

Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung XXVII

Die Sarmat-Schotter von Pöllauberg

(OSO Jagerberg, östlich vom Ottersbach)

Von Josef HANSELMAYER

Mit 5 Abbildungen auf Tafel II—IV

(eingelangt am 27. Dezember 1966)

Herrn Hochschulprofessor Dipl.-Ing. Dr. A. POLLAK mit den herzlichsten Glückwünschen zu seinem 65. Geburtstag gewidmet.

I. Einleitung

Erste Hinweise auf steirisches Sarmat siehe z. B.: ROLLE 1856. Seither wurde darüber eine Anzahl geologischer Studien veröffentlicht (Literaturangaben bei HANSELMAYER 1967a), aber über die Petrographie der Schotter wissen wir bis heute praktisch nichts.

Wenige lithologische Einzelheiten bei WINKLER-HERMADEN, 1927 und 1957.

1927, S. 402: „Bei Jagerberg beobachtete ich schließlich neben den vorherrschenden Quarzen sehr viele Kalke (zersetzte Kalke, fossilreiche Kalke, schwarze Kalke, kristalline Kalke), schwarze Hornsteine, Arkosen, Felsitporphyre, rote Grödener Sandsteine, Hornblendegesteine usw.“

1927, S. 397: „... bei Jagerberg drei Schotterlagen von je 6—8 m Mächtigkeit . . .“
— „Geröllgröße . . . Jagerberg gelegentlich bis über faustgroß“.

WINKLER-HERMADEN hat nirgendwo Geröllmuster oder Dünnschliffe hinterlassen. Zur Lösung von Herkunftsfragen, über die verschiedene Meinungen bestehen, ist aber die Schotterpetrographie von besonderer Wichtigkeit.

HERITSCH F. 1921, S. 54: „... das Schuttlieferungsgebiet ist, wie die Gesteine zeigen, in der Drauregion zu suchen.“

WINKLER-HERMADEN 1927, S. 17: „... Herkunft . . . im Bereiche der Karawankenberge und wohl auch im mittelkärntnerischen Hügelland . . . Vorläufer der Drau . . . sein Delta bis nach Oststeiermark vorgeschoben . . .“

KOLLMANN K. 1959, S. 159: „... vorwiegende Sedimentzufuhr aus dem Osten. Bis zum Beginne des Obersarmats treten in zunehmendem Maße Einschüttungen aus Richtung der heutigen Grundgebirgsränder hinzu.“ Weiters siehe 1964, S. 562—563.

JANOSCHEK R. 1963, S. 349: „... Schotterlagen . . . Basis des Obersarmats . . . von einem Landmassiv im Bereiche der Burgenländischen Schwelle bzw. von einem östlich davon gelegenen Land . . .“

Über die Flächenausdehnung der steirischen Sarmatablagerungen geben die geologischen Karten von METZ 1959, FLÜGEL 1960 und KOLLMANN 1964 Auskunft.

Nach PAPP 1958 ist das Sarmat der Jagerberger Anbrüche als „oberes älteres Sarmat bzw. Zone mit *Elphidium hauerinum*“ anzusprechen.

Die von PAPP und WINKLER-HERMADEN untersuchten Aufschlüsse bei Jagerberg wurden jedoch anlässlich des Neubaus der Straße und deren Neutrassierung verschüttet. Daher bearbeitete der Verfasser den nächst gelegenen größeren Aufschluß in Pöllauberg (2,5 km OSO von Jagerberg).

Schottergrube Pöllauberg: Die fast senkrecht stehende Wand erreicht bei einer Länge von 42 m eine Höhe von 10,5 m und besteht aus sehr sandreichen Schottern. Die Gerölle haben vorwiegend ϕ von 1—3 cm, auch bis 10 cm. Vereinzelt und unrythmisch sind Gerölle mit ϕ von 10—18 cm eingestreut. Im Liegendteil sieht man Schmitzen bzw. Linsen (Mächtigkeit bis 40 cm, Längserstreckung bis 2,5 m) aus gelbem, schwach glimmerigen Feinsand, oder aus hellgelbgrauem, hellgrauem oder tiefockergelbem Sand, meist mit geringer Beteiligung von Geröllchen bzw. Geschieben (ϕ bis 10 mm, selten darüber), eingelagert. Im Hangenden gibt es Lagen von ockergelbem Glimmersand (ohne Geröllchenbeteiligung) und solche von hellgrauen, schwach Fe-schüssigen Letten. Kreuzschichtung fehlt — s. Abb. 5.

II. Ergebnis der Untersuchung einer Schotterprobe

Aus der Mitte der Schottergrubenwand wurden aus 1 m² der Wandfläche in 3 m Höhe ohne jedwede Auslese 200 Gerölle mit ϕ über 30 mm entnommen.

SARMAT, Pöllauberg	Stück:	Gew. dkg:	Gew. %
Gneisgranite	2	18,0	1,0
Pegmatite, größter 126 dkg, $\phi = 160$ mm	8	203,0	11,4
Gneise	8	94,5	5,3
Rhyolithe, sehr hell, fast weiß	2	32,0	1,8
Antigoritite, mit Chromit	3	24,5	1,4
Quarzite, weißgrau, grau, dunkelgrau	6	67,0	3,7
Glimmerquarzite, Serizitquarzit	3	31,0	1,8
Sandsteine, Konglomeratsandsteine	10	71,5	4,0
Lydite, Phthanite	3	21,5	1,2
Hornstein, dunkelgrau fast schwarz	1	4,5	0,2
Hornsteinkalke, größt. 86 dkg, $\phi = 124$ mm	7	153,0	8,5
Kalksteine (davon dichte: 49 Stück)	62	484,5	27,0
Dolomite, sehr hellgrau, rötlichgelb	10	57,5	3,2
Mergel	6	53,5	3,0
Quarzfelse, einige mit phyllit. Schieferfetzen	69	474,0	26,5
	200	1790,0	100,0

Der Gehalt an Quarzfelsen und Kalksteinen ist nahezu gleich hoch, etwas über $\frac{1}{4}$ in Gew.-% und ca. $\frac{1}{3}$ der Stückzahl. In Abstand treten die übrigen Gesteine zurück und zwar gewichtsmäßig in der Reihenfolge: Pegmatite (11,4 %), Hornsteinkalke, Gneise, Sandsteine und Quarzite (3,7 %). Diese Reihung ist auch auf das Vorkommen einzelner, besonders großer Gerölle zurückzuführen.

Faßt man die Karbonatgesteine zusammen (Kalksteine, Hornsteinkalke, Dolomite und Mergel), so sieht man, daß sie den Quarzfelsanteil sowohl stückmäßig als auch gewichtsmäßig bedeutend überschreiten.

Die Bearbeitung einer anderen 200-Stück-Probe (HANSELMAYER 1967 b) ergab ein Überwiegen der Quarzfelse (73 St. und 33,8 Gew.-%) über die Kalksteingerölle (66 St. und 23,9 Gew.-%).

Charakteristisch erscheint für diese Sarmatschotter das Vorhandensein von Hornsteinkalken und einer besonderen Antigoritit-Varietät (siehe HANSELMAYER 1967b). Solche Gesteine wurden aus steirischen

Würmschottern nicht gemeldet. In Pannonschottern konnte der Verfasser unter zehntausenden Geröllen nur einen einzigen Hornsteinkalk (bänderig, $44 \times 34 \times 32$ mm, HANSELMAYER 1959, S. 832) finden, obige Antigoritformen nicht.

III. Physiographie ausgewählter Gerölle

1. Granit
2. Hellgrauweißer Rhyolith
3. Grauvioletter Quarzporphyr
4. Grauer Pyrometamorphit
5. Granatführender Glimmerschiefer
6. Dunkelblaugrauer, granatführender Zweiglimmerquarzit
7. Grauer Granatglimmerquarzit
8. Hornstein aus Hornsteinkalk.

1. Granit

Dickes Geschiebe, $112 \times 76 \times 48$ mm, fein- bis mittelkörnig, massig, gelblich (Limonitdurchfärbung) mit braunen Biotitsprenkeln.

U. d. M.: Quarz ungleichkörnig, ϕ von 0,1 bis 1,2 mm. Orthoklas klar oder schwach kaolinisch getrübt, ϕ bis 2 mm, mit Tropfenquarzeinschlüssen, auch Karlsbader-Zwillinge. Myrmekit selten. In kataklastischen Bereichen kommt es zu leicht limonitischer Durchfärbung. Scharfgegitterter und „flauer“ Mikroklin meist etwas kleiner, mit Korrosionsresten von Altpagioklasen. Hie und da Mikroperthit. Albite bis Oligoalbite (6–13 % An), ϕ bis 1,8 mm, manche mit grobem Quarzeinschluß, Lamellierung scharf und reichlich, keine Zonarstruktur. Altpagioklas-Relikte, Oligoklas mit 20 % An, trüb, limonitisch durchfärbt. Biotit bis $0,8 \times 0,3$ mm, X = hellgelb, YZ = braunschwarz, tektonoklastische Fetzen, gelegentlich teilweise chloritisiert. Prochlorit ziemlich Fe-reich, ϕ bis 0,16 mm. Epidot farblos im Schliff, ϕ bis $0,1 \times 0,2$ mm. Metamikter Orthit selten, desgleichen Apatit und Zirkon.

Orthoklas, Mikroklin	32,5 Vol.-%
Plagioklase	21,5 Vol.-%
Biotit	4,0 Vol.-%
Epidot	0,5 Vol.-%

Quarzgewebe häufig ausgeprägt pflastrig, aber auch einzelne verzahnte Kornbereiche. Feldspäte gleichmäßig verteilt. Die am Handstück braun erscheinenden Sprengel bestehen aus Biotit-Schuppengruppen, eingeregelt in ein flachwelliges s, das äußerlich gar nicht so hervortritt. Prochlorit, vereinzelt Schuppen. Der Epidot bildet Nester aus Stengeln und Körnern.

Kein Tauerngranittypus. Ähnliche Granittypen wurden von Prof. ANGEL bei Gleinalm Exkursionen gezeigt (z. B. Hoyer-Humpelgraben). Mit Bachergraniten, z. B. Josefstal, nicht vergleichbar.

2. Hellgrauweißer Rhyolith

Gerölle $67 \times 48 \times 35$ mm, mit gleichmäßig locker verteilten, grau erscheinenden (Quarz) und hellen (Feldspat) Einsprenglingen, beiderlei bis 2,5 mm groß. Zwei feine Adern mit Dicken von Bruchteilen eines mm durchziehen fast parallel das hellgrauweiße Gesteinsgewebe. Mafite sind nicht zu sehen.

In einer fast Serizit-freien, mikrogranitischen Grundmasse mit viel Glasbeteiligung liegen Porphy Quarze, ϕ bis 2,5 mm, meist nicht zersprungen, Anorthoklaseinsprenglinge, ϕ bis 2,2 mm, einige mit kleinen Albiteinschlüssen, Albit einsprenglinge, ϕ bis 2,0 mm, deutlich weniger kaolinisch getrübt wie die KNaF-Einsprenglinge und Opazit pseudomorphosen nach Biotit, ϕ bis $0,36 \times 0,19$ mm. Auf ehemaligen Biotit deuten auch längliche Schnitte, ϕ bis $0,35 \times 3,2$ mm; von der möglichen primären Biotitsubstanz sind nur mehr blaßbraune Flecken zurückgeblieben. Der Rand dieser „Pseudomorphosen“ ist glasig-isotrop, im Innern befinden sich längliche Gruppen von Quarzkörnern und zarte Magnetitdendriten.

Ein Gesteinseinschluß ($\phi = 4$ mm, aus Plagioklas, Orthoklas, Quarz, Biotit, Muskowit) ist derart umgeschmolzen, daß nur wenig von den Mineralien übrig geblieben ist. Die Hauptmasse besteht jetzt aus farblosem Glas, z. T. trüb, z. T. isotrop. Die Reste der größeren Muskowite ($\phi = 0,3 \times 0,3$ mm) sind mit einer Art Schmelzemail imprägniert; Teile davon sind aber noch intakt, so daß man Spaltung, Lichtbrechung und Doppelbrechung erkennen kann. Auch in anderen Partien der Porphygrundmasse befinden sich solche halb-umgeschmolzene Muskowite und auch Biotite. Risse mit Dicken bis zu 0,24 mm sind mit Stengelquarz, quer zur Adererstreckung gefüllt; darin sparsam verteilt Epidot, der dem Gestein selbst fehlt.

Quarzeinsprenglinge	=	5,7 Vol.-%
Anorthoklaseinsprenglinge	=	14,3 Vol.-%
Albiteinsprenglinge	=	3,5 Vol.-%

In Anbetracht der sehr geringen Umsetzungen und der Erhaltung glasiger Teile ist dieses Gestein als Rhyolith zu klassifizieren. — Anstehend in der Steiermark nicht bekannt.

3. Grauvioletter Quarzporphyr

Gerölle: $114 \times 70 \times 58$ mm, mit fast weißer, 1 mm dicker Verwitterungsrinde. Am Bruch Gesteinsgewebe zur Hälfte hellgrauviolett, der andere Teil tief dunkelgrauviolett. Quarzeinsprenglinge glasig-grau, ϕ bis 3,5 mm. Die fast gleich großen Feldspateinsprenglinge fallen nicht auf (schwach cremefärbig). Einsprenglinge unregelmäßig locker verteilt. Gestein massig, Grundmasse felsitisch-dicht.

Porphy Quarze, auch Teilsplitter (ϕ bis 0,8 mm), aber keine Trümmerhaufen. Anorthoklaseinsprenglinge kaolinisch getrübt, auch mit dünnem Albitrand, mit Albitflecken. Albit einsprenglinge, 8—10 % An, schwach und nur fleckenweise kaolinisiert, scharfe Zwillingslamellierung nach dem Albit- und Periklingesetz; auch mit älterem, serizitisierten Albit als Einschluß. Opazitische Pseudomorphosen nach Biotit bestehen aus Hämatit, Magnetit und Serizit; ϕ bis 1,6 mm. Calcit in der Grundmasse spärlich, auch in einigen Feldspateinsprenglingen. Grundmasse fluidal, siehe Abb. 1, mit bedeutendem Glasgehalt. Hämatitstaub (ϕ um 0,001 mm) markiert Schlie-
 rengrenzen in der Grundmasse.

Vulkanit von quarzporphyrischem Charakter mit pneumatolytisch-hydrothermalen Schlußphase. Besonderer Typus wegen der ausgeprägten Fließtextur. Das Roteisenpigment könnte vom völlig resorbierten Biotit herkommen, der Calcit z. T. vom Anorthitanteil von Alplagioklasen.

In der Steiermark anstehend nicht bekannt, auch wurde ein solches Gestein in den bisher untersuchten Schottern der Mittel- und Oststeiermark (Pannon, Wurm) nicht gefunden.

Quarzeinsprenglinge	9,6 Vol.-%
Anorthoklaseinsprenglinge	5,9 Vol.-%
Albiteinsprenglinge	6,6 Vol.-%
Pseud. nach Biotit	0,5 Vol.-%
Calcit	0,2 Vol.-%
Grundmasse	77,2 Vol.-%
	<hr/>
	100,0 Vol.-%

4. Grauer Pyrometamorphit

Dickes G e s c h i e b e, $73 \times 58 \times 34$ mm, grau, massig, porig (Poren- ϕ bis 1,5 mm). Mineralische Einzelheiten weder mit freiem Auge noch mit Lupe wahrzunehmen.

Grundmasse trüb-glasig, feinst bestäubt. Natur der Bestäubung nicht bestimmbar, da die Staubkörnchen zu klein sind. Es scheint sich um eine opake Substanz (Erz) zu handeln. Darin befinden sich wenige Porphyrquarze, unzerbrochen, ϕ bis $0,7 \times 0,4$ mm, Sanidin-Einsprenglinge, reich an dunkel gefärbten Glaseinschlüssen, ϕ unter 1 mm, selten saure Plagioklasse, chloritische Pseudomorphosen (Delessit) nach einem säulig (Hornblende) oder tafelig begrenzten (Biotit) Muttermineral, mit ϕ bis 0,8 mm. Die Grundmasse enthält auch wenige Apatite, und Einschlüsse von Gesteinsschollen, ϕ bis 2,7 mm, in denen Quarz eine ziemliche Rolle spielt, die übrigen Anteile aber nur mehr selten auf die Originalminerale hinweisen. Es könnten hauptsächlich Glimmer gewesen sein. Diese Einschlüsse (aus Graniten, Gneisen, Quarziten, Glimmerschiefern) sind im wachsenden Maße pyrometamorphisch verändert, partienweise zu Glas umgeschmolzen, in dem nun reliktsch Anteile der ursprünglichen Mineralien schwimmen. Diese Umschmelzung geht so weit, daß schließlich recht gleichartige Schlieren entstehen, welche ihrerseits wieder in der Grundmasse eingebaut sind. Es tritt klar die Tendenz hervor, das ganze Gestein durch Umschmelzung zu homogenisieren. Das kann man u. a. daran erkennen, daß in der Grundmasse als ursprünglich zu bezeichnende Pseudomorphosen nach Biotit und/oder Hornblende auch in den Schlieren und Gesteinsrelikten wieder zu finden sind. Auch die einsprenglingsähnlichen Feldspäte in der Grundmasse sind in den Relikten und halbverdauten Schlieren aufzufinden. Damit wird es wahrscheinlich, daß das ganze Gestein ein Umschmelzungsprodukt ist, ein Pyrometamorphit.

Der Literatur nach sind aus Gleichenberg und Umgebung derartige Gesteine nicht bekannt.

5. Granatführender Glimmerschiefer sehr feinkörnig.

Gerölle walzenförmig, $92 \times 43 \times 24$ mm, grau, feinkörnig, verborgen schiefzig. Man kann die Kornsorten weder mit freiem Auge noch mit Lupe unterscheiden. Auf Bruchflächen feinmuskowitisch schimmernd.

U. d. M.: Quarz ungleichkörnig, $\phi = 0,048$ bis 0,48 mm, ohne optische Anomalien. Kornform z. T. pflastrig, z. T. verzahnt, manche Körner amöboid. Einige wenige Albitkörner, ϕ bis 0,2 mm, einfache Karlsbader-Zwillinge, etwas kaolinisch getrübt. Muskowit: Einzelne Blättchen (ϕ bis $0,06 \times 0,32$ mm) oder Blattgruppen, oder Kornflasern. Biotit: X = hellgelb, YZ = tiefbraun, ϕ bis $0,16 \times 0,02$ mm, im Kontakt mit Muskowit. Klinochlor verdrängt einen Teil der Biotite oder tritt mit Biotit parallelverwachsen auf. Gra-

n a t, ϕ bis 0,52 mm, in Chloritisierung begriffen. A p a t i t, braungrauer S e d i m e n t t u r m a l i n, ϕ bis 0,08 mm, X e n o t i m, G o e t h i t, L i m o n i t.

Im Quarzgewebe folgen die Glimmer einem flachwelligen, oft unterbrochenen s. Der Granat ist deformiert, manchmal in Zeilen nach s aufgelöst, locker verteilt, ohne bestimmte Regelung. Graue Gesteinsfärbung durch G r a p h i t k r ü m e l c h e n.

Auffällig ist die F e i n k ö r n i g k e i t dieses Glimmerschiefers, doch kommen solche feinkörnig-feinschiefrigen Gesteine mit vergleichbarem Mineralbestand im mittleren B u r g e n l a n d, südlich von Landsee, vor. Derartige feinkörnige Glimmerschiefer sind dem Verfasser aus der Koralpe und Gleinalpe nicht bekannt.

6. Dunkelblaugrauer, granatführender Zweiglimmerquarzit

G e r ö l l e: $92 \times 60 \times 34$ mm, undeutlich feinschiefrig. Am Hauptbruch fallen die glitzernden Glimmerbeläge auf, sowie eine Striemung nach der b-Achse. Verrottete Granaten, ϕ bis 4 mm, sind spärlich.

U. d. M. (Schnitt nach Q): Z a h n q u a r z g e w e b e, Körner ungleich groß, meist $0,08 \times 0,3$ mm, einzelne bis 0,6 mm, größere mit optischen Spannungserscheinungen. In der Schieferung liegen M u s k o w i t e (ϕ bis $0,48 \times 0,1$ mm) und B i o t i t e (X = hellgelb, YZ = braun, ϕ bis $0,3 \times 0,1$ mm) geregelt. Sie bilden lockere Lagen von geringer Dicke und häufig sogar im Schliffbereich nicht ganz durchziehend. Vereinzelt G r a n a t (ein längliches Korn zu einer Querstellung rotiert, mit Quarz-si), mit Limonitimprägung auf Zerbrechungsfugen und am Kornrand. Weiters gelbbrauner R u t i l und brauner S e d i m e n t t u r m a l i n mit hellem Kern und dunklerer Hülle. Krümeliger G r a p h i t bewirkt die dunkle Färbung des Gesteins.

· A l t k r i s t a l l i n e r Q u a r z i t, Herkunft fraglich.

7. Grauer Granatglimmerquarzit

G e r ö l l e: $56 \times 35 \times 18$ mm, grau, feinkörnig, massig, mit lockeren Gruppen einzelner braunroter Granaten (ϕ bis 2,5 mm).

· U. d. M.: Der Quarz ($\phi = 0,05-0,16$ mm, die größeren Körner zeigen undulierende Auslöschung) bildet ein etwas ungleichkörniges Pflastergewebe. Darin liegen M u s k o w i t s c h u p p e n, einzeln (mechanisch deformiert, zerissen, auch gestaucht, ϕ bis $0,32 \times 0,08$ mm), oder in Gruppen, mehrschichtig orientiert. Vereinzelt auch D i a b a n t i t (Z = hellgraugelb, XY = kräftig schmutziggrün, Pol.-Farbe anomal blau, ϕ bis $0,9 \times 0,1$ mm, auch Schmetterlingsformen). Der Chlorit ist zumindest z. T. von Biotit herzuleiten. Weiters nur wenige und ganz kleine B i o t i t s c h u p p e n (X = hellgelb, YZ = tiefbraun). Vereinzelt Z i r k o n. Die graue Gesteinsfarbe ist auf locker verteilten I l m e n i t zurückzuführen.

Charakteristisch für dieses Gestein sind blaßrötliche, bis $2,5 \times 1,7$ mm große, anscheinend einheitliche A l t g r a n a t k ö r n e r in deformierter (110)-Form, mit Quarz-si (siehe Abb. 3). Diese Granatkörner sind jedoch zerdrückt worden und unregelmäßig am Umfang und auf Fugen chloritisiert (P r o c h l o r i t). Das Überraschendste ist aber, daß die restliche Granatsubstanz neu kristallisierte (siehe Abb. 4). Mehrere dieser Altgranatkörner zeigen auch auf Rissen und am Umfang L i m o n i t.

Das deutliche Quarz-si aller Granaten verläuft im einzelnen Korn entweder eben oder flach wellig, oder es bildet enge Faltensättel ab. Im umgebenden

Quarzgewebe findet dieses si keine Fortsetzung. Einzelne Muskowitschuppenzüge (mit wenig Chlorit) haben noch die Richtung von dem Quarz-si der Granaten, aber nur stückweise, andere sind in einer Weise mechanisch eingeregelt, daß man sie nicht im Zusammenhang mit der erwähnten si-Orientierung bringen kann (siehe Abb. 3).

Zwecks W i e d e r e r k e n n u n g wichtig und typisch für dieses Gestein ist auch der diaphthoritische Zustand (teilweise Chloritisierung der Biotite und der Granaten) und Regeneration im Grundgewebe.

Aus der Glein-, Stub- und Koralpe wurden vergleichbare Gesteine nicht beschrieben. Aus dem Kristallin des Burgenlandes liegen noch zu wenig Nachrichten vor.

8. Hornstein aus Hornsteinkalk

Gerölle: $97 \times 62 \times 40$ mm, aus schwarzem, massigen Hornstein, von einem Kalkspatadernetz durchdrungen. Dieser Hornstein hat bis einige cm große taschenförmige Hohlräume, welche mit dichtem, hellgrauen Calcitgewebe ausgefüllt sind.

U. d. M.: Das Hornsteingewebe bildet ein Körnerpflaster, Quarzkorn = 0,002—0,005 mm.

- a) Darin befinden sich wenige, faserige Ch al z e d o n k ö r n e r, ϕ bis 0,15 mm.
- b) Es ist durchspickt von Calcit rh o m b o e d e r n (siehe Abb. 2), trüb, die Natur der Trübung nicht erkennbar, ϕ bis 0,08 mm. Bei keinem Kalkspat rh o m b o e d e r ist Quarz als Einschluß erkennbar, obgleich diese Rhomboeder zweifellos Quarzverdränger sind.
- c) Starke Durchnetzung mit verschieden dicken (von 0,016 bis 0,64 mm), mit Kalkspat gefüllten Rissen. In größeren Adern, größeres Calcitkorn (ϕ bis $0,96 \times 0,48$ mm).

Das h e l l g r a u e K a l k g e w e b e ist dicht, Korn- ϕ = 0,005 bis 0,16 mm. Es enthält wenige, kreisrunde Fossilschnitte (ϕ bis 0,16 mm), derzeit Calcit, und nicht auffällige Calcitadern (bis 0,64 mm dick). Bei Aderkreuzungen gröberkörnig.

Während der Diagenese bildeten sich im Sediment Schwundrisse, welche jetzt mit körnigem Kalkspat ausgefüllt sind. In derselben Phase erfolgte die Sprossung der kleinen Calcitidioblasten im Hornsteingewebe.

IV. Übersicht über den gesamten Gesteinsbestand

Beobachtung an Ort, Aufsammlung und Untersuchung besonderer Lese-
stücke, 200-Stück-Proben. Gerölle nur mit ϕ über 30 mm.

1. Granite: Massig, gelblich-bräunlich gesprenkelt. — Helle G n e i s g r a n i t e, meist im leicht bis stark zermürbten Zustand.
2. Pegmatite: Weiß oder gelblich, mehr oder minder angewittert. Hauptsächlich schriftgranitische oder angedeutet-schriftgranitische Muster, wenige mit Schörlzeilen (Turmalinquerschnitte bis 1,5 mm, Längen bis 5,0 mm, ausnahmsweise bis cm-Größe). — Pegmatitmylonite mit wechselnden Mengen von Muskowit: Größtes Gerölle = 126 dkg, ϕ bis 160 mm.
3. G n e i s e: Helle Typen, oft auffallend stark zermürbt, überwiegen. — Weißer Chlorit-Oligoklas-Gneis, grusig zerfallend. — Hellgrauer fein-

- mylonitisierter Gneis. U. d. M.: Feldspäte sehr stark kaolinisiert, reichlich Quarz, der dunkle Gemengteil ist goethitisierter Biotit. — Dunkelgraue mylonitisierte und zersetzte Gneise. — Gneise graubraun, mylonitisiert, mit gebleichten Glimmern. — Grauer Biotitschiefergneis. — Gefeldspateter Schiefergneis (Koralpe?).
4. Rhyolithe hellgrauweiß, Quarzporphyr grauviolett. Selten. — Anhang: Grauer Pyrometamorphit.
 5. Glimmerschiefer vereinzelt, z. B. feinkörniger granatführender Glimmerschiefer.
 6. Antigoritite sind in ihrer Ausbildung geradezu eine charakteristische Komponente des Geröllbestandes. Beim Aufsammeln wurden sie zunächst nicht mit Sicherheit erkannt. Sie sind grünlichgrauweiß bis hellgrünlichgrau, graugrünlich oder gelbgrünlich, ihr Gewebe ist am Bruch graugrün bis grün mit gelbbraunen Flecken, zum Unterschied zu den bisher in Schottern der Mittelsteiermark gefundenen, vorwiegend dunklen Antigorititen. Häufig ist das Gewebe durch Verwitterung gebleicht (hellgelblich, bis 2—3 cm tief) und der Gesteinskörper zermürbt (Geschiebeleichen). Vollkommen vergleichbare Antigoritite wurden vom Verfasser schon im Sarmatschotter von Trössing bei Gnas gefunden. Es handelt sich um ehemalige Peridotite, da neben Antigorit nach Olivin auch reichlich Bastit nach Pyroxen. Petrographische Charakteristik bei HANSELMAYER 1967, a und besonders b.
 7. Glimmerquarzite hell, auch blaugrau, grau, auch Muster mit Granat. — Serizitquarzite. — Chloritquarzit.
 8. Quarzite: Hellgrauweiße, feinkörnig bis dicht. — Heller mit größeren Quarzgängchen bis 10 mm Dicke. — Grauer, weiß gebändert, mit Quarzgeröllrelikten. — Grauer, feinlagig mit Scharen von weißen Quarzadern parallel Querbruch. — Kleines Faltenstück aus Quarzit mit feinen graphitphyllitischen Lagen. — Konglomeratquarzit. Ausgewalzter Konglomeratquarzit. — Zurücktretend dunkelgraue Quarzite.
 9. Sandsteine: Graue und gelbbraune Feinsandsteine. — Grünlichgraue, sehr feinkörnige Quarzsandsteine, z. T. mit dünnem Quarzadernetz. — Hellgrauer feinkörniger Sandstein mit vereinzelt sehr kleinen Lyditsplitterchen. — Graue mittelgrobe Sandsteine, auffallend durch vereinzelte, bis haselnußgroße Gerölle von Quarz und Lydit. — Hellgraue feinkörnige Arkosesandsteine. — Glimmerige Sandsteine. — Einige graurote bis graurotbraune Sandsteine (Werfener oder Grödener). — Konglomeratsandsteine, mittelgrob und gröber. — Wenige Grauwackensandsteine.
 10. Lydite, Phthanite: Dunkelgrau, schwarz, dicht, wie bei HANSELMAYER 1959, S. 808—810 und Abb. 4. 1963: Abb. 3 und 4.
 11. Kieselschiefer selten.
 12. Charakteristisch für diesen Schotterbestand sind Gerölle von Hornsteinkalken und Jaspisvarietäten. Der Hornstein ist vorwiegend schwarz, gelegentlich auch braun oder grau. Er tritt in Form von Knollen oder Lagen auf. Ein Gerölle bestand aus resedimentierten Hornsteinsplittern und -bröckelchen. Auch der Kalkstein variiert leicht in der Farbe, hellgrau, hellbräunlich, oder grau. Im Korn meist dicht, stark zurücktretend feinstkörnig. — Jaspis: Hellgrün, rot oder gelbrotbraun, letzterer mit dünner, schwarzer „Wüstenlack“-Rinde. Der grüne Windkanter weist 7 Facetten auf.

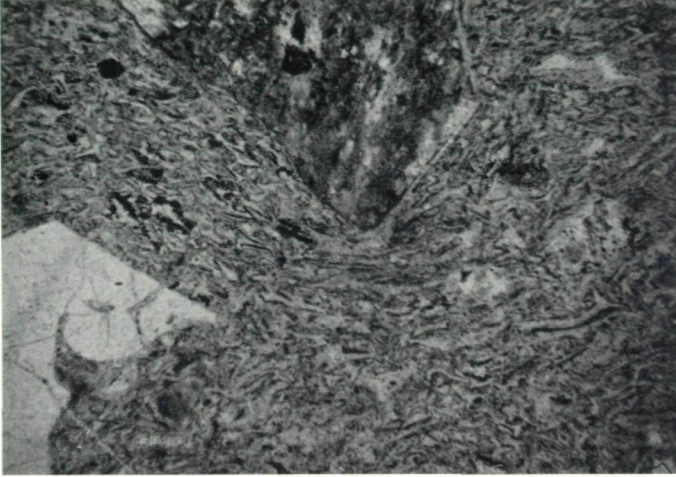


Abb. 1: Grauvioletter Quarzporphyr (Gerölle von Pöllau bei Jagerberg, SARMAT). — Gewebeausschnitt mit einem Quarz- (links) und einem kaolinisierten Anorthoklaseinsprengling (oben) mit dünnem Albitrand. Dazwischen Grundmasse, zum Großteil isotrop, mit Strömungstextur. — Pol. allein, Blende verengt. Vergr. = 28 \times .

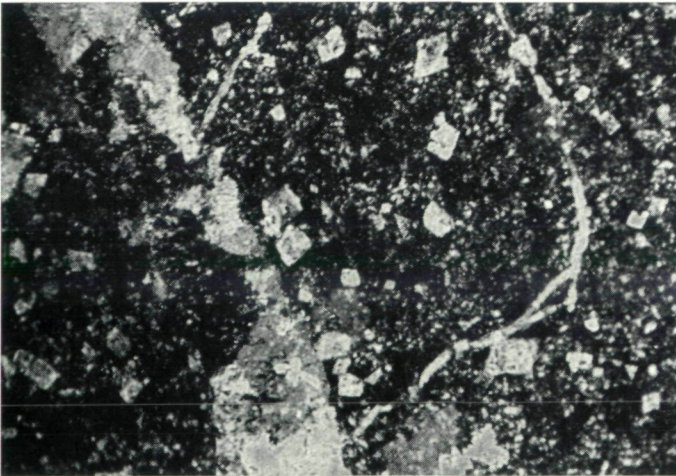


Abb. 2: Hornstein aus Hornsteinkalk (Gerölle von Pöllau bei Jagerberg). — Feinstkörniges Hornsteingewebe, durchnetzt von Calcitadern und besproßt mit Calcitrhomboidern (ϕ bis 0,06—0,08 mm). — Nic. +.

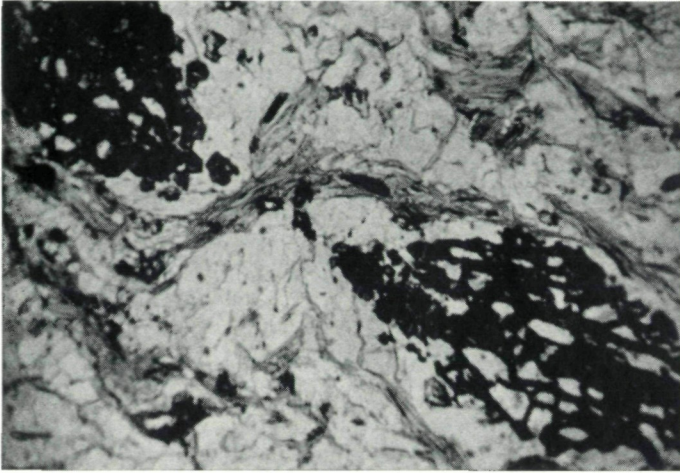


Abb. 3: Grauer Granatglimmerquarzit (Gerölle von Pöllauberg bei Jagerberg, SARMAT). — Im glimmerquarzitischen Grundgewebe zwei Granat-Pseudo-Poikiloblasten (rechter = 2,1 mm lang) mit rhomboidischen Schnittformen und Quarz-si. — Pol. allein, Blende verengt.

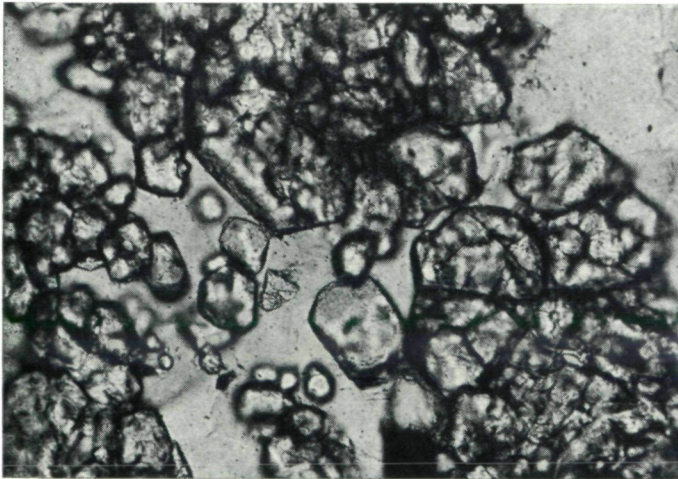


Abb. 4: Grauer Granatglimmerquarzit (Gerölle von Pöllauberg bei Jagerberg, SARMAT). — Detail aus einem Granatüberkorn, welches die Rekristallisation der Teilkörner mit guten Kristallumrissen zeigt. Größere Teilkörner besitzen Sprünge, welche man oft an Granatkörnern sieht. — Pol. allein. Vergr. = 220 \times .

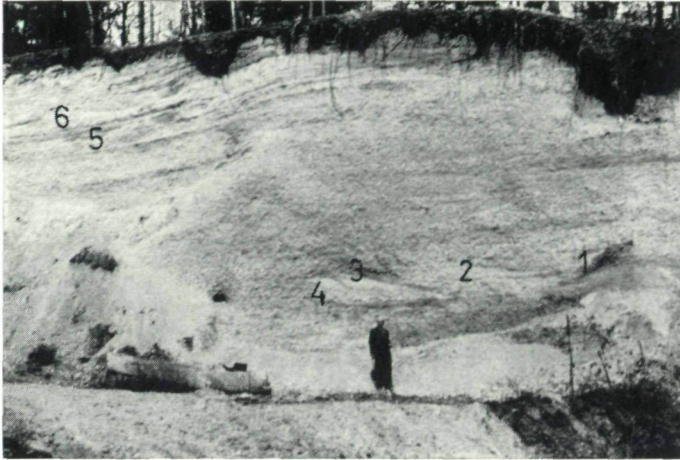


Abb. 5: Schottergrube Pöllenberg bei Jagerberg (SARMAT)

- 1 = Gelber, schwach glimmeriger Feinsand mit siltigen Schmitzen von hellgrauer Farbe. Muskowitblättchen bis 3 mm ϕ . Ohne Geröllchen.
 2 = Hellgrauer, griffiger Sand (mit Geröllchenbeteiligung).
 3 = Hellgelbgrauer Sand (mit Geröllchenbeteiligung).
 4 = Tiefockergelber Sand mit vereinzelt bis eigroßen Knollen von „Sommergrer“. Mit Geröllchen.
 5 = Lagen von ockergelbem, glimmerigen Sand (ohne Geröllchen).
 6 = Hellgraue, schwach eisenschüssige Lettenlagen.

Geröllchenbeteiligung in obigen Sandeinschaltungen 2, 3, 4,
 (in Gew.-% aus 5 kg-Proben)

	Sand, Silt, Feineres mit ϕ bis 2 mm	Geröllchen- ϕ		
		2—5 mm	5—10 mm	über 10 mm
2	80,5	5,6	9,3	4,6
3	91,3	4,2	3,4	1,1
4	86,5	4,3	6,0	3,2

In den drei Fraktionen mit ϕ über 2 mm herrschen Quarzfelse vor, begleitet von Lyditen und Sandsteinen; vereinzelt Kalksteine, Dolomite und Granitoide. Die größten ϕ hatten in (2) ein Gneisgranit mit 18 mm, in (3) ein hellgrauer Feinsandstein mit 31 mm und in (4) zwei dichte Kalksteine (dunkelgrauer = 34 mm, hellgelbgrauer = 26 mm). Alle sind relativ dünne Geschiebe (Dicke bis 5 mm).

13. Kalksteine:

Dicht: Hellgraugelb, auch solche mit Limonit-besetzten Lassen, hellgrau, bräunlichgrau, gelblichrot, dunkelgrau, gelbbraun, dunkelgraubraun mit dünnen, weißen Kalkspatadern, taubengrau bis dunkelgrau, tiefgrau mit bräunlichen Kalkspatadern. Auch graufleckige und rotbraunfleckige Muster.

Feinstkörnige Kalksteine, hellgelblichgrau, manche rauh anzufühlen.

Kristalline Kalksteine hochgradig durchwittert, zusammengehalten durch reichliche Limonitimpregnation.

Zusammengesetztes Gerölle: Zur Hälfte dicht, dunkelgrau, zur Hälfte entpimentisiert und fein marmorisiert.

Brekziöse Kalksteine: Beispiele: Feinkörnige Zementmasse, hellgraugelb, mit erbsengroßen, eckigen Trümmerchen eines schwärzlichen, dichten Kalksteines. — Muster mit hellgrauem Zement und grauen Kalksteinbröckelchen mit \varnothing bis 10 mm. — Hellgelblichgrauer, dichter, kleimbrekziöser Kalkstein.

Einige Kalksteine haben eine weiße, $\frac{1}{2}$ bis wenige mm dicke Verwitterungsrinde.

Fossilien sind an den Bruchflächen nicht zu sehen, doch gibt es Kalksteingerölle mit bis 15 mm großen Muscheleindrücken, welche auffallend limonitisch angefärbt sind.

14. **Mergel:** Tonig, dicht, hellgrau, Rinde und Lassen limonitisch angefärbt. — Mergeliger Kalkstein mit auffällig splitttrig-ebenen Schlagflächen, dicht. — Kalkmergel, dicht, hellgraubraun, ähnlich Solenhofenern, auf den Bruchflächen Dendriten. — Kalkmergel, hellgrau, mit Limonit-infiltrierter Verwitterungsrinde, Anfühlen sandig.

15. **Dolomite:** Feinstkörnig, sehr hellgrau, limonitisch durchfärbt, meist mit weißer, poröser Verwitterungsrinde. — Rötlichgelb, feinstkörnig, mit weißer, bis 1 mm dicker Verwitterungsrinde: — Graue Muster, feinstkörnig, Anfühlen sandig.

16. **Quarzfelse:** Weiß-milchig, hellgrau-glasig, gelb-glasig, hellgrau-durchscheinend mit hellroten Flecken, hellrot mit weißen Flecken, braunrot-weißfleckig, braunrot-hellgraufleckig, grau-glasig. — Rotweißgefleckter, von einem Chlorit-Albit-Quarzgang durchschlagen. — Hellgrauer mit Brockeneinschlüssen von grüngrauem Tonsandstein und weißem Adernetz mit stengeliger Quarzfüllung. — Hellgrauer, mit einem schwarzen Adernetz aus sehr feinkörnigen graphitdurchstäubten Quarzkörnern. — Alle diese Muster mittelkörnig, manche mit Schieferfetzen.

V. Zusammenfassung

Als charakteristisch für diese Sarmatschotter von Pöllauberg bei Jagerberg sei hervorgehoben:

1. Die Kalkstein-Dolomit-Mergel-Gesellschaft macht einen mesozoischen Eindruck. Der Verfasser hat beim Sortieren der Schotter nach lithologischen Typen gesucht, wie sie aus dem Grazer Paläozoikum anstehend bekannt sind, solche aber nicht gefunden. Die Zahl der Karbonatgerölle überwiegt über jene der Quarzfelse.
2. Das relativ häufige Vorkommen (fast in jeder 200-Stück-Probe vorhanden) einer besonderen Antigorit-Varietät (mit Chromit); solche Ge-

- steinstypen wurden bisher weder in den steirischen Pannon-, noch in den Würmschottern gefunden.
3. Relativ groß ist der Anteil an Hornsteinkalken. Der Verfasser sammelte binnen einer halben Stunde 40 Gerölle. Bisher wurde nur ein Hornsteinkalk (unter zehntausenden untersuchten Geröllen) in Pannon- (HANSELMAYER 1959, S. 832) und keiner in Würmschottern gefunden.
 4. Nur ein einziges Gerölle eines hellen (gelblichweißen) Rhyolithes war in den Kirchberger Schottern in Holzmannsdorf vorhanden. Alle übrigen hier und in Trössing gesammelten und beschriebenen Vulkanite und Vulkanitabkömmlinge kommen in andersaltrigen steirischen Schotterkomplexen nicht vor; sie sind anstehend in der Steiermark nicht bekannt.
 5. Nicht gefunden wurden: Typische Korallengesteine (z. B. Eklogite, Plattengneise), auch nicht Gleinalpengesteine (Amphibolite, Granatglimmerschiefer, Granatglimmerquarzite vom Gleinalpentypus), Diabase, diabasische Grünschiefer (wie sie in der Grazer Beckenumrahmung vorkommen), Gabbros, Mürztaler Grobgranite bzw. Grobgneise, grüne Porphyroide (wie solche aus dem Lamingtal und aus der Eisenerzer Umgebung beschrieben sind), Basalte und Serpentinite (Kraubather Typen). Auch die für steirische Pannonschotter charakteristischen gelb-, schwarz- bis rotbraunen Quarzporphyre, ähnlich südalpinen, HANSELMAYER 1958, waren nicht vorhanden.

Ob Kärnten oder Burgenland-Ungarn für die Anlieferung eines Großteils dieses Materials in Frage kommt, kann petrographisch noch nicht entschieden werden. Dazu sind weitere und eingehende Studien an steirischen Sarmat-Schottern von anderen Örtlichkeiten erforderlich, überdies auch Untersuchungen an Anstehendem in den möglichen Ursprungsregionen, besonders im Burgenland.

Mit dem Gesteinsbestand von Trössing bei Gnas, HANSELMAYER 1967, besteht gute Übereinstimmung; hingegen ergaben sich gegenüber den bisher untersuchten Pannon- und Würm-Schottern der Steiermark beachtliche petrographische Unterschiede.

Als heimatkundliche Sammlung wurden 101 Gesteinsmuster (Gerölle) der Schule in Jagerberg zur Verfügung gestellt.

Literatur

- ANGEL F. 1924: Gesteine der Steiermark. Mitt. naturwiss. Verein Steiermark, 60:1-302.
- FLÜGEL H. 1960: Geologische Wanderkarte des Grazer Berglandes. Geol. B. A. Wien, 1:100.000.
- 1961: Die Geologie des Grazer Berglandes. Mitt. Museum f. Bergbau, Geologie u. Technik, Joanneum-Graz, 1-212.
- HANSELMAYER J. 1958: Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung X. S. B. Akad. Wiss. Wien, Mathem. naturw. Kl. I 167:461-482.
- 1959: Dies. Beiträge XI. S. B. Akad. Wiss. 168:789-838.
- 1960: Dies. Beiträge XIV. S. B. Akad. Wiss. 169:319-340.
- 1962: Dies. Beiträge XVIII. S. B. Akad. Wiss. 171:41-78.
- 1963: Dies. Beiträge XIX. Mitt. naturwiss. Verein Steiermark, 93:137-158.
- 1964: Dies. Beiträge XXIII: S. B. Akad. Wiss. 173:277-299.
- 1967a: Dies. Beiträge XXV: Erster Einblick in die Petrographie oststeirischer Sarmatschotter, spez. Trössing bei Gnas. S. B. Akad. Wiss. Wien, Mathem. naturw. Kl. I 176 (mit weiteren Literaturangaben).

- 1967b: Dies. Beiträge XXVI: Antigoritit mit besonderen Chromitformen aus den Sarmatschottern. Joanneum-Graz. Min. Mitteilungsbl. 1/2:31-39.
- HERITSCH F. 1921: Geologie von Steiermark. Mitt. naturwiss. Verein Steiermark, 57:1-224.
- JANOSCHEK R. 1963: Das Tertiär in Österreich. Mitt. Geol. Ges. Wien, 56:319-360.
- KOLLMANN K. 1959: Das Neogen der Steiermark. Mitt. Geol. Ges. Wien, 52: 159-167.
- 1964: Jungtertiär im Steirischen Becken. Mitt. Geol. Ges. Wien, 57:479-632.
- METZ K. 1959: Geologische Karte der Steiermark. 1:300.000 Akad. Verlag, Graz.
- 1959: Erläuterungen zur Geologischen Karte. Mitt. naturwiss. Verein Steiermark, 89:87-103.
- PAPP A. 1958: Bemerkungen zur Fossilführung von Jagerberg bei St. Stefan in der Oststeiermark. Mitt. Museum f. Bergbau etc. Joanneum-Graz, 42-44.
- ROLLE F. 1856: Die tertiären und diluvialen Ablagerungen in der Gegend zwischen Graz, Köflach, Schwanberg und Ehrenhausen in Steiermark. Jahrb. Geol. R. A. 7:535-602.
- WINKLER-HERMADEN A. 1927: Über die sarmatischen und pontischen Ablagerungen im Südostteil des steirischen Beckens. Jahrb. Geol. B. A. Wien, 77: 393-456.
- 1957: Geologisches Kräftespiel und Landformung. Verl. Springer, Wien. 1-822.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Josef HANSELMAYER,
Rechbauerstraße 54, A - 8010 G r a z.