

Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung XII

Zur Petrographie pannonischer Schotter
von der Platte-Graz
(Schotterbruch SCHREINER-STATTEGGER)

Von Josef Hanselmayer, Graz

Mit 1 Tafel und 2 Abbildungen

Inhalt:	Seite
I. Einleitung	35
II. Der Schotterbruch: Lage und Aufbau	36
III. Makroskopische Bestimmung der Gerölle aus zwei Schotterproben an Ort und Stelle	38
IV. Körnungsverteilung und petrographische Bestimmung der gröberen Gerölle	39
V. Zur Physiographie ausgewählter Gerölle	41
VI. Zusammenfassung und Herkunftsfragen	50
VII. Literatur	54

I. Einleitung

Wie schon bei mehreren Gelegenheiten betont, liegen petrographische Untersuchungen der tertiären Schotter-Sand-Wechsel im Bereich der Steiermark nicht vor. In den Rahmen der nunmehr getätigten petrographischen Bearbeitungen solcher Sedimente ist auch die vorliegende Studie gestellt, welche den Schotterbruch SCHREINER-STATTEGGER am Unteren Plattenweg zum Gegenstand hat.

Sehr spärlich ist die Literatur, welche die geologische Stellung dieser Gesteine beleuchtet. Sie begnügt sich entweder mit Andeutungen (HERITSCH F. 1922) oder mit kurzen ausgewählten qualitativen Angaben über den Geröllbestand des Bereiches, in dem auch der studierte Schotterbruch liegt (FLÜGEL H. 1951). Ich zitiere:

HERITSCH F. 1922: „Die Belvedereschichten sind Flußablagerungen (Schottergrube am unteren Plattenweg mit vorzüglicher Flußstruktur der Schotter und Sande)“.

FLÜGEL H. 1951a, S. 20: „Die meist mehr oder weniger stark verfestigten Schotter- und Sandlagen zeigen zumeist große Standfestigkeit, wie die fast senkrechten Wände einiger größerer Schottergruben (Platte, Laßnitzhöhe) zeigen.“

FLÜGEL H. 1951b, S. 27: „Die Geröllfamilien sind in all diesen Schottern dieselben. Es handelt sich vorwiegend um kantengerundete unreine, rostige Quarze und schwarze Lydite. Die Anteile an kristallinen Schiefen sind meist

stark zerrieben und treten nur in Form von Geschiebeleichen auf. Diese starke Zermürbung erklärt, warum stellenweise fast nur reiner Quarzschotter (früher als „Belvedereschotter“ bezeichnet) oberflächennahe vorliegt. Kalkgerölle fehlen. Dagegen konnten vereinzelt Grünschiefer und Diabasgeschiebe, die der Unterlage entstammen dürften, gefunden werden. An einer Stelle wurde auch ein vermutliches Gosaukonglomeratgeröll beobachtet.“

Vergleiche hierzu auch HANSELMAYER 1958, 1959.

II. Der Schotterbruch: Lage und Aufbau

Der Schotterbruch SCHREINER-STATTEGGER befindet sich im Südosthang zum Unteren Plattenweg, rund 500 m vor der Einmündung in den Oberen Plattenweg (Stadtgemeinde Graz, Katastralgemeinde Wenisbuch). Die Bruchwand liegt 62 m nordwestlich vom Unteren Plattenweg (oberhalb des Hofes SCHREINER-STATTEGGER) und ihr Fuß um etwa 3 m höher als die Abzweigung von der Straße. Seehöhe der Basis = 510 m, Bruchwandhöhe im Mittelteil bis 18,20 m. Basislänge = 86 m. Auf dem Grazer Stadtplan 1:15.000 ist die Schotterbruchkronen knapp über der 520-m-Isohypse angedeutet. Die Bruchwand erstreckt sich N 65 O, die beiden Flügel springen gegen Südost vor. Der Abbau ist schon seit Jahren eingestellt, daher die Sohle geröllbedeckt und verhüllt.

In der Bruchwand kann man deutlich mehrere Sequenzen (LOMBARD 1956) unterscheiden. Sie werden regelmäßig durch eine Feinsandlage, welche stark limonitisch angefärbt ist, getrennt. Im unteren Teil der fast senkrechten Schotterbruchwand erscheint die Kornsortierung bedeutend ausgesprochener wie im oberen Teil, d. h. die Auseinanderlegung in Schotter und Sand ist fortgeschrittener wie in den Hangendschichten.

Profil

Erste Sequenz (Liegend): 2,80 m mächtig.

25 cm mächtige Feinkieschichte, sanddurchsetzt, Geröll- ϕ bis 1 cm.
Wandfuß,

5 cm Feinsand,

10 cm Feinkies, sanddurchsetzt, Geröll- ϕ bis 1,5 cm,

20 cm Feinsand mit 3 ganz dünnen Feinkieszeilen,

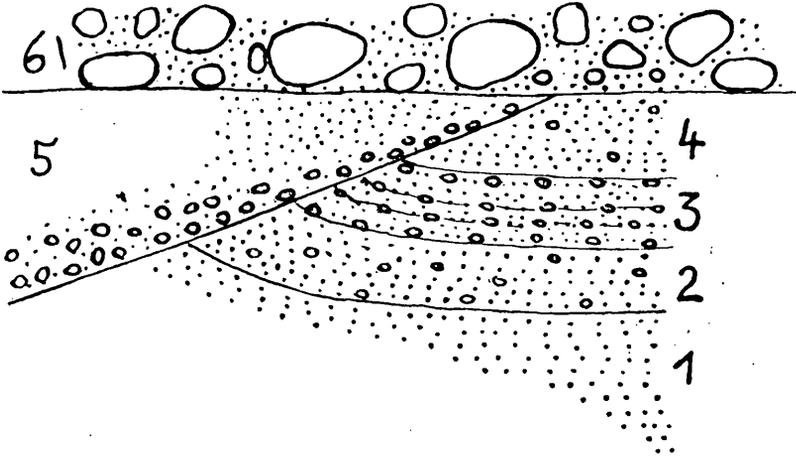
60 cm Feinkies, ziemlich gleichmäßig mit Sand vermengt, ohne Gliederung in Lagen mit Kornsortierung,

60 cm zwölfmaliger Schotter-Sand-Wechsel. Die Schotterlagen mit sandgepackten Geröllen (ϕ bis 2 cm) sind 2 bis 5 cm mächtig, die Sandlagen etwas mächtiger. Der Übergang in einem Schichtelement, bestehend aus Sandlage und Feinkieslage, geschieht nicht rhythmisch. Unvermittelt nimmt die Zahl der Feinkiesgerölle ab, aber ohne Ausbildung einer scharfen Grenzfläche,

100 cm mächtige Feinsandbank im Hangenteil der ersten Sequenz. Bankfallen 14° N 70 W bergwärts, Streichen N 20 O. In dieser lokal (in der Bruchmitte) die abgebildete Kreuzschichtung.

Zweite Sequenz: 1,80 m mächtig. Sie beginnt mit einer Grobschotterlage, Gerölle vereinzelt bis 16 cm. Darüber lagern mittelgrobe Schotter (Korn bis 6 cm), dann Feinkies und Feinsand, darüber wieder mittelgrober Schotter gemengt mit schwachen Feinsandlagen. Die Feinsanddecklage, bis 40 cm mächtig, limonitisch angefärbt, setzt stellenweise aus (Erosion). Ab und zu Geröllchen, welche die 1-cm-Grenze kaum überschreiten.

Kreuzschichtung in der ersten Sequenz, Bruchmitte.
Beispiel für typische Flußaufschüttung.



- 1 = Feinsandlage,
- 2 = Feinsandlage mit wenig Feinkies (Geröll- ϕ bis 1 cm), unregelmäßig eingestreut,
- 3 = Feinsandlage mit lockeren Lagen von Feinkies (bis 2 cm Korn),
- 4 = Feinsandlage mit seltenen Feinkiesgeröllen,
- 5 = Feinsandlage, basal Feinkieslage, Geröllführung dichter,
- 6 = Grobschotterlage (Geröll- ϕ bis 10 cm), = Liegendes der zweiten Sequenz.

Dritte Sequenz: Mächtigkeit 6 m bis 6,5 m. Wechsel zwischen Fein- und Grobschotterlagen, immer mit Übergängen. Im Hangend eine stark limonitische Feinsandschichte, im Mittelteil der Bruchwand bis 1 m mächtig. In dieser Feinsanddecke stecken hie und da in einem Horizont, lagig angeordnet, unregelmäßig geformte, runde, oft auch gelängte Ton-Plützen (Tonbrocken, Schmitzen), maximal 70×20 cm.

Tonkugeln, Tonbrocken

Der innere Bau der kugelförmigen Individuen (kein Schalenbau, keine „Anwachszone“, keine Limonitdurchtränkung, sondern nur Limonitsaum an der äußeren Begrenzung) spricht gegen Tongallen. Allerdings weiß man über Tongallen nicht allzuviel, definitionsmäßig sind es ballenförmige Körper in pschitischen Bänken, auch Schmitzen oder Tonkugeln genannt. Zitation in diesem Sinne bei NICGLI 1951 und SCHMIDT 1928. SCHAFFER 1922 kommt auf die Tongallen oder Tonknollen bei der Erwähnung der Takyrböden Transkaspens und der Sebcha Afrikas zu sprechen, eine genetische Beziehung, welche für die hiesigen Verhältnisse nicht in Frage kommt.

Die vorliegenden Tonkugeln und Tonbrocken könnten eventuell mit sogenannten „Schlickgeröllen“ in Beziehung gebracht werden (wie sie sich z. B. schon in der Lias als Flachwasserbildungen finden ließen, WEYNSCHENK 1949), d. h. es wäre möglich, daß sie aus Schlickablagerungen stammen, welche in seichten Seen oder stagnierenden Wasserläufen des Stromgebietes gelegen haben und deren Sedimentmaterial dann abtransportiert und in den Schottern der Platte abgelagert wurde.

Kornsortenbestand der Tonbrocken

Sie bestehen aus einem hellgrauen, dichten Ton mit schwach sandigem Anfühlen.

Quarz, durchwegs Splitterformen, $\phi = 0,032$ bis $0,16$ mm, rund 5 %,

Muskowit bzw. Serizitschüppchen, Dicke = $0,0025$ bis $0,01$ Millimeter, (001)— $\phi = 0,015$ bis $0,05$ mm, rund 20 %.

Der Hauptteil aber ist Feineres, ein schuppiges Material, Blättchen äußerst schwach doppelbrechend oder isotrop erscheinend, Größe um $0,002$ mm. Wahrscheinlich wiegt Illit vor.

Eisenhydroxyd überraschend wenig.

Ob noch andere Kornsorten zugegen sind, war wegen der Kornfeinheit unentscheidbar.

Vierte Sequenz: Mächtigkeit ca. 4 m. Größere und feinere Schotterlagen, stark sanddurchmengt, z. T. weißlich, z. T. limonitisch angefärbt, gehen ineinander über. Im Hangenden befindet sich eine graue, $\frac{1}{2}$ m mächtige Feinsandlage mit deckendem, limonitisch durchtränkten Horizont.

Fünfte Sequenz: Mittelgrobe Schotter, wechselnd stark sandgemengt, mit Übergängen. Mächtigkeit rund 3,5 bis 4 m.

Hangend: Humusschichte, 20 bis 40 cm.

III. Makroskopische Bestimmung der Gerölle aus zwei Schotterproben an Ort und Stelle

Bei der ersten Begehung des Schotterbruches am Unteren Plattenweg wurden zusammen mit Herrn H. MOSTLER je 200 Gerölle mit ϕ über 10 mm aus je 1 m² Aufschlußfläche entnommen und an Ort petrographisch bestimmt.

a) Grobschotter (Geröll- ϕ bis 16 cm)

aus der Basis der zweiten Sequenz, ungefähr Schotterbruchmitte in 3 m Höhe.

HANSELMAYER-MOSTLER

Stück: Stück-%:

Granitaplit	1	0,5
Pegmatite (ϕ von 2 bis 16 cm, alle Größen)	19	9,5
Mylonite nach Granitaplit und Pegmatit :	5	2,5
Biotitgneise (ϕ von 2 bis 14 cm)	39	19,5
Augengneis, $\phi = 5$ cm	1	0,5
Geschiebeleichen: Verwitterter, mürber Gneis (1), mehr oder minder stark verwitterte mylonitische Aplite und Pegmatite (4), helle Sandsteine (2), stark vertonte Geröllrückstände, hellgelblichgrau und grau, zerreiblich (2)	9	4,5
Quarzite, Altkristallin, ϕ bis 10 cm	6	3,0
Glimmerquarzite, Altkristallin, ϕ bis 4 cm	4	2,0
Graue, paläozoische Quarzite	9	4,5
Helle Phthanite ($\phi = 8$ cm und 10 cm)	2	1,0
Lydite	8	4,0
Harte Sandsteine	3	1,5
Restquarze, in allen Größen bis 15 cm ϕ	94	47,0
	200	100,0

b) Mittelgrobe Schotter (Geröll- ϕ bis 6 cm)
aus der dritten Sequenz, Basallage, westlich der Schotterbruchmitte, Entnahme-
höhe ca. 5,5 m von der Basis.

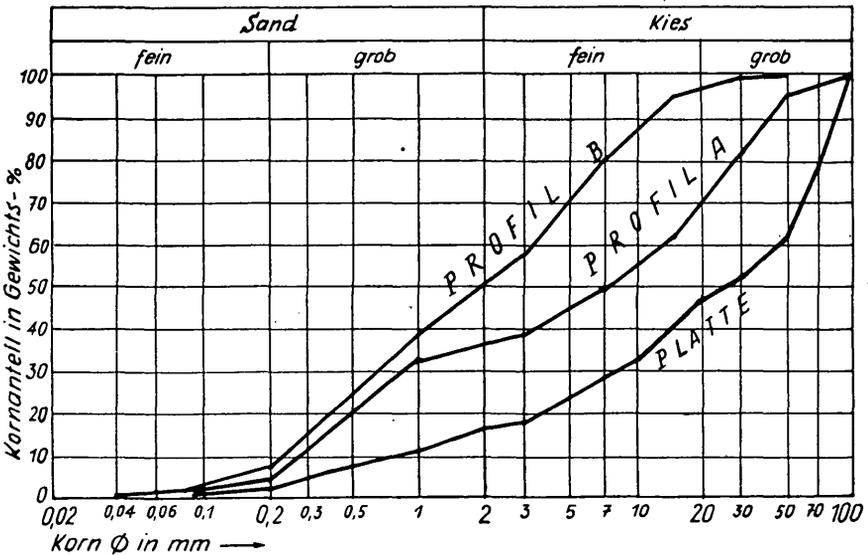
HANSELMAYER-MOSTLER	Stück:	Stück-%:
Pegmatite	15	7,5
Aplitmylonit, Pegmatitmylonit	2	1,0
Gneise (Biotitgneise)	19	9,5
Geschiebeleichen, helle Sandsteine und mehr oder minder stark vertonte mylonitische Apliten und Pegmatite	7	3,5
stark vertonte Geröllrückstände, graugelblich, hellgrau, zerreiblich	3	1,5
Quarzte, Altkristallin	5	2,5
Glimmerquarzte, Altkristallin	3	1,5
Serizitquarzit	1	0,5
Paläozoische Quarzite	6	3,0
graphitgeschwärzter Quarzit	1	0,5
Lydite	1	0,5
Sandsteine	4	2,0
Restquarze	133	66,5
	200	100,0

Diese Schotter haben eine Packung von gelblichem, limonitisch angefärbten Sand.

IV. Körnungsverteilung und petrographische Bestimmung der größeren Gerölle
Schotterbruch SCHREINER-STATTEGGER, Platte-Graz

Aus 1 m² Bruchwand (Bruchmitte NO, 2. Sequenz) wurden 118,64 kg Schottermaterial entnommen. Die Körnungsverteilungsanalyse führte Herr Doz. Dr. O. BLÜMEL an der Techn. Versuchs- und Forschungsanstalt der Techn. Hochschule Graz durch. Für die Bekanntgabe der Ergebnisse danke ich ihm herzlich.

Körnungsverteilung
Grob- und Feinschotterlage. Schotterbruch Unterer Plattenweg, Graz



Methode: Trockensiebung. Für Korngrößen über 1 mm wurden Lochsiebe, für Korngrößen unter 1 mm Maschensiebe verwendet.

Vergleich: Die charakteristischen Eigentümlichkeiten der Grobschotter von der Platte übersieht man am besten bei einer Gegenüberstellung mit dem Grobschotterprofil A und Profil B, Laßnitzhöhe — GRIESSL (siehe HANSELMAYER 1959). Hervorspringend sind zwei Merkmale:

a) Die Größe der größten Gerölle:

Schotter von der Platte-Graz: Einzelgerölle = 1220 bis 1425 g,

Schotter von Laßnitzhöhe: Einzelgerölle = 600 bis 800 g.

b) Die Packung:

mm- ϕ	Platte-Graz	Laßnitzhöhe, Profil A	
0,0 — 0,2	2,1 Gew.-%	3,2 Gew.-%	} Feinpackung
0,2 — 3,0	15,4 Gew.-%	36,2 Gew.-%	
3,0 — 30,0	34,5 Gew.-%	41,0 Gew.-%	
über 30,0	48,0 Gew.-%	19,6 Gew.-%	
	<u>100,0 Gew.-%</u>	<u>100,0 Gew.-%</u>	

Bemerkenswerterweise ist in den Sedimenten der Platte der Feinpackungsanteil an der untersuchten Stelle erheblich (um etwas mehr als die Hälfte) kleiner wie in den Sedimenten von Laßnitzhöhe. Die Feinkiesmengen differieren nicht so stark, hingegen besteht bei den größten Geröllen wieder ein sehr in die Augen fallender Unterschied. Lagen mit so groben Geröllen wie im Schotterbruch Platte konnten in der Schottergrube GRIESSL in Laßnitzhöhe nicht gefunden werden.

Petrographische Zusammensetzung der größeren Schotterfraktionen

Schotterbruch SCHREINER-STATTEGGER, Platte-Graz

1. Größte Fraktion, Gerölle und Geschiebe mit ϕ über 70 mm

	Stück	Gew.-%	
Aplitischer Mylonit	1	3,3	
Pegmatite, gneisig, auch Turmalinpegmatit	4	12,5	30,0
Gneisaplite	6	14,2	
Hellgraue, feinschiefrige migmatische Aplitgneise	5	16,5	
Helle, feinschiefrige migmatische Gneise	6	15,4	36,1
Helle, grobschiefrige migmatische Gneise	1	4,2	
Schiefrige, glimmerreiche, z. T. granatführende Gneise	2	3,5	
Quarzite, einschließlich Glimmerquarzit und Granatglimmerquarzit, Altkristallin	5	9,6	18,0
Graphitquarzit	1	4,9	
Restquarze	8	15,9	
	<u>39</u>	<u>100</u>	= 25,77 kg

2. Gerölle und Geschiebe mit ϕ von 50 bis 70 mm

	Stück	Gew.-%	
Aplitischer Granit	1	0,6	
Aplit-Mylonite	3	3,8	11,7
Pegmatite	6	7,3	
Aplitisch-migmatische Quarzite	4	4,4	
Aplitisch-migmatische Glimmerquarzite	6	8,1	38,0
Flaserige, migmatisch-aplitische Gneise	5	6,9	
Feinschiefrige, lichtgraue bis graue migmatische Gneise	13	18,6	

	Stück	Gew.-%
Feldspatführende Glimmerquarzite, mylonitisch	5	5,1
Feldspatführende, sehr feinkörnige Glimmerquarzite	3	4,3
Glimmerquarzite, graphitführend	3	5,7
Kleingerölliger Graphitquarzit	1	0,9
Heller Granatglimmerschiefer	1	0,9
<hr/>		
Graphitquarzit (Phthanit?)	1	1,6
Sandsteine, Pl. 23, 24, 25	3	2,9
Restquarze	23	28,9
	<hr/>	<hr/>
	78	100 = 19,17 kg

Gegenüberstellung

	Fraktion I (Größtes) Gew.-%	Fraktion II (Grobes) Gew.-%	Mittel Gew.-%
Granitische bis pegmatitische Gesteine	30,0	11,7	22,2
Migmatische Gesteine	36,1	38,0	36,9
Kristalline Schiefer	18,0	16,9	17,5
Phthanit	—	1,6	0,7
Sandsteine	—	2,9	1,2
Restquarze	15,9	28,9	21,5
		<hr/>	<hr/>
			100,0

3. Dritte Fraktion, ϕ von 30 bis 50 mm

Im wesentlichen ist der Gesteinsbestand — vor allem der qualitative — derselbe, wie in den beiden ersten Fraktionen. Der Quarzanteil ist freilich größer. In geringen Mengen treten noch auf:

	Stück:	Gew.-%:
Roter Hornstein	1	0,65
Phthanite, Lydite	5	2,76
Quarzporphyre	2	0,84

Gesamtgewicht dieser Fraktion = 11,96 kg.

Ob man eine Probe aus dem linken oder rechten Flügel des Schotterbruches entnimmt, ob von oben, von unten oder aus dem Mittelteil, man stößt im qualitativen Bestand überall auf ein Fehlen bestimmter typischer Gesteinsarten, nämlich der Korallengneise, Amphibolite, Eklogite, Grünschiefer, Diabase und Karbonatgesteine (Marmore, Kalke, Dolomite, Mergel).

V. Zur Physiographie ausgewählter Gerölle

Die meisten Gerölle konnten mit einfachen Mitteln, z. B. Augenschein, Lupe, bestimmt werden. Da die Aufschlußfläche des Schotterbruches verhältnismäßig groß ist, wird bei Sedimenten solcher Art nur dann ein gutes Bild der petrographischen Zusammensetzung erreicht werden, wenn an möglichst vielen Stellen Entnahmen stattfinden. Die notwendige Ergänzung hierzu bietet die Erfassung interessanter Lesestücke.

Es hat sich gezeigt, daß Quarzgerölle doch weniger zahlreich vertreten waren, als nach dem Gesamteindruck erwartet werden konnte. Unter dem übrigen Material befanden sich jedoch interessante Gesteine, von denen es auch wegen der Herkunftsbestimmung wünschenswert erschien, Genaueres zu erfahren. Sie wurden deshalb auch im Dünnschliff studiert.

1. Dunkelbrauner, mikrogranitischer Quarzporphyr, Pl. 22
2. Quarzporphyr (besonderer Typus), Pl. 35
3. Grobmylonit, Pl. 10

4. Weißer, altkristalliner Glimmerquarzit, Pl. 4
5. Grauer, altkristalliner, graphitführender Glimmerquarzit, Pl. 8
6. Graublauer Lydit, Pl. 7
7. Polymiktes Feinkonglomerat, Pl. 21
8. Grauer, ungleichkörniger Quarzsandstein, petrographisch grauwackig mit Übergang zur Schiefertextur, Pl. 5
9. Grauer Quarzsandstein mit wenig, toniger Bindung, Pl. 12
10. Roter Quarzsandstein mit sparsamer Bindung nach Art von Grauwacken, Pl. 1
11. Grauer Quarzsandstein mit reichlicher Vertretung von serizitisch-quarzigem Bindemittel (grauwackig) in Übergang zur Schieferung, Pl. 9
12. Grauer, tonig gebundener Quarzsandstein, Pl. 23
13. Grauer, arkosischer Sandstein, Pl. 24
14. Ungleichkörniger Quarzsandstein mit wenig und ungleichmäßig verteiltem Zement, Pl. 25
15. Hellgrauer Quarzsandstein im Übergang zu Quarzit, Pl. 32
16. Rotvioletter Quarzsandstein mit Bindung nach Art der Grauwacken, Pl. 6
17. Rosa Quarzgerölle, Pl. 2
18. Rotfleckiges Quarzgerölle mit größeren Chloritschmitzen, Pl. 3

1. Dunkelbrauner, mikrogranitischer Quarzporphyr, Pl. 22°

mit der gröberen Abart von granophyrischen Gewebepartien und mit zahlreichen beispielhaft ausgebildeten „Korrosionsquarzen“. Siehe HANSELMAYER 1958.

In diesem Muster gibt es auch Einsprenglingsquarze mit Quarz-Aureolen (siehe ANGEL 1927, z. B. Tafel I, Fig. 10 und Tafel II, Fig. 17) mit schwammigem Bau. Das Schwammgerüst löscht gleichzeitig mit dem Großkristall aus und enthält in den Maschen isotrope Basis. Siehe Abb. 1.

2. Quarzporphyr (besonderer Typus), Pl. 35

Gerölle: $58 \times 53 \times 40$ mm. Es beinhaltet zahlreiche eckig begrenzte Bröckelchen, z. T. auch rundliche (z. B. birnenförmig, siehe Abb. 2) gleicher Art von rotvioletter Farbe und verschiedener Größe (Längen bis 1 cm bei 2 bis 3 mm Dicke, kleinere mehr isometrisch mit 1,5 bis 2 mm ϕ), einzementiert in eine, mit freiem Auge unauflösbare, hellgelbe Matrix. Vereinzelt sieht man noch kleine weißgelbliche Körnchen. Die eckigen Splitter widerstehen der Verwitterung besser wie die zementierende Masse, welcher Umstand die Oberfläche des Gerölles uneben erscheinen läßt und ihm einen brekziösen Anblick gibt.

Der Zement erscheint u. d. M. als feingranophyrische bis mikrogranitische Porphyrgrundmasse. Die rotvioletten Elemente sind z. T. grobgranophyrisch oder mikrogranitisch, z. T. felsitisch — auch strahlig felsitisch — entwickelt und stets von einer sehr dünnen, mit Serizit besetzten Haut, wenn auch nicht vollständig, umhüllt. Pigmentierung durch feinste Eisenoxyd durchstäubung. Die Umgrenzung ist auch u. d. M. ziemlich kantig, doch greift der Grundzement oft auch in kleinste Buchten gegen diese Einschlüsse vor. Ferner sieht man groblamellierte saure Plagioklasse (20 % An), maximal $3,4 \times 1,3$ mm, welche ein gröberes Pflaster bilden, ohne granophyrische Beteiligung, charakteristischerweise von Serizitmassen z. T. umhüllt, z. T. durchdrungen. Kalifeldspat wurde in diesen Aggregaten von Plagioklas nicht wahrgenommen.

Außerdem liegen in der Grundmasse kleine, klare Kriställchen von Orthoklas (z. B. $0,12 \times 0,19$ mm) in sehr geringer Zahl. Dunkle Gemengteile fehlen,

* Diese Kennzeichnung bezieht sich auf Belegstücke und Dünnschliffe.

jedoch treten Kornpartien auf, in denen Hämatit gehäuft ist, der sonst nur fein durchstäubend auftritt. Quarzsplitter (ϕ bis 0,48 mm) sind in der Grundmasse sehr selten. Hin und wieder sieht man erdige Aggregate, welche sich wie Titanit verhalten.

Genetisches: Die beschriebenen Bröckel erscheinen wie Partikeln eines älteren Porphyrs, welche von einer jüngeren quarzporphyrischen Lava aufgenommen worden sind.

Dieses Gestein könnte sehr leicht wiedererkannt werden, wenn man es im Anstehenden findet, denn jene Splitter, welche die strahlig-felsitische Struktur zeigen, sind erstens gerundeter wie die anderen und zeigen zweitens im polarisierten Licht sowie im Tageslicht bei Anwendung starker Blendenzuziehung den Anblick von feinhaarigen Pinseln.

3. Grobmylonit, Pl. 10

Gerölle: $54 \times 38 \times 27$ mm, aufgebaut aus hellen Trümmern (ϕ bis 15 mm), unregelmäßig abwechselnd mit kleineren ($\phi = 3$ bis 5 mm) und sehr vielen kleinsten (ϕ unter 1 mm) in einer mit freiem Auge unauflösbaren grüngrauen Verkittungsmasse.

Kornsorten:

Quarz: Sehr regelmäßig gelängte und etwas undulös auslöschende Körner mit ϕ von 0,03 bis 0,08 mm, in Zeilenanordnung, optisch gut geregelt, selten größere Körner bis 0,3 mm ϕ .

Feldspat: Z. T. einfache Karlsbader-Zwillinge (z. B. $1,2 \times 0,7$ mm), z. T. unverzwilligt, Albit, des öfteren auch in Trümmer zerlegt. Die Plagioklasse bergen Einschlüsse von Serizit, locker verteilt und orientiert eingewachsen, weiters selten Mikroklin, scharf lamelliert (z. B. $0,4 \times 0,3$ mm).

Stilpnomelan (Ferro- und Ferri-): Lichtbrechung stärker als Kanadabalsam und Quarz, stärker auch wie Chlorit, Doppelbrechung, z. T. stärker wie Biotit, Spaltung parallel (001) nicht so gut wie bei den Glimmern, überdies dazu Querrisse. Auf der Basis ein einachsiges Achsenbild und eine schlechte Spaltung. Farbe der einen Abart tief schmutzigrün, parallel zu X hellgelblich, bei der anderen Abart goldbraun und hellgelblich, biotitähnlich. Moiré fehlt. Die beiden Abarten Ferro- und Ferri-Stilpnomelan sind im Dünnschliff z. T. voneinander getrennt, an manchen Stellen gehen sie auch ineinander über. Format bis $0,115 \times 0,015$ mm.

Vereinzelt auch Chlorit in denselben Größen neben Stilpnomelan. Doppelbrechung erkennbar niedriger.

Muskowit sehr wenig, z. B. $0,18 \times 0,05$ mm.

Goethit (Limonit in Fahnen).

Titanit und Apatit vereinzelt im Stilpnomelan, ϕ bis 0,16 mm. Titanit auch auf Fugen angereichert.

Ursprünglich ein Feinquarzit von einem Gewebeaufbau nahezu ohne schuppige Mineralien, wie in Bildern vom Quarzit Rensenspitze oder Gries am Brenner (SANDER II, Tafel IIa und IVa). Dieser Quarzit wurde später noch gefeldspatet, und zwar mit Albit und sehr wenig Mikroklin, und von Kataklasten erfaßt mit Ausheilung der Klüfte durch Stilpnomelan und wenig Chlorit.

4. Weißer, altkristalliner Glimmerquarzit, Pl. 4

Gerölle: $64 \times 47 \times 31$ mm, vollkommen gerundet, mit dünner, gelbbrauner Rinde, an der Oberfläche feinlöcherig und ebenso im Innern. Gewebe fast weiß.

U. d. M. sieht man ein ausgesprochen ungleichkörniges Quarzgewebe (Korn- ϕ von 0,5 bis 0,03 mm) mit intensiver Verzahnung.

Orthoklas (z. B. $0,32 \times 0,19$ mm) vereinzelt, Plagioklas war nicht zu beobachten.

Muskowit, feinschuppig (z. B. $0,16 \times 0,024$ mm und feiner), nicht zu einem deutlichen s geordnet, die eingewachsenen Glimmer bilden auch keine durchgängigen Lagen. Sie gehören vielmehr mindestens 2 Scherflächensystemen an, welche einander schneiden. Die Muskowite markieren Kornfugen. Einzelne Schüppchen und kleine Schüppchenhaufen von serizitischer Feinheit sind auch vorhanden.

Nebengemengteile: Vereinzelt Zirkon (z. B. $\phi = 0,08$ mm) und Rutil.

5. Grauer, altkristalliner, graphitführender Glimmerquarzit, Pl. 8

Geschiebe: $92 \times 67 \times 39$ mm, blaugrau, feinkristallin mit sehr schwach ausgeprägter Lagigkeit. Gefügetracht richtig wie bei altkristallinen Quarziten.

U. d. M. sieht man ein verzahntes Quarzgewebe mit ungleichem Korn: Vereinzelt relativ große Quarzkörner (ϕ bis 0,8 mm), reichst vertreten eine ziemlich gleichkörnige Mittelgeneration mit ϕ um 0,16 bis 0,24 mm und dazwischen ein feinkörniges (ϕ herunter bis auf 0,03 mm), pflastriges Grundgewebe. Die Zahnquarze haben bizarre, amöboide Formen, noch bizarrer als in Fig. 109 (verzahnter Quarz, amöbenartige Form von Quarz) bei NIGGLI 1948.

Muskowit: $0,48 \times 0,05$ oder $0,32 \times 0,06$ mm und kleiner, deutlich in s schwach besetzte Schuppenzüge, die einzelnen Schuppen mechanisch unverletzt, wie in hochkristallinen Schiefen.

Leuchtenbergit (z. B. $0,15 \times 0,07$ mm) vereinzelt neben Muskowit in denselben Zeilen.

Graphit: Das s wird auch durch locker verteilte, feinste Graphitschüppchen betont, welche auf den Schieferungsflächen und Kornfugen sitzen.

Rutil, Goethitkörner (nach Pyrit) vereinzelt.

Feine Limonitbelege an einigen Stellen auf Kornfugen.

6. Graublauer Lydit, Pl. 7

Geschiebe: plattig, $50 \times 41 \times 16$ mm, Rinde schwarzgrau, innen blaugrau mit feinsten Adern.

U. d. M. sieht man ein Feinquarzpflastergewebe, Korn- ϕ von 0,005 bis 0,015 mm, an stärker pigmentierten Stellen ϕ nur um 0,0025 mm.

Serizit, Längen von 0,016 bis 0,048 mm, Feinheit unter 0,008 mm, betont das s. Er bildet nie durchlaufende Flächenbelege, sondern ist stellenweise locker und stellenweise dichter eingemengt.

Quarzadern: Lateral-sekretionär. Teilweise nur mit einer Kornzeile (Korn- ϕ um 0,02 mm), teilweise 3 bis 4 Zeilen dick, pflastrig. Auch diese Lagen in s oder auf Scherungen, Körner egalisiert gewachsen mit Kornvergrößerung (ϕ bis 0,048 mm). Noch vorkommende, dickere Adern (bis 0,8 mm), primär aus Pflasterquarz aufgebaut, enthalten auch Bezirke anscheinender Sammelkristallisation, wo verzahnte Aggregate unter Aufzehrung der kleineren Körner zustande gekommen sind. Die Kornentwicklung ist dann oft stengelig mit der Stengelachse normal zu den Aderwänden. Z = Stengelachse. Korn- ϕ bis 0,5 mm.

Limonitfahnen vereinzelt.

Das Pigment ist ein graues graphitoides, bei stärkster Vergrößerung pulverig erscheinend, das in feinsten Flocken verteilt ist. In den Adern fehlt das Pigment. Einige Gewebepartien sind stärker pigmentiert und dort

ist zu sehen, daß das Pigment einerseits auch durch die Körner durchgreift und andererseits sich parallel der Fugen konzentriert.

Erkennbare Reste von Fossilien sind nicht zu sehen, wohl aber kommen vereinzelt im Gewebe liegende und nicht mit Adern zusammenhängende rundliche bis ovale Quarzkornansammlungen (aus 3 bis 6 Individuen im Schnitt) mit ϕ zwischen 0,010 und 0,016 mm vor, die möglicherweise zu Fossilien gehört haben.

7. Polymiktes Feinkonglomerat, Pl. 21

Gerölle: $49 \times 37 \times 28$ mm, Kitt gelbbraun mit zahlreichen weißgelblichen bis dunkelgrauen Geröllchen, ϕ derselben meist wenige mm, selten bis 10 bis 18 mm. Kitt an Schnittflächen bereichsweise grünlichgrau.

Mineralkörner und Geröllchen liegen in einem sehr feinen Kitt, welcher aus reichlich Serizit und feinstkörnigem Quarz besteht.

Mineralkörner:

Quarz eckig-splittrig bis schwach gerundet, ein- (ϕ 0,16 bis 0,48 mm) oder mehrkörnig ($\phi = 0,9$ bis 1,4 mm), im letzteren Falle Gewebe pflastrig, Körner nicht verzahnt. Es gibt auch Körner, die Fortwachsungsrinden zeigen.

Feldspat: Verbreitet Albit, unverzwillingt, Splitterformen, auch Orthoklas, in Größen bis 1—2 mm.

Vereinzelt Muskowittäfelchen, bis $0,16 \times 0,04$ mm.

In Nestern und auf Fugen zwischen Körnern bzw. Gesteinsbröseln Klinochlor mit Stilpnomelan, Limonit in Fahnen, selten Goethit.

Gesteinsbrösel:

Quarzgerölle mit Zahnquarzen aus einem kristallinen Quarzgang,

Geröllchen aus einigen Granophyrkörnchen aufgebaut, $\phi = 1,1$ mm,

Kristallin Quarzit, feinkörnig und feinlagig,

Phthanit bis Lydit mit verhältnismäßig wenig Pigment, des öfteren vertreten,

Spilitlapille, im Schnitt breitoval, $2,8 \times 2,4$ mm, mit Albitleistchen, ophitisch, in den Maschen erz.

Granitgeröllchen mit feinlamelliertem, sauren Oligoklas (20 % An) ohne Zonenstruktur, Orthoklas und Quarz, sowie etwas baueritisiertem Biotit, 2,4 mal 1,3 mm.

Dieses Gesteinsmaterial könnte zur Gänze aus tieferem Grazer Paläozoikum stammen, oder sonst aus einer Zone, in welcher Kristallin und Grauwacke aufgearbeitet wurden.

8. Grauer, ungleichkörniger Quarzsandstein, petrographisch grauackig mit Übergang zur Schiefertextur, Pl. 5

Gerölle: $87 \times 58 \times 42$ mm, feinkörniger Sandstein mit tonigem Bindemittel. U. d. Mikroskop beobachtet man:

Quarz: Einfache Körner, splittrig bis schwach gerundet, ϕ meist um 0,3 mm, auch viele kleinere, selten Körner mit ϕ bis 1—2 mm. Weiters gibt es grobe, zusammengesetzte Quarzkörner wie aus Pegmatiten und aus Quarzgängen, meist 3 bis 5 Körner im Schnitt, ϕ bis 1 mm.

Feldspat äußerst selten und unbestimmbar.

Hie und da Chlorit in Fetzen, auch Rutil.

Quarzitische Brösel, Serizitquarzite und Hornstein mit Phthanitstruktur ohne Pigment.

Grundzement: Sehr feine Quarzkörnchen mit Serizit, ungleichmäßig gemengt. Der Serizit ist derart eingeregelt, so daß dieses Gestein wenigstens im Dünnschliff ein deutliches s zeigt.

Die Gesteinsfarbe ist auf Graphit und Erz (Magnetit) zurückzuführen.

9. Grauer Quarzsandstein mit wenig, toniger Bindung. Pl. 12

Geschiebe: $62 \times 54 \times 23$ mm, feinkörnig mit wenig glimmerigem Bindemittel. Zwei blaugraue Quarzlagen (2 und 3 mm mächtig) in s, eingeschichtet wie Lagergänge.

Quarz ist Hauptkornsorte, Splitterformen. Man sieht eine, im großen und ganzen, einheitliche Quarzkorngeneration (ϕ um 0,16 mm), vereinzelt mit größeren Körnern (ϕ maximal bis 0,5 mm). Einzelne Körnchen enthalten Rutilnadeleinschlüsse, einige andere wenig graphitisches Pigment. Die Aderquarze haben sehr grobes Korn (bis $1,6 \times 1,04$ mm, Stengelformen z. B. 0,9 mal 0,3 mm) und sind fast durchwegs stärker pigmentiert. Der Kornverband dieser Quarze ist verzahnt.

Plagioklase sind selten, fast reiner Albit, völlig klar, ϕ um 0,16 mm.

Muskowit selten, schuppig, verbogen, zwischen Körner eingezwängt, z. B. $0,16 \times 0,024$ mm.

Rutil gelbbraun, vollständig abgerollt, nur einige Individuen, ϕ bis 0,1 mm.

Turmalin blaßfärbig, aber mit Pleochroismus.

Vereinzelt Biotitschuppen, mit mechanisch gestalteten Rändern.

Zement wenig, bestehend aus feinstem Quarz und Serizit.

Färbend wirken etwas Chlorit, Limonit auf Lassen, wenig graphitisches Pigment und etwas Erz (Goethit, des öfteren in Rhombenschnitten, aber auch in quadratischen Schnitten, möglicherweise daher pseudomorph nach Pyrit und einem Karbonat, Siderit oder Ankerit).

10. Roter Quarzsandstein mit sparsamer Bindung nach Art von Grauwacken. Pl. 1

U. d. M. sieht man Einzelmineralkörner und Gesteinsbrösel sehr sparsam mit Hämatit-durchfärbtem Zement, bestehend aus Serizit und feinstem Quarz, verbunden.

Quarz: Einzelkörner, der Mehrzahl nach splittrig begrenzt, aber auch mit rundlichen Formen, ϕ von 0,9 bis 0,2 mm und noch kleiner, darunter vereinzelt Quarzkörner mit Andwachsringen und selten „Korrosionsquarze“ (z. B. $1,1 \times 0,9$ mm). Das rote Pigment durchsetzt nicht die Quarze, welche völlig klar sind. Ferner sieht man zusammengesetzte Körner, ϕ z. B. = 1 mm, aus wenigen Individuen bestehend.

Feldspat sehr wenig, darunter ein Korn gänzlich serizitisiert und ein Kalifeldspatrest.

Muskowit ganz vereinzelt, $0,16 \times 0,02$ mm und kleiner, Limonit spärlich auf Fugen.

Gesteinsbrösel mit ϕ bis 1,5 mm:

Quarzsammelnorm mit starken optischen Anomalien (Spannungs- und Deformationserscheinungen), mylonitisch; Feinquarzit, lagig; Serizitquarzit; Phthasite bzw. Hornsteine; rote Sandsteine, sehr feinkörnig, resedimentiert, mit masiger Textur; Serizitporphyroidkorn, fast farblos, nur sehr wenig mit Hämatit durchstäubt; Porphygrundmassenkörner, teils mikrogranitisch, mit oder ohne Rot-eisenpigment, teils Granophyrkörner mit roter Durchfärbung und zwei kleine Trümmer von feinfaserigem Kalzitaggregat mit Pigmenteinschlüssen, aussehend wie ein Schalenstück eines Organismus.

Vermöge dieses heterogenen Aufbaues müßte dieses Gestein leicht wiederzuerkennen sein.

11. Grauer Quarzsandstein mit reichlicher Vertretung von serizitisch-quarzigem Bindemittel (grauwackig) im Übergang zur Schieferung. Pl. 9

Gerölle: $74 \times 49 \times 37$ mm, grauer Sandstein, charakteristisch durch eine feine Sandsteinmasse, in der vereinzelt Kleingeröllchen mit ϕ bis zu 4 mm schwimmen.

Quarz: Sowohl splittrig als auch mit Abrollungsformen, ϕ von 1,6 mm bis herunter auf 0,16 mm und kleiner, wobei die Körner über 0,8 mm verhältnismäßig häufig sind. Wo Quarze aneinander schließen, hat sich Pflasterstruktur entwickelt. Vereinzelt sind noch „Korrosionsquarze“ zu beobachten.

Feldspat nur wenig, sowohl ungefüllter, feinzwillingslamellierter Albit als auch flügelgitterter Mikroklin, $\phi = 0,5$ mm und kleiner.

Vereinzelt Muskowit mit charakteristischer Parallelverwachsung mit hellbraunem Biotit.

Chlorit, ganz zerfetzt, selten.

Turmalin, schmutzigbraun, hie und da, ϕ z. B. = 0,24 mm.

Weiters sieht man Gesteinsbrösel mit ϕ bis 4 mm: Quarzgeröllchen mit Gewebe wie in Pegmatiten, andere graphitquarzitisch mit feinem Korn, ferner Quarzitgeröllchen, Feinquarzitgerölle mit streng geregelter Gewebeaufbau (Z normal zu s) und vollständig gerundeten Umrissen, Sandsteine, tonig bis stark tonig gebunden und Serizitschiefergeröllchen.

Die Zementmasse ist tonfein, serizitreich mit verschiedener Quarzbeteiligung.

12. Grauer, tonig gebundener Quarzsandstein. Pl. 23

Gerölle: $88 \times 52 \times 44$ mm, feinkörnig, Oberfläche knollig mit vereinzelt dunkelgrauen Streifen.

U. d. M. sieht man ein ziemlich egalisiertes Sandsteingewebe mit Korn- ϕ um 0,08 mm. Quarzkörnchen eckig-splittrig.

Albit, klar, feinlamelliert, nicht selten, in Größen wie die Quarzkörnchen. Unter allen diesen Sandsteinen wurde einzig und allein in diesem Muster ein langleistenförmiger Schnitt eines Feldspates angetroffen, ein Karlsbaderzwilling. Ob Kalifeldspat oder Plagioklas, konnte nicht bestimmt werden. $\phi = 0,14$ mm.

Vereinzelt kleine Muskowittäfelchen, gut gerollte Rutilkörnchen und meist blaugrauer Turmalin, ne = fast farblos, $\phi = 0,08$ mm und kleiner.

Die dunklen Streifen zeigen im Dünnschliff eine starke, schwarze Pigmentierung. Sie bestehen aus recht gleichmäßig großen Quarzkörnern (siehe oben). Die graphitischen Krümelchen befinden sich auf den Kornfugen, reichern sich aber auch in s des öfteren stärker an. Zwischen den Körnern sieht man dünnen, serizitischen Kitt. Speziell in diesen Lagen ist Turmalin häufig anzutreffen. Auffällig erscheint es, daß er verschieden gefärbt ist (blaugrau, gelbbraun, tiefblaugrün, dunkelbraun), zonar gebaut (z. B. mit ditrigonaler Entwicklung, konzentrisch-schaligem Bau: Kern hellblaugrün, Schale dunkelschmutzgrün, aber auch mit hellblauen, dünnen Schalen alternierend). Chlorit mit Serizit vermenget, tritt in einzelnen Lagen stärker auf.

Ferner beobachtet man Quarzadern, z. T. parallel zu s, z. T. schräg hierzu, welche grob-pflastrig (Korn- ϕ bis 0,5 mm) gebaut sind und besonders

reichlich Hämatit, aber auch Graphit in ihrem Innern führen, und zwar des öfteren konzentriert auf eine oft sichtbare Mittelnaht dieser Gängchen oder um überaus feinkörnige Häufungen von Serizit-Chlorit-Quarz.

13. Grauer, arkosischer Sandstein. Pl. 24

Geschiebe: $79 \times 54 \times 23$ mm, grobsandkörnig, bis fast 1 mm.

Es liegt ein Sandstein vor, da die Kornbindung noch immer durch Zement erfolgt. Letzterer ist außerordentlich spärlich, aber doch nahezu auf jeder Kornfuge zwischen den Quarzkörnern vertreten. Außerdem gibt es Bereiche, in denen der Zement stärker zunimmt und durch ein feinschuppiges Gemenge von Chloritblättchen, feinen Quarzkörnchen, etwas Serizit und durch ein wegen seiner Feinheit nicht mehr auflösbares, schuppiges Mineral mit schwacher Doppelbrechung dargestellt wird.

Feldspäte: Orthoklas, z. B. $0,48 \times 0,24$ mm, ein Karlsbader-Zwilling, vollkommen klar, einschlußfrei, mit den Spaltungen und der entsprechenden Reaktion, Auslöschung 21° zur Zwillingsebene, der Form nach ein Splitter. Weiters Oligoklas mit 20 % An, z. B. mit 0,8 mm ϕ .

Quarz: Ziemlich egalisiert, ϕ zwischen 0,4 und 0,8 mm.

Chlorit-Klinochlor: Basisfarbe = hellbläulichgrün, Pleochroismus: $n\alpha = n\beta =$ bläulichgrün, $n\gamma =$ fast farblos-gelblich,

- a) im Grundzement,
- b) groblamellar verwachsen mit Biotit.

Muskowit: Einzelindividuen z. B. $0,64 \times 0,12$ oder $0,48 \times 0,35$ und kleiner.

Die sehr häufigen Verwachsungen mit Klinochlor folgen morphologisch mehreren Gestaltungen:

- a) Wechsellagerung von Muskowit mit Chloritlamellen.
- b) Einwachsung von einer Chloritlamelle, welche vom Rand bis über die Mitte des Korns reichen kann.

Biotit: X = blaßgelb, YZ = gelbbraun. Diese Biotite müssen in größerer Zahl vorhanden gewesen sein, denn man sieht häufig ausgebleichte Schuppen mit Erzausscheidung, aber auch mit Chloritisierung bzw. mit Chloritverwachsung. Obgleich die Ausbleichung und die Schwächung des Pleochroismus deutlich merkbar ist, erscheint das Achsenbild noch tadellos (nahezu einachsigt). Die Spaltbarkeit hat allerdings von ihrer Schärfe verloren.

Hämatit, außer dem Chlorit, parallel verwachsen mit Muskowit.

Systematische Stellung: Arkose mit herrschend Quarz, sehr reichlich Orthoklas, auch Oligoklas (20 % An), ferner groblättrigem Muskowit mit auffallend häufiger Verwachsung mit Klinochlor, Biotit ebenfalls in Verwachsung mit Klinochlor, häufig aber ausgebleicht, und einem Zement, an dem überall dort, wo er stärker entwickelt ist, ein feiner Filz von Klinochlor und Quarzkörnchen und daneben wenig Serizit ein Gemenge von tonartiger Feinheit ausmacht.

14. Ungleichkörniger Quarzsandstein mit wenig und ungleichmäßig verteiltem Zement. Pl. 25

Gerölle mit Knödelform, $68 \times 57 \times 38$ mm, graurot-violettstichig.

Quarze optisch gespannt, einfache Körner mit ϕ bis 0,8 mm, Überkörner im Schnitt aus 3 bis 5 Individuen bestehend. Vereinzelt Muskowitschüppchen, in mehreren Gewebebereichen winzige (ϕ um 0,03 mm, vereinzelt auch größere und viele kleinere), quarzerfüllte Pseudomorphosen nach einem

rhomboedrischen Karbonat, das wahrscheinlich Siderit gewesen ist. Turmalin, braun- und grünfleckig, selbst Sandsplitter, selten.

In diesem Sandsteingewebe sieht man noch pegmatitische Quarzgewebebrösel, sehr feine, helle Phthanite, feinstlagig mit etwas Serizit, auch Roteisen-pigmentierte Sandsteine mit sehr feinen Korngrößen, ferner Sandsteinbröckelchen mit serizitischem Zement.

Die Gesteinsfarbe wird durch Hämatitfädelchen und deren Aggregate, sowie durch Magnetit bedingt.

Der Zement ist ungleichmäßig verteilt, serizitisch.

15. Hellgrauer Quarzsandstein im Übergang zu Quarzit. Pl. 32

Gerölle: $72 \times 56 \times 41$ mm, feinkörnig, mit einer 2 mm dicken, weißlichen Quarzader nach s. Oberfläche schwielig-uneben.

Quarz: Korngrößen differieren nicht viel, ϕ von 0,08 bis 0,16 mm, ungespannt, rissig.

Feldspäte: Albite mit 0—10 % An, auch Oligoklase mit 20 % An, klar, feinlamelliert, selten. Größen wie die Quarzkörner. Vereinzelt Orthoklas.

Wenig Muskowit (z. B. $0,1 \times 0,05$ mm und kleiner), etwas Serizit. Biotitfetzchen, etwas ausgebleicht, vereinzelt Chlorit, möglicherweise aus Biotit hervorgegangen.

Rutil, häufig in Nestchen, Granat (ϕ um 0,04 mm), olivbrauner, auch blaßgrüner Turmalin mit ϕ bis 0,14 mm, Titanit, kleine Reste von Ilmenit, selten Goethit.

Quarzadern mit vorwiegend stengeligem Grobquarz (z. B. 1,3 mal 0,8 mm, Z normal zu s) und Kleinquarzen auf den Fugen der Stengelquarze.

Gefügebildung:

Das Gefüge ist nicht einheitlich. Es gibt darin:

- Gewachsene Partien mit amöboiden Quarzen und Quarzkleinpflaster. Die amöboiden Quarze enthalten Pflasterquarzeinschlüsse, so daß es den Anschein hat, daß sie die Pflasterquarze aufzehren.
- Eine zweite Gewebepartie zeigt Quarzkörner mit klastischen Formen, auf den Kornfugen dünne Glimmerhäutchen oder zwischen den Körnern Stränge von feinstkörnigem Quarz-Serizit-Kitt. Das sind die noch mit Sandsteingefüge ausgestatteten Partien, bei denen man schon den Beginn der Anwachszonen sehen kann, welche zu den Zahnquarzen führen.
- In den Zwischenformen sind die Zahnquarze bereits besser ausgebildet und voneinander durch serizitbelegte Zwischenkornräume isoliert, in welchen der Serizit auffällig parallel geregelt ist.

16. Rotvioletter Quarzsandstein mit Bindung nach Art der Grauwacken. Pl. 6

Dieses Muster stammt nicht aus dem Schotterbruch SCHREINER-STATTEGGER, sondern aus einem Niveau, welches um rund 60 m tiefer liegt (450 m Seehöhe), Unterer Plattenweg bei Haus Nr. 45, bevor man auf die Vernebnung kommt.

Geschiebe: $105 \times 72 \times 34$ mm, feinkörnig, rotviolett.

Quarz: a) Einfache Körner weitaus vorherrschend, eckig begrenzte Splitter, oft mit einfachen oder auch mit schwach gezähnelten Umrisen. $\phi = 0,2$ mm und kleiner bis auf 0,048 mm. In einzelnen Quarzkörnern sind lange Rutilhaare enthalten. Selten sind Porphyarquarze (z. B. Dihäxaeder mit Korrosionsschlauch, $\phi = 0,2$ mm). Außerdem

gibt es noch Sandkörner mit Fortwachsungsrinden, welche allerdings das Korn meist nicht allseitig umschließen.

b) Zusammengesetzte Quarzkörner, aus 3 bis 6 Individuen im Querschnitt bestehend, insgesamt von der Größe der größten einfachen Quarzkörner.

Feldspat: Flau gegitterter Mikroklin, ϕ um 0,2 mm, Körner ganz mit Brauneisen durchwachsen. Auch völlig verglimmerte Feldspäte kommen vor (Porphyrmaterial?) ϕ z. B. = 0,3 mm.

Selten Muskowit, $0,16 \times 0,02$ mm und kleiner.

Turmalin, vereinzelt, $\phi = 0,08$ mm, schmutzig grüne Sedimentturmaline. Weiters in Splitterformen:

Feinquarzit, $\phi = 0,2$ mm, Körnung = 0,005 bis 0,008 mm, farblos. Man vermischt graphitisches oder anderes Pigment. Die Feinquarzite sind mehr von Art der Jaspise. Ferner Feinsandsteine, rot pigmentiert; Serizitquarzit; Serizitphyllit; Serizitschiefer; Porphyrgrundmassekörner, stark rot pigmentiert.

Grundzement äußerst fein, deutlich serizitisch-quarzig mit lebhafter Beteiligung von rotem Eisenpigment von hämatitischer bis goethitischer Natur.

17. Rosa Quarzgerölle. Pl. 2

U. d. M. sieht man ein reines Zahnquarzgewebe, Körner bis mehrere mm groß, sie greifen auch mit pseudopodienartigen Fortsätzen ineinander. Auf den Kornfugen gelegentlich Hämatit oder Goethit, der auch in Gestalt von Fahnen in die Körner eindringt.

Herkunft: Material eines Quarzganges im Hochkristallin.

18. Rotfleckiges Quarzgerölle mit größeren Chloritschmitzen. Pl. 3

Gerölle: $66 \times 52 \times 36$ mm, weiß mit Rosadurchwolkung und rotgrün-grauen Schmitzen mit ϕ bis 21 mm, löcherig, besonders dort, wo sich die Chloritschmitzen befinden.

Die Chloritschmitzen bestehen aus groblättrigen, wurmförmigen Chloritstöcken (Klinochlor), manchmal auch mit fächerartigem Aufbau, im durchfallendem Licht von blaßgrüner Farbe. Diese Chloritaggregate sind örtlich stark mit Goethit imprägniert, so daß sie fast wie Biotite aussehen. An manchen Stellen werden sie tatsächlich durch Biotit vertreten (Pleochroismus merklich, parallel zur Spaltung graugrün, normal hiezu hellgelblichgrau).

Das ganze übrige Gewebe ist aus Quarz aufgebaut, Körnung sehr verschieden, bis mehrere mm groß. Man sieht das Durchziehen von charakteristischen Flächen, an denen sich winzige Einschlüsse (ϕ um 0,005 mm) häufen, welche Hohlräume mit Flüssigkeitsfüllungen und Libellen darstellen. Pflastergewebe mit Zerdrückungszonen, in denen die Kornfugen durch Limonit, bzw. Goethit ausgeheilt sind.

Es handelt sich um Trümmer eines Quarzganges in Geröllform.

VI. Zusammenfassung und Herkunftsfragen

1. Die Quarzfractionen

zeigten folgende Quarzgeröllabarten:

a) Pegmatitische Quarzfelse mit vereinzelt Feldspäten bzw. mit Löchern, aus denen die Feldspäte ausgewittert sind, oder mit groblättrigem Muskowit.

b) Milchig-weiße bis durchscheinende, grobkörnige Quarzfelse, wie sie heute

noch in den mächtigen Milchquarzgängen des Gleinalpenkernes (Polsteralpe, 1832 m) angetroffen werden.

- c) Gangquarzfelse von mittlerer Körnung, weiß, gelb, hellgrau, rötlich, die man sonst häufig in Quarzgängen, welche Schiefer durchhörtern, finden kann.
- d) Selten vertreten sind Quarzfelse mit tektonischer Breschiebung.

2. Pegmatite

- a) Schriftgranitische Typen.
- b) Turmalinpegmatite \pm Granat.
- c) Gneisähnliche Formen.

Turmalinpegmatit mit Granat, lagig, schriftgranitisch.

Makroskopisch sieht man Mikrokline mit großen lebhaft glänzenden Spaltflächen mit bis cm-großem Korn und einen feinkörnigen, weißen Feldspat, der sich im Pulverpräparat als Albit bestimmen ließ.

Der Mikroklin ist flau gegittert (auf P und y), Perthitstruktur ist nicht zu sehen. Lichtbrechung ganz deutlich stark unter 1,54 (Nelkenöl). Die Auslöschung und Lichtbrechung der Plagioklase bestätigen nahezu reinen Albit (n_{γ} knapp über 1,54, n_{α} und n_{β} knapp darunter). Viele der Plagioklase sind fein zwillingslamelliert. An Einschlüssen sind Serizit und ganz feine Nadelchen von Apatit vorhanden.

3. Granitische Gesteine

Diese sind nur mit aplitischen Formen vertreten.

4. Gneise

- a) Allen anderen, sonst petrographisch ähnlichen Gesteinen, steht eine Gruppe m ü r b e w o r d e n e r gneisiger Gesteine gegenüber, welche zu Geschiebeleichen überleiten. Es sind helle, relativ feinkörnige und dabei feinlagige Gesteine, deren graue Streifung herrührt von fein verteilten Biotitschüppchen, die in Lagen angereichert sind, aber keine lückenlose Haut bilden; zwischen ihnen liegen in ungefähr gleicher Mächtigkeit Lagen mit angereicherten Quarzen und Feldspäten.
- b) Die andere Gruppe enthält gneisähnliche Gesteine i n g u t e m E r h a l t u n g s z u s t a n d, und zwar:

Augengneise. Die Augen mit Größen bis zu 1 cm haben spindelige bis linsige Querschnitte, von einem Quarz-Feldspat-Biotit-Gewebe mit Schieferung umschmieg.

Gneisaplite (Migmatite), feinschieferig, mit sehr geringer Biotitbeteiligung. Gröber flaserige, migmatisch-aplitische Gneise.

Feinschieferige, lichtgraue bis graue migmatische Gneise mit stärkerer Biotitbeteiligung.

Helle grobschieferige migmatische Gneise mit wechselnder, aber nie herrschender Biotitbeteiligung.

Schieferige, glimmerreiche und granatführende Gneise.

Diese ganze Gruppe ist im wesentlichen recht einheitlich und die Unterschiede lassen sich durch schrittweise fortschreitende Migmatisierung gröber- oder feiner-körniger Schieferbestände erklären.

5. Mylonite

nach granitisch bis pegmatitischen Gesteinen.

Ein Teil der aplitischen und pegmatitischen Gesteine ließ sich schon mittels Lupe als mylonitisch erkennen, so daß diese in eine eigene Abteilung zusammengefaßt werden konnten. Ihr Mineralbestand ist derselbe wie jener der oben beschriebenen pegmatitisch bis aplitischen Gesteine.

6. Vertretung altkristalliner Schiefer

Es war zu erwarten, daß man nur die härteren Glieder solcher Serien unter den Geröllen antreffen würde, günstigenfalls quarzreiche Glimmerschiefer und Quarzite aller Arten. Interessanterweise sind die Glimmerschiefer nur mit einer Form aufgefunden worden (feinkörniger, heller, *Granatglimmerschiefer* mit kleinen Granaten). Alles andere, einschließlich der aus den Kristallinserien zu erwartenden zähen dunklen Gesteine, wie Amphibolite etc., fehlten.

7. Altkristalline Quarzite und Glimmerquarzite

mit Granatglimmerquarzit und Graphitquarzit sind reichlich zu finden, einige Formen feldspatführend, mehrere Formen mylonitisch.

8. Quarzitische Gesteine aus paläozoischen Schieferkomplexen

waren mit Phthaniten und Lyditen vertreten.

Die *Phthanite* stehen in ihrer Körnung zwischen Lyditen und den oben erwähnten Graphitquarziten. Ihr Gefüge ist auch mikroskopisch stets sehr feinelagig oder auch kompakt ohne Lagigkeit. Demgegenüber haben die Lydite die bekannten und oft beschriebenen Eigentümlichkeit, an denen man sie immer wieder erkennt: So haben sie an der Gerölloberfläche eine gewisse Kleinknolligkeit oder Schwierigkeit, im Anbruch eine matte tiefgraue bis schwarze, selbst mit Lupe unauflösbare Feinkornmasse, von weißen Quarzäderchen durchschwärmt, ebenfalls feinsten Kornes, z. T. nach s verlaufend, z. T. in anderen Richtungen. Diese Schwierigkeit ist bei den Phthaniten stark abgeschwächt und, wenn sie lagig entwickelt sind, überhaupt verschwunden, die weißen Äderchen der Lydite sind bei ihnen eingeschichtet. U. d. M. sind selbst kleine Splitter von Lydit, Phthanit und Graphitquarziten unschwer zu unterscheiden.

9. Jüngere Sedimentgesteine

Zu erwarten waren etwa basistriadische oder permotriadische Grundkonglomerate und Sandsteine mit oder ohne Metamorphose. Davon wurden tatsächlich verschiedene Glieder angetroffen und in Dünnschliffen untersucht. Hier muß festgehalten werden, daß gröbere Konglomeratgerölle fehlten. Kleine und aus kleinen Geröllen aufgebaute Konglomerate waren auch selten. Eines hiervon bestand aus unter 1 cm großen Quarzgeröllen, aus einem roten Sandsteingeröll und aus grauen Geröllchen mit einem spärlichen, sehr feinem, bunten Kitt dazwischen.

Unter den Sandsteinen findet man Übergänge von solchen mit reichlichem Zement nach Art von Grauwacken bis zu solchen mit wenig Zement und Quarzkornrindenfortwachsungen und schließlich solche fast ohne Zement. Diese ganze, anscheinend zusammengehörige Folge ähnelt *Werfener Sandsteinserien*. Auch die äußere Erscheinungsweise — graue, graurote bis grüngraue Farben — weisen in diese Richtung.

Eine Reihe von diesen Gliedern fanden sich wieder, aber mit beginnender Schieferung und einige hiervon waren bereits zu Quarziten entwickelt (*Serizitquarzit*). Reine Quarzsandsteine ohne tonige Bindung wurden nicht angetroffen.

Zu diesen Gesteinen fand sich auch eine *Arkose* als Begleiter.

10. Quarzporphyre

Gegenüber anderen Tertiär-Schotterbrüchen der Umgebung Graz wurden auf der Platte Gesteine dieser Art seltener gefunden. (Eigentlich wäre mehr hievon zu erwarten gewesen, da in früheren Dezenien — aber auch heute noch, wie H. MOSTLER berichtet — solche Quarzporphyrgerölle im Bereich des Rosenberges aufgefunden worden sind). Zudem trat hier ein besonderer Typus auf (Pl. 35, siehe S. 42), welcher von woandersher noch nicht gemeldet wurde.

Vollständig fehlen

alle Karbonatgesteine, wie: Marmore, Kalke und Dolomite oder auch nur Verwandte, mergeliger Natur.

Herkunftsfragen

Angesichts der Vertretung granitischer Gesteine, Migmatite und hochkristalliner quarzitischer Gesteine muß man in Bezug auf das Liefergebiet an den altkristallinen Rahmen um Graz denken. Und tatsächlich lassen sich hierin solche Typen, wie in dieser Studie beschrieben, angeben. Damit hat man Anhaltspunkte für die Herkunft einer ganzen Reihe von Gesteinen, wengleich sich das heutig Anstehende natürlich nicht mit jenem Anstehenden decken kann, welches zur Tertiärzeit die Gerölle geliefert hat. Aber es könnten zum Rahmen gehörige Gebirgstteile gewesen sein.

Fragt man sich nun, was dieser Rahmen bzw. seine einzelnen Teile geliefert haben, so fällt die Koralpe wahrscheinlich aus, denn es fehlen mehrere typische Elemente dieses Gebirgszuges, wie z. B. Plattengneise und Hirschegger Gneise, Typen, welche sich sehr wohl hätten erhalten müssen.

Hingegen lassen sich die migmatischen und ein Teil der pegmatitischen Gesteine sowie eine Reihe von Glimmerquarziten als Gesteinstypen im Gleinalpenkern bzw. seinem Südostrand und der darüber liegenden Hülle (ANGEL 1921, 1922, 1923, ANGEL-HERITSCH 1921 usf.) Typus für Typus (Aplitische Migmatite, Augengneis, Turmalinpegmatit, gneisähnliche Pegmatite, Glimmerquarzite und Quarzite) wiederfinden. Schon der Vergleich und die Mittelung der beiden gröbsten Fraktionen (siehe Gegenüberstellung S. 41) ergaben die Tatsache, daß die Auslese eine sehr bezeichnende ist. Es sind weit mehr Migmatite, Kristalline Schiefer und Restquarze angeliefert worden, als reingranitische Gesteine. Die Ursache kann nicht darin liegen, daß diese reingranitischen Gesteine den Transport auf gleich weite Strecken schlechter vertragen hätten. Man kann nur folgern, daß die Ursache der speziellen Gesteinsbeteiligung an den Schottern in den zur Zeit der Schotterlieferung herrschenden Aufschlußverhältnissen gelegen war, d. h. daß der heute viel mehr entblöbte granitische Kern zur damaligen Zeit noch nicht so weit angeschnitten war, sondern daß dort hauptsächlich die Migmatitfront unmittelbar unter der Schieferhülle und deren Liegend-Teile über der Kuppel selber stärker abgetragen waren. Mit derartigen Aufschlußverhältnissen muß es wohl auch zusammenhängen, daß Amphibolite und amphibolitische Migmatite in den Schottern der Platte und von Laßnitzhöhe (Schottergrube GRIESSL) bisher nicht gefunden wurden.

Erst in dem jungen Schuttkegel, welchen der Übelbach in die Mur transportiert, findet man diese vermißten Glieder der Gleinalpe in so reichlichem Maße, wie es nach ihrer Beteiligung am Gebirgsaufbau zu erwarten ist.

Ein Teil des Geröllbestandes und zwar Schriftgranite, gewisse mürbe, gneisige Gesteine, sowie mürbe plattige, doch in einer gewissen Beziehung an Plattengneise erinnernde Gesteine mit feiner Lagigkeit und starken Biotit-Musko-

witbelägen auf s erinnern auffällig an das Radegunder Kristallin und zwar wie es heute in den Pegmatiten um den Kurort herum vertreten ist, ferner an den migmatischen, gneisigen Granodiorit vom Würzelberg und an platige Gneistypen im Bereich Rinnegg und Mühlbachgraben-Rabnitz (ANGEL & Gen. 1931). Auch hier ist nicht daran zu denken, daß die so charakterisierten Funde mit den heute aufgeschlossenen Gesteinen dieser Art im Radegunder Kristallin im unmittelbaren, örtlichen Zusammenhang gestanden sind.

Eine andere Schwierigkeit der Beheimatung gerade dieser Gerölle liegt darin, daß KIESLINGER 1928 einen Schriftgranit-Pegmatit und mylonitische Pegmatite („Pegmatitgneise“) auch aus dem Korralpenkörper gemeldet hat. Nun besteht zwischen dem Radegunder-Kristallin und dem Korralpen-Kristallin eine gesteinsfazielle Verbindung. Ob auch eine räumliche Verbindung über eine Schwelle bestand und als Liefergebiet in Frage kam, ist wahrscheinlich, muß aber offen gelassen werden.

Es ist auffallend, daß die Lokalisierung des Ursprungsortes jüngerer Gesteine umso schwieriger wird, je jünger sie sind. Phthanite und Lydite könnten immer noch aus der paläozoischen Schüssel des Grazer Beckens stammen. Lydite sind nach einer mündlichen Mitteilung des Herrn Prof. ANGEL, wofür herzlichst gedankt sei, bereits im altpaläozoischen Teil des Plattenaufbaues zu finden. Außerdem existieren noch einige, wenn auch spärliche literarische Hinweise über das Vorkommen derartiger Gesteine, z. B. bei SCHWINNER 1925, F. HERITSCH 1929, CLAR 1933, SCHOUPPE 1946, H. FLÜGEL 1953, 1958. Selbstverständlich gilt auch hier wiederum, daß die heutigen Fundstellen von Lyditen und Verwandten nicht die Lieferungslokalitäten früherer Zeiten gewesen sein können.

Über die Herkunft spät- bis nachpaläozoischer Gesteine als Schotterkomponenten soll hier noch nicht berichtet werden, es handelt sich hiebei um den „Werfernern“ ähnliche Sandsteine, um Quarzporphyre (siehe HANSELMAYER 1958) und Hornsteine. An einer anderen Stelle (Studien über pannonische Schotter in Laßnitzhöhe, Grube GRIESSL, und in Hönigthal, Schottergrube TAGGER) wird sich Gelegenheit finden, darauf zurückzukommen.

VII. Literatur

- ANGEL F. 1923: Petrographisch-geologische Studien im Gebiete der Gleinalpe (Steiermark). Verh. Geol. B.-A. Wien, 73:63-98.
- 1923: Das Gleinalpengebiet als metamorphe Einheit. N. Jb. Mineral etc. Beil. 213-230.
- & SCHNEIDER E. 1923: Die Amphibolite des Gleinalmgebietes. TMPM., N. F. 36:1-24.
- & BIRNBAUM N. 1923: Zur Kenntnis der Gleinalm-Paraschiefer. Ebenda, 36:113-140.
- & BIRNBAUM N. 1923: Glimmeramphibolit aus dem Kainachtal. Ebenda, 36:141-146.
- 1924: Gesteine der Steiermark. Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 60:1-302.
- & MARTINY G. 1925: Die Serpentine der Gleinalpe. TMPM., Festbd. BECKE, 38:353-375.
- 1927: Über Quarz in porphyrischen Gesteinen. N. Jb. Min. etc. A. BB, 56:1-22.
- & SCHENK J. 1928: Chemisch-petrographische Studien über den Gleinalmkern. TMPM., N. F. 39:8-27.

- & RUSCH A. 1928: Chemisch-petrographische Untersuchungen an Gesteinen der Stubalpe (Steiermark). *TMPM.*, N. F. 39:255-303.
- & MEIXNER H. & WALTER L. 1939. Über den Lehrausflug zur Kristallinsel von Radegund bei Graz, 26. August 1938. *Fortschr. Mineral etc.* 23:47-54.
- CAROZZI A. 1953: *Petrographie des Rockes Sedimentaires*. Lousanne. 1-258.
- CLAR E. 1933: Der Bau des Gebietes der Hohen Rannach bei Graz. *Mitt. Naturw. Ver. Steiermark*, 70:1-24.
- FLÜGEL H. 1951: Baugeologische Karten von Steiermark. Blatt 3: Bezirk Graz und Bezirk Graz-Umgebung. *Techn. Hochschule Graz*, 1-24.
- 1951: Die hydrogeologischen Verhältnisse der Platte bei Graz. *Beitr. zu einer Hydrogeologie Steiermarks*. 5:25-30.
- 1953: Die Neuaufnahme des Grazer Paläozoikums 1952/53. *Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl.* 13:232-235.
- 1958: 140 Jahre geologische Forschung im Grazer Paläozoikum. *Mitt. naturw. Ver. Steiermark*, 88:51-78.
- HANSELMAYER J. 1949: Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung. I. Die Braungesteine (Kölbergit) des Bergzuges Plabutsch-Buchkogel. *Jahresber. 3. BRG. f. M. Graz*, 1948/49:7-17.
- 1952: Beiträge II. Petrographie und Chemismus der Dolomite des Plabutsch-Buchkogel-Bergzuges bei Graz. *Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark*, 81/82:117-133.
- 1953: Beiträge III. Die Tonsandsteine von der Thaler-Mühle. *S.-B. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl., Abt. I*, 162:1-9.
- 1956: Beiträge IV. Die Chonetenschiefer vom Frauenkogel bei Gösting. (Tonige Choneten-Kalkschiefer). *ANGEL-Festschrift, naturw. Ver. Steiermark*, 69-73.
- 1954: Beiträge V. Die bunten Flaserkalke (unteres Oberdevon) vom Gaisberg und Kollerkogel. *Mitt. naturw. Ver. Steiermark*, 84:50-59.
- 1955a: Beiträge VI. Der schwarze diluviale Hochflutlehm (Terrassenlehm) von Gleisdorf. *S.-B. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl., Abt. I*, 163:439-445.
- 1955b: Beiträge VII. Ein Beitrag zur Kenntnis des Bindemittels der Eggenberger Bresche. *Joanneum-Graz, Mineral, Mitteilungsbl.*:1-10.
- 1957: Beiträge VIII. Der devonische Illit-Schieferton vom Kollerkogel bei Graz. *Anzeiger Akad. Wiss. Wien, Sitzung math.-nat. Kl. vom 9. Mai*, Nr. 8:127-139.
- 1957: Beiträge IX. Die Chonetenschiefer des Grazer Paläozoikums. *S.-B. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturwiss. Kl. Abt. I*. 166:19-42. Mit 8 Abb.
- 1958: Beiträge X. Quarzporphyre aus den pannonischen Schottern von der Platte und von Laßnitzhöhe-Schemmerl. *S.-B. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturwiss. Kl. Abt. I*, 167:525-546. Mit 4 Abb.
- 1959: Beiträge XI. Petrographie der Gerölle aus den pannonischen Schottern von Laßnitzhöhe, speziell Grube GRIESSL. *S.-B. Akad. Wiss. Wien, Mathem.-naturw. Kl. I*. 168. Mit 6 Abb. Im Druck.
- HERITSCH F. 1922: Geologische Karte der Umgebung Graz, 1:25.000. Begleitworte.
- & Mitarbeiter 1929: Die geologische Karte der Hochlantschgruppe in Steiermark. *Mitt. Naturw. Ver. Steiermark* 64:3-28.
- HERITSCH H. & PAULITSCH P. 1954: Über einen Schriftgranit von Radegund bei Graz. *TMPM.*, 4:18-27.
- KIESLINGER A. 1928: Geologie und Petrographie der Koralpe. VI. Die Pegmatite. *S.-B. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Kl. I*. 137:123-142.

- LOMBARD A. 1956: Geologie sedimentaire. Paris-Liège, 1-722. Referat im Zentralbl. f. Min. etc. 1958, II, Nr. 36.
- NIGGLI P. 1948: Gesteine und Minerallagerstätten. I:1-540. Basel.
— 1952: Gesteine und Minerallagerstätten. II:1-557. Basel.
- ROBITSCH J. 1949: Das Radegunder Kristallin. Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 77/78:101-138.
— 1956: Überschiebungen, Gesteinsumwandlung und Minerale um St. Radegund bei Graz. ANGEL-Festschrift, naturwiss. Ver. Steiermark, 133-138.
- SANDER B. 1950: Einführung in die Gefügekunde der geologischen Körper. II. Die Korngefüge. SPRINGER, Wien, 1-409.
- SCHAFFER F. X. 1922: Lehrbuch der Geologie. I:1-504.
- SCHMIDT C. W. 1928: Wörterbuch der Geologie, Mineralogie und Paläontologie. 1-290.
- SCHMIDT W. 1908: Die Kreidebildungen der Kainach. Jb. Geol. B.-A. 221-246.
- SCHOUPPE A. 1946: Eine Visé Transgression am Steinberg bei Graz. Verh. Geol. B.-A. Wien, 81-101.
- SCHWINNER R. 1925: Das Bergland nordöstlich von Graz (Neue geologische Aufnahmen). S.-B. Akad. Wiss. Wien, Mathem.-naturw. Kl. I, 134:219-276.
- TERUGGI BONORINO 1952: Lexico Sedimentologico. Museo Argentino de ciencias naturales „Bernardino Rivadavia“. Buenos Aires, 1-164.
- TRÖGER W. E. 1952: Tabellen zur optischen Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale. Stuttgart. 1-147.
- WAAGEN L. 1937: Paläozoikum, Kreide und Tertiär im Bereiche des Kartenblattes Köflach und Voitsberg. Jb. Geol. B.-A. Wien, 311-329.
- WEBER A. 1941: Die ANGELSche Plagioklasuhr. Zentralbl. Mineral. etc. A, 4:90-96.
- WEYNSCHENK R. 1949: Beiträge zur Geologie und Petrographie des Sonwendgebirges (Tirol) besonders der Hornsteinbreccien. Schlern-Schriften, 6-65.
- WINKLER-HERMADEN A. 1957: Geologisches Kräftespiel und Landformung. Springer, Wien, 1-822.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. JOSEF HANSELMAYER, Graz, Eggenberg, Gallmeyergasse 25.



Abb. 1: Typischer „Korrosionsquarz“ ($1,02 \times 0,93$ mm) mit Aureolenbildung. Beispiel aus einem dunkelbraunen, mikrogranitischen Quarzporphyr (Gerölle) von der Platte-Graz (Pl. 22). Die Tuschlinie umreißt die Ausdehnung der Aureole, welche aus einem Schwammgerüst aus Quarzfasern und aus Glasgrundmasse besteht. Die Quarzfasern löschen gleichzeitig mit dem Kernkristall aus. Siehe Text S. 42.

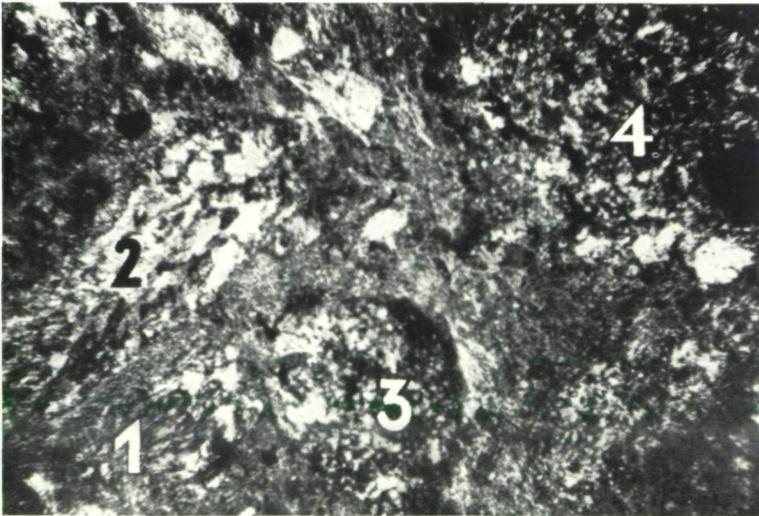


Abb. 2: Quarzporphyr, besonderer Typus von der Platte-Graz (Gerölle, Pl. 35). Das Bild zeigt vier Einschlußbröckel von älterem Porphyr in einer jüngeren, feingranophyrischen bis mikrogranitischen Porphyrgrundmasse. 1 = strahlig (konvergent)-felsitisch, 2 = mikrogranitisch, z. T. mit Glasbeteiligung, auch Fließstruktur, 3 und 4 = mikrogranitisch mit Glasbeteiligung. Vergr. = 34fach. Siehe Text S. 42.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1959

Band/Volume: [89](#)

Autor(en)/Author(s): Hanselmayer Josef

Artikel/Article: [Zur Petrographie pannonischer Schotter von der Platte-Graz \(Schotterbruch SCHREINER-STATTEGGER\). 35-56](#)