

**DIE STELLUNG DER GURKTALER ALPEN  
IM KÄRNTNER KRISTALLIN**

Von **PETER BECK-MANNAGETTA**



*Reprinted from the Report of the*  
International Geological Congress, XXI Session, Norden, 1960  
Part XIII.,  
Petrographic Provinces, Igneous and Metamorphic Rocks

COPENHAGEN 1960

# DIE STELLUNG DER GURKTALER ALPEN

## IM KÄRNTNER KRISTALLIN

Von PETER BECK-MANNAGETTA

Oesterreich

### ABSTRACT

The "Gurktaler Alpen" unit forms a bowl shaped syncline between Hohe Tauern and Koralpe. The Gurktaler series, of probably lower Paleozoic age, consists of metadiabases, calcareous and graphitic schists within phyllites. The base is represented by granitic gneisses and micaschists.

The western part, carrying a cap of Carboniferous, shows SE dipping lineations and overthrusts central-alpine Mesozoic in the West and North. The eastern part is divided by anticlines of high metamorphic rocks, in the South accompanied by a zone of extensive shearing, the "Glantalper Schuppenzone".

Towards North the Paleozoic of Murau follows which is divided by the same central-alpine series in E-W direction, forming the overthrust sheet of Stolzalpe. The tectonic style of the phyllitic series is similar to the tectonics of Upper East-alpine high metamorphics.

The iron ore mineralization of the western part of the Gurktaler unit is bound to the overthrust over the central-alpine Mesozoic. In the eastern part a distinct zonal sequence of tectonic movements, crystallization and mineralization can be observed.

Relics of upper pliocene gravel beds have been preserved in the eastern region of the Gurktaler Alpen, which have otherwise been eroded in the Central Alps.

### EINLEITUNG

DER Raum der Gurktaler Alpen zwischen Mur- und Drautal stellt ein Gebiet der zentralen Ostalpen dar, das bewußt von Geologen durch ca hundert Jahre gemieden, oder nur am Rande berührt wurde (H. BECK 1931). Allein THURNER (1958) hat die mühsame Kartierung des Murauer Paläozoikums fertiggestellt und damit uns eine wertvolle Gliederung über Gesteinsbestand, Verbreitung und Lagerung der Schiefer gegeben. Die Räume die eine leichtere Aufteilung erwarten ließen, fanden daher auch mehr Freunde, wie HOLDHAUS (1921), PETRASCHECK (1927), THURNER (1927), SCHWINNER (1927, 1931), HERITSCH (1940) und STOWASSER (1956).

Eine kühne Deutung versuchte TORNIQUIST (1916), basierend auf KOBERS und MOHRS Vorstellungen bereits vor über 40 Jahren, wobei er auf eine Folge verschiedener überschobener Deckensysteme hinwies, wozu die neuesten Forschungen der Grazer Schule (METZ 1958, FLÜGEL u. M. 1959) nötigen. TORNIQUIST (1923) wies bestimmt auf ein mögliches mesozoisches Alter der Murauer Kalkphyllite und der Dolomite von Mühlen hin, was HABERFELNER (1937) übernahm und PLOTENY (1957) ausbaute. Ebenso betrachtete er einen Teil der Basis des Grazer »Paläozoikums« als kalkiges Mesozoikum. KAHLER (1953) versucht seinerseits einer Reihe feinkörniger Marmore am Südfuß der Saualpe als »Haimburger Marmorzone« ein triadisches Alter zuzuschreiben, wobei auch diese Vorstellung auf alten homologen Deutungen beruht (BECK-M. 1913).

## BEGRENZUNG DER GURKTALER EINHEIT

Die neuen Aufnahmen ZIRKLS (1955, 1956) haben die Ansicht der Verbreitung des Mesozoikums nach STOWASSER (1945) bestätigt und den Rahmen der Gurktaler Einheit im Westen festgelegt. Die Südgrenze der Gurktaler Einheit stellt keine tektonische Bewegungsfläche dar, sondern die Trennung vom höher kristallinen Untergrund zum Gurktaler Quarzphyllit wird als Unterschied in der Metamorphose vorgenommen. Hierbei ist der Priedröfquarzit ein wichtiger Leithorizont im Gebiet der Gerlitzten. S der Glan ist die Grenze unscharf als Übergangszone in das Seenkristallin zu verfolgen und verliert sich N Klagenfurt E der Zollfeldstörung (KAHLER 1953) überhaupt, da das Altpaläozoikum an der Basis des Ulrichsberges ohne Unterbrechung gegen E über die Bleiburger Stroina nach Jugoslavien verfolgt werden kann (P. BECK-M. 1957). Da diese geologische Verbindung besteht, benötigt man als geographische Begrenzung der Gurktaler Einheit im SE und E den Zollfeldverwurf und seine Fortsetzung nach N ins Metnitztal.

Die Nordgrenze der Gurktaler Einheit ist, solange ein kalkiges Mesozoikum vorhanden, also bis E der Flattnitz klar. Weiter ostwärts ist die Abtrennung gegen die Murauer Einheit nicht mehr genau zu treffen, da die Schiefer W des Friesacher Kristallins in die Züge des Murauer Paläozoikums übergehen. Dennoch möchte ich die Metnitzer Alpen noch zum Murauer Paläozoikum rechnen und daher die Nordgrenze der Gurktaler Einheit am Nordrand des Aufbruches von Oberhof (P. BECK-M. 1959) über Metnitz zum Südabfall des Kalkstockes der Grebenze und bis zur Zollfeldstörung ziehen.

So stellt die Einheit der Gurktaler Alpen das Mittelstück der südlichen Grauwackenzone in Mittelkärnten dar, zu der sie sich mit der Murauer Einheit zu dem Vorland im W und S der Sau- und Koralpe gesellt.

## SERIENGLIEDERUNG UND VERBREITUNG

Außerhalb der Gurktaler Einheit und im Liegenden derselben schalten sich gegen W zum östlichen Tauernfenster die Radentheiner Glimmerschiefer und die Bundschuhmasse an. Im S verbindet sich diese Zone mit dem Seebacher Granit und dem Seenkristallin. Auffallend ist im W, daß gegen das Mesozoikum der Innerkrems zu im Kristallin die granit- und gneisartigen Gesteine die Glimmerschiefer zurückdrängen. Möglicherweise wurden die Bundschuhgneise an der Basis der Trias aufgeschuppt und auf die ehemals hangenden Glimmerschiefer überschlagen.

Für eine gewisse Selbständigkeit der Granit- und Augengneise gegenüber dem Schiefergneis und Glimmerschiefer sprechen die Verhältnisse im Raume Grabenstein- Damegger Nock: Die kataklastischen Augengneise des Grabensteinsecks grenzen nicht nur im S mit Muskowitquarziten an die Triasbasis der Flattnitz bei der Allachalm, sondern auch im Sattel gegen den Damegger Nock treten Rippen von Zweiglimmerquarziten gegen die Schiefergneise im N auf. Außerdem zeigen die Augengneise kataklastische Streckungsachsen die um ca 20° steiler gegen E einfallen als die flach ostfallenden Schiefergneise und Glimmerschiefer zum Paalgraben.

Im S sind die Granitgneise im Intrusivverband mit den Hüllschiefern und es fehlt diesem Raum auch die Einschuppung mesozoischer Gesteine.

Die Verschuppungszone im Glantal betraf die verschiedensten Glieder paläozo-

ischer Gesteinsserien und Granitkömmlinge. Die Vergenz der Verschuppung war scheinbar gegen N zum Aufbruch der Wimitz zu gerichtet. Südvergenz nehmen PILGER (1942) und SOLYOM (1942) im Raume von Friesach an. Innerhalb der südlichen Metadiabasserie sind keine bestimmten Vergenzen feststellbar.

Eine Verbindung des basalen Kristallins mit dem Aufbruch der Wimitz ist nur bedingt möglich, da dem Wimitzaufbruch größtenteils die pegmatitische Durchaderung fehlt. Die vormesozoische Metamorphose hat den paläozoischen Schuppenbau unvollständig und verschieden tief ergriffen. Diese Verhältnisse können die Ursache sein, daß die Metamorphose der Metadiabasserie gegen W abnimmt und gerade dort im NW das Oberkarbon auftritt. Dieses Oberkarbon ist auf das Mesozoikum der Innerkreis und Flattnitz aufgeschoben und liegt als Deckscholle auf den Bänderkalken des Mattehans (TURNER 1927) im NW. Diese Überschiebung klingt gegen S und E aus und weicht im S einer Verschiebungs- bis Trennungsfuge im Hangenden des Priedröfquarzites.

Die Gurktaler Einheit ändert im SW von NW gegen SE ihren Stoffbestand mit dem sie an die Trias(?) – Dolomite grenzt. ZIRKL (1955) konnte zwischen Dolomit und Gurktaler Phyllit eine schmale Lamelle von Granatglimmerschiefer finden. Ebenso reiht sich der Pfannockgneiss zwischen der Trias der Innerkrems und dem Gurktalerphyllit als Basis der Karbonkonglomerate des Pfannockes ein. Er wird von SROWASSER (1956) mit dem Bundschuhorthogneis gleichgesetzt. Ein ähnliches Verhältnis könnte zwischen dem Paaler Konglomerat zu den »ACKERL-Glimmerschiefer« (TURNER 1936) im E angenommen. Demnach gehören dem allochthonen Teil der Gurktaler Einheit auch Teile des metamorphen Untergrundes als Schubmasse an, die in den autochthonen Aufbrüchen ihren durch Ablösungsflächen nicht gestörten Verband mit den Gurktaler Phyllitserien im Aufbruch von Oberhof und der Wimitz zeigen.

Weiter SW ziehen ca parallel zum Überschiebungsrand paläozoische (?) Bändermarmore im Hangenden. Das wäre eine westliche Fortsetzung der Kalkphyllitserie innerhalb der Verschuppungszone des Glantales. Am Nordende des Ossiacher Sees erscheint die Kalkphyllitserie wieder mit dem Marmor von Tiffen (HERITSCH 1940), der dolomitische gebändert und in feinschuppige etwas granatführende Glimmerschiefer linsenförmig gebettet ist. Im NW, N Steindorf, treten die Graphitschiefer auf, die stets im Verbands mit der Kalkphyllitserie zu finden und so in die Verschuppungszone S und N des Glantales zu verfolgen sind. Die Zone schaltet sich zwischen den Aufbruch der Wimitz im N und dem Seenkristallin im S ein und trägt im Hangenden die südliche Metadiabasserie, die durch die gleiche Zone im NW von der nördlichen Metadiabasserie abgeteilt wird, die den ganzen Raum des Oberen Gurktales W des Mödringbaches einnimmt und im NW das Oberkarbon trägt bzw. gegen die Flattnitz zu überschiebt. Die südliche Metadiabasserie trägt konkordant das Mesozoikum des Krappfeldes das nur geringe Störungen aufweist und nicht in den Schuppenbau einbezogen wird. Dadurch erweist sich dieser als sicher vormesozoisch.

Die Trennung der beiden Metadiabasserien wird an der SW-NE verlaufenden Ossiacher Linie vorgenommen, die über den Aufbruch der Wimitz gegen Meiselding zieht und weiter über Althofen- S Waitschach bis an die Görttschitztaler Störung (CLAR 1951) als Westrand der Saualpe verfolgt werden kann. Den Ostteil hat auch METZ (1958) angenommen.

Der Bau des Murauer Paläozoikums im N ist verbunden mit den Gurktaler Alpen. Während die nördliche Metadiabasserie durch den Aufbruch von Oberhof völlig von der Metadiabasserie der Metnitzer Alpen aus Grünschiefern und Arkosequarzititen getrennt wird, ziehen die Graphit- und (Murauer-) Kalkphyllitserien bei Metnitz nach S durch und sind über Gurk nach SE bis in den Bergwerksgraben von Meiselding zu verfolgen. Dadurch wird die bisher angenommene Trennung von Murauer und Gurktaler Paläozoikum durch die Krems-Metnitzschwelle (SCHWINNER 1927) auf den Aufbruch von Oberhof beschränkt. Während die Gurktaler Einheit jedoch im W und NW über das Mesozoikum vorgreift und so eine klare Grenze besitzt, wird das Murauer Paläozoikum von einer Ablösungsfläche an der Basis der Flattnitzserie von W gegen E von einer Überschiebungslinie unterteilt.

Folgt man der Darstellung dieser Ablösung, so wird diese Fläche an der Triasbasis zwischen Allach- und Harder- (Schar)-Alm ca beim Wurmstein gegen N umgebogen und im E vom Dolomit der Sumperhöhe und der Grafenalm begleitet. Sie überquert gegen N den Schachmanngraben, biegt gegen NW bei Kaltwasser über den Paalgraben, wo die Umstellung der Bewegungsfläche stattfindet: Weiter NW liegen die Dolomite des Hansennockes im Liegenden der Überschiebung. Das Paaler Konglomerat vertritt das Turracher Karbon in gleicher Position gegenüber dem Hansennock-Dolomit. Weiter gegen E wird die Überschiebungsfläche von Rauhwacken und Quarzititen markiert und setzt sich S Murau als Auf-, oder Verschiebungsfläche gegenüber den Murauer Bänderkalken im Liegenden der Metadiabasserie der Frauenalpenscholle fort. Der Darstellung STOWASSERS (1956) folgend wäre weiter nordwärts das Gipfelgebiet der Stolzalpe als Deckscholle aus Metadiabasserie aufzufassen und an Überschiebungsfläche stellen sich wieder Rauhwacken und Arkosequarzite ein der (Quarzkeratophyre? THURNER 1936, FLÜGEL 1958), die schon früher THURNER (1935) teilweise als Trias aufgefaßt hatte. Die Kalke Pleschaitz-Grebenze wurden stets für Riffkalke gehalten und deshalb, verglichen mit dem Grazer Paläozoikum, ins Mitteldevon gestellt. Dolomitische Lagen sind mir aus diesen Kalken nicht bekannt geworden. Vermutlich im Streichen gegen W gehen die reinen dünnbankigen Kalke der Grebenze in die Murauer Bänderkalke und Kalkphyllite mit blaugrauen Dolomitlinsen des Auerlingrückens über.

Weiter im S ist eine so mächtige kalkige Entwicklung nicht mehr zu finden. Gegen W gibt THURNER (1958) im W und N (W Ranten; Oberwölz) wieder die gleichen Grebenzekalke an. Ähnliche dünnbankige Kalke, jedoch als Bänderkalke entwickelt, findet man in der Schuppenzone des Glantales NW Tauchendorf. Die gleichen Alabastermarmore wie die Grebenze bilden auch die »Bergsteigkalke« der Wandelitzserie im S der Saualpe, die KAHLER (1953) für Trias hielt, die ich jedoch auf Grund der Verzahnung mit den Kalkphylliten im Liegenden des Dragonerfelsens und des Verbandes mit Dolomit- und Kalkzügen am Südhang der Saualpe selbst für Aequivalente der Grebenzenkalke halte.

Einen wesentlichen Unterschied zu den hochkristallinen Marmorserien bildet die Begleitung letzterer von Serpentinien, die der Kalkphyllitserie völlig fehlen. Allerdings ist diese Gesteinsparagenese auch im Hochkristallin (METZ 1958) nicht regelmäßig vorhanden und fehlt der Brettstein- und Almhausserie. Diese Marmorzüge ummanteln die aufgequetschten Ortho- und Granitgneismassen des Amering, sowie Wolfsbergs und lassen die Muralpengesteine mit Gleinalmkristallin als tiefere Ein-

heit auftauchen. Innerhalb der venitischen Gneisglimmerschiefer ist mehrfach eine Gliederung in einen Teil mit Marmoren und einen mit vorwiegend Eklogit- Amphiboliten von KIESLINGER (1928) und HABERFELNER (1937) versucht worden. Dieser Aufteilung ähnelt sogleich die Unterteilung der Glimmerschiefererien in Amphibolit- und Marmorserie bzw. den phyllitischen mit Metadiabas- und Kalkphyllitserie. CLAR (1953) konnte den Übergang der Metadiabase über Grünschiefer zu Amphiboliten als fortschreitende Metamorphose SW Hüttenberg sehr wahrscheinlich machen. Das Hereinziehen der Bretsteinzüge vom Gleinalm- ins Koralm-Kristallin ist altbekannt und nur hinsichtlich bestimmter Anteile der einzelnen Serienglieder mit Recht bezweifelt worden.

#### DIE STELLUNG DER METADIABASSERIE UND IHRE VULKANITE

Zwischen den Hohen Tauern und der Koralpe ist außer in den Schuppenzonen des Glantales als normale Folge die Überlagerung der Kalkphyllitserie durch die Metadiabasserie sichergestellt. Das Gebiet von Neumarkt bedarf neuerer Untersuchungen. SW Hüttenberg tauchen die Marmorzüge anscheinend unter die Metadiabase und Grünschiefer des Urteigrabens. Im S der Saualpe taucht die Wandelitzen-Serie mit der Haimburger Marmorzone unter die Metadiabasserie von Völkermarkt.

Dort, wo das phyllitische Bindemittel die markanten Seriengesteine verdrängt, wird eine solche Aufteilung der Serienverbände unhaltbar und man kann eine seitliche Verzahnung der a.a.O. der übereinanderliegenden Serien beobachten. Solche Bezeichnungen sind z.B. im großen zwischen Glödnitztal bis zum Draschelbach, NW Gurk, zu beobachten. Ähnliche Serienbeziehungen liegen im Grazer Devon (H. FLÜGEL 1958) und auf dem Sonntagsberg (W. FRITSCH 1957) vor.

Im metamorphen Bereich sind stellenweise auch diese Lagebeziehungen zu beobachten. Diese Vorstellungen verleiteten HABERFELNER 1937 eine weite Überschiebung der Eklogitserie auf die Marmorserie anzunehmen. Ebenso nahm HERITSCH (1923) eine generelle Überschiebung der Almhauserie durch die kalkarme Teigitschserie gegen W an. CLAR 1953 konnte eindeutig beweisen, daß im Gebiet von Hüttenberg die Marmorserie im Hangenden der Eklogite auftritt. Ebenso zeigte KIESLINGER 1928 in Profilen durch die SW-Koralpe, daß die hangende Bretsteinserie flach gegen SW vom Plattengneis mit Eklogiten sekundär überfahren wurde. Nach CLOSS 1927 treten im Hangenden (Seebachtal) wie im Liegenden (Brandhöhe) Glimmergneise mit Eklogit-Amphiboliten auf und in der nördlichen Fortsetzung ist die hangende Lage der großen basischen Stöcke deutlich erkennbar. Aber auch in der südlichen Koralpe gelang es, diese Beziehungen von der Kleinalpe südwärts festzustellen: die Eklogite Popler-Schneiderkogel – Kleinalpe liegen in einer Plattengneissynklinale des Dreieckkogels in deren Liegenden im SW die Marmorlinsen mit Pegmatiten des Spitzelofenbandes auftreten.

Aus diesen Beobachtungen der Lagerungsverhältnisse in den Gurktaler und Murauer Phyllitbergen und den liegenden hochkristallinen Serien ist zu erkennen, daß der Bau des kristallinen Untergrundes weitgehende Ähnlichkeiten mit seinen phyllitischen Hüllen besitzt. Ein ungestörter Übergang der phyllitischen Einheiten bis in das Koralm-kristallin ist nicht vorhanden. Bei Hüttenberg wurde der Über-

gang der Metadiabasserie in ein Kristallin der Epidot-Amphibolitfazies beobachtet; die Grünschiefer S St. Urban gehen in die Biotitschiefer mit Amphiboliten im N über, aber nicht weiter in den Aufbruch der Wimitz herein. Je größer der Prägungsunterschied der Gesteine ist, desto seltener lassen sich Übergänge von einem zum anderen finden. Die Abfolge Metadiabas – Grünschiefer ist häufig. Dennoch ist der Schritt der Metadiabase zu den Grünschiefern der Schuppenzone, die keine Relikte eruptiver Herkunft zeigen, so gelegen, daß er nur aus den analogen Übergängen in den Gesteinsverbänden N Guttaring, oder O Weißberg am besten erschlossen werden kann.

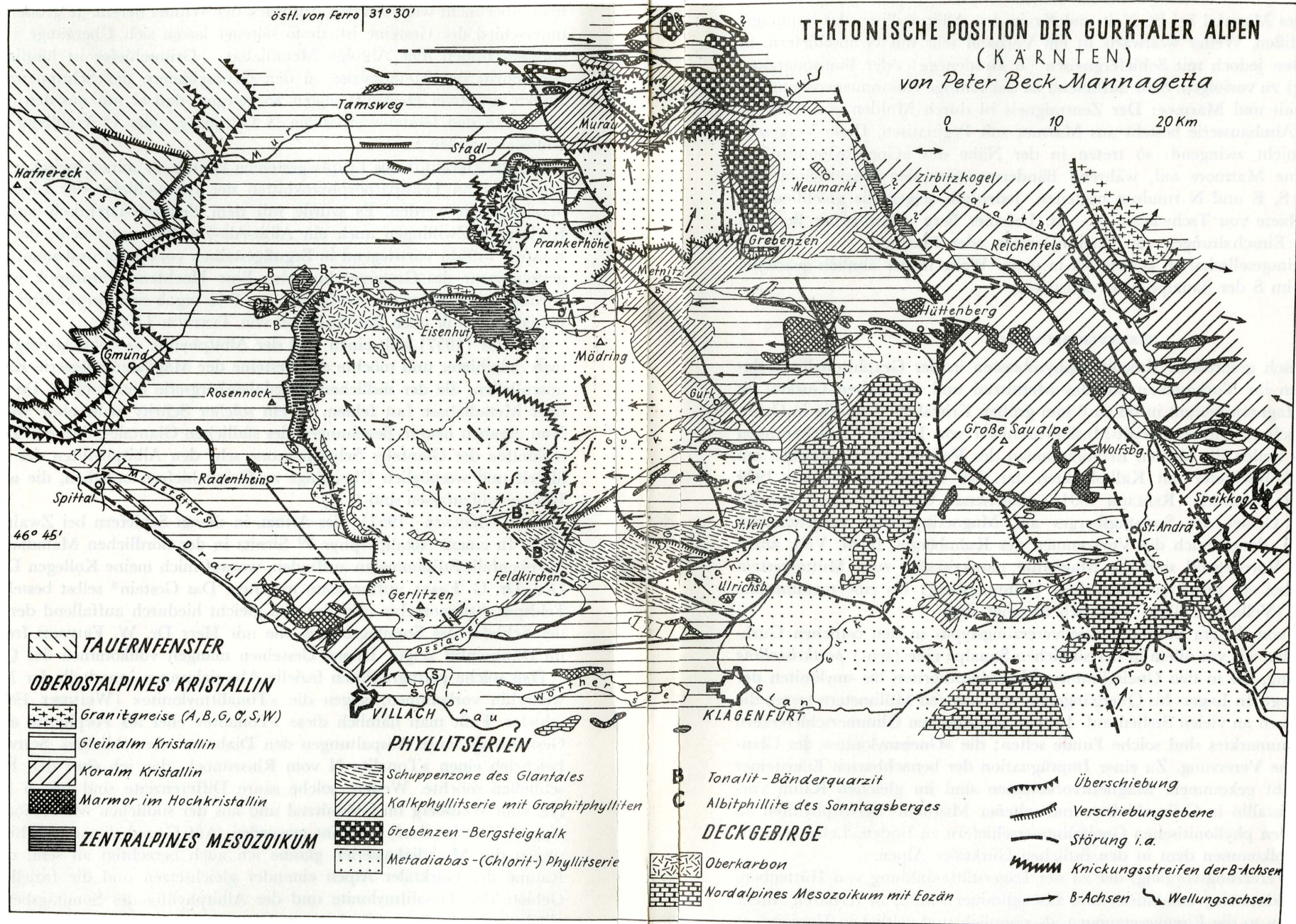
Für die Herkunft aus Eruptivgesteinen konnte als mineralogischer Beweis Untersuchungen an Feldspatporphyroklasten der Grünschiefer der Liemberger Wände herangezogen werden. Es wurde mit dem Fedoroff-Drehtisch außer Albit- und Karlsbader Zwillingen auch ein Albit-Ala-Zwilling untersucht, der nach van der KAADEN (1951) vorwiegend in Ergußgesteinen vorkommt und somit auf die Ergußgesteinsnatur des Gesteines hinweist. Eine Hochtemperaturoptik war nicht mehr vorhanden; sondern der An-Gehalt von 3 % ergab sich einwandfrei aus einer Tieftemperaturoptik nach den Tabellen von TERTSCH (1950).

FRITSCH (1957) hält einen Teil der Albitphyllite des Sonntagsberges für Porphyrmaterialschiefer und möchte die Gesteine der Magdalensbergserie KAHLER's (1953) anschließen, die der südlichen Magdalensbergserie entsprechen. Da Chloritschiefer oder Metadiabase fast fehlen, ist ein solcher Schritt nicht ohne weiteres möglich. Nun ergaben neuere Begehungen des südlichen Glantales, daß ein Teil der »Gneismylonite« der Glantaler Schuppenzone sehr den Albitphylliten des Sonntagsberges ähnelt und womöglich Übergänge zu Grünschiefern bestehen, die als metamorphe Diabase aufzufassen sind (s.o.)

Nach MEIXNER (1957) wies ANGEL in diesen Schiefen bei Zwain Stilpnomelan nach. In einem Alkaliporphyr W Sirnitz in der nördlichen Metadiabasserie konnte ich ebenfalls Stilpnomelan auffinden, worauf mich meine Kollegen Dr. S. PREY und Doz. Dr. G. FRASL aufmerksam machten. Das Gestein\* selbst besteht fast nur aus Feldspat, Stilpnomelan und Erz und gleicht hiedurch auffallend den Feldspatlagen der Schiefer des Sonntagsberges, die mir Herr Dr. W. FRITSCH freundlicherweise im Dünnschliff zeigte. Diesen Gesteinen mangelt vollkommen der Quarz.

Daß solche petrographisch fazielle Abweichungen innerhalb der Metadiabasserie weiterhin vorkommen, zeigen die »Tonalitmylonite« (WEINERT 1944) und Hüllschiefer. Faßt man nämlich diese »Tonalite« eher als Porphyrite auf, so sind die Gesteine als saure Abspaltungen den Diabasen anzuschließen. SCHWINNER (1931) beschrieb einen »Tonalit« N vom Rinsennock, den ich eher den Porphyriten anschließen möchte. Weitere solche saure Differenziate sind mir S Haidner Höhe, NE vom Weißberg im Glödnitztal und aus der südlichen Metadiabasserie (E Pollnigg, S Tauchendorf) bekannt geworden. Auf Grund dieser verschiedenen Beziehungen der Metadiabasserien glaube ich auch berechtigt zu sein, diese Serien im Raume der Gurktaler Alpen einander gleichsetzen und die faziell abweichenden Gebiete der Tonalitmylonite und der Albitphyllite des Sonntagsberges als Unterglieder mit »B« bzw. »C« herausnehmen zu dürfen (Karte).

\* Von dem Alkaliporphyr soll mit Erlaubnis von Herrn Direktor Prof. Dr. K. Küpper eine quantitative Analyse im Chemischen Laboratorium der Geologischen Bundesanstalt durch Herrn Dipl. Ing. K. Fabich ausgeführt werden.





## »GNEISMYLONITE« IN DER GLANTALER SCHUPPENZONE

Nach dem Auftreten der Gneismylonite im Glantal ist ihre Verbindung und Deutung als porphyrisches Material bei St. Veit und Kraig den Albitphylliten des Sonntagsberges anzuschließen. Weiter westwärts ist ein Verband teils mit Grünschiefern, in größeren Paketen jedoch mit Schiefergneisen (E Gradenegg) oder Biotitquarziten (NW Göseberg) zu verfolgen. Sehr auffallend ist das häufige Zusammenvorkommen von Gneismylonit und Marmor: Der Zentralgneis ist durch Mulden von Marmor unterteilt; die Almhausserie besteht aus Marmor mit Pegmatiten. Diese Vergesellschaftung ist nicht zwingend: so treten in der Nähe des »Gneismylonites« SE Gradenegg keine Marmore auf, während Bändermarmore den Gneismylonit des Göseberges im S, E und N rundum begleiten. Jedenfalls zeigen die geschlossenen Grünschiefergebiete von Tschwarzen N – St. Urbaner Berg – Krobather Berg bis Wasei E keine Einschaltungen von Gneismyloniten oder Marmor.

Solche Gesteinsgesellschaften konnte ich in dieser Weise in der ähnlich gearteten Schuppenzone im S der Saualpe nicht feststellen.

## EISENVERERZUNGEN

Die posttektonisch gesproßten Ilmenitporphyroblasten in der Graphitphyllit-Mylonitserie scheinen ihr Vorkommen auf das Metnitztal und nördlichen Gurktal zu beschränken. Magnetit kommt in bis zu 8 mm großen Kristallen  $\pm$  häufig in Grün- und Chloritschiefern, seltener Serizit-Muskowitschiefer vor. Lokale Anreicherungen des Magnetites stellen die kleinen Erzvorkommen des Vellachtales, S Metnitz, am Kontakt von Grünschiefer mit Kalkphylliten dar. NE Pisweg wurden um 1924 Magnetitquarzite beschürft (REDLICH 1931); eingehende Untersuchungen wurden 1955–1958 im Gebiet des Sonntagsberges auf Magnetitquarzite vorgenommen (FRITSCH 1957), denen auch die Vorkommen des Kulmberges, N St. Veit, anzuschließen sind. Vorwiegend sind die Magnetite parakristallin zum Muttergestein entstanden, wobei ein primärer Eisengehalt (Sonntagsberg) bis eine metamorphe Differenziation (Vellach, Pöllau) genetisch beteiligt sind.

Abweichend von diesem primären Eisenvererzungstypus in den östlichen Gurktaler Alpen finden wir vor allem in der südlichen Saualpe eine (syn-) *postkristalline* Hämatitvererzung, die in den Gneisglimmerschieferdiaphoriten bis -myloniten der Saualpe überwiegt. In Lager- bis Quergängchen von wenigen Millimetern treten die Erzimprägnationen an vielen Stellen auf. In dem phyllitischen Glimmerschieferkern des östlichen Saumarktes sind solche Funde selten; die »Gneismylonite« des Glantales zeigen keine Vererzung. Zu einer Imprägnation der benachbarten Ebersteiner Trias ist es nicht gekommen. Magnetitvorkommen sind im gleichen Raum vorwiegend parakristallin in Grünschiefern und seltener Magnetit-Serizitphylliten an der Grenze zu den phyllonitischen Gneisglimmerschiefern zu finden. Letzteres Auftreten gleicht vollkommen dem in den östlichen Gurktaler Alpen.

Der jüngste Vererzungsvorgang, der zu der Lagerstättenbildung von Hüttenberg (Friesach – Waldenstein) aus Siderit und Eisenglimmer führte, ist tertiären Alters.

Betrachtet man so die Eisenvererzungen als räumlich und zeitlichen Vorgang, so ist als Tatsache die zeitliche Abfolge Magnetit (Ilmenit) – Hämatit – Siderit (Hämatit) zu beobachten, der einer räumlichen Reihung von »außen« nach »innen« entspricht. Der Grünschieferrahmen des Koralmkristallins beherbergt die Magnetit-

vererzung; die postkristalline Hämatitvererzung ist regional nur in der südlichen Saualpe aufgefunden worden; die sideritische Vererzung tertiären Alters konzentrierte sich auf die Hüttenberg-Waldensteiner Erzmulde, wobei die Schnittpunkte mit den bedeutenden alpinen Querstörungssystemen (Noreja-Linie, Lavanttaler Störung) zu besonderen Anreicherungen der Erzsubstanzen führten. Die metasomatische Lagerstättenbildung dieses Raumes interferiert mit der tektonischen Zerstückelung, wie dies von CLAR und MEIXNER (1953) an Aufschlüssen im Knappenberger Revier gezeigt wurde. Die großen, jungen Störungen haben die verschiedenen Erzreviere zerschnitten.

Diese Verhältnisse weisen in die regionalen Vorstellungen über die Herkunft ostalpiner Eisenerze nach ANGEL (1939).

#### TEKTONIK

Die Abfolge von Metamorphose und Vererzung sind gerade in den Gurktaler Alpen von FRIEDRICH (1937) mustergültig in Zusammenhang mit der Tektonik gebracht worden. Der Überschiebungsbau der nordwestlichen Gurktaler Alpen ist durch eine Fülle von Eisenerzlagern gekennzeichnet, dem im E die postkristallinen Lagerstätten des Hochkristallins in genetisch schärfsten Gegensatz gegenüberstehen.

Analog zu der Teilung der Eisenvererzung verhält sich der Achsenplan zwischen den Hohen Tauern und Koralpe (Karte). Wir finden im W vorwiegend gegen E untertauchende Achsen bis zur einer Linie, die N-S quer durch die Gurktaler Einheit nach Feldkirchen weist und ungefähr der Flattnitzstörung SCHWINNER's (1943) gleichläuft. Gegen E herrschen die westfallenden Achsenlagen vor. Die Asymmetrie wird im Ostflügel durch ein junges sekundäres Abbeugen der südöstlichen Gurktaler Einheit an älteren Störungstreifen gegen das Klagenfurter Becken zu bewirkt.

Das Abbeugen der Achsen hat nichts mit der Umbiegung der Achsen in der Mitte der Gurktaler Alpen zu tun und steht nicht im Zusammenhang mit den hochkristallinen Aufbrüchen innerhalb der Gurktaler Einheit. Der Achsenknick scheint außerdem im Gefüge der mittelkärntner Zentralzone nicht jederzeit die gleiche Lage eingenommen zu haben:

Der älteste Knick scheint der von der Flattnitz nach Feldkirchen zu sein. Dieser Knick ist jünger als die NW-SE bis E-W-Achsen. Vielleicht ist an dieser Knickung die Verschiebung nach N, die mit der Knickung im Paalgraben zusammenfällt, als ältere Anlage schuld. Im S der Gurk weicht der einheitliche Knick partienweisen Umstellungen der Achsenlagen, was im Schieferungsverband weniger wie im Verband der Streckungen erkennbar ist (Poitschach). Da jedoch gegen W zu die ostfallenden Streckungsachsen an keine gegen W eintauchende Querstruktur bis in das Tauernfenster hineinstoßen, wäre der Einfluß der Tauernkulmination bis zur Knickung im Paalgraben anzunehmen. Jüngere Verstellungen haben diesen Bau betont (EXNER 1949). Da die NW-SE bis E-W-Achsen im Raume der Überschiebung das Mesozoikum mit einbezogen haben, im E jedoch unter das viel schwächer deformierte Mesozoikum der Ebersteiner Trias untertauchen, wird man bereits unter diesen Streckungsachsen verschiedene auswählen, die einem vor- und einem nachmesozoischen Bauplan angehören. Die Knickungszone hat beide Baupläne durchquert. Von der Knickung gegen NW zu stellen die Streckungsachsen sich immer mehr gegen NNW-SSE um, was in Beziehung mit der Westüber-

schiebung der Innerkrems-trias gebracht werden kann. Je mehr sich die SSE–ESE fallenden Streckungsachsen dem Knickungsstreifen nähern, desto häufiger werden die Wellungsachsen, die gegen S bis SW einfallen. Ihre mit Vorliebe fast senkrechte Lage zur Streckung läßt einen Bau eines B senkrecht B' vermuten, dessen Gleichzeitigkeit nicht an allen Orten gesichert ist und vielleicht die Voranlage des Knickungsstreifens bedeutet, da die optimale Verbreitung der SW-Wellung mit der Knickung räumlich übereinstimmt.

Die Ebersteiner Trias mit Gosau und Eozän bedeutet eine weitere N–S verlaufende Depression innerhalb der Zentralzone. Die alpidische Tektonik dieses Raumes ist mehr als »saxonische« Bruchfaltentektonik zu bezeichnen. Das Fehlen jeglicher Kristallin-gerölle in den Basiskonglomeraten der Gosau ist ein Anzeichen dafür, daß damals das benachbarte Kristallin noch keine so bedeutende Aufwölbung wie im Jungtertiär und heute besaß. Dieser Schluß hat auch gegenüber der St. Pauler Gosau im E Berechtigung. Daß allein das Krappfeldeozän in größerer Ausdehnung erhalten blieb, ist nur dem Umstand zu verdanken, daß die Depressionszone als Tiefenlinie die ganze Zeit seit dem Eozän in gleicher Weise weiter wirkte. Auch die spärlichen Reste jungtertiärer Schotter liegen im gleichen Abschnitt. Trotz der gleichen tektonischen Voraussetzungen im E (Lavanttal, Kainach) ist dennoch kein Eozän erhalten geblieben oder überhaupt nicht zur Ablagerung gekommen.

#### JUNGE KNICKUNG

Seit dem Pliozän ist die Depression mehr in den Raum St. Veit – Friesach zurückgewandert. Auch die Gurktaler Schotter benützten diese Tiefenlinie, wie die Schotterreste zwischen Meiselding und Straganz beweisen. Diese Absenkung der zentralalpiner N–S Tiefenlinien Gurktal, Krappfeld, Lavanttal im SE übertroffen durch die Einsenkung des Klagenfurter Beckens, an dessen Südrand sich eine oberpliozäne bis altpleistozäne »Molasse« ausbildete, durch deren Trogbildung die zentralalpiner Tiefenlinien angezapft und gegen E bis SE entwässert wurden. So wurde seit dem Pliozän (Mittelpliozän) der Raum zwischen den Hohen Tauern und der Koralpe in verschieden starke Hebungsschollen zerlegt, an deren Südrand das Klagenfurter Becken nicht allein zurückblieb, sondern gegen die Karawanken zu bis in altpleistozäner Zeit herabgedrückt wurde. Innerhalb der verschieden stark gehobenen Zentralalpentteile ist die Gurktaler Einheit als solche gegenüber den Hohen Tauern in einer Weststaffel als eigentliches Nockgebiet und in einer Oststaffel E des Glödnitztales zurückgeblieben, wo noch die Reste der vermutlich oberpliozänen Gurktaler Schotter in Fugen von 950 m abwärts erhalten geblieben sind.

So blieben von W gegen E immer ältere Landschaftsreste erhalten, wie die eigenartigen Geröllfunde im Gebiet des Sonntagsberges beweisen (FRITSCH 1957).

Die Teilung der Gurktaler Alpen in eine höhere West- und eine tiefere Oststaffel tritt gerade in der Nähe des Flattnitzer Knickungsstreifens ein. So tritt auch in diesem Raum Tektonik und Morphologie in engere Beziehung, wodurch an der weiteren Ausgestaltung der Rumpftreppe (SPREITZER 1953) für beide Staffeln verschiedene Maße angelegt werden müssen. Das Einzugsgebiet der Gurktaler Schotter steht sehr wahrscheinlich mit den ausgedehnten Hochflächen in 900–1050 m des Gurk- und Wimitztales in Beziehung, wobei die gutgerundeten, nur selten faust-

und kopfgroßen, vorwiegenden Quarzschotter auf ein recht flaches, breites Hügelrelief der Landschaft hinweisen.

Das heutige Flußnetz ist gegenüber dem der Gurktaler Schotter in allen Bereichen des Wimitz-, Gurk- und Metnitztales gegen S verschoben worden, wodurch die eigentümliche Asymmetrie vor allem des Gurktales zustandekam, mit den langen NW-Tälern. Es ist daher zwischen den Zeiten beider Talbildungen ein sehr bedeutender Zeitraum entsprechend den geänderten Landschaftsformen anzunehmen. Das Ansteigen der Bergketten von S gegen N könnte als ein Anzeichen für die Verschiebung des pliozänen Flußnetzes gegen S angesehen werden.

So stellen die Gurktaler Alpen ein wichtiges Mittelstück der Zentralalpen zwischen den Hohen Tauern und Sau- bzw. Koralpe in tektonischer, morphologischer und in Hinsicht der Eisenvererzung dar.

#### NACHSATZ

Für die tektonische Karte wurden die unveröffentlichten Achsenmessungen des Herrn Dozent Dr. E. ZIRKL im Westteil der Gurktaler Alpen verwendet, die mir entgegenkommender Weise zur Verfügung gestellt wurden. Weitere Unterlagen: H. BECK (1931), E. CLAR (1951), Ch. EXNER (1952, 1954), F. KAHLER (1931, 1934, 1953), K. METZ (1958), W. PETRASCHECK (1927), B. PLÖCHINGER (1953), R. SCHWINNER (1927), H. STOWASSER (1956), A. THURNER (1927, 1958), H. VETTERS (1933).

Herrn Kollegen Dr. H. HOLZER verdanke ich die freundliche Übersetzung der Zusammenfassung.

#### LITERATUR

- Die Literatur der Arbeiten A. THURNER: Erläuterungen zur geologischen Karte Stadl-Murau 1:50.000, Verl. G. B. A. Wien 1958 und P. BECK-MANNAGETTA: Übersicht über die östlichen Gurktaler Alpen, Jb. G. B. A. Wien 1959 wurden nicht mehr gesondert angeführt.
- ANGEL, F. (1939): Unser Erzberg. *Mitt. Nat. Ver. Stmk. Graz.*
- BECK VON MANNAGETTA und LERCHENAU, G. (1913): Vegetationsstudien in den Ostalpen III. *Sb. Ak. Wiss. Wien.*
- BECK-MANNAGETTA, P. (1957): Bezirk Völkermarkt, geologische Übersichtskarte 1:100.000, Klagenfurt.
- CLAR, E. (1951): Über die Görtschitztaler Störungzone (Norejalinie) bei Hüttenberg. *Karinthia F. 15, Knappenberg.*
- CLAR, E. und MEIXNER, H. (1953): Die Eisenspatlagerstätte von Hüttenberg und ihre Umgebung. *Car. II, Klagenfurt.*
- CLOSS, A. (1927): Das Kammgebiet der Koralpe. *Mitt. Nat. Ver. Stmk. Graz.*
- EXNER, CH. (1952): Geologische Probleme der Hohen Tauern. *Verh. G. B. A. Wien.*
- FLÜGEL, H. (1958): 140 Jahre geologische Forschung im Grazer Paläozoikum. *Mitt. Nat. Ver. Stmk. Graz.*
- FLÜGEL, H. und MAURIN, V. (1959): Geologische Wanderkarte des Grazer Berglandes 1:100.000. *Verl. G.B.A. Wien.*
- HABERFELNER, E. (1937): Die Geologie der österreichischen Eisenerzlagerstätten. *Z. Berg-Hütten-Salinenwesen DR. Berlin.*
- HERITSCH, F. und CZERMAK, F. (1923): Geologie des Stubalpengebirges. *Graz.*
- HOLDHAUS, K. (1921): Über den geologischen Bau des Königstuhlgebietes in Kärnten. *Mitt. Geol. Ges. Wien.*
- KAADEN, G. VAN DER (1951): Optical studies on natural Plagioclase Feldspars with High- and Low-Temperature-Optics' Gravenhage.
- KAHLER, F. (1928): Über die faziellen Verhältnisse der Kärntner Kreide. *Jb. G.B.A. Wien.*

- KJESLINGER, A. (1928): Die Laventtaler Störungszone. *Jb. G.B.A. Wien*.
- KJESLINGER, A. (1928): Geologie und Petrographie der Koralpe IX. *Sb. Ak. Wiss. Wien*.
- PLÖCHINGER, B. (1953): Erläuterungen zur geologischen Neuaufnahme des Draukristallinabschnittes westlich von Villach. *Skizzen Anlitz Erde Wien*.
- PLOTENY, P. (1957): Zentralalpines Mesozoikum bei Neumarkt in Steiermark? *Karinthin F.* 34/35, *Knappenberg*.
- SOLYOM, F. (1942): Die petrographische und tektonische Entwicklung der Umgebung von Althofen in Kärnten. *Unver. Diss. Berlin*. 1942.
- TERTSCH, H. (1950): Untersuchungen über die Hochtemperatur-Optik saurer Plagioklase. *N. Jb. Min. Monatsh. Stuttgart* 1950.

[Manuscript received March 10th, 1959]