

# Der geologische Bau der Wölzer Tauern<sup>1)</sup>

Von Karl METZ

Mit 2 Abbildungen (Profilen) im Text und 1 Beilage

Eingelangt am 31. Jänner 1976

## Einleitung

Der geologische Begriff „Wölzer Tauern“ ist an typische Gesteinsserien gebunden, die zwar die Wölzer Tauern im geologischen Sinn aufbauen, darüber hinaus aber auch noch abseits von diesen vertreten sind. Dies ist der Fall in dem südlichen Anteil des Flatschacher Höhenzuges, nördlich der Mur von der Pölsfurche bis gegen Flatschach, wobei auch die kristalline Basis des Fohnsdorfer Tertiärbeckens aus Wölzer Glimmerschiefern und dazugehörigen Marmoren besteht (METZ 1973).

Als Wölzer Glimmerschiefer müssen wohl auch Kristallinschuppen im Rahmen der Grauwackenzone des Liesingtales angesprochen werden.

Westlich von Judenburg ist eine scharfe Trennung der Gesteinsserien nördlich und südlich der Mur kaum durchführbar, da die beiderseitigen Serien zwar ursprünglich zusammenhingen, später jedoch sekundär durch tektonische Einflüsse voneinander getrennt wurden.

Im Westen ist die Grenze gegen die Einheiten der Schladminger Tauern gesteinsmäßig scharf markiert.

Die Nordgrenze an der Enns ist durch die Ennstaler Phyllite gegeben. Die Studien der letzten Jahre haben zwar ergeben, daß diese Phyllite mit einiger Wahrscheinlichkeit als hangendstes Glied der Wölzer Serien zu betrachten sind, daß jedoch gegen die eigentlichen Wölzer Glimmerschiefer eine tektonische Abgrenzung besteht, deren Lokalisierung am besten durch den Zug der Sölk-Gumpenek-Marmorzüge zu kennzeichnen ist. In tektonischer Hinsicht gehört der Bereich zwischen Aigen und Oppenberg durch die intensive Ballung verschiedenster tektonischer Einheiten zu den kompliziertesten aber auch besonders erkenntnisreichen Anteilen im Nordrahmen des Wölzer Kristallins.

## Übersicht über die Gesteinsserien

Unter den Gesteinsserien des Wölzer Kristallins nehmen die **Granat-Glimmerschiefer** bei weitem den größten Raum ein und entwickeln die größte Mächtigkeit. Dies ist allerdings in erster Linie tektonisch durch mächtige Anschoppung in einem alten Faltenbau bedingt. So einförmig in großer Übersicht diese Glimmerschiefer erscheinen, so zeigen sie doch durchaus trennbare Entwicklungstypen. Infolge der komplizierten und mehrphasigen Umgestaltungen lassen sich allerdings kaum stratigraphische Folgen aufstellen. Auch ist die Unterscheidung mancher Typen durchaus auf verschiedene Metamorphosegrade aufgebaut.

<sup>1)</sup> Wesentliche Studien zu dieser Arbeit wurden im Rahmen des Projektes 1793 des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung Österreichs durchgeführt, wofür hiermit der Dank des Autors zum Ausdruck gebracht wird.

Allgemein läßt sich feststellen, daß die Serien südlich des Hauptkammes der Wölzer Tauern einen höheren Grad der Metamorphose mit Staurolith und Disthen und eine gröbere Kristallinität erreicht haben, als das im nördlichen Anteil der Fall ist. In der heutigen tektonischen Aufeinanderfolge ergibt sich, allerdings mit vielen Ausnahmen, daß die stärker metamorphen Anteile des Südens eine tiefere Position einnehmen, als die geringer metamorphen Serien im Norden.

Folgende Grundtypen lassen sich in erster Übersicht ausscheiden:

- a) Grobkristalline, flatschige, klobig brechende Glimmerschiefer, meist mit Granat, mit Biotit oder Biotit + Muskowit, lokal mit Staurolith, Disthen<sup>2)</sup>, aber quarzarm bis quarzitisch in Übergängen; Plagioklasgehalt von 0 bis über 20 % ansteigend, wobei aber nur lokal die Lagentextur eines Paragneises entsteht.  
Solche Paragneise sind meist mit plagioklasreichen, grobschuppigen und grobblockig zerfallenden Glimmerschiefern verbunden. Nicht selten, wie etwa im Gipfelkörper des Großen Knallstein, kommen mit ihnen grobkristalline, granatfreie Biotitschiefer bis Biotitquarzite vor. Dort wo in dieser Gesteinsgemeinschaft Amphibolite eingeschaltet sind, treten lagig angeordnet auch Pyrit führende Schiefer und Quarzite auf, deren typische Verwitterung sie als „Branden“, entsprechend der Bezeichnung in den Schladmingern benennen läßt. (Typisches Beispiel: Mittereck-Gipfelbau im südlichen Knallsteinkamm. Ihre Vorkommen häufen sich gegen Westen im Bereiche der Grenzzone zu den östlichen Schladminger Gneisen.)
- b) Mittelkörnige Glimmerschiefer, meist mit Granat, wechselndem Quarzgehalt, meist Biotit, wenig Muskowit, gelegentlich schwachem Plagioklasgehalt, strichweise mit fein verteiltem Karbonat, aber ohne Staurolith-Disthen. (Bereiche: Westlich St. Johann a. T., südliche Donnersbach-Sölkötäler.)

In den Gruppen a) und b) finden sich als Einschaltungen oft gelblich-braune feinkörnige, grob polyedrisch brechende **Quarzite**, sehr arm an Glimmer, meist ohne Granat. (Saurüssel bei St. Johann a. T., Lachtaler Zinken, oberer Schöttelgraben bei Oberwölz.)

- c) Feinkristalline Glimmerschiefer mit lagigem, rekristallisiertem Quarz-Serizitgefüge (phyllitisch), oft großen Granatblasten, wenig oder kein Biotit, meist Serizit/Chlorit, im Felde als „Planner Typus“ ausgeschieden, weit verbreitet im Nördanteil.
- d) Pigmentreiche, daher dunkelgraue bis schwarze Glimmerschiefer (TURNERS C-reiche Glimmerschiefer). Sie treten als Einschaltungen vor allem in den Typen b) und c) auf.

Eine Sonderentwicklung ohne gesicherte Bindung zu den zuvor genannten C-reichen Glimmerschiefern stellt eine Gruppe von schwarzen Kieselgesteinen, Schiefern, Kalkschiefern, braunen tonigen, bänderigen Kalken dar. Hier als „Schwarze Serie“ bezeichnet. Sie ist in geringmächtigen, stark verquetschten Vorkommen vor allem in den Typen b) und c) vertreten. Diese Einschaltungen sind häufig und in oft langen zerrissenen Linsenzügen über Kilometer weg verfolgbar. [Möderbrugg/Pöls/Falkenberg, Nußdorf/St. Georgen a. d. Mur, oberstes Donnersbachgebiet mit Lärchkaralm/Plintensattel, im Knallsteinkamm auch in Verbindung mit Gruppe a) (METZ, 1976)].

<sup>2)</sup> (Bereiche von Oberzeiring/Lachtal, nördlich St. Georgen a. d. Mur, nördlich und nordwestlich Oberwölz/Greimberg.)

Auffallend ist, daß diese Gesteinsgruppe bei stärkster mechanischer Beanspruchung stets einen gering metamorphen Eindruck macht und in ihrer Zusammensetzung völlig den Vorkommen der Walchen — Donnersbach (Ordovicium!) oder den Vorkommen der Treffning b. Trofaiach in der Grauwackenzone gleicht. Diese Gruppe wird daher als altpaläozoische Einschaltung in den wohl älteren Wölzer Glimmerschiefern aufgefaßt. Die tektonische Einfaltung wird als voralpidisch angenommen.

In den Glimmerschiefern der Gruppen b) und c) läßt sich mengenmäßig bescheiden und nicht weit ausgedehnt auch eine Karbonatführung feststellen, die als primär angesehen werden muß. Sie ist gelegentlich, aber nicht immer, an die „Schwarze Serie“ gebunden. In der Gruppe b) sind es Biotit-reiche Schiefer mit diffus oder in s fein verteiltem Karbonat. In der Gruppe c) führen Serizit-Chlorit-schiefer gelegentlich feinlagig verteiltes Karbonat oder es handelt sich um Para-Amphibolite mit Karbonat (Hochschwung-Regenkarstspitz).

Ganz allgemein ist für die Glimmerschiefer, aber auch für Amphibolite zu vermerken, daß kaum jemals der gesamte Mineralbestand in einem einzigen Kristallisationsakt entstanden ist. So finden sich vielfach zwei altersverschiedene Granatgenerationen, deren ältere, meist einschlußreiche, stärker deformiert ist, als die einschlußarme jüngere. Häufig liegt auch ein älterer neben jüngerem Biotit vor, wobei der jüngere oft völlig posttektonisch als Querbiotit entwickelt ist.

Ähnliches gilt auch für Hornblende, seltener für Muskowit und gelegentlich auch für Staurolith.

Die Einschaltung von **Grüngesteinen** in den Wölzer Glimmerschiefern ist sehr different. Sie sind in allen Gruppen vertreten, unterscheiden sich jedoch voneinander:

In den Gruppen a) und b) sind es ausschließlich Amphibolite, oft schwere dunkle Granatamphibolite neben gut schieferigen und quarzreicheren Para-Amphiboliten. In der als Planner Typus bezeichneten Gruppe handelt es sich fast immer um Hornblende-Garbenschiefer, teils in chloritreichen Grünschiefern, teils als junge Hornblende-Kristallisation in quarzreichen Myloniten.

Im Bereich der noch zu besprechenden Marmorserien finden sich im Verband mit Pegmatiten der Brettsteinmarmore auch Diopsid führende Amphibolite, wohl als Reaktionsprodukte aufzufassen (z. B. Brettstein, Pusterwald, Falkenberg b. Thalheim).

Ankeritisches Karbonat führende Amphibolite sind an die Gruppen c) und d) der Glimmerschiefer gebunden; sie sind für die „schwarze Serie“ mit lyditschen Gesteinen geradezu charakteristisch.

### **Bänderkalke, Marmore (oft dolomitisch)**

Vor allem im östlichen Teil der Wölzer Tauern stellen mächtige Züge der bekannten **Brettstein-Marmore** charakteristische Baukörper dar. Immer sind diese Marmore mit Schwärmen von Pegmatitkörpern verbunden, wobei Pegmatite auch in die Marmore selbst eingedrungen sind.

Zu den so gekennzeichneten Marmorzügen gehören von Pusterwald gegen West und Nordwest auch die Vorkommen vom Schießbeck-Hohenwartkamm. Von hier gegen West ist eine Abnahme der Pegmatisierung festzustellen. Diese, sowie ein Schwinden der Mächtigkeit der Marmore zeigt sich auch im Bereich der südlichen Großsölk (Deneck b. St. Nikolai und Knallsteinkamm).

Die Marmorzüge nördlich der Mur zwischen Judenburg und Unzmarkt lassen sich mit der Gruppe von Oberzeiring verbinden. Die starken Pegmatitschwärme

beiderseits des Gföllbaches (THURNER, Blatt Neumarkt 1 : 50.000) gehören zu denen des Schießeckkammes und nördlich von Oberwölz.

Die auffallende Horizontbeständigkeit der die Marmore begleitenden Pegmatitkörper im Gesamtbau darf wohl als Hinweis dafür gelten, daß sie alle gleichen Alters sind, das mit 220 bis 250 MJ. festgestellt wurde (JÄGER & METZ 1971). Da oft auch die Marmore selbst pegmatisiert sind, muß demnach für sie zumindest paläozoisches (vielleicht devonisches) Alter angenommen werden. Es kann in diesem Zusammenhang nicht übersehen werden, daß die im Rahmen der Glimmerschiefer schon beschriebenen Gesteine der „schwarzen Serie“, die ebenfalls als Paläozoikum gedeutet werden, vielfach in einem Zusammenhang mit den marmorführenden Serien auftreten (nördlich und südlich Oberzeiring, Möderbrugg, Falkenberg, Deneck b. St. Nikolai/Sölk und westlich davon).

Die Gruppe der Glimmerschiefer der Gruppe a) ist dagegen sehr marmorarm und ebenso auch große Anteile der Gruppe b). Die Vorkommen sind auf schwache Züge von einigen bis zehn Meter Dicke beschränkt, sind frei von Pegmatiten und außerordentlich stark gemeinsam mit den Glimmerschiefern und Amphibolitzügen verfallt.

Einer besonderen und keinesfalls mit der Brettsteingruppe gleichzusetzenden Gruppe von Marmoren gehört der Sölk - G u m p e n e c k z u g an. Dieser Zug liegt, wie schon erwähnt, in dem tektonisch komplizierten Grenzbereich der nördlichen Wölzer Glimmerschiefer zu den Ennstaler Phylliten. Neben den weißen und rosa gewolkten Sölker Marmoren zeigen sich besonders im Gumpeneck dunkle bänderige Kalke, grau bis gelbliche dolomitische Kalke bis Dolomite, sowie gelegentlich grau-gelbliche Plattenkalke.

Man darf wohl kaum aus dem bekannten Krinoidenfund von HAUSER-BRANDL 1956 im westliche Ende des Zuges auf ein mesozoisches Alter des Gesamtzuges schließen. Dafür gibt es mehrere Gründe.

So liegen außerhalb des Hauptzuges, aber noch innerhalb der genannten Grenzzone, noch weitere Kalkzüge, welche tektonisch in phyllonitische Glimmerschiefer eingebaut sind. Weiterhin gehört hierher der bekannte Zug von Marmoren im Gullingtal westlich von Oppenberg. Er liegt als Fremdling in seiner Umgebung (Profil 7). Auch die sogenannten Mölbeggshuppen müssen, wie noch zu erläutern sein wird, in die Gruppe der Gumpeneck-Kalke eingerechnet werden (S. 68).

In weiterer Entfernung liegt noch das von mir 1963 beschriebene Vorkommen des Steinwandkogels, nördlich des Bruderkogels und als letzter Repräsentant ist die Platte des Hirnkogelmarmors zu erwähnen (THURNER 1955). Diese Platte bildet das hangendste Glied über Glimmerschiefer der Gruppe b), welche ihrerseits Brettsteinmarmore enthält. Angesichts dieser Zusammenhänge erhebt sich die Wahrscheinlichkeit, daß die dunklen Gumpeneckkalke des Hauptzuges, aus denen auch HAUSERS Krinoidenfund stammt, tektonisch in die Grenzzone zu den Ennstaler Phylliten eingebaut sind. Möglicherweise läßt sich der faziell verschiedene Sölker Typus als primärer Bestandteil der umgebenden Schiefer deuten. Immerhin zeigt sich eindeutig, daß Brettsteinmarmore und Sölk — Gumpeneckzug sowohl faziell wie auch tektonisch deutlich voneinander trennbar sind.

### **Der tektonische Bau**

Beide zuvor beschriebene Karbonatgesteinszüge sind durch eine breite und fast marmorfreie Zone von Glimmerschiefern voneinander getrennt. Diese zentrale Zone zieht sich vom Osten (Bruderkogel westlich St. Johann a. T.) nach Westen ohne große Unterbrechung bis zum Ostrand der Schladminger Tauern. Im

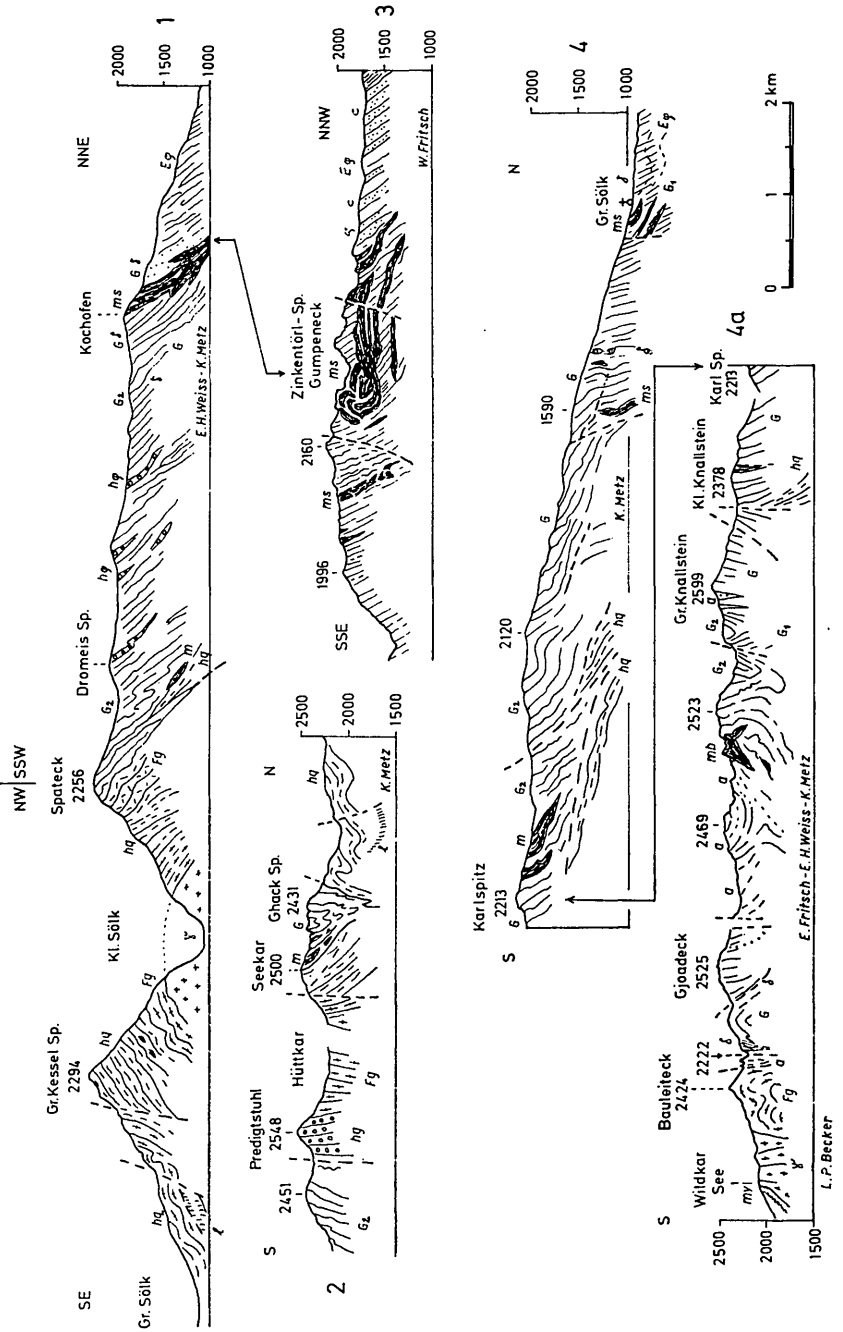


Abb. 1: Profile 1—4 a (Legende auf nächster Seite).

---

Legende zu Abb. 1 und 2:

### **Wölzer Tauern**

Glimmerschiefer ± Granat der Gruppen 1—3

darin Quarzite q

G 1 = mit Staurolith, Disthen ± Quarzit

G 2 = meist mittelkörnig, Biotit + Muskowit + Granat, auch karbonatisch,  
± Quarzit

G 3 = meist feinkörn. phyllit. Grundgewebe, auch karbonat.

Hbl = Garbenschiefer, „Planner Serie“.

darin „schwarze Serie“ 1

schw. Schiefer, Lydite, unreine, tonige, eisenschüssige Kalke, Karbonat  
führende Grüngesteine; (Altpaläozoikum)

darin Amphibolite

a = Hbl-Garbenschiefer hg

darin Marmor

m = i. A.

mb = der Brettsteingruppe, m. Pegmatit

ms = der Sölk-Gumpeneck-Gruppe

my = Mylonit

δ = Diaphthorit

### **Schladminger Tauern**

γ = Granite — Granitgneise

hq = Hornblendequarzit und Biotitschiefer z. T. vergneist (Feinkorngneise Fg)  
z. T. Migmatite (mg)

hg = Hornblendegneis und basische Migmatite

### **Ennstaler Phyllite**

darin Grünschiefer

E φ

c

darin Quarzite

q

Angehörige der Grauwackenzone

Grwz

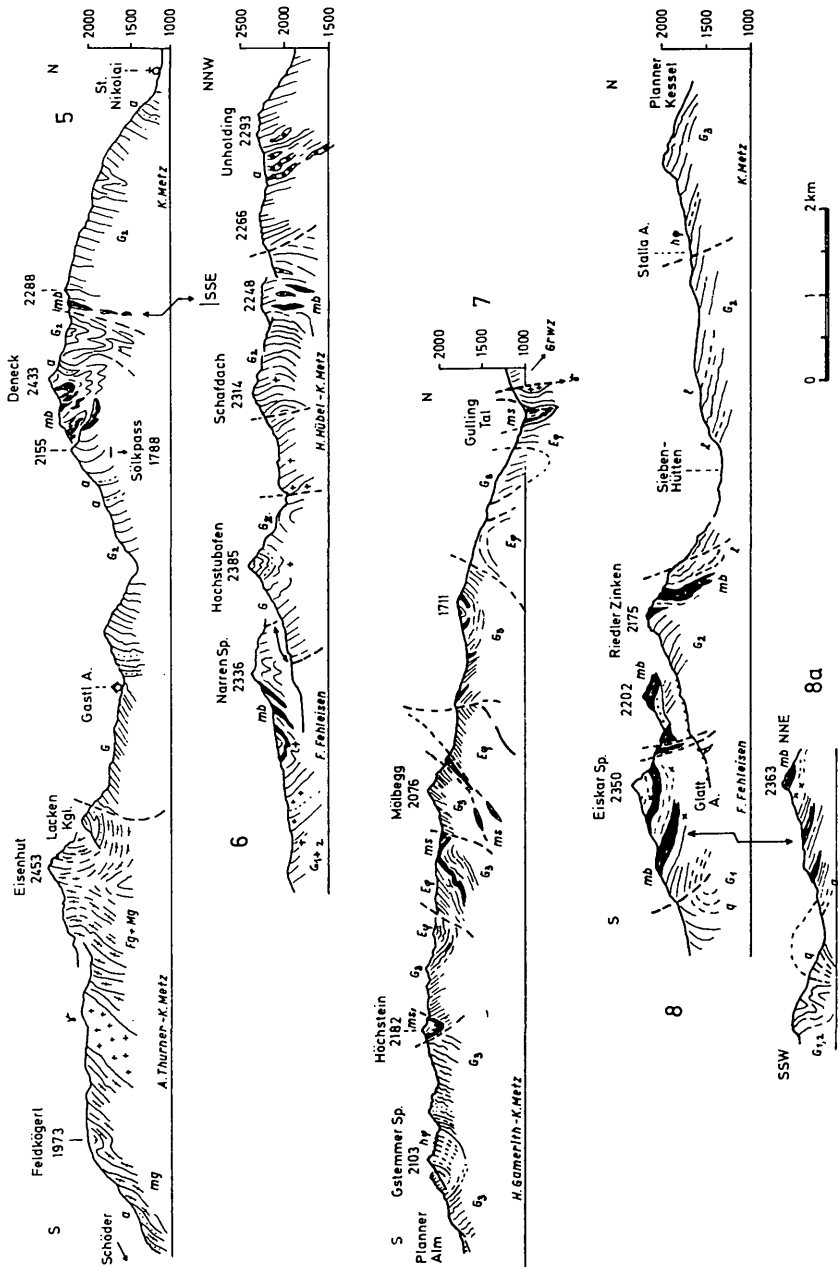


Abb. 2: Profile 5—8 a (Legende nebenstehend).

östlichen Anteil handelt es sich dabei um eine klare Großantiklinale, die aber westlich des Bruderkogel (Hochschwung, Regenkarispitz und südwärts) undeutlich wird. Im Nordschenkel des Antiklinalbaues folgen hangend die Angehörigen des „Planner Typus“ (Gruppe c der Glimmerschiefer) mit Einfaltungen der als Mesozoikum betrachteten Kalke des Steinwandkogels und deren Äquivalente.

### **Der südliche Anteil mit den Brettsteinmarmoren**

Die Brettsteinmarmore von Brettstein-Pusterwald werden im Süden von einem Paket Glimmerschiefer der Gruppe b unterlagert. Diese Glimmerschiefer tauchen nördlich der Marmore in der Bruderkogel-Antiklinale wieder heraus.

Die Erz- und Pegmatit führenden Marmore von Oberzeiring liegen dagegen unter diesen Glimmerschiefern, stellen daher einen tektonisch tieferen Komplex dar. Dieser tiefere Komplex setzt sich gegen Westen über Unzmarkt bis Schöder fort und nach Südosten ziehen die Marmore über den Falkenberg — Judenburg in den westlichen Stubalpenrand, wo sie mit den Almhaus-Marmoren in Verbindung stehen. (NEUBAUER 1952, METZ 1973, BECK-MANNAGETTA 1957.)

An der Pöslinie selbst sind die Marmorzüge in lauter Einzelschollen zerlegt. Es handelt sich hier wahrscheinlich um das höhere Stockwerk, welches sich nun von Möderbrugg in Einzelschollen aufgelöst nach Fohnsdorf und unter dem Tertiärbecken hindurch in die Lobminger Schuppenzone fortsetzt (METZ 1973).

Beide in den östlichen Wölzer Tauern so mächtigen Marmorstockwerke verlieren gegen Westen bedeutend an Masse, wobei im Bereich der oberen Groß- und Kleinsölk auch eine Verarmung der Pegmatitführung verbunden ist.

Für die Brettsteinmarmore dürfen wir, wie schon erwähnt, möglicherweise devonisches, und auf Grund der paläontologischen Ergebnisse von PRIEWALDER (1975) für die Angehörigen der „schwarzen Serie“ ein ordovizisch-silurisches Alter annehmen. Beide oft auch lokal eng verknüpften Serien sind tektonisch voll in den Bau der Glimmerschiefer einbezogen, wobei zumindest ein Teil des mesozonalen Mineralbestandes jünger als die Teildurchbewegung der Gesteine ist. Dies deutet auf eine überaus heftige variszische Tektonik hin, durch welche diese paläozoisch datierbaren Anteile mit altersunsicheren und teilweise wohl auch älteren Glimmerschiefern und Amphiboliten zu einer Baueinheit geprägt wurden. Dieser Bau wurde alpidisch im Sinne einer Zergleitungstektonik (METZ 1965) von seiner Unterlage abgeschert und nordwärts verfrachtet.

Damit erklärt sich das im ganzen Wölzer Bau auftretende Nebeneinander einer intensiven vor- bis synkristallinen Gefügeprägung gegenüber einer postkristallinen mit Phyllonitisierung und Diaphthorese verbundenen jüngerer Tektonik.

### **Die zentralen Wölzer Tauern**

Dieses Gebiet umfaßt die Glimmerschiefer-Areale in der Westfortsetzung der großen Antiklinale des Bruderkogels und südlich davon die zentrale Hochgebirgsregion bis zum Kamm des Großen Knallstein im Westen.

Die großen Glimmerschiefermassen im Bereich des oberen Donnersbachtals und seiner Quelltäler zeigen einen zwar flachen, dennoch aber etwas unruhigen Bau, der durch zahlreiche NE-streichende Bewegungsbahnen bedingt ist. Die Schwärme der Brettsteinmarmore (siehe Karte) streichen vom Osten über die Berge südlich des Pustereckjoches bis in das Kammgebiet des Riedler Zinken und Steinkar. Sie beschreiben damit einen gegen Nord konvexen Bogen, enden dann aber mitsamt ihrer Pegmatitbegleitung abrupt auf den Kammhöhen, ebenso wie auch die reichlich vorhandene schwarze Serie.



In ihrem Liegenden kommen im oberen Donnersbachtal typische Glimmerschiefer der Gruppe b mit flachem Einfallen nach NNW—NNE heraus.

Während in der Bruderkogel-Antiklinale die Achsenrichtungen flach nach W und WNW einsinken, herrscht hier ein flaches Achsengefälle gegen ENE, Außerdem zeigt sich, daß die im Nordschenkel der Antiklinale noch im Norden liegenden Vertreter des Planer Typus (Gruppe c) nun viel weiter nach Süden reichen und über den Brennkogel (zwischen weißer und schwarzer Gulling) bis südlich des Plintensattels streichen.

Die Kartierung zeigt in den Gesteinen dieses Raumes das schwarmweise Auftreten von Störungsbahnen mit NE-Streichen, denen auch die oberen Gullingtäler folgen und die auch durch Einschaltungen, Kluftgassen und Kare in den Hochregionen ihre morphologische Wirksamkeit erweisen. Daß an ihnen Relativbewegungen stattgefunden haben, ergibt sich durch lokale Abweichungen der Streich- und Fallrichtung der Glimmerschiefer, durch Streuung ihrer Achsenrichtungen, lokale Schuppungen und Mylonitbildungen.

Im oberen Donnersbachtal und über das Glattojoch kommen sie mit einer NW-Bruchzone zur Interferenz. In beiden Systemen fanden neben Höhenverstellungen nach Ausweis von Harnischen auch Seitenbewegungen statt.

Ein NW streichendes Bruchsystem überschreitet von Donnersbachwald her kommend das Glattojoch und setzt sich in das Schöttelbachtal fort. An ihm enden die hier stark zerscherten Marmorschwärme mit Begleitern unvermittelt und gegen Westen bauen die unter ihnen hervorkommenden Glimmerschiefer nun die Höhenrücken bis zu der vom Seyfriedtal her in den Eselbach kommenden NW-Störung auf. Es handelt sich um hochgehobene Glimmerschiefer der Gruppen a und b. Sie lassen sich vom Schöttelbach über das obere Lachtal gegen ENE mit jenen Glimmerschiefern verbinden, die die Oberzeinger Marmorgruppe von der höheren Brettsteingruppe abtrennen.

Im ganzen hier behandelten Bereich zeigen Marmore und liegende Glimmerschiefer ein ziemlich flaches Einfallen der stark gestreuten Achsen in die Ostrichtung. Diese Streuung hängt mit den hier zahlreichen NE-Zerschörungen zusammen.

Dem NE- wie auch dem NW-System muß nun nach Ausweis der Kartierungen besondere Beachtung geschenkt werden. Vor allem die NE-Richtung hat von den ältesten Phasen tektonischer Gefügeentwicklung bis in die jungen Bruchphasen ihre Spuren hinterlassen:

Hinweise für schon alte (z. T. präkristalline) NE-Prägungen scheinen mir in den häufigen NE-B-Achsen in dm-Meterzehnerfalten von Marmoren gegeben zu sein. Mit gelegentlicher NW-Vergenz diktieren sie den Innenbau, wobei sie kristallin schon überprägt sind, mit der Bänderung übereinstimmen und kristallin überprägte Mikrofalteln enthalten (Marmore von Pöls-Möderbrugg, Schießegg, helle Marmore von Großsölk).

Auch im Gefüge von Glimmerschiefern ergeben sich Hinweise auf alte NE-Achsen. Sie wurden südlich des Sölk-Gumpeneckzuges gefunden. Rückformungen in Aufschlußdiagrammen nach jüngeren Stauchachsen ergaben neben einer guten Konzentration der dominanten Hauptachse (flach in WNW bis EW) nicht selten eine weitere deutliche Konzentration von B und L, die flach bis mäßig geneigt um 45—60° liegen. Dabei dürften die NE-Achsen von den WNW-Achsen schon überprägt worden sein. Ähnliche Ergebnisse lieferten auch Diagrammstudien aus den Ennstaler Phylliten.

Beispiele für postkristalline, jüngere Scherungen sind besonders eindrucksvoll. Einige davon sollen als Beispiele angeführt werden. So zieht eine sehr wir-

kungsvolle NE-Scherzone von Pusterwald über die Plettentalalm nach SW, wo sie von THURNER nördlich von Oberwölz kartiert wurde. Im Plettentalgebiet liegt infolge der Erzimprägnationen der Mylonite dieser NE-Zone sicher auch ein Zusammenhang mit der Erzbringung vor. Im Weiterstreichen erscheinen im Bärenthal bei Pusterwald NE—ENE-Achsen und im unteren Fuchsgraben ist zwar der normale NW-Bau vorhanden, jedoch stark gestört durch Scherflächen mit mittelsteilem SE-Fallen. In der Fortsetzung bis an die Pölslinie durchreißen vor allem NE-Brüche die Brettsteinmarmore.

Auch Zusammenhänge mit Überschiebungsvorgängen sind erkennbar. Das soben genannte Pusterwaldersystem scheint sich in den Seckauer Tauern vor allem im Geierkogel-Griesstein fortzusetzen und von hier zielt es in die Treglwanger Querstruktur der Grauwackenzone hinein (METZ 1951 und Karte).

Westlich von Oberzeiring findet sich im Lachtalgebiet eine schon von NEUBAUER 1952 festgestellte Häufung von NE-Achsen neben der üblichen WNW-Achse. Die Überschiebung der Hangendglimmerschiefer über die Oberzeiringer Marmorgruppe steht ohne Zweifel mit diesen Achsen in Zusammenhang.

Vor allem auf brüchtektonische Höhenverstellungen scheinen die beiden, die Gullingtäler vorzeichnenden Störungen hinzuweisen, da an ihnen die hangendste Gruppe der Glimmerschiefer (Planner Typus) unvermittelt weit nach Süden über den Plientensattel hinwegreicht. (Weitere Beispiele siehe S. 70, 73).

Es darf nun nicht übersehen, werden, daß auch in der NW- und NNW-Richtung ähnliche Erscheinungen auftreten.

Die NW-Brüche sind in ihrer heutigen Erscheinungsform sicher jung und ihr Verlauf zeichnet sich auch morphologisch in den auffallend geradlinigen und untereinander parallelen Tälern ab.

Auch hier fanden sich jedoch auch noch Scherungszonen in gleicher Richtung, die sich im Gefüge der betroffenen Gesteinskörper deutlich abzeichnen, wobei zwar häufig, aber nie sehr weit streichend und stets nur schmale Streifen berührend Schuppungen, Umstauchungen und Streuung älterer Gefüge, sowie steil gegen NNE bis NE eintauchende Stauchachsen entstanden. Diese Erscheinungen lassen sich nicht ohne Schwierigkeiten mit einer einfachen Heraushebung der westlichen Anteile an den zuvor genannten Brüchen vereinen. Wir müssen vielmehr annehmen, daß solche Scherzonen ältere Vorläufer der jungen Brüche mit ganz anderer Wirkungsweise als diese darstellen. Ihr Auftreten deckt sich nur teilweise mit den jüngeren Brüchen, doch sind sie besonders im westlichen Gebiet, westlich des Donnersbachtals verbreitet.

So setzt z. B. ein NW-System in Richtung nach SE aus dem Großsölkthal über die Höhen östlich des Sölkpasses in den Feistritzgraben fort. Hier liegen im Bereich der Hornfeldspitze beachtliche Verschwenkungen der Gesteine vor und östlich des Bruches liegt eine eigenartige Schlingenbildung der Marmor-Glimmerschieferzüge zwischen Rettelkirchspitze und dem obersten Eselbachgraben. Im oberen Sölkthal sind die Marmore der östlichen Talflanke stark nach NW geschleppt, während auf der Westseite die Gesteine im Deneckzug fast reines EW-Streichen zeigen.

Nur wenig westlich dieser den ganzen Wölzer Tauernkörper durchreisenden Bruchzone liegt die nächste, die aus dem oberen Katschbachgraben gegen NW in das südliche Deneck hineinzieht und hier die völlig verzerrten Faltenstrukturen in den Karen des Kaltenbach erzeugt hat.

Die Wirkungsweise dieser Zerscheringen in NW-Richtung wird an den Marmorwärmen der Brettsteingruppe im Kartenbild besonders auffällig. Sie kommt jedoch auch im Gefügebild der Glimmerschiefer klar zum Ausdruck.

Damit ergibt sich nun aber der Schluß, daß die Systeme beider Richtungen einem gemeinsamen tektonischen Akt ihre Entstehung verdanken, denn beide sind jünger als der generelle, gefügeprägende Faltungsakt. Die Frage, in welchem dynamischen und zeitlichen Verhältnis diese beiden Scherungssysteme zu den sonstigen tektonischen Ereignissen im Wölzer Kristallin stehen, wird in größerem Zusammenhang später zu behandeln sein (S. 71). Die beigegebene Karte zeigt nun, daß in den Bereichen vom Donnersbachtal nach West den NW-Bruchteilen große Bedeutung zukommt.

Die Donnersbacher NW-Störung, an welcher im Schöttelgraben die Marmore vom Osten her abgeschnitten wurden, ist bereits erwähnt worden. Eine nächst-westliche Bruchbahn folgt der Linie des Großsölktales bis in dessen Quellgebiet. Etwas östlich davon liegt parallel dazu die Bruchzone des Seyfriedtales, die sich gegen SE über die Neunkirchner Hütte in das Eselbachtal fortsetzt und im Süden schließlich die Pleschaitz-Kalke an deren Westseite begrenzt.

Diese letzteren beiden markanten Linien sind deswegen wichtig, weil an ihnen die Marmore neuerdings einsetzen und von hier aus sich mit WNW-Gesamtstreichen bis über den südlichen Knallsteinkamm hinaus fortsetzen: Melleck/Rettelkirchspitze-Deneck bei St. Nikolai (Sölk) — Hohensee — südliches Kl. Sölk-tal. Die Unterbrechung der Marmorzüge westlich des Schöttelbaches ist durch eine an diesen Brüchen erfolgte starke Heraushebung der liegenden Glimmerschiefer (a, b,) in den Kämmen der Gastrumerhöhe und des Greim gegeben, eine Hochlage, die gegen Süden scharf abnimmt, gegen Nord jedoch gemäßigt in die Berge des oberen Donnersbach absinkt.

Im Südabfall der Wölzer Tauern zum Katschtal liegt in den durchwegs Nord fallenden Glimmerschiefern eine weitere Gruppe von Marmoren mit Pegmatit-schwärmen und Amphiboliten. Sie ziehen vom unteren Eselbachgraben die Süd-hänge des Greimberges querend bis zum Katschbachgraben südlich des Sölkpasses. Sie werden hier durch eine weitere NW-Bruchzone gegen die im Westen folgen-den Gneise abgeschnitten (THURNER).

Diese dem Brettsteintypus angehörige Gruppe ist hier zweifellos liegend zu den nördlich folgenden Glimmerschiefern. Sie steht aber östlich des Sölkpasses im Kamm von Ameiskopf-Hornfeldspitze in Verbindung mit der zuvor besprochenen Gruppe im Bereich des Deneck bei St. Nikolai.

Die Tektonik der westlichen Anteile der Glimmerschiefer zeigt mit Annäherung an die östlichen Schladminger Gneise recht bedeutsame Veränderungen. Zunächst macht sich im Bereich des Großsölktales um St. Nikolai eine starke Schoppungstechnik bemerkbar (Schafdach und Deneck östlich und westlich von St. Nikolai, Sölkpaß, Knallsteinkamm). Die marmorreichen Anteile sind dabei an tiefe synklinale Einfaltungen gebunden, die steilflächigen Falten zeigen steile bis senkrechte Achsenflächen (Profile 2, 4, 5). Auch in diesem Anteil sind die Brettsteinmarmore auf die südlichen Gebiete beschränkt. In der Südabdachung sind die Marmorzüge Oberzeiring-Schöder meist an grobkristalline Glimmerschiefer (a) bis in den Knallsteinkamm hinein gebunden, während weiter nördlich nur mehr meist feinkörnige und stark geschieferte Typen der Gruppen b und c auftreten.

Weiterhin treten in diesen westlichen Gebieten, zweifellos im Zusammenhang mit der Tektonik der Schladminger Gneiszüge nun auch steile, sicher alpidische Aufschiebungsbahnen in Erscheinung, die am besten im Zusammenhang mit der Grenzregion zu den Schladminger Tauern im nächsten Abschnitt behandelt werden.

Die Verfolgung der nördlichen Glimmerschiefergebiete aus dem Donners-

bachtal gegen Westen zeigt, daß die dort sehr flach N—NNE fallenden Schichtpakete nun zunehmend steiler werden.

Mit Annäherung an die Nordrandzone gegen die Phyllite erscheint eine meist steil nordfallende Schieferung, die aber das Maximum ihrer Entwicklung in der Nordrandzone hat. Im niederen Bergkamm zwischen Groß- und Kleinsölk zeigen die talnahen Gesteinszüge die steilflächige Schieferung wesentlich weiter nach Süden reichend, als dies auf den Kammhöhen der Fall ist, wo flacheres Nordfallen einer höheren Schuppenfolge herrscht (z. B. Strickeralm NW von Möbna).

Südlich der Strickeralm enden diese Serien an einer steil südfallenden Bewegungsbahn mit Myloniten und Schuppung und es folgt im Knallstein der schon erwähnte steilflächige, enggepreßte Bau. Diese Bewegungsbahn (siehe Karte) überquert den hohen Kamm sehr markant zwischen Kleinem und Großem Knallstein mit steilem Südfallen. Sie besteht aus mehreren Einzelflächen, die um WNW streichen und auch Schuppung der Gesteine bewirkt haben. Sie ziehen gegen ESE im Süden der Schönwetterspitze und von da gegen St. Nikolai und in das obere Seyfriedkar weiter.

Nach Westen führt ihre Fortsetzung in die Kleinsölk bei Sagschneider. Im Bereich des Knallsteinkammes ist von besonderem Interesse, daß an den Störungen zwischen dem Kl. Knallstein und dem nördlich anschließenden Schusterstuhl die Gesteinsserien der Schladminger Tauern hoch hinauf geschleppt wurden, so daß hier und im Gipfelkörper des Großen Knallstein solche Gesteine bis in den Kammbereich hinauf in die Wölzer Glimmerschiefer eingeschuppt sind (WIESENEDER hat diese Erscheinung 1939 vermerkt). In guter Übereinstimmung mit dieser Hochlage von Schladminger-Angehörigen steht die Feststellung, daß in diesem Teilgebiet die B-Achsen der Glimmerschiefer entschieden gegen West herausheben.

Der Gipfelkörper des Gr. Knallstein besteht außer normalen, sehr steil gestellten Glimmerschiefern der Gruppe a und b auch aus Paragneisen und gefeldspateten Glimmerschiefern, sowie Einschuppungen von Hornblende-Quarziten. Das südlich anschließende Kammstück mit Einschluß der im Kammgebiet eingefalteten Marmore und Brandenschiefer hat eine riesenhafte synklinale Lagerung, deren flach liegende Anteile in den beiderseitigen Karregionen bei 1800—2000 m SH erkennbar sind (METZ 1954:376 u. Prof. 4, 4a).

Das bedeutet, daß die Überfahrungszone nördlich des Großen Knallstein tiefste Anteile der Glimmerschiefer im Süden hochbringt, während solche im Norden fehlen, da hier höhere Anteile der Gruppe b in Schusterstuhl und Karlsnitz tektonisch direkt über den Hangendgneisen und Quarziten der Schladminger Gesteine liegen.

Somit ist der ganze hohe Anteil des Knallsteinkammes gegen Süd bis zur Hasenohrenscharte ein hochgedrückter, gegen Nord angepreßter und steil über die nördliche Vorlage aufgeschobener Block der Glimmerschiefer. Seine Fortsetzung gegen West liegt westlich des Kl. Sölktales in der steil eingefalteten Glimmerschieferzunge nördlich der Seekarspitze.

Südlich der Hasenohrenscharte stellt der Bauleiteck-Gneiszug eine weitere Zone besonderer Hochpressung an einer gleichartigen Bewegungsbahn dar.

### **Die Grenzregion des Wölzer Kristallins gegen die Schladminger Tauern**

Wie der Grenzverlauf im großen Überblick, so ist auch im einzelnen das Lagerungsverhältnis der Wölzer Serien gegen die Schladminger Gneise sehr kompliziert und vielseitig.

Das Dach der Gneisserien wird im betrachteten Bereich vorwiegend durch helle Hornblendequarzite und Hornblende führende Feinkorngneise gebildet.

Diese sind i. a. gut und meist tektonisch gegen die Glimmerschiefer abgrenzbar. Der durch zahlreiche und vielfältige Übergänge zu den granitischen Gneisen angezeigte Kristallisationsverband führt mich zur Auffassung, daß die Hornblendequarzite zum Schladminger System, nicht aber zu den Wölzer Serien gehören, denen sie fremd sind.

Die reiche Typenvielfalt der Schladminger Gneise und ihres Daches im geschilderten Grenzbereich wurde von HAAS 1956, WEISS 1958, THURNER 1958, BECKER 1973 beschrieben. Die detaillierte Bearbeitung des Profiles der Dachzone vom Schwarzenseetal (Sacherseealm) gegen NW zum Säuleck durch WEISS 1958 kennzeichnet die Verhältnisse ausreichend.

Die Überlagerung dieser Gneistypen durch die Wölzer Schiefererien erweist sich nun als überaus wechselvoll.

So wurden im Gipfelaufbau des Gr. Knallstein Einschuppungen der Quarzite in den Glimmerschiefern beobachtet, die bis in die Kammregion hinaufreichen. Dabei zeigt sich aber auch, daß die steilstehenden und eng gepreßten Glimmerschiefer dieses Abschnittes über den Karen von Klaffersee und Weißensee vielfach besonders reich an Plagioklasen sind, so daß sie dann den Habitus eines plagioklasreichen Paragneises mit grobblockiger Verwitterung haben. Die Amphibolite dieser Region sind vielfach biotitisiert. Nach den Erfahrungen von WEISS 1958 im westlich benachbarten Gebiet und nach THURNER 1958 weiter im Süden besteht hier ein Einfluß vom Kristallisationsherd der Schladminger Gneise her.

Die große Bewegungsbahn im Kleinen Knallstein zeigt nun aber, daß in ihrem Bereich und auch weiter westwärts zum Sagschneider feiner gekörnte und stark geschieferte Glimmerschiefer über den Gesteinen der Schladmingererien liegen. Starke Bewegungsspuren mit Zerbrechungen und Verschieferung der Gesteine zeigen den tektonischen Charakter der heutigen Überlagerung (WIESENEDER 1938:293). Etwas weiter südlich, in der Tuchmoar, zeigt sich dagegen wieder eine offenbar normale Überlagerung der Wölzer Tauern über Hornblendequarziten und dazugehörigen Gesteinen.

Aus den Vergleichen der hier geschilderten Grenzbeziehungen ergibt sich, daß unter dem Einfluß jüngerer tektonischer Ereignisse durchaus verschiedene Anteile des alten Glimmerschieferbaues heute tektonisch über den Schladminger Gesteinen zu liegen kamen. Verschärft wird dieser Eindruck, wenn wir die Grenzbezüge vom Hauptkamm gegen Süd betrachten, wo der Einfluß der letzten Kristallisation der Schladminger Gneise auf Wölzer Gesteine ungleich stärker ist als im nördlichen Raum. Hier hat auch THURNER 1958 die über den Gneisen liegenden Wölzererien als das Schieferhülldach der Gneise betrachtet. Auf der Nordseite scheinen mir diese Zusammenhänge durch jüngerer Tektonik weit stärker zerrissen und daher unkenntlich gemacht worden zu sein, als dies in der Südflanke der Fall ist.

Hier kam es außer den schon genannten tektonischen Komplikationen etwa in den von West zur Kleinsölk abfallenden Hängen des Fürst-Jackerstageckkamms zu lokalen Überschiebungen an NE-Scherungen. An der Nordflanke der tiefen, bis nahe zum Schwarzensee reichenden synklinalen Einfaltung von Glimmerschiefern und Marmoren wurden an NE-Bewegungsbahnen lokale Schuppungen erzeugt, wobei östlich unter der Fürstalm Hornblendequarzite und Feinkorngneise über stark verschliffene und auch diaphthoritische Glimmerschiefer (mit graphitreichen Quarziten) befördert wurden.

Im Süden endet der Bau der Wölzererien der Kleinsölk und des Knallsteinkamms an einer bedeutenden Bewegungsbahn, die E—W streicht und nördlich des Bauleiteck (Hasenohrenscharte) stark aufgespalten ist.

Dadurch erhält diese Zone im Kammbereich des Bauleiteck-Gjoadeck eine Breite von rund 1,5 km. Die einzelnen steilen, teils Süd, teils Nord fallenden Bewegungsbahnen im s der Glimmerschiefer haben eine starke Phyllonitisierung  $\pm$  Diaphthorese erzeugt, z. B. nördlich der Hasenohrenscharte. In der Scharte selbst stehen senkrecht zwei Felstürme von Amphibolit und von hier gegen West sind im Bewegungssystem Schollen von gering metamorphen Kalken und Dolomiten eingebaut. Diese erwecken nach den bisherigen Erfahrungen den Verdacht auf mesozoisches Alter.

Im weiteren Verlauf gegen die Striegler Hütten im Klein-SölktaI gibt es Schollen von Serpentin mit reichlicher Vertalkung, Marmorschollen und auch Vertreter der „schwarzen Serie“. Alle Gesteine dieser Zone fallen entweder senkrecht oder steil nach Süden.

Die Bewegungsbahnen queren das Kl. SölktaI nach Westen über die Schönkaralm und die Seekarspitze, wobei sie hier die Südbegrenzung der Synklinale der Wölzer Glimmerschiefer gegen die Randzone der Schladminger Tauern darstellen.

Südlich des Gneiskörpers des Bauleiteckzuges liegt eine weitere, steil einfallende Bewegungszone. Auch sie ist, vor allem im Süden von mehreren Parallelbahnen begleitet und stellt die Südgrenze des Baukörpers des Bauleiteck gegen jene südlichen Wölzer Glimmerschiefer dar, die schon im Zusammenhang mit dem südlichsten Zug der Brettstein Marmorgruppe erwähnt wurden.

Östlich des Bauleiteck-Gneiskörpers lenkt das Bewegungssystem nach NE um und läßt sich über die Toreben und nördlich des Schöderkogels verfolgen.

Die westliche Fortsetzung liegt südlich des Predigtstuhl und von hier zieht sie durch die weiten Karsysteme von Wiegeneck, Opferstock, südlich Putzentalalm, Kaisertal, Kaiserscharte nach West, wo sie von SCHMIDEGG (1938:46) als wichtige Bewegungsbahn verzeichnet wurde.

Der lange schmale Gneiskörper des Bauleiteckzuges, ebenfalls streng in EW orientiert, ist hoch herausgehoben und zeigt im Nordteil Feinkorngneise im Verband mit Hornblendequarziten und vergneisten Abkömmlingen, aber nur schmale Gneisgranitlamellen. Südlich des Grates von Schimpelspitze und Sübleiteck herrscht dagegen ein langer Zug stark in sich verfalteter Gneisgranite, die gegen Osten ausspitzen (BECKER 1973). Auch im Süden steht dieser Zug in engem Verband mit Feinkorngneisen verschiedener Art. Vom Gneisgranit aus gegen Nord und gegen Süd zeigt sich eine deutliche Abnahme der kristallinen Einflüsse, so daß gegen die Randgebiete nun deutliche Paragneise und Glimmerschiefer vorliegen, beide aber mit verstärkter Führung von Plagioklas, Biotit, z. T. auch grüner Hornblende.

Erst der südlichste Abschnitt solcher Feinkorngneise ist deutlich durch eine südfallende Bewegungsbahn vom eigentlichen Baukörper des Bauleiteckzuges abgetrennt (Weißschiefer, Phyllonite) und damit beginnt mit konstantem Südfallen die Gruppe von Hangendgesteinen über dem komplizierten, grob gesehen antiklinalen, Gneiskörper (Prof. 4 a).

Zunächst keilen NW der R. Schoberhütte die hellen Feinkorngneise aus und über ihnen folgt ein mächtiger Zug von oft groben Hornblendegneisen mit teilweise großen Plagioklasblasten. Dieser zieht mit leichter Schwenkung gegen WNW über den Predigtstuhl und nördlich des Wiegeneck weiter. Seine Südgrenze ist eine starke Bewegungsbahn, über der nun die Glimmerschiefererrien der Südfälle liegen (Prof. 2).

Sowohl in den Gneisen, wie auch in den dunkleren Hornblendegneisen zeigen sich diese jungen Bewegungen durch Chloritisierung, Epidot- und Aktinolith-

bildung, durch Mylonitstreifen und/oder starke Phyllonitisierung. Neben Talk-schiefern liegen in der steilgepreßten Schuppenzone der Windschnurspitze und des Wiegeneck-Südgrates auch dünne Linsen von Serpentin.

Im Grat, der südlich des Schwarzensee über Lempkerkar-Spitz und Hochgang (Glimmerschiefer!) zum Opferstock führt, hören nun die vom Predigtstuhl her streichenden Gneise auf und die Dachserie mit Hornblendequarziten und Feinkorngneisen überwiegt. Auch von der Westseite des Schwarzensee her tauchen die Gneise unter die Dachserie des Hochgang-Opferstock unter.

Das die Südgrenze des Bauleiteck bildende Störungssystem streicht, wie schon beschrieben, in WNW-Richtung südlich des Opferstock durch in das Weitkar. Auch hier und gegen Süden ausgedehnt (Alpkarspitze bis Landschitzseen) ist eine steil gefaltete Pressungszone entwickelt, in der Glimmerschiefer, Feinkorngneise, sowie z. T. grobkristalline Biotitflasergneise, Biotitschiefergneise mit Feldspatblasten entwickelt sind. Die ursprünglich wohl als normale Wölzer Glimmerschiefer anzusprechenden Glimmerschiefer, etwa im Bereich der Alpkarspitze, zeigen zum Teil ein intensives Neuwachstum von Feldspäten und Biotit. Gesteine, wie Faltenachsen streichen entsprechend den deutlichen Bewegungsbahnen WNW.

Die Grenze der Wölzerserien gegen die Schladminger Gneise verläuft im großen Überblick in NW—SE, wobei allerdings die Kontinuität des Verlaufes jeweils durch die großen E—W bis WNW streichenden Anschiebungs- und Auf-schiebungsbahnen unterbrochen wird (siehe Karte). Zwischen Klein-Sölk und Knallstein liegt die Grenze parallel zum großen Sölkbruch, springt aber dann im Bereich der tiefen Einfaltung der Wölzerserien mit den Marmoren (S und SW von St. Nikolai) weit nach Westen zurück. Erst an der E—W streichenden Bewegungsbahn nördlich des Bauleiteck und von hier gegen SE erscheint wieder die normale, durch die im Katschbach verlaufende Bruchlinie diktierte Ostgrenze der Gneise.

Im Norden dürfte die Heraushebung der Gneiskörper etappenweise erfolgt sein. So ist der Gipfelkörper der Hohen Wildstelle und der ganze Südgrat bis zum Großen Gnasen durch einen NNW streichenden Bruch (Gnasenbruch) von den östlichen Anteilen getrennt. Dieser Bruch (WEISS, 1958) läßt sich von der Pleschnitzalm im NNW über die Rote Scharte, den Schwarzensee nach SSE verfolgen, wo er an der großen E—W-Aufschubung westlich des Predigtstuhl scheinbar endet.

Im Südfall der Niederen Tauern stoßen am Katschbachgraben die komplex gebauten Wölzer Gesteine, etwa um E—W streichend und meist südfallend fremd an die westlich liegende Front der Gneise. In diesem Gneiszug dürfte THURNER im Kartenblatt Stadl-Murau die Mächtigkeit der Granitgneise überschätzt haben, da nach neueren Begehungen solche, zusammen mit Augengneisen, auf die südlichen Abfälle des Karleck beschränkt sind (Profil 5). Südlich und nördlich davon herrschen dagegen Feinkorngneise sowie Paragneise mit Feldspatblasten, flaserige Gneise, die stark in sich gefaltet sind und erst weit im südlichen Randgebiet („Am Kreuz“, 1608 m) mit Amphiboliten und Pegmatiten eng verbunden sind. Ihre Nordgrenze liegt im Nordkamm des Lackenkogel, wo sie durch eine steil südfallende Störung mit Myloniten (Streichen 120 °) gegen die Glimmerschiefer der Gastlalm abgeschnitten werden.

Auch westlich davon, auf dem Arkogel sind die Gneise gegen die Glimmerschiefer durch ein analoges Störungsblatt getrennt. Die Fortsetzung dieser Grenzzone zieht gegen WNW in den obersten Schödergraben. In diesem ganzen Bereich zeigen die Wölzerserien kaum eine Abweichung von ihrem normalen E—W-Streichen, doch ist es auffallend und auch von THURNER vermerkt, daß sich das

Südfallen der Gesteinszüge gegen West versteilt. Dies ist besonders westlich von Schöder und im Bereich des Preber der Fall und dürfte mit der verstärkten Heraushebung des Schladmingersystems zusammenhängen. Das von HERITSCH & SCHWINNER 1924 gegebene Profil über den Preber gibt einen ausgezeichneten Einblick in die Vielfalt der Gesteine und deren tektonisch komplizierte Lagerung:

Neben einem älteren Faltenbau, an dem die Glimmerschiefer-Serien und die liegenden Gneise teil hatten, findet sich eine jüngere gemeinsame Rekrystallisation mit Neuwachstum von grüner Hornblende, Biotit, Plagioklasen. Noch jünger sind postkristalline Bewegungen, an welche zahlreiche Mylonitstreifen, grobe Zerbrechungen und Zonen der Diaphthorese gebunden sind. Hierher gehören auch die Störungszonen des Federweißchartls nördlich der Goltzhöhe und nördlich des Prebergipfels, sowie auch die an die große Südrandstörung gebundenen breiten Diaphthoresezonen.

Das steile gegen Süden gerichtete Abtauchen der Gesteine des Baukörpers der Niederen Tauern steht in starkem Gegensatz zur Lagerung in der südlich folgenden Wadschober-Einheit. Östlich von Schöder ändert sich das Bild. THURNER 1958 hat mit Recht die flachere und ruhigere Lagerung der Glimmerschiefer-Serien hervorgehoben. Es ergibt sich hier aber auch ein deutliches Umbiegen des Streichens gegen ENE, so daß die engepreßte Brettstein-Marmor-Gruppe bei Schöder nun gegen NE weiterstreicht. Hier zeigt sich deutlich die Wirkung der schon erwähnten NE-Störung, auf die wohl auch die Senkungszone der Pöllau nördlich St. Peter a. K. zurückzuführen ist.

Der vom Ennstal im Norden bis an die Südgrenze der Niederen Tauern so diskordant zum Wölzer Bau liegende Grenzverlauf der Schladminger Gesteinswelt ist erklärungsbedürftig und wird im letzten Abschnitt erläutert werden.

### **Die Nordrandzone der Wölzer Tauern**

Diese Zone stellt einen durchaus eigenständigen breiten Gesteinsstreifen dar, der gegenüber dem wechselvollen Innenbau der Wölzer Tauern deutlich unterscheidbar ist.

Hier grenzen die Wölzer Glimmerschiefer an die nördlich folgenden Ennstaler Phyllite und hier ist der weithin streichende Zug der Sölk-Gumpeneck-Marmor eingebaut. Neben dem schon erwähnten Problemkreis seiner stratigraphischen Zugehörigkeit tritt nun die Frage seiner tektonischen Position in den Vordergrund.

Dort, wo die Schieferzonen aneinandergrenzen, zeigt sich ein komplizierter tektonischer Bau, in dessen Gefolge durch Umscherung der Gesteine und Diaphthorese eine scharfe Grenzziehung zwischen den Glimmerschiefern und Phylliten oft unmöglich wird. In weiten Gebieten treten überdies Glimmerschiefer der Gruppe c (Planner Typus) mit einem serizitreichen (phyllitischen) Grundgewebe an die stark durchbewegten Ennstaler Phyllite heran.

Die Unsicherheit scharfer Grenzziehung, sowie gewisse tektonische Eigenheiten veranlassen dazu, von einer Grenzzone zu sprechen, die oft weit über 1 km Breite ausmacht. Sie zieht vom Westen bei Schladming mit auffallender Regelmäßigkeit und Konstanz des Streichens ( $75-80^\circ$ ) bis über das Donnersbachtal. Von hier ab gegen Ost machen sich neue tektonische Einflüsse störend auf diese Regelmäßigkeit geltend, die noch eingehend zu behandeln sein werden.

Bei der Betrachtung der Nordrandzone können wir im Bereich der Walchen, südlich Öblarn auf die eingehende Bearbeitung von FRITSCH 1953 a, b, im Bereich der Sölktäler auf MERZ 1971 a, im Donnersbachgebiet auf DIEBER 1971,



SCHUMACHER (im Druck) zurückgreifen. Hier, zwischen Sölk und Donnersbach zeigen sich die Komplikationen am deutlichsten.

Schon in den Ennstaler Phylliten mit ihren zahlreichen, weithin streichenden Einschaltungen von phyllitisch metamorphen Grünschiefern zeigt sich eine beachtlich starke Verformung der Gesteine im Sinne einer Ausbildung einer steilstehenden Schieferung, die jünger ist als ein feingefälteles, der primären Schichtung entsprechendes  $s_1$ . Je weiter nach Süden wir an die Glimmerschiefer herankommen, desto intensiver wird die steile Schieferung ( $s_2$ ), bis sie schließlich zum bestimmenden Gefügeelement wird. In den Sölkälern (METZ 1971 a) ergab sich, daß der Falten Spiegel der  $s_1$  in der Grenzzone ein in rund  $40^\circ$  liegendes Nordfallen, gelegentlich von flach nach Süd fallenden Partien abgelöst, zeigt. Hier herrschte also vor der Anpressung des südlichen Kristallins ein durchschnittlich ziemlich flachwelliges Nordfallen der Phyllite.

Das im Streichen fast gleiche  $s_2$  ist ohne Zweifel jünger als das  $s_1$  und durchschneidet dieses, um die Vertikale pendelnd mit steil Nord- bis steil Südfallen. Die südlich angrenzenden Partien bereits Granat führender Gesteine („phyllitische Glimmerschiefer“) zeigen vielfach die gleichen Lagen von  $s_1$  und  $s_2$ . Dies gilt aber nur für den engsten Bereich der Grenzzone und überdies ergibt sich hier, daß in schmalen Streifen im Streichen der Gesteine eine beachtliche Vergrünung der Granate vorhanden ist.

Besonders bemerkenswert ist nun die Art des Einbaues der Sölker- und Gumpeneckmarmore in den Schiefern der Grenzzone. Dies hat schon FRITSCH 1953 a ausführlich dargestellt. Seine Befunde ergaben im Bereich des Gumpeneck einen Einbau der Marmore in den „phyllitischen Glimmerschiefern“, der mehr dem flacheren Nordfallen der  $s_1$  entspricht, während die umgebenden Schiefergesteine, diskordant dazu, das steil nordfallende  $s_2$  zeigen. Diese im Profil 3 nach FRITSCH gezeigten Lagerungsbeziehungen können nun bestätigt, für einen größeren Bereich aber auch ergänzt werden:

So folgen z. B. die talnahen Marmore im Bereich des Ortes Großsölk dem Einbautypus des Gumpeneck mit Großfalten im Zehnermeter-Bereich, und mit Achsenflächen, die flach gegen Nord fallen.

Anders jedoch verhält sich der Hauptzug vom Westen über den Kochofen in das Klein-SölktaI. Er ist völlig im  $s_2$  eingeschlichtet, zeigt aber in seinem Innenbau starke Abweichungen, gelegentlich mit NE-Achsen, die dann diskordant an den Grenzflächen gegen die Schiefer abgeschnitten werden. Ein gleiches findet sich beim Marmorzug zwischen Groß- und Klein-SölktaI südlich Pleam, wobei dieser Zug vom Tal her nicht über 1300 m SH ansteigt und höher oben von flachen nordfallenden Glimmerschiefern überdeckt wird.

Die Geländebefunde ergeben nun, daß lokal das  $s_1$  der Phyllite und der Glimmerschiefer im Grenzbereich recht steil werden kann, wobei in solchen Fällen beide  $s$  zusammenfallen und nicht mehr klar voneinander getrennt werden können. Die erwähnten Diskordanzen des Gefüges von Marmor und Schiefer dürften somit einerseits auf die Kompetenzunterschiede beider Gesteinstypen, andererseits auf das lokal verschiedene Verhältnis von  $s_1$  zu  $s_2$  beziehbar sein. (Weiteres siehe S. 73).

Entsprechend der bedeutenden mechanischen Verformung der Gesteinsglieder der Grenzzone nach  $s_2$  und der Diaphthorese in den Glimmerschiefern muß diese Zone als bedeutender tektonischer, sehr steilflächiger Bewegungstreifen aufgefaßt werden, dessen Mechanismus mit der Entstehung des  $s_2$  ursächlich zusammenhängt.

Die Frage des Alters dieser Tektonik ist schwierig und wird im Zusammenhang mit größeren regionalen Zusammenhängen zu behandeln sein (S. 73).

Der auffallend geradlinige Verlauf des Hauptzuges der Marmore reicht von seiner westlichsten bekannten Schuppe (im Bachbett nahe dem Zusammenfluß von Ober- und Untertal, südlich Schladming) bis zum Gipfelmarmor des Hochstein süd-östlich Donnersbach. Zu diesem Zug muß auch aus Gründen gleicher Kalktypen die in s<sub>2</sub> eingebaute Schuppe südlich des Bauer „Pleam“ gerechnet werden.

Zum Typus der Gumpeneck/Sölk-Marmore gehören, wie auf S. 54 erwähnt, die „Mölbegg-Schuppen“, über die 1964 und 1971 das Nötige gesagt wurde, sowie auch die Marmore des Gullingtales westlich von Oppenberg. Auch sie werden, wie noch auszuführen sein wird, der Grenzzone zugerechnet (siehe dazu WIESENEDER 1938 b:98).

Nicht mehr zur Grenzzone gehörig ist der Keil von Kalken und Bänderkalken der Steinwand nordwestlich des Bruderkogel (S. 54) eingefaltet in Glimmerschiefern der Gruppe c (METZ 1963:23) und die Platte des Hirnkogelkalkes bei Pusterwald (THURNER 1955).

Sowohl die gelegentlich Hornstein führenden Kalke und Dolomite der Mölbeggsschuppen, wie auch die Kalke des Steinwandkogel, werden von weißen bis weißlichgelben milden Serizitschiefern und gut geschieferten Serizitquarziten begleitet. Sie konnten von SCHUMACHER bis östlich Donnersbach nachgewiesen werden. Westlich des Donnersbaches konnte ich im nördlichen Gehänge des Stubegg-Grabens ihre Spuren im Bereich der hier vorliegenden Störung finden und FRITSCH hat sie im Walchengebiet in gleicher Position beschrieben. Hier liegen sie allerdings im Ennstaler Phyllit, kommen jedoch auch weiter südlich in den Glimmerschiefern des eigentlichen Walchen-Bergbaues vor.

Gleiche Serizitschiefer fanden sich auch in einer leider schlecht aufgeschlossenen Störungszone nördlich der Ausmündung des Stricker-Grabens in den Großsölkbach in Begleitung stark zerbrochener und phyllonitischer Glimmerschiefer.<sup>3)</sup>

Neben der Fazies der Kalke und Dolomite, in deren Verband diese hellen Serizitgesteine auftreten, spricht auch ihr den Schiefen der Rannachserie gleichen Habitus dafür, daß wir es in den genannten Vorkommen mit einem eingefalteten Mesozoikum von zentralalpiner Entwicklung zu tun haben. Überdies sind diese Gesteine den Seriengemeinschaften der Glimmerschiefer fremd.

Wenn das mesozoische Alter dieser Gesteine auch nur als wahrscheinlich ins Treffen geführt werden kann, so sprechen auch noch andere Gründe für einen tektonischen Einbau im Körper der Wölzer Glimmerschiefer. Den Brettsteinmarmoren, die ja älter als ihre Pegmatitbegleiter sind, fehlen solche Serizitschiefer völlig.

Die Geländebeobachtungen sprechen ferner sowohl im Falle der „Mölbeggsschuppen“, wie auch bei den Marmoren des Gullingtales durch die Schuppenstrukturen in den Profilen, sowie durch die starke lentikuläre Aufschieferung der Gesteine für eine besonders starke tektonische Wirksamkeit.

Besonders beachtenswert scheint für den Hauptzug vom Untertal bei Schladming bis zum Hochstein an seinem Ostende der Umstand zu sein, daß das heutige Streichen des Zuges in ENE spitzwinkelig zum generellen Achsenstreichen (ziemlich genau EW) der umgebenden Schiefergesteine liegt.

Der tektonische Einbau dieser Marmorgruppen ist nun aber an meist steilen (s<sub>2</sub>-)Flächen von den Taltiefen bei etwa 750 m SH bis in Höhen über 2000 m beobachtbar, was senkrecht zum Streichen dieser Flächen für eine sehr beachtliche Bewegungsintensität spricht. Schon SCHWINNER 1923 hat darauf hingewiesen, daß

3) (Westliche Bachseite, ober der Fleißbrücke).

die Marmore auf den Kammhöhen eine freiere Entwicklung ihres Faltenbaues aufweisen, als in den Taltiefen. Bemerkenswert ist dabei, daß sowohl die Marmore des Gipfelkörpers des Gumpeneck, wie auch weiter östlich die des Hochsteins von den tiefer liegenden Anteilen tektonisch getrennt sind.

Gegenüber der Einförmigkeit des Streichens der Ennstaler Phyllite und der eigentlichen Grenzzone im westlichen Teil treten wesentliche Ablenkungen erst östlich des unteren Donnersbachtals und südlich von Aigen i. E. auf.

Dagegen sind in den Glimmerschiefern südlich der Grenzzone unruhige Streich- und Achsenrichtungen schon im Westen recht häufig. Solche setzen schon im Sattental, also weit im Westen dort ein, wo die Gesteine der Schladminger Serien in die Höhe kommen (siehe Gnasenstörung, S. 65). Es handelt sich vorwiegend um Abweichungen in die NW-Richtung, sowie um die Streuung der Haupt-Gefügeachse der Glimmerschiefer und ihr Umschwenken auf ein Eintauchen nach E und ESE. Hier liegt offenbar ein Zusammenhang mit der Ostgrenze der Schladminger Gneise vor (S. 00).

Die auffallende Verknickung der Nordrandzone östlich des Donnersbachtals muß nun, um sie zu verstehen, in größerem Zusammenhang betrachtet werden. Südlich von Aigen tauchen, vom Osten her, die letzten Gneise der Pölsensteinmasse steilachsig unter. Ihr Südrahmen, ein Äquivalent der Gaaler Schuppenzone kann vom Osten ebenfalls nur über den S-Teil des Hochgrößen bis zum Mittereggbach verfolgt werden. Während nun aber auch der Gneiszug dieser Schuppenzone gleich wie die Pölsensteingneise am Mittereggbach westlich des Hochgrößen ihr Ende finden, und steilachsig untertauchen, setzt die Reihe der Mölbegg-Schuppen mit ihren Kalken, Dolomiten, Serizitschiefern und -quarziten bis nahe zum Ort Donnersbach fort (CAMERITH 1964, SCHUMACHER, im Druck). Dasselbe tun auch die Glimmerschiefer, in deren Verband die Mölbeggsschuppen liegen.

Damit haben diese Mölbeggsschuppen genau die gleiche Position im unmittelbaren Nordrandbereich der Wölzer Glimmerschiefer, wie auch der Hauptzug der Sölk-Gumpeneckmarmore. Sie unterscheiden sich damit aber auch tektonisch klar von dem tektonischen Baukörper der Pölsensteingruppe<sup>4)</sup> und vom südlich anschließenden Gneiszug, der äquivalent der Gaaler Schuppenzone ist (METZ 1964, 1971 b).

Im Profil des Hochsteinkammes über das Mölbegg nach Norden ergibt sich demnach eine Verdoppelung der Marmorschuppen (Profil 7). In diesem Profil zeigt sich weiterhin, daß die der Gruppe c der Glimmerschiefer zuzuteilenden Gesteine besonders weit nach Norden vordringen, so daß sie im Bereich von östlich der Ortschaft Donnersbach bis zum Hochgrößen um rund 3—4 km weiter nördlich zu liegen kommen, als dies noch im Donnersbachgraben der Fall ist.

Die im nördlich folgenden Gullingtal (im Ausmündungsraum des Mittereggbaches) eingeklemmten Marmor-, Kalk-, Dolomit-Keile dürften die dritte, nördlichste tief eingefaltete Schuppe dieser Zone darstellen. Sie ist völlig aus ihrem ursprünglichen Verband herausgerissen und liegt nun als Fremdkörper im steil gepreßten Schuppenpaket des Gullingtales (Profil 7 und SCHAHRIARI 1968).

Ein Blick auf die Strukturkarte zeigt nun, daß der an dem unter Schuppung erfolgten Knick der Kalkzüge beginnende Vorstoß der Nordgrenze der Glimmerschiefer genau mit dem bogenförmigen Vorstoß der Brettsteingruppe und den zentralen Glimmerschiefern korrespondiert. Nördlich des Knickes erfolgt das

<sup>4)</sup> Die richtige Bezeichnung für „Bösenstein“ ist „Pölsenstein“ nach dem Pölsbach, bzw. Pölsen. Diese richtige Bezeichnung findet sich auch in der geol. Ausgabe der österr. Karte 1:50.000. In dieser Arbeit wird daher auch der Name „Pölsenstein“ verwendet.

abrupte Untertauchen der Pölsensteingneise und das steilachsige Absinken der Grauwackenzone bei Aigen.

Leider sind die Aufschlüsse in dem Wald- und Wiesenrücken zwischen Donnersbach-Irdning und Aigen so mangelhaft, daß hier keine gesicherte Kartierung von Bruchzonen möglich war. Immerhin ergab sich, daß in diesem Raume die Ennstaler Phyllite südlich von Irdning gegen NE ausweichen, ebenso wie die Schuppen der Gulling südlich Aigen an NE-Störungen orientiert sind. Ein südlicher Ast der Ennstaler Phyllite zieht noch südlich an der Gneisschuppe des Brantberges vorbei bis an den Westfuß des Hochgrößen. Damit enden die Ennstaler Phyllite im Osten.

Diese NE-streichende Zone wird bei Donnersbach von einer EW-Störung abgeschnitten und findet von dieser keine Fortsetzung mehr. Diese von FRITSCH südlich von Öblarn schon kartierte EW-Linie setzt östlich von Donnersbach genau in die Grenze zwischen Phylliten und Glimmerschiefern hinein fort, wobei sie etwa im Bereiche des Mölbeggkammes die ENE streichenden Phyllite von den hier NW streichenden Glimmerschiefern des Plannertypus mit den Mölbeggscuppen trennt.

Die Nordrandzone der Wölzer Glimmerschiefer erweist sich somit als eine bedeutende tektonische Bewegungszone, deren regelmäßig streichender Bau im westlichen Teil aber im Osten im Zusammenhang mit dem bogenförmigen Vorstoß der Glimmerschiefer stark verzerrt und sekundär geschuppt wird.

### **Zusammenfassung und Schlußfolgerungen**

Im folgenden sollen zunächst einige grundlegende Ergebnisse der Geländearbeiten kurz zusammengefaßt werden:

1. Die Dreigliederung der Wölzer Glimmerschiefer in dieser Arbeit ist nicht stratigraphisch, sondern rein tektonisch, sie geht auf den alten, voralpidischen Bau zurück.

2. Die Brettsteinmarmore (mit Pegmatitkörpern) und die lose mit ihnen verbundene „schwarze Serie“ können als altpaläozoisch angesehen werden. Die Brettsteinmarmore, wie auch der Sölk-Gumpeneck-Marmor im Nordrandbereich können als tektonische Orientierungshorizonte betrachtet werden.

3. Der schon aus der Übersichtskarte von VETTERS klar ersichtliche Bogen der Brettstein-Marmore läßt sich auch in den nördlich davon liegenden Glimmerschieferzügen erkennen. In der Strukturkarte zeigt sich dieser in der flach bogenförmigen Anordnung der Hauptachse des tektonischen Baues und er zeichnet sich auch in der Nordrandzone ab.

4. Dieser Bogen ist an der NW—NNW-Störung (Donnersbachwald-Schötelbach) unterbrochen und die Äquivalente der Brettsteinmarmore setzen als tief in Glimmerschiefer eingefaltete Züge erst im Bereich der Großsölk-Störung wieder ein. Sie ziehen von da bis zum Schwarzensee weiter.

5. In den zentralen Wölzer Tauern interferieren zahlreiche NE-Störungen mit den NW-Störungen. In beiden Richtungen sind schon vor der jungen Bruchphase Zerscherungen erfolgt mit Streuung älterer Achsen, Bildung steiler Stauchachsen, lokaler Schlingenbildung. In der NE-Richtung liegen auch alte Achsen im Innenbau der Marmore, sowie reliktsch in den Glimmerschiefern vor.

Die Zerscherungsphase wird in Zusammenhang mit dem Einschub der Wölzer Serien gebracht.

6. Ein großer Teil der Glimmerschiefer hat wenigstens teilweise die letzte Kristallisation der Schladminger Gneise als deren Dach mitgemacht. Spätere gemeinsame Faltungs- und Überschiebungstektonik haben diese Verbände vor allem

auf der Nordseite des Gebirges weitgehend zerrissen, so daß hier ein tektonischer Verband zu den Schladminger Gneisen vorherrscht.

7. Der Bau der Nordrandzone und der Ennstaler Phyllite steht in auffallendem Gegensatz zum Bewegungsbild des Wölzer Kristallins. Die Ausbildung einer meist steil nach Nord fallenden Schieferung sowie der komplizierte Einbau der Marmore des Sölk-Gumpenecktypus unterstreichen die Bedeutung dieser Grenze zwischen Phylliten und Wölzer Glimmerschiefern.

Schließlich sollen aus den geschilderten Einzelergebnissen **Schl u ß f o l g e r u n g e n** für den Gesamtbau der Wölzer Tauern und deren Einbindung in einen größeren Rahmen gezogen werden.

Der nach Norden konvexe Bogen der östlichen Wölzer Tauern erfährt in deren zentralem Teil eine Unterbrechung dort, wo die großen NW—NNW-Brüche, wie auch die NE-Störungen gehäuft auftreten. Hier liegen auch die starken Abweichungen vom regelmäßigen Verlauf der tektonischen Hauptachsen, sowie die Umlenkungen des Streichens, wie dies dargestellt wurde. Westlich der Linie Donnersbachwald-Schöttelbach setzt in den Wölzer Serien auch eine steiflächtige Großfaltentektonik ein, die einer Anschoppung der Gesteine mit tiefer Einfaltung der Marmorserien entspricht. Eine solche Tektonik ist weiter im Osten nicht vorhanden.

Im Knallsteinkamm und in der weit nach Westen vorspringenden synklinalen Einfaltung der Wölzer Gesteine setzt diese Tektonik in die östlichen Schladminger Gneise hinein fort. Gleichzeitig greifen von der Großsölk beginnend und nach WNW und W weiterstreichend starke postkristalline Bewegungszonen in den Bau ein, wobei der jeweils südliche Anteil hochgepreßt und lokal auf die nördliche Vorlage geschoben wird (von N nach S: Kl./Gr. Knallstein, Bauleiteck Nord, Bauleiteck Süd).

In diesen Anschiebungen kommt somit auch die starke Hebung der in sich unterteilten Schladminger Gneise zum Ausdruck. Das gleiche zeigen auch die Achsenlagen, die im zentralen Wölzeranteil gegen Ost, im Westanteil des Bogens jedoch nach West einsinken.

Die parallel zur Großsölker- und Katschbachstörung orientierte Ostfront der Schladminger Massive verläuft diskordant zum Gesamtbauschema der Wölzer Tauern. Die Parallelität zum NW-Bruchsystem läßt darauf schließen, daß hier der Einfluß einer schon älteren, vorgegebenen tektonischen Strukturrichtung vorliegt.

Insgesamt ergibt sich der Schluß, daß die NE- wie auch die NW-Scherungen der zentralen Wölzer Tauern in dynamischem Zusammenhang mit dem N—NNW-vergenten Vorschub der Wölzer Serien stehen. Dieser Vorschub mag unter seitlicher Einspannung zwischen der Pölslinie im Osten und dem Block der Schladminger Gneise im Westen erfolgt sein. Wir müssen fragen, worin der Grund für den besonderen Vorstoß im Osten und dessen Bremsung im Westen lag. Dies könnte eine Depression zwischen den Gneiskörpern der Seckauer-Pölsensteinmasse und den Schladminger Gneisen gewesen sein. Die heutige Ostgrenze ist durch die Pölslinie gegeben, auf deren Konto auch der mit den östlichen Wölzer Tauern gleichlaufende Vorschub des Pölsenstein und seine Überkipfung über die Grauwackenzone bei Rottenmann zu setzen ist (METZ 1964).

Versetzen wir die Pölsensteinmasse in ihre Ausgangslage vor dem Vorschub, so schließt seine Südgrenze unmittelbar an die Gaaler Schuppenzone auf der Ostseite der Pölslinie an und die Serpentin führenden Amphibolitzüge der Schuppenzone würden unbeirrt etwa von Möderbrugg gegen WNW bis NW weiterstreichen.

Die Strukturkarte zeigt nun, daß das steilachsige Abtauchen des Pölsenstein-Westendes gemeinsam mit den Angehörigen der südlichen Schuppenzone (mit Hochgrößen) einer nach NW gegen Aigen gerichteten Linie folgt. Dies, sowie der beachtliche Mächtigkeitsschwund der Pölsensteingneise im Bereich des Gullingbaches legt die Annahme nahe, daß hier auch das primäre Ende der östlichen Gneismasse erreicht ist. Danach wäre also die heutige Pölslinie zwischen Unterzeiring und Hohentauern eine im Zuge des Vorschubes aufgerissene Fuge, die als Seitenverschiebung fungierte. Damit wird auch ihr völliges Erlöschen gegen NW an der Nordstirn des Pölsenstein bis Rottenmann verständlich. Weiterhin dürfen wir aber auch annehmen, daß an dem hier geschilderten System von NW orientierten Bewegungsbahnen auch die Westgrenze des Seckauer Gneiskörpers erreicht war.

Auf der Westseite der Wölzer Tauern sinken nun die Schladminger Gneismassen, das Streichen der Wölzer Serien verquerend, abrupt unter. Eindeutige Anzeichen ihrer Gegenwart unter einer verhältnismäßig nur dünnen Haut von Wölzer Glimmerschiefern finden sich höchstens bis zur Linie des Großsölktales. Hier erfolgt das Abtauchen nicht steilachsigt wie im Pölsenstein, sondern an Bruchstufen.

Wie schon zum Ausdruck gebracht wurde, betrachte ich die NW bis NNW orientierte Ostgrenze der Schladminger als Ausdruck einer schon alten Vorzeichnung und komme daher zur Auffassung, daß auch die Schladminger Gneise gegen Osten keine Fortsetzung mehr haben, sondern ein primäres Ende der tektonischen Einheit der Schladminger Tauern hier abgezeichnet ist. Ein unmittelbarer Zusammenhang von Schladminger und Seckauer Gneisen in der Tiefe scheint daher nicht zu bestehen — unbeschadet ihrer äquivalenten tektonischen Stellung. Hier könnten wohl dem Unterostalpin äquivalente Einheiten im Untergrund vorliegen, die allerdings entsprechend beobachtbarer alpidischer Leitlinien unter dem Einfluß NW orientierter Strukturen liegen dürften.

Der Einschub der Wölzer Serien in die heutige Lage ist, wie auch der Vorschub des Pölsensteins, alpidisch, wie das einbezogene Mesozoikum zeigt. In die gleiche Ereignisfolge gehören auch die beschriebenen Schersysteme, die gemeinsame Verfallung mit den Schladminger Gneisen, sowie auch der Bau der Nordrandzone.

Dagegen scheint es, daß das den heutigen Großbau in den Wölzer Gesteinen diktierende B in durchschnittlich WNW schon einen älteren Vorläufer hatte.

Solches ergibt sich aus Beobachtungen an orientierten Dünnschliffen, zum Teil auch im Gelände, da manche Falten dieser Richtungen durch die Hauptmorphose überholt und überprägt erscheinen, während andere postkristallin, also wohl jünger sind.

Gestützt wird diese Folgerung durch zwei aus vielen Einzelbeobachtungen in den ganzen Wölzer Tauern sich ergebende Tatsachen. Es zeigt sich einmal, daß innerhalb großer im Detail studierter Aufschlüsse die vorhandenen Linearen, die einer Faltungsschneise zuzuordnen sind, einen größeren Streuungsbereich aufweisen, als das den heute meßbaren Falten-B der Schiefer im cm- bis dm-Bereich entspricht. Das kann dahingehend gedeutet werden, daß die Linearen schon frühzeitig angelegt wurden, während Faltungsvorgänge noch länger andauerten. Bei sicher jungen Falten in NW- bis WNW-Achsenrichtung ist es oft unklar, ob sie der Hauptachse oder einer der jungen Scherrichtungen zugehörig sind.

Weiterhin hat sich bei Rückformungsversuchen an typischen Diagrammen ergeben, daß gelegentlich in durchschnittlicher WNW-Richtung eine deutliche Aufspaltung von B-Achsen und Linearen in zwei unterscheidbare Konzentrationsbe-

reiche beobachtbar ist, die weder in Richtung noch Neigung weit voneinander entfernt liegen. Ich glaube damit annehmen zu können, daß schon in variszischer Zeit ein Teil der NW—WNW-Achsen, wie auch älteste NE-Achsen angelegt wurden, daß aber die NW-Richtung alpidisch weiter betätigt wurde.

Schließlich ist die Nordrandzone mit den Ennstaler Phylliten zu behandeln, deren Gegensatz zur Tektonik der südlich anschließenden Glimmerschiefer schon betont wurde.

Die heutige tektonische Grenze ist alpidisch angelegt, wobei die steilen Schieferungsflächen ( $s_2$ ) auch die Steilheit der Grenzstufe bestätigen. Ein Einblick in die Mechanik dieser Grenzstufe hat sich von Beobachtungen im Kiesbergbau Wälchen ausgehend nun auch obertags ergeben.

Im Bergbau konnte festgestellt werden, daß die dort bekannten NE- und EW-Brüche mit steilem NW- und N-Fallen als widersinnige Brüche (Untervorschiebungen) aufzufassen sind. Sie haben in der Lagerstätte wie auch im Nebengestein bedeutende Mylonitzonen hinterlassen. Gleiche, wenn auch nicht immer gesicherte Beobachtungen in  $s_2$ -Scherbahnen der Schiefer gaben weitere Hinweise, diese Grenzzone als eine Unterschiebung der Glimmerschiefer unter die Phyllite anzusehen.

Tektonisch gehören nun die Ennstaler Phyllite in das Liegende der Grauwackenzone bei Aigen (Hohe Trett-Gulling). Wenn man an der durch neuere Untersuchungen gut begründbaren Auffassung festhält, daß die Ennstaler Phyllite das geringmetamorphe primäre Dach der Glimmerschiefer darstellen, dann ergibt sich für die Nordrandzone folgendes Bauschema:

Die Phyllite als hangendste Elemente der Wölzer Serien sind wenigstens teilweise gegen Nord über die heutige Grenzstufe hinweggeglitten, wobei schon in diesem Stadium eine Subduktionstendenz vorhanden gewesen sein mag. In weiterer Folge gerieten die vom Süden herandrängenden Glimmerschiefer (b und c) mit hangenden mesozoischen (?) Kalken in diese Absaugzone, während die schon nördlich davon liegenden Phyllite davon verschont blieben.

Unterstrichen wird diese hier zur Diskussion gestellte Mechanik dadurch, daß diese heutige Grenze der Wölzer Tauern eine vom Westen her geradlinige Fortsetzung der Nordgrenze des zentralalpiner Kristallins darstellt. Gegen Osten führt diese Grenze direkt in die mit Kristallinschollen ausgestattete tiefere Einheit der Grauwackenzone (METZ 1965) und in die „Norische Überschiebung“.

### Literatur

- BACHMANN H. 1964. Die Geologie des Raumes Oppenberg bei Rottenmann. — Verh. Geol. B.-A., 1964:65-82.
- BECKER L. P. 1973. Die Geologie des Gebietes um das Bauleiteck — Sübbleiteck, Schladminger Tauern, Stmk. — Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 103:49-58.
- BRANDECKER H. 1949. Die Geologie des Gebietes südlich von Aigen. — Unveröff. Diss. Univ.: 1—124, 2 Beil., Graz.
- DIEBER K. 1971. Die Geologie des Gebietes um Donnersbachwald, Stmk. — Unveröff. Diss. Univ.: 1—118, 4 Beil., Graz.
- FEHLEISEN F. 1970. Die Geologie des Gebietes östlich St. Nikolai im Sölkta. — Unveröff. Diss. Univ.: 1—119, 4 Beil., Graz.
- FLÜGEL H. 1960. Die tektonische Stellung des „Altkristallins“ östlich der Hohen Tauern. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1960:202-220.
- FRITSCH W. 1953 a. Die Gumpeneckmarmore. — Mitt. Mus. Bergb. Geol. Techn. Landesmus. Joanneum, 10:3-12.
- 1953 b. Die Grenze zwischen den Ennstaler Phylliten und den Wölzer Glim-

- merschiefern. — Mitt. Mus. Bergb. Geol. Techn. Landesmus. Joanneum, 10:13-20.
- GAMERITH H. 1964. Die Geologie des Berglandes westlich und südwestlich von Oppenberg, Stmk. — Verh. Geol. B.-A., 1964:82-98.
- HAAS H. 1956. Die Geologie der Schladminger Tauern zwischen Sattental und Gumpental. — Unveröff. Diss. Univ.: 1—106, 4 Beil., Graz.
- HAUSER A. & BRANDL W. 1956. Das Alter des Sölker Marmors. — Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 86:68-71.
- HERITSCH F. & SCHWINNER R. 1924. Das geologische Profil des Prebers. — Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 60:25-34.
- HÜBEL G. 1970. Die Geologie des Gebietes östlich St. Nikolai im Sölkta. — Unveröff. Diss. Univ.: 1—106, 4 Beil., Graz.
- METZ K. 1951. Die regional-tektonische Bedeutung der Querstruktur von Treglwang-Gaishorn in der steirischen Grauwackenzone. — BHM, 96:86-94.
- METZ K. 1953. Zur Kenntnis der Granatglimmerschiefer der Niederen Tauern. — Tschermarks Mit. Petr. Mitt., 4(3):370-381.
- 1963. Neue Ergebnisse zur Geologie der Niederen Tauern. — Karinthin, 48:20-29.
- 1964. Die Tektonik der Umgebung des Bösenstein und ihr Erkenntniswert für das Kristallin der nördlichen Steiermark. — Verh. Geol. B.-A. 1964: 149—164.
- 1965. Das ostalpine Kristallin im Bauplan der östlichen Zentralalpen. — Sitz.-Ber. österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 174:229-278.
- 1967. Zum Problem einer Seriengliederung der Wölzer Glimmerschiefer. — Mitt.-Bl. Abt. Min. Landesmus. Joanneum, 1967 (1/2):66-69.
- 1971 a. Das Problem der Grenzzone zwischen Wölzer Glimmerschiefern und Ennstaler Phylliten. — Carinthia II, Sh. 28:159-166.
- 1971 b. Die Gaaler Schuppenzone als Südgrenze der Seckauer Masse. — Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 100:57-71.
- 1971 c. Das Alter der Pegmatite des Raumes Brettstein — Pusterwald (Wölzer Tauern, Steiermark). (Zus. mit E. JÄGER). — Schweiz. Min. Petrogr. Mitt., 51:411-414.
- 1973. Beiträge zur tektonischen Baugeschichte und Position des Fohnsdorfer Knittelfelder Tertiärbeckens. — Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmuseum Joanneum, 33:4—33.
- 1976. Die Geologie des Falkenberges bei Judenburg (Stmk.) und seine Stellung im Pölser Bruchsystem. — Verh. Geol. B.-A., 1976 (im Druck).
- NEUBAUER W. 1952. Die Geologie der Blei-Zink-Silber-Eisen-Lagerstätte von Oberzeiring. — BHM, 67:5-15.
- PRIEWALDER H. 1975. Palynologische Untersuchungen in den Ennstaler Phylliten. — „Geol. Tiefbau der Ostalpen“, 2. Ber., Graz-Innsbruck-Salzburg-Wien, 1975.
- SCHAHRIARI S. 1968. Die Geologie im Bereich der Straße zwischen Aigen i. E. und Oppenberg. — Unveröff. Diss. Univ.: 1—131, 4 Beil., Graz.
- SCHMIDEGG O. 1938. Aufnahmebericht, Blatt Radstadt (5051). — Verh. Geol. B.-A. 1938:46.
- SCHWINNER R. 1923. Die Niederen Tauern. — Geol. Rundschau, 14:26-56 (cum lit.).
- TURNER A. 1955. Die Geologie des Erzfeldes westlich Pusterwald ob Judenburg. Jb. Geol. B.-A., 97:203-251.



- 1958. Erläuterungen zur Geologischen Karte Stadl-Murau. — 1—105, Geol. B.-A., Wien.
- WEISS E. H. 1958. Zur Petrographie der Hohen Wildstelle. — Mitt. Bl. Abt. Min. Landesmuseum Joanneum, 1958 (2):69-109.
- WIESENEDER H. 1939 a. Beiträge zur Petrographie und Geologie der Rottenmanner und Sölker Tauern. — Tscherm. Min. Petr. Mitt., 1939:273-291.
- 1939 b. Aufnahmebericht, Blatt Gröbming/St. Nikolai. — Verh. Geol. B.-A., 1939:98.

Anschrift des Verfassers: Univ.-Prof. Dr. Karl Metz, Universität Graz, Institut für Geologie und Paläontologie, 8010 Graz, Heinrichstraße 26.

**Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark**

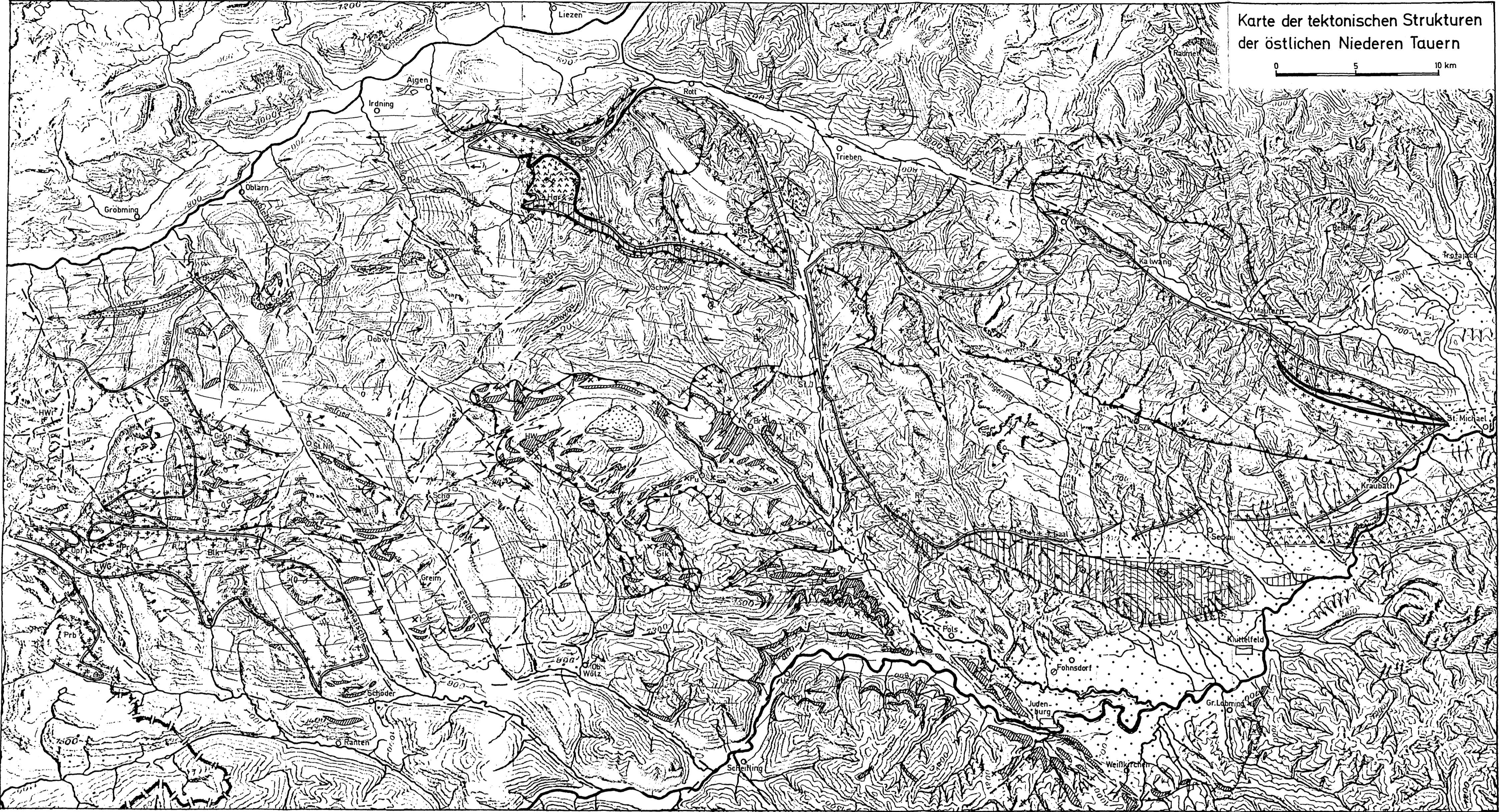
**BAND 106**

**Beilage 1**

**(zu METZ K.)**

# Karte der tektonischen Strukturen der östlichen Niederen Tauern

0 5 10 km



## Lokalnamen-Verzeichnis

Blk — Bauleiteck	ObZ — Oberzeiring	GrG — Gr. Griesstein
Brk — Bruderkogel	Opf — Opferstock	Gr. Kn — Gr. Knallstein
Br — Brettstein	Opp — Oppenberg	Gu schw — Gulling, schwarze
Dob — Donnersbach	Plst — Gr. Pölsenstein	Gu w — Gulling, weiße
Dobw — Donnersbachwald	Pr — Predigtstuhl	HGr — Hochgrößen
Gj — Gjoadeck	Prb — Preber	HRT — Hochreichart
Gk — Geierkogel	Pw — Pusterwald	HT — Hohentauern
Gp — Gumpeneck	Rott — Rottenmann	HW — Hochweber
		HWi — Hohe Wildstelle
		Mob — Möderbrugg

## LEGENDE

zur Strukturkarte der Seckauer- und Wölzer Tauern

- Die geologischen Grenzen der Seckauer-(Pölsenstein)- und Schladminger Gneise
- Gesteinsgruppe der Gaal Schuppenzone und Fortsetzung in Pölsen und Hochgrößen

- Serpentinite
- Pegmatite
- Marmore der Brettsteingruppe (O Vorkommen in Grube Fohnsdorf)
- Sölk-Gumpeneckzug und Äquivalente
- Jungtertiär

- Überschiebungen
- Bruch-, Scher-, Aufschubungsflächen
- B-Achsen:**
  - bis 10° Neigung
  - bis 20° Neigung
  - über 25° Neigung
- Strukturlinien (Streichrichtung und Schwenkungen)