

Mitt. österr. geol. Ges.	71/72 1978/1979	S. 323—334 1 Abb., 1 Tab.	Wien, Juni 1980
--------------------------	--------------------	------------------------------	-----------------

Zur Verbreitung der tonalitisch-quarzdioritischen Blöcke vom Typus Schaitten am Nordrand der Ostalpen (Beitrag zur Kenntnis des versenkten helvetischen Kristallins)

Von G. FRASL *

Mit 1 Abbildung und 1 Tabelle

Zusammenfassung

Vergleiche vom Salzburger bis in den Wiener Raum haben die Verbreitung von tonalitisch-quarzdioritischen Blöcken des Schaittener Typus über etwa 300 km Länge ergeben, und zwar mit folgenden vier petrographisch übereinstimmenden Fixpunkten (Abb. 1): „Achthaler Granit“ bei Teisendorf (Bayern), „Block 8“ von St. Gilgen (Land Salzburg) und die beiden niederösterreichischen Naturdenkmale „Schaitten“ bei Gresten und „Laa“ bei Neulengbach, woran sich zahlreiche weitere Blöcke mit verwandter Zusammensetzung, aber mit deutlicher metamorpher Überprägung anschließen. Charakteristisch für den Typus Schaitten ist eine Modalzusammensetzung an der Grenze zwischen Tonalit und Quarzdiorit ein relativ grobes Korn, mittelgraue Gesamterscheinung bei oft klaren Plagioklasen und eine meist schwache Kornregelung, sowie die Erhaltung des magmatogenen Primärzustandes ohne niedrigmetamorphe Überprägung.

Fundort „Laa“ beweist die Schüttung ins Oligozän der subalpinen Molasse, „Schaitten“ ins Eozän der helvetischen „Grestener Klippenzone“. „St. Gilgen 8“ gehört zum Doppelfenster von Flysch und Helvetikum innerhalb der Kalkalpen, und der „Achthaler Granit“ gehört zum grobklastischen Ultrahelvetikum (Oberkreide). Die Blöcke markieren ein zusammengehöriges, jedenfalls vorkretazisches Liefergebiet größeren Umfanges, für welches Gesteine des Schaittener Typus kennzeichnend sind und welches heute im Untergrund der Nördlichen Kalkalpen verborgen ist. Entsprechende Tonalite fehlen im Moldanubikum und Moravikum der südböhmischen Masse und nach bisheriger Erkenntnis auch im Untergrund der Molassezone. Wahrscheinlich ist eher eine Verwandtschaft mit dem penninischen Zentralgneisgebiet der Hohen Tauern gegeben, das allerdings in alpidischer Zeit samt seinen tonalitischen Anteilen metamorph geworden ist.

Summary

Blocks of tonalitic-quarzdioritic compositions (type "Schaitten") are found over a distance of 300 km from Salzburg region to W of Vienna. There are four prominent outcrops with identical rocks: "Achthaler Granit" at Teisendorf

* Adresse des Verfassers: Institut für Geowissenschaften, Universität Salzburg, A-5020 Salzburg, Akademiestraße 26.

(Bavaria), "block 8" from St. Gilgen (Salzburg) and the natural monuments in Lower Austria "Schaitten" at Gresten and "Laa" near Neulengbach. Also many other blocks with similar compositions, but with a distinct metamorphic overprinting are known. The rock type "Schaitten" has a modal composition between tonalite and granodiorite, is relatively coarse grained with grey colour. The plagioclases are mostly clear and are slightly orientated. The magmatic structure is well preserved without any low grade metamorphic overprinting.

A sedimentation of the rocks in Oligocene of the subalpine Molasse is proved by the outcrop "Laa". "Schaitten" shows the sedimentation in the Eocene of the Grestener Klippenzone. "St. Gilgen 8" derives from the window of Flysch and Helvetic within the Northern Calcareous Alps and the "Achthaler Granit" derives from the coarse-clastic Ultrahelvetica (U. Cretaceous). The findings point to the existence of a large continuous pre-Cretaceous source area partly composed of the rock type "Schaitten" and now buried below the Northern Calcareous Alps. Similar tonalites are missing in the Moldanubikum and Moravikum of the Bohemian massiv and up to now also in the basement of the Molasse zone. More probable is a relation with the central gneisses of the Tauern window, which, however, together with their tonalitic parts became metamorphic in Alpine time.

Inhalt

Einleitung	324
Das Aussehen	324
Die Vorkommen	326
Auswertung, regionale Vergleiche	332
Literatur	334

Einleitung

Proben von 15 Kristallinblöcken aus dem Gebiet von St. Gilgen, die mir Herr Prof. K. BREUER (Ischl) brachte, gaben den Anstoß zu weiträumigen Gesteinsvergleichen, die sich inzwischen über den Alpennordrand hinaus u. a. mit zahlreichen Modalanalysen bis ins Moravikum des nördlichen Niederösterreich ausdehnen. Es wurde dabei insbesondere den intermediären Plutoniten Beachtung geschenkt.

Hier wird als ein erstes größeres Teilergebnis ein kurzer Bericht über den Tonalit bis Quarzdiorit vom „Typus Schaitten“ und dessen gesicherte Mindestverbreitung vorgelegt, woraus sich bereits Hinweise auf ein autochthones, heute unter dem Nordteil der Ostalpen versenktes Helvetisches Kristallin und dessen regionale Stellung ergeben.

Das Aussehen

Während die Blöcke im angewitterten Zustand eher den Eindruck eines Granits bis Granitgneises machen, haben sie auf frischen Bruchflächen schon eher das Aussehen von relativ hellen und groben, hornblendeführenden Dioriten. Von der Typuslokalität Schaitten hat P. FAUPL (1975) ein Handstückphoto veröffentlicht,

Tab. 1: Modalanalysen der Tonalite bis Quarzdiorite vom Typus Schaitten, von W nach E (je ca. 2000 Punkte):

	Achthal 1a	Achthal 1b	St. Gilgen 8	Schaitten (Modalanal. FAUPL)	Schaitten	Laa (Schliffsamml. EXNER)	Diorit Gebharts 1)
Knaf	—	—	—	—	—	—	—
Plag	58,0	57,4	67,2	63,6	58,3	67,3	51,0
Qu	15,0	17,1	15,2	16,6	20,6	15,8	18,0
Bi	14,0	14,4	8,3	7,9	10,0	8,0	25,7
Ho	10,8	9,7	7,9	7,7	10,1	6,0	3,6
Ep	(1,3)	(1,3)	(1,2)	—	(0,7)	—	—
Access.	1,5	1,3	0,2	2,5	0,7	1,5	1,2
Name nach STRECK- EISEN 1973	Tonalit		Quarz- diorit	Tonalit		Quarzdiorit	

Anm. 1): Aus dem Moldanubikum wurde der „Gebhartser Quarzdiorit“ zum Vergleich mit-analysiert.

Fundort: einziger großer Steinbruch gleich östlich der Straße Gebharts—Haslau (1,2 km N von Gebharts bei Gmünd, NO.).

das den Dunkelheitsgrad und die Kornregelung treffend und das körnige Aussehen annähernd wiedergibt.

Gemeinsam ist nämlich an den verschiedenen Vorkommen die grob- bis mittelkörnige Ausbildung mit sauber getrennten Körnern, mit dem wegen seiner Transparenz in frischen Proben etwa mittelgrauen Plagioklas mit einer Größe von 3 bis 5 oder 7, und selten auch über 10 mm. Davon heben sich die gut individualisierten, tief bräunlich-schwarzen Biotite und kurzsäuligen Hornblenden scharf ab, die man beide mit dem freien Auge immer gut erkennt. Gegenüber den gewohnten Tonaliten des namengebenden Gebietes, aber auch von Lana bei Meran, vom Iffinger, vom Rieserferner-Stock, sowie von den Tauerntonaliten im oberen Ahrntal und dem Venedigergebiet fehlt hier der Schwarz-Weiß-Kontrast, der dort durch betont trübweiße, mehrminder glanzlose Plagioklase bedingt ist.

Der Schaittener Typus, der nach den Modalanalysen im Streckeisen-Dreieck von 1973 zu den Tonaliten bis Quarzdioriten gehört, ist aber insgesamt beinahe so dunkel wie der als Dekorationsgestein hierzulande bekannte Gebhartser Quarz-glimmerdiorit (Modalvergleich. Tab. 1), doch ist jener wesentlich feinkörniger, und durch mikroskopisch feine Verwachsungen erscheint dort die Abgrenzung der Mineralteilchen undeutlicher. Die betont idiomorphen, gedrungenen Plagioklase haben hier stark glasig glänzende bis etwas fettige Spaltflächen, an denen z. T. die enge Zwillingslamellierung schon mit freiem Auge erkennbar ist. Beachtenswert ist dabei der geringe Grad der Trübung, ja die teilweise Durchsichtigkeit auf

Millimetertiefe, wobei die Plagioklase fast einschußfrei sind. Der ebenfalls glasige Quarz tritt dagegen als unbedeutende Zwickelfüllung im Erscheinungsbild sehr zurück.

Neben dem Plagioklas ist häufig auch die dicksäulige Hornblende recht gut erkennbar entwickelt, etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$, aber auch über 1 cm lang. Biotit zeigt unregelmäßig begrenzte Blättchen von 1 bis 2, selten über 3 mm Durchmesser.

Selten ist das Gefüge völlig regellos, eher ähnlich wie im obengenannten Photo erkennbar, schwach geregelt, und zwar am deutlichsten im Bezug auf Hornblende, aber auch auf Plagioklas, wobei die Hornblendestengel eher nach einer Achse geregelt erscheinen (Fließregelung?). Die meisten Blöcke haben dabei eine recht homogene Komponentenverteilung, wobei sie im Falle „Laa“ verschiedentlich kopfgroße, scharf begrenzte, runde basische Schollen enthalten können, die ihrerseits wieder ziemlich regellos-körnig und homogen sind. Nur der Block 8 von St. Gilgen ist durch eine schlierige Inhomogenität gekennzeichnet, bei welcher flache, plagioklasreiche oder hornblendereiche Partien von etwa dm-Größe und cm-Dicke ineinander übergehen.

Die Vorkommen (siehe Abb. 1)

Hier werden nur die markanten Vorkommen von frischem, praktisch von keiner Metamorphose überprägtem Gestein mit weitestgehend identer Beschaffenheit als Fixpunkte herausgestellt, die als Anhaltspunkte für weitere Studien dienen. Diese sollen sich in weiterer Folge mit der Variationsbreite der zahlreichen anschließenden tonalitisch- bis trondhjemitischen Blockfunde und deren Verbreitung beschäftigen, sowie mit der darin in verschiedenem Maße ausgeprägten, sehr schwachen, vorkretazischen oder auch schon vorjurassischen (also voralpidischen) Metamorphose. (Zum Alter der hiesigen Metamorphose vgl. P. FAUPL 1975, insbes. S. 10.)

Wenn hier ausdrücklich vom „unmetamorphen“ Typus Schaitten gesprochen wird, dann war das Kriterium für die Bezeichnungen „unmetamorph“ oder „metamorph“ jeweils der Zustand des Plagioklases als mengenmäßig wichtigster Gemengteil. Sind nämlich in einer Probe die Plagioklase überwiegend entmischte, also albitisiert und zugleich mehrminder „gefüllt“ mit Mikrolithen von Hellglimmer und/oder Klinozoisit-Epidot, dann wurde das Gestein als „metamorph“ eingestuft. Fehlt jedoch diese Entmischung ganz oder weitgehend, sodaß die Plagioklase zur Gänze oder überwiegend noch Oligoklas/Andesine mit primäridiomorphem Schalenbau mit dem üblichen Erscheinungsbild typischer Schmelzflußbildungen sind, dann wird von einem „unmetamorphen“ Gestein gesprochen. Die Blöcke vom stets unmetamorphen „Typus Schaitten“ haben damit sogar eher einen besseren Erhaltungszustand des Primärbestandes als viele periadriatische Tonalite (z. B. Tonale-Paß, Val di Genova bei Madonna di San Campilio, Rieserferner), die wohl von niemandem als Metamorphite bezeichnet werden, obwohl sie partiell eine Plagioklasfüllung, und sehr oft auch eine ähnliche Epidotkornbildung (meist im Gebiet der Hornblende und Biotite) haben, wie sie ebenso bei allen unseren hiesigen tonalitisch-quarzdioritischen Gesteinen die Regel ist. Die hier angewandte Gliederung folgt also dem Prinzip: wenn gut erhaltene Schmelzflußplagioklase

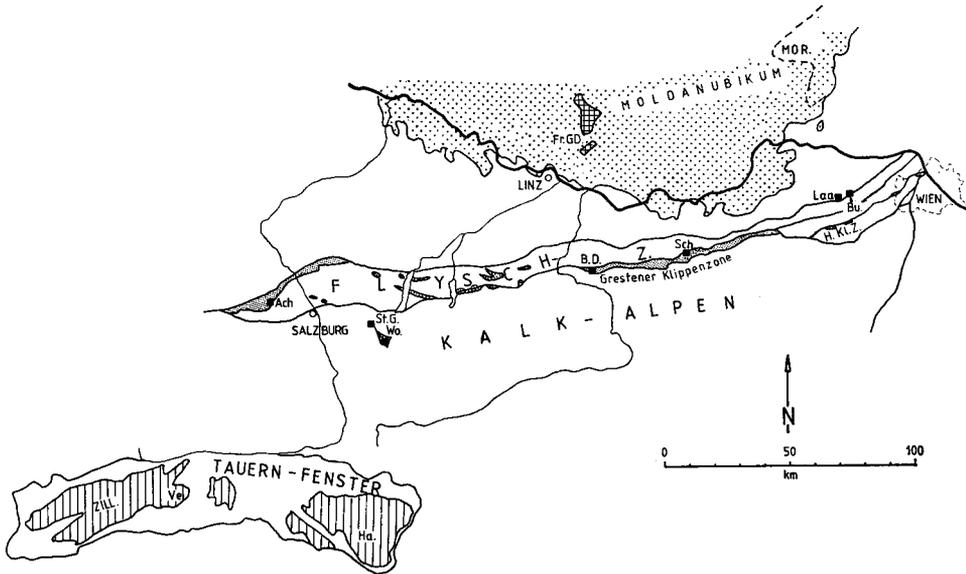


Abb. 1: Fundortsskizze zur Verbreitung tonalitisch-quarzdioritischer Blöcke am Nordrand der Ostalpen.

Eng punktiert = Helvetikum — Klippenzone; x x x = aufgedecktes Kristallin der Böhmischen Masse; senkrechte Linienrastrer = Zentralgneise

Ach = Achthal; St. G. = St. Gilgen; Wo = Wolfgangsee; B.D. = Buch-Denkmal-Granit; Sch = Schaitten; Laa = Laa bei Neulengbach; Bu = Burgstall; H.Kl.Z. = Hauptklippenzone; Fr.GD = Freistädter Granodiorit; MOR = Moravikum; ZILL. und Ve = Zillertaler und Venedigergebiet; Ha = Hochalm-Ankogel-Gebiet

überwiegen, dann bekommt das Gestein den Tiefgesteinsnamen auch dann, wenn es eine leichte Kornregelung zeigt und es in einer Spät- oder Nachphase zu einer partiellen Epidotkornbildung und Chloritisierung gekommen ist – und all das trifft für den Typus Schaitten zu. Ist dagegen der Hauptbestandteil Plagioklas ungewandelt, dann wird je nach der Deformation z. B. von einem Metatonalit oder Tonalitgneis gesprochen, doch diese metamorphen Gesteine unter den Kristallinblöcken des nördlichen Alpenrandes sollen – wie schon gesagt – in einer weiteren Studie abgehandelt werden.

1. SCHAITTEN, 3 $\frac{1}{2}$ km ENE von Gresten, Niederösterreich

Das Naturdenkmal Schaitten findet man am Waldrand etwa 50 m N des Güterweges „Kerschenberg“, knapp vor Erreichung des ersten Bauernhofes. Es wurde als namengebende Typuslokalität für diesen regional wichtigen Tonalit- bis Quarzdiorittypus ausgewählt, einmal weil diese Blockgruppe wohl noch einige Zeit für Studienzwecke zur Verfügung stehen dürfte, dann weil es sich um z. T. musterhaft frisches, insbesondere in einigen Blöcken noch unmetamorphes Material handelt, und weil schließlich von P. FAUPL (1975, S. 8 f.) bereits eine kurze Fundorts- und Gesteinsbeschreibung mit Modalanalyse und die für Vergleichszwecke

wichtige Handstücksphotographie (1975, Abb. 23) vorliegt. Besonders bedeutsam ist aber, daß in diesem Falle von S. PREY (1953, S. 139) die geologische Position als sedimentäre Einlagerung von Grobblockschutt im Eozän der Grestener Klippenzone am ehesten aufgeklärt werden konnte (siehe auch P. FAUPL 1978, S. 23: „Schaittner Fazies“ = Quarzarenit-Konglomeratfazies der paläogenen Buntmergelserie).

Hier und am Fundort „Laa“ ist jedenfalls eine Fernmoräne aus dem Zentralalpengebiet als Lieferant auszuschließen, und an diese beiden Fixpunkte kann man dann per analogiam die Fundorte „St. Gilgen“ und „Achthal“ wegen der völligen petrographischen Übereinstimmung anschließen, obwohl sie in Fernmoränenbereichen liegen.

Von den beiden auf Tab. 1 angegebenen Modalanalysen von Schaitten wurde die eine von P. FAUPL (1975, S. 5) übernommen; die zweite stammt von einem besonders unverwittert und unmetamorph aussehenden Block des Naturdenkmales. Beide Analysenpunkte liegen im Streckeisendiagramm Q-A-P mit einer Quarzzahl knapp über 20 eindeutig im Tonalitfeld, und deshalb ist die Bezeichnung „Tonalit vom Typus Schaitten“ jedenfalls gerechtfertigt.

P. FAUPL wies schon darauf hin, daß es beim Naturdenkmal neben optimal frischen Blöcken auch eine leicht veränderte Gesteinssorte gibt. Letztere erkennt man an den mehr getrübten und z. T. blaß rosa oder grünlich verfärbten Plagioklasen und etwas helleren Hornblenden, sowie mit Chlorit anstelle von Biotit. Wir wollen hier nur die unmetamorphe Sorte als „Typus Schaitten“ bezeichnen, während die zweite dann zu verschiedenen geringmetamorphen Varianten von quarzdioritischen bis trondhjemitischen Metagesteinen überleitet, die am Nordrand der Ostalpen sogar viel weiter verbreitet sind, und die in einer anderen Studie behandelt werden sollen.

Nun einige Ergänzungen zur Gesteinsbeschreibung von P. FAUPL (1975, S. 9).

M a k r o s k o p i s c h : Der praktisch unmetamorphe Typus ist mittelkörnig; die gedrungen-rechteckigen und schön idiomorph begrenzten Plagioklase werden 3 bis 6, selten auch 9 mm groß; die vielen schlanken Hornblendesäulchen sind meist 3 bis 5, selten 7 mm lang, wogegen der Biotit als unscheinbar zurücktritt. – Demgegenüber ist ein schwach „vergrüunter“ Metatonalit von einem unmittelbar benachbarten metergroßen Block des Naturdenkmales sogar grobkörnig, wobei die idiomorphen Plagioklase oft 4 bis 7 mm und sogar 13 mm messen, und die schon mehr ins Auge springenden Hornblenden sogar bis 15 mm lang werden.

Beide Sorten haben eine sehr schwache und dabei deutlicher achsiale als planare Kornregelung, wobei der Regelungsgrad von den sekundären Vergrünungen völlig unabhängig ist. Da z. B. der idiomorphe Schalenbau der Plagioklase bis zum äußersten Rand auch gegen die geregelten Hornblenden erhalten ist, darf man wahrscheinlich auf eine primäre Regelung im Magmatit (Fließregelung?) schließen, was auch für den Fundort „Achthal A“ und St. Gilgen „8“ gilt, während bei „Laa“ von einer Regelung noch wenig zu merken ist.

M i k r o s k o p i s c h : Im Schliff ist der körnige Quarz meist 0,5 mm groß, selten erreichen einzelne Körner 2 mm. Darin sind manchmal einzelne Rutilnadeln z. B. 0,05 mm lang, aber unter 0,0005 mm dünn. **P l a g i o k l a s :** Schon

P. FAUPL (1975) gibt die Zusammensetzung basischer Oligoklas bis Andesin (An 23–48 sind Extremwerte) an und verweist auf die Rekurrenzen und den normalen Zonarbau. Dieser geht allerdings weit weniger ins Basische, als bei den typischen Tonaliten der Südalpen mit ihren instabilen Kernresten (oft Labrador), oder z. B. beim Gebhartser Quarzglimmerdiorit. Es ist sogar ein gemeinsames Charakteristikum der Gesteine vom Schaittener Typus aller vier beschriebenen Fundpunkte sowie ihrer Verwandten am Alpennordrand, daß der Zonarbau der Plagioklase im Vergleich zu anderen granodioritischen bis quarzdioritischen Gesteinen (auch gegenüber dem Freistädter Granodiorit und dem von Moosbierbaum und Raipoltenbach in der Molassezone) schwach und ohne deutlichen Hiatus zwischen Kern und Rand entwickelt ist. Die sich oft durch eine über das ganze Korn fast gleichmäßige Auslöschungstiefe \perp PM äußernde, vom Kern bis zum Rand ziemlich gleichbleibende chemische Zusammensetzung dürfte auf einigermaßen gleichbleibende PT-Bedingungen des Magmas bei der Plagioklaskristallisation in einem vermutlich tieferen Niveau hinweisen. – Wenn übrigens manchmal eine lokale „Füllung“ des Plagioklases z. B. in Kerngebieten auftritt, dann sowohl durch Mikrolithen von Hellglimmer als auch Epidot/Klinozoisit.

Die Hornblende ist ebenso wie an den anderen Fundorten kräftig grün gefärbt. Der olivbraune Biotit wird max. 4 mm, meist 1–2 mm groß, ist dicktafelig mit recht unregelmäßiger Form; im Falle der Chloritisierung (blaßgrün) bildet sich z. T. randlich, z. T. an alten Spaltrissen eine Titanmineralausscheidung mit 0,01 mm Korngröße (? Anatas), jedenfalls kein Sagenit. Der relativ eisenreiche, im Schliff grünlichgelbe Epidot, der am ehesten Hornblende verdrängt, erreicht 0,5 mm Durchmesser. Die fast nicht pleochroitischen Titanit rhomben (mit Leukoxenanteilen) werden max. 1 mm, meist aber nur 0,2 mm groß. Das opake Erz (z. T. Kies) ist max. 0,6 mm groß und der dicksäulige Apatit (mit runden Kanten) wird maximal 0,3 mm lang bei 0,13 mm Durchmesser. Ausgesprochen selten ist Zirkon (oder daneben auch Monazit?) mit bis 0,05 mm Länge.

2. LAA bei Neulengbach

Das Vorkommen Laa ist in der geologischen Karte der Umgebung von Wien 3,2 km westlich der Burg von Neulengbach eingezeichnet. Nach G. GÖTZINGER (1953) ist das der größte Granitoidblock des niederösterreichischen Alpenvorlandes gewesen („geologisches Naturdenkmal“, mit Abb. auf S. 90 in GÖTZINGER & EXNER 1953). Dieser Block ist aber inzwischen aufgearbeitet worden und seine Trümmer sind im Kriegerdenkmal im nahen Ort Ollersbach zu studieren. Es ist ein herrlich massiges, hell- bis mittelgraues Gestein mit z. T. kopfgroßen basischen Schollen.

Ch. EXNER gab in der zitierten Arbeit auf S. 102 bereits eine kurze Schliffbeschreibung, der ich hinzufügen möchte, daß der Plagioklas von 27–39% An variiert, und daß relativ große idiomorph-schalige Orthite auftreten. Übrigens verdanke ich Prof. EXNER die Möglichkeit, seine zur zitierten Arbeit gehörige Schiffsammlung zu studieren, sodaß ich z. B. an seinem Originalmaterial die Modalanalyse von „Laa“ anfertigen konnte. Nicht nur nach dem Modalbestand, der nur knapp über das Tonalitfeld hinaus ins Quarzdioritfeld des Streckeisen-Diagramms fällt, sondern auch nach den sonstigen mikroskopischen Eigenschaften

zeigte sich eine fast vollkommene Übereinstimmung mit dem Quarzdiorit von St. Gilgen (s. u.).

G. GÖTZINGER (GÖTZINGER & EXNER 1953, S. 90) meinte, der Quarzdioritblock von Laa stehe in Einklang mit dem bei der Bohrung Raipoltenbach 1 in der Tiefe (740 m) nachgewiesenen Granodiorit. Auf die Unvereinbarkeit dieser beiden Gesteinsarten weist schon der hohe Gehalt an Kalifeldspat mit 1 bis 2 cm Größe im Bohrkern von Raipoltenbach hin, den L. WALDMANN näher beschrieben hat (GRILL & WALDMANN 1951, 31 f.). Dieser Granodiorit hat auch z. B. einen viel ausgeprägteren Basizitätsunterschied im Zonarbau der Plagioklase und muß zum Granodioritmassiv von Moosbierbaum im Sinne von H. WIESENEDER (1966) gestellt werden.

Beim Naturdenkmal von Laa war die sedimentäre Einlagerung in die oligozänen „Ollersbacher Konglomerate“ der Molassezone durch GÖTZINGERS Angaben selbst zwar etwas in Frage gestellt (S. 89: „Scherling“ vom „comagenischen Rücken“; Nähe von Flysch-Schuppen nach der Wiener Umgebungskarte). Es ist aber auf Seite 89 (und S. 101 unten) in GÖTZINGER & EXNER (1953) ein „Hornblendegranit“-Block aus dem oberoligozänen Melker Sand (Egerien, früher Aquitan-Chatt) der Sandgrube Burgstall, 3 km ENE von Neulengbach beschrieben, der nach einem Schlift in EXNERS Sammlung ebenfalls dem Typus Schaitten anzuschließen ist, bloß eine Spur metamorph überprägt. – P. PREY wies übrigens 1974 (B. PLÖCHINGER & S. PREY 1974, S. 40) in einem Parallellfall von Hagenau darauf hin, daß im Ollersbacher Konglomerat die Beziehungen zum ehemals den Untergrund der Molassezone bildenden Grundgebirge evident sind, da neben den Granitblöcken z. B. noch keine Flyschgerölle darin auftreten.

3. ST. GILGEN am Wolfgangsee (Land Salzburg)

Nachdem schon 1899 C. v. JOHN eine chemische Analyse von einem metergroßen quarzdioritischen Block geliefert hat, der sich nun leider nicht wieder auffinden ließ, hat Prof. K. BREUER 1971 im Rahmen einer Hausarbeit wiederum über ein Dutzend allerdings kleinerer Kristallinblöcke im Nahraum NW bis W von St. Gilgen gefunden und mir das Material zur Bearbeitung überlassen.

Von diesen i. a. tonalitischen bis selten dioritischen Blöcken entspricht der metamorphe Quarzdiorit des Blockes 8 dem Typus Schaitten aussehensmäßig am Querbruch vollkommen, sodaß die beiden Proben ebensogut auch aus einem einzigen Steinbruch stammen könnten. Am Hauptbruch zeigt sich dagegen eine deutliche Schlierigkeit durch eine ungleichmäßige Verteilung der hellen und dunklen Komponenten, die an den anderen Fundorten nicht ausgebildet ist. Der über halbmetergroße, kantige Block Nr. 8 liegt am Fuße des Rudistenriffes im Staffelgraben (= Pöllachgraben = Kohlbach) knapp 200 m NW der Brücke der Bundesstraße nach Mondsee, das ist 900 m NNW der Kirche von St. Gilgen. B. PLÖCHINGER nimmt in seinen „Erläuterungen der geologischen Karte des Wolfgangseegebietes 1 : 25.000, 1973“ an, daß diese lose im Bachbett liegenden Kristallinblöcke wahrscheinlich den exoticaführenden Ablagerungen der tektonischen Fenster von Flysch und Ultrahelvetikum innerhalb der Kalkalpen des Wolfgangseegebietes entstammen. Sie haben nach PLÖCHINGERS Erfahrungen „zweifelloso nur einen kurzen

Eistransport mitgemacht“, lassen sich aber bisher noch nicht von einer bestimmten Blockschicht im Fensterinhalt ableiten.

M a k r o s k o p i s c h : Die meist erstaunlich klaren, blaß graulich erscheinenden Plagioklase sind oft 2–4 mm, selten über 6 mm und sogar bis 15 mm bei gedrungener Form. Die schwärzlichen Hornblenden sind scharf begrenzte idiomorphe Säulen von meist 3–4, seltener 6 mm Länge. Biotit ist meist 1 bis selten 4 mm groß, wobei die kleineren Biotite meist chloritisiert sind.

M i k r o s k o p i s c h : Der Plagioklas ist ein Oligoklas bis Andesin, wobei man meist über praktisch die ganze Fläche eine recht einheitliche Zusammensetzung bei 25–30% An beobachtet, da nur einige schwache Rekurrenzen ausgebildet sind. Selten reicht der An-Gehalt bis 21 oder 40, und nur ganz selten ist z. B. gegen Quarz in maximal $\frac{1}{100}$ des Korndurchmessers ein ganz dünner Albitsaum ausgebildet. Die grüne Hornblende stimmt optisch mit den anderen Fundorten überein, auch bezüglich der oft einfachen Verzwilligung. Große Epidote sind besonders randlich gegen Biotit eisenreich, also stark grüngelb im Schliff.

4. ACHTHAL bei Teisendorf (Bayern), 20 km W–WNW von Salzburg

Das schon von mehreren Autoren unter der Sammelbezeichnung „Achthaler Granit“ erwähnte Blockvorkommen wird von M. FREIMOSER 1972 (S. 26) nur kurz erwähnt und als Punkt 3 = Probe 941 in das Streckeisen-Diagramm eingetragen als Diorit/Quarzdiorit nach der damaligen Nomenklatur. Diesen „Typus A“ hat er nur in seiner unveröffentlichten Dissertation (München 1970) unverwechselbar beschrieben. (Die genaue Fundortangabe verdanke ich Prof. Dr. H. HAGN und Dr. P. WEICHHART, beide München.)

Das Blockvorkommen befindet sich nach seinen Karten im Fernmoränengebiet des Salzachgletschers, jedoch ungefähr über einer dort vermutlich durchstreichenden Zone von an mehreren Stellen im regionalen Streichen anstehenden, blockführenden Konglomeraten des Ultrahelvetikums (? Cenoman bis höhere Oberkreide). FREIMOSER gibt 1972 auf S. 27 die „Achthaler Granite“ (bes. Typ B, einen sogenannten „Epidotgranit“) ausdrücklich als Komponenten in den Konglomeraten des südbayerischen Helvetikums an.

F u n d o r t : Ortschaft Hammer bei Achthal, 3 km ENE der Autobahnabfahrt Neukirchen, und zwar westlich des Hauses Blumenweg 17 knapp 100 Schritt in den Jungwald hinein, am Rücken noch vor der Ecke des Hochwaldes. Meine Proben stammen von einem etwa 4 m großen, hangwärts etwas untergrabenem, wollsackartigen Block mit deutlich geregelter Gefüge.

Zur Beschreibung: Das Gestein entspricht im Querschnitt wiederum bis ins einzelne der eben zitierten Abbildung des Schaittener Typus (Abb. 23 in FAUPL 1975). Die Plagioklase haben meist eine Größe von 0,5 bis 3 mm, maximal wurden 8 zu 4,5 mm gemessen. Quarzkörner: um 1 mm, maximal 2 mm; Hornblende-säulchen sind im Mittel 2 mm lang, im Schliff wurden bis 6 zu 1,5 mm gemessen. Biotit durchschnittlich 2 mm Durchmesser, manchmal auch gleich dick. Epidot: 0,1 bis 0,4, selten auch 0,7 und sogar 1,6 mm groß. Titanit: etwa 0,5, selten bis 2 mm. Monazit: maximal 0,2 zu 0,1 mm; Zirkon kleiner. Apatit: maximal 0,6 zu 0,2 mm, meist aber 0,05 bis 0,1 mm.

Auswertung; regionale Vergleiche

Im mikroskopischen Bild ist für den Schaittener Typus in allen 4 Fundorten als gemeinsames Charakteristikum herauszustreichen: der relativ gemäßigte Zonarbau der Oligoklas/Andesine (im Vergleich zu den meisten anderen granodioritischen und quarzdioritischen Plutoniten des Wald- und Mühlviertels, aber auch der Südalpen mit Oligoklas bis Labrador). Gemeinsam ist der überall kräftiggrüne Pleochroismus der Hornblenden und die olivbraune bis olivgrüne Farbe der Biotite, die kaum jemals einen pleochroitischen Hof haben (und dann auch nur ganz schwach). Das hängt allerdings auch damit zusammen, daß Zirkon (oder Monazit) fast nicht zu finden sind. Gemeinsam sind auch die relativ großen, mehrminder eisenreichen Epidote, die am ehesten die Hornblende verdrängen.

Da die Übereinstimmungen im mikroskopischen und makroskopischen Erscheinungsbild so groß sind, daß die herangezogenen Muster der 4 genannten Fixpunkte genauso gut aus demselben Steinbruch stammen könnten, – während sie doch in Wirklichkeit auf eine Länge von rund 300 km verteilt auftreten – wird an einen gemeinsamen Ursprung, also eine einheitliche Entstehung in einem wohl primär zusammenhängenden Kristallinkörper zu denken sein, der das Helvetikum bis zu den südlichsten Anteilen (Ultrahelvetikum), und andererseits im N außerdem noch die anschließende subalpine Molasse beliefert hat. Daß das kristalline Liefergebiet darüber hinaus eine bunte Zusammensetzung mit Graniten, Gneisen und auch diversen Schiefen hatte, geht schon z. B. aus den Arbeiten von GÖTZINGER & EXNER sowie FAUPL hervor, aber ausgerechnet der Schaittener Gesteinstyp erlaubt am ehesten den Rückschluß auf die große Längerstreckung. Bei einer derartigen Länge wird auch eine mindeste Quererstreckung anzunehmen sein, also etwa in der Größenordnung von 50 km. In einer weiteren Studie wird gezeigt werden können, daß die tonalitische Gesteinsgruppe auch das Flyschgebiet beliefert hat (sowie, daß überhaupt die tonalitischen und trondhjemitischen, mehrminder niedrig metamorphen Verwandten des Schaittener Typus viel verbreiteter sind). Ich schlage daher vor, von einem „Helvetischen Kristallin“ zu sprechen, das den helvetischen Trog etwa in seiner vollen Breite unterlagert hat.

Gewiß ist es verlockend, den Schaittener Typus mit der Böhmisches Masse sowie mit zentralalpinen Gesteinen zu vergleichen. – Von der Böhmisches Masse des Wald- und Mühlviertels ist ein entsprechendes Gestein in größerer Verbreitung nicht aus der Literatur bekannt: die Granite kommen in riesigen Massen fast allein vor – wenn man von den hochkristallinen Schiefen absieht – und die wenigen dioritischen Gesteine sehen ganz anders aus, ebenso auch die Tonalitgneise des Moravikums, die ich von der Kartierung im Manhartsberggebiet in der ganzen Variationsbreite kenne.

Tonalitisch-quarzdioritische Gesteine werden in größerer Verbreitung erst wieder vom zentraltschechischen Pluton beschrieben, wo sie oft auch eine Kornregelung haben. – Die von WIESENER et al. (1976) beschriebenen Grundgebirgsproben aus den Bohrungen in der Molassezone Ober- und Niederöster-

reichs enthalten interessanterweise kein ähnliches tonalitisches und quarzdioritisches Material.

Waschbergzone: Von dieser an Kristallinblöcken bekanntlich reichen Alpenrandzone N der Donau ist mir in der Literatur auch kein Hinweis auf Blöcke mit vergleichbarer Zusammensetzung aufgefallen. Übrigens hat mir vor kurzem Herr P. SEIDEL (Wien) von der Waschbergzone mehrere Dutzend Proben von Kristallinblöcken vorgelegt. Auch darunter befand sich kein solches tonalitis-quarzdioritisches Material, das auf eine Fortsetzung unseres Kristallins hätte schließen lassen.

Westkarpaten: So naheliegend der Gedanke an einen Vergleich mit der Fortsetzung der Klippenzone in den Karpaten prinzipiell ist, die eingehende Studie von M. KRIVY (1969) über „exotische Gerölle magmatischer Gesteine des westlichen Teils der Klippenzone“ nennt keine Tonalite bis Quarzdiorite.

Das sogenannte „R a n d c e n o m a n“ der bereits dem Oberostalpin gehörenden Nördlichen Kalkalpen liegt zwar an einigen Stellen unmittelbar anschließend an die Flysch- und Helvetikumszone, und es ist bekannt wegen seiner vielen Exotika. Im Moment kann aber noch kein Vergleich gezogen werden, denn nach Plutoniten vom Schaittener Typus wurde darin noch nicht gesucht, und davon ganz abgesehen lag jener Ablagerungsraum damals viel weiter südlich.

Pennin: Eher erfolgversprechend erscheint demgegenüber der Vergleich unseres in die Tiefe versenkten kristallinen Liefergebietes („Helvetisches Kristallin“) mit dem vormesozoischen Anteil des penninischen Tauernfensters, also insbesondere mit den tonalitischen Gesteinen des Zentralgneisgebietes, welches heute meistens zum mittelpenninischen Streifen gerechnet wird. Dort ist zwar durch die alpidische Deformation und Metamorphose eine weitgehende Änderung des Materials vor sich gegangen, welche den mikroskopischen Vergleich erschwert, aber die Modalanalysen aus dem Venedigerg Gebiet und auch aus dem Ankogel-Hochalmgebiet zeigen oft schöne Übereinstimmungen mit jenen der tonalitis-quarzdioritischen Gesteinsgruppen unserer Blöcke vom Alpennordrand, und es wird die Aufgabe von Vergleichsstudien sein zu untersuchen, ob und wie weit das „Helvetische Kristallin“ mit dem penninischen verwandt oder zusammengehörig ist.

Im Moment habe ich den Eindruck, daß man sich ganz allgemein die Zusammensetzung des „Helvetischen Kristallins“ im Bezug auf das Mengenverhältnis von tonalitischen zu granitischen Gesteinen etwa so vorstellen könnte, wie wir es vom Zentralgneisgebiet kennen, jedenfalls mit einer wesentlich größeren tonalitischen Beteiligung als in der Südböhmischen Masse.

Im Tauernfenster gehören zum penninischen Stoffbestand außer den Zentralgneisen natürlich auch mesozoische und vormesozoische Schieferhüllanteile, und dieser Umstand erinnert daran, daß vom Westen (FREIMOSER 1972) bis zum Osten (z. B. GÖTZINGER & EXNER sowie P. FAUPL) neben den plutonischen Gesteinen auch bunte Geröll und Blockgesellschaften bekannt sind, die mithelfen werden, die Frage der regionalen Zusammenhänge des Helvetischen Kristallins Schritt für Schritt zu klären.

Jedenfalls dürfte die genannte Reihe von Mustervorkommen des Schaittner Typus für eine Zerfallsaltersbestimmung geeignet sein, wobei ich von der Gesamtgesteins-Isochrone ein Intrusionsalter erwarten möchte und vom Plagioklas, aber auch von der Hornblende ein Abkühlungsalter, das mit der Intrusion noch eng zusammenhängt.

Literatur

- BREUER, K.: Mineralogisch-petrographische Beobachtungen an Vorkommen um Bad Ischl (O.O. und Salzburg). — Unveröff. Hausarbeit Inst. f. Miner. u. Petrogr., Univ. Salzburg 1971.
- FAUPL, P.: Kristallinvorkommen und terrigene Sedimentgesteine in der Grestener Klippenzone von Ober- und Niederösterreich. — Jb. geol. B.-A., **118**, 1—74, Wien 1975.
- FAUPL, P.: Faziestypen der paläogenen Buntmergelerde der östlichen Ostalpen. — Mitt. österr. geol. Ges., **68** (1975), 13—38, Wien 1978.
- FREIMOSER, M.: Zur Stratigraphie, Sedimentpetrographie und Faziesentwicklung der südost-bayerischen Flyschzone und des Ultrahelvetikums zwischen Bergen/Obb. und Salzburg. — Geol. Bavar., **66**, 7—91, München 1972.
- GOTZINGER, G. & EXNER, Ch.: Kristallingeröle und -scherlinge des Wienerwaldflysches und der Molasse südlich der Donau. — Skizzen zum Antlitz der Erde, 81—100, Wien (Hollinek) 1953.
- GRILL, R. & WALDMANN, L.: Zur Kenntnis des Untergrundes der Molasse in Österreich. — Jb. geol. B.-A., **94** (1949—1951), 1—40, Wien 1951.
- JOHN, C. v.: Über Eruptivgesteine aus dem Salzkammergut. — Jb. geol. R.-A., **49**, 247—258, Wien 1899.
- KRIVÝ, M.: Exotické valúny magmatických hornín západnej časti bradlového pásma. — Acta Geol. et Geogr. Univ. Comenianae; Geol., **18**, 163—196, Bratislava 1969.
- PLOCHINGER, B.: Erläuterungen zur Geologischen Karte des Wolfgangseegebietes (Salzburg/Oberösterreich), 1 : 25.000. — 92 S., Wien (Geol. B.-A.) 1973.
- PLOCHINGER, B. & PREY, S.: Der Wienerwald. — Sammlg. geol. Führer, **59**, 1—141, Stuttgart (Bornträger) 1974.
- PREY, S.: Streiflichter zum Problem der „Scherlinge“ in der Flyschzone. — Verh. geol. B.-A., **1953**, 138—145, Wien 1953.
- STRECKEISEN, A. L.: IUGS-Subcommission on the Systematics of Igneous Rocks: Classification and Nomenclature of Plutonic Rocks (Recommendations). — N. Jb. Miner. Monh., **1973**, 149—164, Stuttgart 1973.
- WIESENEDER, H.: Die Beziehung der Granitoide im Untergrund der Nordalpen zum moldanubisch-moravischen und alpin-karpatischen Kristallin. — Tscherm. miner. petrogr. Mitt., (3) **11**, 459—474, Wien 1966.
- WIESENEDER, H., FREILINGER, G., KITTLER, G. & TSAMBOURAKIS, G.: Der kristalline Untergrund der Nordalpen in Österreich. — Geol. Rdsch., **65**, 512—525, Stuttgart 1976.