

Zusammenfassend stellen wir fest, daß am NW-Sporn der Bösensteinmasse im Raum von Strechau drei sich tektonisch verschieden verhaltende Gesteinseinheiten vorhanden sind.

Die erste und tektonisch tiefste wird von den Gneisen mit der sie umhüllenden Rannachserie gebildet. Sie sinkt mit kräftigem Schwung steilachsig gegen WNW in die Tiefe.

Die zweite Einheit ist südlich von Strechau durch den mit dem erzführenden Kalk ausgestatteten Zug von dunklen Phylliten gegeben. Da wir den Kalkzug als Verbindungsglied zwischen den Zügen der Hohen Trett im Westen und dem Hochspitzzug im Osten betrachten, fassen wir ihn auch als tektonisch mit diesen Kalkzügen und ihrer Schieferbegleitung zusammengehörig auf. Dieser Zug bildet sonach Teile des Nordrahmens der Bösensteingneise, macht aber deren Absinken im Rohrachgraben nicht mit, sondern zieht gegen Westen weiter. Nur eine schwache Versteilung der Achsen ist südlich Strechau erkennbar.

Die dritte Einheit ist durch die höher metamorphe Schiefergruppe gegeben, die sich petrographisch von der Serie der Grauwackenschiefer unterscheidet und bei Oppenberg auch die erwähnten Gneislinsen führt. Sie ist im Rohrachgraben durch eine kräftige Bewegungsbahn von den Schiefnern der Rannachserie abgetrennt, unterscheidet sich aber auch in der Lage ihrer tektonischen Achsen von den beiden anderen Einheiten.

Nach dem Profil im unteren Strechengraben müßte diese Einheit zwischen Rannachserie und der Gruppe mit dem erzführenden Kalk eingeschaltet gegen Osten weiterziehen, was jedoch nicht der Fall ist. Wenn H. BRANDECKERS Deutung (Diss. 1949) richtig ist, wonach sie im Rahmen der Phyllite des Gullingtales gegen Westen weiterzieht, dann bildet sie dort bei allgemeinem Nordfallen das tektonisch Liegende der erzführenden Kalke der Hohen Trett. In diesem Falle aber müssen wir annehmen, daß die Profile südlich von Strechau bei ihrem vorwiegenden Einfallen nach Süden überkippt sind, wodurch etwa die Quarzite auf den Reinischkogel wenigstens scheinbar in das Hangende der erzführenden Kalke zu liegen kommen.

Typen, Facies und tektonische Position der Karbonatgesteine der östlichen Wölzer Tauern

Von WOLFDIETRICH SKALA, Graz, Univ. Inst. f. Geol. u. Pal.

(Beitrag 4 zu: Beiträge zur Geologie der Rottenmanner und östlichen Wölzer Tauern)

I. Problemstellung

Die Hauptmasse des „Wölzer Kristallins“ bilden Granatglimmerschiefer, die in einer flüchtigen Übersicht eine auffallende Einförmigkeit ihrer Erscheinungsform zeigen. Konkordant in die Glimmerschiefer eingebaut treten lange und in der Mächtigkeit schwankende Grüngesteinszüge auf. Das Vorkommen von Pegmatiten ist auf bestimmte, engere Räume beschränkt; Quarzite, Serizitschiefer, Kohlenstoffquarzite und -schiefer spielen mengenmäßig eine geringere Rolle.

In dieser im großen gesehen einförmigen Masse der Glimmerschiefer stellen die zahlreichen Marmore jedoch immer leicht sichtbare und erfäßbare Horizonte dar.

Bereits 1911 : 25—26 mißt F. HERITSCH einer genauen Verfolgung des Marmorzuges Judenburg—Oberzeiring—Möderbrugg—Bretstein—Pusterwald zur Klärung des Baues der Niederen Tauern große Bedeutung bei. Über das Alter der Marmorzüge äußert er nur Vermutungen. Eine von ihm gefundene Spur eines organischen Rests (Koralle?) läßt keine Deutung zu. Eine Tatsache aber steht für ihn fest: Die Marmore gehören nicht der Glimmerschieferformation an, sondern sind als selbständiges stratigraphisches Element aufzufassen.

10 Jahre später finden wir seine Kenntnisse über den Bau der Niederen Tauern wesentlich erweitert. 1921 : 132—134 erwähnt F. HERITSCH die Marmore des Gumpeneck—Sölkerzuges. Seiner Auffassung nach setzt sich der Sölker Marmorzug über das Donnersbachtal nach Osten bis Oppenberg fort, ohne mit den am Hohenwart endenden Marmorzügen von Bretstein in Verbindung zu treten. Weiters befaßt sich F. HERITSCH 1921 : 134—141 eingehend mit Tektonik und Lagerungsverhältnissen der Marmore von Bretstein—Oberzeiring, die er mit ihren Begleitgesteinen zur „Bretsteinserie“ zusammenfaßt.

1936 : 120 äußert R. SCHWINNER die Ansicht, daß der Marmorzug des Gumpeneck nicht zur Serie der Glimmerschiefer gehöre, und er ordnet ihn, veranlaßt durch einen Fund von Fossilresten, die er als Archaeocyathinen deutet, dem Kambrium zu.

1950/51 : 81—83 veröffentlicht A. THURNER seine Kartierung im Erzgebiet um Pusterwald. Marmore begegnen ihm in verschiedenen tektonischen Stellungen. Besonderes Augenmerk richtet er auf den großen Marmorkomplex im Gebiet des Hirnkogel, den er als aufgeschobene Platte darstellt.

Über eine Exkursion in das Gumpeneckgebiet berichten H. HOLZER und W. MEDWENITSCH 1951 : 33. Ihnen fällt auf, daß die Gumpeneckmarmore im Habitus mit den Bretsteinmarmoren nicht übereinstimmen, und sie schließen sich der von L. KOBER 1938 geäußerten Meinung an, daß es sich hierbei um eingefaltete Trias handeln könne.

1952 a : 270 äußert K. METZ erstmals die Ansicht, daß die Bretsteinmarmore keine einheitliche stratigraphische Serie, sondern nur eine, durch gemeinsame Prägung zusammengeschweißte Gesteinsgruppe darstellen.

Mechanisch-technische und gefügekundliche Untersuchungen werden von W. TRONKO 1952 an den Sölker Marmoren durchgeführt.

Neue Gesichtspunkte liefern die Beobachtungen von W. FRITSCH 1953 an den Gumpeneckmarmoren. Er zeigt, daß zwischen den Marmoren und den umgebenden Glimmerschiefern konkordante, s-parallele Grenzen kaum vorkommen. Aus diesem Grunde schließt er, daß die Marmore eine andere Entstehungszeit als die Glimmerschiefer besitzen und erst später in sie eingefaltet worden sind.

Auf Grund ihres Gesamteindruckes, insbesondere wegen ihrer Flußspatführung vergleicht A. HAUSER 1955 : 106—107 die Dolomite und dolomitische Kalke des Kochofen und des Pleschmitzinken mit den Gutensteiner Kalken bzw. Dolomiten.

1956 : 69—71 teilen A. HAUSER und W. BRANDL den Fund von Crinoidenresten in Marmoren, die faciell den Gumpeneckmarmoren entsprechen, aus dem Sattental, südlich Gröbming, mit. Die Crinoiden wurden von Frau DORECK-SIEVERTS als triadische bis liassische Genera erkannt.

Dieser Nachweis veranlaßte H. FLÜGEL 1960 : 212, die Frage aufzuwerfen, ob eine derartige Alterseinstufung nicht auch für die Hirnkogelkalke, die den Gumpeneckkalken in bezug auf Facies und Position weitgehend entsprechen, zutreffen könnte.

1958 : 214—215 finden wir bei K. METZ eine Zusammenfassung seiner, die Marmore im Raum der Niederen Tauern betreffenden Ansichten: Der Gumpeneck—Sölker Marmorzug stellt facieell keine Einheit dar, sondern zeigt einerseits grobkristalline (Glimmer-) Marmore, andererseits schwach kristalline Kalke und Dolomite. Des weiteren bespricht K. METZ 1957 : 216—218 die als Bretsteinmarmore bekannten mächtigen Marmorzüge. Aus der Forderung, daß nicht alle Marmore als stratigraphisch gleichwertig betrachtet werden können, betont er nochmals, daß der von F. HERITSCHE geprägte Begriff der „Bretsteinserie“ aufzulösen sei. In der Folge kommt K. METZ 1957 : 216 zu einer Untergliederung der Marmore der Niederen Tauern in einzelne Gruppen:

- Nordzug (Gumpeneck): 1. Marmore in der Föttelegg—Mölbegg-Serie
 2. Mesozoisch eingefaltete Kalke und Dolomite
- Südzug:
 Oberzeiring: 1. Marmore und C-reiche Glimmerschiefer, Amphibolite und Pegmatite
- Möderbrugg
 Pusterwald: 2. Kalke des Hirnkogels

1963 : 20—29 beschreibt K. METZ ein Querprofil durch die östlichen Wölzer Tauern. Er weist auf die facielle Unterschiedlichkeit einzelner Marmortypen in den Niederen Tauern hin und zeigt, daß die stratigraphisch einander wahrscheinlich entsprechenden Marmorgruppen von Oberzeiring und von Bretstein—Pusterwald zwei tektonisch übereinander liegenden Stockwerken angehören.

In der vorliegenden Arbeit soll nun versucht werden, zu klären, welche Rolle den Marmoren innerhalb des Wölzer Kristallins zukommt: In facieell-vergleichender, in stratigraphischer und in tektonischer Hinsicht.

Um positive Resultate zu erlangen, war es daher auch notwendig, die Problematik der Marmore von verschiedenen Gesichtspunkten aus zu betrachten:

1. Erfassung der verschiedenen Ausbildungstypen und Klärung ihrer facieellen Verhältnisse.
2. Ermittlung der Stellung der Marmore innerhalb charakteristischer Schichtpartien und Zuordnung der Marmortypen zu bestimmten Gesteinsgesellschaften. Der Begriff „Schichtpartie“ nimmt zunächst keinen Bezug auf Fragen stratigraphischer oder tektonischer Art.
3. Klärung der tektonischen Position der Marmore.

II. Einzeldiskussionen

1. Der Raum südlich des Alpenhauptkammes

Den Ausgangspunkt der Betrachtungen mögen jene Marmorzüge bilden, die von SE über Judenburg nach Oberzeiring und von hier westwärts gegen Oberwölz hinziehen. Sie führen bei Oberzeiring die bekannte Lagerstätte. Diese Marmore spielen in der Arbeit W. NEUBAUERS 1952 über die Umgebung der Oberzeiringer Erzlagerstätte eine wesentliche Rolle. Sie bilden den Kern jener von NEUBAUER als „Blabachtalantiklinale“ bezeichneten, annähernd E—W-streichenden, dem Verlauf des Blabachtals folgenden Antiklinale. Die Oberzeiringer Marmore sind meist grau oder weiß, zuckerkörnig, grobkristallin (Einzelkristalle bis $0,6 \times 2,0$ mm) und mit bitumenreichen Lagen gebändert. Der Dolomitanteil ist stellenweise beträchtlich. Namentlich die massigen Marmore zeigen starke Klüftung und tektonische Zertrümmerung, die Klüftflächen

sind mitunter ankeritisiert. Muskowitreiche Marmore verleihen dem Gestein einen bräunlichen Stich.

Im Hangenden der erzführenden Marmore tritt sowohl im S als auch im N eine etwa 1200—1500 m mächtige Gesteinspartie auf, die sich aus Glimmerschiefern, Marmoren, Pegmatiten und Amphiboliten zusammensetzt. Daneben finden sich, oft in schmalen, langen Zügen, auch dunkle bis schwarze Glimmerschiefer mit eisenschüssigen Kohlenstoffquarziten und weißen bis hellgrauen glimmerfreien, splittigen Quarziten, Gesteine, denen innerhalb des Wölzer Kristallins eine Sonderstellung zukommt. Die Marmore dieses Bereiches entsprechen in ihrer Grobkörnigkeit den vererzten Oberzeiringer Marmoren. Sie sind meist weiß bis bräunlichweiß, weisen einen hohen Glimmergehalt auf und treten in Form meterdicker bis höchstens 20 m starker Lagen in den Begleitgesteinen auf. Mächtigkeiten, wie im Kern der Blabachtalantiklinale, werden nicht erreicht.

Untersuchungen, die im Oberzeiringer Raum in den letzten Jahren durchgeführt wurden, zeigten, daß die Ergebnisse W. NEUBAUERS zum Teil einer bedeutenden Ergänzung bedürfen.

1. Die in W. NEUBAUER 1952 abgebildeten Profile sind zu stark generalisiert. Unberücksichtigt bleibt — auch in seiner geologischen Karte des Oberzeiringer Raumes — die starke Auflinsung des Gesteinsbestandes. Vor allem geringmächtige Marmor- und Amphibolitbänder, die NEUBAUER oft als einheitliche Züge über längere Strecken durchzeichnet, bestehen in Wirklichkeit aus einzelnen, im Streichen bald auskeilenden Linsen.

2. Unbekannt bleibt W. NEUBAUER die gewaltige Internverfaltung der vererzten Oberzeiringer Marmore, die an Grubenaufschlüssen deutlich beobachtet werden kann.

3. Die Achsenpläne gehen nicht, wie es W. NEUBAUER darstellt, ineinander über, sondern sie überlagern sich in bisher noch nicht ganz geklärter Weise.

4. W. NEUBAUERS Zeitbestimmung für das tektonische Geschehen ist überholt (siehe METZ 1962 : 212—224 cum Lit.).

5. W. NEUBAUER erkennt nicht die Sonderstellung, die jener Serie von schwarzen Glimmerschiefern, eisenschüssigen Kohlenstoffquarziten, braun anwitternden Marmoren und hellen, glimmerfreien Quarziten im Hangenden der erzführenden Marmore zukommt (METZ 1952 a : 270, 1957 : 215). Die Bedeutung dieser Gesteinsvergesellschaftungen, die auch an anderen Stellen des Wölzer Kristallins zu beobachten sind, soll in der vorliegenden Arbeit noch an späterer Stelle behandelt werden.

Wir verlassen nun den Raum um Oberzeiring und betrachten zunächst die Gesteine im Gebiet des Roßschopf (1675 m), nördlich Oberzeiring, die das Hangende der bereits besprochenen Schichtpartien darstellen. Der Roßschopf wird von Gesteinen aufgebaut, die 110—130° streichen und mit etwa 30° gegen NE fallen. Hauptgesteine sind Glimmerschiefer, die eine bedeutende Variationsbreite ihres Mineralbestandes aufweisen. Dunkle, biotitreiche, auch oft graphitische Schiefer spielen eine wesentliche Rolle. Daneben sind auch helle, quarzitisches Glimmerschiefer zu beobachten, die zu braunen bis grauen, rhomboedrisch brechenden glimmerarmen Quarziten überleiten. Marmore sind verhältnismäßig selten. Eine etwa 30 m mächtige, keilförmig in die Glimmerschiefer eingeschaltete Marmorschuppe ist in den Wäldern an der Nordseite des Roßschopf aufgeschlossen. Sonst sind Karbonatgesteine nur in Form geringmächtiger, dünner Bänder festzustellen.

Im Gebiet um den Roßschopf treten zwei, sich in Körnigkeit, Farbe, Mächtigkeit und Mineralführung unterscheidende Marmortypen auf.

1. Weiße, grobkristalline (im Graben von Gehöft „Reihbrucker“ südlich Möderbrugg nach SW Kalzitkristalle bis 2×4 mm), meist massive, doch stark geklüftete Kalzitmarmore mit hohem Reinheitsgrad.

2. Blaue bis blau-weiß gebänderte, plattig brechende, mittel- bis grobkörnige Kalzitmarmore. Besonders in den Randzonen reich an silikatischen Mineralen. Meist in Form schmaler Linsen oder dünner Bänder.

Auffallend an den Gesteinen des Roßschopf ist ihr Reichtum an Pegmatiten. Zwei Pegmatittypen, ein muskowitzreicher und ein turmalinreicher, können ausgetrennt werden.

Die Gesteine des Roßschopf tauchen nach N unter eine mächtige, noch zu behandelnde Marmorserie, um in den Nordabhängen des Kasofen und des Keckenfriedeck wieder zum Vorschein zu kommen. Sie bilden hier eine flache Mulde mit einer etwa E—W-streichenden B-Achse. Auch nach W zu kann die Gesteinsserie des Roßschopf verfolgt werden: Weitgehend entsprechende Gesteine bauen die Nordhänge des Oberen Pusterwalddales auf, ferner die Basis des Hirnkogel und das Liegende der Marmore des Hohenwart.

Dieser, einen flächenmäßig großen Raum einnehmende Schichtkomplex stellt jedoch keine gesteinsmäßige Einheit dar. Die Hauptmasse der Serie bilden, sowohl am Roßschopf als auch an den anderen erwähnten Stellen, grobflatschige Muskowit-, Biotit- und Zweiglimmerschiefer, in denen häufig dunkle, graphitreiche Zwischenlagen auftreten.

Quarzite, Plagioklas- und Granatamphibolite sind häufig anzutreffen. Besonders in den nördlichen, gegen S fallenden Anteilen der Schichtpartie sind die Gesteine oft von Pegmatiten durchschwärmt. Marmore kommen, im großen gesehen, nur in geringmächtigen Lagen vor, weisen jedoch häufig dolomitische Partien auf. In den Nordhängen des Oberen Pusterwalddales jedoch, zwischen Rauchkogel und Hainzel Wasserkogel sind in die einförmigen Glimmerschiefer mächtige Marmore eingeschaltet, die von besonderem Interesse sind. Diese Marmore stellen keinen zusammenhängenden Horizont dar, sondern bilden keilförmige Körper von etwa 15 m Mächtigkeit und 20—30 m Breite. Sie sind massiv, stark geklüftet und besitzen s-diskordante Grenzen. Zweifellos handelt es sich bei diesen Marmorkeilen um tektonisch in die Glimmerschiefer eingezwängte, von einem einheitlichen Marmorkeil abgetrennte Schuppen. Auch am Nordabhang des Hirnkogel, südlich Gehöft „Hafner“ im Pusterwalddal befindet sich in etwa 1300 m Seehöhe ein etwa 40 m mächtiger und 50 m breiter Marmorkeil, der gegenüber den umgebenden Glimmerschiefern die gleichen diskordanten Grenzen aufweist, wie die von den Südhängen des Kammes Hainzel Wasserkogel — Rauchkogel beschriebenen Marmorkeile. Es sind dies grobkristalline (Einzelkristalle bis $1,0 \times 2,2$ mm) weißlichblaue, selten rein weiße, manchmal blau-weiß gebänderte Kalzitmarmore, die stark zerklüftet und zerschert sind. Die Glimmerführung dieser Gesteine ist gering und nur auf die randlichen Partien beschränkt. Der Gehalt an bituminöser Substanz kann hoch sein (Stinkmarmore).

Aus diesen Darstellungen zeigt sich nun, daß der gesamte, vom Roßschopf bis zu den Nordabfällen des Kasofen und bis zur Basis des Hohenwart reichende Glimmerschieferkomplex in bezug auf seinen Marmorinhalt heterogen gebaut ist. Die beiden unterschiedlichen Marmortypen, wie sie aus dem Raume des

Roßschopf beschrieben wurden, konnten auch an anderen Stellen (Nordhänge des Oberen Pusterwaldtales, Basis des Hirnkogel) beobachtet werden.

Die „Muldenfüllung“ dieser „Glimmerschieferserie“ bilden nun die mächtigen Marmore des Keckenfriedeckkammes, des Kasofen und des Kammes Hohenwart—Schönfeldspitz.

Am Keckenfriedeckkamm erreichen diese Marmore nördlich des Gehöfts „Weirer“, an der tiefsten Stelle der Synklinale, ihre größte Mächtigkeit (150 m). Während sich diese Gesteine nach NE als einheitlicher Zug durchverfolgen lassen, tritt in ihrem Südteil eine Aufsplitterung in mehrere, etwa 30—40 m mächtige Bänder auf.

Im Raume des Kasofen, westlich von Bretstein, bildet eine bis 200 m mächtige Marmorserie die „Muldenfüllung“. Diesen Marmoren kommt eine besondere Bedeutung zu, da sie, westlich von Bretstein, in den Ostabhängen des Predigtstuhl den Locus typicus der „Bretsteinmarmore“ (F. HERITSCH 1921) enthalten. Die Marmore des Kasofen sind durch eine Anzahl etwa ESE—WNW-streichender, meist steil nach N fallender, noch nicht genauer studierter Störungen in einzelne Teilkörper zerlegt, die untereinander große Versetzungsbeträge aufweisen dürften. Glimmerschiefer sind in dieser Serie nur in dünnen Lagen und Schuppen vorhanden.

Der Grenzbereich zwischen Glimmerschiefer- und Marmorserie ist im Raume des Kasofen eine Zone intensiver tektonischer Durchbewegung. Die tektonischen Vorgänge haben in diesem Gebiet verschiedene Marmorarten geprägt. Wechselagerungen und Verschuppungen der Marmore und der Glimmerschiefer auf engstem Raum liegen vor und Verknetungen der beiden Gesteine sind bis in den mikroskopischen Bereich festzustellen. Auch breite Mylonitzonen sind hier zu beobachten.

Am mächtigsten sind die Marmore jedoch im Gebiet Hohenwart—Schönfeldspitz ausgebildet. Mehrere, bis 250 m mächtige, durch schmale Lagen von feinkörnigem Glimmerschiefer voneinander getrennte Marmorhorizonte lassen sich hier zu einem mehr als 1200 m mächtigen Komplex vereinen. Das generelle Streichen der Gesteine beträgt hier 75—130°, das Fallen 20—60° nach N bzw. NE. Gemessene B-Achsen liegen annähernd horizontal in E—W.

Die Marmore des Keckenfriedeckkammes, des Kasofen und des Kammes Hohenwart—Schönfeldspitz sind durchweg grobkristalline (Einzelkristalle bis $1 \times 2,2$ mm) Kalzitmarmore. Sie sind meist massiv, selten gebankt, doch immer stark geklüftet. Am Keckenfriedeck und am Kasofen sind sie weiß oder blauweiß s-konkordant gebändert, während im Gebiet des Hohenwart fast ausschließlich weiße Marmore festgestellt wurden. Die Glimmerführung der Marmore ist nur in deren Randpartien nennenswert. Der Gehalt an bituminöser Substanz kann, besonders bei den dunkleren Marmorarten, hoch sein. Zum s der benachbarten Glimmerschiefer diskordante Grenzen wurden nicht festgestellt.

Am Keckenfriedeckkamm liegen über den mächtigen Marmoren noch dunkle, grobe Glimmerschiefer, die oft auffallend graphitreich sind. Zwischenlagen von Graphitquarziten, Hornblendefelsen und Granatamphiboliten treten auf, Pegmatite fehlen. Auch am Kasofen treten im Hangenden der Marmorserie verschieden ausgebildete Glimmerschiefer und, in geringem Maße, auch Grüngesteine auf. Sie lassen sich jedoch von den Gesteinen des Bruderkogel, die im N unter den bisher beschriebenen Gesteinen hervortauchen, nicht abtrennen, da sichtbare Unterschiede fehlen.

Am Hirnkogel folgt über den schon besprochenen Glimmerschiefern die „Platte der Hirnkogelmarmore (A. THURNER 1955 : 238). Nach A. THURNER bilden die Marmore des Hirnkogel, die bis 800 m Mächtigkeit erreichen, eine im allgemeinen nach NNE—NE mit 20—30° einfallende Platte. Zwischen den Gesteinen der liegenden (Glimmerschiefer-)Serie und der Marmorplatte treten stellenweise deutliche Winkeldiskordanzen auf. Die Glimmerschiefer zeigen häufig ein steileres Einfallen (30—40°) als die Marmore (10—30°). Innerhalb der Platte der Hirnkogelmarmore sind sekundäre Wellungen zu beobachten. Am Südfall des Hirnkogel wird die Marmorplatte von zahlreichen Brüchen geteilt.

Die Marmore des Hirnkogel stellen innerhalb der Marmore des Raumes um Pusterwald—Bretstein eine facielle Besonderheit dar. Schon A. THURNER 1955 : 207 erwähnt das Auftreten dolomitischer Partien in den lichtgrauen Plattenkalken am Westabfall des Gruber Hirnkogel. Auch H. FLÜGEL 1960 : 212 weist auf die Sonderstellung der Kalke bzw. Dolomite des Hirnkogel hin. Facielle Untersuchungen haben ergeben, daß besonders der NE-Teil der Hirnkogelplatte zum überwiegenden Teil aus Dolomitmarmoren aufgebaut ist und daß reinen Kalzitmarmoren stellenweise nur untergeordnete Bedeutung zukommt. Auffallend ist der hohe Quarzgehalt dieser Gesteine (bis 20%). Im Allgemeinen zeigen die Kalzit- und Dolomitmarmore des Hirnkogel auffallend geringe Kristallinität (Einzelkristalle bis $0,3 \times 0,5$ mm). Sie sind meist hellblau bis hellgrau, ungebändert, grob gebankt und stark zerklüftet.

A. THURNER 1955 : 250—251 hält die Platte des Hirnkogel für eine Schubmasse und führt zur Erläuterung seiner Annahme im wesentlichen folgende Gründe an:

a) Die grauen bis lichtblauen, feinkristallinen Marmore sind facieell und petrographisch von den übrigen Marmoren des Raumes um Bretstein—Pusterwald zu trennen.

b) Sie enthalten Schuppen von Glimmerschiefern und sind teilweise in die Glimmerschiefer eingeschuppt.

c) Am Nordabfall der Hirnkogelplatte ergeben sich zwischen den Glimmerschiefern und der Marmorplatte Winkeldiskordanzen.

Am Hainzel Wasserkogel wurde ein Karbonatgesteinsvorkommen entdeckt, das typusmäßig den Marmoren des Hirnkogel vollkommen entspricht. Auch hier handelt es sich um allerdings nur etwa 10 m mächtige, flach liegende Dolomitmarmore, in denen rein kalkige Partien selten sind.

Kehren wir nun zu jener Glimmerschieferserie zurück, die wir südlich von Bretstein und Pusterwald unter die Marmore des Keckenfriedeck und des Kasofen einfallen sahen. Sie tauchen nördlich der Linie Ebner Alpe—Bretsteingassen—Saurüssel in breiter Front unter diesen Marmoren wieder heraus und bilden nordwärts ein mächtiges Antiklinorium, welches den Bruderkogel, SSW Hohentauern, aufbaut.

Hinsichtlich der Bauglieder des Bruderkogel-Antiklinoriums erwähnt K. METZ 1963 : 23 drei Besonderheiten, die für die vorliegende Arbeit von Bedeutung sind:

„1. Auf dem SSW-Kamm des Steinwandkogels bei ca. 1950 m liegt in Glimmerschiefern tektonisch eingeklemmt ein Erosionsrest mit folgenden Gesteinen: Unter hellen, gebankten Marmoren liegen dunkle, feinkristalline Plattenkalke, serizitreiche Karbonatschiefer und Serizitquarzite, dunkelgraue Plattenkalke mit schwarzen Hornsteinlagen und gelb—braune Kalkschiefer. Die gegenüber den

umgebenden diaphthoritisierten Glimmerschiefern geringe Metamorphose und ihre besondere Facies spricht stark für eine Zuteilung zum Mesozoikum.

2. Das Hangende der Glimmerschiefer bilden feinkörnige Serizit- und Muskowitglimmerschiefer, in denen sichere Äquivalente der Bretstein—Pusterwalder Marmorgruppe fehlen.

3. Als hangendstes Glied der Glimmerschiefer scheint eine Schichtserie auf, die durch Kalkglimmerschiefer, Garbenschiefer, schwarze Glimmerschiefer und Glimmerschiefer mit phyllitischem Grundgewebe charakterisiert ist.“

Schließlich möge noch eine interessante Gesteinsgruppe vom Südrand der Wölzer Tauern erwähnt werden, die in ihrer Facies von der Normalausbildung des Wölzer Kristallins abweicht. NW Götzendorf bei Pöls konnten folgende Gesteine gefunden werden:

Graphitische, kaum metamorph erscheinende Kalke.

Helle, graphitarme, äußerst feinkörnige Kalzitmarmore.

Glimmerschiefer mit schwankendem Graphitgehalt.

Besonders auffallend an diesen Gesteinen ist das Auftreten posttektonisch gewachsener, schräg im s liegender Querbiotite. Bei diesen Gesteinen handelt es sich um Angehörige der Serie mit C-reichen Glimmerschiefern.

2. Der Raum nördlich des Alpenhauptkammes

Am Nordabfall der Niederen Tauern treten als morphologisch ausgezeichnetes Bauelement mächtige Marmorzüge auf, die die geologische und petrographische Einförmigkeit eines mächtigen Glimmerschieferkomplexes durchbrechen. In der Literatur sind diese Karbonatgesteinszüge unter verschiedenen Namen bekannt: Der Name „Sölker Marmor“ stützt sich auf die in ihm in Groß- und Klein-Sölk bestehenden Abbaue. Andere Autoren geben der Bezeichnung „Gumpeneckmarmor“ wegen der Mächtigkeit an diesem Ort den Vorzug.

Der vom Pleschmützinken südlich Gröbming im Ennstal über den Kochofen, das Gumpeneck, das Hirscheck, den Schaabspitz und den Hönstein bis in das Gullingtal annähernd W—E-streichende Marmorcomplex besteht in der Regel in wesentlicher Erstreckung aus einem Hauptzug, der in längeren oder kürzeren Abschnitten von kleineren, mit dem Hauptzug konform streichenden Marmorlagen begleitet wird.

Diese, bei oberflächlicher Betrachtung einheitlich erscheinenden Marmorzüge werden von verschiedenen ausgebildeten Marmoren, Kalken und Dolomiten aufgebaut, die im folgenden Kapitel beschrieben werden sollen.

Im Osthang des Pleschmützinken, an der Westseite des Sattentals, ist in Glimmerschiefern ein mächtiger Marmorzug aufgeschlossen, der von A. HAUSER 1955 : 106—107 und von A. HAUSER und W. BRANDL 1956 : 68—71 gelegentlich einer geologischen Kartierung des Sattentals genauer erfaßt wurde. HAUSER und BRANDL beschreiben folgende Karbonatgesteinstypen:

1. Graublau bis dunkle, mitunter zart weiß gebänderte Kalke, die von weißen Kalzitadern durchsetzt sind und den Gutensteiner Kalken ähnlich sehen. Durchmesser der Einzelkristalle bis 0,05 mm.

2. Graue bis dunkle, vielfach brecciöse Dolomite.

3. Graue, dichte Kalke, die von lichten oder rötlichen Äderchen durchzogen werden.

Anlässlich einer Orientierungsbegehung des Sattentals konnte ein weiterer Karbonatgesteinstyp, der mengenmäßig eine bedeutende Rolle spielt, erfaßt werden:

4. Grobkörnige (Einzelkristalle bis $0,6 \times 2,0$ mm), meist rein weiße, massive Kalzitmarmore, die mitunter zart blau oder rosa gebändert sein können (Typus der „Sölker Marmore“).

Aus einem Kalkblock des Typus 1 stammen die von HAUSER und BRANDL gefundenen Reste von Crinoiden.

E. H. WEISS 1958 beschreibt die Gesteine der nordöstlichen Schladminger Tauern zwischen Sattental und Kleinsölktal und stellt dabei fest, daß die Grenze zwischen den Ennstaler Phylliten und dem Wölzer Kristallin durch eine breite Diaphthoreszone verschleiert ist.

Im nördlichen Teil des Wölzer Kristallins tritt ein mächtiger Marmorstrang auf, der vom Sattental über den Kochofen bis zum Tal der Kleinen Sölk annähernd W—E streicht, gegen N einfällt und in die Glimmerschiefer bzw. deren Diaphthorite konkordant eingebettet ist. Dieser Karbonatgesteinsstrang wird von E. H. WEISS 1958 in vier Marmorzüge untergliedert, als deren mächtigster der Kochofenzug mit Mächtigkeiten bis 200 m ausgeschieden ist.

Mehrere Karbonatgesteinstypen werden von E. H. WEISS beschrieben:

1. Rein weiße Kalzitmarmore, grobkristallin (bis $0,9 \times 1,2$ mm).

2. Schwach rosa und weiß gebänderte Kalzitmarmore, grobkristallin. An den s-Flächen häufig Glimmerbelag (Muskowit, Biotit und durch Malachit grüngefärbter Muskowit: H. MEIXNER 1935).

Diese beiden Typen treten in ihrer charakteristischen Ausbildung im Steinbruch Klein Sölk auf. Sie sind weder im Gelände, noch petrographisch voneinander zu trennen.

3. Dunkelblaugrau gebänderter Kalzitmarmor mit grobkörnigen, hellen Lagen.

4. Bläuliche bis graue, leicht grusige Dolomite bzw. dolomitische Kalke, welche als wenig metamorphe Typen meist nur in Form geringmächtiger Lagen zur Ausbildung gelangen.

Aus dem Raume des Gumpeneck sind seit langem (STUR, VACEK, SCHWINNER) mächtige Marmorvorkommen bekannt, die 1952 bzw. 1953 von W. FRITSCH genauer untersucht wurden.

Gesteine zweier Baueinheiten sind in dem von W. FRITSCH erfaßten Raum zu finden: Die Ennstaler Phyllite und die Gesteine des Wölzer Kristallins. Den Übergang zwischen diesen beiden Gesteinszonen bildet ein breiter Diaphthoresgürtel. Am Nordteil des Wölzer Kristallins sind in die Wölzer Glimmerschiefer bzw. deren Diaphthorite mächtige Marmorzüge eingeschaltet.

Der gesamte, von Groß Sölk über den Salzkleck, das Gumpeneck und das Hirscheck bis zum Walchental annähernd W—E-verlaufende Marmorstrang wird von W. FRITSCH 1953 als „Gumpeneckmarmor“ bezeichnet. Da diese Marmore jedoch keinen einheitlichen, durchstreichenden Gesteinszug darstellen, sondern öfters unterbrochen werden, versieht W. FRITSCH die einzelnen bedeutenderen Vorkommen auch mit eigenen Namen (Sölker Marmor, Gumpeneckmarmor, Salzkleckmarmor, Hirschecker Marmor). Der Kontakt zwischen Marmoren und Glimmerschiefern ist durchwegs tektonisch.

Über die Lagerungsverhältnisse der Marmore schreibt W. FRITSCH 1953 : 6:

„Die s-Flächen des Marmors stimmen in ihrem Einfallen mit dem Einfallen der umgebenden Granatglimmerschiefer und dem Einfallen der Grenze zwischen den Granatglimmerschiefern und Marmoren oft nicht überein. Der Internbau der Marmorvorkommen hat, soweit es zu erkennen ist, scheinbar keine Beziehung zur Umgrenzung.“

Auf Grund dieser diskordanten Grenzen nimmt W. FRITSCH an, daß die Marmore jüngeren Alters sind als die Granatglimmerschiefer und erst später in diese eingefaltet wurden.

Die im Sommer 1961 durchgeführten Orientierungsbegehungen im Raume des Gumpeneck führten zum Ergebnis, daß die von W. FRITSCH ausgeschiedenen Marmorotypen einzelnen Großgruppen von Karbonatgesteinen zugeordnet werden können:

1. Einer Gruppe der grobkörnigen, weißen oder rosa-weiß gebänderten Kalzitmarmore. Diese Gesteine bauen die liegenden Anteile der Marmorzüge auf.

2. Der Gruppe der feinkörnigen, blauen und grauen ungebänderten Kalzit- und Dolomitmarmore, die die hangenden Partien der Karbonatgesteinszüge für sich in Anspruch nehmen.

Diese beiden Gesteinsgruppen sind im Felde und mikroskopisch an der Korngröße immer klar voneinander zu trennen. Übergangstypen treten nicht auf. Am Nordabfall des Salzkleck sind in 1500 m Seehöhe Gesteine beider Typen in einem Raume von 2 m Mächtigkeit und 8 m Breite aufgeschlossen: Dieser Aufschluß zeigt ein Bild verzahnender Wechsellagerung zwischen weißen, grobkristallinen Marmoren und blaugrauen, feinkristallinen Kalken.

3. Als weitere Karbonatgesteinsgruppe lassen sich dunkle, mittelkristalline, blau-weiß fein gebänderte Marmore ausscheiden, die weder mit den Marmoren der Gruppe 1 noch mit denen der Gruppe 2 in Verbindung stehen.

Auch im östlich an das Gumpeneckgebiet anschließenden Raum zwischen Walchental und Donnersbachtal konnte W. FRITSCH die gleichen Verhältnisse studieren.

Die Marmorzüge des Gumpeneck setzen sich über das Donnersbachtal und den Schaabspitz bis zum Schrabachtal fort, wo sie von einer, dem Verlauf des Schrabachtales folgenden Störung abgeschnitten werden.

Im Raume des Schaabspitz südlich Donnersbach treten die Marmore gemeinsam mit Glimmerschiefern mit phyllitischem Habitus, die durch ihren Quarzreichtum ausgezeichnet sind, auf. Diese Marmore bilden hier einen etwa 400 m mächtigen Komplex. Im W und E des Raumes um den Schaabspitz herrschen feinkörnige, meist blaue Kalke und Dolomite mit wenig bedeutenden Einlagerungen von grobkristallinem Kalzitmarmor vor, in den zentralen Anteilen dominiert der grobkristalline, weiße Kalzitmarmor. Die feinkörnigen Kalke und Dolomite entsprechen faciell den Karbonatgesteinen des Typus 2 aus dem Gumpeneckgebiet (vgl. Profil 8).

Anzeichen, daß die Gesteinsgrenzen zwischen Marmoren und phyllitischen Glimmerschiefern diskordant zum s der Glimmerschiefer verlaufen, sind an vielen Stellen vorhanden. In solchem Umfang allerdings, wie dies von W. FRITSCH 1953 aus dem Gumpeneckgebiet beschrieben wird, konnten diskordante Grenzen im Gebiet des Schaabspitz — vielleicht auch wegen der schlechteren Aufschlußverhältnisse — nicht festgestellt werden.

Aus dem Raum östlich der Schrabachtalstörung, zwischen dem Schrabachtal und dem vom Hochgrößen nach S verlaufenden Kamm, beschreibt H. GAMERITH (vgl. pag. 86) sowohl aus den Ennstaler Phylliten als auch aus dem Wölzer Kristallin verschiedene Karbonatgesteinstypen.

Aus den Ennstaler Phylliten sind neben geringmächtigen Linsen und Bändern von weißen, groben Marmoren die Marmore des unteren Gullingtales von besonderem Interesse. Hier sind in drei Steinbrüchen bis 50 m mächtige Marmore aufgeschlossen. Es handelt sich um rein weiße bis rosa-weiß gebänderte, grob-

kristalline (Einzelkristalle bis $1,3 \times 1,7$ mm) Kalzitmarmore mit feinen phyllitischen Häuten an den s-Flächen. In diesen Gesteinen konnten an einigen Stellen geringmächtige Lagen von feinbändrigen, grau-gelb gestreiften, feinkörnigen Kalzitmarmoren gefunden werden, die oft Kalkschiefern ähneln. Häufig sind diese Karbonatgesteine auch von Adern aus grobspätigem, weißem Kalzit durchsetzt; dann sind Ähnlichkeiten mit den Marmoren des Typus 1 aus dem Sattental festzustellen.

Den vorherrschenden Marmorotypus im Wölzer Kristallin bilden im Arbeitsgebiet H. GAMERITHS fein- bis mittelkörnige, meist dunkelgraublau, enggebänderte Marmore (Einzelkristalle bis $0,5 \times 0,6$ mm). Diese Marmore liegen konkordant im Gesteinsverband und erreichen maximal 20 m Mächtigkeit. Kalzitmarmore überwiegen, häufig jedoch kann ein rhythmischer, parallel zur Bänderung verlaufender Wechsel zwischen dünnen Dolomit- und Kalzitlagen (je 1 mm) beobachtet werden.

In der Gipfelregion des Höchststein sind mächtige, mittel- bis grobkörnige (bis $1,3 \times 1,3$ mm) weiße Kalzitmarmore aufgeschlossen, deren komplizierte Lagerungsverhältnisse von H. GAMERITH studiert wurden. Obwohl dieser Marmorkörper durch Brüche in Teilschollen zerlegt ist, scheint er deutliche, zum s der umgebenden Glimmerschiefer diskordante Grenzen aufzuweisen. Der Typus dieser Marmore ist wenig charakteristisch. Facielle Ähnlichkeiten bestehen sowohl zu den Karbonatgesteinen des Bretsteintypus als auch zu jenen des Sölker Typus.

Von besonderem Interesse für die vorliegende Arbeit sind die von H. GAMERITH als „Mölbeggsschuppen“ bezeichneten Gesteinspartien. Aus dem Nordrand des Wölzer Kristallins beschreibt H. GAMERITH eine in eine Reihe von Linsen mit annähernd gleicher Mächtigkeit (etwa 40—80 m) aufgelöste Gesteinszone, die sich über Kilometer im Streichen erstreckt und vermutlich zentralalpines Mesozoikum darstellen dürfte. Diese Mölbeggsschuppen bauen sich aus folgenden Gesteinen auf: Sehr dunkle, dünnplattige, feinkörnige Kalke, gelbliche Kalke, auf den Verwitterungsflächen stark absandende gelbe und graue Dolomite, splittrige Dolomite, Serizitquarzite und Serizitschiefer.

Im Raum zwischen dem Hochgrößen und dem Strechaugraben finden sich Marmore nach H. BACHMANN (vgl. pag. 74) in zwei Baueinheiten: In den Ennstaler Phylliten im N und im Wölzer Kristallin im S.

Aus den karbonatführenden, stark verfalteten Grünschiefern der Grauwackenzone der Hänge östlich Oppenberg beschreibt H. BACHMANN Marmore, die hier in Form dünner Bänder vorliegen. Es handelt sich um grobkristalline, rein weiße bis schwach rosa-weiß gebänderte Kalzitmarmore.

Entlang der N-Grenze des Wölzer Kristallins findet sich zwischen Gulling- und Strechaugraben die Fortsetzung der Mölbeggsschuppen (H. GAMERITH). (Feinkristalline, eng gebänderte, pyritführende Kalzitmarmore, hell-dunkelgraue Dolomitmarmore.)

500—1000 m südlich dieser Gesteine sind Marmore einer anderen Ausbildungsform zu finden (Backen, Gatschenberger, Strechen): Konkordant in die Granatglimmerschiefer eingeschichtete 10—100 m mächtige Linsen oder Lagen, die von weißen bis graubraunen, grobkörnigen, glimmerreichen, plattig brechenden Kalzitmarmoren gebildet werden.

Diese letzteren Karbonatgesteine ziehen in Form vereinzelt auftretender Linsen nach Osten bis in die Kammregion westlich und südlich des Perwurz-zinkens, wo sie von H. PETAK untersucht werden.

III. Zusammenfassende Betrachtungen

1. Die Karbonatgesteinstypen

Die gleichen Kriterien (feldgeologischer Gesamteindruck; Chemismus des Karbonats, Kristallinität, Farbe, Lagerungsverhältnisse, Begleitgesteine usw.), die in den beiden vorhergehenden Kapiteln herangezogen wurden, um auf oft engem Raum mehrere Karbonatgesteinstypen voneinander zu trennen, ermöglichen es auch, für das gesamte Gebiet der östlichen Niederen Tauern geltende Großgruppen von Marmoren aufzustellen, die im folgenden Teil der Arbeit beschrieben werden sollen.

a) Der Bretsteinmarmor

Unter den Karbonatgesteinen im Raum südlich des Alpenhauptkammes stellt ein Marmor den am weitesten verbreiteten Typus dar, der nach dem Ort seiner charakteristischen Ausbildung als „Bretsteinmarmor“ bezeichnet werden soll.

Auffallend ist die, durch tektonische Verfaltung angereicherte Mächtigkeit dieser Gesteine: Sie kann im Raum um Oberzeiring oder Bretstein 150—200 m erreichen. Die bis 20 m dicken Marmorkeile im nördlichen Gehänge des Oberen Pusterwalddtales gehören ebenfalls diesem Typus an.

Die Bretsteinmarmore sind durchweg grobkristalline Kalzitmarmore (Einzelkristalle durchschnittlich $0,9 \times 0,9$ mm). Sie können verschieden gefärbt sein: Rein weiße und blau-weiß gebänderte Marmore herrschen vor. Meist sind die Gesteine dieses Typus arm an silikatischen Mineralen, jedoch reich an bituminösen Beimengungen (Stinkmarmor!).

Die Mehrzahl der Vorkommen des „Bretsteinmarmors“ liegt konkordant in den Gesteinsverband eingebettet. Mitunter treten geringe Diskordanzen auf, die ihre Ursache im verschiedenen Verhalten der starren Marmorkörper bzw. der gut schieferbaren Nebengesteine gegenüber der gemeinsamen Durchbewegung haben dürfte. Deutliche Diskordanzen der Marmorgrenzen zum s der Nebengesteine treten im nördlichen Gehänge des Oberen Pusterwalddtales auf.

Die Begleitgesteine sind Gesteine mesozonaler Prägung. In erster Linie sind graue und braune Glimmerschiefer zu nennen, die eine große Variationsbreite ihres Mineralbestandes aufweisen. Pegmatite sind häufig, oft in Form gewaltiger Linsenkörper, mit den Bretsteinmarmoren eng verknüpft. Sie treten als s-konkordante Lagen oder als Quergänge auf. An manchen Stellen (Grafensteinbruch, N Möderbrugg) konnten Kontakterscheinungen beobachtet werden, die für ein primäres Eindringen der Pegmatite in die Marmore sprechen.

b) Im gleichen Gesteinsverband wie die Bretsteinmarmore sind auch geringmächtige (50 cm bis 5 m) Marmorbänder oder -linsen zu finden, die konkordant in die Nebengesteine eingeschichtet sind. Diese Kalzitmarmore sind mittel- bis grobkörnig (Einzelkristalle durchschnittlich $0,7 \times 0,7$ mm) und besonders in ihren Randpartien reich an silikatischen Mineralen. Sie sind daher selten rein weiß, sondern meist schmutzig-gelb bis braun.

Die Verbreitung dieser Gesteine stimmt im wesentlichen mit der der Bretsteinmarmore überein: Raum um Oberzeiring—Bretstein—Pusterwald, Hohenwart, Perwurzzinken S, Lachtaler Zinken.

c) Der Hirnkogelmarmor

Eine in bezug auf Lagerung, Begleitgesteine und Facies im Gebiet südlich des Alpenhauptkammes gesonderte Stellung nehmen die Kalk- und Dolomitmarmore des Hirnkogel ein (vgl. A. THURNER 1955).

Lagerung und Ausbildungsweise dieser feinkristallinen, meist hellgrauen, ungebänderten Gesteine wurden bereits in einem vorangehenden Kapitel beschrieben. Facielle Ähnlichkeiten bestehen zu dem schon erwähnten Vorkommen am Hainzel Wasserkogel. Außerdem treten sowohl am Hirnkogel als auch am Hainzel Wasserkogel die gleichen Begleitgesteine mesozonaler Prägung auf (Glimmerschiefer, Quarzite usw.). Pegmatite sind nur im Liegenden beider Vorkommen zu finden.

d) Aus dem Raum NW Götzendorf bei Pöls fand ein Karbonatgesteinstyp kurze Erwähnung, der sich keiner der bisher angeführten Ausbildungsformen zuordnen läßt und gesondert zu betrachten ist. Die dunklen, feinkörnigen Marmore und Kalke dieses Bereiches weisen eine ganz andere Gesteinsvergesellschaftung auf als die bisher beschriebenen Marmorvorkommen: Graphitschiefer, kohlenstoffreicher Glimmerschiefer \pm Querbiotit und Kohlenstoffquarzite.

e) Der Sölker Marmor

Nach ihrem typischen Auftreten im Steinbruch Klein-Sölk charakterisiere ich dieses Gestein folgendermaßen: grobkörniger (Einzelkristalle durchschnittlich $1,0 \times 1,0$ mm), rein weißer bis schmutzig-gelber, rosa-weiß oder grünlich-weiß, selten blau-weiß gebänderter Kalzitmarmor. Silikatische Gemengteile treten nur in den Randpartien auf. Die Mächtigkeit der Vorkommen schwankt und bewegt sich meist in der Größenordnung zwischen 10 und 100 m. (Dazu W. TRONKO, 1952.)

Die Begleitgesteine gehören der oberen Mesozone und der unteren Epizone an: Besonders die mächtigen Vorkommen des Sölker Marmors weisen häufig zum s der umgebenden Gesteine diskordante Grenzen auf.

Verbreitung: Am Nordabfall der Niederen Tauern bildet ein aus mehreren Zügen bestehender Marmorstrang einen auch morphologisch ausgezeichneten Gesteinskörper. Unter den Karbonatgesteinen dieses Stranges stellt der Sölker Marmor ein charakteristisches Bauelement dar. Aus dem Westteil der Niederen Tauern sind Marmore des Sölker Typus aus den Ostabhängen des Pleschmitzinken, aus dem Gebiet des Kochofen und dem Raum um Klein- und Groß-Sölk bekannt. Gegen Osten tauchen sie zunächst unter die Gumpeneckmarmore, treten im Gebiet des Hirscheck wieder auf, um in den Abhängen des Rosensteiner und des Schaabspitz wieder bedeutende Mächtigkeit zu erlangen. Östlich des Schrabachtales sind Sölker Marmore aus dem unteren Gullingtal bekannt.

f) Der Gumpeneckmarmor

In oft engem Zusammenhang mit den Sölker Marmoren stehen Karbonatgesteine, die nach dem Raum ihrer größten Verbreitung und typischen Ausbildung als „Gumpeneckmarmore“ bezeichnet werden sollen.

Es handelt sich durchwegs um feinkörnige Kalzit- und Dolomitmarmore (durchschnittliche Korngröße der Einzelkristalle etwa $0,07 \times 0,07$ mm) von hellgraublauer bis graubrauner Farbe. Bändermarmore fehlen. Der Gehalt dieser Gesteine an gleichmäßig verteilten Quarzkörnern (etwa $0,07 \times 0,07$ mm) kann, wie schon R. SCHWINNER 1923 betonte, sehr hoch sein (Schaabspitz: bis 20 V% Quarz). Die Grenzen der Gumpeneckmarmore verlaufen an vielen Stellen diskordant zum s der Nebengesteine.

Die Begleitgesteine gehören der oberen Mesozone an. Unter ihnen sind die weißen Serizitquarzite von besonderem Interesse, weil ihre Facies jenen Serizit-

schiefern entspricht, die in der Rannachserie und in anderen auf Mesozoikum verdächtigen Gesteinszügen immer wieder auftreten.

Die Verbreitung des Gumpeneckmarmors stimmt in großen Zügen mit der des Sölker Marmors überein. Besonders reiche Verbreitung findet der Gumpeneckmarmor in den Ostabhängen des Pleschmützinkens, im zentralen Kochofenzug, in den hangenden Partien des Gumpeneck, Salzkleck und Hirscheck und in den Abhängen des Schaabspitz.

Die Namen „Sölker Marmor“ und „Gumpeneckmarmor“ wurden in der Literatur in anderem Sinne verwendet, als dies in der vorliegenden Arbeit geschieht. „Gumpeneckmarmor“ und „Sölker Marmor“ waren gleichbedeutende Begriffe und dienten zur Bezeichnung jener, als einheitlich betrachteten Marmorzüge am Nordabhang der Niederen Tauern.

In den vorangehenden Darstellungen wurde gezeigt, daß diese Marmorzüge aus Karbonatgesteinen zweier Haupttypen aufgebaut werden. Zur Charakterisierung dieser Marmorarten verwende ich die schon gebräuchlichen Namen „Gumpeneckmarmor“ und „Sölker Marmor“, schreibe ihnen jedoch eine facielle Bedeutung zu (Gumpeneckmarmor: feinkörnige Kalzit- und Dolomitmarmore, Sölker Marmor: grobkörnige Kalzitmarmore).

Es stimmt wohl, daß Gumpeneckmarmor und Sölker Marmor am Aufbau eines einheitlichen Marmorstranges beteiligt sind, sie gehören aber fast immer verschiedenen Horizonten an: Der Gumpeneckmarmor liegt meist über dem Sölker Marmor. (Zur tektonischen Deutung siehe weiter unten.)

g) Die Karbonatgesteine der „Mölbegg-Schuppen“

Aus dem Raum zwischen Schrabachtal und Strechautal sind aus der Nordgrenze des Wölzer Kristallins feinkörnige Kalke und Dolomite bekannt, die nach H. GAMERITH und H. BACHMANN von Serizitquarziten und Serizitschiefern begleitet werden. Diskordante Grenzen wurden nicht beobachtet. In ihrer Facies sind diese Gesteine den Gumpeneckmarmoren sehr ähnlich. Von einer direkten Fortsetzung der Gumpeneckzüge, die an der Störung des Schrabachtales enden, kann nicht gesprochen werden. Gewisse Beziehungen zu diesen scheinen jedoch zu bestehen.

h) Aus dem Wölzer Kristallin im Raume nördlich des Alpenhauptkammes werden dunkle, blau-weiß eng gebänderte, mittelkörnige Kalzitmarmore mit dolomitischen Partien beschrieben, die als eigener Typus aufzufassen sind (Gumpeneck, Kamm südlich Mölbegg). Von den Gumpeneckmarmoren und Sölker Marmoren sind sie stets getrennt, besitzen jedoch annähernd die gleichen Begleitgesteine. Diese Marmore bilden bis 20 m mächtige Lagen und Linsen, die konkordant in die Nebengesteine eingebettet sind.

i) In den Ostabhängen des Pleschmützinkens und im unteren Gullintal sind in den grobkörnigen Marmoren des Sölker Typus an einigen Stellen feinfäbrige, graublau-gelb gestreifte, feinkörnige Kalzitmarmore gefunden worden, die oft Kalkschiefern ähnlich sehen. Besonders im Sattental gehen diese Gesteine in graublaue, von weißen Kalzitadern durchsetzte Kalke über, die Ähnlichkeiten zu den Gutensteiner Kalken aufweisen.

j) Die Hornsteinkalke, die K. METZ 1963 am Kamm südlich des Steinwandkogel ausscheidet, können auf Grund ihrer faciiellen Unterschiedlichkeiten zu den anderen Karbonatgesteinstypen der Niederen Tauern gesondert behandelt werden. Sie sind graublau, feinkristallin und weisen nach Art mesozoischer Horn-

steinkalke mittel- bis dunkelgraue Quarzknollen und -lagen auf. Diese Gesteine werden von weißlichen Kalkschiefern und hellen Serizitquarziten begleitet.

2. Ein Vergleich der Karbonatgesteine nördlich und südlich des Alpenhauptkammes

Wenngleich im gesamten Vergleichsgebiet immer wieder Marmore auftreten, die wenig typische Wesenszüge aufweisen, so können doch andererseits klare Unterschiede in der Facies verschiedener wichtiger Vorkommen zwischen N und S des Alpenhauptkammes festgestellt werden. Deutlich sind demnach Marmorvorkommen von besonderen Typen auf den südlichen Teil, andere auf den nördlichen Teil beschränkt.

So tritt der Typus des Bretsteinmarmors vor allem im Bereich Oberzeiring—Möderbrugg—Bretstein—Pusterwald auf, wo er, auch nach den Feststellungen von K. METZ 1963, in tektonisch tieferliegenden Stockwerken vorkommt.

Die Hirnkogelmarmore unterscheiden sich von den sehr nahe liegenden Bretsteinmarmoren deutlich und entsprechen facieell vollkommen den Gumpeneckmarmoren. (Entsprechend der Vermutung von H. FLÜGEL 1960.) Bezeichnenderweise liegen sie ein Stockwerk tektonisch höher als die Bretsteinmarmore.

Der Typus der Gumpeneckmarmore zeigt seine Hauptvorkommen im N, in den hangenden Partien der Glimmerschiefer bzw. in den angrenzenden Phylliten.

Da den Beobachtungen entsprechend die Bretsteinmarmore die mesozonale Metamorphose der Glimmerschiefer bereits mitgemacht haben, müssen sie auch deren variscische Tektonik miterlebt haben. Gleichartige Feststellungen sind für den Gumpenecktypus nicht zu machen. Neben seinen primärfaciellen Unterschieden ist auch die Feinkörnigkeit der Haupttypen ein entscheidender Unterschied zum Bretsteintypus.

3. Altersfragen

Den einzigen fossilmäßigen Anhaltspunkt für eine stratigraphische Einstufung der Marmore der Nordseite haben wir aus dem Crinoidenfund von A. HAUSER und W. BRANDL. Von faciemer Seite können freilich nur Vermutungen ausgesprochen werden.

Die fraglichen Funde von F. HERITSCH und R. SCHWINNER lassen stratigraphische Altersbestimmungen nicht zu.

Die Crinoidenfunde aus dem Sattental entstammen dem Typus der Gumpeneckmarmore. Die facielle Sonderstellung dieser Gumpeneckmarmore im ganzen langen Zug von W bis zum Schaaspitz südlich Donnersbach würde für die Zuweisung zu einem einzigen stratigraphischen Niveau sprechen und wir halten die Meinung, daß es sich um Mesozoikum handle, als wahrscheinlich aufrecht (vgl. KOBER 1938).

Die Sölker Marmore, die das Liegende des Gumpeneckzuges darstellen, unterscheiden sich von diesem in bezug auf Gesteinsfacies und Begleitgesteine. Andererseits muß festgestellt werden, daß beide Typen zumindest bis in das Gebiet des Gumpeneck von W her in einem gemeinsamen Zug vereinigt sind. Erst im Raume des Mölbegg ist eine Trennung festzustellen: Im Gullingtal überwiegt der Sölker Typus, in den Mölbeggsschuppen der Gumpenecktypus. Diese Feststellungen reichen aber für die Vermutung einer stratigraphischen Gleichsetzung nicht aus, so daß diese Frage nach meinem Dafürhalten offen bleibt.

Dazu K. METZ 1963 : 27—28:

„In diesem Zusammenhang sei auch betont, daß auf Grund neuerer Beobachtungen wohl nicht der ganze Zug der Gumpeneck-Sölker Marmore ohne Kritik dem Mesozoikum zugewiesen werden kann. Es scheint sich hier vielmehr um eine intensive Verschuppung zweier altersverschiedener Karbonatgesteinsgruppen zu handeln, wofür auch ihre tektonische Position im Grenzraum zwischen Glimmerschiefern und Ennstaler Phylliten spricht (W. FRITSCH, 1953).“

Fragliches Mesozoikum stellen dagegen die Karbonatgesteine der „Mölbegg-schuppen“ (GAMERITH, BACHMANN) dar, da sie auch von für das zentralalpine Mesozoikum charakteristischen Serizitquarziten und Serizitschiefern begleitet werden. Die facielle Ähnlichkeit dieser Kalke und Dolomite mit den Gumpeneckmarmoren kann nicht übersehen werden.

Auch die Gesteinsgesellschaft der Hornsteinkalke des Steinwandkogel läßt mesozoisches Alter für diese Gesteine vermuten (K. METZ 1963 : 23).

Über das Alter der Bretsteinmarmore im eigentlichen Sinn ist, außer der Feststellung, daß sie älter als Mesozoikum sein müßten, keine Alterszuweisung möglich.

Eine Sonderstellung kommt jenen dunklen, graphitischen Kalken, braun anwitternden Marmoren, schwarzen Glimmerschiefern und Graphitschiefern, eisen-schüssigen Kohlenstoffquarziten und hellen glimmerfreien Quarziten zu, die meist als steilstehende, enggepreßte Keile in das mesozonale Kristallin der Niederen Tauern eingeschaltet sind.

Dazu K. METZ 1952 a : 270:

„In den mesozonalen Schiefern liegen unter anderem auch dunkle Marmore mit einer pigmentreichen Schieferbegleitung, die zusammen facieell dem charakteristischen ostalpinen Silur entsprechen.“

Für diese Annahme haben sich einstweilen, besonders seit dem Bekanntwerden der Götzendorfer Gesteinsserie, weitere Anhaltspunkte gefunden.

Die Typen der hornblendeführenden Gesteine in den kristallinen Serien der östlichen Wölzer Tauern

Von RUDOLF VOGELTANZ, Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Graz
(Beitrag 5 zu: Beiträge zur Geologie der Rottenmanner und östlichen Wölzer Tauern)

Z u s a m m e n f a s s u n g

Aus der umfangreichen Kartierungsarbeit in den östlichen Wölzer Tauern ergab sich in den letzten Jahren ein breiter Überblick über die Mannigfaltigkeit hornblendeführender Gesteine im Rahmen der Wölzer Glimmerschiefer. Erstmals sind nunmehr ihre Lagerungs- und Verbandsverhältnisse in den Wölzer Tauern näher bekannt, wobei es sich zeigt, daß mehrere voneinander gut abgrenzbare Typen aus der Fülle des vorliegenden Materials herausgeschält werden können.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist eine Beschreibung dieser Typen nach ihrem Mineralbestand, wobei versucht wird, alle Anhaltspunkte zu sammeln, die Aufschluß über Kristallisations- und Deformationsgeschichte dieser Gesteine geben können.

Die beschriebenen Gesteine westlich der Pölsfurche werden auch mit den spärlicher im Seckauer Kristallin auftretenden Hornblendegesteinen verglichen. Dabei können gewisse gemeinsame Züge aufgezeigt werden.