

Das Leukophyllitvorkommen von Kleinfestritz bei Weißkirchen, Steiermark

F. Boroviczény — A. Alker

Im Zuge der landeskundlichen Bestandsaufnahme wurde im Auftrag der Abteilung für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum eine geologisch-petrographische Untersuchung des Leukophyllitvorkommens von Kleinfestritz bei Weißkirchen durchgeführt.

Die wesentlichen Vorkommen von Leukophyllit liegen im Kothgraben, der sich von Kleinfestritz gegen Salzstiegel, im nördlichen Teil des Stupalpengebietes, hinzieht. Zuletzt wurde dieses Gebiet von F. HERITSCH gemeinsam mit F. CZERMAK (3) geologisch-petrographisch bearbeitet. Diese beiden Autoren stellen den Leukophyllithorizont in die tektonisch tiefste Einheit des Stupalpenkristallins, in die Ameringserie, die nach ihnen aus folgenden Teilen aufgebaut wird:

- a) Aus dem wenig geschieferten, an pegmatoidem Material reichen, im Handstück hellen Ameringgneis (Ameringorthogneis).
- b) Biotitschiefergneisen (Größinggneisen).
- c) Vereinzelte Amphibolitbänder.

In den älteren Größinggneis intrudierte nach Auffassung von F. HERITSCH der Ameringgneis.

Nach unseren Beobachtungen im Bereich des Leukophyllitvorkommens bei Kleinfestritz ist das Gesteinsstreichen generell NE-SW. Das Fallen allgemein 20° — 25° nach SE. Die Achsen streichen ebenfalls NE-SW mit 0° — 10° NE-fallen.

Im Hangenden und Liegenden wird der Leukophyllit von Größinggneis begrenzt. Diese Beobachtung steht im Gegensatz zu F. Heritsch—F. Czermak (3), die in dem entsprechenden Profil im Hangenden Ameringgneis angeben. Es sei vermerkt, daß wir auf Grund unserer Untersuchungen der Auffassung sind, daß eine scharfe Trennung zwischen Amering- und Größinggneis nicht durchführbar ist. Amering- und Größinggneis sind als ein petrographisch höheres Stockwerk gegenüber dem Granodiorit der Gleinalpe aufzufassen, so daß von einer Intrusion im eigentlichen Sinne nicht gesprochen werden kann. Das Leukophyllitvorkommen hat eine lange gestreckte Form, es liegt im „s“ des Größinggneis (Fig. 1). Im Westen wird es durch eine junge Störung, die N 15° W streicht und 30° W fällt (Abb. 1), abgeschnitten. Das Gestein im Bereich der Lagerstätte ist petrographisch sehr inhomogen. Auffallend ist die linsenförmige Ausbildung von quarz-feldspatreichen Partien und solchen, die mehr Muskovit bzw. Chlorit führen. Übergänge von Gneis zu Leukophyllit können im Gelände beobachtet werden. Die räumliche Verteilung der Leukophyllitfundpunkte deutet auf einen alten Bewegungshorizont hin. Sie liegen alle an einer NW-SE streichenden Linie, die vom Bergbau bei Kleinfestritz in nordwestlicher Richtung an der Ostseite

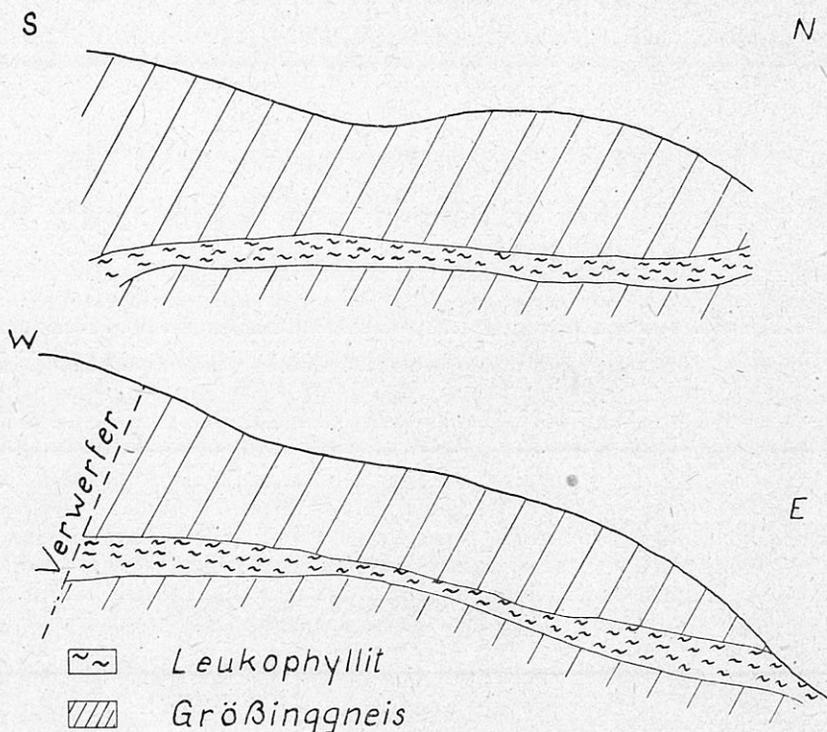


Fig. 1. Längs- und Querprofil durch die Lagerstätte

des Koth- und Stüblergrabens bis Kleinlobming zieht. Ob diese Vorkommen alle zusammenhängen, muß noch durch weitere Begehungen im Gelände geklärt werden.

Der *Leukophyllit* — petrographisch ein Muskovit-Chloritschiefer — ist im Handstück als ein hellgrauer bis grünlicher Schiefer anzusprechen, in dem teilweise zentimetergroße Quarzlinsen zu erkennen sind. Es ist naturgemäß schwierig, muskovit- und chloritreiche Typen im Handstück zu trennen.

U. d. M. nimmt ein farbloser *Chlorit* einen großen Teil des Schliffes ein, den wir auf Grund von Vergleichen mit Proben aus der Sammlung der Abteilung für Mineralogie als *Leuchtenbergit* bezeichnen. Die Chloritblättchen (durchschnittlich $0,7 \times 0,3$ mm) sind hauptsächlich „s“-parallel, aber auch quer gewachsen. Einschlüsse von hoch lichtbrechenden Mineralkörnern, die von pleochroitischen Höfen umgeben sind, können beobachtet werden.

Muskovit mit einer Blättchengröße von etwa $1,0 \times 0,8$ mm ist in „s“-parallelen Lagen angeordnet und zeigt eine intensive Verfaltung des Gesteins an.

Biotit ist in den glimmerreichen Partien meist mit Muskovit parallel verwachsen. Sein Pleochroismus ist n^x -hellbraun, n_z -dunkelbraun. Biotit kommt vereinzelt als Einschlus in Feldspat und Quarz vor. Seine Korngröße liegt bei $0,8 \times 0,06$ mm.

Quarz ($0,1 \times 0,09$ mm), dessen undulös auslöschende Individuen sind miteinander verzahnt und die größeren in „s“ eingelängt. Teilweise ist der Quarz zerbrochen, woraus auf eine postkristalline Beanspruchung geschlossen wird.

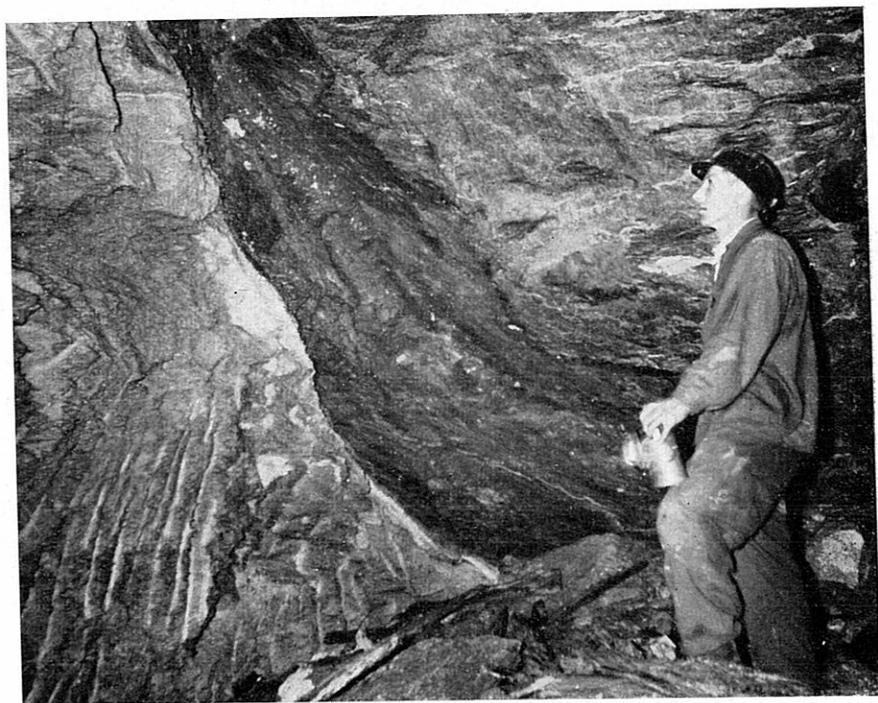


Abb. 1 Hauptverwerfer, Oberbau N-Feld im Leukophyllitbergbau Kleinfestritz
(phot. Dr. F. Boroviczény)

Plagioklas (1,2×0,9 mm) mit einem Anorthitgehalt von 18% kommt im muskovitreichen Typ vor. Als Einschlüsse sind Quarz, Muskovit, Chlorit und Biotit zu beobachten. An einem Individuum ist ein verlegtes „si“ zu sehen.

Als *Nebengemengteile* scheinen Apatit, Granat, Titanit, Zirkon sowie opake Minerale auf.

Integrationsanalysen

	Chloritreicher Typ	Muskovitreicher Typ
Chlorit	64,5 ⁰ / ₀	29,0 ⁰ / ₀
Muskovit	—	22,5 ⁰ / ₀
Biotit	—	8,2 ⁰ / ₀
Plagioklas	—	7,4 ⁰ / ₀
Quarz	30,5 ⁰ / ₀	31,5 ⁰ / ₀
Apatit	0,6 ⁰ / ₀	0,5 ⁰ / ₀
Opake Min.	3,9 ⁰ / ₀	0,5 ⁰ / ₀
Nebengemengteile	0,5 ⁰ / ₀	0,4 ⁰ / ₀
	100,0 ⁰ / ₀	100,0 ⁰ / ₀

Im Erikastollen des Bergbaues, der den Leukophyllit gewinnt, ist ein Härtling angefahren worden. Im Handstück ist Quarz, Chlorit und selten Granat zu erkennen.

U. d. M. sieht man undulös auslöschende *Quarze* (bis 1,7×0,8 mm), die mit *Plagioklas* (bis 1,7×0,7 mm) verzahnt sind. Der *Plagioklas* ist teilweise nach dem Albit- und Periklingesetz verzwillingt und weist einen durchschnittlichen Anorthitgehalt von 18% auf. Teile der *Plagioklas* sind umgewandelt bzw. stark getrübt. *Klinozoisit* (bis 0,5×0,1 mm) tritt in Kornanhäufungen auf und ist dort, wo er an Chlorit grenzt, von pleochroitischen Höfen umgeben. Chlorit liegt als *Prochlorit* (bis 0,1×0,05 mm) vor. Es sind meist strahlige Aggregate, die nur selten parallel zu „s“ angeordnet sind. Im Schliiff findet man noch einen hellroten Granat (bis 0,7 mm Durchmesser), der an Sprüngen in Chlorit aufgelöst wird und Muskovit (bis 0,1×0,05 mm).

Die *Übergangstypen* von Gneis zu Leukophyllit sind im Handstück von grüngrauer Farbe. An ihnen können kleinere und größere Feldspatlagen erkannt werden.

U. d. M. ist Chlorit (*Prochlorit*, Pennin und Leuchtenbergit) parallel und quer zu „s“ gewachsen. Er entwickelt sich zu einem großen Teil aus Biotit. Pleochroitische Höfe sind nicht nur an Einschlüsse von stark lichtbrechenden Mineralkörnern gebunden, sondern auch dort, wo diese an Chlorit grenzen.

Biotit ist mit Muskovit manchmal verwachsen. Man kann eine starke Umwandlung in Chlorit beobachten. Teilweise sind Erzsäume an den Korngrenzen zu sehen. Korngrößen bis 0,3×0,1 mm. *Muskovit* tritt in kleinen Schuppen auf und ist teilweise mit Biotit verwachsen. *Plagioklas*, der einen Anorthitgehalt von 18% aufweist, ist stark umgewandelt. An noch halbwegs frischen Körnern kann man eine Verzwillingung nach dem Albitgesetz feststellen. An Einschlüssen kommen Quarz, Muskovit, Biotit und Rutil vor. Die Korngrößen reichen bis 0,5×0,3 mm. *Quarz*, dessen einzelne Individuen verzahnt sind, zeigt undulöse Auslöschung. Korngrößen bis 0,6×0,5 mm. *Granat* (bis 0,2 mm Durchmesser) ist größtenteils stark zerbrochen und zeigt sowohl randlich als auch an den Rissen Umwandlung in Chlorit. An *Nebengemengteilen* sind Rutil, Zirkon, Turmalin

(n_x -hellbraun, n_z -dunkel-olivgrün), Kalkspat (als Kluffüllung) und opake Minerale zu erkennen.

Der *Gneis* im Hangenden und ebenso im Liegenden der Lagerstätte läßt im Handstück, das von hellbrauner Farbe ist, Biotit, Feldspat und Granat erkennen.

U. d. M. ist zu sehen, daß der *Plagioklas* einen Anorthitgehalt von 18% hat und teilweise nach dem Albit- und Periklingsesetz verzwillingt ist. Seine Korngrößen reichen bis $1,2 \times 0,3$ mm. Quarz (bis $1,0 \times 0,7$ mm) löscht undulös aus. *Biotit* (bis $0,8 \times 0,05$ mm) ist in mehr oder weniger „s“-parallelen Lagen angeordnet. Selten ist eine Umwandlung in Chlorit zu erkennen. Pleochroitische Höfe um Zirkon (?) sind sehr deutlich. *Granat* (Durchmesser 0,2 mm) ist teilweise zerbrochen und birgt Einschlüsse von Quarz und Feldspat. Seine Eigenfarbe ist blaßrosa. An Sprüngen sieht man eine beginnende Umwandlung in Chlorit. *Chlorit* (Pennin und Prochlorit) ist meist in selbständigen Aggregaten vorhanden. Teilweise geht er aus Biotit und Granat hervor. In Nebengemengteilen ist Klinozoisit und Zirkon (?) vorhanden.

Integrationsanalysen

	Liegendgneis	Hangendgneis	
Plagioklas	36,5%	27,2%	57,0%
Quarz	36,0%	23,8%	15,5%
Muskovit	—	16,3%	—
Biotit	24,0%	14,5%	22,0%
Granat	1,3%	2,7%	3,5%
Chlorit	1,1%	14,5%	1,0%
Nebengemengteile	1,1%	1,0%	1,0%
	100,0%	100,0%	100,0%

In den oben beschriebenen Gneisen (Typus Größinggneis) sind helle Lagen eingeschaltet, die dem von F. HERITSCH beschriebenen Typus des Ameringneis entsprechen.

Im Handstück liegen grauweiße Gesteine vor, an denen in der Hauptsache Quarz und Feldspat zu beobachten sind. Ganz untergeordnet ist Biotit und Muskovit zu erkennen.

U. d. M. ist Feldspat als *Plagioklas* ($1,4 \times 0,9$ mm) mit 18% Anorthit ausgebildet. Auf eine postkristalline Durchbewegung deutet die Verbiegung der Zwillinglamellen hin. Es tritt Verzwillingung nach dem Albitgesetz auf. Einzelne *Kalifeldspäte* sind vorhanden. Sie sind sehr stark von einer großen Anzahl kleinster Mineralkörner erfüllt. Quarz ($1,0 \times 0,6$ mm) löscht undulös aus. *Muskovit* ($0,2 \times 0,7$ mm) ist mit Biotit zum Teil verwachsen ist parallel „s“ angeordnet. *Biotit* ($0,1 \times 0,04$ mm) ist kleinschuppig, manchmal mit Muskovit verwachsen und zeigt eine Umwandlung in Chlorit. *Chlorit* (Pennin) ($0,1 \times 0,04$ mm) entwickelt sich aus dem Biotit und Granat. *Granat* (maximal 0,1 mm Durchmesser) ist sehr stark zerbrochen und gelängt. Sprünge wurden durch Quarz und Feldspat ausgeheilt. Auch ist eine Umwandlung in Chlorit zu erkennen. An Nebengemengteilen sind Apatit und opake Minerale vorhanden.

Geschätzte Mineralanteile

Feldspat	40 ⁰ / ₀
Quarz	35 ⁰ / ₀
Muskovit	10 ⁰ / ₀
Biotit	5 ⁰ / ₀
Chlorit	6 ⁰ / ₀
Granat	2 ⁰ / ₀
Nebengemengteile	2 ⁰ / ₀
	<hr/>
	100 ⁰ / ₀

Vom Leukophyllit liegt eine chemische Analyse aus dem Jahre 1939 vor, die im chemischen Laboratorium für Tonindustrie, Berlin, Prof. Dr. H. SEGER, angefertigt wurde.

SiO ₂	45,91 ⁰ / ₀	K ₂ O	2,09 ⁰ / ₀
Al ₂ O ₃	22,78 ⁰ / ₀	Na ₂ O	0,02 ⁰ / ₀
Fe ₂ O ₃	4,62 ⁰ / ₀	TiO ₂	0,32 ⁰ / ₀
CaO	Spur	Glühverlust	8,18 ⁰ / ₀
MgO	16,22 ⁰ / ₀		<hr/>
			100,14 ⁰ / ₀

Aus der Analyse errechnen sich folgende Basisverbindungen (1):

Kp 8,5 Ne 0,8 Sp 39,0 Fs 5,6 Fo 2,5 Q 43,6

Aus den Basisverbindungen errechnete Standard Epinorm:

Mg-Ot	40,7 ⁰ / ₀
Ant	7,4 ⁰ / ₀
Ms	19,6 ⁰ / ₀
Q	27,1 ⁰ / ₀
Ab	1,3 ⁰ / ₀
Hm	3,7 ⁰ / ₀
	<hr/>
	99,8 ⁰ / ₀

Stellt man die Summe der Glimmer und glimmerähnlichen Minerale der standardisierten Epinorm der Integrationsanalyse des Leukophyllits gegenüber, so ist zu sehen, daß eine gute Übereinstimmung gegeben ist. Dasselbe ist auch bei Quarz zu beobachten.

Berechnung der Kationenprozentage aus den Basisverbindungen:

Si ⁺⁴	49,4
Al ⁺³	29,1
Fe ⁺³	3,7
Mg ⁺²	14,6
Na ⁺	0,4
K ⁺	2,8
	<hr/>
	100,0

Obwohl vom Gneis keine chemische Analyse vorliegt, wurde versucht, aus der Integrationsanalyse auf Basisverbindungen und Kationenprozentage umzurechnen, um einen Vergleich zwischen Leukophyllit und Gneis zu erhalten. Wohl bewußt, daß dieser Vorgang bei den vorliegenden Unterlagen gewagt ist, wurde

der angegebene Weg doch beschritten, zumal magnesiumreiche Basisverbindungen als Ausgangspunkte für die Rechnung aus der Integrationsanalyse gewählt wurden.

Integrationsanalyse von Liegendgneis:

Plagioklas	36,5%
Quarz	36,0%
Biotit	24,0%
Granat	1,3%
Chlorit	1,1%
Nebengemengteile	1,1%

Daraus wurden folgende Basisverbindungen errechnet:

Kp 9,0 Sp 0,2 Hz 0,7 Fo 14,9 Fa 0,8 Q 52,5

Berechnung der Kationenprozentage aus den Basisverbindungen:

Si ⁺⁴	68,02
Al ⁺³	10,90
Fe ⁺²	0,76
Mg ⁺²	10,00
Na ⁺	7,30
K ⁺	3,00
	<hr/>
	99,98

Aus der Gegenüberstellung der Kationenprozentage von Leukophyllit und Gneis ist zu ersehen, daß bei ersterem eine Zufuhr von Aluminium und Magnesium und ein Abwandern von Natrium, Kalium und Silicium erfolgt ist.

Im Gegensatz dazu stehen die Beobachtungen im Dünnschliff, wo zu sehen ist, daß sich der Chlorit aus dem Biotit entwickelt, bzw. Chlorit als jüngste Bildung schon vorhanden ist. Es finden sich die gleichen Einschlüsse und pleochroitischen Höfe in Biotit und Chlorit. Dies ist zwar kein zwingender Beweis, kann aber doch als Hinweis betrachtet werden.

Möglichkeiten der Genese des Leukophyllits

Es wurden von uns drei Möglichkeiten erörtert, die zur Bildung des heute vorliegenden Gesteins führen können.

1. Ursprüngliche vortetamorphe Gesteinsunterschiede.
2. Umwandlung des Gneises im Zuge einer Vererzungsphase.
3. Tektonische Vorgänge und anschließende Umkristallisation führen zur Ausbildung des Leukophyllits.

Auszuscheiden ist Punkt 1, da aus Übergängen im Hangenden und Liegenden des Leukophyllits eine spätere Umwandlung des Biotits in Chlorit zu erkennen ist. Auch die spärlich vorkommenden Granatkristalle zeigen ebenso eine beginnende Umwandlung an Rändern und Rissen. Der Projektionspunkt des Leukophyllits liegt im Dreieck +T — (—T) —c im Bereich toniger Sedimente (1), wie dies auch für den Gneis zutrifft. Zu Punkt 2. sei bemerkt, daß für diesen der große Prozentsatz an Magnesium spricht. Obwohl für die Berechnung der Kationenprozentage als Grundlage magnesiumreiche Basisverbindungen aus der Integrationsanalyse des Liegendgneises errechnet wurden, erzielt man für den Leukophyllit

doch einen Magnesium-Überschuß. Da das Gestein, wie schon vorher erwähnt, stark in Linsen zerlegt ist, die stofflich sehr heterogen sind, kann die vorliegende chemische Analyse nicht für den ganzen Gesteinskomplex als repräsentativ gelten. Es ist vielleicht zu erwarten, daß bei Vorliegen einer Analysenreihe das Defizit an Magnesium und Aluminium des Gneises gegenüber dem Leukophyllit ausgeglichen wird. Es sei darauf hingewiesen, daß das Liegende und Hangende des Leukophyllits unveränderte Gneise sind. Obwohl eine Lösungszufuhr nicht vollkommen auszuschließen ist, erscheint uns eine Umwandlung des Gneises während einer Vererzungsphase der Umgebung nicht wahrscheinlich, zumal die Kiesvererzungen der Umgebung gangartigen Charakter haben und auch wesentlich jünger sind (3).

Wahrscheinlich erscheint uns Punkt 3. Durch tektonische Vorgänge wurde der Gneis im Bereich des heute vorliegenden Leukophyllits aufbereitet und es erfolgte Umkristallisation dieses Produktes während einer jüngeren Phase der Metamorphose, unter geringeren Druck- und Temperaturbedingungen als der ursprüngliche Gneis. Die Anschauung, daß es sich im Bereich des Leukophyllitbergbaues um einen alten tektonischen Horizont handelt, der umkristallisierte, wird durch Güterwegaufschlüsse nördlich der Kirche von Klein-Lobming/Knittelfeld und durch den Schurfstollen im hinteren Lobminggraben bestätigt. Es ist aber nicht auszuschließen, daß ein weitreichender Lösungsumsatz im Gebirge während dieser, von uns als jung angesehenen, Phase der Metamorphose stattfand.

Die Umkristallisation des Leukophyllits geht mit einer Kristallisationsphase konform, die im Kristallin der Muralpen zu erkennen ist. Es sei auf die Bemerkungen von F. HERITSCH (2, 3) verwiesen, der die Umwandlungen im Bereich des Amering als jünger erkennt und die Phase in das Karbon legt. H. FLÜGEL (5) führt eine Altersbestimmung aus dem Granodiorit des Humpelgraben/Gleinalm mit 70×10^6 Jahren an und bemerkt dazu, daß dies als eine Zeitmarke für eine alpidische Umprägung der Gesteine gedeutet werden kann. Die N-S-Störung, die im Bergbaubereich aufgeschlossen ist, kann mit den von F. HERITSCH (3) beschriebenen N-S-Spalten (Koth- und Roßbachgraben) gleichgestellt werden. F. HERITSCH bringt sie mit jungtertiären und jüngeren epiorogenetischen Bewegungen des Gebirges in Zusammenhang.

Wir möchten dem Unternehmer des Leukophyllitbergbaues, Herrn. E. Kiwisch, und seinem Betriebsleiter, Herrn Dipl.-Ing. H. Sengel, für die Förderung und Unterstützung dieser Arbeit danken.

Literatur

- (1) Burri C.: Petrochemische Berechnungsmethoden auf äquivalenter Grundlage; Birkhäuser-Verlag, Basel-Stuttgart, 1959.
- (2) Heritsch F.: Orthogneise aus dem Gebiet des Amering (Stubalpe); Vh. GBA 1922.
- (3) Heritsch F.-F. Czermak: Geologie des Stubalpengebirges in Steiermark; Verlag Ulrich Moser, Graz, 1923.
- (4) Heritsch F.: Die Gliederung des Altkristallins der Stubalpe in Steiermark; Njb. Min. BB 51, 1925.
- (5) Flügel H.: Die tektonische Stellung des „Altkristallins“ östlich der Hohen Tauern; Njb. Geol. Paläont. Mh. 1960.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Abteilung für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum](#)

Jahr/Year: 1961

Band/Volume: [2 1961](#)

Autor(en)/Author(s): Boroviczeny [Boroviczény] Franz, Alker Adolf

Artikel/Article: [Das Leukophyllitvorkommen von Kleinfestritz bei Weißkirchen, Steiermark 37-43](#)