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

Band: 19 (1939)

Heft: 2

Artikel: Der Asphaltspuren führende Andesit des Sulyomtetö im Cserhát-Gebirge (Ungarn)

Autor: Jugovies, Ludwig

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-17818

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 21.07.2025

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

Der Asphaltspuren führende Andesit des Sulyomtetö im Cserhát-Gebirge (Ungarn)

Von *Ludwig Jugovics* (Budapest)

Die vulkanische Kuppe des Sulyomtetö erhebt sich am nordöstlichen Ende des Cserhát-Gebirges unmittelbar aus dem Bett des Flusses „Zagyva" in der Höhe von 50—55 Metern und ist ein länglicher, in annähernd ost-westlicher Richtung sich hinziehender Grat, welcher hauptsächlich von vulkanischen Tuffen, diese durchbrechenden Andesiten und wenig Helvet-Schlier (Tonmergel) aufgebaut

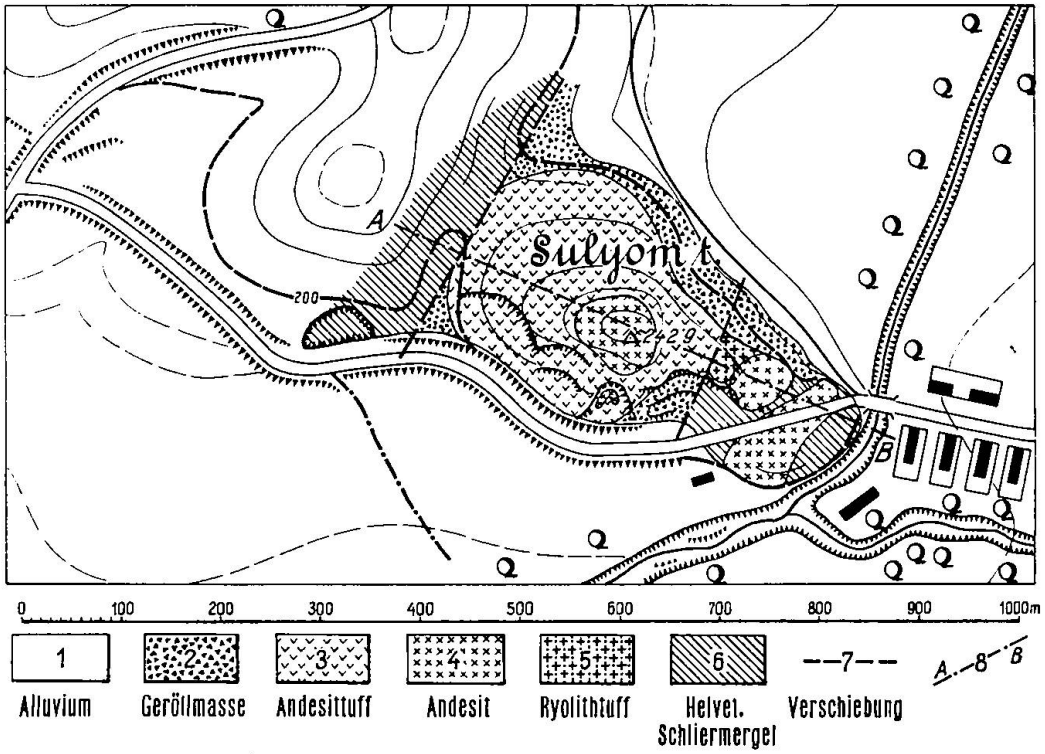

Abb. 1. Geologische Skizze des Sulyomtetö

wird. In westlicher Richtung setzt sich der Grat in Schlier-Hügeln fort. Die Ausdehnung der den Sulyomtetö aufbauenden Gebilde zeigt die beigelegte geologische Karte (Abb. 1). Die Hauptmasse wird durch den Andesittuff gebildet, die kleine Spitze des Grates (242.9 m) besteht aus Andesit (Abb. 2). Ausser dem die Spitze bildenden Andesit finden wir, vom selben abgesondert am östlichen

Ende des Grates, in der Nähe des Flusses Zagyva auch Andesit und zwar eine kleinere stockförmige und gangartige Einlagerung in den Tonschichten des Helvet. Die Lagerungsverhältnisse werden durch den tiefen Landstrasseneinschnitt und zwei kleinere Steinbrüche aufgedeckt. Es ist feststellbar, dass der Andesit sich in den Tonschlier gedrängt hat und denselben an einigen Orten sogar aufhob. Der Andesitgang lagert sich — wie es im Landstrasseneinschnitt gut sichtbar wird — in südost-nordwestlicher Richtung schräge auf den Schlier. Der Andesitgang wird durch den Einschnitt in ca. 6—8 m Dicke aufgedeckt. Das Material ist ein dunkelgrauer, örtlich unvollkommen

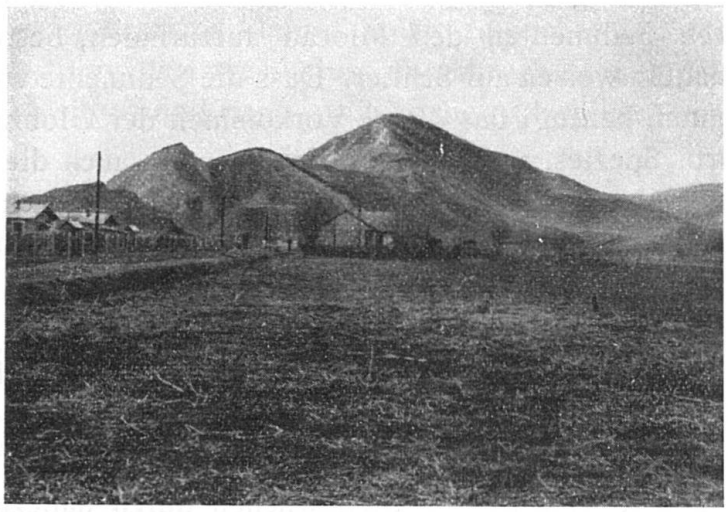

Abb. 2. Sulyomtetö von Ost

geschichteter Andesit, welcher an der Grenze zum fahl und von lichtgrauer, poröser oder Lavabreccien-artiger Ausbildung geworden ist. Die Grenze zwischen Andesit und Schlier ist gestört, die losen tonigen oder gefritteten Schichten bilden eine mit der Lavabreccie regellos vermengte Masse. In dem tonigen, zwischen dem Andesit und der Lavabreccie zerknittert eingezwängten Gestein fand ich Gipskristalle — oft von der Grösse von mehreren Zentimetern — und auch kristallinische Überzüge und Krusten von Calcit. An den langgestreckten Gipskristallen sind die Flächen (010), (110) und (111) klar zu erkennen. Penetrationszwillinge kommen häufig vor.

Annähernd 20 m westlich von diesem Andesitgang lagert sich eine etwas grössere stockartige Andesitmasse, welche in der Breite von ca. 40—50 Metern in zwei kleinen Steinbrüchen aufgedeckt ist. Dieser Andesitstock und der Andesitgang werden an der Oberfläche durch den dazwischen gelagerten Schliermergel abgetrennt, hängen aber in der Tiefe wahrscheinlich zusammen. Die Grenze zwischen

Andesit und Mergel an einer 20 m hohen, vertikalen Mauer ist gut sichtbar. Im Kontakt zeigt der Andesit eine zermürbte, rostbraun oxydierte Masse, während der Mergel in der Dicke von 15—20 cm ein gefrittetes, hellgraues, schichtig gelagertes und hartes Gestein bildet. Solche Tonmergel finden wir auch im Innern des Andesitstockes; im Steinbruch ist z. B. ein solcher in 30—40 cm dicken, annähernd vertikalen Schichten aufzufinden. In einer dieser gefritteten Mergelschichten fand Dr. Franz Szentes Foraminiferenreste vor. Dr. Ladislaus Majzon, Assistentgeologe der kgl. ung. Geologischen Landesanstalt, hat unten stehende Foraminiferen bestimmt und sagt über dieselben folgendes: „Die Foraminiferen der Fauna sind in den feineren Sedimenten des Miocän aufzufinden, besonders die Schwammnadeln weisen auf Schlier. Dass die Sedimente vom offenen Meer stammen, bezeugt das öftere Vorkommen der Globigerina bulloides d'Orb. Spezies, nach meinen Erfahrungen auch die Art: Pullenia quinqueloba Rss. Diese pelagischen Formen pflegen meist zusammen zu erscheinen, besonders wenn die Globigerinen häufig vorkommen."

Trifarina tricarinata d'Orb.	Siphonina reticulata Czjz.
Virgulina schreiberoiana Czjz.	Nonion communis d'Orb.
Globigerina bulloides d'Orb.	Spongia Nadeln.
Pullenia quinquelobe Rss.	Spatangida Dornen.

Der Andesit wird in den Steinbrüchen durch nahezu vertikale Spalten durchbrochen, ist auch sonst in seiner ganzen Masse stark zerklüftet. Entlang der Spalten sind Eisenoxydkrusten, Quarz und Calcitkristallschichten aufzufinden, örtlich wird der Andesit in der Umgebung der Klüfte gelblich rotbraun. Diese Erscheinungen lassen auf tektonische Bewegungen und postvulkanische Einwirkungen schliessen. Trotz den erwähnten dynamischen und andersartigen Nachwirkungen, welche den Andesitstock ereilten, ist im selben doch das frischeste Gestein des ganzen Grates aufzufinden und wird auch zu Strassenbauzwecken gebrochen und benützt.

Vom geologischen Standpunkt ist die Beobachtung, dass der Schliermergel den Andesitstock nicht nur umgibt, sondern demselben auch auflagert, am bemerkenswertesten. Daneben liegt auf dem Andesitstock eine kleinere, heute ca. 20—25 m breite Ryolithteffmasse; der grössere Teil wurde abgebrochen. Der Kontakt des Ryolithtuffs und des benachbarten Andesittuffs ist mangels von Aufschlüssen nicht zu beobachten, nachdem die Seite des Grates durch Geröllmassen der alten Tuffbrücke bedeckt ist. Mit Rücksicht darauf, dass ich nirgends unter dem Andesittuff Ryolithtuff entdecken konnte, ist anzunehmen,

dass zwischen dem Andesitstock und dem benachbarten Andesittuff eine kleinere Verschiebung vorhanden ist (s. geol. Schnitt: Abb. 3).

Der westliche Teil des Sulyomtetö, welcher höher und grösser ist, wird durch Andesittuff aufgebaut, der an der Oberfläche in ca. 30—40 m Höhe aufgedeckt ist. Die an diesem Teil des Grates sich erhebende kleine Spitze besteht aus Andesit und wenig zwischengelagertem Andesittuff. Der Andesit bildet nicht nur die kleine Spitze, sondern ist im Andesittuff — auch in den unteren Lagen — in Gestalt von regellos verzweigten, dickeren bis dünneren Schlieren und Adern aufzufinden. Dies bezeugt, dass das eine Ausbruchzentrum in der Nähe der heutigen kleinen Spitze zu suchen ist. Der, der Geröllstreuung folgende Lavaausfluss durchbrach in mehreren Richtungen den Andesittuff und riss — wie es die Aufschlüsse um die Spitze

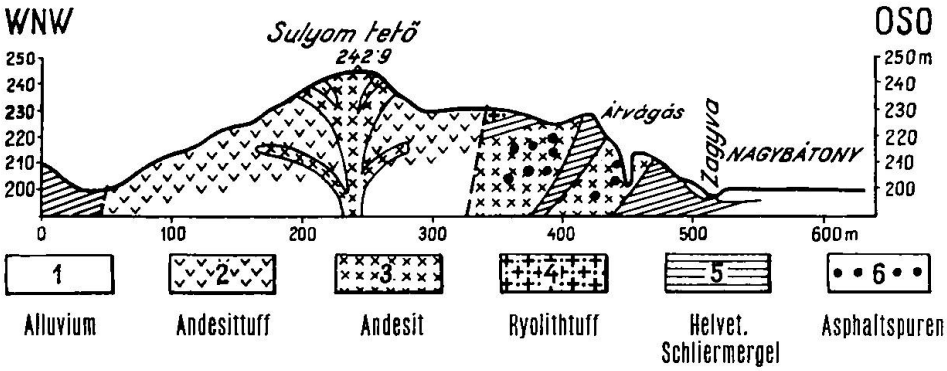

Abb. 3. Profil durch den Sulyomtetö

herum bezeugen — kleinere Massen des Tuffes mit sich. Die im Andesittuff verzweigten Andesitadern wurden — wie es die in die südliche Seite vertieften Steinbrüche beweisen — abgebrochen. In diesen Steinbrüchen, dort, wo der Kontakt zermürbt war, sind die als unbrauchbar befundenen Andesitschichten noch immer aufzufinden.

Der vulkanische Grat des Sulyomtetö erhebt sich zwischen dem Mátra- und dem Cserhát-Gebirge, näher zum ersteren. Morphologisch gehört er aber, nachdem er am westlichen Ufer des die beiden scheidenden „Zagyva"-Flusses gelegen ist, zum Cserhátgebirge. Bezüglich der tektonischen und vulkanischen Lage des Sulyomtetö erhalten wir ein verlässliches Bild, wenn wir den tektonischen Aufbau seiner weiteren Umgebung auch untersuchen. Dr. Franz Szentes, der Assistent der kgl. ungarischen Geolog. Landesanstalt, welcher früher in dieser Gegend an den geologischen Untersuchungen teilnahm, zeigt sie im geologischen Schnitt Nr. 4 und schliesst an denselben folgende Bemerkungen an: „Der vulkanische

Grat des Sulyomtetö liegt im Tale des Zagyva-Flusses, ohne aber zwischen beiden eine bergstrukturmässige oder vulkanologische Verbindung herzustellen. Der Andesit- und Andesittuffausbruch des Sulyomtetö gehört entschieden zum Mátra-Gebirge, dessen gewaltige Andesitmasse im mittleren Miocän entlang einer grossen Konstruktionslinie (variscische?) ausgebrochen ist. In ihrem Aufbau sind die Nordwest-Südost-Richtungen klar zu erkennen. Entlang einer solchen Linie springt der Galyatetö — verglichen mit dem Kékes — vor; diese Richtung verfolgen auch die aus der Gegend des Galyagebirges und vom Hajnácsberg auslaufenden, sehr verbreiteten Dyke. Diese Dyke sind durch den Schlier in nordwestlicher Rich-

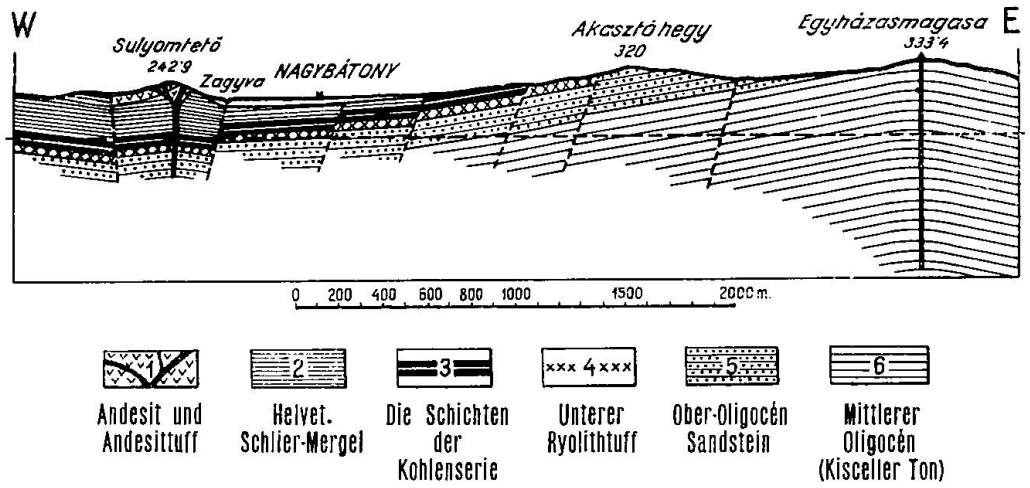

Abb. 4. Profil durch die Umgebung von Sulyomtetö (von Dr. Franz Szentes)

tung oft durch Kilometer hindurch zu verfolgen, ihre schön auspräparierten Wände sind an manchen Orten so regelmässig, als wären sie künstlich angelegte Festungsmauern. Diese Richtung verfolgend, gelangen wir zum Sulyomtetö, ohne dass aber derselbe mit irgendwelchem dieser Dykes in einer näheren Oberflächenverbindung stehen würde. Es ist wahrscheinlich, dass der Andesit des Sulyomtetö als letzte, an der Grenze liegende Erscheinung einer gewaltigen eruptiven Phase entstanden ist, dessen grösster Teil die Oberfläche nicht durchbrechen konnte, sondern unter dem Schlier verborgen blieb und an die Aussenfläche nur einzelne Andesitdyke ausströmen liess. Im Sinne dieser Überlegung wäre der Sulyomtetö als die späte, basische Randfacies der grossen eruptiven Reihe des Mátra-Gebirges anzusehen.

Am Ende des Miocän und im Pliocän wurden die alten Strukturformen durch neue orogene Phasen zerbrochen, die vorhanden gewesenen flachen Falten zerschnitten. Auf so einem herausgehobenen

Faltenrest wird derzeit die Ölversuchsbohrung am Egyházasmagasaberg, in der Nähe von Nagybátony vorgenommen. Entlang solcher Verschiebung versanken die Kohlenlager, westlich vom Zagyvaflusse in ca. 200 m Tiefe. Entlang einer solchen Verschiebung bildete sich das Zagyvatal. Dieselben Gewalten zerbrachen den Andesit des Sulyomtetö unter Bildung zahlreicher Klüfte, entlang welcher sich die postvulkanische Betätigung frei entfalten konnte."

Der Andesittuff des Sulyomtetö ist weder nach seinen äusseren Kennzeichen noch bezüglich seiner Zusammensetzung einheitlich. In den unteren Lagen ist er ein dunkleres grau-bräunlichgraues, feinkörniges, massiges, hartes Gestein, in dessen homogenem sandigem Grundmaterial kleine Lapilli, verhältnismässig viele, frische Feldspatsplitter, Pyroxen- und wenig Amphibolspaltstücke aufzufinden sind. Als fremden Einschluss enthält der Tuff Ryolithstücke und sehr wenige Biotitkristalle. An der östlichen Seite der Spitze ist ein hellerer, teilweise anders zusammengesetzter Andesittuff aufzufinden. Dieses bläulichgraue, poröse Gestein enthält neben vielen Biotit- und Amphibolkristallen besonders viele nuss-, faust- bis kopfgrosse Ryolittuffblöcke, sogar solche von einem Meter Durchmesser als Einschlüsse. Dieser Andesittuff verrät schon eine bankige Absonderung.

Der Andesittuff des Sulyomtetö wurde ungefähr von der Höhe von 215 m aufwärts von postvulkanischen Einwirkungen ereilt und verwandelte sich infolgedessen in ein fahles, bräunlichgelbes, loses, in Staub zerfallendes Gestein, welches von rostbraunen Adern durchzogen ist. Dieselbe Einwirkung erreichte auch den Andesit der Spitze, ohne aber dort eine so bedeutende Veränderung zu verursachen.

Der auf dem Andesitstock lagernde Ryolithtuff ist den sogen. „mittleren Ryolithtuffen" des Mátra- und Bükkgebirges fast vollkommen gleich. Er ist ein lichtgraues, massiges Gestein, in dessen Grundmasse Bimssteinstücke, viel Biotit, weniger Amphibolkristalle, wasserklare Quarzkörnchen und manchmal Kieselstücke eingebettet sind. In diesem Tufftypus kommen dunkler gefärbte Partien vor, die weniger und kleinere Bimssteinstücke, dagegen mehr Biotite und bläulichgraue Lapilli enthalten.

Andesit.

Die im Grat des Sulyomtetö vorkommenden Andesite sind sowohl in mineralogischer Zusammensetzung, wie bezüglich der Struktur einander vollkommen ähnlich. Dies besagt, dass die an der Ober-

fläche abgesonderten Andesitmassen in der Tiefe zusammenhängen und aus demselben, zu gleicher Zeit sich abgespielten Ausbruch stammen.

In ihren äusserlichen Sonderheiten, wie Farbe, Erhaltungszustand usw. zeigen sie gewisse Abweichungen, die mikroskopischen Untersuchungen bezeugen aber neuerlich ihre Zusammengehörigkeit. Die Andesite um die Spitze verraten eine intensivere postvulkanische Einwirkung wie die im östlichen Teil angebrochenen, die aber stärker zerbröckelt sind.

Mikrophotographie 1. Strukturbild des normalen Augitandesit vom Sulyomtetö. Einsprenglinge: Plagioklas und Augit. Grundmasse: Feldspat, Augit, Magnetit, Glas.

Der frische Andesit ist ein dunkel bläulichgraues, dichtes Gestein, in welchem schon mit freiem Auge Feldspatkristalle zu erkennen sind. Ein solcher Andesit wurde im Strasseneinschnitt, sowie in den daneben angelegten kleinen Steinbrüchen aufgefunden. Das Gestein der Spitze (wurde wahrscheinlich von postvulkanischen Einwirkungen betroffen) ist bräunlichgrau, manchmal gelblichgrün getupft und hie und da verrät eine kugelige Absonderung.

Unter dem Mikroskop zeigt der Andesit eine hypokristallin-porphyrische (hyalopilitische) Struktur. Die Grundmasse wird in abnehmender Reihenfolge durch: Feldspat, Augit, Magnetit, Glas und

Apatit aufgebaut. Einsprenglinge sind: Feldspat, wenig Augit, akzessorisch Hypersten. (Mikrophotogr. 1.) Die starke Zerbröckelung des Gesteins wird auch durch die mikroskopische Untersuchung bestätigt, die starke Kataklasie erkennen läßt.

Die Einsprenglinge machen ca. 45 Vol. % aus; hievon entfallen 35.7 Vol. % auf den Feldspat, 7.7 Vol. % auf monoklinen Augit und nur 1.6 Vol. % auf den Hypersten. Die im Gestein auffindbaren Serpentin- und Calcitpseudomorphosen weisen auf zersetzte Einsprenglinge hin, die vermutlich Olivine waren.

Unter den grossen, hypidiomorphen nach (010) tafeligen oder prismatischen Kristallen des Feldspates habe ich 2.2 mm lange und 0.5 mm breite Prismen gemessen. An den kleineren idiomorphen Einschlüssen sind die Grundformen gut zu erkennen. Zwillingsbildung nach dem Albit-, Albit-Karlsbader-, seltener Periklingesetz, ist allgemein verbreitet, doch sind sowohl unter den Einsprengling-Feldspaten, als auch unter den Grundmasse-Feldspaten einige einfache Kristalle zu finden. Die Zwillingskristalle sind immer von zonarer Struktur. Die Zonen sind scharf abgegrenzt, die Lichtbrechungsdifferenz gut abzumessen. Die Feldspatkristalle verdichten sich oft zu Knoten, dazwischen liegen dann gerne Pyroxene.

Der Kern der Feldspateinschlüsse ist laut den unten angeführten Messungen Bytownit, auf welchen nach aussen eine Labradorzone folgt (90—51 % An Gehalt); basische Rekurrenzen sind selten.

Albitzwillinge senkrecht MP:

	Kern		Hülle	
α'M	36,5°	73% An	27°	51% An
α'M	30°	58% An	26,5°	50% An
α'M	34°	67% An	28,5°	54% An
α'M	40°	79% An		
α'M	35°	69% An	30°	58% An

Komplexzwilling Albit-Karlsbadergesetz senkrecht M:

α'M	Ind. 1	36,5°	37,5°	43,5°
α'M	Ind. 2	26°	30,5°	30°
An-Gehalt		74%	83%	90%

Die Auslöschung der Plagioklase ist oft fleckig. Viele Plagioklase sind einschlussfrei, der grösste Teil enthält aber Glas- oder Grundmassefetzen als Einschlüsse. Die Glasfetzen nehmen in den Spaltrichtungen oder im Kern Platz, einschlussreiche und einschluss-

freie Zonen lösen einander oft ab. In den Korrosionshöhlen und entlang den Spalten einzelner Feldspatkristalle fand ich selten Asphaltspuren.

Der monokline Pyroxen erscheint in xenomorphen, korrodierten Körnchen, manchmal in hypidiomorphen Kristallen bis zu 1 mm lang und 0.7 mm breit. An den kleineren idiomorphen Kristallen sind die Flächen (100), (010) und (110) zu erkennen. Zwillingsbildung nach (100) kommt auch vor. Die meisten Augitkristalle sind stark zersprungen oder von kataklastischer Struktur, so dass die grösseren Kristalle eigentlich nur Haufen von mosaikartig zusammengewürfelten Körnchen sind. Parallelverwachsung der beiden Pyroxene kommt oft vor; in diesem Falle wird der Hyperstenkern durch eine dünne Augitzone umgeben.

Im durchscheinenden Licht ist der Augit blass gräulichgelb und zeigt keinen Pleochroismus. Auslöschung $c\gamma = 46^0$.

Doppelbrechung $(\gamma - \alpha) = 0.0255$. ($\Gamma = 0.711\ \mu$, $d = 27.7\ \mu$). Mit Berek-Kompensator gemessen.

Optischer Charakter positiv. Die Dispersion der optischen Achsen um die B-Achse ist stark: $\varrho > \nu$, um die Achse A schwach und unbestimmt. Pleochroismus fehlt. Als Einschluss sind im Augit Feldspat und Magnetitkörnchen aufzufinden. Die im Gestein verteilten mikroskopischen Asphaltspuren schliessen sich meistens dem Augit an. Der Kern, manchmal die Zone des stark kataklastischen Augitkristalles wird durch Bitumen ausgefüllt, manchmal sind einzelne Augitkristalle vollkommen von Bitumen erfüllt.

Hypersten ist ein akzessorischer Gemengteil. Die meistens prismatisch entwickelten Kristalle erreichen eine Länge von 1.4 mm und eine Breite von 0,4 mm. Selbständige prismatische Kristalle sind korrodiert, stark zersprungen, eine gute Spaltbarkeit ist selten zu bemerken. Der Hypersten ist im durchscheinenden Licht blass graugelb, verrät schwachen Pleochroismus: $\gamma = 39$ blaugrau μ, $\alpha = 6$ orange v.[1]) . Opt. Charakter: negativ . Opt. Achsenwinkel: ca. 50 bis 60^0. Dispersion: $\varrho > \nu$.

Doppelbrechung: $(\gamma - \alpha) = 0.0131$. ($\Gamma = 0.345\ \mu$, $d = 26.22\ \mu$). (Im Sonnenlicht mit Berek-Kompensator gemessen.)

Im Hypersten sind wenig Feldspat- und Magnetiteinschlüsse zu entdecken. Entlang der Sprünge zeigt sich beginnende Serpentinisierung. Bitumeneinschlüsse sind im Hypersten seltener wie im Augit.

---

[1]) Nach Radde's internationaler Farbenskala.

Unter den die Grundmasse aufbauenden Mineralien ist der in grösster Menge vorkommende Feldspat das wichtigste. Die leistenförmigen Kristalle, ohne Terminalflächen, sind meistens aus zwei Lamellen bestehende Zwillinge von zonarer Struktur und erreichen eine maximale Länge von 0.5 mm. Die Lichtbrechung dieser Feldspate ist höher als die des Canadabalsams und des Gesteinsglases.

Die Bestimmung der leistenförmigen Feldspatzwillinge erfolgte auf Grund der folgenden Messungen:

Albitzwillinge, im Schnitt senkrecht auf MP:

α'M	23,5°	42% An		
α'M	26°	49% An		
α'M	21°	38% An	12°	29% An
α'M	20°	37% An	13,5°	30% An

Auf Grund obiger Daten sind diese Feldspäte Andesine.

Ein anderer, wichtiger Gemengteil der Grundmasse ist der monokline Augit, dessen idiomorphe Prismen eine maximale Länge von 0.05 mm erreichen und die typischen Formen der gewöhnlichen Augite zeigen. Zwillinge nach (100) sind selten. Zonare Struktur ist kaum zu bestimmen. Im durchscheinenden Licht sind sie blass graugelb.

In der Grundmasse kommen viele gleichmässig verteilten Magnetite vor, deren Entwicklung im Gestein um die Bergspitze herum andersartig ist wie im Gestein des östlichen Andesitdykes und des Stockes. Im letzteren sind die Magnetite grössere, meist idiomorphe Kristalle von 0.01 mm Kantenlänge, während im Andesit der Spitze nur xenomorphe Mikrolithen auftreten. Die grösseren Magnetitkörnchen schmiegen sich den Pyroxenen an oder sind — und hier sekundär — in den Serpentin- oder Calcitflecken aufzufinden.

Die Menge des Glases in der Grundmasse ist verschieden: manchmal bildet es nur eine dünne Rinde zwischen den Anhäufungen von Feldspat und Augit. Im durchscheinenden Licht ist es von blass bräunlichgelber Farbe; wo es viele Magnetitmikrolithe enthält, ist es lichtbraun. Lichtbrechung ist niedriger als beim Canadabalsam.

Im Andesit sind örtlich Serpentin- und Calcitflecken aufzufinden, welche besonders im Andesit der Spitze öfters erscheinen.

Als exogener Einschluss erscheint im Andesit Quarz, neben Sandsteinsplittern.

Der Andesit der Spitze verrät bezüglich Ausbildung der Gemengteile einige Abweichungen. In der Grundmasse ist viel Glas und noch mehr Magnetit aufzufinden, dessen kleine Mikrolithen so häufig auf-

treten, dass die Grundmasse zu einer gänzlich undurchsichtigen Masse wird. In der Grundmasse ist wenig Feldspat, dessen dünne leisten- oder nadelförmigen Kristalle oft eine Fliesserscheinung verraten. Die Pyroxeneinsprenglinge sind bedeutend geringer. Demgegenüber ist das Gestein voll von — wahrscheinlich auf postvulkanische Einwirkungen entstandenen — Serpentin- und Calcitflecken. Asphaltspuren sind im Andesit der Spitze nicht vorhanden. Einige Schliffe enthalten Andesittuffeinschlüsse.

Den Andesit des Sulyomtetö hat Herr Oberdirektor für Versuchswesen, Dr. KOLOMAN EMSZT, im chemischen Laboratorium der kgl. ungar. Geolog. Landesanstalt analysiert.

SiO_2	54,59%				
TiO_2	0,81				
Al_2O_3	18,10				
Fe_2O_3	2,60	si	=	161,7	
FeO	5,27	al	=	31,6	
MnO	0,06	fm	=	30,3	$\xi = 44,4$
MgO	2,54	c	=	25,2	$\eta = 56,8$
CaO	7,84	alk	=	12,8	$\zeta = 38,-$
Na_2O	3,41	k	=	0,23	
K_2O	1,54	mg	=	0,37	
H_2O^{+110}	2,07	h	=	20,5	
H_2O^{-110}	0,19	p	=	0,71	
SrO	0,11	ti	=	1,80	
BaO	0,04	qz	=	+ 10,1	
P_2O_5	0,57	c/fm	=	0,83	
CO_2	0,13				
	99,91				

Spez. Gewicht: 2.699 (Mittelwert von an 4 Stücken vorgenommenen Messungen).

Die Projektionswerte des Gesteins mit den NIGGLI'schen Magmatypen verglichen, machen es ersichtlich, dass das Gestein zu den Peléeit- und Normaldioritgruppen in Beziehung steht. Mit dem Peléeittypus ist die Übereinstimmung am grössten, eine Abweichung ist nur in den si-Werten zu bemerken.

Die Resultate der Untersuchungen zusammenfassend, können wir feststellen, dass das Gestein des Sulyomtetö sowohl in seiner mineralogischen, wie auch chemischen Zusammensetzung nach ein Augitandesit mit Hypersthengehalt ist[2]).

[2]) SCHAFARZIK, F.: Die Pyroxénandesite des Cserhát. Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ungar. Anstalt, Bd. IX. 1895.

Von den aus dem Cserhát-Gebirge (zu welchen auch der Sulyomtetö gehört) in der letzten Zeit untersuchten und analysierten Andesiten steht der „Szandaberg“ [3]) in mineralogischer und chemischer Zusammensetzung dem Andesit des Sulyomtetö am nächsten (5. Anal.).

Von den Andesiten des dem Cserhátgebirge in östlicher Richtung benachbarten Mátra-Gebirges [4]) verrät der Pyroxenandesit von „Szurdok-püspöki“ (VI. Anal.) und der Biotit-Amphibolandesit der östlichen Seite des „Lahoca-Berges“ (7. Anal.) eine chemische Verwandtschaft mit dem Andesit des Sulyomtetö.

Das St. Endre Visegráder-Gebirge ist in westlicher Richtung mit dem Cserhátgebirge benachbart. Unter dessen Andesiten [5]) steht der Pyroxenandesit des „Bölcsö-Berges“ (8. Anal.) chemisch nahe zu unserem Andesit.

Tabelle 1

Vergleichende Zusammenstellung der Molekularwerte

	si	al	fm	c	alk	k	mg	qz	c/fm	Schnitt	ξ	η	ζ
1. Augitandesit vom Sulyom-tetö	161,7	31,6	30,3	25,2	12,8	0,23	0,37	+10,5	0,83	V.	44,4	56,8	38
2. Typus des tonalitischen Magmas	200	33	33	22	12	0,40	0,50	+52	0,83	IV.	45	55	34
3. Typus des peléeitischen Magmas	180	33	33	23	11	0,20	0,40	+36	0,67	IV/V.	44	56	34
4. Typus des normal dioritischen Magmas	155	29	35	22	14	0,28	0,48	+01	0,63	IV.	43	51	36
5. Pyroxenandesit von Szanda-Berg (Cserhát-Geb.)	164	31	32,5	24,5	12	0,35	0,43	+16	0,75	V.	43	55,5	36,5
6. Pyroxenandesit von Szurdok-Püspöki (Mátra-Geb.)	163	31,5	31	25	12,5	0,31	0,36	+13	0,81	V.	44	56,5	37,5
7. Biotitamphibolandesit von Lahoca-Berg (Mátra-Geb.)	159	32	30	25,5	15,5	0,14	0,49	+ 9	0,84	V.	44,5	57,5	38
8. Pyroxenandesit von Bölcsö-Berg (Szt. Endre-Visegrád-Geb.)	162	32	32,5	23,5	12	0,35	0,40	+14	0,37	V.	44	55,5	35,5

[3]) Reichert, R.: Über einen Pyroxénandesit vom Cserhát-Gebirge (Ungarn). Mineralog. und Petrogr. Mitteilungen, Bd. 41, 1931, p. 265—271.

[4]) Mauritz, B.: Die Eruptivgesteine des Mátra-Gebirges (Ungarn). Neues Jahrb. für Mineralogie etc. Beil. Bd. LVII. Abt. A. 1927, p. 331—396.

[5]) Takáts, T.: Beiträge zur Kenntnis der Andesite des Gebirges von Szentendre-Visegrád. Inauguraldissertation. Budapest, 1928 (ungarisch).

Aus den vergleichenden Zusammenstellungen (Tabelle 1) ist es ersichtlich, dass der Augitandesit des Sulyomtetö von den aufgezählten Andesiten die nächste chemische Verwandtschaft mit dem Biotit-Amphibolandesit des Lahocaberges aufweist. Die Projektionswerte sind fast die gleichen, ihre Punkte liegen in den Projektionen nahe beieinander, eine Abweichung ist nur in den k- und mg-Werten vorhanden.

Die Asphaltspuren im Andesit.

Von den Gesteinen des Sulyomtetö enthält nur der Andesit Asphaltspuren, auch unter diesen nur das Gestein des Andesitganges des Strasseneinschnittes und des daneben gelagerten Andesitstockes; im Andesit der Spitze fand ich keine Asphaltspuren vor.

Die ersten Asphaltspuren im vulkanischen Grat des Sulyomtetö bemerkte Noszky [6]) im Jahre 1906 und zwar im südöstlichen Teil des Grates in dem Helvetschlier benachbarten hellgrauen porösen Andesit. In dem in letzter Zeit durchgeführten Landstrasseneinschnitt, welcher hauptsächlich durch den Andesitgang geführt wurde, nahmen die Asphaltvorkommen ständig zu. Im Jahre 1936, anlässlich meiner geologischen Aufnahmen am Sulyomtetö, fand ich Asphaltspuren nicht nur im Kontaktandesit, sondern auch entfernt von demselben im Innern des kleinen Andesitstockes, im frischen, bläulichgrauen Andesit. Der Asphalt erscheint im Andesit in Gestalt von Tröpfchen und Flecken, in den Spalten und Höhlen kommt er auch in verhältnismässig grösserer Menge vor. So fand ich in einer kleinen Höhle ca. 0.1 Liter schwarze, zähe, geruchlose Flüssigkeit vor.

Bezüglich des Vorkommens des Asphaltes machte ich folgende Beobachtungen: die Höhlen und Spalten, in welchen der Asphalt vorkommt, haben abgerundete Wände und eine mit Quarzen und Calcitkristallen ausgekleidete Rinde. An den Quarzkristallen sind das sechseckige Prisma, Rhomboeder und Trapezoeder zu beobachten. Die Calcitkristallkrusten bestehen aus flachen $(10\bar{1}2) - \frac{1}{2}$ R Rhomboedern. Pyritimpregnationen sind in beiden Fällen zu bemerken.

Der Asphalt ist im Andesit nicht nur mit freiem Augit zu konstatieren, sondern auch in sehr feiner und gleichmässig verteilter Form auch im Dünnschliff. Hier sind Asphaltspuren sowohl in der Grundmasse als auch in den Kristallen der einzelnen Mineralgemengteile als Einschlüsse zu beobachten; manchmal füllen sie den Platz der umgewandelten Gemengteile aus; manchmal erscheint der As-

[6]) Noszki, J.: Die geomorphologischen Verhältnisse des Mátra-Gebirges. 1927, p. 129. Karcag.

phalt in den mikroskopisch feinen Rissen, Spalten oder Höhlen und dann meist in Gesellschaft des Calcites.

Der Asphalt ist in dünneren Schichten unter dem Mikroskop dunkel-grünlich-braun durchscheinend. Von den Gemengteilen begleitet der Asphalt meistens den monoklinen Augit und ist in demselben nicht nur als Einschluss aufzufinden, sondern füllt dessen Kristalle teilweise oder gänzlich aus. Seltener ist der Asphalt im Hypersten, am seltensten aber, wie ich beobachtet habe, im Feldspat. Nur entlang der Spalten der Feldspateinsprenglinge und der

Mikrophotographie 2. Asphaltspuren im Augitandesit vom Sulyomtetö. In grösseren Flecken, welche manchmal den Rest des Augitkristalls noch umgeben, fein verteilt in der Grundmasse oder in Spaltrissen, oder Corrosionshöhlen der grösseren Feldspatkristalle

Korrosionshöhlen fand ich zerstreute Asphaltspuren. In den die Grundmasse ausfüllenden Asphaltflecken sind die Feldspatleisten vollkommen frisch und einschlussfrei. In jenen Schliffen, welche Asphaltspuren enthielten, waren, wie ich hervorheben muss, die Gemengteile, besonders die Pyroxene, von stark kataklastischer Struktur. (Mikrophotogr. 2.)

Bezüglich des Entstehens des in den eruptiven Gesteinen auffindbaren Bitumens bestehen, wie bekannt, zwei Theorien. Nach der ersten wanderte das Bitumen aus den tiefer liegenden sedimentären

Schichten ins Eruptivgestein ein, nach der anderen Theorie entstand es in den eruptiven Gesteinen, als dasselbe Bitumen haltige Schichten oder Kohlenlager durchbrach. Wollen wir den Ursprung der Asphaltspuren im Andesit in unserem Falle feststellen, müssen wir die folgenden Tatsachen vor Augen halten: Asphaltspuren sind nur im östlichen Teil des in den Helvetschlier (Tonmergel) eingedrungenen Andesites aufzufinden. Die in der Spitze und deren Umgebung vorkommenden Andesitadern, welche den Andesittuff durchbrachen, enthalten keine Asphaltspuren. Die Asphaltspuren enthaltenden Andesite sind von Lithoklase stark durchzogen. Nach meinen Beobachtungen verhielt sich auch der Andesit der Spitze noch etwas durchbewegt, doch nicht in dem Masse, wie erstere.

Den Ursprung der Asphaltspuren suchend, dürfen wir auch jene Tatsache, dass sich um den Grat des Sulyomtetö, wie wahrscheinlich auch unter demselben, im Helvet in ca. 90—150 m Tiefe Braunkohle lagert, nicht vergessen. Diese Kohle wird durch die Nagybátonier Kohlenbergwerke A. G. am östlichen Ufer des Zagyvaflusses, gegenüber vom Sulyomtetö gefördert. Wir müssen noch bemerken, dass eben in diesem Kohlenbergwerk die Kohlenschichten ziemlich viel Methan enthalten. Im Zusammenhang erwähne ich noch, dass 3 km westlich vom Sulyomtetö, neben dem Kloster von Szent Kut, einem Bohrloch das Methangas, wenn auch in geringer Menge, aber ständig entströmt.

Budapest, Wirtschaftsgeologisches Institut der Universität für technische und volkswirtschaftliche Wissenschaften. Juni 1939.

Eingegangen: 8. Juli 1939.