojit (An <sub>40</sub> ) 309 (Berondrit)
Plag + Neph	(Essexitgabbro*) Theralith (An <sub>50</sub> ) 514 Essexit* (An <sub>50</sub> ) 542 Luscladit (An <sub>70</sub> ) 544 (Nephelindiorit) (Nephelingabbro) <i>Neph.teschenit</i> (An <sub>60</sub> ) 563 <i>Neph.tephrit</i> (An <sub>50</sub> ) 576 <i>Neph.basanit</i> (An <sub>65</sub> ) 591 <i>Limburgit</i> (An in Glas) 593	(Theralith) (Essexit) (Berondrit) Neph.diorit (An <sub>30</sub> ) 547 Neph.gabbro (An <sub>60</sub> ) 552 <i>Kulait</i> (An <sub>60</sub> ) 578 <i>Buchonit</i> (An <sub>60</sub> ) 579	Berondrit (An <sub>60</sub> ) 545 (Neph.diorit) (Neph.gabbro) ( <i>Kulait</i> ) ( <i>Buchonit</i> )
Neph	Ijolith 607 Fasinit 611 <i>Nephelinit</i> (615) <i>Ankaratrit</i> 623	<i>Wesselit</i> 624	

\* mit Alkalifeldspat



Versucht man, die Ditro-Essexite in diese Gliederung einzureihen, so ist zu berücksichtigen, dass Amphibol unter den dunkeln Gemengteilen vorherrscht und dass Nephelin modal nur in geringem Masse oder gar nicht auftritt.

Nr. 12 und wohl auch Nr. 14 sind bei den Essexiten einzugliedern. Zieht man indessen in Betracht, dass für die übliche Definition der Essexite ein intermediärer Plagioklas (Andesin-Labrador) massgebend ist, während in den vorliegenden Gesteinen ein ausgesprochen saurer Plagioklas (Albitoligoklas bis Oligoklas) auftritt, so könnte dieser Tatsache dadurch Rechnung getragen werden, dass die vorliegenden Gesteine als Natron-Essexite bezeichnet werden.

Nr. 13 führt hauptsächlich intermediären Plagioklas und barkeviktische Hornblende. Sieht man vom Gehalt an Nephelin usw. ab, der weniger als  $\frac{1}{10}$  beträgt, so könnte das Gestein zu den Mafraiten gestellt werden. Zwar verlangt TOM. F. W. BARTH (1945, p. 40) bei seiner Neudefinition der Mafruite einen wesentlichen Gehalt an Alkalifeldspat von  $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{2}$  und erwähnt als Plagioklas den Andesin. Dem steht aber die Originaldefinition von A. LACROIX (1922, p. 634) entgegen: „J'ai donné ce nom à un type hétéromorphe de la berondrite, constitué uniquement par du plagioclase basique (labrador-bytownite) et par beaucoup d'une hornblende noire, avec ou sans augite titanifère; la magnétite titanifère, l'apatite, le sphène sont des minéraux accessoires constants.“ Diese klare Definition sollte nicht ohne Not verlassen werden.

Abgesehen vom Gehalt an Nephelin usw. (8%), passt die Beschreibung von A. LACROIX vorzüglich auf das vorliegende Gestein Nr. 13. Einer Einreihung zu diesem Typus steht einzig das Wörtlein „uniquement“ entgegen. Trägt man dem Rechnung, so findet man bei A. LACROIX (1922, p. 632): „Il m'a paru nécessaire de détacher des théralithes à hornblende, telles qu'elles ont été décrites plus haut, des roches dépourvues de feldspaths alcalins ou n'en renfermant que fort peu et qui contiennent un plagioclase plus basique (labrador-bytownite), avec moins de néphéline. Au point de vue chimique, ces roches contiennent moins d'alcalis que les théralithes. Je les ai appelées berondrites.“ Nr. 13 ist daher als Berondrit zu bezeichnen. Der von TRÖGER (1935, Nr. 545) angegebene Mineralbestand passt vorzüglich zum vorliegenden Gestein; ebenfalls der Chemismus des Berondrits von Nosy Komba (LACROIX 1922, Nr. 251).

Die Gesteine Nr. 15—18 führen einen saureren Plagioklas (Oligoklas-Andesin); sie können daher weder bei den Mafraiten noch bei den Berondriten eingereiht werden. Dadurch wird auch die Kritik von J. SHAND (1947, p. 314, 475) gegenstandslos. Da diese verbreitetsten Gesteine der

Ditro-Essexite nirgends zwanglos untergebracht werden konnten, hat der Verfasser (1935, 1938) für sie den Namen Orotvite vorgeschlagen. Es soll für sie folgende Definition gelten:

Kein Quarz.

Nephelin und andere Feldspatvertreter fehlend oder nur untergeordnet vorhanden (weniger als  $\frac{1}{10}$ ).

Alkalifeldspat fehlend oder nur untergeordnet vorhanden (weniger als  $\frac{1}{10}$ ).

Hauptgemengteile sind Plagioklas (Oligoklas-Andesin) und Hornblende (in der Regel reich an Fe, Ti und Alkalien).

Biotit und Pyroxen in wechselnden Mengen.

Kein Olivin.

Alkaligabbroider Chemismus<sup>1)</sup>.

Zum Chemismus der Orotvite sei in den Analysetabellen von BARTH 1945 (Ba), BURRI und NIGGLI 1948 (Bu), LACROIX 1922 (Lx), NIGGLI 1923 (Ni) und TRÖGER 1935, 1938 (Tr) auf folgende Vergleichsanalysen aufmerksam gemacht:

- Nr. 15: Theralith Tr 514, Theralith Lx 248, Luscladit LACROIX 1922, 636, c, Luscladit Lx 256, Mafrait Tr 285, Sanidinnephelinit Tr 502, Teschenit Tr 565, Wesselit Tr 624, Nephelinbasanit Tr 591, Amphibolnephelinit Ni 168,4.
- Nr. 16: Mafrait Ba Nr. 10, Mafrait (LACROIX 1920, 634, Nr. 7), essexit. Ho-Bi-Gabbro Ni 169,2, Analcimessexit Tr 543 $\frac{1}{2}$ , Theralith Ni 166,4, Sodalith-tephrit Tr 585, Bogusit Tr 565 $\frac{1}{3}$ , Nephelinbasanit Bu 101,7.
- Nr. 17: Nephelengabbro Tr 552, Alkalibasalt Tr 381, Scanoit Tr 600, Melilith-Nephelin-Basanit Ni 168,12, Ghizit Tr 589.
- Nr. 18: Kauaiit Ba Nr. 4, Luscladit Tr 544, Bekinkinit Tr 515, Bojit Tr 309, Limburgit Bu 96,4, Limburgit Tr 593, Atlantit Tr 577, Ankaratrit Bu 13,7 Ankaratrit Tr 623, Essexitbasalt Tr 382.

Für den Berondrit können folgende Vergleichsanalysen angeführt werden:

- Nr. 13: Berondrit Lx 253, Berondrit Lx 251, Nephelinteschenit Tr 563, Nephelintephrit Tr 576, Melilithnephelinit Ni 160,4.

Für die Natron-Essexite seien folgende Vergleichsanalysen genannt:

- Nr. 12: Essexit Tr 542, Essexit Ni 164, 23, Essexit Lx 243, Essexit Lx 247, Natron-Essexit („essexite sodique lamprophyrique“) Lx 249, Nephelinmonzonit Tr 510.

<sup>1)</sup> Nicht als Bedingung (da ja die Nomenklatur auf dem Mineralbestand beruht!), sondern als Folge aus dem genannten Mineralbestand.

Nr. 14: Essexit (BURRI und NIGGLI 1945, 540, Nr. 38), Diorit Lx 276, Analcimbasalt Tr 599, Analcimtephrit Bu 10, 10, Kauaiit Ba Nr. 8, Mafrait (BURRI und NIGGLI 1945, 538, Nr. 10).

### Ganggesteine

Lamprophyre. — Chemisch sind die Lamprophyre den Ditro-Essexiten sehr ähnlich. Auch die Lamprophyre besitzen alkaligabbroiden (vorzugsweise theralithgabbroiden) Chemismus. Immerhin zeigen sich gewisse Unterschiede. Die Lamprophyre sind etwas reicher an  $\text{SiO}_2$  und ärmer an CaO als die Lamprophyre:

Mittelwerte (Gew.-%)	$\text{SiO}_2$	CaO
Ditro-Essexite	43,60	9,54
Lamprophyre	46,28	8,28

Für einen genaueren Vergleich wurden für die Ditro-Essexite Nr. 12—18 und für die Lamprophyre Nr. 31—35 Mittelwerte der Kationen-Norm (BARTH-ESKOLA) bestimmt. Aus den so erhaltenen Mittelwerten wurden dann Molekularwerte und Basiswerte nach P. NIGGLI berechnet. Die Methode von BARTH-ESKOLA erweist sich als sehr günstig für solche Vergleiche. Die Ergebnisse sind folgende:

	Si	Ti	Al	Fe <sup>··</sup>	Fe <sup>·</sup>	Mn	Mg	Ca	Na	K	C	P	H
Ditro-Essexite	41,3	2,9	18,4	2,7	5,9	0,2	7,1	9,7	8,7	2,6	(0,4)	0,45	(11,8)
Lamprophyre	43,7	2,4	19,0	2,6	4,8	0,1	7,4	8,4	8,6	2,5	(0,6)	0,44	(11,5)
	Q	Kp	Ne	Cal	Cc	Cs	Fs	Fa	Fo	Ru	Cp		
Ditro-Essexite	19,5	7,8	26,1	10,7	0,4	7,6	4,0	9,2	10,7	2,9	1,1		
Lamprophyre	23,6	7,5	25,8	11,9	0,6	4,8	3,9	7,3	11,1	2,4	1,1		
	si	al	fm	c	alk	k	$\pi$	mg	$\gamma$	c/fm	ti		
Ditro-Essexite	102	22,8	39,2	24,0	14,0	0,23	0,24	0,45	0,24	0,61	7,2		
Lamprophyre	114	24,8	38,8	21,9	14,5	0,23	0,26	0,50	0,18	0,56	6,3		

Gegenüber den Ditro-Essexiten besitzen die Lamprophyre mehr Si und etwas mehr Al, aber weniger Fe, Ti und Ca. Die übrigen Elemente zeigen eine bemerkenswerte Konstanz. Das Fe/Mg-Verhältnis (mg) wird nur wenig verschoben. Da in den Lamprophyren bei annähernd gleichem Al weniger Ca vorhanden ist, wird zwar gleichviel Ca an Al gebunden, doch bleibt weniger Ca für die Metasilikate übrig. Es resultiert also ein geringerer Wert für Cs bei annähernd gleichem Cal, entsprechend niedrigeres  $\gamma$  bei ungefähr gleichem  $\pi$ .

Tinguaite und Nephelinsyenitaplite. — Wie die Lamprophyre den Ditro-Essexiten, so entsprechen die Tinguaite und Nephelinsyenitaplite den frischen Nephelinsyeniten. Die chemischen Unterschiede sind ausserordentlich gering.

Zum Vergleich wurden wiederum Mittelwerte aus den Zahlen der Kationen-Norm gebildet, und zwar aus den Nephelinsyeniten Nr. 9—11, aus den Tinguaiten Nr. 27—29 und aus den Nephelinsyenitapliten Nr. 23—25. Es ergaben sich folgende Werte:

	Si	Ti	Al	Fe <sup>··</sup>	Fe <sup>·</sup>	Mn	Mg	Ca	Na	K	H <sup>+</sup>	C	Cl	P
Nephelinsyenite	48,4	0,3	24,2	0,7	1,6	0,0	0,3	2,5	15,8	6,1	(4,7)	(1,7)	(0,5)	0,0
Tinguaite	50,8	0,1	23,7	1,1	0,7	0,1	0,2	1,0	16,6	5,5	(4,1)	(0,3)	(0,1)	0,1
Neph.sy.aplite	50,6	0,2	24,1	1,1	0,8	0,0	0,1	1,1	17,4	4,7	(5,9)	(0,7)	(0,2)	0,0

	Q	Kp	Ne	Cal	Hl	Ce	Cs	Sp	H <sub>z</sub>	Fs	Fa	Fo	Ru	Cp
Nephelinsyenite	26,0	18,3	45,9	2,4	0,5	1,4	—	0,9	0,9	1,0	2,0	—	0,3	0,0
Tinguaite	27,9	16,5	49,5	1,7	0,1	0,3	—	0,6	0,3	1,6	1,1	—	0,1	0,2
Neph.sy.aplite	28,1	14,1	51,6	1,2	0,2	0,7	—	0,3	1,8	1,5	0,3	—	0,1	0,0

	si	al	fm	c	alk	k	π	mg	γ	c/fm	ti
Nephelinsyenite	172	43,0	9,2	8,9	38,9	0,28	0,04	0,12	0,00	0,96	1,1
Tinguaite	195	45,6	8,1	3,8	42,5	0,25	0,02	0,10	0,00	0,48	0,4
Neph.sy.aplite	196	46,2	7,3	4,2	42,3	0,21	0,02	0,05	0,00	0,58	0,4

Die foyaitischen Ganggesteine enthalten also etwas mehr Si und etwas weniger Fe, Mg, Ca als die Nephelinsyenite. Die Summe der Alkalien ist bemerkenswert konstant. Doch scheint in Richtung auf die Ganggesteine eine Verschiebung der Alkalien (Na auf Kosten von K) einzutreten, die im niedrigeren k zum Ausdruck kommt. Für eine solche Verschiebung würde auch der abnorm niedrige k-Wert (0,12) des Nephelinsyenitaplit Nr. 23 sprechen; denn dieses Gestein ist jünger als der von ihm durchbrochene Lamprophyr. — Zunahme von Si und Abnahme von Fe, Mg, Ca (Abnahme von fm und c!) sind wohl zum grössten Teil durch eine noch stärkere Annäherung an den eutektischen Punkt zu erklären. Ein Teil des höheren c in den Nephelinsyeniten ist wohl auch durch den Gehalt an Cancrinit und Calcit bedingt.

Zwischen Tinguaiten und Nephelinsyenitapliten ist — ausser einer geringfügigen Verschiebung im Alkalienverhältnis (die vielleicht wegen der geringen Zahl der benützten Analysen auf Zufall beruht) — kaum ein chemischer Unterschied zu erkennen.

### Magmatische Differentiation

Aus den Kontaktverhältnissen (Teil I, p. 275—279) geht hervor, dass das Massiv von Ditro als eine stockförmige Intrusivmasse aufzufassen ist. Aus den Feldbeobachtungen (dieser Teil, p. 338), ergeben sich für die Gesteine des Massivs eindeutige Hinweise für eine bestimmte Sukzession. Dies legt den Gedanken nahe, dass die Gesteine des Massivs als Glieder einer Differentiationsserie gedeutet werden können.

Zu den ältesten Gesteinen des Massivs gehören die Ditro-Essexite. Die in ihnen sporadisch auftretenden ultrabasischen Gesteine können als Anreicherungen der erstausgeschiedenen Mineralgemengteile erklärt werden. Der Ursprung der Ditro-Essexite wird im III. Teil dieser Arbeit noch zu erörtern sein.

Als jüngste Tiefengesteine dürften die frischen Nephelinsyenite des Zentrums anzusprechen sein. Sie entsprechen dem Endprodukt einer atlantischen Differentiation.

Noch jünger sind die Ganggesteine. Nephelinsyenite und Tinguaitite schliessen sich nach ihrem chemischen Charakter den frischen Nephelinsyeniten an. Die Lamprophyre dürften einer basischen Unterschicht des Magmaherds entstammen, die wohl durch Kristallabsaigerung während der Differentiationsvorgänge entstanden sein könnte. Chemisch sind sie, mit den genannten Unterschieden, den Ditro-Essexiten eng verwandt.

Das Q-L-M-Diagramm (Fig. 2) gibt einen Gesamtüberblick über den möglichen Differentiationsverlauf. Sieht man von den noch zu besprechenden Alkaligraniten ab, so verläuft das ganze Geschehen unterhalb der Linie PF. Aus dem Gebiet der mesokraten Gesteine kann durch Absaigerung dunkler Gemengteile eine Entwicklung in Richtung auf syenitische und foyaitische Gesteine erfolgen. Dabei scharen sich weitaus die meisten leukokraten Gesteine um das foyaitische Eutektikum E. Aus der Reihe fällt einzig der Alkalisyenit Nr. 3, der hybriden Charakter besitzen dürfte.

Das Diagramm  $k-\pi$  (Fig. 3) zeigt die Verteilung von K, Na, Ca in den hellen Gemengteilen (Alumosilikaten). Die Entwicklung verläuft in der Nähe der Seite Na-Ca (atlantische Differentiation) mit einer Anreicherung der Alkalien in den leukokraten Gesteinen. Der Anorthitgehalt der basischen und ultrabasischen Gesteine ist teilweise in Pyroxen und Amphibol angelegt.

Das Diagramm  $mg-\gamma$  (Fig. 4) erläutert die Verteilung von Fe, Mg, Ca in den dunkeln Gemengteilen. Der nicht an Tonerde gebundene Kalk (Basismolekül Cs) ist besonders in den basischen und ultrabasischen Gesteinen reichlich vertreten (Amphibol und Pyroxen). Im übrigen zeigt

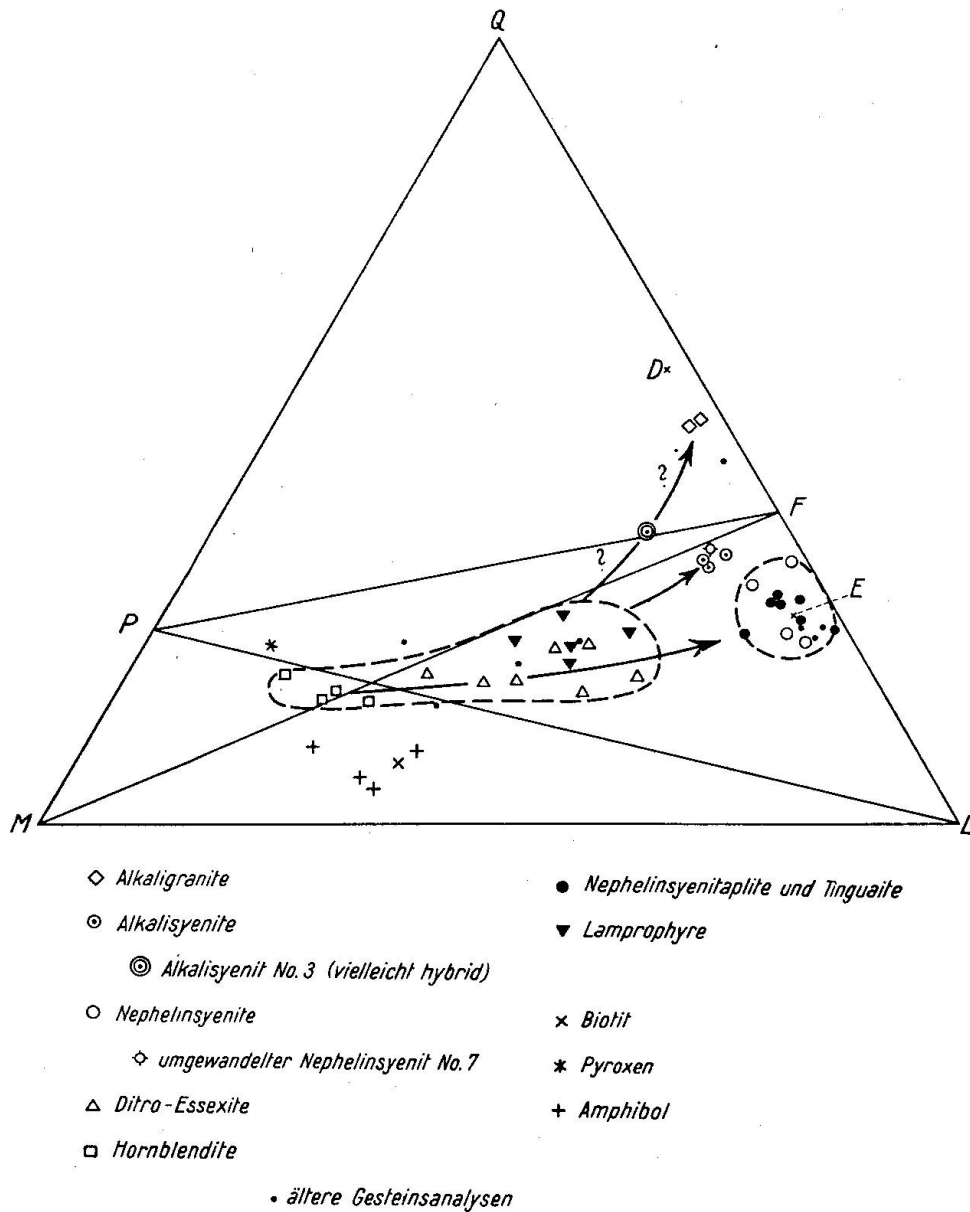


Fig. 2. Das Q-L-M-Diagramm zeigt für die Hauptserie von Ditrö den typischen Verlauf einer atlantischen Differentiation. Von den Ditrö-Essexiten geht die Entwicklung einerseits zu den Hornblenditen, andererseits zu den Nephelinsyeniten und zugehörigen Ganggesteinen, die sich um das foyaitische Eutektikum E scharen. Diese Entwicklung lässt sich durch Ausscheidung von diopsidischem Pyroxen und Amphibol längs einer eutektischen Kurve verstehen. Eine andere Entwicklung verläuft von den Ditrö-Essexiten zu den Alkalisyeniten. Fraglich ist, ob von den Ditrö-Essexiten eine direkte Linie über gewisse Alkalisyenite zu den Alkaligraniten führt. Der Punkt D bezeichnet das granitische Eutektikum.

sich in Richtung auf die leukokraten Gesteine das übliche Zurücktreten von Mg zu Gunsten von Fe.

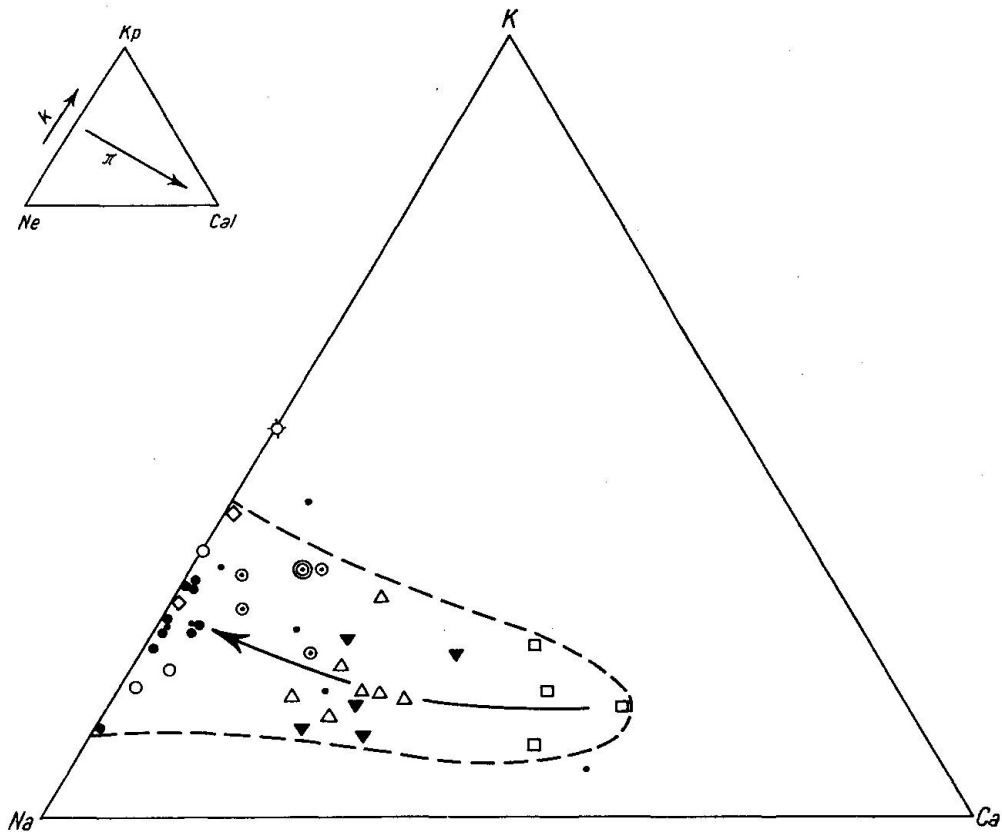


Fig. 3. Verteilung von K, Na und Ca in den Alumosilikaten. Bei vorherrschendem Natrongehalt wird in den früheren Stadien Anorthit-Molekül ausgeschieden, während sich die Alkalien anreichern. Ein Teil des normativen Anorthitgehaltes ist in Pyroxen (Titanaugit) und Amphibol angelegt.

Im Diagramm Q-Kp-Ne (Fig. 5) sind die leukokraten und hololeukokraten Gesteine eingetragen in Beziehung zu den Ausscheidungsfeldern im System  $\text{SiO}_2$ -Nephelin-Kaliophilit. Wiederum scharen sich die Nephelinsyenite und zugehörigen Ganggesteine um das Eutektikum Alkalifeldspat-Nephelin.

Abgesehen von den Alkaligraniten kann somit gesagt werden, dass die Gesteine des Massivs von Ditro als magmatische Differentiationsserie gut erklärt sind.

Für die Interpretation der Alkaligranite bestehen verschiedene Möglichkeiten:

1. Da die Alkaligranite besonders in den Randpartien des Massivs auftreten, wo Quarzite in der Kontakthülle vorkommen, könnte an die Assimilation von Nebengestein gedacht werden, wie dies schon von IANOVICI (1932b) und vom Verfasser (1938) getan worden ist. Natur-

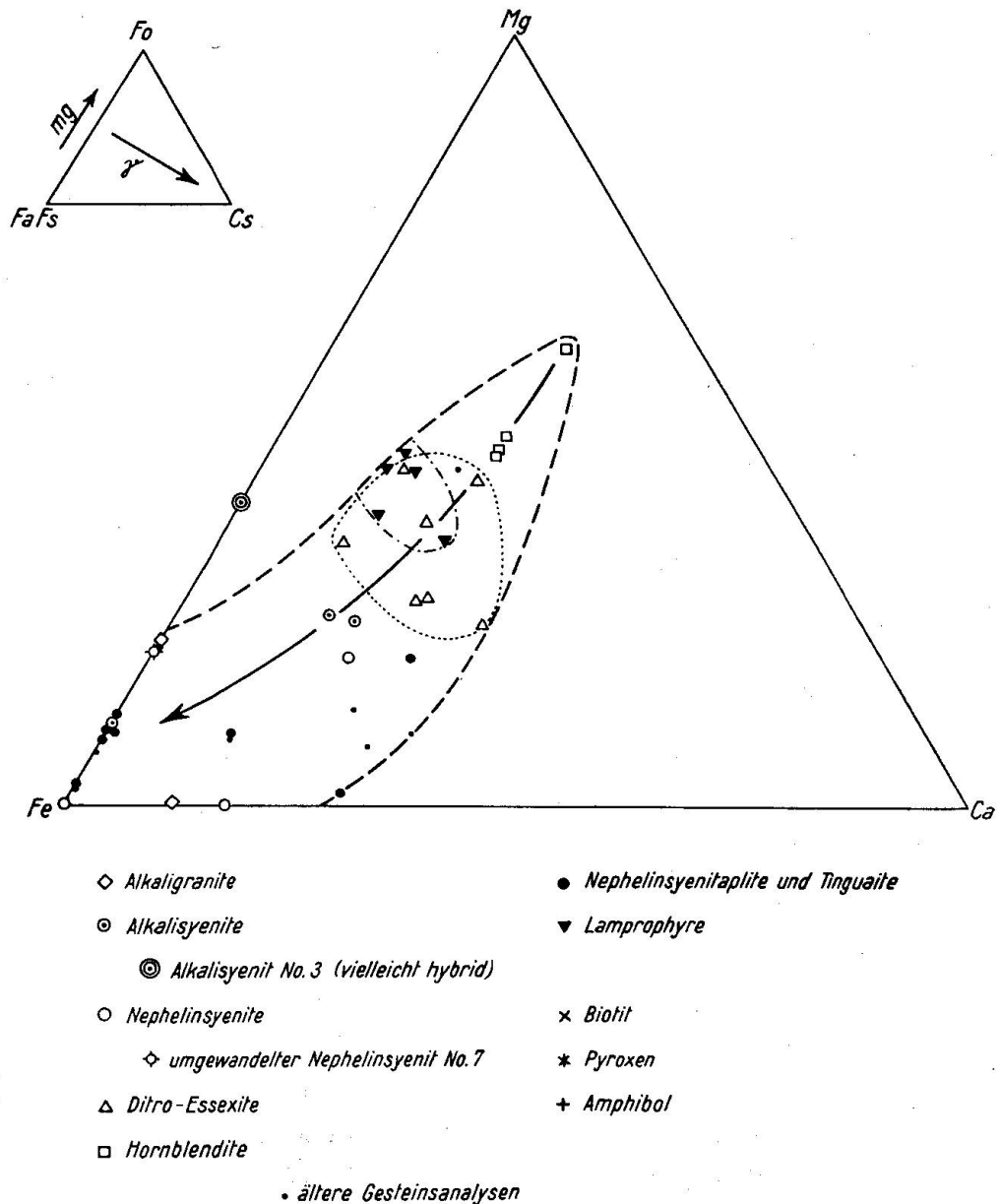


Fig. 4. Verteilung von Fe, Mg und Ca in den dunkeln Gemengteilen. Bei verhältnismässig hohem Ca-Gehalt verläuft die Entwicklung von Mg-reichen zu Fe-reichen Gliedern. Die Lamprophyre (strichpunktiert umgrenzt) besitzen bei annähernd gleichem Chemismus einen etwas geringeren Kalkgehalt als die Ditro-Essexite (punktiert umgrenzt).

gemäss würde dieser Vorgang Wärme verbrauchen. Doch müsste man dafür nicht an die hohe Schmelztemperatur von Quarz ( $1713^{\circ}$ ) denken, sondern an die viel niedrigere des Quarz-Feldspat-Eutektikums (ca.  $1000^{\circ}$ ), die bei Anwesenheit leichtflüchtiger Bestandteile noch um einiges vermindert angenommen werden darf.



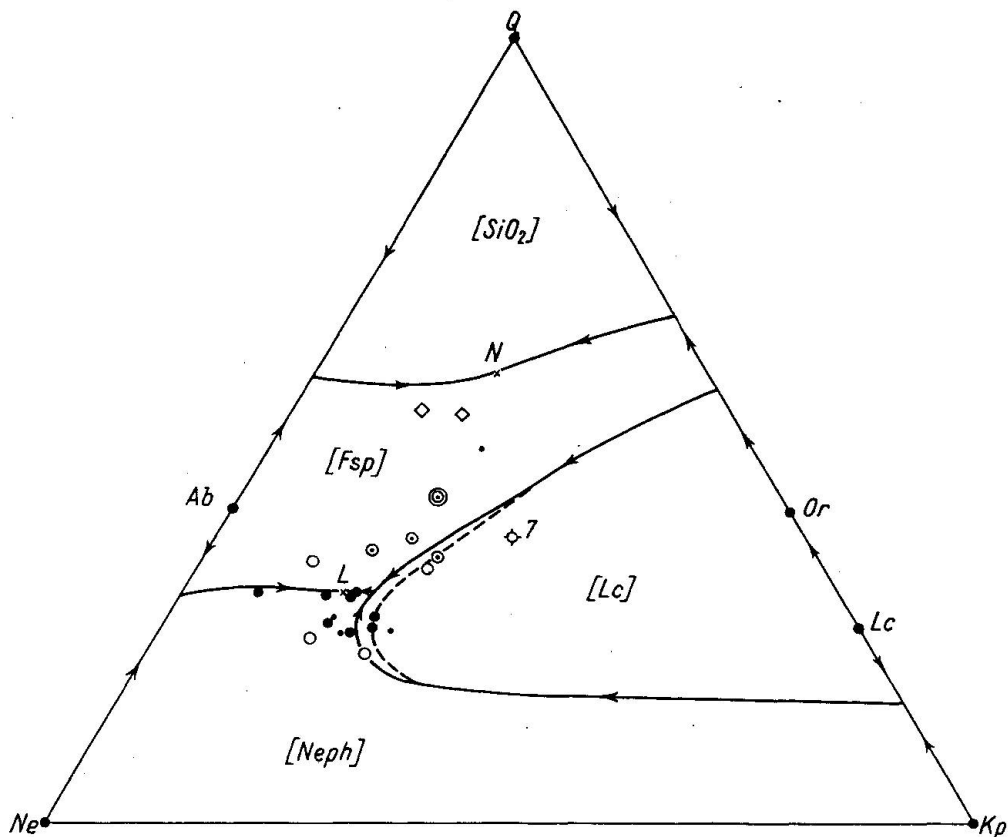


Fig. 5. Ausscheidungsfelder von  $\text{SiO}_2$ , Alkalifeldspat, Nephelin und Leucit im ternären System  $\text{SiO}_2$ -Nephelin-Kaliophilit (Darstellung auf atomarer Grundlage nach P. Niggli 1937, 179). Die Punkte L und N sind die tiefsten Punkte der beiden eutektischen Kurven Alkalifeldspat-Nephelin bzw. Alkalifeldspat- $\text{SiO}_2$ . Zwischen L und N erstreckt sich eine flache Depression, die fast sämtliche foyaitischen, alkalisyenitischen und alkaligranitischen Gesteine enthält. Besonders die nephelinsyenitischen Ganggesteine gruppieren sich um den Endpunkt der Kristallisationsbahnen. Etwas abweichend sind der sehr natronreiche Nephelinsyenitaplit Nr. 23 (links seitab auf der binären eutektischen Kurve Alkalifeldspat-Nephelin) und das reichlich Sodalith führende Gestein Nr. 26 ( $\text{Q}_{26}\text{Kp}_{26}\text{Ne}_{48}$ , etwas im Innern des Leucitfelds, aus Versehen nicht eingetragen). Die gestrichelte Linie bezeichnet die wahrscheinliche Begrenzung des Leucitfelds für die besonderen Verhältnisse von Ditro.

2. Die allmählichen Übergänge von Alkaligraniten zu Alkalisyeniten und von solchen zu Nephelinsyeniten wie auch die oft innige Verquickung all dieser Gesteine (z. B. im Zipfel von Lăzarea) könnten Veranlassung bieten, auch eine weitere, besonders von P. NIGGLI (1925) betonte Möglichkeit zu prüfen. Es könnten nach ihm — und gerade unter Einfluss leichtflüchtiger Bestandteile! — Gleichgewichtsverschiebungen eine Rolle spielen, wie etwa



Es handelt sich ja gerade in diesen sehr beweglichen Schmelzlösungen (Fliesstexturen!) nicht immer unbedingt um das Einstellen endgültiger Gleichgewichtszustände!

3. In einer neueren Arbeit hat N. L. BOWEN (1945) es wahrscheinlich gemacht, dass Restlösungen phonolithischer Zusammensetzung nicht in jedem Fall bereits einem eutektischen Endpunkt entsprechen müssen, sondern dass sie — besonders wenn sie wasserreich sind — in Restlösungen rhyolithischer Zusammensetzung übergehen könnten.

4. Ferner wäre auch denkbar, dass von Ditro-Essexiten aus durch Absaigerung von Amphibol und Biotit eine Entwicklung zu gewissen Alkalisyeniten und zu Alkaligraniten erfolgt wäre. Diese Möglichkeit ist in Fig. 2 durch einen (mit Fragezeichen versehenen) Pfeil angedeutet worden.

Jedenfalls bestehen verschiedene Möglichkeiten, um die Vergesellschaftung von Alkaligraniten mit Alkalisyeniten und Nephelinsyeniten zu erklären.

Die Fragen, die mit der Entstehung des Massivs zusammenhängen, sollen im III. Teil dieser Arbeit besprochen werden.

### Literaturverzeichnis

(Für die regionale Literatur wird auf das Literaturverzeichnis am Schluss des I. Teils verwiesen.)

- BARTH, TOM. F. W. (1945), The igneous rock complex of the Oslo region. II. Systematic petrography of the plutonic rocks. *Skrifter Norske Vid.-Ak. Oslo, I. Matematikv. Klasse.* 1944, No. 9.
- (1948), Oxygen in rocks. A basis for petrographic calculations. *J. Geol.*, 56, 50—60.
- (1952), Theoretical petrology.
- BOWEN, N. L. (1945), Phase equilibria bearing on the origin and differentiation of alkaline rocks. *Am. J. Sci.* 243 A, p. 75—89.
- BURRI, C. und NIGGLI, P. (1945, 1949), Die jungen Eruptivgesteine des mediterranen Orogens. I (1945), II (1949).
- DALY, R. A. (1933), *Igneous rocks and the depths of the Earth.*
- DOELTER, *Handbuch der Mineralchemie II.*
- ESKOLA, P. (1954), A proposal for the presentation of rock analyses in ionic percentage. *Ann. Acad. Scient. Fenn., ser. A, III, No. 38.*
- HOLMES, A. (1922), *The nomenclature of petrology.* 2. A.
- LACROIX, A. (1920), *La systématique des roches grenues à plagioclases et feldspathoïdes.* C. R. Acad. Sci. Paris, t. 170, 20—25.
- (1922), *Minéralogie de Madagascar.* T. II, 623—648.

- NIGGLI, P. (1923), Gesteins- und Mineralprovinzen, Bd. I.  
 — (1925), Homogeneous equilibria in magmatic melts and their bearing on the processes of igneous rock-formation. Trans. Faraday Soc., 20, No. 60.  
 — (1926), Lehrbuch der Mineralogie. 2. Auflage, Bd. II.  
 — (1931), Die quantitative mineralogische Klassifikation der Eruptivgesteine. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 11, 296—364.  
 — (1936a), Über Molekularnormen zur Gesteinsberechnung. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 16, 295—317.  
 — (1936b), Die Magmentypen. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 16, 335—399.  
 — (1937), Das Magma und seine Produkte.  
 — (1938), Die komplexe gravitative Kristallisationsdifferentiation. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 18, 611—664.  
 — (1943), Gesteinschemismus und Mineralchemismus. II. Die Pyroxene. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 23, 538—607.  
 — (1954), Rocks and mineral deposits. W. H. Freeman and Comp., San Francisco. 120—137.
- V. PHILIPSBORN, H. (1933), Tabellen zur Berechnung von Mineral- und Gesteinsanalysen.
- ROSENBUSCH, H. (1907), Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. 4. Aufl.
- ROSENBUSCH-OSANN (1923), Elemente der Gesteinslehre, 4. Aufl.
- SHAND, J. (1947), Eruptive rocks. 2. Auflage.
- TRÖGER, W. E. (1935), Spezielle Petrographie der Eruptivgesteine.  
 — (1935), Der Gehalt an selteneren Elementen bei Eruptivgesteinen. Chemie der Erde 9, 286—310.  
 — (1938), Eruptivgesteinsnamen (1. Nachtrag). Fortschr. Min. Krist. Petr. 23, 41—90.  
 — (1951), Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie, 8. Aufl., Band 41 (Titan), p. 5—79.  
 — (1952), Tabellen zur optischen Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale.

Nachtrag während der Korrektur (zu p. 360, B 1):

Die dunkelgrüne Varietät wurde während 1 Stunde bei 800° C geglüht. Die optischen Eigenschaften änderten sich dabei in folgender Weise:

	vor dem Glühen	nach dem Glühen
Farbe	dunkelgrün	rotbraun
$n_{\beta}$	1,67—1,68	1,81
$2V$	— 0°	— 45°
Dispersion der opt. Achsen	nicht deutlich	$\rho \ll v$

Die in der Natur auftretende braune Varietät zeigt also Eigenschaften, die zwischen den beiden obigen Stadien liegen. (Freundliche Mitteilung von Prof. Dr. E. Niggli, Leiden.)