

recht gut geeignet ist, die Tatsache der Alkalizufuhr klar herauszustreichen, was nach den Projektionsmethoden von P. Niggli und P. Niggli-F. Becke nicht recht möglich ist. Da bezüglich solcher Mischgesteine noch recht wenig Erfahrung vorliegt, so konnten die bisherigen Erfahrungen in wertvoller Weise gestützt werden und zugleich ergibt der Vergleich von Analysen mit dem Mineralgehalt eine gute Kontrolle für die Richtigkeit der Analysen. Damit in vollem Einklang steht die Deutung auf Grund feldgeologischer Feststellungen.

Literatur:

1. Exner, Ch.: Über geologische Aufnahmen beim Bau der Kampkraftwerke (Südliche Böhmisches Masse). Jb. Geol. B.-A. Wien 96, 1953.
2. Exner, Ch.: Über Muskowit-Epidot-Albitkornbildung im Mauthausener Granit (Südliche Böhmisches Masse). Tscherm. Min. u. petr. Mitt. (3. Folge), 4, 1954.
3. Fabich, K.: Jahresbericht des Chemischen Laboratoriums. Verh. Geol. B.-A. Wien, 1953.
4. Graber, H. V.: Die Redwitzite und Engelburgite als Mischformen von Graniten und Amphiboliten. Mitt. Geol. Gesellsch. Wien 22, 1930.
5. Graber, H. V.: Geologisch-petrographische Untersuchungen im oberösterreichisch-südböhmischen Grundgebirge. Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. 67, 1930.
- 5a. Jäger, E.: Der Chemismus der Mischgesteine von Landshag (Oberösterreich). Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. 5, 77, 1953.
6. Köhler, A.: Die moldanubischen Gesteine des Waldviertels (Niederdonau) und seiner Randgebiete. I. Teil: Die petrographischen Verhältnisse. Fortschr. d. Mineral., Krist. u. Petr. 25, 1941.
7. Köhler, A.: Zur Entstehung der Granite der Südböhmischen Masse. Tscherm. Min. u. petr. Mitt. (3. Folge) 1, 1948.
8. Köhler, A. und Raaz, P.: Über eine neue Berechnung und graphische Darstellung von Gesteinsanalysen. Neues Jb. f. Min. Mh., 1951.
- 8a. Köhler, A. und Wieden, P.: Bemerkungen zu chemischen Gesteinsanalysen. Tscherm. Min. u. petr. Mitt. (3. Folge) 4, 1954.
9. Marchet, A.: Zur Kenntnis der Amphibolite des niederösterreichischen Waldviertels. Tscherm. Min. u. petr. Mitt. 36, 1925.
10. Marchet, A.: Die moldanubischen Gesteine des Waldviertels (Niederdonau) und seiner Randgebiete. II. Teil: Der Gesteinschemismus. Fortschr. d. Mineral., Krist. u. Petr. 25, 1941.
11. Waldmann, L.: Das außeralpine Grundgebirge Österreichs. In: F. X. Schaffers Geologie von Österreich. 2. Aufl., Wien 1951.

Franz Karl, Das Gainfeldkonglomerat, ein Tuffitkonglomerat aus der nördlichen Grauwackenzone (Salzburg).

(Aus dem Mineralogisch-Petrographischen Institut der Universität Innsbruck.)

Einleitung:

Im Zusammenhang mit einer regionalen petrographisch-geologischen Fragestellung über die Vergleichbarkeit von bestimmten Konglomerathorizonten in der Tauernschieferhülle, den autochthonen Massiven und der nördlichen Grauwackenzone wird vorerst das Teilergebnis über die petrographischen Untersuchungen des Gainfeldkonglomerates in der nördlichen Grauwackenzone veröffentlicht (vergl. vorläufige Mitteilung in L 6).

Die Außenarbeiten wurden im Zusammenhang mit gefügeanalytischen Untersuchungen des Kupferbergbaues Mitterberg in den Sommern 1950, 1951 durchgeführt. Herrn Prof. Sander danke ich für die rege Anteilnahme an der Arbeit. Bei Herrn Dr. W. HeiBel, der als Aufnahmsgeologe den Raum um Bischofshofen bearbeitet, möchte ich mich für das stets freundliche Entgegenkommen in allen regional-geologischen Fragen hinsichtlich der nördlichen Grauwackenzone bedanken.

Geologische Stellung. Das Vorkommen liegt innerhalb dunkelgrauer Schiefer der nördlichen Grauwackenzone westlich Bischofshofen nahe der Grenze zu den grünen Werfenerschiefern. Es ist nicht fortlaufend aufgeschlossen, stellt aber zusammen mit den charakteristischen Begleitgesteinen, den Fleckschiefern (HeiBel), eine kartierbare Gesteinsgruppe am heutigen Nordrand der Grauwackenzone dar. Nach den bisherigen Aufnahmesergebnissen von Dr. W. HeiBel und eigenen Beobachtungen ist das Konglomerat am unteren Fellerbach, W Mühlbach, im Mitterberger Kupferbergbau, am Hochkeil Nordhang, im Raume des Gainfeldbach-Wasserfalles bei Bischofshofen, am Buchberg bei Bischofshofen, im Raume Hüttau und bei Filzmoos bekannt. Das untersuchte Material stammt hauptsächlich vom bestaufgeschlossenen Vorkommen in der Umgebung des Gainfeldbach-Wasserfalles. Von den Konglomeraten aus dem Bergbau Mitterberg und vom Buchberg lag Vergleichsmaterial vor. Im Rahmen der Obertagsaufnahmen für die gefügeanalytische Untersuchung des Mitterberger Kupferbergbaues (L 5) wurde auch der Raum westlich Bischofshofen erfaßt und ergab nach Deutung der noch erfaßbaren achsialen und flächigen Gefüge Einengungs-Tektonik mit B-Achse N 70 W 20 W überwiegend als ungleichscharig zweisecharige Scherungstektonik. Das dabei erzeugte s N 55 W 60 S ist die bevorzugte Scherungsfläche dieses Planes und im Untersuchungsbereich gefügebildend. Dieser Formungsplan ist als jüngere Aufprägung auf eine Einengungstektonik mit B-Achse EW 15 W zu deuten und wird von einer nicht bis ins Korngefüge durchgreifenden, kinetischen Tektonik mit B-Achse ca. N 70 E horizontal überprägt. Alle drei Formungsakte wurden altersmäßig nach Vergleich mit tektonischen Daten aus der Hochkönig Trias als nachtriadisch erkannt und sind wahrscheinlich einem einheitlichen Formungsablauf zuzuordnen. Das Vorkommen befindet sich am Nordrand der Grauwackenzone, welche nach Ansicht der Deckenlehre dem oberostalpinen Deckensystem angehört.

Petrographische Untersuchung. Das Konglomerat am Wasserfall des Gainfeldbaches bei Bischofshofen tritt morphologisch auffallend hervor als ein wandbildender, felsiger Klotz inmitten weicher, durch Grauwacken- und Werfenerschiefer bedingten Geländeformen. Die das Nebengestein bis zur Blätterigkeit formende Schieferung vermochte im Konglomerat zum Teil weniger kräftig durchzugreifen und war während ihrer Wirksamkeit deutlich stärker mit paratektonischen Kristallisationen verbunden, als dies in den umgebenden Grauwackenschiefern zu beobachten ist. Die kataklastischen Veränderungen des Konglomerates erreichen selten ein solches Ausmaß, daß die Konglomeratnatur des Gesteins anzuzweifeln wäre. Eine

auffallende Eigentümlichkeit ist die ausgeprägte Inhomogenität in bezug auf Komponentengrößen, Packungsdichte und Bindemittel. Die Beobachtung, daß in einem Aufschluß gleichartige Gesteinskomponenten von mikroskopischen Dimensionen und solche von Querschnitten bis zu 50 cm vorliegen, sprechen gegen eine Aufbereitung durch Transport, obwohl durchwegs schön gerundete Gerölle vorliegen. Die Packungsdichte wechselt innerhalb weniger Meter auffallend. Es gibt Bereiche mit nahezu keiner Zwischenmasse neben Stellen, wo von einem Geröll zum anderen Abstände bis zu 1 m gemessen wurden.

Zwischenmasse. Aus Feld- und Handstückuntersuchungen ist bereits nach der Farbe eine graue, eine blaugrau-grünliche und eine lichtgrüne Zwischenmasse unterscheidbar, zwischen denen Übergänge existieren. Unter dem Mikroskop erweist sich das graue Bindemittel als Serizitphyllozit mit wechselnder Beteiligung von eisenhaltigen Karbonat, Chlorit und Albit. Es ist als phyllozitisiertes ehemals tonig bis sandiges Sediment anzusprechen und mit den grauen bis dunkelgrauen Schiefen der Grauwackenzone identisch. Übergänge im Felde von komponentenführenden derartigen Schiefen bis zu komponentenfreien typischen Grauwackenschiefen sind gegeben. Die blau-grau-grünliche Zwischenmasse erweist sich makroskopisch wie mikroskopisch als stofflich inhomogenes Gestein. Die Gesteinsfärbung erzeugt Chlorit mit deutlich anomalen Interferenzfarben (wegen Kleinheit der Körner war genaue optische Unterscheidung ob Pennin oder Leptochlorit nicht möglich). Eisenhaltiges Karbonat (Ankerit?) unterschiedlicher Korngrößen ist inhomogen verteilt, rundliche bis ovale Konkretionen davon lassen Hohlräumausfüllungen vermuten, Anreicherungen parallel s sowie Auftreten als kristalline Verheilung junger Fugen ist zu beobachten; im Verhältnis zur letzten Deformation ist para- bis nachtektonische Kristallisation feststellbar. In ungefähr gleicher Beziehung zur Verformung steht auch eine Rekristallisation von Hellglimmer, die Chloritkristallisation und die Umkristallisation ehemals mikrolithenreicher Albite (allothigene Mineralkomponenten) zu reinen lamellenarmen Albiten. Ehemaliges Eisenerz, jetzt als Leukoxen vorliegend, ist reichlich vertreten. Ebenso sind Rutil und Turmalinbildung anzuführen. Nicht selten sind zerbrochene Geröllreste beigemischt. Eigentümlich inhomogene Stoffverteilung, die wulstartige Konfigurationen erzeugt, Kristallisationen in vermuteten ehemaligen Hohlräumen und vor allem die eindeutige Beteiligung von Quarz-Porphyrischer Substanz lassen trotz nachträglicher Formung und Kristallisation dieses Bindemittel als ein Gemisch aus klastischem und vulkanischem Zementmaterial erkennen; etwa als eine Vermengung von eisenhaltigem, mergeligem bis arkoseartigem Material (die allothigenen Gesteinskomponenten beinhaltend) mit Quarzporphyrtuffen. Durch diese Grobmengung wäre die unterschiedliche Packungsdichte verständlich. Dieses Bindemittel ist im Konglomerat am häufigsten vorhanden. Die lichtgrüne Zwischenmasse erwies sich unter dem Mikroskop als Quarzporphyroid mit eindeutiger Abstammung von Quarzporphyren. Durch die Verschieferung wurde das ursprüngliche Erguß-

gesteinsgefüge nur gering verwischt, so daß die typischen Resorptionserscheinungen an Einsprenglingsquarzen größtenteils noch gut erhalten sind. Daß es sich hierbei um Bindemittel und nicht um Komponente handelt, ist im Aufschluß (am Wege zum Haidberg) gut zu erkennen. Es liegen die später beschriebenen Albitgneisgerölle allseitig umgeben in diesem Quarzporphyr. Das Quarzporphyroidzement weist durch zunehmende Verunreinigungen Übergänge zu tuffitischem Zement auf und zeigt in Rupturen die für die ganze Gesteinsserie typische junge Neukristallisation von Eisenkarbonat, Chlorit, Hellglimmer, reinem Albit, Turmalin, Leukoxen, Rutil, Titanit und vereinzelt Hämatitneukristallisationen. Aus dem Verhältnis zwischen letzter Kristallisation und letzter Deformation resultiert wie in den vorher beschriebenen Varietäten eine paratektonische Kristallisation in bezug auf diese Mineralien und schafft blastomylonitische Gefügebilder.

Allothigene Mineralkomponenten: Mikrolithenreiche lamellierte Albite sind mit im Zement vorhanden. In etlichen Fällen ist an der Rundung solcher Körner erkennbar, daß sie als Einzelkorn angelagert wurden. Häufig ist aber nicht mehr entscheidbar, ob es sich nicht auch um im Konglomerat zerbrochene Albitgneisgerölle handelt. Neben diesen existieren noch sichere allothigene Zirkone, Apatite und Turmalin.

Allothigene Gesteinskomponenten: An diesen ist im Aufschluß und Handstückbereich fast immer eine sehr gute Abrundung feststellbar. In Räumen kompakten Zementes sind an den Geröllern geringe Zerbrechungen erkennbar. Zu stärkeren Zerbrechungen kommt es nur in phyllonitischer Zwischenmasse. Nach der Häufigkeit geordnet sind folgende Gesteinsarten vertreten: Albitgneise und deren Ganggesteine, Phyllite bis Arkosen, Marmore, Ergußgesteine und deren Tuffe, Chloritschiefer, Quarzite.

1. Albitgneise und deren saure Gänge: Diese vorherrschende Geröllkomponente ist im Aufschluß durch weißliche bis grünlichweiße Färbung charakterisiert. Ausgezeichnete Abrollung stellen die klastische Herkunft außer Zweifel. Schlechte Aufbereitung nach Korngrößen weist auf geringe Horizontaltransportweiten. Meist sind Gerölle mit gneisigem Gefüge gegeben, darunter auch solche, deren s-Flächen in Winkellagen zwischen 0—90° zum Schieferungs-s des Bindemittels divergieren. Da außerdem typische Gneisgerölle in schwachdeformierten Bereichen des Konglomerates gefunden wurden, muß angenommen werden, daß ihre Vergneisung vor der Einbettung in das Konglomerat erfolgte. Unter dem Mikroskop erwiesen sich die Gerölle als granoblastische bis hypidiomorphe Mineralkorngefüge mit deutlicher Anisotropie in Form stoffkonkordanter paralleler s-Flächenlagen (quarzreiche Lagen, plagioklasreiche Lagen, Glimmerlagen). Plagioklase, Quarze, Chlorit-Erz- oder Erz-Albit-Chlorit-Pseudomorphosen nach ehemaligen Glimmern und anderen femischen Silikaten und Akzessorien (Apatit, Zirkon) bilden den Mineralbestand; Kalifeldspat fehlt fast immer. Nur in zwei Dünnschliffen waren einige Schachbrettalbite zu beobachten, die auf

ursprünglich geringen Kalifeldspatgehalt hinweisen mögen. In postkonglomeratischen Rupturen der Gerölle ist die für die Konglomerat-Zwischenmasse als Neukristallisation charakteristische Mineralgesellschaft Chlorit, Eisenkarbonat, Hellglimmer, Quarz, reiner lamellenarmer Albit, Leukoxen und Rutil mehr oder weniger häufig vorhanden. Unter der präkonglomeratischen Mineralgesellschaft der Komponenten ist der Plagioklas am ausdrückvollsten und überwiegt weitaus. Es sind Albite die ihrem mikroskopischen Bilde nach den Ab_{alt} bzw. $Albit_2$ (L 4 u. L 7) ebenso den Ab_{lit} (I. 1) sehr ähnlich sind. Sie zeigen vorwiegend schmale Lamellierung mit wechselnd starker Mikrolithenfüllung (feinste staubförmige Substanz oder Serizit und Karbonat) und sind hypidomorph oder unregelmäßig begrenzt. Sehr oft ist noch Zonarbau erkennbar. 32 U-Tischmessungen ergaben folgende Mittelwerte für An-Gehalte und 2V γ : bei sicheren Zonarbau: Kerne An_{11} , 2V γ 84°, Rand An_{03} , 2V γ 77°; in Fällen wo kein Zonarbau nachweisbar ist: An_{07} , 2V γ 81°. Als Verzwillingungen sind vertreten: Albitgesetz, Periklingesetz, Karlsbadgesetz, Aklingsesetz und Albit-Karlsbadgesetz.

Nahezu in allen Körnern sind deutliche Lamellenverbiegungen und Rupturen zu sehen. Interessant erscheinen Beobachtungen über die Verteilung der Mikrolithen und über die Lamellierung. Unter dem Füllmaterial der Albite ist von vornherein zwischen feinsten staubartiger Substanz (helle Auflichtreflexion, nicht näher optisch bestimmbar) mit wechselnder Karbonatbeteiligung, und zwischen Hellglimmerschüppchen ebenfalls mit Karbonatbeteiligung zu unterscheiden. Diese beiden Arten von Füllsubstanzen treten selten untereinander gemischt auf, wohl aber derart, daß Bereiche mit verschiedener Füllung nebeneinander im Korn existieren. (So z. B. können innere Kornbereiche durch feinsten Staub getrübt sein und nach einer Übergangszone äußere Kornbereiche mitteldichte bis lockere Hellglimmerfüllung aufweisen; umgekehrte Anordnungen sind selten gegeben.) In der Mehrzahl der Fälle treten in den Albiten die Hellglimmerfüllungen mengenmäßig bedeutend hinter die Trübungen durch „feinsten Staub“ zurück. In Geröllen, wo die Albite keine Hellglimmerbildung, sondern nur die staubartige Trübung zeigen, tritt diese in randlichen Kornpartien auf, die Kornzentren bleiben auffallend rein. Instrukтив sind diesbezüglich zonar gebaute Albite, in denen Trübungskränze sich häufig mit den saueren Randpartien der Körner decken und die basischeren Kerne rein sind. Bezüglich der Lamellierung war in Einzelfällen zu beobachten, daß zonar gebaute Plagioklase im Korn lamellenarm, im Rand lamellenreich waren. Die lamellenreichen Randpartien decken sich mitunter gut mit den saueren Außenzonen der Körner. Sehr interessant und möglicherweise bedeutungsvoll für die Beurteilung der Tauernkristallisation erscheint mir folgendes: In schmalen Säumen beiderseits verheilte nachkonglomeratische Rupturen dieser Gerölle verlieren angrenzende mikrolithenreiche Albite ihre Füllung und zum Teil auch die Lamellierung, was ganz dem Bilde entspricht, wie man es in tauernkristallinen Gesteinen als Ab_{neu} -Ränder an Ab_{alt} -Körnern kennt (L 7, L 4 u. a. m.). Diese Ab_{neu} Bildung ist eindeutig den letzten in der Zwi-

schenmasse des Konglomerates wirksamen paratektonischen Kristallisationen zuzuordnen. Nun konnten aber in drei einwandfreien Geröllen die gleichen Umwandlungsvorgänge von Ab_{alt} zu Ab_{neu} beobachtet werden, ohne daß irgendwelche sichtbaren Merkmale für Stoffwanderungswege von der Zwischenmasse in die betreffenden Komponenten erkennbar waren. Die Umwandlung erstreckt sich im Gegensatz zu oben auf alle Ab_{alt} Körner der drei Gerölle und ist zudem entschieden weiter vorgeschritten. Die Tatsache, daß außerdem die genannten Gerölle im Konglomeratverband unmittelbar neben anderen Ab-Gneiskomponenten lagen, in denen keine Spur von Ab_{neu} -Bildung zu erkennen war, lassen die Annahme zu, daß diese Ab_{neu} -Bildung bereits vorkonglomeratisch erfolgte. Stellt man das der einwandfrei nachkonglomeratischen Ab_{neu} -Bildung beiderseits von Geröllrupturen und in der Zwischenmasse gegenüber, so ergibt sich ziemlich sicher die Möglichkeit, daß es sich bei der Entstehung sogenannter Ab_{neu} unter Umständen um gleiche metasomatische Vorgänge in geologisch-zeitlich unterscheidbaren Metamorphosen handeln kann. In der überwiegenden Mehrzahl der Albitgneisgerölle liegen aber die Albite als bestaubte Plagioklase ohne Umwandlungserscheinungen zu Ab_{neu} vor. Sie sind durch eigentümliche oder rundliche Quarzeinschlüsse charakterisiert. Die Menge des Quarzgehaltes wechselt von einzelnen Augen bis zu nahezu siebartiger Durchlöcherung der Plagioklaskörner. Die idiomorphe Begrenzung vieler derartiger Quarzkörner und deren genetischer Zusammenhang mit den Quarzlagen parallel s, welche zweifelsfrei vorkonglomeratischer Entstehung sind (sie zeigen keinerlei Einwirkungen auf angrenzende Ab_{alt} , wie etwa beiderseits nachkonglomeratischer Klüfte), sprechen für ein vorkonglomeratisch entstandenes Feldspatquarz-Reaktionsgefüge. Daß auch die Bestäubung und zum Teil die Hellglimmerbildung in den Ab_{alt} vor der Einsedimentation der Gerölle vorlag, ergibt sich aus Beobachtungen an Quarzaugen, welche in englamellierten randlichen Kornbereichen die Lamellen unterbrechen und die feine Bestäubung der Albite sogar mit deren geregelter Anordnung noch beinhalten. Es ergibt sich somit, daß die Plagioklas- und die Quarzkristallisation sowie die Füllung und Lamellierung der Plagioklase — also die Entstehung der mit dem Ab_{alt} der Tauernschieferhüllen vergleichbaren Albite — bereits vor der Konglomeratbildung stattfand.

Quarz tritt, wie oben erwähnt, in Körnern auf, die von Plagioklas umwachsen sind, ebenso aber auch als Körner, die den Plagioklas umschließen. Am häufigsten tritt er aber als s bildende parallele Lagen hervor. Rupturen die Bindemittel und Geröll durchqueren und mit der im Zement bekannten Mineralparagenese ausgeheilt sind, erfassen mit den mikrolithenreichen Albiten mitunter auch die in denselben befindlichen Quarzaugen. Dies bezeugt, daß die Deformation und Kristallisation im Konglomerat zumindest nach der Entstehung dieser Quarzaugen noch wirksam war, was den Überlegungen im Zusammenhang mit der Beschreibung der mikrolithenreichen Albite anzuschließen ist.

Der Menge nach stark hinter Plagioklas und auch meist hinter Quarz zurücktretend, sind die Reste ehemaliger Hellglimmer oder femischer Minerale. Abgesehen von seltenen Hellglimmerresten sind keine ursprünglichen Mineralsubstanzen mehr vorhanden. Ehemalige Biotite, vielleicht auch Hornblendes, sind an den Kornformen noch erkennbar und liegen derzeit meist als Aggregate von Chlorit und oxydischem Erz (Hämatit) oder Quarz-Leukoxen-Eisenkarbonat oder Chlorit-Erz-Leukoxen-Quarz vor. Häufige isometrische Kornbegrenzungen ließen möglicherweise auch auf Pyroxene oder Granaten schließen. Diese bestehen jetzt aus Chlorit-Hellglimmer-Quarz-Hämatit-Plagioklas oder nur aus Chlorit und Quarz. Oft trifft man überhaupt nur mehr Erz oder Leukoxenaggregate in einer die alten Kornformen abbildenden Anordnung. Solche ehemals femische Minerale liegen manchmal mitten in gefüllten Albiten, öfter zwischen diesen oder teilweise davon umwachsen. Ihr Kristallisationsbeginn darf demnach vor bis während der Bildung der gefüllten Albite angesetzt werden. Sie sind also in Bezug auf die Geröllnatur der Komponenten ebenso vorkonglomeratische Kristallisationen. Ihre Diaphyrese ist wahrscheinlich jünger als die Füllung der Albit_{alt}, weil an den pseudomorphen Aggregaten häufig nur einschlußfreier Albit beteiligt ist. Ob sie vor oder nach der Konglomeratbildung stattfand, läßt sich schwerlich mehr entscheiden, da das Mineralaggregat der Pseudomorphosen meist dem der Zwischenmasse sehr ähnlich ist.

Akzessorische Minerale, die zum primären Mineralbestand der Komponenten zählen, sind Apatit, Zirkon und oxydisches Eisen-erz (jetzt Hämatit bis Ilmenit oder Leukoxen).

Aus Gefüge und Mineralbestand (vorwiegend Plagioklas, weniger Quarz und femische Mineralien und sehr wenig oder keinen ehemaligen Kalifeldspat) ist zu erschließen, daß diese Gerölle bereits als Metamorphite (Albitgneise) sedimentiert wurden und daß deren vormetamorphe Zusammensetzung im Chemismus einem Quarzdiorit oder äquivalentem Sediment nahekommt.

Als Gerölle saurer Gänge können Aplite (Albit und Quarz in feinkörnigen pflasterartigen Gefügen) und Pegmatite (große verzahnte Quarze, zum Teil stark mit typischen Chloritgeldrollen durchsetzt) angeführt werden. Die primären Minerale in diesen Geröllen ehemaliger Ganggesteine sind Quarz, Albit und Chlorit, und sind ohne Schwierigkeiten von der sekundären Mineralparagenese der Zwischenmasse abzutrennen.

Inwieweit basische Ganggesteine vorliegen, ist nicht mehr feststellbar. Zumindest können solche in ihrem heutigen Umwandlungszustand optisch nicht mehr von metamorphen Grüngesteinen der Grauwackenzone unterschieden werden.

2. Phyllite bis Arkosen: In schwach deformierten Bereichen des Konglomerates sind Geröllformen auch bei phyllitischen Komponenten ersichtlich. Vorkonglomeratische Schieferung kann vermutet werden. Innerhalb dieser Gruppe von Geröllen ist wahrscheinlich eine Trennung in solche möglich, die dem Mineralbestande

nach vornehmlich aus Eisenkarbonat, Chlorit, Leukoxen (zum Teil Rutil) mit unterschiedlichem Quarz und Albitgehalt bestehen, und andere, die sich hauptsächlich aus Hellglimmer, Quarz, reinem Albit mit Resten von gefüllten Albit zusammensetzen. Durch mehrfache metasomatische und kataklastische Veränderungen aller dieser Schieferkomponenten sind Schlüsse auf das Ursprungsgestein unsicher. So ist es nicht mehr möglich, innerhalb der Ca Fe Mg reichen Arkosen bis Phyllite zu entscheiden, ob alle vor der Konglomeratbildung Arkosen waren. In einigen Proben sprechen die Mineralkornformen wohl dafür, in anderen Proben aber sind derartige Anzeichen nicht mehr erhalten und es wäre z. B. eine vulkanische Abstammung aus Diabasen der Grauwackenzzone oder aus basischen Gängen in Gneisen ebenso verständlich. Sie werden daher ganz allgemein als Grünschiefer bezeichnet. Trotzdem können sie aber ihrer geologischen Abstammung nach zum größeren Teil in der Grauwackenzzone beheimatet werden. Die andere Gruppe, die Quarzhellglimmerphyllite, sind unschwer mit den heutigen dunkelgrauen Grauwackenschiefern zu vergleichen und können als metamorphe, ehemalige Arkosen bis Kieseltonschiefer bezeichnet werden. (Bemerkenswert ist eine mikroskopische Ähnlichkeit dieser letzten Komponenten mit Geröllen aus der Richbergkogelbreccie L 4.) Über das vorkonglomeratische Aussehen dieser Gerölle läßt sich nur mehr die Vermutung aussprechen, daß eine Verschieferung vorlag, diese aber weniger durchgreifend war als in den heute vorliegenden Grauwackenschiefern und die Gesteine häufiger Arkosecharakter besaßen. Die Mineralneubildung im Konglomerat wirkte sich in diesen Komponenten deutlicher aus, als in den Albitgneisgeröllen, was durch die höhere Teilbeweglichkeit verständlich ist.

3. Marmore: Die Geröllnatur dieser Komponenten ist gegeben. Bereits makroskopisch können weißlich-gelbliche Marmore vom feinkörnigen grauen und zuckerkörnigen gelbbraunrötlichen Typen abgetrennt werden. Nach Lehberg-Färbung ergab sich, daß die weißen Typen Calcitmarmore, die grauen und gelbbraunen Dolomitmarmore sind.

Calcitmarmore: Ihre Geröllnatur ist nur in einigen Komponenten sicher nachweisbar; häufig sind sie stark im s der Zwischenmasse ausgewalzt und zeigen dann schlierige bis butzenartige Aggregate. Unter dem Mikroskop erkennt man blastomylonitische Korngefüge mit guter Ausbildung von Translationszwillingen. Die Kristallisationserscheinungen nach der Deformation sind unterschiedlich deutlich. Mitunter sind (vor allem in stark nachkonglomeratisch deformierten Typen) Verunreinigungen durch Chlorit und oxydischem Erz aus der Zwischenmasse vorhanden. Neben der Mobilisation im Rahmen der Rekristallisation kommt es auch zu Stoffwanderungen innerhalb der Komponente, die gangartig Anreicherungen aus grobkörnigen Calcit erzeugen. In Fällen stärkerer Deformation der Komponenten verwischen derartige Sekretionen die Geröllungrenzungen und reichen zungenartig in das s der Zwischenmasse. Solche Typen vermitteln schließlich zu schlierigen weißen Marmorbutzen, wie sie meist im chloritgrünen tuffogenen Zement zu finden sind. Im Ver-

gleich zu den nachfolgend beschriebenen Dolomitmarmorkomponenten ist ihre deutlich höhere Teilbeweglichkeit charakteristisch. Die beobachtbare Kristallinität ist jünger bis gleich alt, als die Deformation, welche Komponenten und Zwischenmasse erfaßte. Sie ist nach der eingangs erwähnten Altersangabe demnach der alpidischen Metamorphose zuzuordnen. Ob die Gerölle vor ihrer Einsedimentation bereits kristallin waren oder nachher durch Berührung mit vulkanischen Vorgängen zu Marmor wurden, kann nicht mehr entschieden werden, wenn auch für letzteres die geologische Situation sprechen würde. Dr. Heißel sind solche Marmore aus der salzburgischen Grauwackenzone nicht bekannt.

Dolomitmarmore: Sie unterscheiden sich von den Calcitmarmoren durch die bessere Erhaltung der Geröllformen, durch das feinere Korn und graue sowie gelbbraune bis rötliche Färbung. Die feinkörnig grauen Varietäten besitzen häufig eine gelblichweiße „Rinde“, die mitunter entlang von Rupturen in das Innere der Komponente vordringt. Unter dem Mikroskop erweist sich diese nach Lehmberg-Färbung als ein Gemenge aus Calcit und Dolomit, wobei die Calcite in größeren Körnern oder Korngruppen zwischen dem feinkörnigen Dolomitgefüge liegen. Im Mikroskop kann die Ursache der helleren Tönung dieses rundlichen Dolomit-Calcitsaumes nicht mehr erkannt werden. Eine charakteristische Abfolge in diesem Saum, und zwar außen mehr Calcit, innen mehr heller Dolomit, ist auch an durchgreifenden Rupturen vorhanden und spricht dafür, daß es sich um postkonglomeratische Reaktionsränder handelt, die der schwachen alpidischen Metamorphose anzuschließen sind. Herkunftmäßig handelt es sich möglicherweise um Gesteine aus der Grauwackenzone. Die gelblich-braunen, mitunter himbeerrote Flecken zeigenden Dolomitmarmore lassen unter dem Mikroskop deutliche Deformations- und Rekrystallisationserscheinungen erkennen. In ihnen ist kein Calcit nachweisbar. Die gelbbraune und rote Färbung erzeugt ein wolkenartig verteiltes oxydisches Fe Erz. Mit Dolomit ausgeheilte Rupturen sind vollkommen erzfrei und erweisen die primäre Natur des Erzgehaltes. Trotz Rekrystallisation sind organische Strukturen gelegentlich noch erkennbar und als Foraminiferen zu deuten. Deren guter Erhaltungszustand und die erzfreien Rupturverheilungen könnten darauf hinweisen, daß die Komponenten erst nach der Einsedimentation in das Konglomerat ihr kristallines Gefüge erhielten. Dr. W. Heißel kennt dieses Gestein anstehend in der nördlichen Grauwackenzone im Raume Dienten-Mühlbach (L 3).

4. Ergußgesteine und deren Tuffe: Außer der teilweisen Ergußgesteinsnatur des Zementes existieren auch Ergußgesteine unter den allothigenen Gesteinsgeröllen. Sie sind im Aufschluß durch ihre dunkelgraugrüne bis dunkelgrauviolette Färbung schlecht erkennbar. Es begegneten nur Geröllquerschnitte unter 10 cm und diese im Vergleich mit der Häufigkeit von Albitgneisgeröllen auffallend seltener. Die Geröllnatur ist zweifelsfrei, wenngleich es Typen gibt, die ihrem mikroskopischen Bilde nach dem authigenen Quarzporphyr der Zwischenmasse ähnlich werden. Unter dem Mikroskop tritt ein Typus mit trachytoidem Gefüge besonders deutlich hervor. Sperrige

oder fluidale Gefüge in der Hauptsache aus leistenförmigen Albiten bestehend, mit viel oxydischem Erz oder leukoxenisierten ehemaligen Erzkörnern in den Zwickeln der Albitleisten, sowie unterschiedlicher Karbonat- und Chloritgehalt charakterisieren dieses auffällige Gestein. Die Albite sind rein, nur randlich umschließen sie mitunter Erz- oder Chloritschüppchen. 12 U-Tischmessungen ergaben folgende Werte: $An_{0,1-0,4}$, $2 V_{76-80}$, Tief temperaturform. Die Gerölle zeigen Deformations- und Rekristallisationserscheinungen. In stark zerbrochenen Komponenten ging die Leistenform der Albite verloren und es entstand durch Rekristallisation ein granoblastisches Gefüge mit unterschiedlich deutlichen Deformationsmerkmalen. Lediglich der auffallende Erzreichtum und einzelne reliktsche Gefügebereiche weisen auf den Vorzustand. Andere Komponenten zeigen ohne erkennbare vorangegangene Mylonitisierung inhomogene Gefüge dergestalt, daß trachytoide Gefüge mit granoblastischen, karbonat- und chloritreichen Bereichen abwechseln. Sie sind am wahrscheinlichsten als Tuffe dieses Ergußgesteins zu betrachten. Dem trachytoiden Gefügetypus steht ein prophyrischer Typus gegenüber. Gut idiomorph umgrenzte Albitinsprenglinge (im Chemismus und nach Verzwillingung gleich wie im vorher besprochenen Typus) liegen in feinkörnigen, zum Teil auch kleine Leisten führender Grundmasse aus Feldspat und Quarz (?). Ebenso wie der trachytoide Typus ist dieser durch reichlich ehemaligen Erzgehalt (jetzt Leukoxen), mäßigen Chlorit- und wechselnd viel Karbonatgehalt ausgezeichnet, eine primäre Beteiligung von Quarz in der Grundmasse ist nicht zu klären. Lediglich an nachkonglomeratischen Rupturen der Gerölle ist Quarzbildung zusammen mit Chlorit, Karbonat und reinem Albit sicher feststellbar. Die stoffliche Gleichheit beider Typen in bezug auf Chemismus und Ausbildung der Plagiokläse, der charakteristische Erzreichtum, sowie Übergänge von einer Ausbildungsform in die andere innerhalb einer Komponente und Vergleiche mit anderen Vorkommen (L 2, 7, 6, 9), die bedeutend besser untersuchbar waren, erlauben diese unterschiedlichen Typen als gleiche Gesteinsart zusammenzufassen und als Albitite und deren Tuffe zu bezeichnen. (In L 9 werden die gleichen Gesteine als *Keratophyre* bezeichnet.) Obwohl in vielen Fällen das ursprüngliche Gefüge wenig Veränderung zeigt, müssen überall Stoffumsetzungen angenommen werden. Deren zeitliche Einordnung ist aber ungewiß. So z. B. dürften die Albit-Rekristallisation nach mechanischer Deformation, die Chlorit- und Karbonatkrystallisation und die Tieftemperaturform bei den Albiten metasomatischen Vorgängen zuzuordnen sein, die nach der Konglomeratbildung stattfanden (vergl. L 6a), somit der alpidischen Metamorphose. Einschlüsse von Chlorit und Karbonat in Albitkrystallisationsbereichen sprechen dafür. Es ist aber nicht auszuschließen, daß Karbonat- wie Chloritneubildung auch aus gerölleigenen Stoffen erfolgte und daß damit zumindest ein Teil der stofflichen Umsetzungen bereits vorkonglomeratisch abgeschlossen sein konnte. Als sicher kann angenommen werden, daß die Erze bereits zum primären Stoffbestand des Gesteins gehörten, deren Leukoxenisierung hingegen eine mineralfazielle Transformation darstellt und im jetzigen Sediment

vor sich ging. Relikte ehemaliger Alkalihornblendes oder -Augite können hier nirgends mehr vermutet werden. Über die Beheimatung der Gesteinsart liegen aus der alpinen Aufnahmegeologie keine Anhaltspunkte vor; außeralpine Vorkommen (Vogesen, Harz, Fichtelgebirge) sind in Verbindung mit Diabasen beschrieben. Einen wertvollen Fingerzeig diesbezüglich gab mir Freund J. Dröng mit einem Dünnschliff aus dem mittleren Ötztal, wo gleicher Albitit als Gang im Diabas zu sehen ist. Vorläufige Untersuchungen an mehreren ehemaligen Diabasen der Grauwackenzone und des Quarzphyllites zwischen Bischofshofen und Innsbruck zeigen vergleichbare Gefügebilder. Es erscheint mir daher eine Abstammung dieser Gerölle aus der Grauwackenzone, und zwar dort zusammengehend mit Diabas-einschaltungen, als die wahrscheinlichste.

Außer diesen Albititen wurden keine allothigenen Ergußgesteinskomponenten erkannt. Es waren auch keine sicheren Merkmale für Diabasgerölle zu finden, was verständlich wird, wenn man die starken metasomatischen Veränderungen heute anstehender Diabase in der salzburgisch-tirolischen Grauwackenzone berücksichtigt. Sehr wahrscheinlich existieren derartige Gerölle im Konglomerat, sie liegen aber heute als stark verschieferte Chlorit-Karbonat-Albit-Hellglimmergesteine vor und sind nicht mehr von metamorphen ehemaligen Mergeln oder basischen Gängen aus Albitgneisen zu trennen.

5. Chloritschiefer. Derartige Komponenten sind in jeder Hinsicht ausdrucksarm. Sie liegen als Chlorithellglimmerphyllonite, und als Chloritkarbonatschiefer mit wechselnder Menge von Quarz, reinem Albit und leukoxenisierten Erzkörnchen vor und zeigen Übergänge zu Typen mit Karbonatvormacht. Auf Grund hoher Teilbeweglichkeit waren sie den mechanischen Verformungen und damit auch den stofflichen Umsetzungen im Konglomerat sehr stark ausgesetzt, so daß keine Rückschlüsse mehr auf Ausgangsgefüge oder ursprüngliche Mineralzusammensetzung möglich sind. Es können sich darunter z. B. chloritreiche Grauwackenschiefer, ehemalige Diabase oder basische Gänge aus Gneisen verbergen. Der heutige Mineralbestand ist durchwegs derselbe, wie er im Konglomeratzement als Neukristallisation bekannt ist.

6. Quarzite. Trotz häufiger Verschieferung sind im Korngefüge solcher Gerölle klastische Quarzkörner und wenige Karbonatkörner an den abgerundeten Korngrenzen zu erkennen. Einzelne große Hellglimmer, zum Teil durch Quarz und Hämatit ersetzt, und akzessorischer Turmalin dürften gleichfalls klastischer Natur sein. Als Bindemittel fungiert ein feinkörniges Gefüge aus Quarz, Hellglimmer, Karbonat und oxydischem Erzstaub. Quarz-Rekristallisationen an Mörtelrändern und in mylonitisierten Gefügebereichen gehen zusammen mit Karbonat-Hellglimmer-Chlorit-Kristallisation und Turmalinkristallisation. Plagioklas war nur in geringen Mengen nachweisbar. Am Deformationsgrad sind junge Kristallisationen vom ursprünglichen Mineralbestand mitunter gut abzutrennen, so daß als primäres Gestein ein wechselnd eisenhaltiger Quarz-Karbonat-Sandstein angenommen werden darf.

In der streichenden Fortsetzung des oben beschriebenen Vorkommens vom Wasserfall des Gainfeldbaches nach Osten, liegt das weniger gut aufgeschlossene Vorkommen am Buchberg bei Bischofshofen. Dieses Konglomerat besitzt gleichfalls als Bindemittel ein inhomogenes Gemisch aus klastischem und vulkanischem Sedimentmaterial. Chlorit-Eisenkarbonat-Quarz- und Turmalinkristallisation verläuft wie oben para- bis nachtektonisch hinsichtlich der letzten Formungen. Das Bindemittel ist ebenso als Tuffit gekennzeichnet; was sich hier bereits aus den Handstücken gut erkennen läßt. Aber im Hinblick auf die allothigenen Gesteinstypen existiert ein deutlicher Hiatus zum Vorkommen am Gainfeldbach, und zwar insofern, als die dort häufigen Albitgneisgerölle hier fehlen. Alle sicheren Gerölle sind wahrscheinlich nur in der Grauwackenzone beheimatet. Es sind die Chloritschiefer, eiseureiche Glimmerschiefer, Quarz- und Hellglimmerschiefer bis Hellglimmerquarzite. Dieses Vorkommen ist ebenfalls als Tuffitkonglomerat zu bezeichnen.

Das gleiche Ergebnis zeigt die Untersuchung eines Konglomeratvorkommens im Bergbau Mitterberg, welches durch Bohrung aufgefahren wurde.

Zusammenfassung

Das Gainfeld-Konglomerat verdankt mechanischer Anlagerung und vulkanischen Vorgängen, sowie einer nachkonglomeratischen Formung mit gleichzeitigen epithermalen Kristallisationen seine Entstehung und sein heutiges Aussehen. Es ist petrographisch als metamorphisiertes Tuffitkonglomerat gekennzeichnet. Das Geröllmaterial entstammt der Grauwackenzone und voralpin-metamorphen Albitgneisen, wobei letztere Komponenten nur im Vorkommen am Gainfeldbachwasserfall bei Bischofshofen vorhanden sind.

Verwendete Literatur:

1. Exner, Ch.: Tektonik, Feldspatbildungen und deren gegenseitige Beziehungen in den östlichen Hohen Tauern (Beitr. Zentralgneisfazies I). Tscherm. Min. u. petrogr. Mitt. (3), 1, 1949.
2. Hammer, W.: Der Nordrand des Zentralgneises im Bereiche des Gerlostales. Jb. Geol. B.-A., 1936.
3. Heißel, W.: Die grünen Werfener Schichten von Mitterberg (Salzburg). Tscherm. Min. u. petrogr. Mitt. (3), 4, 1—4, 1954.
4. Karl, F.: Fortsetzung der Tuxer Grauwackenzone im Gerlostal (Tirol). Tscherm. Min. u. petrogr. Mitt. (3), 2, 1951.
5. Karl, F.: Anwendung gefügeanalytischer Arbeitsmethoden am Beispiel eines Bergbaues (Kupferbergbau Mitterberg, Salzburg). Neues Jb. Mineral. Abh. 85, 2, 1953.
6. Karl, F.: Das Gainfeldkonglomerat bei Bischofshofen (nördl. Grauwackenzone) und seine Beziehungen zu einigen Konglomeraten in den Tauern und der Westalpen (Anz. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl., 1953, Nr. 1).
- 6 a. Karl, F.: Über Hoch- und Tieftemperaturoptik von Plagioklasen und deren petrographische und geologische Auswertung am Beispiel einiger alpiner Ergußgesteine. Tscherm. Min. Petrogr. Mitt. (3), 4, H. 1—4, 1954.
7. Sander, B.: Über einige Gesteinsgruppen des Tauernwestendes. Jb. Geol. R.-A., 1912, Bd. 62, H. 2.
8. Sander, B.: Die allothigenen Komponenten der Tuxer Grauwacken. Nat. Med. Verein Innsbruck, 1947.
9. Zbinden, P.: Geologisch-petrogr. Untersuchungen im Bereich südlicher Gneise des Aarmassives. Zürich, 1950, Dissertationsdruckerei Leemann A. G.