©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Arch. f. Lagerst.forsch. Geol. B.-A.	ISSN 0253-097X	Band 5	S. 99–104	Wien, September 1984

Natürliche Rohstoffe zur Erzeugung von Mineralwollen in Mittel- und Unterkärnten

Von JOSEF MÖRTL*)

Mit 5 Abbildungen und 5 Tabellen

Kärnten
Rohstofforschung
Mineralwolle
Magdalensbergserie
Eisenkappler Paläozoikum
Saualpenkristallin
Basalt

Österreichische Karte 1 : 50.000
Blätter 186, 187, 202, 203, 204, 205, 212, 213

Zusammenfassung

Im Rahmen der Rohstofforschung Österreichs wurden basische Gesteine verschiedenster Serien Kärntens (Mittel- und Unterkärnten) geologisch/lagerstättenkundlich aufgenommen und über die Parameter Mineralbestand, chemische Analysen und Lagerstättenvorrat bewertet.

Summary

Basic rocks of various series in Middle and Lower Carinthia were investigated; the parameters mineral content, chemical analyses and deposit reserves were evaluated due to their economic significance.

1. Einleitung

Für temperaturbeständiges Verhalten bis weit über 1000°C sind basische Gesteine als Rohstoff gefragt. In Kärnten, speziell im Mittel- und Unterkärntner Raum boten sich hiefür einige Vorkommen an, die im Rahmen des Projektes KA 21 der Bund-Land Kärnten Kooperation (MÖRTL, 1982) zur Untersuchung gelangten. Konform mit KA 21 sollte das Projekt KB 17 der Österr. Amerik. Magnesit A.G. (ÖAMAG) gehen, das unter dem Titel „Untersuchung von Rohstoffen – vornehmlich des Raumes Kärnten – auf Eignung zur Herstellung von Steinwolle" und „Schmelztechnologische Untersuchungen von Grüngestein-Rohstoffen hinsichtlich der Verarbeitbarkeit zu Isolierprodukten" gehen. Aus tagespolitischen Erwägungen mußte das Projekt KA 21 abgeschlossen werden, sodaß die Ergebnisse des Teiles 2 des Projektes KB 17 nicht für die „definitive Rohstoffkarte" herangezogen werden konnten.

2. Kurzer geologischer Überblick

Gemäß der Aufgabenstellung konnten nur Basalte und deren Äquivalente in Betracht kommen. Die Arbeits- und Aufnahmsgebiete liegen folglich in der anchimetamorphen Magdalensbergserie, in den ordovizischen (?) basischen Serien des Eisenkappler Paläozoikums. Durch Positivaspekte bei den hochkristallinen Serien der Saualpe und großen Lagerstättenvorräten in den paläozoischen Gesteinen (Metadiabas) der Bleiburger Berge wurden diese über den Projektrahmen hinaus mitbegutachtet.

In der Abb. 1 ist der Übersicht wegen ein geologischer, großmaßstäblicher Kartenausschnitt wiedergegeben, der auch die Lage sämtlicher 33 Beprobungspunkte verzeichnet. Der überwiegende Teil fällt dort in das Feld „Paläozoikum (Ordoviz–Devon)". Die geologisch/lagerstättenkundliche Aufnahme (MÖRTL, 1982) ist dem Projekt zu entnehmen.

3. Mineralogie

Die Möglichkeit des künstlichen Aufschmelzens der Gesteine war die primär gestellte Frage, weshalb der Mineralbestand in optischer und z. T. auch röntgenographischer Art ergründet wurde. Es kommt nicht so sehr auf die Textur, das Verwachsungsbild und die Paragenesenbegleiter an, sondern, ob sich aus dem Mineralbestand schon Hinweise auf schwer aufschmelzbare oder aufschließbare Bestandteile (Phasen) ergeben. Die Tab. 1 zeigt, daß sämtliche Minerale, vom Quarz bis zum Epidot und Rutil, wie die analytische Chemie es vorexerziert, leicht aufschmelzbar sein müssen. Alle Phasen müßten daher bei garantierten Schmelztemperaturen von über 1000°C ganz in den schmelzflüssigen Zustand übergeleitet werden. Eine Knötchenbildung ist daher auszuschließen. Mancher Produktionsbetrieb besitzt Anlagen, bei denen das Aufschmelzen in Heizwannen vor sich geht und die Wolle anschließend im Düsenspinnverfahren erzeugt wird. Knötchen würden daher zur Unterbrechung des Endlosfadens führen.

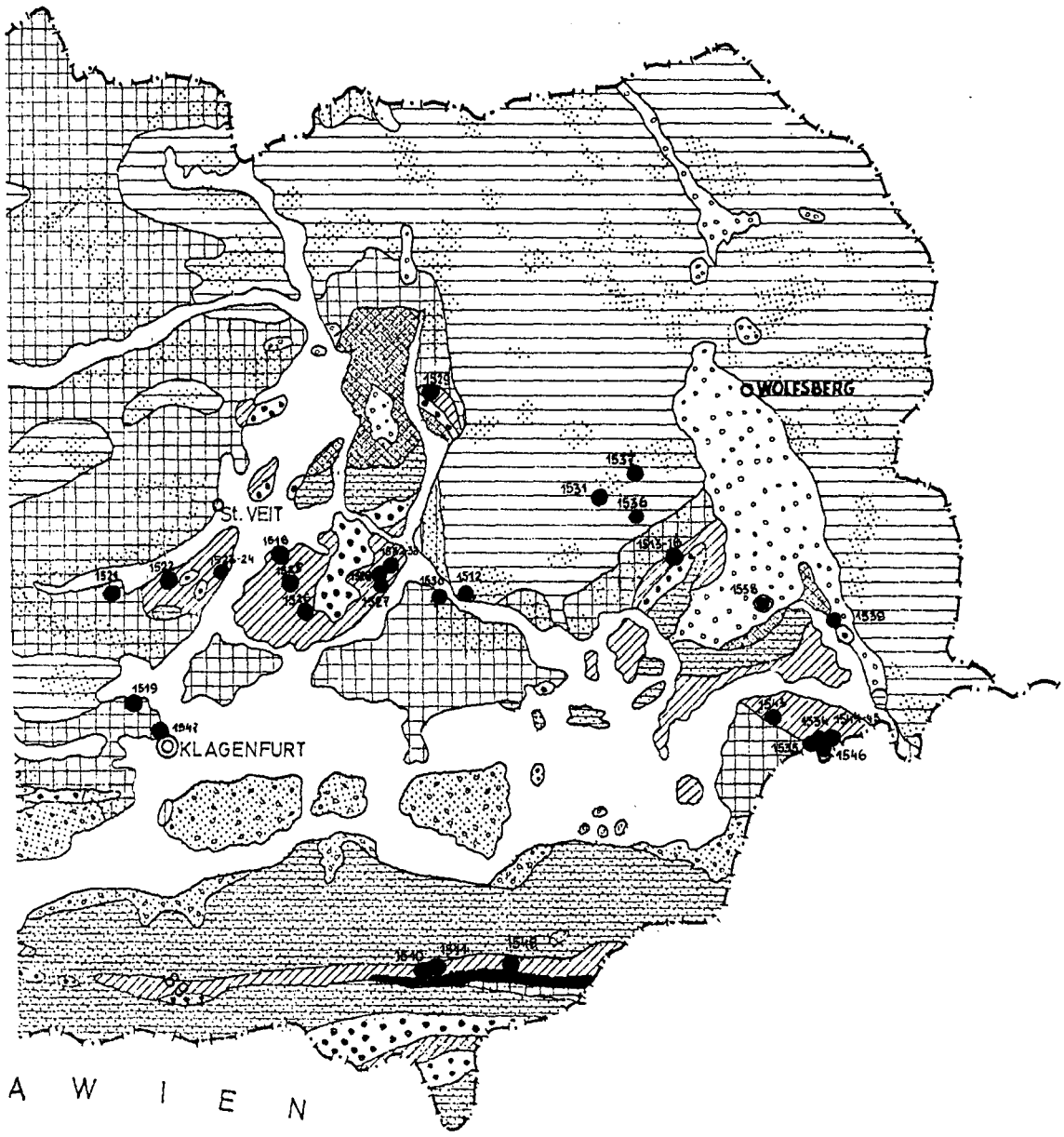
Über die Rolle der Erze Pyrit und Hämatit kann keine erschöpfende Auskunft geliefert werden. Im reduzierenden Milieu eines Kupolofens wird ein Teil des Eisens abgebaut und in Form von Schlacke abgeschieden.

4. Chemisches Verhalten und Petrographie

Die Probenahme sollte sich ursprünglich im Diabasbereich bewegen. Durch die analytischen Ergebnisse

*) Anschrift des Verfassers: Dr. JOSEF MÖRTL, Fischlstraße 21/4/7, A-9020 Klagenfurt.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



OSTALPINES ALTKRISTALLIN
KRISTALLINE SERIEN DES PALÄOZOIKUM
PALÄOZOIKUM (ORDOVIZIUM-DEVON)
PALÄOZOIKUM (KARBON-PERM)
TRIAS-JURA
OBERKREIDE-ALTTERTIÄR
PERIADRIATISCHE INTRUSIONEN (TONALITE-GRANITE)
JUNGTERTIÄR (⊕ BASALT VON KOLLNITZ)
QUARTÄR
● PROBEPUNKTE 1540 etc.

0 5 10 15 30 KM

Abb. 1: Geologische Übersichtskarte mit Probepunkten.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tabelle 1: Mineralbestand der untersuchten Gesteine.

Probe Nr.	Quarz	Chlorit	Plagioklas	Kalzit	Amphibol	Titanit	Epidot	Rutil	Pyroxen	Erz	Diverse
MöJ 1510	×	×	×	(×)		(×)			×	(×)	
MöJ 1511	(×)	×	×	(×)		(×)			×	(×)	(Biotit)
MöJ 1512	×	(×)	×		×	(×)	(×)	(×)		(×)	
MöJ 1513	×	×	(×)					(×)			
MöJ 1515	×	×	×	×		(×)	(×)	(×)			
MöJ 1516	×	(×)		×						(×)*	*Hämatit
MöJ 1518	×	×	×	×		(×)				(×)	(Ankerit)
MöJ 1519	×	×	×		×	(×)					(Hellglimmer)
MöJ 1521	×	×	×	(×)		(×)		(×)			(Hellglimmer)
MöJ 1522	×	×	×	×		(×)		(×)		(×)*	*(Hämatit)
MöJ 1523	×	×	×	(×)		(×)		(×)		(×)*	*(Hämatit)
MöJ 1524	×	×	×	×		(×)		(×)		(×)*	*(Hämatit)
MöJ 1525	×	×	×	×		(×)		(×)		(×)*	*(Hämatit)
MöJ 1526		×	×	×		(×)		(×)		(×)	
MöJ 1527	(×)	×	×		(×)	(×)	(×)			(×)*	*(Hämatit)
MöJ 1528	×	×	×			(×)	(×)	)×)		(×)	
MöJ 1529	×	×	×	×		(×)	(×)	(×)		(×)*	*(Hämatit)
MöJ 1530	×	(×)			×	(×)		(×)		(×)	
MöJ 1531	×	(×)	×		×	(×)		(×)		(×)	
MöJ 1532	×	×	×	(×)	(×)	(×)		(×)		(×)	(Hellglimmer)
MöJ 1533	(×)	×	×	×		(×)		(×)		(×)	
MöJ 1534	(×)	×	×	(×)	×	(×)	(×)			(×)	
MöJ 1535	×	×	×	(×)	(×)	(×)	(×)	(×)		(×)	
MöJ 1536	×	×	×	(×)		(×)		(×)		(×)	(Hellglimmer)
MöJ 1537	×	×		(×)	×	(×)		(×)			
MöJ 1538	×	(×)							×	(×)	(Glas)
MöJ 1539	×	×	(×)	×	(×)	(×)		(×)			
MöJ 1543	×	×	×	(×)	×	(×)	(×)	(×)			
MöJ 1544	(×)	×	×	(×)	(×)	(×)	(×)			(×)	
MöJ 1545	(×)	×	×	(×)	×	×	(×)	(×)		(×)	
MöJ 1546	(×)	×	×	×	×	(×)	(×)		×	(×)	
MöJ 1547	(×)	×	×	×	×	(×)		(×)		(×)	
MöJ 1548	(×)	×	×	(×)	(×)	(×)		(×)		(×)	

( ) mengenmäßig untergeordnet/wenig.

der ÖAMAG wurde das Interesse auch auf höhermetamorphe Einheiten gelenkt. Ihnen ist ein niedrigerer TiO_2-Anteil zuzuschreiben, als es Diabase und verwandte Gesteine haben. Eine Verringerung des Titangehaltes könnte für eine Herabsetzung des Sprödverhaltens des Fasermaterials sprechen.

Die Gesteine besitzen gelegentlich Intersertalgefüge, zumeist ist jedoch eine Schieferung vorherrschend. Namen, wie Metadiabas, Grünschiefer und Prasinit bezeugen dies. In der Tab. 2 wird von den Proben MöJ 1534, 1535, 1543 bis 1546 eine Mittelwertberechnung von 6 Analysen vorgelegt. Ihr Fundort liegt in den Bleiburger Bergen (Unterkärnten). Der Metamorphosengrad berührt den der Grünschieferfazies (vorwiegend Chlorit, Plagioklas, Amphibol, Zoisit und Epidot). Der kleine Unterschied liegt nur im mengenmäßigen Auftreten der Mineralphasen.

Neben dem Mineralbestand sind die chemischen Analysen der 33 Probenpunkte eines der wenigen Auswahlkriterien. Die Schmelzpunktbestimmung, die Hochtemperaturviskosimetrie, aber auch der Energieverbrauch wären äußerst wichtige Parameter zur Beurteilung gewesen, konnten aber, wie schon einleitend betont, nicht herangezogen werden. In den Abb. 2 bis 4 werden einige Oxide graphisch gegenübergestellt. Der Übersicht halber sind die Bandbreiten der Ausgangs- und Endprodukte bei der Mineralwolleherstellung in der Tab. 3 zusammengefaßt. Das Endprodukt des Großversuches der ÖAMAG entspricht durchaus Basaltwollen (HINZ, 1971). Dieser ist auch der einzige Hinweis auf die Brauchbarkeit ähnlicher Gesteine. Untersuchungen mit weiterem Gesteinsmaterial stehen bevor und werden von der ÖAMAG oder einer ihrer Tochtergesellschaften vorgenommen.

Bei den drei Abb. (2 bis 4) ergibt sich ein Häufungspunktemaximum. Das Ausgangsmaterial des Großanlagenversuches (Fercher = F.) ist dort ebenfalls zu fin-

Tabelle 2: Mittelwertberechnung und Standard deviation (Bleiburger Berge).

SiO_2	49,13 Gew.-%	± 1,32 S. d.
TiO_2	2,45	± 0,77
Al_2O_3	16,33	± 1,00
Fe_2O_3	12,53	± 1,27
Mn_3O_4	0,19	± 0,04
MgO	6,23	± 0,65
CaO	9,05	± 1,94
Na_2O	3,51	± 0,73
K_2O	0,48	± 0,46

Tabelle 3: Rahmen von Ausgangsgesteinen und Endprodukten in Gew.-%.

	Ausgangsgesteine Diabasähnl. Gest.	Ausgangsgesteine Diabas	Endprodukt Basaltwollen
SiO_2	45–48	45–50	46–54
$SiO_2 + Al_2O_3$			60–63
Al_2O_3	12–18	10–12	
FeO (Fe_2O_3)	6–12	5–10	3–13
MgO	8–10	5–15	
CaO	10–12	10–15	
MgO + CaO			20–31
Na_2O		0– 1	
K_2O		0– 1	
$Na_2O + K_2O$	– 4,5		2– 7
MnO	max. 0,5	Sp.	
TiO_2	1,5–2	0– 2	
	Fa. Jungers	Schwedenbericht 1978	HINZ 1971

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

den. Einige der untersuchten Proben liegen beständig weitab vom Punktezentrum. Eine wohlausgewogene Beschickung der Ofenanlagen mit Möller ist eine permanente Forderung, sodaß so weitab liegende Gesteinschemismen wegen ihrer erschwerten Einstellbarkeit kaum einmal zu Schmelzzwecken herangezogen werden. Im Einzelnen wird dargelegt:

Abb. 2 ($SiO_2 : Al_2O_3$) – Das Aufsplitten erfolgt mehr oder weniger durch den unterschiedlichen SiO_2-Gehalt der Proben. Die Zufuhr von Kalk oder Dolomit zum Schmelzgut bringt bei beiden Oxiden eine Erniedrigung der Werte.

Abb. 3 ($MgO + CaO : Fe_2O_3$) – Durch den Zusatz gibt es natürlich die starke Zunahme der MgO- + CaO-Komponente. Im speziellen Fall wird auch Eisen durch das reduzierende Ofenverhalten erniedrigt.

Abb. 4 ($Na_2O + K_2O : SiO_2$) – Kein sehr aufschlußreiches Bild. Die Alkalien steigen nach dem Schmelzprozeß leicht an.

ŽAGAR und SCHAEFER-ROLFFS 1981 deuten die Rolle der Alkalien als Viskositätserhöher. Die Viskosität steigt in dem Maße an, wie das Al_2O_3 durch Na_2O ersetzt wird, dies aber nur solange, bis das Verhältnis der Oxide von 1 : 1 feststeht. Beim Überschreiten dieser Barriere tritt der Umkehreffekt ein.

Für diese Arbeit wesentlich aufschlußreicher gestaltet sich die Abb. 5, die einer Veröffentlichung von LA ROCHE et al. (1974) entnommen wurde. Charakteristisch ist, daß fast alle aufgetragenen Punkte auf einer Linie liegen. Von großer Bedeutung ist das Mitverweben von Na, K und Ca bei den Betrachtungen, sodaß bis auf Al und Fe alle anderen Oxide vertreten sind. Die Zufuhr von Kalk oder Dolomit zum Gestein Fercher (F.) bringt das Schmelzgut in die Nähe des Gesteins MöJ 1539. Eine Korrektur und Beeinflussung des Möllers durch eine Zugabe ist für dieses Gestein kaum möglich (MöJ 1539). Zu übersehen ist auf keinen Fall die zunehmende „Kalzitisierung" der Proben und das Abwandern vom „Silifizierungsbereich". Bei entsprechender ausgeklügelter Aufgabe von Zuschlagsmaterial (+ Koks) + Gestein müßte sich die ganze Reihe der Proben zu einem Schmelzprodukt verarbeiten lassen.

Somit ergibt sich bei Betrachtung der Abb. 2 bis 5 folgendes Bild an Extrempositionen:

Abb. 2 + 4	Abb. 3	Abb. 5	Anzahl Posit.
1513	1513	1513	3
	16		1
19	19		2
21	21		2
	23		1
26	26	26	3
	29		1
	30		1
33		33	2
36	36		2
	37		1
38	38		2
39	39	39	3
47	47	47	3

MöJ 1513, 1526, 1539 und 1547 sind besondere Außenseiter; MöJ 1519, 1521, 1533, 1536 und 1538 sind nur bedingt annehmbar.

Weitere Hinweise können nur die Viskosimetrie, das Schmelzverhalten und der Energieeinsatz liefern.

Die ÖAMAG hat aufgrund von Hinweisen, daß der Säuregrad oder auch Aciditätsmodul genannt, einen

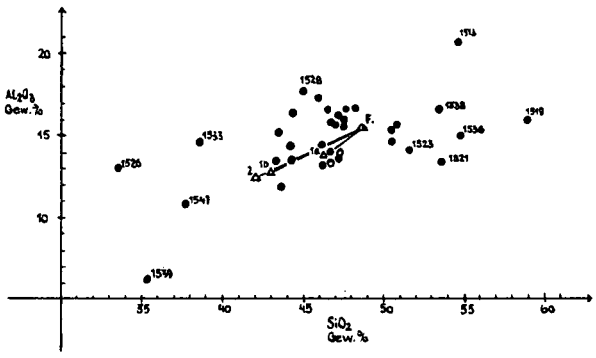


Abb. 2: Al_2O_3 zu SiO_2 in Gew.-%.

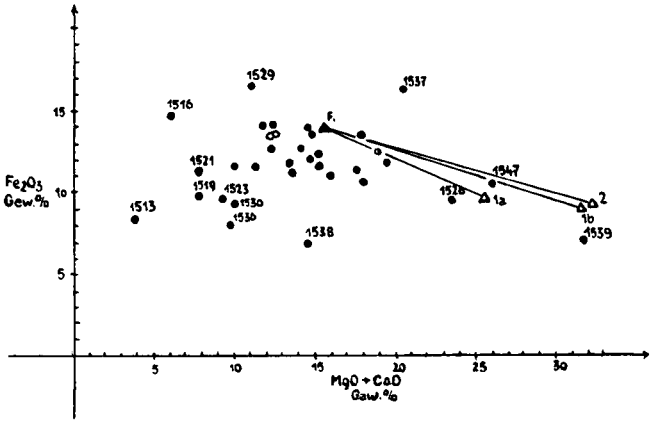


Abb. 3: Fe_2O_3 zu MgO + CaO in Gew.-%.

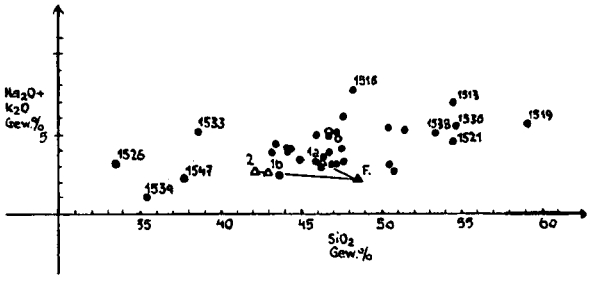


Abb. 4: $Na_2O + K_2O$ zu SiO_2 in Gew.-%.

Gradmesser für die Viskosität darstellt, diesen mittels

$$\frac{SiO_2 + Al_2O_3}{CaO + MgO}$$

eruiert. Der SCHWEDENBERICHT (1978), der Verfasser ist unbekannt, nimmt für seine Berechnung alle Oxide und verfährt wesentlich strenger in seiner Auslese. Nach der Gleichung

$$\frac{SiO_2 + Al_2O_3}{CaO + 1{,}4\,MgO + 0{,}8\,FeO + MnO + TiO_2 + Na_2O + K_2O} = 2{,}0-2{,}5$$

wird in der Tab. 4 derselbe Vorgang durchgeführt. Nach der schwedischen Version sind dann nur mehr die Proben MöJ 1527 (P = 2,0) bis 1538 (= 2,42) geeignet. Ein ganz eng gespannter Rahmen, denn die Mittelwertberechnung (n = 33) führt zu einem Wert von 1,96±0,56, was wiederum bedeutet, daß nur die Proben MöJ 1513, 1519, 1521, 1526, 1536, 1537, 1539 und 1547 herausfallen und zumindest nach diesem Ausleseprinzip als nicht geeignet angesehen werden müssen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

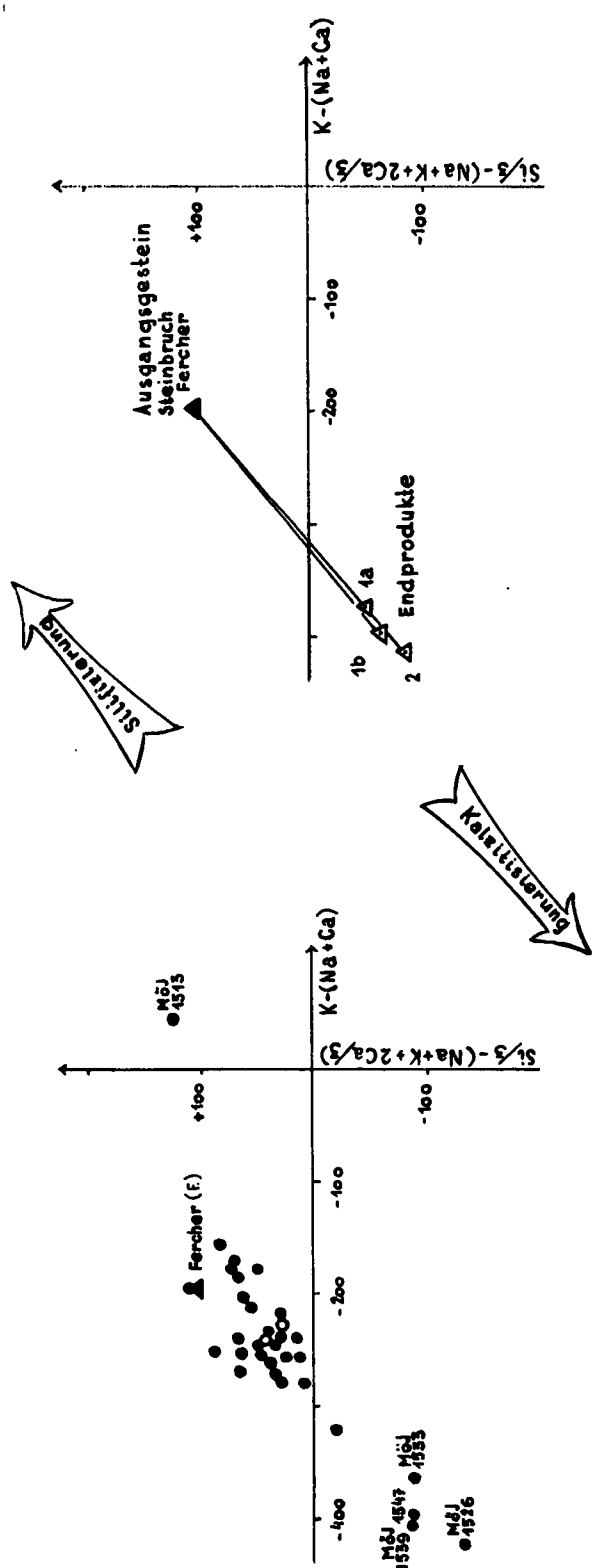


Abb. 5: Si/3 – (Na + K + 2Ca/3) zu K – (Na + Ca) nach LA ROCHE et al. 1974.

Tabelle 4: Sicherheitsgrad nach „Schwedenbericht 1978".

$$\frac{SiO_2 + Al_2O_3}{CaO + 1{,}4\,MgO + 0{,}8\,FeO^{*} + MnO + TiO_2 + Na_2O + K_2O} = 2\text{–}2{,}5$$

MöJ 1539	0,95	MöJ 1527	2,00
MöJ 1547	1,16	MöJ 1535	2,00
MöJ 1526	1,22	MöJ 1530	2,04
MöJ 1537	1,28	MöJ 1543	2,10
MöJ 1531	1,56	MöJ 1525	2,15
MöJ 1533	1,56	MöJ 1524	2,19
MöJ 1548	1,58	MöJ 1523	2,34
MöJ 1522	1,61	MöJ 1516	2,39
MöJ 1512	1,66	MöJ 1538	2,42
MöJ 1510	1,71	MöJ 1521	2,70
MöJ 1532	1,71	MöJ 1536	2,80
MöJ 1529	1,72	MöJ 1519	3,10
MöJ 1534	1,76	MöJ 1513	3,81
MöJ 1515	1,77		
MöJ 1545	1,82	Fercher	2,00
MöJ 1518	1,83		
MöJ 1544	1,86	Endprodukte	
MöJ 1546	1,88	1 a	1,51
MöJ 1511	1,90	1 b	1,20
MöJ 1528	1,94	2	1,15

*) FeO als Fe_2O_3 gerechnet.

5. Lagerstättenvorrat

Im Berichtszeitraum befinden sich in Kärnten mehrere Mineralwollehersteller in ihrer Anfangsphase. Ihr geschätzter jährlicher Verbrauch beläuft sich auf etwa 40.000 Tonnen. Bei so kleinen Mengen ist es einfach nicht wirtschaftlich, einen eigenen Steinbruchbetrieb ins Leben zu rufen. Die Verständigung mit einem einschlägigen Betrieb ist zu suchen, der dann die erforderliche Körnung auf Lager hält. Ein weiteres Kriterium ist der Lagerstättenvorrat, denn er soll auf 20 Jahre im voraus vorhanden sein. Aus dieser Tatsache heraus wird der Lagerstättenvorrat der einzelnen Proben stark gerundet angegeben, und eine Teilung in < 1 Mio Tonnen und > 1 Mio angestrebt. So ergibt sich, daß nur mehr Areale der Proben MöJ 1510, 1512, 1518, 1530, 1531, 1535, 1537, 1543, 1545 und 1548 für diese Größenordnung in Frage kommen.

In diesem Kapitel wurde eingangs kurz die Wirtschaftlichkeit bei Neuanlage von Steinbruchbetrieben gestreift. Von den 10 aufgezählten Bereichen verbleiben daher vorerst nur die 3 derzeit aktiven Steinbruchanlagen in

a. Ebriachklamm (MöJ 1510)
b. Terpetzen (MöJ 1512) und
c. Mairist (MöJ 1518).

Sollte eine Neuerschließung eines der anderen höffigen Gebiete geplant werden, bedarf dieses eines ausgewogenen Aufschließungsprogrammes über Schürfe bis zu Röschen und Bohrungen.

Die Beprobungsliste (Tab. 5) folgt im Anschluß an die Literatur.

Literatur

LA ROCHE, H. de, ROCCI, G. & JUKAN, T.: Essai de Caracterisation Chimique des Associations Spilitiques. In: Spilites and Spilitic Rocks. – Inst. Union of Geol. Sci., Ser. A., **4**, 39–58, Berlin–Heidelberg–New York (Springer) 1974.

MÖRTL, J.: KA 21 – Natürliche Rohstoffe zur Erzeugung von Mineralwollen – Kärnten (Mittel- und Unterkärnten). – Abschlußbericht, 36 S., 2 Kartenbeil., Klagenfurt 1982.

N. N.: Mineralullstillverkning i Sverige. – 14 S., 1978 (Schwedenbericht).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tabelle 5: Beprobungsliste
(33 Proben, unter Verwendung der Proben- und Aufschlußdatei der Geologischen Bundesanstalt, Wien).

Proben-Nr.	Vorläufiger Gesteinsnname	ÖK	Verl.	System	Länge/Breite	Sh [m]	Ort
1510	Spilit	212	O 20	MIL	0844080/5149450	620	Ebriachklamm
1511	Spilit	212	U 05		0845850/5150050	560	Eisenkappel
1512	Amphibolit	203	O 10		0844540/5174710	490	Terpetzen
1513	Tuffschiefer	204	U 05		0860560/5178100	530	Schönweg
1515	Diabas	204	U 05		0860530/5177975	555	Schönweg
1516	Tuffschiefer	204	U 05		0860530/5177975	555	Schönweg
1518	Diabas	203	O 15		0832290/5178475	545	Mairist
1519	Amphibolit	202	U 05		0819850/5170475	489	Wölfnitz
1521	Diabas	202	U 05		0820750/5175600	682	Hardegg
1522	Diabas	202	U 03		0824880/5176940	692	Carlsberg
1523	Diabas	203	U 05		0828275/5175350	478	Raggasaal
1524	Diabas	203	U 10		0828310/5175430	496	Raggasaal
1525	Diabastuff	203	U 05		0833770/5176930	1004	Magdalensberg
1526	Diabas	203	U 05		0834850/5175370	790	Latschach
1527	Diabastuff	203	O 05		0839160/5175565	769	Oberkrähwald
1528	Diabas	203	U 10		0838880/5176475	900	Oberkrähwald
1529	Tuff	186	O 03		0843900/5189710	920	Prailing
1530	Amphibolit	203	U 05		0843550/5176070	548	Gänsdorf
1531	Amphibolit	204	O 10		0851755/5179675	1168	Grafenbach
1532	Diabas	203	U 10		0839440/5177150	837	Oberkrähwald
1533	Diabastuff	203	U 05		0839505/5177230	815	Oberkrähwald
1534	„Metadiabas"	205	U 05		0941110/5165175	660	Graditschach
1535	„Metadiabas"	205	U 05		0940540/5165095	886	Graditschach
1536	Grünschiefer	204	U 10		0857840/5178685	710	Pustritz
1537	Amphibolit	187	U 05		0857315/5183460	1052	Sauerschnig
1538	Basalt	205	O 10		0936835/5175915	400	Kollnitz
1539	„Metadiabas"	205	O 05		0941060/5173170	380	St. Margarethen
1543	„Metadiabas"	205	U 05		0935880/5166275	920	Kortnikkogel
1544	Grünschiefer	205	U 05		0942335/5166390	540	Berg
1545	Prasinit	205	U 05		0942290/5166375	520	Berg
1546	Metasubvulkanit	205	U 05		0941375/5164420	740	Illmitzen
1547	Grünschiefer	202	O 20		0824500/5169000	570	Tessendorf
1548	Diabas	213	O 05		0850625/5149900	708	Leppen

ÖAMAG RADENTHEIN: KB 17 – Untersuchung von Rohstoffen – vornehmlich des Raumes Kärnten – auf Eignung zur Herstellung von Steinwolle. – Abschlußbericht, 111 S., Radenthein 1981.

ŽAGAR, L. & SCHAEFER-ROLFFS, W.: Untersuchung von magmatischen Gesteinen im Hinblick auf ihre Verwendbarkeit für die Herstellung von Gesteinsfasern. – Sprechsaal, **114**, 498–512, 1981.

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt am 22. März 1984.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: 5

Autor(en)/Author(s): Mörtl Josef

Artikel/Article: Natürliche Rohstoffe zur Erzeugung von Mineralwollen in Mittel- und Unterkärnten 99-104