©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Das vortertiäre Grundgebirge im österreichischen Anteil des Poßruckgebirges in Südsteiermark.

(Remschniggrücken und Poßruckgebirge nordöstlich von Hl. Geist a. P.)

Mit 2 Tafeln und 2 Textfiguren.

Von **Artur Winkler-Hermaden.**

Vorbemerkung.

(Einleitende Bemerkungen und morphologischer Überblick.)

In den letzten 10 Jahren wurde von seiten der Geologischen Bundesanstalt in Wien die geologische Aufnahme der beiden südsteirischen Grenzblätter (gegen Jugoslawien) „Unterdrauburg" und „Marburg" in Ausführung genommen. Am Blatte „Unterdrauburg" fiel mir die Aufnahme des steirischen Tertiäranteils zu, wobei jedoch auch noch die hart am Ostrande des Blattes aus dem Miozän auftauchende Grundgebirgsscholle von Pongratzen in die Kartierung einbezogen wurde, während das Grundgebirge der südlichen Koralpe und die angrenzenden Gebiete von Dr. Alois Kieslinger, das ostkärntnerische Lavanttal von Bergrat Dr. Heinrich Beck bearbeitet wurden. Das Blatt „Marburg", von dem hauptsächlich nur die Nordwestsektion, als zu Österreich gehörig, für die Aufnahme in Betracht kam, wurde von mir allein geologisch kartiert.[1]) Außer dem Tertiär, welches den größten Teil des österreichischen Bereichs dieses Blattes (Nordwestsektion) einnimmt, erscheint dort (im Süden) auch Grundgebirge, u. zw. einerseits am Remschniggrücken — einem aus dem Tertiär auftauchenden, nördlichen Vorrücken des Poßrucks —, anderseits an dem noch bei Österreich verbliebenen Teil der Grundgebirgsabdachung des eigentlichen Poßruck, im Raume nordöstlich von Hl. Geist a. P. mitaufgenommen.

Wenn in dieser Mitteilung auf Grund spezieller Detailbegehungen in ausführlicher Weise[2]) über den Poßruck und Remschnigg berichtet wird,[3]) so findet dies seine Begründung darin, daß hier eine große Mannigfaltigkeit in stratigraphischer Hinsicht zu verzeichnen ist, die Tektonik kompliziert erscheint und weil an den kristallinen Gesteinen mechanische Umformungen

---

[1]) Vgl. zur Arbeit die beiden, im Kartenwerk der Geol. Bundesanstalt ausgegebenen geolog. Kartenblätter 1 : 75.000 Unterdrauburg und Marburg. Die Erläuterungen zu Blatt Marburg sollen 1933 erscheinen.

[2]) Im Anschluß an die in diesem Jahrbuche erschienenen Studien der Herren F. Heritsch und F. Angel über die paläontologischen Funde, bzw. über die Petrographie desselben Gebietes.

[3]) Einige teilweise Gesteinsanalysen wurden vom chemischen Laboratorium der Geol. Bundesanstalt ausgeführt, wofür dem Vorstande, Herrn Bergrat Dr. O. Hackl bestens gedankt sei.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

eingetreten sind, die zur Entstehung zunächst schwer deutbarer Gesteinstypen (Gangmylonite) geführt haben, wie sie bisher nur an einigen Stellen in den Ostalpen bekanntgeworden sind.

Die vorliegende Arbeit enthält im wesentlichen die Resultate, welche sich aus der geologischen Kartierung unmittelbar ergeben, die sich auf die Stratigraphie und Lokaltektonik beziehen, wobei eine Erweiterung und Vertiefung der Ergebnisse in petrographischer und paläontologischer Hinsicht in den beiden voranstehenden Publikationen der Herren Heritsch und Angel zur Vorlage gelangt.

Eine Anzahl von Orientierungstouren, die in das an den Poßruck westlich angrenzende Gebiet, teils schon in früheren Jahren, teils im letzten Jahre durchgeführt worden sind, geben die Möglichkeit, im Schlußteil dieser Arbeit auch einige regionale Gesichtspunkte zum Ausdruck zu bringen. Jedoch soll dies in Anbetracht der räumlichen Beschränkung der genauen Untersuchungen nur in Form kurzer Hinweise erfolgen, wobei die weitere Prüfung künftigen Studien überlassen bleiben muß.

Es sei mir gestattet, den Herren Professoren F. Heritsch und F. Angel meinen herzlichen Dank nicht nur dafür zum Ausdruck zu bringen, daß sie den Gedanken einer kollegialen Zusammenarbeit am Poßruck — in Verbindung mit meiner geologischen Aufnahme — aufgenommen und in gemeinsamen Wanderungen einen gegenseitigen Meinungsaustausch in die Wege geleitet haben, sondern auch dafür, daß sie mir ihre reichen Erfahrungen, sowie die Ergebnisse ihrer petrographischen, bzw. paläontologischen Untersuchungen jeweils umgehend und in vollem Ausmaße zur Verfügung gestellt haben, wodurch mir wichtige Anhaltspunkte gewährt und manch wesentliche Frage einer Lösung zugeführt werden konnte.

Der Poßruck bildet eine, als südöstliche Fortsetzung der Koralpe betrachtete Grundgebirgsscholle am Südostende der Zentralalpen, von welcher auch dem kristallinen Grundgebirge aufgesetzte Trias- und Kreidebildungen an mehreren Stellen bekanntgeworden sind. Der Poßruck wird in einem engen, jetzt auf jugoslawischem Boden gelegenen Durchbruchstal von der Drau durchflossen und durch eine miozänerfüllte Faltenzone („Synklinale Reifnig—St. Lorenzen") von dem noch weiter südlich gelegenen, granitreichen Bachermassiv geschieden. Der „Remschnigg" bildet eine, vom Poßruck durch eine miozäne Einfaltung nahezu völlig abgetrennte, antiklinal gebaute, schmale Vorzone des letzteren. Die Grundgebirgsgesteine, welche den Remschnigg aufbauen, liegen noch zum größeren Teile auf österreichischem Boden.[1]) Vom Nordsaum des Poßruck i. e. S. hingegen ist nur im Gebiete südlich und südöstlich von Leutschach ein kleiner Ausschnitt bei Österreich verblieben, welcher nördlich und nordwestlich von Hl. Geist a. P. unter der hoch hinaufreichenden, tertiären Überdeckung Grundgebirgsgesteine zutage treten läßt.

Da die Staatsgrenze zwischen Österreich und Jugoslavien im allgemeinen durch die Wasserscheide zwischen dem Einzugsbereich der Drau und jenem der Mur (Saggau—Sulm) gebildet wird, so entwässert sich der untersuchte Bereich im wesentlichen nordwärts zur Saggau, bzw. zu

---

[1]) Die Südseite des Remschnigg ist von Miozän stärker verhüllt.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

ihrem Zuflusse, der Peßnitz, welche vereinigt der Sulm, einem rechtsseitigen Nebenfluß der Mur, zuströmen. Nur östlich von Hl. Geist a. P. greift die österreichische Grenze, im Bereiche der Schmirnberger Teiche, ein wenig (bis zu fast 2 *km*) südwärts in das Einzugsgebiet der Drau (Ob. Riegen- oder Rekagraben) vor.

Bezüglich der Orographie des Studiengebietes sei nur erwähnt, daß der Poßruck auf seinen Höhen einen ausgesprochenen Plateaucharakter aufweist, der sich auch noch in der fast einheitlichen, nur sehr schwach östlich geneigten Kammfläche des Remschnigg ausprägt. Das Plateau des Poßruck ist durch tiefe Schluchten gekerbt, welche in parallelen, vorherrschend N—S gerichteten, steilwandigen Gräben der in einem romantischen Durchbruchstal den Poßruck durchsägenden Drau zustreben. Die Wasserscheide zwischen Drau- und Murgebiet ist im Bereiche des Remschnigg stark asymmetrisch gegen N, an Saggau und Peßnitz, herangerückt, welches Verhältnis sich jedoch, nach Absinken des Remschniggrückens im Raume südlich von Leutschach, ändert. Hier liegt dann die Wasserscheide, im Gebiete von Hl. Geist a. P., sogar der Drau etwas näher, als der, dem Einzugsgebiet der Mur angehörigen Peßnitz. Jedoch bestehen dort Anzeichen für jugendliche (pliozäne) Veränderungen der Wasserscheide, die für eine Verschiebung zugunsten des Murbereichs sprechen.

Ohne hier auf die geomorphologische Entwicklungsgeschichte des Gebietes einzugehen, sei nur darauf verwiesen, daß sich Reste von jüngerpliozänen Hochtalböden beobachten lassen, die in die alte, hochgelegene (vermutlich pliozäne) Landoberfläche mehr oder minder eingesenkt erscheinen. Am auffälligsten ist das flachgeneigte Hochtal der Schmirnberger Teiche in 600—650 *m* Höhe (= oberstes Riegenbachtal, östlich von Hl. Geist a. P.) und die wasserscheidende Einsenkung westlich der Spitzmühle bei ✧ 548, ebenfalls ein ausgeprägter, verlassener Talboden!

Am Remschnigg ist der morphologische Gegensatz zwischen dem Grundgebirge, speziell seinem kristallinen Anteil, und der tertiären Bedeckung sehr scharf ausgesprochen. Als ein 14 *km* langer, wenig gegliederter, steilhängiger, schroffer, aber gleichförmiger Abfall tritt uns das nördliche Grundgebirgsgehänge am Remschnigg entgegen, während die tertiäre An- und Auflagerung, bei geringerer Seehöhe, eine viel weitgehendere Modellierung und Zertalung erkennen läßt. In der Scholle von Hl. Geist a. P. bedeckt das Tertiär einen großen Teil des Gehängeabfalls und erscheint darunter das Grundgebirge — bei vorherrschend mangelnder orographischer Individualisierung — der Hauptsache nach nur in der Tiefe der klammartig eingeschnittenen Gräben, durch Wegwaschung der Tertiärdecke bloßgelegt. Nur bei Schmirnberg bildet es eine, schon durch das altmiozäne Relief bedingte, selbständige kuppenförmige Erhebung.

Über die tertiäre Auflagerung und Jungtektonik des nördlichen Poßruck und Remschnigg habe ich schon in mehreren Arbeiten eingehender berichtet,[1]) worauf hier verwiesen sei.

[1]) „Das südweststeirische Tertiärbecken im älteren Miozän". Denkschr. d. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Kl., 1927, Bd. 101; „Die jüngeren miozänen Ablagerungen im südweststeirischen Becken und dessen Tektonik." Jahrb. d. Geol. B. A. Wien, 1929.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

I. Hauptabschnitt.

Die bisherigen geologischen Studien im Grundgebirge am Nordsaum des Poßruck und Remschnigg.

A. Verzeichnis der geologischen Literatur über das Grundgebirge am Poßruck.

1. F. Rolle: Geologische Untersuchungen in der Gegend zwischen Ehrenhausen, Schwanberg, W. Feistritz und Windischgratz in Steiermark. Jahrb. d. Geol. R. A. Wien, 1857.

2. D. Stur: Geologie der Steiermark, Graz 1871.

3. A. Ippen: Petrographische Untersuchungen an kristallinischen Schiefern der Mittelsteiermark (Koralpe, Stubalpe, Poßruck). Mitt. d. nat. Vereins f. Stmk., Jahrg. 1895, Graz 1896.

4. C. Dölter: Das kristallinische Schiefergebirge zwischen Drau und Kainach, ebendort.

5. J. Dreger: Vorläufiger Bericht über die geologische Untersuchung des Poßruck und des nördlichen Teils des Bachergebirges in Südsteierm. Verh. d. Geol. R. A., Wien 1901, Nr. 4.

6. J. Dreger: Die geologische Aufnahme der Nordwestsektion des Kartenblattes Marburg und die Schichten von Eibiswald in Steiermark. Verh. d. Geol. R. A. 1902, Nr. 3.

7. J. Dreger: Geologische Aufnahmen am Blatte Unterdrauburg. Verh. d. Geol. R. A., Wien 1906, Nr. 3.

8. F. Blaschke: Geologische Beobachtungen aus der Umgebung von Leutschach bei Marburg. Verh. d. Geol. R. A., Wien 1910, Nr. 2.

9. A. Winkler: Untersuchungen zur Geologie und Paläontologie des steirischen Tertiärs. Jahrb. d. Geol. R. A., Wien 1913.

9a. F. v. Benesch: Die mesozoischen Inseln am Poßruck. Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1914.

10. F. Heritsch: Geologie der Steiermark, Graz 1921, herausgeg. vom Naturw. Ver. f. Stmk. In Kommission bei Ul. Moser.

11. F. Angel: Die Gesteine der Steiermark. Graz 1924, herausgegeben und verlegt vom naturw. Ver. f. Stmk. In Kommission bei Ul. Moser.

12. F. Heritsch: Zur Geologie der östlichen Zentralalpen. Geol. Rundschau, Bd. XVI, Heft 4, 1926.

13. A. Kieslinger: Vorläufiger Bericht über geologisch-petrographische Untersuchungen in der südlichen Koralpe (Steiermark). Akad. Anzeiger Wien, 1924, Nr. 23.

14. A. Kieslinger: Aufnahmsbericht über das kristalline Gebiet auf Blatt Unterdrauburg. Verh. d. Geol. B. A., Wien 1926, Nr. 1.

15. A. Kieslinger: Geologie und Petrographie der Koralpe. I. Diapthoritzone. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1926, Abt. I, 135. Bd.

16. A. Kieslinger: Geologie und Petrographie der Koralpe. II. Marmore. Ebendort.

17. A. Winkler: Bemerkungen über das Grundgebirge an der Nordabdachung des Remschnigg-Poßruckgebirges. Verh. d. Geol. B. A., Wien 1927, Nr. 12.

18. A. Kieslinger: Geologie und Petrographie der Koralpe. VI. Pegmatite der Koralpe. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, Abt. I, 137. Bd., 1928.

19. A. Kieslinger: Geologie und Petrographie der Koralpe. VII. Eklogite und Amphibolite. Ebendort.

20. A. Kieslinger: Geologie und Petrographie der Koralpe. VIII. Paragesteine. Ebendort.

21. A. Kieslinger: Geologie und Petrographie der Koralpe. IX. Der Bau der Koralpe und seine Beziehungen zu den Nachbargebieten. Ebendort.

22. A. Winkler: Aufnahmsbericht über Blatt Marburg. Verh. d. Geol. B. A., Wien 1929, Nr. 1.

23. Geologische Spezialkarte von Österreich: Blatt Unterdrauburg. Aufgenommen von F. Teller, H. Beck, A. Kieslinger und A. Winkler. Im Verlage der Geol. B. A., Wien 1929.

24. A. Tornquist: Die perimagmatische Blei-Kupfer-Silber-Zinkerzlagerstätte am Offberge am Remschnigg. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, Abt. I, 138. Bd., 1929.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

25. R. Schwinner: Geröllführende Schiefer- und andere Trümmergesteine aus der Zentralzone der Ostalpen. Geol. Rundschau, Bd. XX, 1929, H. 3 u. 4/5.
26. A. Winkler: Aufnahmsbericht über Blatt Marburg. Verh. d. Geol. B. A., Wien 1931, Nr. 1.
27. Geologische Spezialkarte von Österreich: Blatt Marburg. Aufgenommen von A. Winkler. Im Verlag d. Geol. B. A., Wien 1931.
28. F. Heritsch: Die Stellung der Eklogitfazies im oberostalpinen Kristallin der Ostalpen. Zentralbl. f. Min., Geol. u. Pal., Abt. *B*, 1932, H. 1.
29. R. Schwinner: Die älteren Baupläne in den Ostalpen. Zeitschr. d. D. Geol. Ges., 81. Bd., H. 3/4, S. 118.

B. Die geologischen Vorarbeiten.

Dem lokalen Charakter dieser Studie entsprechend soll hier nur insoweit auf die geologische Literatur eingegangen werden, als dieselbe das Poßruckgebirge und speziell dessen Nordabdachung zum Gegenstand hat oder Hinweise auf dieses Gebirge enthält.

Die erste und grundlegende Untersuchung des Poßruckgebirges geht auf F. Rolle im Jahre 1854 (1)[1]) zurück. Rolle schon erkannte die Mannigfaltigkeit des geologischen Aufbaus am Poßruck. Er berichtet, daß die unteren Abhänge des Poßruck (zur Drau) aus kristallinen Schiefern (Gneisen, Glimmerschiefern und Hornblendeschiefern) bestehen, über welche graugrüne und dunkelgraue Tonschiefer des „Überganggebirges" (Gailtaler Schiefer?) lagern. Von Mahrenberg an der Drau lasse sich eine Zone grauer oder schwarzer, feinkörniger Kalksteine ostwärts verfolgen, die vermutlich dem „Kohlenkalk" zugehören. Von der Höhe des Poßruck wird das Auftreten von Werfener- und Guttensteiner Schichten bei Hl. Geist a. P. erwähnt, die von Triaskalk und Dolomit noch überlagert seien. Auch die roten Sandsteine (Buntsandstein) des Jarzkogels werden angeführt. Schließlich wird das Auftreten älterer Gesteine bei Schmirnberg (unter dem Tertiär) angedeutet.

In der „Geologie der Steiermark" (1871) gibt D. Stur (2) auf Grund von Exkursionen im Jahre 1864 einige Ergänzungen zu den Daten von Rolle. Er entdeckt, östlich von Hl. Geist a. P., Triaskalke bei Hl. Kreuz a. P. und stellt die Schichten unter den Triasdolomiten bei ersterem Orte zu den Reingrabener Schichten und Opponitzer Kalken. Die Kalkzone von Mahrenberg, die Rolle als Kohlenkalk bezeichnet hatte, stellt Stur in die Trias, offenbar deshalb, weil er jenseits (südlich) der Drau beim Bahnhofe Wuchern Kalke mit Megalodonten über roten Schiefern beobachten konnte.

Einige Ergänzungen zur Kenntnis des Grundgebirges am Poßruck brachten die Studien von Ippen (3), welcher von dort Amphibolite, Eklogite, „Glimmerschiefer" und schwer deutbare „grüne Schiefer" beschreibt.

Eine neue geologische Aufnahme des ganzen Poßruck wurde 1900 bis 1901 von J. Dreger (Nordwestsektion des Blattes Marburg) durchgeführt. Die Karte wurde aber nicht veröffentlicht und liegen nur kurze Berichte über die Begehungen vor. Aus unserem Gebiete wird speziell die weite Verbreitung des Urtonschiefers (Phyllit) hervorgehoben, welcher überall Einlagerungen von Amphiboliten und Glimmerschiefern aufweise. Besonders

[1]) Die in Klammern gesetzten Ziffern beziehen sich auf das voranstehende Literaturverzeichnis.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

wird auch auf die Phyllitzone südlich von Arnfels (= Remschnigg) hingewiesen und die Gesteine als glimmerige Quarzphyllite mit vereinzelten größeren Quarzmassen gekennzeichnet. Südöstlich von Oberkappel werden graphitische Pyllite erwähnt.

In den Jahren 1905—1906 beschäftigte sich Dreger mit der geologischen Aufnahme der östlichen Sektionen des Blattes Unterdrauburg. Er weist auf das Auftreten von Phylliten mit Grünschiefern, Diabasen und Diabastuffen, und Kalken im Raume zwischen Bacher und Poßruck hin. Besonders werden die ausgedehnteren Kalkmassen bei Hohenmauten, Oberfeising, Mahrenberg, Unterfeising und Ort Remschnigg erwähnt, welche auf Schiefern lagern. Von Rolle als Kohlenkalk, von Stur als Trias aufgefaßt, stellt Dreger diese Gesteine auf Grund der petrographischen Analogie mit dem Devongestein des Burgstallkogls im Sausal und auf Grund von Korallen- und Krinoidenfunden ins Devon. Die bunten Liegendschiefer von Mahrenberg können nach Dreger ebenfalls als Devon betrachtet werden.

Im Jahre 1909 besuchte F. Blaschke (8) anläßlich einer Bahnprojektierung den Nordabhang des Poßruck und teilte von dort neue Beobachtungen mit. Unter anderem stellte er im Talgrunde südlich von Leutschach (bei der Spitzmühle) helle, gneisartige Bänke über Ampholit und am Montehügel bei Leutschach rosarote Kalke (mesozoisch oder älter?) fest. Bei Hl. Geist a. P. erklärt er den Triasdolomit für Hauptdolomit, den er über Muschelkalk lagernd annimmt. Ferner entdeckte er graue, brecciöse, fossilführende Kalke der Gosau, sowie Zementmergel, bezüglich welch letzterer er in der Deutung zwischen Lias und Oberkreide schwankt. Schließlich wird die lückenhafte Verbreitung der einzelnen mesozoischen Horizonte auf tektonische Ursachen zurückgeführt und das hohe Hinaufreichen des Tertiärs betont.

Im Jahre 1913 teilte ich in einer zusammenfassenden Arbeit über das steirische Tertiär (9, S. 516) das Auftreten eines triadischen Dolomits bei Ober-St. Kunigund am Nordostabfall des Poßruck und dessen südliche Aufschiebung auf Serizitschiefer („Verrucano") mit.

Im Jahre 1914 veröffentlichte F. Benesch die Ergebnisse seiner Untersuchung des Mesozoikums von Hl. Geist a. P. Benesch führt, ohne näher darauf einzugehen, einige Typen von Grundgebirgsgesteinen auf. Es werden dann Carditatonschiefer und fossilführende Platten- (Opponitzer) Kalke beschrieben, neue Fossilfunde in der Gosau erwähnt und dieser Stufe auch die schon Blaschke bekannten Zementmergel zugezählt. Die Grenze zwischen „Grödener Sandstein" und (höherer) Trias wird als Schubfläche gedeutet. Schließlich wird auf das Vorhandensein von WSW—ONO und dazu senkrechter Bruchstörungen in Bereiche der Triasklippen verwiesen.

In der „Geologie der Steiermark" (10), welche 1921 ausgegeben wurde, bespricht F. Heritsch auf Grund der vorliegenden Literaturangaben den Bau des Poßruck und fügt (S. 166) hinzu, daß die Phyllite des Poßruck, da in diesen Amphibolite, Glimmerschiefer und Pegmatite lägen, Diaphthorite seien.

Im Jahre 1924 veröffentlichte A. Kieslinger (13) den ersten Vorbericht über seine Untersuchungen in der südlichen Koralpe und dem

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

anschließenden Draugebiet, also über den westlich des Poßruck gelegenen Raum. Er unterscheidet eine Diaphthoritzone im Altkristallin (am Südsaum der Koralpe) und eine auflagernde „Mahrenberger Serie" (später als „Drautal-Synklinale" bezeichnet). Den Gesteinen der letzteren wird zum großen Teil ein paläozoisches Alter zugeschrieben, wobei jedoch die grauen Kalke von Mahrenberg in die Trias gestellt werden. „Diaphthoritzone und Mahrenberger Serie seien in ost-westliche Streichrichtung umgeprägt, entsprechend einer alpinen Bewegungsphase, die vom Süden ausging und gegen Norden verebbte" (13, S. 3).

Im Jahre 1926 werden diese Ergebnisse in einer größeren Studie (15) näher ausgeführt. Die Gesteine der Diaphthoritzone — Tektonite, meist Mylonite von Altkristallin — enthalten auch eingefaltete Phyllite und Grüngesteine, die in der Drautalsynklinale eine Rolle spielen. Die Diaphthoritzone erstrecke sich noch bis in den Poßruck, was mit den Worten angegeben wird: „Noch weiter im Osten, bei Leutschach, taucht am Nordgehänge des Poßruck eine größere kristalline Insel auf (und kleinere Vorkommen bei St. Kunigund usw.). Nach Blaschkes Beschreibung . . . liegen Amphibolite, verschiedene kristalline Kalke, chloritische Phyllite, schwarze Kalkphyllite, Quarzite usw. vor, zweifelsohne die streichende Fortsetzung unserer „Koralpen-Diaphthorite" (15, S. 8.). Die Schiefer und Diabasgesteine der „Mahrenberger-Serie" werden z. T. als paläozoisch (Karbon?) angesehen, z. T. aber wird, u. zw. in den höheren, allmählich aus den Liegendschiefern sich entwickelnden roten Schiefern, eine Vertretung der Untertrias gesehen.

Im Jahre 1927 veröffentlichte ich eine kurze Mitteilung über meine Begehungsresultate am Nordgehänge des Remschnigg und Poßruck. Als besonders bemerkenswert wird das Auftreten dunkler, quarzitähnlicher Gesteine (mit hellen Einschlüssen) hervorgehoben, welche sich als mylonitisierte kristalline Gesteine ansprechen lassen und mit diaphthoritischen Amphiboliten in Verbindung stehen. Eine Anzahl von Dünnschliffen aus diesen Gesteinen wird beschrieben. Im Hangenden dieser, am Remschnigg weitverbreiteten Mylonitgesteine wurden südlich von Arnfels phyllitähnliche Tonschiefer unbestimmten, paläozoischen Alters festgestellt, während überlagernde rötliche Schiefer der Untertrias zugezählt wurden.

Am Nordhang des Poßruck wurden von mir Phyllit-Glimmerschiefergesteine als Diaphthorite von Schiefergneisen gedeutet, wobei sich hier dem besonders stark mechanisch umgeformten Altkristallin rote, damals noch als Werfener Schiefer betrachtete Tongesteine unmittelbar auflegen. Es wird aus den Beobachtungen gefolgert, daß die Auflagerung der Poßruck-Remschnigg-Permotrias auf die kristalline Unterlage nicht normal ist, sondern daß sie nach den gewaltigen mechanischen Deformationen, die sich im Hangenden des Altkristallins einstellen, zu schließen, eine Bewegungsfläche von namhaftem Ausmaß darstellt, wodurch eine Analogie zu Kieslingers Beobachtungen im benachbarten Koralpengebiet gegeben sei.

Im Jahre 1928 faßt A. Kieslinger in einer abschließenden Arbeit seine Ergebnisse (21) zusammen. Im Kristallin der Koralpe wird eine Zweiteilung in eine tiefere Koralpengruppe (I.) und in eine höhere Brettsteingruppe (II.) vorgenommen. Vom Poßruck wird nur die

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Brettsteingruppe als sicher vorhanden angegeben, wobei „Diaphthorite, Granatglimmerschiefer mit Marmoren und Eklogitamphiboliten, am Nordrande stark diaphthoritisiert und mylonitisiert, aber auch die D.-Zone am Südrande gegen die Reifniger Synklinale" hervorgehoben werden.

Zum Paläozoikum werden Phyllite mit Diabasen und Grünschiefern gerechnet, welche auch Kalkeinschaltungen besitzen. Vom westlichen Poßruck wird ein schwarzer graphitischer Kalk von der Gemeinde Altenbach erwähnt. Das Alter des Paläozoikums sei nicht näher zu bestimmen. Die bunten Phyllite, welche mit dem Paläozoikum vorkommen, werden auch jetzt noch für Werfener Schichten gehalten.

Die östliche Fortsetzung der von den genannten Gesteinen gebildeten Drautalsynklinale gabelt sich nach Kieslinger in zwei Äste, von denen der nördliche zur Eibiswalder-Synklinale, der südöstliche zur Reifniger-Synklinale (letztere zwischen Bacher und Poßruck) führt.

Im Jahre 1929 (22) konnte ich feststellen, daß die Grundgebirgsscholle von Pongratzen, am Westende des Remschnigg, auf welche ich schon im Vorjahre verwiesen hatte, nicht nur in ihrem tieferen Teile (Graphitphyllite, graue Tonschiefer und Diabase) als paläozoisch anzusehen ist, sondern auch noch in den aufgelagerten, ursprünglich in die Untertrias gestellten, roten und grünen Schiefern (mit Diabasen). Für letztere Annahme spricht der Verband der Buntschiefer mit Tuffen, die jenen des Grazer Devons gleichen, das Auftreten von Diabasgrünschiefern im Buntschiefer und schließlich die enge Verknüpfung mit graphitischen Kalken von paläozoischem Habitus. An einer Stelle wurde aber auch typischer Buntsandstein neu festgestellt.

Am Spezialkartenblatt Unterdrauburg (23), welches 1929 ausgegeben wurde, brachte ich (in der Scholle von Pongratzen) obige Altersdeutung zum Ausdruck.

Im selben Jahre veröffentlichte A. Tornquist seine Studie über den Bergbau am Offberg bei Fresen (am westlichen Poßruck). Er stellt fest, daß über dem auch hier im oberen Teile stark diaphthoritischen Altkristallin eine Schubdecke vorliege, welche aus Graphitschiefern, leicht kristallinen Kalken, rotgefärbten Tuffschiefern, weichen Tonschiefern und Diabasen bestehe. Die Gesteine werden in das Altpaläozoikum gestellt. Stellenweise ist eine Mylonitgrenzzone, mit Gesteinsvermischung aus dem Liegenden und Hangenden, entwickelt, welche anzeigt, daß die Diaphthorese im Altkristallin schon vor der Überschiebung durch die hangende paläozoische Gesteinsdecke bestanden hat.

In einer regional orientierten Arbeit: „Über geröllführende Schiefer und andere Trümmergesteine aus der Zentralzone der Ostalpen" (25), kommt R. Schwinner auch auf die von mir vom Poßruck beschriebenen „Mylonite" zu sprechen. Schwinner vertritt die Auffassung, daß die von mir als Mylonite von Altkristallin betrachteten quarzitähnlichen Gesteine als ausgewalzte, geröllführende Sedimentärquarzite anzusehen und dem (vorpaläozoischen) Rannachkonglomerat gleichzustellen wären. Er spricht sich auch dagegen aus, daß die großen mechanischen Umformungen im Grundgebirge des Poßruck im Sinne der Auffassungen von Kieslinger und mir auf alpine Bewegungsphasen zurückzuführen wären, sondern hält sie für älter.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

In den Aufnahmsberichten pro 1929 und 1930 teilte ich das Ergebnis ergänzender Begehungen am Poßruck mit, wobei versucht wurde, die Erscheinungen im Sinne der Ansichten Schwinners zu deuten. Die Begehungen des Jahres 1931 ergaben jedoch die Richtigkeit der schon 1927 von mir vertretenen Auffassung von der reinen Mylonitnatur der vorerwähnten „Quarzite", so daß diese Gesteine auch auf dem Ende 1931 erschienenen geologischen Kartenblatt Marburg (27) unter der Bezeichnung „Gangmylonite" angeführt werden konnten.

Wie aus diesen Darlegungen hervorgeht, sind gerade in den letzten Jahren eine Anzahl von Arbeiten erschienen, welche den Poßruck oder dessen Nachbargebiete zum Gegenstand hatten, auf welche ich im Schlußabschnitt z. T. noch zurückkommen werde.

II. Hauptabschnitt.

Profilbeschreibungen.

A. Profile vom Remschnigg.

Allgemeines.

Die Achse des Remschnigg bildet ein O—W gestreckter, zirka 12 *km* langer, antiklinal gebauter Rücken, dessen Kern von altkristallinen und paläozoischen Gesteinen zusammengesetzt ist, während dessen Flanken, sowohl im N, wie im S, von mitaufgewölbten, miocänen Schichten eingenommen werden. Im N ist es das große südweststeirische Tertiärbecken, dessen Südsaum sich an die Remschnigg Antiklinale anschmiegt, während die Südflanke des Remschnigg von einer weiterstreichenden, miocänerfüllten Einmuldung begleitet wird, die ich als „Kappeler Synklinale" bezeichnet habe. Diese letztere bedingt eine ziemlich vollständige Abtrennung des Grundgebirgsrückens des Remschnigg von der Hauptmasse des kristallin-paläozoischen Poßruckgebirges. Der Remschnigg ist demnach eine dem Poßruck vorgelagerte, durch eine miocäne Synklinale von ihm geschiedene, aus einem Grundgebirgskern und miocäner Ummantelung bestehende Vorfalte.

Die nachstehende Darstellung umfaßt im wesentlichen nur den Kern und die breitere, durch spornartig ins Tertiär vordringende Grundgebirgsausbuchtungen gekennzeichnete Nordflanke des Remschnigg. Die Südflanke der Antiklinale, die bereits auf jugoslawischem Boden gelegen ist, konnte einer systematischen Aufnahme nicht mehr unterzogen werden, sondern wurde nur in Form einzelner Orientierungstouren, begangen. Sie wird aber vorzüglich von Tertiär überdeckt.

Der Remschnigg zerfällt, unter Berücksichtigung seines geologischen Aufbaus, in vier Abschnitte:

1. In den Westteil, die Scholle von „Pongratzen". Sie schließt sich unmittelbar an das Ostende des hauptsächlich aus altmiocänem Block-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

schutt bestehenden Radelgebirges[1]) an, und bildet die Fortsetzung von dessen, hier höher auftauchenden Grundgebirgssockels.

2. In die östlich anschließende Scholle von Altenbach, welche ebenfalls einen im Tertiär gegen N vordringenden Sporn erkennen läßt, und nur durch ein schmales, von Miocän unbedecktes Stück mit der Scholle von Pongratzen an der Oberfläche zusammenhängt.

3. In die Scholle des eigentlichen Remschnigg, eines geologisch, wie orographisch einförmig gebauten, ost-westlich erstreckten, kristallin-paläozoischen Walls, welcher gegen Arnfels zu einen etwas weniger auffälligen Grundgebirgssporn nach N entsendet, weiter östlich aber sich zusehends verschmälert.

4. Schließlich in die kleinen Grundgebirgsschollen an der West- und Südwestflanke des Montehügels bei Leutschach, welche nur durch einen schmalen, unter der Tertiärbedeckung hervortretenden kristallinen Saum noch mit dem Remschnigg zusammenhängen, gegen O hin aber, durch Achsensenkung der Antiklinale, unter die das Grundgebirge überragenden Konglomerate des Montehügels versinken.

1. Die Scholle von Pongratzen.

(Siehe Taf. I und Taf. II.)

a) Das Profil im Grabenbachtal in Lieschen.

(Siehe Taf. I, Prof. 1.)

Der Grabenbach mündet bei Oberhaag in die Saggau. Sein Tal geht aus der Vereinigung von zwei Quellgräben, jenem des Stürzelbachs und jenem des Steinbachs hervor. Steigt man durch das von steileren Hängen begrenzte Tal des Grabenbachs über Lieschen auf, so quert man die einheitlich und regelmäßig mit mittleren Neigungen nach NNW verflächenden, unteren Eibiswalder Süßwasserschichten (Sande, Schotter und Konglomerate, sandige Tone).[2]) Unter diesen Schichten lagern, mit durchschnittlich etwas steileren Neigungen (um 45°), nach NNW einfallende Radelblockschotter, die, wie überall, vorherrschend aus hochkristallinem, z. T. stark diaphthoritischem Material zusammengefügt sind. Die Basis der Radelschotter bilden hier mit Quarz- und Schieferbrocken gespickte Tone, welche aus der Aufarbeitung des unmittelbaren Untergrundes hervorgegangen sind.

Unter diesen Basisbildungen des Tertiärs tauchen im Profil des Stützelbaches, mit steil nördlichem Einfallen, zuerst blutrot verfärbte Schiefer, hierauf violett-rötlich gefärbte Tonschiefer auf, welche, stellenweise stark gequetscht, Einlagerungen von grauen und graugrünlichen (auch chlorithältigen) Schiefern aufweisen. Gegen das Liegende zu stehen diese „bunten Schiefer" mit typischen Diabasgrünschiefern in engem Verbande. Nach der hier und an anderen Stellen zu beobachtenden Wechsellagerung der bunten Schiefer mit den Grüngesteinen, handelt es sich bei ersteren offenbar um diabasische Tuffite. Nach den durch die

---

[1]) Vgl. hiezu meine Studie: „Der Bau des ‚Radelgebirges' in Südsteiermark" Jahrb. d. Geol. B. A. Wien, 79. Bd. 1929, H. 3 u. 4.

[2]) Siehe auch „Der Bau des Radelgebirges", S. 494, und dort T. XIV, Profil Fig. 2.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Angaben von Professor Heritsch (siehe dessen gleichzeitig in diesem Jahrbuch erscheinende Studie „Paläozoikum im Poßruck", S. 3) bekräftigten Vergleichen sind diese Gesteine als Äquivalente der Diabastuffe im Unterdevon des Grazer Paläozoikums anzusprechen.

Die Grünschiefer zeigen starke Kleinfaltungen.

Eine NW—NNW streichende Querstörung überschneidet das Tal. Sie ist im Bachbett gut aufgeschlossen und läßt eine nach S gerichtete Schleppung des östlichen Flügels erkennen. Es handelt sich also um eine steile (mit 60° nach NO einfallende) Blattverschiebung, an welcher der östliche Flügel der Gesteinsscholle — wie sich aus der Aufnahme ergab — um ein ganz beträchtliches Stück südwärts gerückt erscheint.[1])

Um die Fortsetzung des durch die Querstörung unterbrochenen Profils ins normale Liegende verfolgen zu können, muß man den auf halber Höhe am anschließenden, östlichen Neubergrücken verlaufenden Fahrweg begehen. Unter den Grünschiefern, die der Fortsetzung der vorerwähnten entsprechen, ist hier eine dreimalige Wechsellagerung von violetten Tuffitschiefern und Diabasgrünschiefern zu beobachten. Darunter sieht man graue, phyllitische Tonschiefer anstehen. Es erscheint von Interesse, daß die bunten Tuffitschiefer im Hangenden dieses Profils (also jene über den oberen Grünschiefern) noch normalen Tonschieferhabitus aufweisen, während die liegenden Zwischenschaltungen schon mehr oder minder deutliche Umwandlungen zu Phyllit erkennen lassen. Sie deuten einen Übergang zu der noch stärkeren Umformung, wie sie die liegenden grauen phyllitischen Tonschiefer aufzeigen, an.

Am Fahrwege, unten im Grabenbachtale, der nunmehr in die westlich der Störung gelegene Scholle eintritt, treffen wir grabenaufwärts zunächst graue, weiche, paläozoische phyllitische Tonschiefer, steil nordfallend, welche einen calcitreichen Diabasgrünschiefer überdecken. Unter letzterem tauchen phyllitische Tonschiefer in großer Mächtigkeit hervor, die einen erkennbar stärkeren Grad an Metamorphose (glänzende Häutchen) aufweisen. Sie fallen steil nördlich ein. Gegen das Liegende zu gehen sie in Graphitphyllite über, welche starke Kleinfaltungen aufzeigen. (Mitgefaltete Quarzlinsen!)

Die Graphitschiefer haben seinerzeit den Anlaß zu Schürfungen auf Graphit gegeben. Im Jahre 1870 wurde hier an Hermine von Diel ein Schurf verliehen (Pongratzen Maße) und ein 6 1/2 Klafter langer Stollen vorgetrieben. Der Graphit soll 3—5 Schuh Mächtigkeit besessen haben. Es bestand die Absicht, den Graphit zur Herstellung feuerfester Materialien im Eibiswalder Eisenwerke zu verwerten. Doch führten die Aufschließungen offenbar zu keinem befriedigenden Erfolge.

Am rechten Talgehänge finden sich (an dem schon vorhin erwähnten Fahrwege) in den graphitischen phyllitischen Tonschiefern eine Grünschieferlage und im Liegenden, getrennt durch stark gefaltete Graphitschiefer, eine ca. 2 *m* starke Lage eines steilstehenden grauen Marmors.

Mit scharfer Grenze, vermutlich vermittels einer Störung, grenzen sich die Phyllite gegen eine mächtige Masse von Amphibolit im Hintergrunde des Stützelbachgrabens ab, welcher auf etwa 800 *m* Länge in

[1]) Vermutlich ist die im Bach aufgeschlossene Verschiebungskluft nur eine Begleitstörung der größeren Dislokation.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

dieser Schlucht aufgeschlossen ist. (35° Nordfallen!) Bezüglich der petrographischen Zusammensetzung der Amphibolite vergleiche bei „Angel".[1]) Der unregelmäßig gebankte Amphibolit zeigt grabenaufwärts auch dünne Einlagerungen von phyllitischem Schiefer des Altkristallins. Die Amphibolite lassen stärkere mechanische Einwirkungen (Diaphthorese) erkennen, doch noch nicht in dem Ausmaße, wie im Bereiche einer darüber gelegenen eigentlichen Mylonitzone.

Steigt man im Amphibolit, in dem nunmehr schluchtartigen Stützelgraben weiter aufwärts, so zeigt sich, bei südlichem Einfallen der Bänke, die Auflagerung eines stark mylonitisierten Pegmatits auf dem Amphibolit. Auch in einem noch darüber liegenden Amphibolit erscheinen nunmehr die Anzeichen starker, mechanischer Umformung. Dieses mylonitisierte Grüngestein wird ferner von einem, von Limonitkrusten überzogenen Pegmatitmylonit bedeckt. Dieser wird schließlich seinerseits von einer dünnen Lage eines dunklen Mylonits überlagert, der offenbar aus der tektonischen Mischung zertrümmerter Pegmatite mit dem hangenden Graphitschiefer hervorgegangen ist. Es sind nach Angel's Untersuchung Gangmylonite mit grauschwarzer Grundmasse, bänderig und z. T. tachylitisch. (Bezüglich der Pegmatitmylonite vgl. bei „Angel" S. 13—16).

Auf diese Mylonitgesteine legen sich stark zerquetschte Graphitphyllite auf, welche gegen den oberen Grabenschluß zu den Bach überqueren und hier die Einlagerung eines hellen Metadiabas enthalten.

Sonach zeigt sich an diesem — im übrigen für den ganzen Bereich des Nordabfalles am Remschnigg und Poßruck charakteristischen — Aufschluß ein Bewegunghorizont im Kristallin an der Basis der (paläozoischen) phyllitischen Tonschiefer. Die Graphitschiefer selbst sind ebenfalls stark deformiert und streichen oberhalb der Amphibolitscholle mit steil westlichem bis südwestlichem Einfallen über den Grenzkamm. Stark zerquetschte Lagen wechseln hier mit treppenförmig gefalteten Graphitschiefern ab.

Auch die übrige, in diesem Profile festgestellte Gesteinsfolge ist im großen und ganzen für den ganzen Remschnigg kennzeichnend. Über dem stark tektonisch umgeformten Grundgebirge lagern die zum Teil graphitreichen phyllitischen Tonschiefer, überdeckt von Diabasgrünschiefern, grauen Tonschiefern, als deren Hangendes bunte Tuffitschiefer (grüne, rote und violette Schiefer) erscheinen.

b) Die Aufschlüsse beim Gehöfte Korath und jene in der Südwestecke der Scholle von Pongratzen.

Im Aufstiege vom Stützelgraben zum Gehöfte Korath stellen sich über den phyllitischen Tonschiefern, welche auch hier mitgefaltete Quarzlagen aufweisen, Grünschiefer ein, welche von grauen Tonschiefern bedeckt werden. Sie fallen mit 30° nach SW ein. Am Rücken, welcher vom Korath gegen N läuft, zeigt sich in N geneigten Schichten nachstehende Aufeinanderfolge (von unten nach oben): graue, matte Tonschiefer, mächtigere, rote und violette Tonschiefer; eine dünne Lage eines schwarzen,

[1]) In diesem Jahrbuch: „Gesteine der Umgebung von Leutschach und Arnfels in Steiermark" (S. 10—13).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Crinoiden führenden Kalksteins; dann ein paar Lagen von violettem und grünem Schiefer und schließlich wieder graue Tonschiefer. Nahe der Tertiärauflagerung (südlich ✧ 578) stellen sich dann blutrot verwitternde Schiefer, wie im Grabenbachtale, ein. Die dunkle Kalklage im Profil entspricht vielleicht einer ähnlichen, aber mächtigeren Kalkbank im Altenbachgraben (östlich des Grabenbachtals), auf die ich noch verweisen werde.

Die Grünschiefer ziehen sich am Gehänge südwestlich von Korath in der Richtung nach Pongratzen weiter hinauf und erscheinen auch, vermutlich in Form einer Einfaltung im phyllitischen Tonschiefer, an dem westlichen Gabelaste des Grabenbaches. Eine mächtigere Diabaslage quert — nicht unweit der Auflagerung der Radelkonglomerate — die oberste Verzweigung dieses Grabens und bildet hier eine Felsstufe. In den phyllitischen Schiefern dieser Schlucht (unterer Teil) finden sich hellgraue, harte, rostig anwitternde, kiesreiche Bänke eingeschaltet, welche nach Angels Bestimmung als eine halbmetamorphe, anorthositische Lava der Diabasgruppe anzusprechen sind.

c) Das Profil am Neubergrücken.

(Siehe Taf. I, Prof. 2.)

Der Neubergrücken begrenzt das Grabenbachtal im O und scheidet es vom östlich davon gelegenen Neuberggraben. Korrespondierend mit dem Auftauchen des Grundgebirges im Grabenbachtal erscheinen auch an diesem Höhenrücken paläozoische Felsarten unter der Tertiärbedeckung. Infolge der früher erwähnten Querstörung, an welcher die den Neubergrücken aufbauenden Schichten, gegenüber jenen des oberen Grabenbachtals, südwärts vorgerückt erscheinen, kommen hier die Phyllite nicht mehr zum Vorschein. An ihrer Stelle sind die Diabas- und Buntschiefergesteine in größerer Mächtigkeit entwickelt. Sie fallen mit durchschnittlich 40° nach N (NNW—NNO) ein. Als oberstes Schichtglied trifft man, unter dem hier mit grobem kristallinem Kalkgeröll versehenen Radelschotter, die typischen violetten Tonschiefer (tuffitischen Schiefer), dann feste Diabasgrünschiefer und darunter zerquetschte, von Kalkspatadern durchzogene, gelegentlich violett angehauchte Grünschiefer. Unter letztere fällt ein Diabas mit $^1/_2$ *cm* großen Augiteinspringlingen ein. Alles in allem liegt hier wieder der dem Unterdevon von Graz entsprechende Schichtkomplex der Diabastuffe (Diabase und Tuffite) vor.

An der unteren Grenze der Buntschiefer erscheinen graue, matte, gefältelte phyllitische Tonschiefer, die ich für aufgeschuppte basale Schiefer halte, und unmittelbar darunter, gegen das Gehöft Jakl zu, abermals Diabasgrünschiefer. Beim Anstieg vom Jakl[1]) südostwärts auf die Kammhöhe quert man noch einmal eine mächtigere Serie von Buntschiefern mit einer Einschaltung von Diabasgrünschiefern.

Nach Analogie mit weiter östlich geführten Profilschnitten kann geschlossen werden, daß auch im Profil des Neubergrückens nicht eine normale Schichtfolge, sondern eine mindestens einmalige, vermutlich aber zweimalige tektonische Wiederholung der Gesteinsglieder vorliegt.

---

[1]) Unmittelbar neben dem Gehöft Jakl sind unter den Grünschiefern abermals phyllitische Tonschiefer zu sehen, vermutlich ebenfalls eine Schuppungsfläche andeutend.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

d) Das Profil im oberen Neuberggraben.

(Siehe Taf. I, Prof. 3.)

Der östlich des Neubergrückens gelegene Neuberggraben erschließt ein reichhaltigeres Profil. Unter dem Radelschotter erscheinen hier zunächst violette, typische tuffitische Tonschiefer, welche mit 65° nach NNO einfallen; darunter äußerst feinschichtige graue Tonschiefer, welche von Diabasgrünschiefern (fleckigen Diabastuffen) mit Einlagerungen von echten Diabasen (nach F. Angel: „Gabbroider, sehr plagioklasreicher Diabas"!) unterlagert sind (= Unterdevon). Darunter folgen, mit gleicher Neigung, faltig verbogene Lagen eines graugrünen, weichen, milden Tonschiefers. Im Liegenden des letzteren sind wieder Grünschiefer aufgeschlossen, die z. T. stark gepreßt und in flache Wellen gelegt erscheinen, deren unmittelbare Unterlage ein dunkelblau-schwarzer, graphitischer, toniger Kalk bildet, welcher vermutlich die Basis einer oberen paläozonischen Schubscholle bildet.

Wir wählen zum weiteren Aufstieg des sich nunmehr verästelnden Neuberggrabens die mittlere Schlucht. Unter dem dunklen Kalk tauchen hier feine grüne und gröbere Tuffe, kalkige grünliche Schiefer, grau-grünliche Tonschiefer, sowie gelbbraune Schiefer mit Kalklinsen auf. Nun folgt eine helle Kalkbank, welche, wie ich im Frühjahre 1931 zu meiner Freude feststellen konnte, einen an gut erhaltenen, an Korallen reichen Riffkalk darstellt. Nach Heritsch Bestimmung (vgl. dessen Arbeit S. 2) entspricht das Gestein den *Barrandei*-Schichten mit *Favosites styriacus* des oberen Unterdevons des Grazer Paläozoikums. Somit ist durch diesen Fund in der Schichtfolge des Remschnigg ein wichtiger Horizont festgelegt.

Grabenaufwärts finden sich (etwa 50 *m* oberhalb, aber im Liegenden der Korallenkalkbank) graugrünliche Tonschiefer, synklinal zusammengebogen, worunter typische Diabasgrünschiefer (Schiefer mit Hornblendeflecken!) erscheinen. Unter letzteren tauchen dann braune, eisenschüssig anwitternde, kalkhaltige Schiefer und Bänke eines massigen, hellen Gesteins auf, welches von Calcitadern durchzogen ist und reichlich Kies und Chlorit führt, offenbar ein heller Metadiabas.

Nun wird der Fahrweg erreicht, welcher vom Jakl in diesen Ast des Neuberggrabens absteigt. Am Wege (knapp unterhalb und oberhalb desselben) stehen, unter vorgenannte Gesteine einfallend, grüne und violette tuffitische Schiefer an. In ihrem Liegenden sind Diabasgesteine aufgeschlossen. Die bunten Tonschiefer zeigen noch deutlich ihre Abstammung von Diabastuffen (Tuffiten). Die bunten Tuffitschiefer werden von Grünschiefern unterteuft, unter welch letzteren wieder violette Tuffite erscheinen. In deren Liegenden sind im Bachbette hellgraue, kiesreiche, chloritführende, braun anwitternde, festere Gesteinsbänke aufgeschlossen, welche mit Grüngesteinen verknüpft sind. Diese Gesteine sind nach Angel als helle Metadiabase, bzw. als deren Tuffe anzusehen. Grabenaufwärts schließen sich normale Grünschiefer an. Am Gehänge des Grabens sind, über letzteren, an einer Stelle gelbliche, feinschichtige Tonschiefer aufgeschlossen, die nach Heritsch an die Falbenschiefer des Grazer Paläozoikums erinnern.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Das tiefste Schichtglied in dem hier besprochenen Grabenprofil bilden schließlich (beim oberen Grabenschlusse) wieder violette Tuffitschiefer, welche eine ansehnliche Mächtigkeit besitzen und gröbere Tuffgesteine in Gestalt von Tuffsandsteinen und brockentuffähnlichen Schiefern enthalten. Knapp beim Hause Mukonik sind feine, graugrünliche Tonschiefer mit rostigen Putzen auf den Schichtflächen vorhanden.

Auf der Höhe oberhalb des Mukonik bedecken Radelschotter die Buntschiefer. Unter letzteren stellen sich an der Grenze gegen die phyllitischen Tonschiefer abermals Grünschiefer ein.

Das eben beschriebene Profil läßt auf Grund der Wiederholung analoger Schichten eine mindest einmalige Schuppung erkennen. Der Komplex von oberen Buntschiefern mit Diabasen, dem nach Analogie mit dem Grazer Paläozoikum ein unterdevones Alter zugeschrieben wird, ist zusammen mit dem unterlagernden schwarzen Kalk vermutlich als als eine höhere tektonische Einheit anzusehen. Eine Schuppungsfläche trennt ihn wahrscheinlich von dem Korallenkalk des höheren Unterdevons und dessen Begleitschichten, unter welchen wiederum mächtige Buntschiefer und Diabase in mehrfacher Wechsellagerung zutage treten. Der Kontakt der beiden, hier angenommenen Schollen ist leider nicht aufgeschlossen.

e) Das Profil am Thünabergrücken.

(Siehe Taf. I, Prof. 4.)

Der Thünaberg bildet die östliche Begrenzung des Neuberggrabens. Die Radelschotter reichen an diesem Höhenrücken weiter nach S, als in den beiderseits angrenzenden Gräben. Als oberstes Schichtglied taucht (südlich ✧ 640) roter Buntsandstein auf. Zuerst sieht man rote Schiefertone von Werfener-Habitus, welche mit 30° nordwärts einfallen; darunter Sandsteinbänke mit graugrünen und rötlichen, plattig bis blättrigen Tonzwischenlagen; weiters darunter rote und violette Tone; noch tiefer sind massige Bänke, von stärker verfestigtem (etwas quarzitischem), rötlichem und grauem Quarz-Glimmersandstein, in Begleitung von roten und grauen, matten Tonen erschlossen. Die Tone des Buntsandsteines zeigen keinen wesentlichen Grad an Metamorphose, wenn auch gelegentlich Kleinfältelung zu beobachten ist. Die hier unter der Bezeichnung „Buntsandstein" zusammengefaßten Schichten mögen speziell in ihrem tieferem Teil auch dem Perm entsprechen (Grödener Sandstein).

Unter dem „Buntsandstein" folgen nun nicht, wie zu erwarten, die Buntschiefer des Devons, sondern Tonschiefer von einem ausgesprochen geringen Grad an Metamorphose mit häufig sandig-glimmerigem Belag auf den Schichtflächen. Z. T. sind sie auch dünnplattig-dachschieferartig ausgebildet. Bänke von Glimmersandsteinen bilden Zwischenlagen.

Diese Tonschiefer und Sandsteine sind nicht nur am Kamm, sondern auch am östlichen und westlichen Gehänge (gegen den Neuberggraben zu) aufgeschlossen. Die Lagerung (unter „Buntsandstein"), sowie Gesteinshabitus sprechen für „Karbon", was durch die Vergleiche von F. Heritsch bestätigt wird.

Auf der Höhe des Thünaberges bilden Buntschiefer mit Diabaszwischenlagen das Liegende der „karbonischen" Tonschiefer, welche vom

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

oberen Neuberggraben heraufstreichen. An der Grenze zwischen den Tonschiefern und ihrer Diabas-Buntschieferunterlage erscheint eine dünne Lage von Crinoidenkalk. Es dürfte hier eine Störung durchgehen, welche — bei gleichmäßig einheitlichem Nordfallen der Schichtkomplexe — als Schuppung aufzufassen ist. Es liegt nahe, in ihr die Fortsetzung jener Störung zu sehen, die im Neuberggraben an der Basis des dunklen Kalks vermutet wurde.

2. Die Scholle von Altenbach.

a) Das Profil im westlichen Altenbachgraben.

(Siehe Taf. I, Prof. 4.)

Die interessanten geologischen Aufschlüsse im westlichen Altenbachgraben sind, der besseren Übersicht halber, mit jenen am vorher beschriebenen oberen Thünabergrücken in eine Profilebene hineinprojiziert, auf Taf. I, Prof. 4, zur Darstellung gebracht.

Der Altenbachgraben mündet bei Unterhaag ins Saggautal. Der untere Teil des anfänglich breiten Grabens verläuft in unteren Eibiswalder Schichten (Konglomerate und Schotter, Sande, sandige Tone). Weiter aufwärts gabelt sich der Graben, der westliche Ast hierauf bei ✧ 369 nochmals. Zunächst soll der westlichste dieser drei Teilgräben, welcher an den Thünaberg anschließt, besprochen werden. In dieser, hier als „westlicher Altenbachgraben" bezeichneten Schlucht erscheint unter der Tertiärüberlagerung (Radelschotter) zuerst eine paläozoische Scholle bloßgelegt, welche, allseits von Miocän umgrenzt, keinen Zusammenhang mit dem Grundgebirge des Remschnigg besitzt. Unter dem aus hochkristallinem Blockwerk bestehenden Radelschotter finden sich zunächst Grünschiefer, welche mit 30° nach NNO einfallen, und Grüngesteine mit den bezeichnenden Hornblendeflecken enthalten.

Vermittels einer Quetschzone ruhen die Grünschiefer auf einem dunkelgrauen, graphitreichen, spätigen Kalk auf. Es handelt sich um einen Crinoidenkalk, der in der streichenden östlichen Fortsetzung, im mittleren Altenbachgraben, steinbruchmäßig abgebaut wird. (Siehe nächsten Abschnitt.) Der Kalk ist stark zerdrückt und mit Chloritflasern versehen. Unter diesem Karbonatgestein folgen wieder Grünschiefer, welche mit 30—50° nach NO einfallen und die bezeichnenden Gesteine mit grünen Hornblendeflecken enthalten. (Nach F. Angel, „Diabastuffe".) Das Liegende der Grünschiefer bilden schließlich stark zerdrückte, graphitische, phyllitische Tonschiefer, oberhalb welcher wieder die Radelschotter bis an und unter die Grabensohle herabreichen. In dieser kleinen, paläozoischen Scholle ist nach dem Gesagten offenbar ein, durch eine Schuppung in zwei Teile gespaltener Grundgebirgsaufbruch zu sehen. Wahrscheinlich bilden die Diabasgrünschiefer die streichende Fortsetzung jener gleichartigen Gesteine, welche am Neubergrücken und Neuberggraben der Hauptsache nach dort die höhere Teilschuppe zusammensetzen.

Grabenaufwärts verdecken die mit Riesenblöcken gespickten Radelschotter auf eine Strecke weit den tieferen Untergrund. Dort aber, wo von O her ein Fahrweg den Graben erreicht, tauchen wieder paläozoische Gesteine, u. zw. in der Ausbildung von Schiefern, auf (blutrote

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Schiefer und darunter auch violette bis graue matte Tonschiefer). Sie werden von phyllitischen Tonschiefern, welche graphitische Lagen enthalten, unterteuft. Die Schichten fallen mit 40° nach O ein.

Nun mündet eine kleine Seitenschlucht von W her in den Graben (unterhalb des Gehöftes südlich des Körbisch). Sie gewährt interessante Aufschlüsse. Die Wände dieses kleinen Grabens werden im unteren Teil von stark gefalteten, zerdrückten und z. T. graphitischen, phyllitischen Tonschiefern gebildet (mit Kieselschiefer). Nach oben zu nimmt die mechanische Umformung der Tonschiefer zu. An der Nordseite der Seitenschlucht liegt eine kleine Kalkscholle inmitten der Schiefer. Ein prächtiger Harnisch (Einfallen mit 40° nach W—WNW) bildet die Untergrenze des Kalks gegen die Schiefermylonite.[1]) Der Kalk ist massig, z. T. rot gefleckt. Über dem Kalk, welcher linsenförmig im phyllitischen Tonschiefer ausspitzt, lagern noch ein paar Meter des Schiefers, welche abermals eine Kalklinse umschließen.

Die phyllitischen Tonschiefer sind auch auf der anderen Seite dieser kleinen Seitenschlucht, sowohl an dem unteren Gehänge, als auch oben am Fahrwege, aufgeschlossen. Zwischen beiden Phyllitpartien sind hier graue, glimmerige Tone und darunter eine schmale Dolomitbank sichtbar. Diese dunkelgrauen Tone, welche Spuren von verkohlten Pflanzenresten enthalten, waren mir schon vor Jahren an dieser Stelle aufgefallen. Das Fehlen einer Metamorphose in diesen Gesteinen hat mich veranlaßt, sie für jünger als altpaläozoisch zu halten. Es kam nur ein triadisches oder karbones Alter in Betracht. Lagerung und Aussehen sprechen entschieden für letzteres. In Übereinstimmung mit F. Heritsch, welcher diese Lokalität mit mir besucht hat, werden diese Tone dem Oberkarbon zugeschrieben (vgl. auch in Heritsch voranstehender Arbeit, S. 2).

Die Glimmertone lassen sich — von weichen Sandsteinen begleitet — am Gehänge bis auf den Kamm des Neubergrückens hinauf verfolgen, von wo ich sie bereits erwähnt habe.

Die in Begleitung des Karbons auftretenden Dolomite (nach Heritsch devonen Alters!) und sich hinzugesellende Kalke setzen sich am Nordwestgehänge des (westlichen) Altenbachgrabens, mit vorherrschend flach westnordwestlichem Einfallen, auf einige 100 *m* weit fort. Hier erscheinen, auch im Liegenden des Karbons, rötliche und graugrünliche Flaserkalke und Kalkschiefer, welche in kleinen Steingruben aufgeschlosssen sind. Nach F. Heritsch gleichen sie den roten Flaserkalken des Mittel- und Oberdevons der Karnischen Alpen. Im unmittelbaren Liegenden sind wieder hier sehr stark tektonisch zerdrückte Tonschiefer, z. T. graphitisch und quarzreich, in einer kleinen Runse bis in den Hauptgraben hinab, aufgeschlossen. Sie fallen mit 30° nach N ein. Auch Bänke eines stark mylonitisierten Grüngesteins sind örtlich eingeschaltet.

Im weiteren Anstieg schneidet der Graben in das kristalline Grundgebirge ein und entblößt hier Pegmatitmylonite und graugrüne Karbonatquarzite, denen sich, unmittelbar unter den auflagernden Tonschiefern, noch mylonitisierte „Phyllite" (Glimmerschiefer) des Altkristallins zugesellen.

---

[1]) Die Striemen auf dem Harnisch verlaufen in der Fallrichtung (westlich).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Zwischen den Pegmatiten finden sich auch Gesteinslagen, welche nach Angel als amphibolitische Ultramylonite anzusprechen sind.

Im obersten Teil des Grabens stehen nordfallende Grünschiefer (z. T. typische Fleckenschiefer) über den Pegmatiten an, die schließlich von den, vom Gehöfte Mukonik herüberstreichenden Buntschiefern überlagert werden.

Es scheint demnach, wie auf dem Profil ersichtlich gemacht wurde, der mächtigere Komplex der paläozoischen Buntschiefer und Diabase an seiner Basis von einer Scherfläche abgeschnitten zu werden und unmittelbar am Pegmatitmylonit abzustoßen. Etwas östlich des Profilschnittes sind, oben hoch am Gehänge, im Liegenden der Buntschiefer, stark verdrückte phyllitische Tonschiefer und darunter, an der Grenze gegen den Pegmatitmylonit, dunkle, graphitreiche Gesteine aufgeschlossen, die helle Einschlüsse von Pegmatit enthalten. Ich fasse sie als Mylonite auf, hervorgegangen aus der Zermahlung von Graphitschiefer und Pegmatit, die den noch eingehend zu besprechenden, dunklen Gangmyloniten im Altkristallin sehr nahestehen. Angel beschreibt diese Gesteine als einfarbige, schwarze Pegmatitultramylonite.

Das besprochene Profil zeigt uns abermals über dem stark mylonitisierten Grundgebirge eine in zwei (bzw. drei) Schuppen zerlegte, aufgeschobene paläozoische Decke. Es ist bezeichnend, daß hier auch kaum metamorphe Gesteinsglieder an der Schuppung Anteil nehmen, u. zw. karbonische Tone und Sandsteine, sowie normale Buntsandsteine.

b) Das Profil im mittleren Altenbachgraben.

(Siehe Taf. I, Prof. 5.)

Der mittlere Altenbachgraben schließt die paläozoische Gesteinsserie in größerem Umfang auf, als der westliche. Er scheint ausschließlich in der hier zu größerer Mächtigkeit anschwellenden höheren Schuppeneinheit (des westlichen Profils) zu liegen.

Betritt man den Graben von seiner Abzweigung bei ✧ 369, so findet man unter dem Miocän zunächst blutrote Tonschiefer, darunter einen grauen tonigen Kalkstein, welcher mit 50° nach NNW einfällt, von Kalcitadern durchsetzt ist und rote tonige Häute auf den Schichtflächen, — die tieferen Partien mit tonigen Zwischenlagen — aufzeigt. Dieses Gestein gleicht nach F. Heritsch Kalken der *Barrandei*-Schichten des Grazer Paläozoikums. Im Liegenden folgen die typischen violetten Tonschiefer (Tuffitschiefer).

Nun stehen wir vor einem Steinbruch (Bezirkssteinbruch), in welchem linsenförmig auftretende Kalke abgebaut werden. Graugrünliche, z. T. Chlorit führende Tonschiefer bilden das Hangende; eine Scholle von Crinoidenkalk schwimmt im Schiefer und schneidet mit ihren Schichtbänken vermittels einer Scherfläche unvermittelt an diesem ab. Auch die darunter einfallenden, z. T. stark graphitischen, hell- und dunkelgrauen Tonschiefer enthalten Kalklinsen eingeschaltet. Überall die Anzeichen starker mechanischer Durchbewegung und Zertrümmerung des von Calcitadern durchsetzten Kalks! Der Kalk selbst hat außer Crinoiden noch eine Anzahl von Korallen geliefert, bezüglich deren auf die voranstehende Arbeit von F. Heritsch verwiesen sei. Nach Heritsch sind

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

im Kalke zwei Horizonte vertreten, u. zw. unterstes Devon (e_7) und Unterdevon (*Barrandei*-Schichten). Die Crinoidenkalke fallen mit mittleren Neigungen nach NW ein. Infolge dieser Streichrichtung erreicht der Kalk auch nicht den Kamm des Gehänges, an dem er im Steinbruch erschlossen ist, sondern zieht, dem Hange nahezu parallel, nordwärts, um unter der Überdeckung von Radelschotter zu verschwinden.

Im Liegenden des Kalkes[1]) taucht ein mächtiger Komplex von Diabasgrünschiefern (mit typischen Hornblendefleckenschiefern und Diabasen mit großen Augiteinsprenglingen) auf (vgl. hiezu bei Angel, S. 7). Die Lagen des Diabas streichen zwar am unteren Gehänge ebenfalls noch in nordöstlicher-ostnordöstlicher Richtung, lenken aber auf der Höhe des Rückens in die Ostwestrichtung um. Nahe der Basis zeigen die Grünschiefer eine Einschaltung von gefaltetem Tonschiefer. Die Basis der Grünschiefer bildet hier ein mindestens 200 bis 250 *m* mächtiger Komplex von Tonschiefern und Phylliten. Ich habe versucht, auf Karte und Profil eine Zweiteilung vorzunehmen, welche sich auf Verschiedenheiten im äußeren Habitus der Gesteine gründet. Der mächtigere Hangendteil der Schichten entspricht hellgrauen Tonschiefern und phyllitischen Tonschiefern, welche deutliche Kleinfaltung aufweisen, der tiefere Teil hingegen dunkelgrauen, phyllitischen Tonschiefern von ausgesprochen phyllitischem Habitus, welche eine Wellung der Bänke aufzeigen und graphitreiche Einschaltungen erkennen lassen. Wenn auf Karte und Profil diese (hangenden Teile der) Tonschiefer mit derselben Signatur bezeichnet wurden, wie graue Tonschieferlagen in der sicheren Devonserie, so soll damit nicht gesagt sein, daß sie diesen zeitlich entsprechen; vielmehr sollte nur der Gegensatz zu der augenscheinlich etwas stärker metamorphen tieferen Partie dieser tonigen Schichtgruppe angedeutet werden. Die Phyllite und Tonschiefer fallen steil (60—70°) vorherrschend nach NNW ein. Sie enthalten im tieferen Teil eine Einlagerung eines rotgrauen Sandsteins.

Schwieriger ist die Frage, wie die Phyllite des besprochenen Profils zu jenen im westlichen Altenbachgraben in Beziehung stehen. Dort konnten, wie angegeben, drei Schuppen, die beiden tieferen mit einer Phyllitbasis versehen, festgestellt werden. In dem Profil des mittleren Altenbachgrabens ist hingegen eine einzige, dafür sehr mächtige Phyllit-Tonschiefermasse vorhanden. Es wäre denkbar, daß nach Auskeilen der (im westlichen Altenbachgraben) beide Phyllitmassen trennenden Buntschiefer hier nur mehr ein einheitlicher Schieferkomplex vorhanden ist. Die trennende tektonische Fuge könnte dann an der Grenze der beiden, etwas verschiedenartig ausgebildeten Teile dieses Phyllit-Tonschieferkomplexes angedeutet sein.

Hinter einem größeren Bauerngehöfte (Haus westlich des Lackner) wird das kristalline Grundgebirge erreicht. Während westlich und östlich unseres Profilschnittes eine schmale Zone von „Pegmatitmylonit" die Basis des Paläozoikums bildet, so erscheinen hier sehr stark mylonitisierte Amphibolite. Das weitere Gehänge, bis zur Kammhöhe hinauf, zeigt eine

[1]) An der 1931 durch den Steinbruch erschlossenen Grenze zwischen grauen Tonschiefern und Grünschiefern erscheint wieder eine $1^1/_2$ *m* mächtige, ganz zertrümmerte Kalklage mit graphitischen Schieferschmitzen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

antiklinale Lagerung in den altkristallinen Schiefergesteinen und in den eingeschalteten Amphibolitbändern. Über dieser Gesteinsserie lagert auf der Höhe, welche ✧ 792 trägt, eine mächtigere Decke von Pegmatitmylonit, die offenbar der schon mehrfach erwähnten „Randzone des Kristallins" angehört.

c) Das Profil am Höhenrücken zwischen östlichem Altenbachgraben und Hardeggraben.

(Siehe Taf. I, Prof. 6.)

Das in Rede stehende Profil verläuft hart am Ostsaum der gegen N in das Tertiär vorspringenden paläozoischen Scholle von Altenbach. Zwischen den Gehöften Vollmayer und Ploschnegg stößt das Paläozoikum an einer N—S verlaufenden Linie scharf gegen höhere Eibiswalder Schichten ostwärts hin ab. Der Bruch ist am Fahrwege südlich des Ploschnegg in einem kleinen Gehängeanschnitt aufgeschlossen. Stark verdrückte Grünschiefer grenzen sich hier gegen verquetschte, von Harnischen durchzogene, sandige Tone der Eibiswalder Schichten ab. Hier liegt also eine spät-nachmiocäne Bruchbewegung vor. Verfolgen wir das Profil vom Hangenden ins Liegende: Beim Ploschnegg taucht unter den unteren Eibiswalder Schichten noch der letzte, östlichste Rest von Radelschottern auf, der sich hier in einer Geröllanhäufung mit über kopfgroßen Einschlüssen von Gneisen, Marmoren usw. zu erkennen gibt. Unmittelbar südlich des Gehöftes kommen unter dem Radelschotter rote Buntsandsteine und Werfener Tone (schlecht aufgeschlossen) hervor, deren Liegendes von dunkelgrauen, graphitischen Tonschiefern mit grauen Sandsteinen gebildet wird. Sie stehen sehr steil, bzw. sind sie nach S überbogen. Dem Aussehen nach sind diese Tonschiefer dem Karbon zuzuzählen. (Vgl. Heritsch, S. 3.) Eine wenige Meter mächtige Bank von Dolomit (z. T. tonigem Dolomit) folgt darunter und wird ihrerseits von einem grauen, z. T. graphitischen Tonschiefer unterteuft, welcher den auflagernden Karbontonen gleicht. Nun folgt eine mehrere Meter mächtige blaugraue Kalkbank, welche sich als Crinoidenkalk erweist und vermutlich die Fortsetzung des Kalks vom mittleren Altenbachgraben darstellt. Ihr Liegendes bilden ein paar Meter grünliche und hierauf violette, bunte tuffitische Tonschiefer, die schließlich auf der mächtigeren Diabas-Grünschiefermasse, die bis zum Gehöfte Vollmayer reicht, aufruhen. Alle vorgenannten Schichten fallen steil nordwärts ein.

Die Altersdeutung der einzelnen Schichten im Profil ist ziemlich gesichert und wurde von Heritsch in seiner voranstehenden Arbeit gegeben (siehe S. 3). Danach wären die Crinoidenkalke ins unterste Devon oder Unterdevon einzureihen; der Dolomit „eher in das Mitteldevon, als ins Unterdevon zu stellen"; die schwarzen Schiefer und Sandsteine aber, wie angegeben, dem Karbon zuzuzählen. Der Dolomit wäre mit den karbonischen Schiefern verschuppt. Die liegenden Buntschiefer sind unterdevonen Alters, in welche Zeit wohl auch die Diabas-Grünschiefer eingereiht werden könnten, wenn sie nicht im Sinne von F. Heritsch mit den älteren Grünschiefern unter dem Caradoc bei Graz parallelisiert werden.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Beim Gehöfte Vollmayer erscheint im Liegenden der Diabas-Grünschiefer noch eine schmale Zone von grauen Tonschiefern und graphitisch-phyllitischen Tonschiefern, welche letztere an ihrer Basis eine starke mechanische Beeinflussung erkennen lassen.

Darunter lagert ein Pegmatitmylonit mit ein paar Lagen eines ganz diaphthoritisierten (altkristallinen) Schiefers. Diese Gesteine gehören der oberen (tektonischen) Randzone im Kristallin an. Vielleicht sind auch noch die unmittelbar darunter gelegenen, stark mylonitisierten Amphibolite dazuzuzählen. Doch wäre es aber auch möglich, daß sie bereits zu jener größeren Amphibolitmasse gehören, welche sich vom Gehänge des Remschnigg mit nordnordwestlichem Einfallen herabsenkt. Unter diesen letzteren Amphiboliten erscheinen im tiefen Graben, welcher sich gegen den Wuggaumüller hinaufzieht — von seinem Eintritt ins Paläozoikum bis hoch hinauf —, nur kristalline Schiefergesteine (Phyllite mit Muskovitporphyroblasten im Sinne Angels) aufgeschlossen, welche mit 30—35° nach NW einfallen. Die Höhe des Hauptkamms (östlich ✧ 800) wird schließlich wieder von Pegmatitmyloniten eingenommen, die zweifellos der hier auflastenden kristallinen „Randzone" zugehören. Es erscheinen auch Mylonite vom Aussehen einer Hälleflinta und blasige Gangmylonite.

Die früher erwähnte Randzone von Pegmatitmylonit (südlich des Vollmayer) zieht sich am Gehänge ostwärts bis Hardegg und noch weiter hinaus fort. Gegen den östlich vom Vollmayer gelegenen, größeren Graben zu, der vom Remschniggkamm herabkommt, sind an der Nordgrenze des Kristallins die zugehörigen Gesteine aufgeschlossen, welche nach Angel als „kaolinisierte und mit Limonit angefärbte Grobmylonite von glimmerarmem Pegmatit" zu bezeichnen sind. In dem Graben selbst aber fand ich Blöcke eines dichten, dunkelgrauen, mit Pegmatiteinschlüssen versehenen Gesteins, welches äußerlich das Bild einer Breccie gewährt. Es sind das Gesteine, die am Remschnigg eine sehr weite Verbreitung besitzen und auf welche ich noch zurückkommen werde. Nach Angel (vgl. S. 15) sind die hier von mir aufgesammelten Gesteine als „Pegmatitultramylonit mit weißen Pegmatitbrocken" und als „Gangmylonit mit grauschwarzer Grundmasse und weißen kaolinisierten Pegmatitknollen" anzusprechen.

Die analogen Gesteine sind mir schon 1913, bei erstmaliger Überquerung des Remschnigg, aufgefallen, doch konnte ich mir zunächst über ihre Deutung nicht klar werden. Bei Beginn meiner geologischen Aufnahme in diesem Gebiete (1926—1927) kam ich zur Überzeugung, indem ich die enge Verknüpfung dieser Gesteine mit stark mechanisch umgeformtem Altkristallin und ihre zonale Verbreitung feststellen konnte, daß es sich hier um eigentümliche Mylonite altkristalliner Gesteine handeln müsse. Ich dachte hiebei an Einschaltungen von Orthomaterial (wie Pegmatiten, Augengneisen) granitischer Zusammensetzung, wie sie allenthalben in den Koralpengneisen auftreten, habe aber in meiner 1927 hierüber erschienenen Mitteilung in wenig glücklicher Weise von „Granitgneisen" gesprochen, was hier berichtigt sei. Der Abschluß der geologischen Aufnahme, insbesondere die Feststellung des „gangförmigen" Auftretens dieser Mylonite im Altkristallin und die genauen Schliffuntersuchungen F. Angels, deren Ergebnisse mir von Professor Angel jeweils in freundschaftlichster Weise zur Verfügung gestellt wurden, ergaben, daß meine 1927 veröffentlichte Auffassung im wesentlichen das Richtige getroffen hatte. Denn es zeigte sich, daß die in Rede stehenden Gesteine als Mylonite von Altkristallin, auf pegmatitischer Grundlage, aufzufassen sind.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

3. Die Scholle des Remschnigg i. e. S.

a) Das Profil Remschnigg (✧ 758)—Steinbachgraben, südwestlich von Arnfels.

(Siehe Taf. I, Prof. 7.)

Östlich des vorbesprochenen Profils (Vollmayer—Ploschnegg) verdecken die miocänen, höheren Eibiswalder Schichten (Tone, sandige Tone, Sandsteine und feine Konglomerate) zum großen Teil das Paläozoikum am Nordsaum des Remschnigg. Dort, wo der tertiäre Höhenrücken von Hardegg vom Remschnigg abzweigt, erscheint, an der Grenze von Kristallin und Miocän, eine kleinere Partie von stark verdrücktem und z. T. graphitischem, phyllitischem Tonschiefer, welcher steil nordnordwestlich einfällt.

Nach einer weiteren Unterbrechung setzt dann im Bereiche des Steinbachtales wieder ein, zunächst schmales Band paläozoischer Schiefergesteine an. Im Profilschnitt (Taf. I, Prof. 7), welcher vom Steinbachgraben bis zur Hauptkuppe des Remschnigg (✧ 758) gelegt wird, kommen unter den phyllitischen Tonschiefern zuerst vollständig mylonitisierte Pegmatite und Amphibolitgesteine hervor, die nahezu bis zur Unkenntlichkeit verändert erscheinen. Sie bilden ein vom Vollmayer bis hierher ununterbrochen verfolgbares Band. Die Pegmatitmylonite enthalten Gesteine, welche nach Angel teils geschieferte, teils mikrobrecciöse, teils arteritische Pegmatitmylonite darstellen, während unmittelbar darunter lagernde, grüne, chloritreiche Gesteine, die im Handstück unkenntlich sind, nach dem Schliffbilde Amphibolitmyloniten entsprechen.

Das Liegende dieser Mylonitzone bilden Glimmerschiefer (= im wesentlichen Angels Muskovitporphyroblastenschiefern entsprechend), welche ihrerseits von einem, mit 20—30° nach NNW einfallenden Amphibolit unterteuft werden. Die Amphibolite zerfallen durch eine Glimmerschieferzwischenlage in eine mächtigere Hangend- und eine dünnere Liegendpartie. Die Amphibolite der Hauptlage sind teilweise gut erhalten. (Nach Angel „körnig-streifiger Amphibolit".) Der tieferen Lage entstammt ein grobmylonitischer Plagioklasamphibolit. Die Amphibolitlage läßt sich bis auf den Kamm des Remschnigg hinauf verfolgen, wobei sie in sehr deutlicher Weise den antiklinalen Bau des Bergrückens zum Ausdruck bringt. Anschließend an die mittelsteil nordfallenden Amphibolite finden sich nämlich (südlich davon), auf der Vorkuppe des Remschnigg, flachlagernde Amphibolite und noch weiter südlich steil südwärts einschießende Bänke.

Im analoger Weise äußert sich der antiklinale Bau auch in den kristallinen Schiefern, im Liegenden der Amphibolite, welche in dem Seitengraben (nächst der Profillinie) im tieferen Teile mit 30—35° nach NNW einfallen, während sie ganz oben steil (60°) südwärts einschießen.

Am nördlichen Gehängeabfall des Remschnigg erscheint im Profilschnitt eine isolierte kleine Partie von prächtigen, dunkelgrauen Gangmyloniten in typischer Ausbildung, erfüllt von pegmatitischen Einschlüssen in ihrer dunkelgrauen Grundmasse. Es finden sich auch Stücke, welche an den Pegmatiteinschlüssen die Faltung und Durchknetung des Gesteins gut erkennen lassen. Leider sind die Aufschlüsse unzureichend, um die

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Beziehungen dieser Gangmylonite zum übrigen Kristallin hier beurteilen zu können.

An der kleinen Kuppe, unmittelbar westlich der Remschnigghöhe (✧ 758), stellen sich wieder ganz gleichartige Gesteine ein, welche von normalen Pegmatiten (auch Grobmylonite und Ultramylonite nach Angel) und Amphibolitmyloniten begleitet werden. Amphibolitmylonite stehen schließlich auch südlich des Sattels (auf dem Hauptkamm), inmitten des hier übergreifenden Tertiärs an.

Das Profil zeigt, wie die vorhergehenden, daß eine ganz ausgeprägte Mylonitzone von Pegmatiten und Amphiboliten im Hangenden des im allgemeinen weniger tektonisch beeinflußten, schiefrig-amphibolitischen Altkristallins festzustellen ist.

Beim Gehöfte Isaak findet sich auf der Kammhöhe des Remschnigg, unmittelbar über den Pegmatitmyloniten, eine kleine Scholle von bunten, paläozoischen Tonschiefern, hart neben miocänen Radelschottern, aufgeschlossen.

b) Das Profil Unter-Kappel—Kegelgraben (bei Arnfels).

(Siehe Taf. I, Prof. 8.)

Von ✧ 751 bei Unter-Kappel (Kammhöhe des Remschnigg) führt ein $^3/_4$ *km* langer Graben, der Kegelgraben, zum Steinbachtal bei Arnfels. Das Felsgerüst des Berges ist in dieser Schlucht besonders gut aufgeschlossen, so daß die auf Profil 8 dargestellten Lagerungsverhältnisse fast durchweg tatsächlich beobachtet sind.

Das Profil beginnt im N am unteren, westlichen Gehänge des Kegelgrabens, wo sich die Tone und Sandsteine der höheren Eibiswalder Schichten paläozoischen Schiefergesteinen auflegen. Als oberstes Glied der auch hier mit 30—40° nach N einschießenden, paläozoischen Schichtfolge erscheinen graphitische Quetschschiefer von phyllitischen Tonschiefern, vielleicht auf die darunterfolgenden Grünschiefer aufgeschuppt. Letztere werden hinwiederum von bunten Tuffitschiefern (violetten und grünen Schiefern) unterlagert. Graphitreiche dunkle Tonschiefer und graue, kleingefaltete Tonschiefer bilden das Liegende. Sie ruhen unmittelbar dem kristallinen Grundgebirge auf.

Die altkristallinen Gesteine sind anschließend in einem kleinen Steinbruch aufgeschlossen, woselbst ganz brüchiges, weiches Material vorliegt. Es handelt sich um sehr glimmerreiche, helle Schiefergesteine, welche Bänke stark verschieferter Pegmatite enthalten. Die Lagen fallen mittelsteil nordwärts ein. Unter diesen Schiefern zieht eine kiesreiche, braun anwitternde Bank durch, welche ich für die Fortsetzung der im westlichen Profil die Unterlage des Paläozoikums bildenden Pegmatitmylonite halte. Glimmerschiefer bilden ihr Liegendes. Nun folgt darunter eine mächtigere Amphibolitlage, die streichende Fortsetzung jener des vorbesprochenen westlichen Profils. Unter der Hauptmasse des Amphibolits lagern, im Wechsel mit quarzitischen Schiefergesteinen, feste Bänke von Biotitamphibolit und eine Lage von Granatamphibolit und, durch Schieferbänder geschieden, eine Lage von grauem kristallinem Kalk und blaugrauem, kiesführendem Marmor. Es liegt also ein Amphibolit-Marmorzug mit begleitenden Schiefern vor. (Vgl. bei „Angel", S. 12.)

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Über dem Amphibolit verläuft eine ausgesprochene Bewegungsfläche, welche sich in vollkommener Mylonitisierung der auflagernden Schiefergesteine und in einer ausgesprochenen tektonischen Diskordanz zwischen Amphibolit und auflastendem Schiefer (Abstoßen steilgeneigter Schieferbänke an ersterem!) zu erkennen gibt. Auch muß hier eine Bank von Gangmylonit durchziehen, da viele Stücke dieses Gesteins herumliegen.

Der weitere Aufstieg im steilen Graben führt auf über 1 *km* Erstreckung durch gleichartige kristalline Schiefer, welche einzelne Lagen von Pegmatit mit großen Muskoviten und z. T. auch mit Turmalinen eingeschaltet enthalten. Etwa auf der Hälfte der Wegstrecke bis zum Kamm herrscht einheitliches, nordgerichtetes Einfallen, zuerst um 40°, dann flacher (15—25°), hierauf wieder sich versteilend (35—55°) vor, bis die ausgeprägte antiklinale Umbiegung erreicht wird, nach welcher die Schichten mit 35°, dann mit 20—25° nach SSO—SSW einfallen. Gegen den Ursprung des Grabens zu wird eine Zone mit steiler Schichtaufrichtung (steiles S-, hierauf steiles NNW-Fallen) erreicht, welche eine Amphibolitbank eingeschaltet enthält. Darüber herrscht flacheres Südfallen. Die Kammhöhe wird schließlich von Pegmatitmyloniten mit dunkelgrauen Gangmyloniten eingenommen, über welchen noch phyllitische Tonschiefer der altpaläozoischen Basis aufruhen.

Auch dieses Profil läßt, wie die vorigen, den antiklinalen Bau im Grundgebirgsgerüst des Remschniggs klar ablesen. Auch hier zeigen sich an der Grenze von Paläozoikum und Kristallin pegmatitreiche Mylonite.

c) Das Profil Köfer bei Arnfels-Michelitsch.

(Siehe Taf. I, Prof. 9.)

Am Höhenrücken, auf welchem das Gehöft Köfer, genau südlich von Arnfels, steht, dringt das Paläozoikum in einem dreieckigen Sporn nordwärts in das Tertiär (höhere Eibiswalder Schichten und östlich auflagernde Arnfelser Konglomerate) vor. Die Schichten sind in den Hohlwegen, welche zum Gehöft Köfer hinaufführen, gut aufgeschlossen.

Das hangendste Glied des Paläozoikums bilden hier unter dem übergreifenden Tertiär blutrotgefärbte Tonschiefer mit steil nördlichem Einfallen, unter welchen violette Tuffitschiefer mit einer Einschaltung von grünlichen Schiefern folgen. Das Liegende dieser „Buntschiefer" bilden graue Tonschiefer, stellenweise mit phyllitischen Häutchen und mit Kleinfaltung versehen, welche in ihrem tieferen Teile Sandsteinzwischenlagen enthalten. Letztere vergleicht F. Heritsch mit den Sandsteinen des Caradoc von Peggau oder Gösting bei Graz. (Einfallen mit 45° nach Norden.) Stark gefaltete und steil aufgerichtete, etwas phyllitische Tonschiefer bilden die Grenze gegen den darunterfolgenden Diabasgrünschiefer, welcher zahlreiche ausgeschiedene Kalklinsen aufweist.

Unter dem Diabas folgen in diesem Profile graue Tonschiefer, welche mit 70° nordwärts einfallen, unter welchen seidenglänzende, phyllitische Tonschiefer eine mächtige Liegendgruppe bilden. Sie reichen bis an den Rand des Kristallins (knapp hinter dem Gehöft Köfer) und enthalten graphitische Einlagerungen. Ganz an der Basis sind steil aufgerichtete, graphitische Quetschschiefer zu sehen, in welchen im westlichen Graben eine Grünschieferbank aufscheint.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

In dem zu diesem Rückenprofil parallelen Schnitt im westlichen anschließenden Graben zeigt sich an der Grenze von mächtigeren Diabasgrünschiefern und liegenden phyllitischen Tonschiefern eine Partie von bunten Schiefern, was vermuten läßt, daß zwischen diesen und dem Diabas eine Schuppungsfläche durchzieht.

Die Unterlage des Paläozoikums wird von einer schmalen Zone von ganz mylonitisiertem Pegmatit gebildet; darunter finden sich auch Gesteine, die nach Angel als Pegmatitultramylonite zu bezeichnen sind, und auch karbonatführende Pegmatite.

Unter den Pegmatiten folgen „Glimmerschiefer" („Muskovit-Porphyroblastenphyllite" Angels), welche auch mit den Pegmatiten abwechseln. In dem westlich unterhalb des Gehöftes Köfer gelegenen Graben fällt der analoge Schichtkomplex mit 30° nach N ein. Die Grenze zwischen Pegmatit und stark diaphthoritischen Glimmerschiefern ist ein ausgesprochen mechanischer Bewegungskontakt und wird von vollkommen zerquetschten Schiefern gebildet.

Die Glimmerschiefer unter der Pegmatitzone enthalten eine Einlagerung von mylonitisiertem Amphibolit. Im weiteren Aufstieg zum Remschniggkamm läßt sich auch an diesem Profil der antiklinale Bau im Kristallin erkennen, wobei höher oben auch das Amphibolitband wieder erscheint. Auf der Höhe bedecken auch hier wieder Pegmatitmylonite die Glimmerschiefer, welche schließlich noch eine Decke von phyllitischem Tonschiefer tragen. Im Bereiche der Pegmatitmylonite und Schieferdiaphthorite sind auch in diesem Profil die typischen „dunklen Gangmylonite auf pegmatitischer Grundlage" sowohl am Gehänge, wie auf der Höhe des Remschnigg erschlossen.

Östlich der eben besprochenen Profillinie schließt sich am Nordgehänge des Remschnigg der Mantel der Pegmatitmylonite und seiner Begleitgesteine fast vollständig über dem tieferen, hauptsächlich aus Glimmerschiefern (mit Amphiboliten) bestehendem Grundgebirge. So erscheint hier der Abfall des Bergrückens von einheitlich nordfallenden Pegmatitmyloniten eingenommen, welche aus bräunlich anwitternden Pegmatiten, hellgebänderten, Hälleflinta ähnlichen Gesteinen und weit verbreiteten dunklen Gangmyloniten (auf pegmatitischer Grundlage) bestehen. Dazu kommen stark mylonitisierte Amphibolite (z. T. Ultramylonite nach F. Angel), welche insbesondere am Gehänge, bei Abzweigung des Rückens östlich des Gehöftes Köfer, an der Tertiärgrenze aufgeschlossen sind. Natürlich ist eine Trennung der verschiedenen Typen auf der Karte nicht möglich gewesen.

Betrachten wir noch das Paläozoikum im Raume östlich des besprochenen Profilschnitts. Am Rücken östlich des Köfer schwellen die Diabasgrünschiefer zu größerer Mächtigkeit an. Der noch weiter östlich hievon gelegene Graben (westlich des Gehöftes Solzer) ist nahezu ausschließlich in phyllitische Tonschiefer eingeschnitten, welche bei vorherrschend steiler Lagerung (im Nordteil des Grabens S einfallend!) starke Differentialfaltungen erkennen lassen.

Südlich des Gehöftes Solzer reicht das Miocän (als feinkörniges Arnfelser Konglomerat und Sandstein) am Remschniggehänge höher hinauf, während östlich davon der Abfall wieder von mylonitisiertem Altkristallin,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

vor allem aber reichlichen, dunklen, pegmatitischen Gangmyloniten gebildet wird. Die Ostbegrenzung des Tertiärs scheint hier einem Bruche zu entsprechen, an welchem der Ostflügel gehoben wäre, der sich auch noch im Raume nördlich des Peßnitztales andeutet. („Maltschacherbruch.")

4. Die östlichen, schmalen Grundgebirgsaufbrüche am Remschnigg.

a) Das Profil im Graben östlich des Gehöftes Pronintsch. (Von ✧ 682 nordwärts.)

(Siehe Taf. I, Prof. 10.)

Östlich des Gehöftes Pronintsch gewährt ein tief eingeschnittener Graben in dem hier schon auf eine Breite von weniger als 1 *km* verengten Grundgebirgsaufbruch wieder günstige Aufschlüsse. Unter dem mit 40° nach NW einfallenden Sandsteinen und Konglomeraten der miocänen Arnfelser Serie taucht im Graben, ohne Zwischenschaltung von Paläozoikum, unmittelbar stark mylonitisiertes Altkristallin auf. Über einer

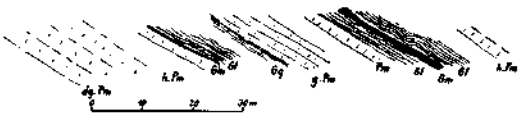


Fig. 1.

Pm = Pegmatitmylonit. *dg. Pm* = dunkelgrauer Pegmatitmylonit. *h. Pm* = heller Pegmatitmylonit. *g. Pm* = grauer Pegmatitmylonit. *Gm* = dunkler Gangmylonit. *Gl* = Glimmerschiefer (Muskovitporphyroblastenschiefer). *Gq* = Quetschzone im Schiefer.

Bank von kiesreichem [1]) Pegmatitmylonit lagert eine Scholle von diaphthoritisiertem „Glimmerschiefer". Die Schichten fallen mittelsteil nach NNW ein. In ihrem Liegenden erscheint eine vorherrschende pegmatitische Zone, welche an dem Waldweg (westlich) oberhalb des Grabens aufgeschlossen ist. Diese Stelle ist vom besonderen Interesse, weil sie den einzigen Punkt in dem untersuchten Gebiete darstellt, an welchem die schon vielfach erwähnten, dunklen Gangmylonite im Kontakt mit ihrem Liegenden und Hangenden aufgeschlossen sind. (Siehe Textfig. 1.) Über einem mächtigeren, dunkelgrauen und darüber hellgrauen Pegmatitmylonit, der äußerlich an einen Quarzit erinnert, folgt, an der Grenze gegen einen auflagernden Glimmerschiefer, eine nur 4 *cm* dicke Lage von „dunkelgrauem Gangmylonit auf pegmatitischer Grundlage". Über letzterem ruhen mylonitisierte Schiefer, Pegmatitmylonite und abermals „Glimmerschiefer" auf. Diese letzteren enthalten eine 25 *cm* mächtige, gangförmige Einlagerung von „dunkelgrauen, pegmatitischen Gangmyloniten" über sehr stark mechanisch mitgenommenen Schiefern. Das Hangende des Profils bilden schließlich wieder Pegmatitmylonite.

Dieser Aufschluß zeigt, daß die als Lesesteine auf dem anschließenden Gehänge des Remschnigg so weit verbreiteten, harten, dunklen Gangmylonite tatsächlich eine gangförmige Einlagerung in einer stark mylonitisierten Pegmatit- und Schieferserie bilden. Ihr Auftreten innerhalb

[1]) Ein alter Schurfstollen ging hier dem Erz nach.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

des Kristallins widerlegt auch die Auffassung, daß es sich hier um, wenn auch tektonisch überarbeitete, sedimentäre Transgressionsbreccien handelt.

Die Schichten fallen mit 30° nach NNW ein. Unter der Mylonitzone tauchen im Graben zwei Bänke von Amphibolit hervor, welche eine, mit 40° nach NNW einfallende Zwischenschaltung von mechanisch stark beeinflußten, kristallinen Schiefern enthalten. Der obere Teil des Grabens liegt ausschließlich in solchen Glimmerschiefern („Muskovitporphyroblastenphylliten Angels"), welche mit 30—40° nach N—NNW einfallen, darunter aber zu flacherer nördlicher Neigung übergehen, um schließlich nach S einzuschießen. Am oberen Ende des Grabens stehen über stark gequetschten Glimmerschiefern wieder Pegmatitmylonite (mit Gangmyloniten) an, welche unter die Arnfelser Schichten auf der Kuppenhöhe 681 untertauchen.

b) Die Lagerungsverhältnisse im Graben an der Westflanke des Montehügels.

Südlich des Seitenrückens mit dem Gehöfte Leng ziehen sich die Arnfelser Konglomerate fast ganz bis auf dem Kamm des Remschnigg hinauf, so daß nur eine ganz schmale Brücke von Kristallin die Verbindung mit dem östlichen Verbreitungsbereich des Grundgebirges (zwischen dem Gehöft Leber und dem Montehügel) herstellt. In diesem Raume herrschen, nebst Pegmatitmyloniten, stark diaphthoritisierte Schiefergesteine von äußerlich „phyllitischem" Habitus vor. Es handelt sich aber nicht um paläozoische Phyllite, sondern um regressiv umgewandelte Schiefergesteine des Altkristallins, welche mit Pegmatiten innig tektonisch gemischt sind und offenbar auch hier wieder die große Bewegungszone andeuten. Aufschlüsse in diesen Gesteinen befinden sich z. B. unmittelbar unterhalb (südwestlich) des Gehöftes Leber, woselbst über steil südlich einfallenden Glimmerschiefern dunkle Gangmylonite und über diesen die Altkristallindiaphthorite folgen.

Die Schlucht westlich des Montehügels schließt im oberen Teil Pegmatitmylonite, welche eine Einlagerung von ganz mylonitisiertem Amphibolit enthalten, auf; darunter weniger umgeformte Glimmerschiefer, die mittelsteil nach S einfallen und von einer Lage von dunkelgrauem Marmor unterteuft werden. In Verbindung hiemit erscheinen Pegmatitmylonite. An dem Wege, welcher von diesem Graben (im unteren Teile) westwärts führt, ist eine 2 *m* mächtige Bank von dunkelgrauem, typischem Gangmylonit auf pegmatitischer Grundlage (mit schönen Pegmatiteinschlüssen) in einem kleinen Felsriff sichtbar, welche sich über sehr stark gepreßten Pegmatit auflagert. Auch an dieser Stelle ist das Hervorgehen der dunklen Gangmylonite mit ihren hellen Pegmatiteinschlüssen aus hellfarbigem, mylonitisiertem Pegmatit deutlich sichtbar.

Das Kristallin (bzw. seine Mylonite) werden im unteren Teil des Montegrabens von nordfallendem Diabasgrünschiefer (Diabastuffen) und phyllitischem Tonschiefer überdeckt. Als Gegenflügel zu diesen paläozoischen metamorphen Eruptiven sind an der Südflanke der Remschnigg-antiklinale, südwestlich des Montehügels, über Kristallindiaphthoriten

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

(= „Phylliten"), rote (bunte) Tuffitschiefer zu sehen, die mitsamt ihrer Unterlage hier unter dem übergreifenden Miocän sichtbar werden.

c) Die kleine Grundgebirgsscholle auf der Südseite des Montehügels.

Schon F. Blaschke hatte von der Südseite des Montehügels das Auftreten eines Kalks erwähnt (8, S. 51). In dem Graben, welcher direkt unterhalb der Montekuppe entspringt, sind ganz zu „Phyllit" umgeformte Kristallin-Schiefer aufgeschlossen, an welche sich (südwestlich) eine kleine Scholle eines rötlichen, von hellen Adern durchzogenen Kalks anschließt. Ob dieser Kalk noch zum Kristallin gehört oder schon der paläozoischen Auflagerung zuzuzählen ist, kann ich nicht entscheiden.

B. Die Grundgebirgsscholle am Nordgehänge des Poßrucks, nördlich von Heiligengeist am Poßruck.

Allgemeines.

(Siehe Taf. II.)

Gehörte die kristallin-paläozoische Zone des Remschnigg einer nördlichen Vorfalte des Poßruckgebirges an, so bildet die ebenfalls noch auf österreichischem Boden gelegene Grundgebirgsscholle nördlich von Heiligengeist schon einen Bestandteil des Poßrucks i. e. S., welcher vom Remschnigg durch die bereits erwähnte, mit Miocän erfüllte „Kappeler Synklinale" getrennt erscheint. Allerdings ist nur ein kleiner Ausschnitt aus dem Poßruckmassiv bei Österreich verblieben. Meine Studien beschränken sich, ihrem Zwecke — der Aufnahme des österreichischen Anteils von Blatt Marburg — entsprechend, im wesentlichen auf dieses kleine Gebiet.

Die kristallin-paläozoischen Gesteine der Scholle nördlich von Heiligengeist zeigen, von ihrem Auftauchen aus dem Schlier im N bis zu ihrer mesozoisch-tertiären Überdeckung am Grenzkamm im S, eine maximale Erstreckung von über $2^1/_2$ *km*, während sie in der OW-Richtung auf etwa 4 *km*, meist nur unter der Tertiärbedeckung in den Grabentiefen, bloßgelegt sind. So unbedeutend auch die Ausdehnung dieser älteren Gesteine ist, so mannigfaltig sind die hier auf einem engen Raum zusammengedrängten Bildungen. Das Altkristallin ist durch kristalline Phyllite (Glimmerschiefer), Pegmatite, Amphibolite, quarzreiche Marmore, Quarzite, durch Mylonite der vorgenannten Gesteine und schließlich durch Gangmylonite vertreten. Im Paläozoikum finden sich phyllitische Tonschiefer und Graphitphyllite, graue Tonschiefer, bunte Tuffitschiefer, Kieselgesteine, Diabasgrünschiefer usw. Das Mesozoikum zeigt auf der Kammhöhe und in deren Nähe Buntsandstein, Carditaschichten, Hauptdolomit, Gosaumergel und Rudistenkalke. Schließlich ist eine ausgedehnte Überdeckung durch altmiocäne Blockschotter (wahrscheinlich dem Radelschotter oder älteren Eibiswalder Schichten entsprechend), durch Sandsteine, feinkörnige Konglomerate und sandige Tone (= Eibiswalder Schichten) und durch Schlierablagerungen, mit

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Balanen führenden Basiskonglomeraten, vorhanden. Hiezu kommt, daß kein geschlossener Verbreitungsbereich der Schichten besteht, sondern daß über dem Grundgebirge nur Bruchstücke darüber verschobener Gesteinsschollen liegen, wobei die miocäne Schichtfolge über das stark gestörte Gebirge und seine Schubflächen übergreift. Aber auch letztere ist noch von kräftiger Aufrichtung (breiter Faltung) und örtlicher Bruchbildung ergriffen worden. So waren genauere Begehungen erforderlich, um die oft versteckt gelegenen Schollen des Grundgebirges unter der Tertiärbedeckung aufzustöbern und die Zusammenhänge, soweit als möglich, klarzulegen.

1. Das Profil entlang des Heiligengeistgrabens bis zum Jarzkogl.

(Siehe Taf. II, Prof. 1.)

Die besten Aufschlüsse in der Grundgebirgsscholle nördlich von Heiligengeist gewährt der tief eingeschnittene, in seinem unteren Teil klammartig ausgebildete Heiligengeistgraben, welcher von S nach N verläuft und in welchem, nach Abdeckung von Tertiär und Paläozoikum, das Grundgebirge auf größere Erstreckung bloßgelegt ist.

Wir beginnen mit der Profilbeschreibung im N, bei der auf der Karte als Spitzmühle (südlich von Leutschach) bezeichneten Örtlichkeit. Am Gehänge unmittelbar nordwestlich der Spitzmühle heben sich aus den gegen N einfallenden Schliermergeln vollkommen diaphthoritische, phyllitische Schiefergesteine (Quetschschiefer) empor, auf welche ich schon 1926 verwiesen habe (17). Sie enthalten eine, ebenfalls stark mechanisch verdrückte Einlagerung eines Kieselgesteins, welch letztere noch an mehreren Örtlichkeiten der Scholle von Heiligengeist, im Paläozoikum eingeschaltet, zu beobachten war. Leider fanden sich darin keine organischen Reste und liegt nach dem Schliffbild ein etwas umkristallisierter, reiner Quarzsandstein von mit freiem Auge erkennbarer Körnung vor.

Diese Phyllonite überlagern violette Tuffschiefer und Diabasgrünschiefer, die unmittelbar darunter, an dem von W zur Spitzmühle fließenden Bach, aufgeschlossen sind. Es liegt also offenbar eine, von mylonitisierten Phylliten überschobene Partie der jedenfalls dem Devon zuzurechnenden Tuffe und Diabase vor. Wahrscheinlich stehen die eben erwähnten, aufgeschobenen Quetschschiefer mit gleichartigen Gesteinen unmittelbar im Zusammenhang, welche 500 *m* oberhalb, in dem von W her zur Spitzmühle absteigenden Graben, zunächst einem Bauernhofe, (südlich Untermory) anstehen. In einer Abgrabung bei diesem Hause sind vollkommen mylonitisierte, blaugraue Schiefergesteine aufgeschlossen, welche nördlich einfallen und an welche sich südwärts (vermutlich im Liegenden) ebenfalls Buntschiefer und Diabasgrünschiefer anschließen.

Der nun weiter zu besprechende Profilschnitt verläuft von der Spitzmühle aus in rein südlicher Richtung zunächst am rechten Gehänge des Heiligengeistgrabens, um dann — bei kleiner Richtungsänderung (nunmehr in südsüdwestlicher Richtung) — die Schlucht zu überqueren. Es setzt sich an derem linken Gehänge fort und führt schließlich — bei Einlenken in südsüdöstlicher Richtung und bei neuerlicher Überquerung der Heiligengeistgrabens — am rechten Gehänge bis zum Grenzkamm hinauf.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Unmittelbar oberhalb (südlich) der Spitzmühle stehen noch Buntschiefer in Verbindung mit grauen Tonschiefern an, wobei auch hier Blöcke des bereits erwähnten Kieselgesteins herumliegen. Im weiteren Aufstieg zeigen sich im Hohlweg graue, etwas phyllitische Tonschiefer, über welchen wieder violette (bunte) Tuffschiefer lagern, wobei sich eine Bank des „Kieselgesteins" dazwischen schaltet. Die Buntschiefer reichen bis zum Gehöfte Unt. Gurstner (✧ 520), wo phyllitische Tonschiefer mit Einlagerungen von graphitischen Schiefern als Liegendes erscheinen und bis zur Tertiärauflagerung beim Gehöfte Josel anhalten.

Kombiniert man nun diese, am Rückenabfall beobachteten Schichtlagerungen mit jenen, welche in der westlich unterhalb gelegenen Heiligengeistklamm zu sehen sind, so zeigt sich in den dort blosgelegten, tieferen, kristallinen Gesteinszonen ein von der paläozoischen Decke unabhängiger Faltenbau. Dies weist auf eine, über dem Kristallin durchgehende Abscherungsfläche hin.

Das nördlichste, aufgeschlossene Glied des Kristallins bilden einige Meter mächtige kalkhaltige, gröbere Phyllite und Quarzite. Diese offenbar schon zur kristallinen Basis gehörigen Gesteine sind nach F. Angel vielleicht aus einer tektonischen Mischung von kristallinen Phylliten, Kalkgesteinen und eventueller Mitbeteiligung von Pegmatiten hervorgegangen. Sie fallen mittelsteil nach N ein. Darunter folgt eine Bank von sehr kiesreichem, blaugrauem „Quarzit", welches Gestein Angel als „Gangmylonit", hervorgegangen aus einem quarzreichen Muskovitphyllit, ansehen möchte. Es wird von einer ganz zerdrückten, quarzreichen Pegmatitmasse unterlagert. Letztere ist die unmittelbare Fortsetzung eines mächtigeren Pegmatitmylonitkörpers, welcher in dem (großen) Graben unmittelbar östlich der Spitzmühle, in einem in Betrieb befindlichen Steinbruch, sehr gut aufgeschlossen ist. Ich komme auf diese Örtlichkeit noch zu sprechen.

Unter dem Pegmatitmylonit folgt, in gleicher Weise, wie in dem erwähnten Steinbruch südöstlich der Spitzmühle, eine mit 30°—40° nach N einfallende Amphibolitmasse. Darunter wird ein Wechsel von kristallinen Phylliten (Glimmerschiefern), mit zwei weiteren Einschaltungen von Amphibolit, beobachtet, unter welchen mächtigere Schiefermassen, darunter auch Biotit führende Glimmerschiefer, hervortauchen, die antiklinal gebaut sind und im Gegenflügel mit 30° nach S einfallen.

Auf der Südseite der Wölbung bauen sich nun über den Schiefern wieder Amphibolite auf, welche von kristallinen Schiefern überdeckt werden, die von plattig durchgeschieferten Pegmatitmyloniten durchsetzt sind. In der synklinalen Einmuldung folgt, im Hangenden der vorgenannten Gesteine, eine höhere Amphibolitlage, welche südwärts mit mittlerer Neigung wieder aufsteigt. Besonders die Hangendpartien sind vollkommen ausgequetscht.

Die zur (südlichen) Antiklinale ansteigende Schichtfolge zeigt unter den Amphiboliten kristalline Schiefer mit einer Einschaltung eines kiesreichen, kaolinisierten Pegmatits. Darunter folgen eigentümliche, helle, feste Gesteinsbänke, welche reichlich Karbonat führen und einer genauen Deutung ihrer Entstehung Schwierigkeiten bereiten. Für diese Gesteine stellt Angel die Erklärung auf, daß es sich hier um „tektonische oder

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

zumindest tektonisch letztgeprägte Mischgesteine von Marmor und Pegmatit" handle. Einzelne Quarze heben sich schon mit freiem Auge in der karbonatreichen Masse ab. (Vgl. hiezu bei Angel, S. 17.) (Aus einer Teilanalyse des Gesteins ergibt sich ein Gehalt von 17·8% $CaCO_3$ und 8·3% $MgCO_3$.) Auch Amphibolitlagen treten in Verbindung mit diesen eigentümlichen Gesteinen auf.

Die marmorreichen Lagen fallen zunächst nordwärts ein, legen sich dann flach, um schließlich, weiter oberhalb, nach S einzuschießen.

Über die karbonatischen Gesteine schlichten sich mächtigere Bänke kristalliner Schiefer auf, über welchen sich schließlich Amphibolite einstellen, die flach gelagert erscheinen, um sodann am Gegenflügel der Synklinale, mittelsteil gegen S aufzusteigen. Von den Felswänden der Klamm brechen hier karbonatreiche Amphibolitgesteine nieder, die nach Angel „Koralpenamphiboliten mit Karinthinresten" entsprechen. (Bezüglich der Amphibolite vgl. Angels Beschreibung; S. 12.)

Nun wölben sich die Schiefergesteine zu einer dritten Antiklinale empor, welche, nebst grobschuppigen, muskovitreichen Schiefern, turmalinführende Pegmatite enthält. Eine mächtige Amphibolitmasse ist eingeschaltet. Den Kern der Wölbung bilden turmalinpegmatitführende Glimmerschiefer, die bald zu südlicher Neigung übergehen. Am Westgehänge des Heiligengeistgrabens erscheint hier eine mächtigere Pegmatitmasse, die eine kleine Felsgruppe bildet.

Das Paläozoikum, welches auf dem Gehänge östlich und westlich des Heiligengeistgrabens dem Kristallin am Nordflügel der Antiklinale aufliegt, grenzt, stellenweise ohne Zwischenschaltung von Phyllit, unmittelbar mit seinen Buntschiefern ans Kristallin. (Siehe Taf. II, Prof. 1.) Weiter südlich stellen sich aber die phyllitischen Tonschiefer und darunter eine Zone von mitgeschleiften Pegmatitmyloniten an der Basis des Paläozoikums ein.

Andere Gesteine zeigen sich an dem südwärts absinkenden Gegenflügel des zuletzt erwähnten, kristallinen Gewölbes. Hier erscheinen eigentümliche, feste, quarzitische Gesteine. welche in der feineren Grundmasse Fragmente von kristallinen Schiefern und durch Auslaugung entstandene Hohlräume enthalten. Zweifellos handelt es sich hier um Mylonite, u. zw. betrachtet Angel diese Gesteine als „Gangmylonite", welche auf die (altkristallinen) quarzreichen Muskovitporphyroblastenschiefer als Ausgangsmaterial zurückgehen; eine Deutung, für welche auch die Lagerung unmittelbar über den kristallinen Schiefern und unter der überschobenen, paläozoischen Decke, sowie die Begleitung durch unzweifelhafte dunkle, pegmatitische Gangmylonite (im Liegenden) spricht. Letztere sind in einem kleinen Felsen, im Bette des Heiligengeistgrabens, aufgeschlossen.

Über diese Mylonite legen sich — bei Aussetzen der phyllitischen Tonschiefer — unmittelbar bunte (violette), altpaläozoische Tonschiefer, welche mit Diabasgrünschiefern zusammentreten und eine Synklinale bilden. Daran schließen sich, am südlichen Gegenflügel der Synklinale, phyllitische Schiefer an, bis die miocänen Ablagerungen zur Grabensohle herabziehen und eine Strecke weit das Grundgebirge verdecken. Leider

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

ist hiedurch die wichtige Kontaktstelle zwischen dem Grundgebirge und dem Mesozoikum des anschließenden Grenzkammes verhüllt.

Der Grenzrücken zwischen Österreich und Jugoslavien wird (bei und östlich von Heiligengeist a. P.) von den zuletzt von F. von Benesch genau geschilderten, mesozoischen Gesteinen gebildet. Rote und graue Sandsteine und Konglomerate, stellenweise etwas quarzitisch ausgebildet, wurden von früheren Autoren zum Buntsandstein gestellt, von F. von Benesch aber als permischer Grödener Sandstein betrachtet. Angesichts des Zusammentretens dieser Gesteine mit sicherer (höherer) Trias und in Anbetracht der Unmöglichkeit, die Zugehörigkeit dieser Schichten zum Perm einwandfrei sicherzustellen, gebrauche ich die Bezeichnung „Buntsandstein", halte aber auch ein permisches Alter, bzw. ein Hinabreichen ins Perm nicht für ausgeschlossen. Der „Buntsandstein" enthält im Gebiete von Heiligengeist meist klein dimensionierte, stellenweise aber bis etwa faustgroße Einschlüsse von Quarz, rotem und grauem Porphyr und muskovitreichem, schiefrigem Material („Glimmerschiefer" und Pegmatit) in teils gerundetem, teils eckigem Zustand. Auch die recht häufigen Porphyrgerölle erreichen bis Kindesfaustgröße.

Über dem Buntsandstein lagern mehrorts, so auch in unserem Profilschnitte (südlich ✧ 921), kaum metamorphe, graue Tonschiefer, welche nach Stur und v. Benesch als Carditaschichten anzusprechen sind und durch Wechsellagerung in Plattenkalke (Opponitzerkalke nach Benesch) übergehen. Sie enthalten schlecht erhaltene Fossilreste (9 *a*, S. 180).

Über den Carditaschichten lagert der Hauptdolomit, welcher die Kuppenhöhe ✧ 921 und, westlich davon, die Kirchenhöhe von Heiligengeist aufbaut. Er zeigt zellige Rauchwackenbänke eingeschaltet.

Am Nordwestgehänge von ✧ 921 legen sich mit steiler, z. T. inverser Lagerung (70° südfallend) Gosauschichten auf. Die tiefste Lage bilden scheinbar, nur in Lesestücken festzustellende, quarzführende Kalksandsteine, über welche rote und graue Zementmergel mit Einschaltung einer feinen Breccie folgen, während schließlich sandig-spätige Kalke das Hangende bilden. Miocän lagert darüber und verhüllt die Verbindung dieser mesozoischen Scholle mit der unmittelbar westlich benachbarten, an der Kirchenkuppe von Heiligengeist.

Mit F. v. Benesch betrachte ich das Fehlen von Mitteltrias, sowie das häufige Aussetzen der Carditaschichten als eine tektonische Erscheinung, bedingt durch eine Vorschuppung der höheren mesozoischen Glieder bei Zurückstau der mittleren Trias. Aber auch die Unterlage der gesamten triadisch-cretacischen Scholle, also auch die Basis des Buntsandsteines und, wo er fehlt, der höheren Schichtglieder, wird durch eine Bewegungsfläche gebildet. In unserem Profil besteht die Unterlage des Buntsandsteins im Sockel des Jarzkogels aus kristallinen Schiefern und Pegmatiten, welche in der Nähe des Kontaktes mit der Trias in typische Mylonite übergehen. An dem Wege, welcher an der Westseite des Jarzkogels zu Tale führt, sind unter den hier grau gefärbten und mechanisch stärker beeinflußten Buntsandsteinen ganz mylonitisierte Schiefergesteine zu sehen. Ich sammelte hier auch Stücke von typischem, blaugrauem „Gangmylonit auf pegmatitischer Grundlage" auf. Sonach

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

zieht die an der Basis des Paläozoikums am Remschnigg und Poßruck festgestellte, schmale Zone vollständig mylonitisierter Pegmatit- und Schiefergesteine auch in der Unterlage der Trias von Heiligengeist a. P. durch.

Südlich des Jarzkogels (✧ 966) steigt der Kolarkogel auf, wie ersterer schon auf jugoslavischen Boden gelegen, welcher an seinem Nordgehänge eine mächtigere Amphibolitlage aufweist, während darunter, an seiner Süd- und Ostflanke, „Glimmerschiefer" erscheinen.

Aus den im Prof. 1 dargestellten Lagerungsverhältnissen im Bereiche der Triasscholle des Jarzkogels (Kote 921 östlich von Heiligengeist a. P.) kann der Schluß abgeleitet werden, daß auch hier eine, durch eine tektonische Bewegungsfläche größerer Bedeutung von Ihrer Unterlage abgetrennte Scholle mesozoischer Gesteine (Buntsandstein-Gosau) vorliegt, wobei die basale Gleitfläche verschiedene Schichten des Mesozoikums glatt durchschneidet und offenbar ein seiner Wurzeln beraubter Faltenbau vorgeschoben wurde (= „Typus des zerschnittenen Faltenschubs"[1]).

Es wird hier also die Auffassung von F. v. Benesch dahin erweitert, daß nicht nur innerhalb der Trias (an der Basis der Carditaschichten) eine Abscherungsfläche angenommen, sondern auch eine basale Abscherung der gesamten Poßrucktrias vorausgesetzt wird.

F. v. Benesch hatte ferner schon darauf verwiesen, daß die Nordgrenze des „Klippenzuges" (Heiligengeist—Heiligenkreuz a. P.), namentlich in der Zone nördlich von Heiligenkreuz, den Eindruck eines mächtigen Randbruches erwecke. Einen solchen O—W (OSO—WNW) streichenden Bruch nehme auch ich als Nordbegrenzung der Triasscholle von ✧ 921 (bei Heiligengeist) an, da die Gosaukreide und der Hauptdolomit am Nordgehänge dieser Höhe in gleichem und in tieferem Niveau anstehen, als die kristallinen Gesteine und ihre phyllitische Bedeckung in dem benachbarten Quellgraben des Rekabaches.[2]) Wenn auch in diesem Grenzgraben der Kontakt zwischen Grundgebirge und Mesozoikum nicht direkt aufgeschlossen ist, so ist er doch durch eine starke Quelle (offenbar eine Überfallsquelle), die an der Gesteinsscheide zwischen Triasdolomit und paläozoischen Schiefern aus ersterem austritt, gekennzeichnet. An diesem Bruche ist eine Senkung des hinabgeschleppten Südflügels vorauszusetzen.

Bei kurzen Begehungen in dem westlich des besprochenen Profils gelegenen Triasraum, an dem von der Kirchenkuppe Heiligengeist nach Süden zu ausstrahlenden Rücken, konnte festgestellt werden, daß, wie schon Benesch hervorgehoben hat, dort als Unterlage von Hauptdolomit und Carditaschichten nur eine sehr geringmächtige Lage von Buntsandsteinen auftritt, unter welchen ich ganz mylonitisierte, altkristalline Schiefergesteine feststellen konnte. Es handelt sich hier um die gleichartigen Gesteine, welche von der Westflanke des (mittleren) Heiligengeistgrabens unmittelbar über dem Kristallin auftreten. Sie weisen hellfarbiges, quarzitähnliches Aussehen auf, sind mit kleinen Schieferflatschen

---

[1]) A. Winkler, „Bau d. östlichen Südalpen". Mitt. d. Geol. Ges. Wien 1923. S. 247.

[2]) Die Aufschlüsse an der Grenze von Altkristallin und Paläozoikum in diesem Graben werden auf Seite 55 noch besprochen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

gespickt und als Gangmylonite der altkristallinen Schiefer zu betrachten. Sonach läuft auch unter der Triasscholle von Heiligengeist i. e. S. ein ausgesprochener Bewegungshorizont durch.

2. Beobachtungen in dem Gebiete von Oberkappel, westlich von Heiligengeist am Poßruck.

Hier seien die Ergebnisse von Orientierungstouren in das 5—6 *km* westlich von Heiligengeist gelegene Gebiet des Poßrucks, im Raume südlich und südöstlich von Oberkappel, angefügt.

Die paläozoischen Gesteine dieses Bereichs gehören dem Poßruck i. e. S. an und sind von der Vorfalte des Remschnigg durch die 2 *km* breite, miocäne „Oberkappeler Synklinale" getrennt (Radelblockschotter und untere Eibiswalder Schichten). Noch die Kuppe des Pokerschnigkogels, südsüdwestlich von Oberkappel, wird, wie schon Dreger (6) berichtet hat, von miocänen Konglomeraten aufgebaut. Am Südabfalle derselben treten jedoch (etwa 30 *m* unterhalb der Kuppenhöhe) altpaläozoische Phyllite und Grüngesteine auf und bilden den nach S ausstrahlenden Rücken. Ich beobachtete hier zuoberst graugrüne Phyllite, darunter graue, mit Quarziten versehene Phyllite (nordwestliches Einfallen!), unter welchen auf der nächsten Kuppe violette und grüne Tuffitschiefer (vermutlich Devon) folgen, deren Liegendes von Diabasgrünschiefern gebildet wird. Letztere überdecken wieder graue phyllitische Tonschiefer, die starke Kleinfaltung aufweisen. In einem kleinen Steinbruch an der Südseite der Kuppe sind Grünschiefer, welche Vererzungen aufweisen und nach NW einfallen, aufgeschlossen. Beim Hause Oberpuschnig (nördlich des Serschen, △ 965) erscheinen abermals nordwestlich einfallende, paläozoische Phyllite.

Diese mit Grünschiefer wechselnden phyllitischen Tonschiefer bauen auch den vom Oberpuschnig nach NO absteigenden Höhenrücken auf, an welchem sich, weiter unten, steile Lagerung und hierauf entgegengesetztes, flaches Südwestfallen einstellt. Nahe an der Sohle des Oswaldgrabens stehen (steil ostfallende) Grünschiefer und graphitische Schiefer an.

Hier führt eine kaum 2 *m* hohe Einsattelung vom Oswaldgraben zum viel tiefer gelegenen Tschermenitzengraben. (Anzapfung des ersteren Baches durch den letzteren nahe bevorstehend!) An diesem Einschnitte steht die Unterlage des Paläozoikums in Gestalt von stark mylonitischen, kristallinen Gesteinen pegmatitischen Charakters an. Auf das Kristallin legen sich auf dem nach W, gegen Oberkappel zu, aufsteigenden Rücken stark gequetschte Graphitphyllite mit eingeschalteten Linsen von graublauem Kalk, überlagert von Grünschiefer, über welchen abermals Graphitschiefer und Phyllite mit Kalklinsen und schließlich wieder Diabasgrünschiefer aufliegen. Die Schichten fallen nach NW ein. Die Radelblockschotter verhüllen weiterhin das Grundgebirge.

Die Verbreitung paläozoischer Gesteine im Raume südlich von Oberkappel am Poßruck läßt die Brücke zu den von A. Tornquist beschriebenen paläozoischen Schiefern am Offberg bei Fresen schlagen, welch letztere nur 4 *km* von dem besprochenen Raum südlich von Oberkappel, in westlicher Richtung, abliegen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Unsere Beobachtungen im Gebiete von Oberkappel haben gezeigt, daß die auch hier nachgewiesene paläozoische Gesteinsdecke vermittels einer großen Bewegungsfläche der kristallinen Unterlage aufruht, und daß die letztere durch den Schubvorgang stark mechanisch beeinflußt erscheint; Verhältnisse, wie sie den vom Remschnigg und von der Scholle von Heiligengeist vorhin geschilderten entsprechen und auch mit den Ergebnissen Tornquist' am Offberge bei Fresen sich decken.

3. Die Aufschlüsse im Raume unmittelbar westlich des (unteren) Heiligengeistgrabens (südlich von Leutschach).

Im Raume westlich des Heiligengeistgrabens erstreckt sich das (kristallin-) paläozoische Grundgebirge einerseits bis zu der breiten, einem alten Talweg entsprechenden Wasserscheide gegen das Einzugsgebiet des Tschermenitzengrabens hin und überschreitet anderseits, südlich hievon (zwischen ✧ 664 und dem Gehöfte Kreinz), den wasserscheidenden Grenzrücken.

Es wurde schon vorhin erwähnt, daß sich die ganz gequetschten paläozoischen Phyllite, die am Gehänge gegenüber der Spitzmühle anstehen, in südwestlicher Richtung, als Schuppe über Devontuffiten, weiter verfolgen lassen. Ihre Ausbildung als vollkommen zermalmte und zerdrückte Schiefer hält auch hier an.

Auf dem Höhenrücken, welcher den Heiligengeistgraben gegen W begrenzt, ist — ebenso wie auf den östlichen, bereits beschriebenen Parallelrücken — die altpaläozoische Decke ausgebreitet. Sie zeigt am tieferen Teil des Gehänges eine, zu einer Antiklinale zusammengestaute Serie von bunten Tuffitschiefern, Diabasgrünschiefern (Hornblendefleckenschiefer) und grauen Tonschiefern. Darunter erscheinen am ansteigenden Gehänge (südlich) stark gefaltete, phyllitische Tonschiefer, wobei sich wieder der kieselige Sandstein in Begleitung von gelblichen „Falbenschiefern" an der Phyllitgrenze einstellt. Diese phyllitischen Tonschiefer sind, weiter oberhalb, mit Diabasen (und bunten Schiefern), offenbar durch Schuppung, verknüpft. Eine Diabasmasse bildet am Gehänge gegen den westlichen Graben (beim Gehöfte Untergurstner) eine von Rutschungen des Untergrundes betroffene, kleine Felsgruppe, an welcher der Übergang der Diabase in Tuffitschiefer und eine eingeschuppte Partie von phyllitischen Tonschiefern in ersteren zu sehen ist. Beim Obergurstner nehmen die Phyllite die ganze Breite des Rückens ein und enthalten Zwischenschaltungen von Graphitschiefer.

Der kleine westliche Parallelgraben zur Heiligengeistklamm, welcher unterhalb des Gehöftes Kreinz (✧ 756) seinen Ursprung nimmt, ist im oberen Teil in Phyllite eingeschnitten, durchquert dann mächtigere Diabasgrünschiefer mit Buntschiefern und entblößt im unteren Teile, bevor er in die randliche Zone der Diaphthoritphyllite eintritt, kalkhaltige, schiefrig-quarzitische Gesteine, welche ich noch zum Altkristallin rechne und dessen oberer, tektonisch stark beeinflußten Schuppe zuzähle. (Tektonische Mischgesteine nach F. Angel.)

Südöstlich des Gehöftes Kreinz liegt auf der Höhe dieses Rückens, zum größten Teil von miocänen Blockschottern umgeben, ein isoliertes,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

schon von früheren Autoren (Blaschke, 8; F. v. Benesch 9a) erwähntes Vorkommen von Buntsandstein, bestehend aus roten und hellgrauen, feineren und gröberen Sandsteinen. Das Fallen ist mit 30—40° nach NW gerichtet. Der Kontakt mit dem tieferen Grundgebirge ist nicht aufgeschlossen.

4. Die Aufschlüsse in dem Graben östlich der Heiligengeist-Klamm und im obersten Rieger-(Reka)graben.

(Siehe Taf. I, Fig. 2.)

Bei der Spitzmühle mündet von S her eine tief eingeschnittene Schlucht, welche aus mehreren Ästen besteht und, wie der Heiligengeistgraben, westlich hievon, ebenfalls bis zur Wasserscheide an der Drau zurückgreift. Die Länge dieser Schluchten ist geringer, als die Hl. Geistklamm, da östlich des Jarzkogels der Einzugsbereich der Drau mit dem tief eingeschnittenen Rekagraben[1]) weiter nordwärts vordringt. Wie Prof. 2 (Taf. II) zeigt, wird die kleine Kuppe bei der Spitzmühle im oberen Teile von Diabasen und bunten Tuffitschiefern aufgebaut, unter

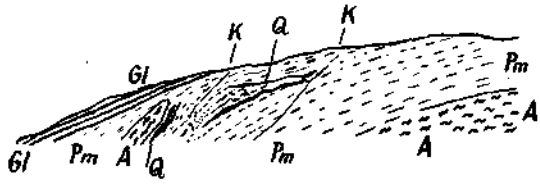


Fig. 2.

Gl = Glimmerschiefer (Muskovitporphyroblastenschiefer). *Pm* = Pegmatitmylonit. *A* = Amphibolit. *Q* = Quetschzonen. *K* = Klüfte.

welchen stark diaphthoritische kristalline Schiefergesteine und, in einem größeren Steinbruche für Straßenmaterialgewinnung aufgeschlossene, Pegmatitmylonite (auch mit Turmalinnestern) hervortreten. Textfig. 2 gewährt eine schematische Detailansicht von diesem Steinbruche. Die Pegmatite sind teilweise mit Schiefern verwalzt, von zahllosen Quetschzonen in verschiedener Richtung durchzogen und zu größeren und kleineren Falten zerknittert. Die Pegmatitmylonite enthalten, zweifellos tektonisch eingeschaltet, eine Partie von Amphibolit, mit Quetschzonen am Saume. Die Pegmatitwand ist sehr reich an Kiesen, welche speziell in Kluftzonen, welche das Gestein durchsetzen, auftreten. Unter dem Pegmatitmylonit taucht eine mächtigere Lage von Amphibolitdiaphthorit auf, welche in einem zweiten (südlicheren), jetzt verlassenen Steinbruch aufgeschlossen ist. Das Gestein ist durch reichliche Muskovitführung gekennzeichnet. (Vergl. bezüglich der Steinbruchsgesteine bei Angel: S. 14). Zwischen dem Altkristallin in den Steinbrüchen und dem auflagernden Paläozoikum muß, wie aus der Lagerungsdiskordanz beider hervorgeht, eine Bewegungsfläche durchziehen.

---

[1]) Der Rekagraben nimmt in einem breiteren, sanft geneigten Hochtal seinen Ursprung (= Talboden der Schmirnberger Teiche), welches noch zu Österreich gefallen ist, verengt sich gegen die Drau hin zu einem teilweise schluchtartigen Graben.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Südlich (oberhalb) der Steinbrüche teilt sich der Graben in drei Äste. Prof. 2 läuft entlang des mittleren Grabenastes, welcher beim Gehöfte Heckel vorbei in südsüdöstlicher Richtung aufsteigt. Die Schichtfolge besteht aus „Kristallin", reich an Amphiboliten und pegmatitreichen Myloniten, mit muskovitreichen, kristallinen Phylliten (Glimmerschiefern) mit nordwärts ansteigender, welliger Lagerung. F. Angel hat aus meinen Aufsammlungen im unteren Teil dieses Grabens Gesteine ermittelt, welche, obwohl äußerlich amphibolitähnlich, doch nicht zu diesen gehören, sondern Kalksilikatschiefern der 2. Tiefenstufe entsprechen. Eine spezielle tektonische Sonderstellung dieser Gesteine konnte ich jedoch im Terrain nicht feststellen.

Das Kristallin im oberen Teil des Grabens ist beiderseits von einem Bande von Mylonitgesteinen umsäumt, hauptsächlich Pegmatitmyloniten, aber auch von karbonhaltigen Schiefermyloniten. Die auflastenden, grauen, phyllitischen Tonschiefer versinken grabenaufwärts unter übergreifende Sandsteinschichten (= Äquivalente der miocänen „Eibiswalder Schichten"), welche noch eine Überdeckung durch balanenführende Strandkonglomerate (= Schlierbasis) aufweisen.

Auf der anderen Seite des wasserscheidenden Höhenrückens treten die paläozoisch-kristallinen Gesteine in Form einer Separatmulde im westlichen Quellast des Oberrekagrabens wieder hervor (oberhalb ✧ 646). Hart an der Tertiärüberdeckung ist hier ein roter Sandstein, von roten Schiefern begleitet, aufgeschlossen, der wahrscheinlich einem kleinen Erosionsrest von Buntsandsteinen entspricht. Ostwärts schließen sich östlich einfallende, graugrüne und violette Schiefer (= Tuffschiefer des Devons) an, an welch letztere eine Bank des schon mehrfach erwähnten Kieselgesteins angrenzt. Darüber folgen (weiter gegen O) Diabasgrünschiefer mit zerquetschten Phylliten, letztere vielleicht eine aufgeschuppte Scholle.

Unter den Buntschiefern lagern im Graben (= westlicher Quellast des Rieger-(Reka)grabens) kleingefaltete, phyllitische Tonschiefer mit Quarziten (Einfallen nach NNW), die dem Kristallin unmittelbar aufruhen. Das Kristallin ist hier wieder vollständig mylonitisiert. Zuoberst sind es ganz mit Kalk verquetschte Schiefermylonite (von quarzitischem Aussehen), dann Pegmatitmylonite, welche in dunkelgraue Gangmylonite übergehen, und, darunter, miteinander verwalzte Schiefer und Pegmatite.

Ein besonders klarer Aufschluß, welcher die Auflagerung des Paläozoikums auf das kristalline Grundgebirge gut beleuchtet, befindet sich in dem am weitesten nach SW zurückspringenden Quellast des Rekagrabens, am Nordostabfalle der schon erwähnten Kuppe ✧ 921. (Siehe Taf. II, Fig. 1.) Hier erscheinen in der Schlucht (unterhalb der Triaswand) Tonschiefer und darunter phyllitische Tonschiefer des Paläozoikums, quarzreich und stark gequetscht. (Einfallen mit 22° nach NW.) Die Auflagerung aufs Grundgebirge vollzieht sich vermittels eines dunkelgrauen Gangmylonits geringer Mächtigkeit mit eingeflößten Pegmatitresten. Der Übergang des Gangmylonits in die darunter befindlichen Pegmatite ist deutlich zu sehen. Auch die letzteren und die begleitenden Schiefer sind stark von Quetschzonen durchzogen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Im Raume östlich des Profilendes (Taf. II, Fig. 2) sind bei den Schmirnberger Teichen ganz diaphthoritische, kristalline Schiefer, die stellenweise phyllitartiges Aussehen besitzen, aufgeschlossen, welche mit Pegmatiten stark tektonisch gemischt sind und auch wieder typische Gangmylonite enthalten. An dem noch zu Österreich gehörigen Gehänge südlich des Schmirnberger Teichs (gegen das Gehöft Kalischnig zu) sind altpaläozoische Phyllite aufgeschlossen, an deren Auflagerung auf das Grundgebirge wieder typische „dunkle Gangmylonite auf pegmatitischer Grundlage" sich einstellen.

Ganz ähnlich wie in dem vorher besprochenen Profil (durch den mittleren Ast des Grabensystems, südlich der Spitzmühle) ist in dem westlichen Seitenaste[1]) die Lagerung im Grundgebirge gut zu beobachten. Nahe dem Ursprung dieses Grabens, unterhalb des Gehöftes Josel, sind etwa 20 *m* mächtige Lagen, die aus einem Wechsel fester karbonathaltiger und auch quarzitischer Partien mit ganz verdrückten kristallinen Schiefern entsprechen, aufgeschlossen, im Sinne Angels „tektonische Mischgesteine". Offenbar liegt hier ein etwas weniger vorgeschrittenes Stadium in der tektonischen Umformung vor, wie es bei den in analoger Position erscheinenden Gesteinen im benachbarten Abschnitt des Heiligengeistgrabens (helle Gangmylonite aus Schiefern!) der Fall ist. Im weiteren, abwärts gerichteten Verlaufe entblößt der Graben die vorherrschend nach NW einfallende kristalline Serie mit ihren Glimmerphylliten, Amphiboliten und Pegmatiteinschaltungen, wobei sich, bei welliger Verbiegung, häufig auch ein entgegengesetztes Fallen einstellt.

5. Die Aufschlüsse in den Schmirnberger Gräben.

(Siehe Taf. II, Fig. 3.)

Der östliche der drei früher erwähnten, südlich der Spitzmühle sich vereinigenden Gräben teilt sich, etwa $^3/_4$ *km* oberhalb der Mühle, abermals in drei Äste. Der westliche Gabelast dieses Grabens durchscheidet dann auf $^1/_2$ *km* Länge das kristalline Grundgebirge und seine paläozoische Auflagerung, während der östliche mit seinen Quellgräben zum größeren Teil schon im Schliergebiete wurzelt. Zwischen diesen beiden Hauptästen des Grabensystems erhebt sich ein mit einer Rückfallskuppe versehener Rücken, welcher von der großen Burgruine Schmirnberg gekrönt wird, die auf paläozoischem Diabas aufgebaut ist.

Die Lagerungsverhältnisse sind in dem Profil des Schmirnberger Grabens und des anschließenden Ruinenrückens recht komplizierte. Oberhalb der Spitzmühle verläuft der Graben $^1/_2$ *km* weit an der Grenze von Schlier und (paläozoischem) Phyllit. Im westlichen Gabelaste erscheinen unter diesen schwach metamorphem Gesteinen kristalline Phyllite (mit Muskovitporphyroblasten), welche wellig gelagert sind und stärkere mechanische Einwirkungen erkennen lassen. Sie enthalten eine Einlagerung von Pegmatit. Im Liegenden taucht eine, durch Schieferbänder getrennte, doppelte Amphibolitlage auf, unter welcher wieder kristalline Phyllite erscheinen. Im selben Raume lagern darüber, am Gehänge des

[1]) Dieser Seitenast verläuft parallel mit der westlich benachbarten Heiligengeistklamm.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Ruinenberges (nördlich), paläozoische phyllitische Tonschiefer, welche — speziell nahe der Tertiärauflagerung — stark gequetscht sind. Die ziemlich flache Lagerung dieser Gesteine ist am Fahrwege gut aufgeschlossen. An der Grenze von paläozoischem Phyllit und Kristallin erscheint hier eine Scholle von gelblichweißem Marmor. (Einfallen nach SW.) Ob dieses Gestein zum Altkristallin gehört oder einen stärker umgewandelten, an der Bewegungsfläche vorgeschleppten Teil der altpaläozoischen Decke bildet, war nicht festzustellen, doch erscheint mir letzteres wahrscheinlich. Im Hangenden der Phyllite stellen sich im Wegprofil feine, grünliche (etwas chloritische), feste Tonschiefer ein, welche starke Kleinfaltung aufweisen und mit Diabasgrünschiefern verbunden erscheinen. In der Schlucht darunter sind steil nordwärts (also unter das Kristallin!) einfallende, gleichartige Gesteine aufgeschlossen, welche hier zwischen Phylliten stecken.

Im Profil des Fahrweges (am Nordgehänge des Grabens) lagern über den erwähnten Diabasgrünschiefern nordöstlich geneigte, in Liegendfalten gelegte Tonschiefer, z. T. phyllitartig, mit grauen Tonschiefern und Sandsteinen. Sie fallen unter typische violette Buntschiefer ein. Eine Bank von Diabasgrünschiefer lagert darüber und wird von Buntschiefern bedeckt. Als Hangendes dieser, wohl devonischen Bildungen sind am Wege Phyllite aufgeschlossen, die eine höhere Schuppe anzeigen. Diese aufgeschobenen phyllitischen Tonschiefer werden wieder von Diabas und Buntschiefer überdeckt, welch letztere ostwärts unter den Schliermergel hinabtauchen. (Bezüglich der Diabase von Schmirnberg vgl. bei Angel S. 8.)

In dem kleinen Seitengraben südlich der Ruine Schmirnberg ist, nahe der Basis der Phyllite, ein ganz zerdrückter, blaugrauer, kristalliner Kalk (graphitisch) in Verbindung mit zerquetschten Phylliten und Grüngesteinen aufgeschlossen, offenbar die Markierung eines ausgesprochenen Bewegungshorizonts. Auch das daruntergelegene, kristalline Gestein besteht aus Myloniten. Am anschließenden Südwestgehänge stellen sich über dem Kristallin bunte Tuffe und Diabasgrünschiefer ein.

Das Kristallin ist im Bereiche des Quellgebiets dieses westlichen Schmirnberger Grabens am besten in seinem westlichen Quellgraben aufgeschlossen. In dieser Schlucht tauchen unter den Diabasen und flach NNW einfallenden Phylliten, in der Tiefe der Rinne, kalkhaltige, kristalline Mylonite (mit Schieferflatschen in der karbonatischen Masse) auf, welche mit Angel als mylonitische Mischgesteine von kristallinen Phylliten und Marmoren aufgefaßt werden. In dieser Schlucht ist auch eine örtliche tektonische Diskordanz zwischen den Myloniten und den darunter noch gerade sichtbaren Muskovitphylliten zu beobachten.

Die Kuppenhöhe von Schmirnberg wird von Diabasen gebildet, welche offenbar demselben Zug angehören, welcher am Südgehänge bis in den Graben — mit mannigfachen Änderungen im Streichen und Fallen — herabzieht.

Aus der Betrachtung des Profils geht hervor, daß bei Schmirnberg eine komplizierte Schuppentektonik vorhanden ist, für deren restlose Auflösung die vorhanden Aufschlüsse übrigens kaum ausreichen. Bemerkenswert ist die Einschuppung von devonischen

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Diabasen und Buntschiefern zwischen Phyllite und die aus dem tektonischen Detailbild hervorgehende Tendenz zu südgerichteten Liegendfalten. Das lokale Bewegungsbild spricht hier scheinbar für südgerichtete Bewegung.

Auch an dem südwestlich des Schmirnberger Hauptgrabens gelegenen Gehänge erscheinen über den Phylliten wieder Buntschiefer und Diabase, sowie graue, matte Tonschiefer, welche einen wesentlichen Teil des Rückens als breite Einmuldung zusammensetzen. An der Grenze des Paläozoikums gegen die Phyllite findet sich auch hier wieder eine Linse von blaugrauem Kalk.

In den beiden östlich der Ruine Schmirnberg gelegenen Quellgräben ist nur mehr phyllitischer Tonschiefer unter der übergreifenden Schlierdecke aufgeschlossen.

6. Die kleine Grundgebirgsscholle am Nordgehänge des oberen Radovischgrabens.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß ich im oberen Radovischgraben, dem Grenzgraben gegen Jugoslawien, östlich der Schmirnberger Teiche, eine kleine Grundgebirgsscholle noch auf österreichischem Boden auffinden konnte. Über stark gequetschten, kristallinen Schiefern lagern hier nordnordwestlich einfallende, phyllitische Tonschiefer, dann bunte Tuffschiefer und matte Schiefer, schließlich eine kleine Partie von rötlichgrauem Sandstein, die ich für Buntsandstein halte. Schlier überdeckt schon auf halber Höhe des Hanges das Grundgebirge.

Diese Scholle bildet die mit Paläozoikum bedeckte Fortsetzung des von den Schmirnberger Teichen herüberstreichenden Nordsaums des Poßruckkristallins, mit dem es auch auf der Süd- und Südostseite des Radowischgrabens unmittelbar zusammenhängt, das aber — auf jugoslavischem Boden gelegen — nicht weiter untersucht wurde.

III. Hauptabschnitt.

Zusammenfassung der Detailergebnisse und regionaler Ausblick.

1. Ergebnisse über die lokale Stratigraphie.

a) Das kristalline Grundgebirge des Poßruck—Remschnigg.

Am Nordgehänge des Poßruck und Remschnigg liegen nach den voranstehenden Mitteilungen und Angels petrographischer Untersuchung Paragesteine vor, die bei dem Zurücktreten anderer Mineralien und dem Vorherrschen von Muskovitporphyroblasten — es kommen aber auch biotitreiche Lagen vor — als altkristalline Phyllite bezeichnet werden können, die aber freilich infolge weitgehender pegmatitischer Durchtränkung lagenweise reichlich Feldspat führen, so daß schließlich auch die Bezeichnung „Schiefergneis“ oder „Glimmerschiefer“, speziell vom geologischen Standpunkt aus, auch ihre Berechtigung hat. F. Angel ver-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

gleicht die Gesteine mit dem von ihm bei Rinegg und Radegund bei Graz studierten Schiefern. (Siehe Angel S. 16.)

In diesen Gesteinen ergab die Aufnahme am Remschnigg langgestreckte Züge von Amphibolit. Auch am Poßrucknordgehänge treten die gleichen Amphibolitlager auf. Granatamphibolit wurde südwestlich von Arnfels beobachtet. In Begleitung der Amphibolite kommen spärlich Marmore vor. Pegmatite sind sehr zahlreich den Schiefern eingeschaltet, z. T. reichlich Turmalin führend. In der Hl. Geistklamm wurden eigentümliche, reichlich Karbonat führende, quarzhaltige Gesteine aufgefunden, die mit „Pegmatiten" in Verbindung stehen und von Angel als tektonische Mischgesteine aufgefaßt werden.

In einer, als obere Schuppe aufgefaßten, geringmächtigen Randzone des Kristallins, die durch ihre starke Mylonitisierung auffällt, sind reichlicher karbonathaltige Gesteine vorhanden, was an jene Verhältnisse erinnert, die A. Kieslinger aus der Diaphthoritzone der südlichen Koralpe beschreibt (15). Den Hauptbestandteil der, besonders am Remschnigg deutlich verfolgbaren „Randschuppe" bilden aber Pegmatitmylonite, die als fortlaufendes Band entwickelt sind. (Bezüglich der Gangmylonite in diesem Bereiche vgl. den tektonischen Abschnitt.)

Ich schließe hier einige Bemerkungen über die neueren Auffassungen bezüglich der tektonischen Stellung des dem Poßruck benachbarten und mit ihm eng verbundenen Koralpenkristallins an, um hiedurch auch die Position des Poßrucks im Rahmen der modernen Ansichten vom Bau der östlichen Zentralalpen besser beleuchten zu können. R. Schwinner (29, S. 364) unterscheidet im ostalpinen Altkristallin zwei Serien, die durch die „algomanische Gebirgsbildung" und zugehörige Gleinalmkristallisation umgeformt wurden. An der Koralpe nimmt er eine normale Auflagerung von Serie II auf Serie I an, welch ersterer Kieslinger's Diaphthoritzone entspreche. A. Cloß nimmt eine ältere, in der 3. Tiefenstufe erfolgte Kristallisation der Grundgebirgsgesteine an der Koralpe an, die er als „Koralpenkristallisation" bezeichnet, und eine jüngere, mit starker tektonischer Durchbewegung einhergehende und in mehrere Einzelfasen zerfallende „Gleinalpenkristallisation".[1]) A. Kieslinger trennt, wie schon erwähnt, in der Koralpe eine tiefere „Koralpengruppe" von einer höheren, an Marmor und Hornblendegestein reichen „Brettsteingruppe", wobei jedoch nur an Einheiten der Schichtfolge, nicht aber der Metamorphose und Tektonik gedacht wird (21). Bezüglich der Kristallisation des Grundgebirges ist Kieslinger der Auffassung, daß das gegenwärtige Gesteinsbild im wesentlichen durch die von ihm näher definierte „Koralpenkristallisation" (im allgemeinen der Gleinalmkristallisation anderer Autoren entsprechend) beherrscht werde, welcher unbestimmte ältere Kristallisationen vorangegangen seien. F. Heritsch (28, S. 28) schließlich vertritt die Auffassung, daß die Gesteine der von ihm als Teigitschserie bezeichneten Gruppe (3. Tiefenstufe) auch die Koralpe zusammensetzen und daß die von Kieslinger als „Brettsteingruppe" abgetrennten Marmore, Amphibolite und Eklogitabkömmlinge enge den übrigen Koralpengesteinen zugehören und mit diesen auch als „Koralpen-

---

[1]) „Das Kammgebiet der Koralpe." Mitt. d. Naturwiss. Ver. f. Stmk., 63. Bd., 1927.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

gneise" zusammengefaßt werden können. Er wendet sich gegen die von A. Kieslinger vorgenommene Parallelisierung der Koralpengesteine mit der „Brettsteinserie" Obersteiermarks und betrachtet die Koralpengneise der „unteren" Tiefenstufe zugehörig, welche auf die höherstufige Brettstein-(= Almhaus-)Serie aufgeschoben wären.

Über die Zugehörigkeit eines Teils der kristallinen Poßruckgesteine zum drittstufigen Koralpenkristallin hat sich Angel in der vorangehenden Arbeit schon ausgesprochen (Koralpenamphibolite). Nach den Feststellungen dieses Forschers treten aber im untersuchten Gebiet des Poßrucks auch noch Paraamphibolite vom Gleinalmtypus (Kalksilikatschiefer) (südlich der Spitzmühle)[1]) und Orthoamphibolite der „Gleinalmgruppe" auf (vgl. Angel S. 12).

Demnach scheinen Gesteine zweier verschiedener Tiefenstufen im Kristallin des Poßrucks vertreten zu sein, u. zw. solche der Koralpenserie von Heritsch und solche der Gleinalmserie, als noch nicht ganz verrührter mylonitischer Brei im Sinne Angels. Da sich die Bezeichnungsweisen der einzelnen Autoren nicht decken, zumal Angel und Heritsch auf die Tiefenstufen und die tektonische Position das Hauptgewicht legen, Kieslinger aber auf stratigraphische Gruppen, so braucht zwischen den oben referierten Auffassungen der Genannten kein ernster Widerspruch zu bestehen, wie es vielleicht fürs erste erscheinen mag.

b) Das Paläozoikum des Poßruck—Remschnigg.

Am Nordsaume des Remschnigg konnte eine bisher nahezu unbekannte, schmale, aber auf eine Erstreckung von 12 *km* nachgewiesene Zone paläozoischer Gesteine festgestellt werden; ferner das Auftreten ganz analoger Gesteine in der noch zu Österreich gehörigen Grundgebirgsscholle nordöstlich von Hl. Geist a. P. Heritsch hat in der vorangehenden Arbeit gezeigt, daß diese Gesteine sich gut mit jenen des Altpaläozoikums von Graz vergleichen lassen. Der auch durch Fossilfunde erhärtete und im einzelnen in der vorliegenden Arbeit und in jener von F. Heritsch näher ausgeführte Nachweis einer altpaläozoischen Gesteinszone am Südsaum des steirischen Beckens erscheint sicherlich vom Wert, da hiedurch eine fühlbare Lücke in der Kenntnis des ostalpinen Paläozoikums ausgefüllt wird und eine Grundlage für die Altersbestimmung analoger Gesteine im anschließendem Bereiche (Drautalzone zwischen Bacher und Koralpe) gegeben erscheint, eines Gebiets, wo bisher noch voneinander recht abweichende Altersdeutungen für die bezüglichen Schichten aufgestellt wurden.

Da die Basis des Paläozoikums durch eine Schubfläche gebildet wird, treten verschiedene Schichtglieder mit dem Kristallin der Unterlage in Berührung. Als tieferer Teil der paläozoischen Gesteinsfolge sind phyllitische Tonschiefer anzusehen, welche sich deutlich von den oft phyllitähnlichen Diaphthoriten des Altkristallins abheben. Sie enthalten sehr oft Graphitschiefer eingeschaltet (östlich von Pongratzen, südlich von Arnfels, südwestlich der Spitzmühle bei Leutschach usw.). Auch

[1]) Bezüglich der Kalksilikatschiefer im steirischen Kristallin vgl. Angel (11, S. 250—255).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Kalklinsen, vielleicht aber tektonisch eingeschuppt, erscheinen hier (östlich von Oberkappel, westlich von Schmirnberg). Diabasgrünschiefer sind gelegentlich den Phylliten eingeschlichtet (westlich von Köfer bei Arnfels; im Graben westlich des Montehügels, bei Pongratzen usw.)

Bezüglich des Alters der phyllitischen Tonschiefer hat die Aufnahme keine eindeutigen Beweise ergeben. Doch erscheint aus ihrer Lagerung unter sichergestelltem Unterdevon ein silurisches oder noch höheres Alter wahrscheinlich.

Die Hauptmasse der Diabasgrünschiefer lagert teils unmittelbar über den phyllitischen Tonschiefern, teils in etwas höheren Lagen der paläozoischen Schieferserie. Der Diabas bildet hauptsächlich fünf, z. T. noch in Einzelpartien aufgelöste Lager: *a)* die Scholle östlich von Pongratzen; *b)* die Scholle von Altenbach; *c)* jene von Köfer bei Arnfels; *d)* die Diabasfelsen südwestlich der Spitzmühle bei Leutschach und schließlich *e)* die Diabaszone bei der Ruine Schmirnberg. Wenn auch die Diabasgrünschiefer stellenweise den Eindruck einer etwas stärkeren mechanischen Umformung erwecken, so erscheinen sie anderseits doch auch mit den wenig veränderten Grünschiefergesteinen, vor allem den unterdevonen Buntschiefern[1]) und den Falbenschiefern, in so enger Verknüpfung, daß an der Zusammengehörigkeit eines Teils derselben mit diesen Gesteinskomplexen nicht gezweifelt werden kann. Andere „Grünschiefer" erscheinen in den phyllitischen Tonschiefern eingeschaltet, auch in tieferen Lagen derselben. Diese werden im Sinne von F. Heritsch mit den Grünschiefern in den Phylliten des Göstinger Grabens bei Graz verglichen werden können.[2])

In den Altenbachgräben lagern über die Hauptmasse der Diabasgrünschiefer, aber unter den bunten Tuffiten, graue Crinoidenkalke mit Korallen, die z. T. nach F. Heritsch' Untersuchung der Stufe $e\gamma$ des „untersten Devons" entsprechen.

Noch höhere devonische Schichtglieder, als die bunten Tuffe und Diabase, sind nur stellenweise erhalten, wie die Korallenkalke der „Schichten mit *Heliolites Barrandei*" im Neuberggraben, die tonigen Kalke der *Barrandei*-Schichten (F. Heritsch) im mittleren Altenbachgraben; Dolomite beim Gehöfte Ploschnegg und rote Flaserkalke im westlichen Altenbachgraben[3]) (letztere vergleichbar mittel- bis oberdevonischen Kalken).

Es erscheint ferner von Bedeutung, daß das Auftreten von Oberkarbon, wenn auch nur auf Grund petrographischer Analogie, so doch mit voller Sicherheit nachgewiesen werden konnte (vgl. auch bei Heritsch S. 2). Die dieser Stufe zugerechneten Ablagerungen sind nicht nur durch ihre Beschaffenheit (weiche graue Sandsteine und Schiefertone mit verkohlten Resten), sondern auch durch ihre Lagerung über höherem

---

[1]) Auch die Buntschiefer(tuffite) zeigen stellenweise, offenbar im Bereiche stärkerer tektonischer Beanspruchung, ausgesprochene Kleinfältigung und Übergänge zu Phyllit (z. B. in den tieferen Lagen der Buntschiefer im Stützelgraben, unterhalb der Ruine Schmirnberg usw.).

[2]) F. Heritsch vermutet dies auch noch bezüglich eines Teils der vorgenannten größeren Diabaslager.

[3]) Dazu käme nach F. Heritsch noch ein Teil der fossilführenden Kalke im Steinbruch im mittleren Altenbachgraben (Lagen mit *Favosites Ottiliae*: *Barrandei*-Schichten).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Devon und unter Buntsandstein (Permotrias) als dem Karbon zugehörig anzunehmen (Fundpunkte im westlichen Altenbachgraben und beim Gehöfte Ploschnegg).

Am Remschnigg (Thünaberg) konnte schon 1927 ein größeres Vorkommen von typischem rotem Sandstein festgestellt werden, das wegen seiner engen Verknüpfung mit roten Schiefern vom Werfener Typus der Untertrias, bzw. der Permotrias zugerechnet wird. Vom Poßruck waren diese Gesteine bereits seit langem bekannt.

Die nur weniger detaillierte Begehung der Triasscholle von Hl. Geist a. P. ergab gegenüber der genauen Darstellung von F. v. Benesch keine wesentlichen neuen Resultate.

2. Ergebnisse über die lokale Tektonik.

a) Der Antiklinalbau des Remschnigg.

Der Remschnigg erweist sich nicht nur in bezug auf seine nachmiozäne Tektonik, auf die ich schon (a. a. O.) mehrfach verwiesen habe, sondern auch mit Rücksicht auf die vormiozänen Strukturen als ausgesprochene Antiklinale. Bis zu einem gewissen Grad erscheint diese Behauptung, bei Feststellung des antiklinalen Baus im Miozänmantel, als Selbstverständlichkeit, da die kräftige, nachmiozäne gewölbeartige Auffaltung, wie sie sich an dem beiderseitig starken Abfallen des Miozäns zu erkennen gibt, auch im Grundgebirge zum Ausdruck kommen mußte. Jedoch erscheint — darüber hinaus — das Grundgebirge im allgemeinen zu einer noch steileren Antiklinale zusammengebogen, als das Tertiär, und außerdem durch manigfaltige Teilfaltungen kompliziert.[1]) Auch die Achse der vor- und nachmiozänen Antiklinale stimmen nicht genau überein, indem letztere weiter nach S gerückt erscheint.

Immerhin ist der Zusammenhang beider Faltungsvorgänge ein so unverkennbarer, daß auch der vormiozäne Anteil der Antiklinalwölbung im Grundgebirge schon einer jüngeren (alpinen) Bewegungsphase zuzurechnen sein wird.

b) Die große Schubfläche an der Basis des Paläo-Mesozoikums und die dazugehörigen Mylonite des Altkristallins.

Die antiklinale Aufwölbung des Remschnigg ist nur als die schwache Nachwirkung viel größerer Bewegungen anzusehen, die in der Feststellung einer großen Schubfläche an der Basis des Paläozoikums und in dem Erscheinen von mächtigen Myloniten zum Ausdruck kommt. Am Remschnigg und Poßruck liegt, wie A. Kieslinger schon 1926 vermutet hatte (15, S. 8), und wie ich sodann 1927 auf Grund von örtlichen Begehungen in diesem Gebiete zeigen konnte (17), die Fortsetzung der von Kieslinger beschriebenen Diaphthoritzone der südlichen Koralpe vor.

Die untere Grenze des Paläozoikums wird allenthaben, am Remschnigg, sowie im untersuchten Teile des Poßrucks, von einer Schubfläche gebildet,

---

[1]) Letztere sind vielleicht freilich z. T. auf viel ältere (eventuell vorpaläozoische) Bewegungsvorgänge zurückzuführen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

an welcher verschiedene Schichtglieder des Paläozoikums, bei Hl. Geist a. P. sogar Mesozoikum, abstoßen. Während z. B. im westlichen Teile des Remschnigg (Pongratzen—Altenbach) die phyllitischen Tonschiefer an der Basis des sicheren Devons eine beträchtliche Mächtigkeit aufweisen, lagern weiter östlich (z. B. beim Proninitsch) die Tuffitschiefer des Devons unmittelbar dem diaphthoritischen Kristallin auf. Ähnlich ist es in der Scholle von Hl. Geist der Fall, wo einmal die phyllitischen Tonschiefer, dann die Buntschiefer des Devons oder gar die Trias mit dem mylonitischen Kristallin in Berührung treten. Eine ausgesprochene Verschuppung von Kristallin und sicherem Paläozoikum konnte hingegen nicht festgestellt werden. Die paläozoischen Gesteine, welche mit dem Kristallin in direkte Berührung kommen, erscheinen an ihrer Basis vollkommen gequetscht.

So wie es Kieslinger aus der südlichen Koralpe, Tornquist aus dem benachbarten Gebiete des Poßrucks beschrieben hatten, reicht die starke Mylonitisierung, bzw. Diaphthorese im Altkristallin nicht sehr tief hinab. Allerdings liegen in den von mir untersuchten Gebieten — bei gleichsinniger Neigung der Kontaktfläche zwischen Grundgebirge und Paläozoikum und dem Gehänge — nur seichtere erosive Eingriffe in den Untergrund vor, so daß hier überall noch die Anzeichen von Diaphthorese zu sehen sind. Als wichtiges tektonisches Ergebnis ist aber festzuhalten, daß sich die stärkste Umformung an eine wenig mächtige, hangende Gesteinszone im Kristallin geknüpft erwies, welche vor allem durch ein weit verfolgbares Band von Pegmatitmylonit und Ultramylonit gekennzeichnet ist. Daneben erscheinen hier, nebst diaphthoritischen, kristallinen Schiefern und Amphiboliten, Linsen kalkhaltiger Gesteine. So schmal diese Randzone stärkster mechanischer Umformung auch ist, so gewinnt man doch den Eindruck, daß hier unter der Wucht der überschobenen paläozoischen Decke ein mächtigerer (oberer), kristalliner Gesteinskomplex tektonisch verarbeitet und zu einem schmalen Band ausgewalzt wurde. Bei diesem Vorgange scheinen insbesondere die wiederstandsfähigeren Gesteinsglieder (Pegmatite und Amphibolite als Mylonite, bzw. Diaphthorite) erhalten geblieben zu sein. Ich betrachte diese Randzone demnach als eine tektonisch besonders stark reduzierte, obere Teilschuppe im Altkristallin.

Als wichtigstes Ergebnis dieser Studie kann vielleicht die Feststellung der am Remschnigg und auch am Poßruck in Erscheinung tretenden dunklen Gangmylonite angesehen werden, über welche ich, unter Hervorhebung ihrer tektonischen Entstehung aus Altkristallin, schon 1927 kurz berichtet hatte. Es hat sich gezeigt — im Felde sowohl wie bei der von F. Angel durchgeführten Schliffuntersuchung —, daß diese Mylonite, bei gangförmigem Auftreten in der stark durchgearbeiteten Randzone des Kristallins, auf eine weitgehende mechanische Aufarbeitung von Pegmatiten zurückgehen, aus denen sie sich auch, wie ich an drei gut aufgeschlossenen Stellen feststellen konnte, unmittelbar entwickeln. Dieser ganz abnorme Gesteinstypus besitzt am Remschnigg (weniger am Poßruck) eine flächenhaft weite Verbreitung und erscheinen die Hänge weithin mit diesen harten, eigentümlichen Gesteinen überstreut. Wie Beobachtungen an den vorgenannten drei Stellen gezeigt haben, handelt es sich

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

nur um wenig mächtige, einige Zentimeter bis höchstens einige Meter starke Gänge von Mylonit, die dem allgemeinen Schichtfallen parallele Einschaltungen bilden und von ganz zerdrückten Pegmatiten und zerquetschten Schiefern begleitet werden. Da es sich beim Gangmaterial um ein hartes, der Verwitterung gut Widerstand leistendes Gestein handelt, reichern sich die Brocken im Gehängeschutt an und erwecken so den Eindruck größerer Mächtigkeit der Lager. Die Pegmatiteinschlüsse in der dunklen Grundmasse reichen von den kleinsten Dimensionen bis zu Kopfgröße und sind oft wirr gefaltet und gestaucht. Einschlüsse von Turmalinresten sind häufig.

F. Angel (vgl. die voranstehende Studie) gelang es, im Bereiche dieser Gesteine an einer ganzen Anzahl von Stellen kleine Adern von Pseudotachylit nachzuweisen, welche die Gangmylonite durchsetzen. Angel trennt jedoch den Vorgang, der zur Entstehung der Pseudotachylyte geführt hat, genetisch von der Ausbildung der Gangmylonite und setzt ersteren später an.[1]) Damit erscheint ein neuer Bereich von Pseudotachyliten, die bekanntlich schon 1914 von W. Hammer aus dem Engadin,[2]) in letzter Zeit von F. Angel aus dem Silvretta- und Rhätikongebiete[3]) und von H. Beck aus den Gurktaler Alpen beschrieben worden sind, durch Angel festgestellt.[4])

Außer diesen, auf Pegmatite zurückführbaren Gangmyloniten erscheinen in viel geringerer räumlicher Ausdehnung in der Scholle von Hl. Geist a. P. (beiderseits der mittleren Klamm), ebenfalls quarzitähnliche, aber helle, mit Schieferfragmenten versehene, oft durch Auswitterung gebildete Hohlräume aufweisende Gesteine, die ich seit jeher für Mylonite hielt. Angel gab die einleuchtende Anregung, diese Gesteine als „Gangmylonite von altkristallinen Schiefern" aufzufassen, deren Fragmente sie ja enthalten. Auch die Lagerung an der oberen Grenze des Altkristallins stimmt damit überein. Es erschien mir wichtig, feststellen zu können, daß gleichartige, wenn auch weniger mächtig ausgebildete Gangmylonite in der unmittelbaren Unterlage der Trias von Hl. Geist a. P. auftreten, u. zw. als dunkle pegmatitische Gangmylonite an der Westflanke des Jarzkogels und als die oberwähnten hellen Schiefermylonite ebendort und an der Kirchenkuppe von Hl. Geist a. P., an letzterem Orte nur durch ein dünnes Band von Buntsandstein von den Carditaschichten geschieden.

Als Mylonite, die aus einer Vermischung des Kristallins (Pegmatite) mit den auflagernden altpaläozoischen Phylliten hervorgegangen sind, möchte ich die vom oberen Ende des Grabenbachtals und westlichen Altenbachtals (südlich von Oberhaag) namhaft gemachten, graphitischen,

---

[1]) Noch jünger erscheint nach Angel (siehe dessen Ausführungen) ein Verkiesungsvorgang, der in diesen Gesteinen, wie überhaupt im Bereiche der mylonitischen Randzone des Poßrucks und Remschniggs, sehr große Verbreitung besitzt.

[2]) „Das Gebiet der Bündnerschiefer im tirolischen Oberinntal." Jahrb. d. Geol. R. A. 1914. Vgl. bezüglich des Pseudotachylyts auch W. Hammer: „Über Pseudotachylyt in den Ostalpen". Jahrb. d. Geol. B. A. 1930.

[3]) „Einige neuerliche Pseudotachylytfunde in den österreichischen Zentralalpen." Verh. d. Geol. B. A., Wien 1931, Nr. 6.

[4]) Jahresbericht über die Aufnahmen des Jahres 1931. Verh. d. Geol. B. A. 1932, Nr. 1.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

weicheren, dunklen Massen auffassen, die kleine helle Einschlüsse enthalten. All diese Mylonitgesteine zeigen uns zweifellos an, daß die Unterlage des Paläozoikums dem Ausstrich einer bedeutenden Schubfläche entspricht.

c) Der tektonische Detailbau innerhalb der paläozoischen Gesteinskomplexe.

Das Paläozoikum des Remschnigg zeigt dort, wo es in größerer Breite (1—2½ *km*) aufgeschlossen ist (Pongratzen—Altenbach), Wiederholungen in der Schichtfolge, die als Teilschuppungen aufgefaßt werden. In der Scholle von Pongratzen wurde mindestens eine solche Teilschubfläche (2 Schuppen), östlich davon, im (westlichen) Altenbachgraben zwei Schubflächen (3 Schuppen) vorausgesetzt. Die Bewegungsflächen fallen sämtlich gegen N ein und markieren sich z. T. auch durch einen Streifen von älterem phyllitischem Tonschiefer innerhalb der Diabastuff-Schieferserie des Devons.

Besonders deutlich ist die starke mechanische Beanspruchung des Altpaläozoikums im Steinbruche von Altenbach zu erkennen, wo selbst die Kalke zu Linsen abgequetscht und durch Scherflächen, mit Quetschschiefern besetzt, voneinander getrennt erscheinen. Nach Heritsch liegen hier — vermutlich durch eine solche Teilbewegungsfläche geschieden — fossilführende Kalke verschiedener Devonstufen nebeneinander.

In der Scholle von Hl. Geist a. P. ist zunächst auf die von der Spitzmühle südlich von Leutschach, hart an der Tertiärgrenze, beschriebene Schuppung zu verweisen, welche sich in einer Zone vollkommen mylonitisierter Schiefer von paläozoischem Phyllithabitus ausprägt, welche über devonische Tuffschiefer und Diabase aufgeschoben wurde. Ferner sind hier die komplizierten Teilfaltungen (Schuppen) zu nennen, welche sich um das paläozoische Gebiet von Schmirnberg gruppieren. Die paläozoische Schubmasse erscheint hier durch einen schönen Kleinfaltenbau mit südblickenden Liegendfalten charakterisiert, was auf S gerichtete Bewegung hindeutet. In den Phylliten erscheinen die Quarzlagen mitgefaltet.

d) Alter und Fasengliederung der Bewegungen.

α) Vorpaläozoische Tektonik. In Übereinstimmung mit den meisten, im steirischen Grundgebirge arbeitenden Geologen (F. Heritsch, F. Angel, R. Schwinner, A. Kieslinger usw.) wird auch hier vorausgesetzt, daß die grundlegende Tektonik im Grundgebirge und dessen maßgebliche Kristallisationsfase in vorpaläozoische Zeiten (= algomanische Gebirgsbildung Schwinners) zu setzen ist. Am Poßruck dürfte die Einschlichtung der von Angel erkannten und einer höheren Tiefenstufe zugerechneten Gleinalpengesteine in das drittstufige Koralpenkristallin hierher zu stellen sein.

β) Paläozoische Bewegungen. Ob zwischen den an vielen Stellen ersichtlich etwas stärker metamorphen, phyllitischen Tonschiefern des Paläozoikums und den devonischen Tuff- und Tonschiefern und Kalken

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

ein ursprünglicher Hiatus in der Metamorphose anzunehmer ist, erscheint mir unsicher. Es wäre auch denkbar, daß die Metamorphose innerhalb des Altpaläozoikums von oben nach unten zugenommen hat und daß bei den weitgehenden Schubbewegungen sodann, durch Ausquetschung zwischengelegener Glieder, stärker und weniger metamorphes aneinandergeraten ist. Dagegen erscheint mir der Unterschied in der Metamorphose zwischen den Devonschiefern und Eruptiven einerseits und den Schiefertonen und mürben Sandsteinen des Karbons, bzw. den Buntsandsteinen und Werfener Tonen anderseits zu sehr in die Augen springend, um hier nicht einen dazwischengelegenen Metamorphosehiatus vermuten zu können. Dieser würde für eine Auswirkung der variskischen Gebirgsbildung sprechen.

Die Frage, ob der Buntsandstein (und das spärliche Karbon) über älteren (altpaläozoischen) Schichten transgredieren, wie aus ihrer Verbreitung hervorzugehen scheint, konnte nicht mit Sicherheit ermittelt werden. Jedenfalls hat der Buntsandstein sein Geröllmaterial — nach der z. T. beträchtlichen Größe und geringen Abrollung und Aufarbeitung der Einschlüsse zu urteilen — aus einem nahegelegenen Kristallinbereich entnommen, woselbst damals das ältere Paläozoikum, falls überhaupt abgelagert, schon abgetragen gewesen sein muß. Wie aus den Einschlüssen weiters zu entnehmen ist, müssen auch, wahrscheinlich auf diesem Kristallingebirge ausgeflossene, vermutlich permische Porphyrdecken mitaufgearbeitet worden sein. In der Scholle von Hl. Geist a. P. ist der Buntsandstein mächtiger und auch grobkörniger entwickelt als am Remschnigg. Dies und die Tatsache, daß er im N auf Altpaläozoikum, im S aber, wenn auch mit einer Schubfläche, dem Kristallin auflagert, spricht für eine Zufuhr des Geröllmaterials aus südlicher Richtung, sofern man nicht eine vollständige gegenseitige Verlagerung der Schollen durch weitreichende Deckenschübe voraussetzen will.

R. Schwinner (29) vermutet, daß ein Ast des variskischen Gebirges sich aus Mittelkärnten, im Süden der alten Massive, bis zur Mahrenbergsynklinale und damit an den Poßruck heran erstreckt habe.

γ) Ältere alpine (vortertiäre) Bewegungsfasen. Die Gosau transgrediert bei Hl. Geist a. P., wie durch Blaschke und Benesch erwiesen wurde, unmittelbar über Obertrias. Sie enthält auch Gerölle aus letzterer. Da auch Trümmer von Phylliten angegeben werden (vgl. 9a, S. 181), so müßte eine weitgehende Abtragung schon vor Ablagerung der Gosau eingetreten sein, was für das Vorhandensein der vorgosauischen Störungsfase spricht.

δ) Jungalpine, aber vormiocäne Bewegungsfasen. Die Tatsache, daß sich die Kreide am Poßruck eng an die Trias anschließt, läßt vermuten, daß sie die großen tektonischen Schicksale mit dieser gemeinsam mitgemacht hat, daß demnach die großen Schubbewegungen, die, wie angegeben, auch noch die Triasscholle von Hl. Geist mitergriffen haben, erst in post-(spät)cretazeischer Zeit eingetreten sind. Anderseits zeigt die Lagerung des Tertiärs, welches in seinen tieferen Horizonten noch ins Altmiocän (Untermiocän) hinabreicht und welches von den Überschiebungen nicht mehr betroffen wurde, daß zu Beginn des Jungtertiärs die Schubbewegungen schon zur Ruhe gekommen

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

waren und bereits eine bedeutende Abtragung der paläozoischen Decke Platz gegriffen hatte. Das Miocän (höhere Eibiswalder Schichten) transgrediert südwestlich von Arnfels mehrfach bis auf die Mylonite des Altkristallins und greift auch in der Scholle von Hl. Geist a. P. auf diese über. Allenthalben enthält es Gerölleinschlüsse aus dem Kristallin Demnach wird man die Hauptbewegung, welche den Überschiebungsbau geschaffen hat, wenn nicht an die Kreide-Tertiärwende, so doch mindestens in einem frühen Abschnitt des Oligozäns verlegen müssen.

Man könnte auch erwägen, ob nicht ein Teil der Schubvorgänge höheren (etwa variskischen) Alters wäre und die Miteinbeziehung der Trias am Poßruck nur einem späten Wiederaufleben der Bewegungen entsprechen könnte, wie es nach der Ansicht von R. Schwinner der Fall wäre. Die Untersuchungen haben keinen bestimmten Anhaltspunkt hiefür ergeben und wäre diese Annahme immerhin etwas kompliziert. In neuerster Zeit mehren sich auch die Anzeichen, daß größere Schubbewegungen auch noch in tertiärer Zeit in einzelnen Teilen der östlichen Zentralalpen stattgefunden haben (vgl. F. Heritsch)[1]. Auch A. Kieslinger ist im benachbarten Raume (südlich der Koralpe) zur Schlußfolgerung gekommen, daß die großen, die Diaphthoritzone schaffenden Bewegungsvorgänge in die alpine Gebirgsbildung hineingehören.

Wenn eingewendet werden sollte, daß die paläo-mesozoische Gesteinsdecke am Poßruck zu wenig mächtig gewesen wäre, um die beobachteten Mylonite zu erzeugen, so kann demgegenüber angeführt werden, daß immerhin die Trias-Kreidemasse über 1000 *m* betragen hatte und auch noch durch Schuppungen verstärkt gewesen sein mag, daß das Paläozoikum eine noch bedeutendere Mächtigkeit besessen haben dürfte und daß schließlich die mechanische Auswirkung sicherlich nicht allein von der Stärke der Belastung abhängig war, sondern daß es sich auch um stärkere Druckwirkungen gehandelt haben kann, die, wie an einem Widerlager, in einer bestimmten Zone unter Mylonitbildung zur Auswirkung kamen. Auch wenn die Bewegungen am Poßruck—Remschnigg südgerichtet gewesen waren, wie oben angedeutet, können mächtigere Triasmassen noch die Zone von Hl. Geist, zur Zeit der Schubbewegung, überschritten haben, um so mehr als dort die Mitteltrias fehlt, vielleicht also darüber hinweg vorgestaut worden ist. Im übrigen scheinen die mechanischen Umformungen im Kristallin in der Scholle von Hl. Geist ein geringeres Ausmaß zu erreichen als unter dem Paläozoikum am Remschnigg.

ε) Post-(spät)miocäne Bewegungen. Bezüglich der jüngsten Bewegungen vgl. speziell meine Ausführungen in der Studie: „Die höhermiocänen Ablagerungen im südweststeirischen Becken und dessen Tektonik". (Jahrb. d. Geol. B. A. 1929). Dort wurde gezeigt, daß der Remschnigg neuerlich zu einer Antiklinale aufgewölbt, südlich davon die Kappeler Synklinale scharf eingemuldet und der Poßruck in breiter Wölbung aufgebogen wurde. Der Schlier hatte noch große Teile des Poßrucks überdeckt und ist von dessen Gewölbescheitel,

---

[1]) „Das Alter der Zentralgneise der Hohen Tauern." Zentralbl. f. Geol. Min. u. Petr. 1931, Abt. B., Nr. 10.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

in mehrere 100 *m* Mächtigkeit, erst in spätnachmiocäner Zeit, abgetragen worden. Es liegen Anzeichen dafür vor, daß die Aufwölbung des Poßruck—Remschnigg noch in jugendlichen Zeiten fortgedauert hat.[1])

3. Einige Bemerkungen über die Beziehungen des Poßruck—Remschnigg zu den Nachbargebieten.

a) Stratigraphische Vergleiche mit der „Drautalsynklinale"

Die Feststellung des altpaläozoischen Alters der „Serie der bunten Tuffitschiefer", der Diabasgrünschiefer, Tonschiefer und Kalke ermöglicht es auch, über die Einordnung der im Raume westlich des Poßrucks gelegenen Gesteine, in der „Mahrenberger Zone oder Drautal Synklinale" A. Kieslingers, zu einer bestimmten Auffassung zu gelangen.

Zunächst handelt es sich um die Altersfeststellung der bunten (roten, violetten und grünen) Tuffitschiefer, die A. Kieslinger als eine besondere Facies der Untertrias (Permotrias) auffaßte. Mir sind diese Gesteine, sowohl aus dem Gebiete von Trofin (östlich von Unterdrauburg), als auch aus dem Raume von Mahrenberg aus eigener Anschauung bekannt. Zweifelsohne handelt es sich hier um die gleichen Gesteine wie die am Remschnigg (Poßruck) ins Unterdevon gestellten „bunten Tuffite", welche übrigens auch hier Diabaslagen enthalten. Im Anschluß an die noch zu erwähnenden Kalke von Mahrenberg sind dort Graphitschiefer aufgeschlossen, die jenen von Remschnigg gleichen, darunter violette und grüne Tuffitschiefer mit Diabas, die steil südwärts einfallen[2]) und den ins Unterdevon eingereihten des Poßrucks ganz entsprechen. Darunter lagern violette und grüne Schiefer mit Diabasen, die steil südlich einfallen und vollkommen den analogen Gesteinen des Poßrucks ähneln, an welche sich grabenaufwärts Tonschiefer anschließen. Beim Gehöfte Pauly sind auf der Höhe die Buntschiefer ebenfalls zu sehen. Unterhalb dieses Hauses ist eine Kieselschieferbreccie aufgeschlossen.

Weiter östlich, schon am Poßruck, finden sich bei Offberg die von Tornquist (24) beschriebenen, grünen und roten „Tuffe", welche er ebenfalls als altpaläozoisch ansieht.

Die Kalke von Mahrenberg, welche bei diesem Markte eine auffällige, in der Landschaft sehr hervortretende Felsgruppe bilden, wurden von Rolle in den Kohlenkalk (1), von Stur in die Trias (2), von Dreger ins Devon (7), von Kieslinger mutmaßlich wieder in die Trias gestellt. Die fazielle Analogie dieser Gesteine, der enge Verband mit sicher paläozoischen Schiefern und die allerdings nicht sicher bestimmbaren Fossilfunde Dregers in der streichenden Fortsetzung dieses Kalkzuges sprechen zugunsten eines devonischen Alters dieser Kalke. Ich bin demnach der Überzeugung, daß der Zug von Kalkgesteinen, welcher von Mahrenberg östlich gegen die Ortschaft Remschnigg[3]) zieht, nicht als

---

[1]) Vgl. hiezu meine Studie: „Das Abbild der jungen Krustenbewegungen im Talnetz des steirischen Tertiärbeckens." Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1926, Abh. Nr. 4, S. 516.

[2]) Die Lagerung der Kalke von Mahrenberg über den bunten Schiefern hat schon A. Kieslinger beschrieben.

[3]) Die Ortschaft Remschnigg liegt nicht am Höhenrücken „Remschnigg", sondern — geologisch gesprochen — an der Nordwestecke des Poßruckgewölbes i. e. S.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Trias anzusehen ist, sondern ein Äquivalent der fossilführenden Devonkalke vom Remschniggehänge darstellt. Durch diese Feststellung erscheint auch die schon von Schwinner (25) als unwahrscheinlich bezeichnete Annahme von zwei Fazies innerhalb der Untertrias (Buntsandstein-, bzw. Grödener Sandsteinfazies einerseits, Buntschieferfazies anderseits) beseitigt.

Somit ist das Vorhandensein einer schmalen, aber durchgehenden, reicher gegliederten paläozoischen Zone am Südostende der Zentralalpen, im Raume zwischen Bacher und Poßruck, bzw. im Bereiche des letzteren, durch die Untersuchungen der letzten Jahre sichergestellt, bzw. wahrscheinlich gemacht.

Trotzdem ist aber auch Trias im Draudurchbruche, westlich des Poßrucks, vorhanden. Hierher gehören die schon von Stur erwähnten Megalodonten führenden Kalke vom Bahnhof Wuchern, die von Kieslinger zuerst beschriebenen Buntsandsteine und Triasdolomite am Pollnerkogl bei Wuchern und der Dolomit bei Zeckendorf an der Mur. Am Nordwestbacher ist dann ein weiteres Verbreitungsgebiet, speziell von Buntsandstein (21). Die Triaskalke und Dolomite treten meistens in Verbindung mit typischem Bunt- (Grödener) Sandstein auf.

b) Die Beziehungen des jungen Faltenbaus am Poßruck—Remschnigg zur Tektonik der Drautalsynklinale.

A. Kieslinger (21) hatte angenommen, daß die Drautalsynklinale sich im Gebiete von Hohenmauthen in zwei Äste teile, von denen der eine die Verbindung mit seiner „Eibiswalder Synklinale" herstelle, der andere aber sich in die „Reifnigger Synklinale" fortsetze. Ich halte es auf Grund meiner Übersichtsbegehungen für wahrscheinlicher, daß das Paläozoikum von Mahrenberg, welches mitsamt der südlich davon, jenseits der Drau, gelegenen Triasschollen einer synklinalen Einmuldung (Kieslingers „Drautalsynklinale") entspricht, nicht nordostwärts zur „Eibiswalder Synklinale" weiterstreicht, sondern seine Fortsetzung in östlicher (ostnordöstlicher) Richtung über Dörfel, Remschnigg und Oberkappel in der schon mehrfach erwähnten Kappeler Synklinale findet. In einem großen Teil dieser Faltenmulde bilden Eibiswalder Schichten und Radelschotter den Kern, welche auch nördlich und südlich von Oberkappel (südwärts bis zum Pokerschniggkogl) anstehen. Aber auch im Grundgebirge verrät sich das Durchziehen der Synklinale, indem im Kern paläozoische Phyllite (mit Kalkschollen) aufgeschlossen sind, während im N und S das Kristallin zu bedeutenderen Höhen aufsteigt. Die paläozoische Scholle nordöstlich von Hl. Geist entspricht bereits dem Südflügel der Oberkappeler Synklinale.

Die Trennung der Oberkappeler Synklinale von der Eibiswalder Einmuldung — welch letztere wohl den Südsaum der großen „Einmuldung" des Grazer Paläozoikums bildet — erfolgt durch das Altkristallin der langgezogenen Remschnigg-Antiklinale. In der jüngsten (spät-nachmiozänen) Tektonik bildete sich eine direkte antiklinale Brücke zwischen dem Remschnigg und dem Südostrande der Koralpe aus. Vom Writschniggkogl (1011 *m*), der nach Kieslinger noch aus den Diaphthoritgesteinen

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

besteht, läßt sich über Hl. Dreikönig und dem Radelkamm[1]), beide aus altmiocänen Blockschottern aufgebaut, eine nahezu einheitliche Wölbung bis zum Remschnigg verfolgen, deren gestörter Südflügel Kieslingers „Draugraben" (21) entspricht.

Der Poßruck i. e. S. bildet eine weitere, schon in der älteren Tektonik angelegte, noch in spät-postmiocäner Zeit fortentwickelte, breite Faltenwölbung, an deren Südflügel sich die Synklinale Reifnigg—St. Lorenzen — mit steilerer Einfaltung von noch miocänen Süßwasserschichten und Schlier — anschließt. Sie scheidet den Poßruck vom Bacher. Es sind demnach drei junge Antiklinalelemente vorhanden, der Remschnigg, der Poßruck und der Bacher, welche durch die Kappeler Synklinale, bzw. durch die Faltenmulde Reifnigg—St. Lorenzen voneinander getrennt erscheinen.

c) Die Bewegungsrichtung der Schübe am Poßruck.

Für diese Frage sollen nur einige Hinweise gegeben werden, ohne daß die zum Ausdruck gebrachte Auffassung mehr als eine vorläufige Vermutung angesehen werden soll.

A. Kieslinger hat mit entsprechender Begründung darauf verwiesen, daß die Diaphthoritzone am Südsaum der Koralpe auf nordgerichtete Schubbewegungen in alpidischen Fasen der Gebirgsbildung schließen lasse, wobei es auch zu Einklemmungen von paläozoischen Lagen zwischen den alten Diaphthoritgesteinen gekommen sei (Kalke von St. Lorenzen usw.).

Auch für den Poßruck erscheint die Annahme nordgerichteten Schubs zunächst am naheliegendsten. Es kann aber nicht verschwiegen werden, daß am Poßruck der Auffassung einer nordgerichteten Bewegung, die ich ursprünglich selbst gehegt hatte, gewisse Bedenken gegenüberstehen. Denn auch wenn man die jugendliche antiklinale Aufwölbung in Rücksicht zieht (bzw. rückgängig gemacht denkt), bleibt noch immer eine überwiegende Neigung der Bewegungsflächen nach N hin bestehen. (Am Remschnigg und in der Scholle von Hl. Geist a. P.) Am Gehänge von Schmirnberg sind deutlich nach S überlegte Liegendfalten in der Kleintektonik festzustellen. Schwerwiegender ist aber die Tatsache, daß die Trias von Hl. Geist ihrer Unterlage vermittels einer Bewegungsfläche ohne Zwischenschaltung von Paläozoikum aufruht, während sich gegen N hin in steigendem Maße paläozoische Schiefergesteine einschalten und auch im darunterliegenden Grundgebirge die Mylonite an Stärke und Tiefe zuzunehmen scheinen. Es gewährt den Eindruck, als ob die Triasscholle von Hl. Geist der Stirn (dem Vorderrand) einer südbewegten Scholle entspräche.

Ich betrachte es für sehr wahrscheinlich, daß das Paläozoikum des Sausals (= südliche Fortsetzung des Grazer Paläozoikums), welches im weststeirischen Becken aus dem Tertiär auftaucht, unter dem letzteren mit jenem des Poßrucks in unmittelbarem Zusammenhang steht und mit

[1]) Im Altmiocän lag im Radelgebiet eine damals gebildete tektonische Senke, die eine Zeitlang eine grabenartige Verbindung zwischen dem Eibiswaldergebiete und der „Drautalsynklinale" herstellte.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

ihm vielleicht eine tektonische Einheit höherer Ordnung bildet. Die große Bewegungsbahn am Remschnigg und Poßruck, welche Paläozoikum und Kristallin scheidet, könnte dann vielleicht als der südgerichtete Ausstrich einer Schubfläche gedeutet werden, an welcher das Grazer Paläozoikum in jugendlicher Zeit randlich verschoben wurde. Mit dieser Angabe sollen aber natürlich die von A. Kieslinger beschriebenen Nordbewegungen am Südsaum der Koralpe keineswegs angezweifelt werden. Denn es besteht sicher auch die Möglichkeit, Befunde über verschiedene Bewegungsrichtungen in benachbarten Zonen in einer Deutung zu vereinigen, wie ich z. B. im Bewegungsbild der östlichen Südalpen nachzuweisen versucht habe.

d) Einige regionale Gesichtspunkte.

Zum Schlusse sei noch kurz auf die große tektonische Bedeutung verwiesen, welche gerade den Gebieten am Poßruck und an der anschließenden südlichen Koralpe für die Analyse der altersverschiedenen, übereinandergeprägten Baupläne der Ostalpen zukommt. Es ist insbesondere das Verdienst R. Schwinners (29), in mehreren Arbeiten auf die vorpaläozoischen Strukturen im Bau der Ostalpen verwiesen und ihre Abtrennung von jüngeren Bauplänen versucht zu haben. F. Heritsch[1]) und H. Mohr[2]) haben speziell die Bedeutung paläozoischer Gebirgsbildungsvorgänge klargelegt. Wenn sich auch in neuester Zeit die Anzeichen für eine größere Bedeutung auch der alpinen (jungmesozoisch-alttertiären) Bewegungsfasen im Bauplan der Ostalpen zu mehren scheinen (vgl. F. Heritsch, 28), so wird jedoch der Bedeutung schon sehr alter Strukturen für die Grundzüge der tektonischen Leitlinien im Bau der östlichen Zentralalpen nicht Abbruch getan werden dürfen.

Der Poßruck und die anschließende südliche Koralpe liegen gerade in jener Zone, in welcher die Überwältigung der uralten, nordwestlich-südöstlichen Streichrichtungen, wie sie die südliche Koralpe beherrschen, am Saume gegen die Südalpen zu, sich durch jungalpine Bewegungen in hohem Maße, vollzieht. Dieses Ergebnis geht vor allem auf A. Kieslingers Untersuchungen in der südlichen Koralpe zurück, wo er (21, S. 510) das Auftreten geradezu einer tektonischen Gitterstruktur als Interferenzerscheinung an der Grenze des im westlichen vorpaläozoisch (paläozoisch?) gefalteten und des jungalpin überwältigten Bereichs feststellen konnte.

Aus der Untersuchung der Nordhänge des Poßruck—Remschnigg hat sich ergeben, daß diese in ganz ausgesprochener Weise, ebenso wie der Südsaum der Koralpe, von den alpinen Bewegungen überwältigt worden sind und eine rein ost-westliche Streichrichtung aufweisen. Wie wir gesehen haben, ist die junge Tektonik dem Grundgebirge, unter starken mechanischen Einwirkungen und Schubbewegungen, auf-

---

[1]) „Die vormesozoischen Gebirgsbildungen in den Ostalpen". Sitzungsber. d. Deutschen Geol. Ges., Berlin 1927, S. 217ff.

[2]) „Ein geologisches Profil durch den Kolm bei Dellach." Verh. d. Geol. Bundesanstalt 1925, Nr. 5, wo für die NW streichenden, alten Krustenteile der östlichen Zentralalpen eine karbonische Gebirgsbildung (tauriskisches Gebirge) vorausgesetzt wird.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

geprägt worden. Nichts deutet in dem von mir näher untersuchten Teil des Poßrucks auf alte, diagonal verlaufende Faltenzüge, wie sie uns in der NW—SO streichenden Elementen der Koralpe entgegentreten.

Daß im alten Grundgerüste dieses Gebirges (und der südöstlichen Zentralalpen überhaupt) eine südöstliche Verlaufsrichtung, die über die kroatischen Inselberge zur Rhodopemasse weist, vorherrschend war, hat Schwinner schon 1924, bezugnehmend auf die von Franz Kossmat geschilderte, sehr an die Zentralalpen erinnernde, kristalline Gesteinsvergesellschaftung in der Rhodope, angenommen und eine zum heutigen Alpenstreichen quergerichtete „Großfalte" „steirische Masse—Agramer Gebirge—Rhodope" als grundlegenden tektonischen Zonenverband der vorpaläozoischen Fasen vorausgesetzt.[1]) Im Jahre 1925[2]) führte er aus, daß „ein Hauptast jenes alten, vorpaläozoischen Gebirges mit SO-NW-Streichen von der Rhodopemasse über Steiermark zum Böhmerwald zieht". In der Arbeit „Die älteren Baupläne in den Ostalpen" (29) schließlich wird betont: „Das Streichen von Mittelsteiermark weist entschieden nach SO,[3]) und seine Fortsetzung scheint im Grundgebirge der Balkanhalbinsel in gleichen Serien und gleicher Tektonik — alt und jung — wieder aufzutauchen, so daß dieser Zusammenhang kaum anzufechten ist" (S. 540).[4])

Wenn, wie zu vermuten ist, auch im Grundgebirge des Poßrucks voralpin NW-SO-Streichen herrschend gewesen ist, so muß es später durch die alpinen Bewegungsvorgänge vollkommen umgeformt worden sein.

Von ganz regionalen Gesichtspunkten geht die Gebirgssynthese von F. Kossmat aus, welcher die unverkennbare Ähnlichkeit zwischen Rhodope und ostalpiner Zentralmasse ebenfalls eingehender erörtert und den Zusammenschluß zwischen beiden Gebirgssystemen „nicht aber in der Form eines glatten Durchlaufens der Gesteinszüge" findet. Die Rhodope verbreite und verflache sich vielmehr nordwestwärts in die kristallinen Anteile der Ostkarpathen, der ungarisch-siebenbürgischen Grenzgebirge und der slawonischen Inselberge. Die Vereinigung mit der ostalpinen Zentralzone, die sich noch in das oberungarische Bergland erstrecke, sei nach Kossmat in der Mitte der pannonischen Depression tief versenkt (Geol. Rundschau 1926, S. 267). —

Der Poßruck ist ein kleineres, aber aufschlußreiches Schollenstück am Saume der östlichen Zentralalpen gegen das, offenbar in der pannonischen Ebene tief versenkte Bindeglied zwischen alpiner und dinarischer Zentralzone.

---

[1]) „Die niederen Tauern." Geol. Rundschau Bd. XIV, Heft 1/2, S. 54—55.

[2]) „Das Bergland nordöstlich von Graz." Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. I, 134 Bd., 8.—10. Heft.

[3]) Allerdings scheint Schwinner nach seiner Skizze der „algomanischen Gebirgsbildung" vorauszusetzen, daß der O-W orientierte Bau des Poßrucks schon im „algomanischen Gebirge" durch einen in gleicher Richtung verlaufenden Seitenast dieses alten Orogens vorgezeichnet war. (Umbiegen eines Teils der nordwestlich verlaufenden zentralalpinen Züge am Poßruck in die OW-Richtung auf Schwinners Skizze!)

[4]) Auf diese, auch für die Beurteilung des alpin-dinarischen Grenzproblems wichtigen Ausführungen R. Schwinner's sei hier in Ergänzung zu meiner, Anfang 1926 abgefaßten, aber erst 1929 erschienenen Studie „Alpen und Dinariden" (Compte rendu d. intern. Geol. Kongresses. Madrid 1929) nachträglich hingewiesen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

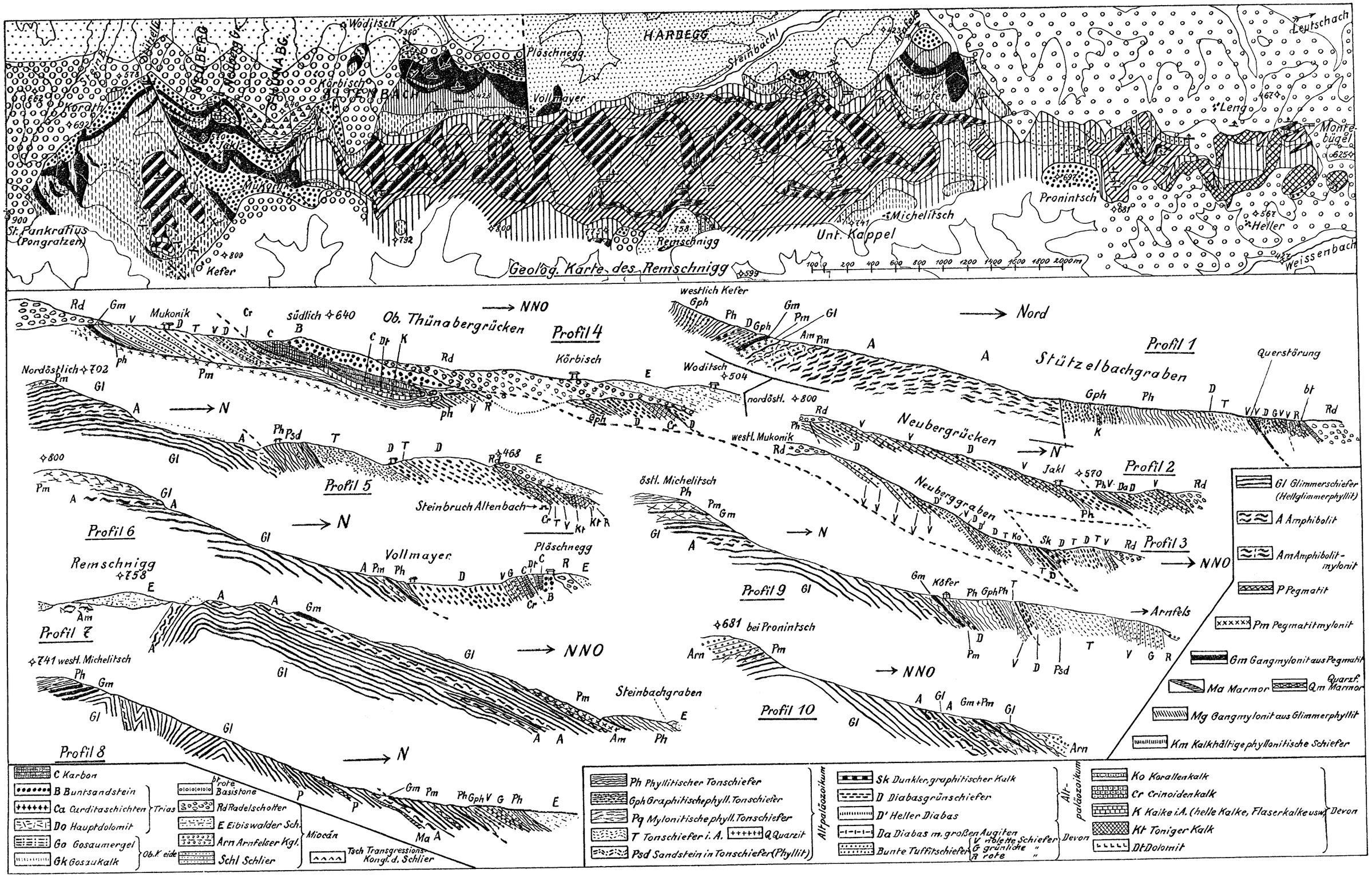
Inhaltsverzeichnis.

Seite

Vorbemerkung 19
I. Hauptabschnitt 22
Die bisherigen geologischen Studien im Grundgebirge am Nordsaum des Poßruck und Remschnigg 22
A. Verzeichnis der geologischen Literatur über das Grundgebirge am Poßruck 22
B. Die geologischen Vorarbeiten 23
II. Hauptabschnitt 27
Profilbeschreibungen 27
A. Profile vom Remschnigg 27
1. Die Scholle von Pongratzen 28
2. Die Scholle von Altenbach 34
3. Die Scholle des Remschnigg i. e. S. 40
4. Die östlichen, schmalen Grundgebirgsaufbrüche am Remschnigg . . . 44
B. Die Grundgebirgsscholle am Nordgehänge des Poßrucks, nördlich von Heiligengeist am Poßruck 46
Allgemeines 46
1. Das Profil entlang des Heiligengeistgrabens bis zum Jarzkogl 47
2. Beobachtungen in dem Gebiete von Oberkappel, westlich von Heiligengeist am Poßruck 52
3. Die Aufschlüsse im Raum unmittelbar westlich des (unteren) Heiligengeistgrabens (südlich von Leutschach) 53
4. Die Aufschlüsse in dem Graben östlich der Heiligengeist-Klamm und im obersten Rieger-(Reka)graben 54
5. Die Aufschlüsse in den Schmirnberger Gräben 56
III. Hauptabschnitt 58
Zusammenfassung der Detailergebnisse und regionaler Ausblick 58
1. Ergebnisse über die lokale Stratigraphie 58
2. Ergebnisse über die lokale Tektonik 62
3. Einige Bemerkungen über die Beziehungen des Poßruck—Remschnigg zu den Nachbargebieten 68
Inhaltsverzeichnis 73

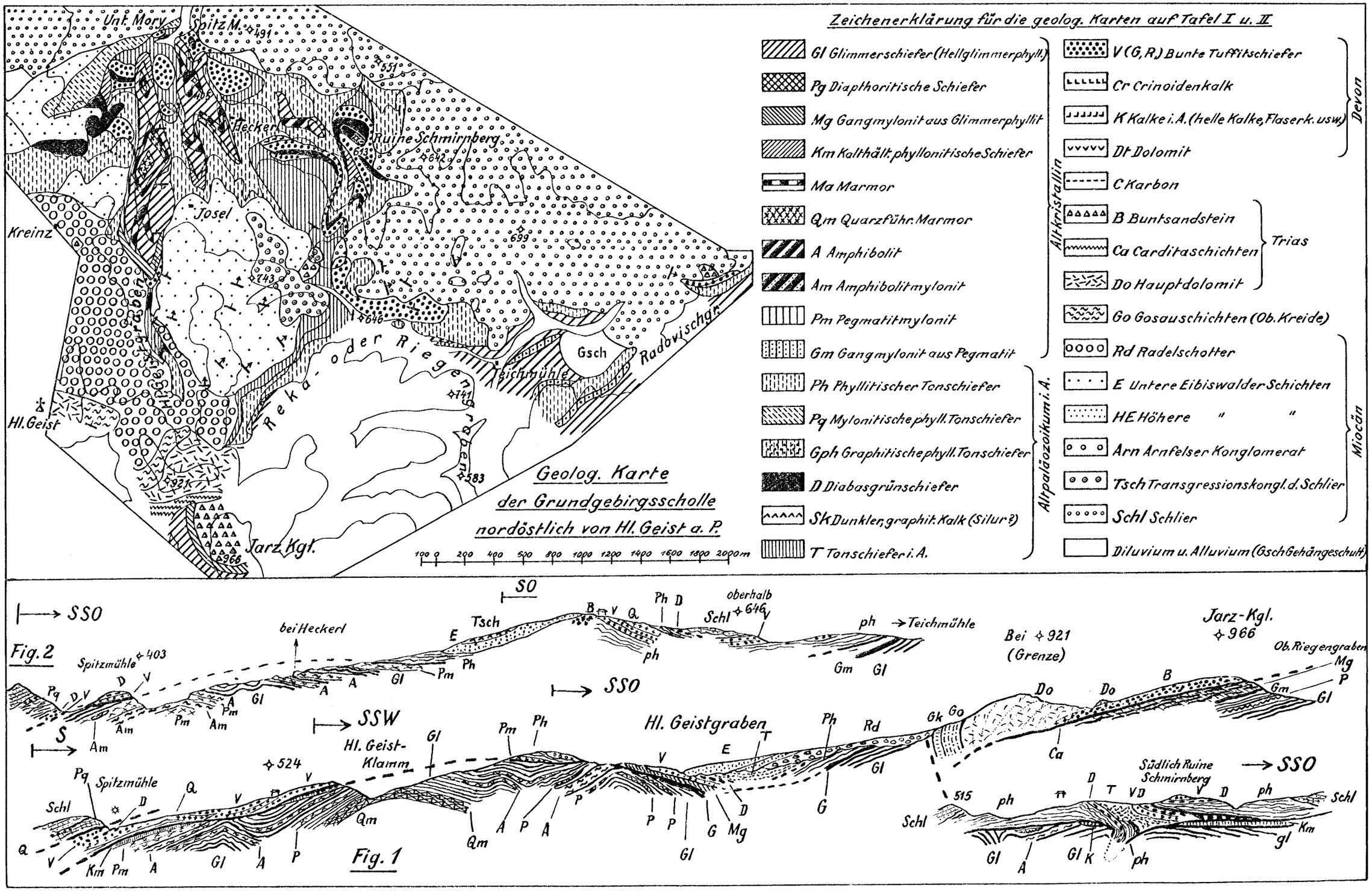
©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

A. Winkler-Hermaden: Vortertiäres Grundgebirge im Poßruckgebirge.



Maßstab der Profile: 1 : 8333; Maßstab der Karte: 1 : 25.000.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



Maßstab der Profile: 1 : 8333; Maßstab der Karte: 1 : 25.000.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1933

Band/Volume: 83

Autor(en)/Author(s): Winkler-Hermaden Artur

Artikel/Article: Das vortertiäre Grundgebirge im österreichischen Anteil des Poßruckgebirges in Südsteiermark: (Remschniggrücken und Poßruckgebirge nordöstlich von Hl. Geist a.P.) 19-73