

Eingelangt im Oktober 1937.

Geologische Karte des Bergzuges Plabutsch-Kollerkogel.

Von Alois Kuntschnig, Graz.

(Mit einer Textabbildung und Tafel VI.)

I. Einleitung.

Von den älteren geologischen Karten über dieses Gebiet über das Ausmaß einer Spezialkarte (1:75.000) sind zu erwähnen: Vacek, Handkolorierte Spezialkarte, im Joanneum; Hoernes, Manuskriptkarte 1:14.400 (1878—1879), im Geol. Institut der Universität Graz.

Im Jahre 1922 erschien Heritsch' Geol. Karte der Umgebung von Graz (1:25.000), die auch einen großen Teil des Aufnahmegebietes umfaßt. Sie ist dargestellt nach den Anschauungen, wie sie in den grundlegenden Untersuchungen von Heritsch (7)¹⁾ begründet sind und durch sie die Auffassungen von Konrad Clar, Rudolf Hoernes (14) und Karl Alfred Penecke (15) ergänzt und verbessert wurden.

Die bisher geltende Anschauung über die Gliederung des Grazer Paläozoikums wurde nun in den letzten Jahren durch glückliche Fossilfunde, durch genauere Untersuchungen auf Grund der gesammelten Erfahrungen einer Revision unterzogen (Heritsch 8). Die Feststellung des Mittel- und Oberdevons im Gebiete des Raacherberges durch Clar (3), der Nachweis des Caradocs' und der Stufe e- γ durch Heritsch (9, 10, 12) und bald darauf die Entdeckung des Mitteldevons von Gratwein und der Stufe e- γ in Plankenwart durch Heritsch (10, 11) war der Anlaß, das gesamte Paläozoikum in der Umgebung von Graz einer neuen stratigraphischen Gliederung zu unterziehen. Die Gliederung des Mitteldevons im Rannachgebiet durch Clar (6) und die genaue stratigraphische Fixierung der Chonetenschiefer als Koblenzstufe sowie der Pentamerusbänke als unteres Mitteldevon durch Heritsch (13), waren weitere Etappen auf diesem Wege.

Die feldgeologische Neukartierung der Umgebung von Graz übernahmen Herren der Grazer Geologenschule. So ist nun im Anschluß an die Arbeiten Clars über Schöckel (5) und Rannach (6) die Neubearbeitung des Plabutsch-Kollerkogelzuges und diese vorliegende Karte das Ergebnis zahlreicher Begehungen und Spaziergänge.

¹⁾ Siehe Literaturnachweis!

Zu ganz besonderem Danke bin ich Herrn Univ.-Prof. Dr. Heritsch für die wiederholte Beratung und mehrmaligen gemeinsamen Begehungen des Aufnahmegebietes verpflichtet.

Die Original-Manuskriptkarte wurde im Maßstabe 1:5000 gezeichnet und es bestand die Absicht, sie im Maßstabe 1:10.000 erscheinen zu lassen. Um die Kosten der Veröffentlichung aber zu verringern, wurde davon Abstand genommen und es konnte der Maßstab 1:25.000 gewählt werden, ohne die Lesbarkeit der Karte zu beeinträchtigen.

Die Abgrenzung des aufgenommenen Gebietes ist durch natürliche Tiefenlinien gegeben. Im Osten der Westrand des Grazer Feldes, im Norden die Talfurche des Gösting-Baches, im Westen das mit Tertiär erfüllte Becken von Thal und im Süden das Defilee von Wetzelsdorf.

In diesen Mitteilungen wird zugleich mit dieser Arbeit eine geologische Neuaufnahme des im S. anschließenden Ölberg-Buchkogelzuges von Dr. Schäfer veröffentlicht. Um eine geradlinige Abgrenzung der Karte im S. zu ermöglichen, wurde der von mir kartierte Teil des Südausläufers des Kollerkogels in das Blatt „Buchkogel“ übernommen und der von Dr. Schäfer aufgenommene Nordhang des Ölberges befindet sich im Blatte „Plabutsch“.

II. Gesteine und Schichtfolge.

1. Die Unterlage des Devons.

Die Unterlage des Devonzuges tritt im Bereiche der Karte nur an zwei Stellen zutage: am Nordfuß des Plabutsch bei Gösting, im Osten bei der „Blauen Flasche“.

Als das unterste Glied der stratigraphischen Reihe im Unterbau des Plabutsch können die Grünschiefer beim Grabenbauer im Göstinggraben aufgefaßt werden. Es sind verschieferte Diabase und deren Abkömmlinge (2), die in derselben Position auftreten wie die Grünschiefer in der Unterlage des Rannachdevons. Am Plabutsch liegen sie sö. Grabenbauer unter altersgesicherten Sandsteinen.

Diese mürben, schieferigen, gelblichen Sandsteine gleichen vollkommen den Sandsteinen von Plankenwart, in denen Heritsch (12) durch Fossilfunde oberstes Untersilur = Caradoc nachgewiesen hat.

Am Fürstenstandweg, knapp westl. Gösting, stehen dunkelgraue, zuweilen dunkelblaue, harte, sandige Kalke mit dünnen Tonschieferlagen an. Die Kalke sind stellenweise dünn gebankt bis dünn geschiefert und mit eigenartigen Flecken (Rutschflächen) versehen. In der Literatur gingen sie früher unter der Bezeichnung „Bythotrehisschiefer“. In größerer Verbreitung trifft man sie in den Steinbrüchen bei der „Blauen Flasche“

an. Es sind die gleichen Gesteine wie im westlichen, tiefer gelegenen Teil des Steinbruches bei Punkt 399 im Göstinger Graben, die Heritsch mit den böhmischen Kalken von Lochkov aus der Stufe e- γ verglichen und dieselbe Altersstellung durch Fossilfunde (*Alleynea perfecta* Pocta u. a.) sichergestellt hat (9).

Am Nordfuß des Plabutsch bei Gösting sind in den Kalkschiefern auch serizitische Tonschiefer eingeschaltet sowie Lagen von rötlichen, geflaserten Kalken, die wieder mit den Orthocerenkalken vom Thalwinkel westl. Graz zu parallelisieren wären. Über die stratigraphische Stellung dieser Einschaltungen ist nichts sicheres bekannt. Doch läßt ihre Position zwischen dem alterssicheren Unterdevon und den e- γ Schichten die Vermutung zu, in ihnen Vertreter des Obersilurs e α -e β zu haben. Sie wurden in der Karte nicht ausgeschieden.

2. Das Unterdevon.

a) Die Dolomitsandsteinstufe.

Die Gesteine dieser Stufe bauen im Kartengebiet auf der Ostseite des Höhenzuges den Vorplabutsch mit der Hubertushöhe auf und werden in der Einsiedelei bei Eggenberg bis auf einen kleinen zutage tretenden Rest von überlagernden Brekzien verhüllt. Es sind sich immer wiederholende Schichten von Sandstein und hellem Dolomit mit scharf abgesetzten Grenzen. Doch kann man auch Übergänge zwischen beiden beobachten. Was die genauere Beschreibung der Dolomitsandsteinstufe betrifft, sei auf die Arbeiten und Untersuchungen von Angel (1) und Heritsch (7) verwiesen.

b) Der Diabastuff.

Dem Hangenden der Dolomitsandsteinstufe ist ein Diabastuff eingeschaltet, das vom Wasserleitungs-Reservoir südl. des Göstinger Brauhauses über die Hubertushöhe zum Sonnenhof zieht, wo es unter der Brekziendecke verschwindet und unterhalb der Einsiedelei noch einmal zum Vorschein kommt. Wie die Verhältnisse bei einem aufgelassenen Steinbruch sw. der Einsiedelei oder im Graben sw. der Hubertushöhe zeigen, setzt sich eigentlich dieses auf der Karte ausgeschiedene Band aus mehreren, 20 cm bis höchstens $\frac{3}{4}$ m mächtigen Lagen roter oder grüner Diabastuffe zusammen, die voneinander durch Dolomit- oder Sandsteinlagen getrennt sind. Die gesamte Entwicklung der Diabastuffe erreicht mit den Dolomit- und Sandsteinzwischenlagen höchstens eine Mächtigkeit von 5—10 m. In unaufgeschlossenen Gebieten verrät sich der wasserundurchlässige Diabastuff durch den Wasseraustritt. Die spärlichen Quellaustritte in diesem Gebiete liegen fast immer am Diabasband.

c) Die Dolomite des Unterdevons.

Über den Dolomitsandsteinen liegt eine bis 280 m mächtige Dolomitmasse, die in ihrem liegenden Teil aus hellgrauen, im hangenden Teil aus dunklen Dolomiten aufgebaut ist. Eine kartenmäßige Trennung beider Dolomitarten ist am Plabutsch ohneweiteres möglich und wurde auch schon von Heritsch¹⁾ durchgeführt.

Der helle Dolomit ist hellgrau bis bläulichgrau, an frischen Bruchstellen zuweilen weiß, feinkörnig und durch unregelmäßige, engständige Zerklüftung sehr stark zerhackt.

Der dunkle Dolomit, der von der gesamten Dolomitmasse im Kartengebiet den größeren Teil ausmacht, ist dunkelblau, manchmal auch bräunlich oder schwarz und sehr häufig von weißen Kalkspatadern durchzogen.

In den Dolomiten können auch fremde Einlagerungen auftreten. Besonders an den basalen Teilen des hellen Dolomites trifft man nicht selten schmale Streifen von gelblichen, tonigen Kalken oder auch von gelben, sandigen Schiefen. In den dunklen Dolomiten kommen stellenweise pigmentärmere, daher hellere Dolomitpartien vor.

Rauhackenbildung sieht man besonders in den hangendsten Teilen unter den Kalken, aber auch an den Brüchen.

d) Die Barrandeisichten.

Durch die neue stratigraphische Gliederung des Grazer Paläozoikums (13) kommt diesen Schichten gegenüber den früheren kartenmäßigen Darstellungen nur mehr eine verhältnismäßig geringe Ausdehnung und Mächtigkeit zu (etwa 60—80 m). Die Barrandeisichten umfassen jetzt nur mehr die unteren Teile der unter „Korallenkalk“ gehenden Kalkentwicklung des Plabutsch-Kollerkogelzuges.

Bezüglich einer genaueren Beschreibung der Gesteine der Barrandeisichten sei auf die Darstellung in den grundlegenden Arbeiten (7) hingewiesen. Es sei hier nur vermerkt, daß die liegenden Teile meist helle Kalke mit dichtem Korn enthalten, denen zuweilen auch tonige Kalkschiefer eingeschaltet sind (so z. B. am Kernstockweg, westl. Wetzelsdorf). Die höheren Horizonte sind dunkelblaue, gut gebankte Korallenkalke.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß der Plabutsch-Kollerkogelzug Karsterscheinungen wie Höhlen und Dolinen aufweist. Es ist bemerkenswert, daß die vielen kleinen und größeren Dolinen, von denen zirka 50 im Aufnahmegebiet gezählt wurden, fast alle in Barrandeisichten angelegt sind. Ursache dürfte die größere Löslichkeit der pigmentreicheren Barrandeikalke sein.

¹⁾ Heritsch. Geol. Karte der Umgebung von Graz. 1:25.000, 1922.

e) Die Chonetenschiefer.

Graue Tonschiefer von nur ein paar Meter Mächtigkeit. An den Schichtflächen dieser Tonschiefer am Gaisbergsattel sieht man zahlreiche Versteinerungen, die in der Form von Eisenhydroxydhäuten erhalten sind. Die Bearbeitung dieser Fauna durch Heritsch (13) ergab u. a. eine Reihe von Choneten, die diese Tonschiefer in die Stufe der Oberkoblenzschichten weisen.

Diese sind am Gaisbergsattel den blauen Barrandeikalken, und zwar 15 m unter dem Hangendsten eingeschaltet und scheinen nicht auf größere Strecken durchzuziehen.

In der gleichen Position, nämlich 15 m unter den Pentamerusbänken, treten an der Straße bei der Thalmühle auf der Westseite des Plabutsch, einige Schritte östlich eines Steinbruches, dunkle Tonschiefer in mehreren, bis zu $\frac{1}{2}$ m mächtigen Bänken auf. Diese Tonschiefer, in denen bisher allerdings noch keine Fossilien gefunden wurden, stecken zwar nicht in Barrandeikalken wie am Gaisbergsattel, wohl aber im Dolomit, der hier die Barrandeischichten vertritt. Man hat es hier der ganzen Stellung nach sicherlich mit Chonetenschichten zu tun.

3. Das Mitteldevon.

a) Die Pentamerusbänke.

Dies sind dunkelblaue, gut gebankte Kalke, die mit rötlichen, violettschillernden oder fast schwarzen Kalkschiefern wechsellagern. Die Wechsellagerung der blauen Pentameruskalke mit den rötlichen Kalkschiefern erreicht stellenweise eine Mächtigkeit von 30--40 m. Von den darunterliegenden, ebenfalls blauen Barrandeikalken sind die Pentamerusbänke aber durch die zwischengelagerten, roten Kalkschiefer- oder graphitischen Lagen ohneweiteres zu unterscheiden und im Felde meist mit ziemlicher Sicherheit abzugrenzen. Nach oben hin sind sie eindeutig durch Dolomite oder Rauhacken abgeschlossen.

Die Pentameruskalke sind im allgemeinen sehr fossilreich. Die meisten der vielen, ergiebigen Fossilfundstätten des Plabutsch-Kollerkogelzuges liegen in den Pentamerusschichten. Manchmal sind die Lagen der blauen Kalke wie bespickt mit dem Hauptfossil *Conchidium hercynicum*. Die Begleiter dieser Pentameren (*Favosites eifelensis* Nich., *Alveolites suborbicularis* Lam. u. a.) weisen diese Schichten, wie Heritsch (13) festgestellt hat, in das unterste Mitteldevon. Einige neu aufgefundene Fossilfundpunkte in diesen Kalken wurden noch nicht ausgebeutet, sind aber in der Karte zur weiteren Verarbeitung eingetragen.

Die Pentamerusbänke lieferten einst stark verwendete Bausteine. In 14 Steinbrüchen wurden sie abgebaut. Von den 37 im Bereiche der

Karte gezählten Steinbrüchen sind heute leider nur mehr 2 (in der Dolomitsandsteinstufe) in Betrieb.

b) Dolomite.

Geradezu mit einer auffallenden Regelmäßigkeit erscheint im Hangenden der Pentameruskalke ein Dolomitband, das bis zu 20 m Mächtigkeit erreichen kann. An manchen Stellen, wie z. B. am Westhang des Mühlberges, am Osthang des Gaisberges, am Thalersee u. a. ist der Dolomit in einzelne, schmälere Bänder aufgespalten und durch dunkelblaue Pentameruskalke getrennt.

Der Dolomit ist grau und bräunlich gefärbt, manchmal aber auch dunkelblau oder schwarz, dann von den höheren, dunklen Dolomiten des Unterdevons nicht zu unterscheiden. An einigen Stellen (Madischberg, Gaisbergsattel, Gaisberg) sind die Dolomite durch rauhwackige, sandige und gelbliche Kalke faziell vertreten. Am Osthang des Gaisberges ist der Übergang von der Rauhwaacke in den hangenden Dolomit zu beobachten.

Fossilien konnten in diesen Dolomiten wenigstens im Aufnahmebereich bisher nicht gefunden werden, doch ist ihre Stellung zwischen den hellen Mitteldevonkalken im Hangenden und den Pentamerusbänken im Liegenden eindeutig bestimmt. Sie haben dieselbe Stellung wie die mitteldevonischen Dolomite im Clar'schen (3) Profil des Raacherkogels bei Judendorf oder wie die Dolomite des Hochlantschgebietes und sind auch zu parallelisieren mit den Dolomiten des Rannachgebietes im Liegenden der hellen Flaserkalke (Clar, 6). In den gleich gelagerten Dolomiten des Buchkogels wurden Striatoporen gefunden.

Das regelmäßige Auftreten sowie das deutliche Hervortreten, besonders in weniger gut aufgeschlossenen Teilen des Aufnahmegebietes, machen dieses Dolomitband geradezu zu einem Leithorizont für die kartenmäßige Aufnahme.

c) Die hellen Kalke.

Die hellen Kalke haben am Westhang des Mühlberges, Gaisberges und Kollerkogels sowie am Madersberg und Kirchberg eine ziemlich weite Verbreitung. Es sind hellgraue, feinkörnige, dicht gefügte Kalke, bei denen auch die angewitterten Flächen ganz hell bleiben und sich dadurch von den lichtgrauen Kalken der Barrandeischichten unterscheiden. Von den dunkelblauen Pentameruskalken und Barrandeikalken unterscheiden sie sich durch den auffallenden Farbunterschied. Die Helligkeit ist ziemlich beständig, doch kann man ab und zu eine etwas dunklere Färbung (Kirchenberg) beobachten. Auch Lagen von graublauem Kalk (Fahrweg westl. Kollerkogel) treten auf, sowie Partien mit schwach rötlicher Flammung.

Ihr hervorragendstes Kennzeichen aber ist die Wandbildung. Infolge Pigmentarmut verwittern sie schwer und treten im Gelände immer deutlich hervor, auch in schlecht aufgeschlossenen Gebieten, wie z. B. die westlichen Hangteile des Bergzuges. Das Schichtfallen ist hier meist das gleiche wie das Hanggefälle, was eine starke Schuttüberrollung und dicke Verwitterungsdecke zur Folge hat. Nur die hellen Kalke widerstanden und fallen durch ihr Hervortreten im Gelände auf. Typische Wandbildungen, die die Höhe von mehreren Metern erreichen können, zeigen sich am Gaisberg, Kollerkogel und Madersberg.

Fossilfunde wurden in diesen Kalken im Bereich der Karte bisher nicht gemacht. Doch ist das mitteldevonische Alter der gleich ausgebildeten Kalke am Raacherberg bei Judendorf und im Rannachgebiet durch Clar (3) nachgewiesen.

4. Oberdevonische Flaserkalke.

Auf dem Westhang des Gaisberges und Kollerkogels werden die mitteldevonischen hellen Kalke noch von andersartigen Gesteinen überlagert. Es sind bräunlich bis gelblich getönte Flaserkalke von derselben Kristallinität wie die hellen Mitteldevonkalke; doch sind sie dünnplattig mit linsenförmigem Gefüge, wobei die langgestreckten, flachen Linsen von tonigen, oft serizitischen Häuten umschlossen werden. Häufig beobachtet man an diesen Trennungsflächen Dendriten.

Diese Flaserkalke des Gaisberges gleichen petrographisch vollkommen den Flaserkalken vom Raacherkogel, wo Clar (3) Goniatitenfunde (*Manticoceras*) machte und damit unterstes Oberdevon sichergestellt hat. Aber auch die Stellung der Flaserkalke vom Gaisberg über den hellen Kalken des Mitteldevons ist die gleiche wie am Raacherberg, wo die Flaserkalke zwischen den hellen Mitteldevonkalken und den fossilführenden Clymenienkalken eingeschaltet sind. Auch im Rannachgebiet treten solche Kalke auf, die nach Clar (6) bezüglich Stellung und Gesteinscharakter den Goniatitenkalken am Raacherberg entsprechen und ins Oberdevon eingegliedert werden können.

Wenn es bisher auch nicht gelungen ist, das oberdevonische Alter der Flaserkalke durch einen Fossilfund am Gaisberg selbst zu bestätigen, so dürfte doch die vollständige Parallelisierung mit den gleichausgebildeten Schichten in anderen, räumlich verhältnismäßig nahen Gebieten genügen, die Flaserkalke ins untere Oberdevon zu stellen.

5. Tertiär und Diluvium.

Der Bergzug Plabutsch-Kollerkogel ist an vielen Stellen von jungtertiären Sedimenten überlagert.

a) Jungtertiäre Tone (Lehme), Schotter und Roterde.

Es handelt sich um graue oder bräunliche Tone (Lehme), die nach oben sandig und kieselig werden und von Quarzschottern überdeckt sind, wie es besonders gut anlässlich einer Brunnengrabung bei Punkt 653 westlich des Sattels der Einsiedelei zu beobachten war. Von den Schottern weisen die tieferen Lagen meist kleine Kiesschotter auf, die höheren Lagen aber führen bis kindskopfgroße Gerölle. Das heutige Entwässerungssystem schneidet diese tertiären Schotterlagen immer mehr an und verursacht eine starke Überstreuerung der Hänge mit Schottern. Eine solche Quelle starker Hangüberrollung ist der Schotterhorizont am Gaisberg, dessen Schotter am Westhang bis zum Fairweg hinabgerollt, am Osthang noch am Kernstockweg zu finden sind. Wie aufgelassene Steinbrüche bei Punkt 594 bei der Weggabelung (westl. des Sattels der Einsiedelei) und am Süden des Kollerkogelausläufers bei Feliferhof zeigen, sind auf diese Weise auch Quarzschotter in die Gesteinsklüfte eingeschwemmt und durch kalkige und tonige Bindemittel zu Konglomeraten verkittet worden.

Bezüglich der stratigraphischen Eingliederung dieser Schichten sei auf die Ausführungen Clars (6) hingewiesen, der die Hauptmasse des gleichgearteten Terrassentertiärs samt den Quarzschottern im Rannachgebiet ins Pannon, bzw. Oberpannon einordnet.

Erwähnt sei noch das Vorkommen von fossilführenden Süßwasserkalken bei der Friefenmühle, die im Bachbett gut aufgeschlossen sind. Ihre nähere Bearbeitung erfolgt an einer anderen Stelle.

Häufig macht man die Beobachtung, daß dort, wo die tertiären Feinsedimente oder auch die Eggenberger Brekzie dem Grundgebirge auflagern, Rotfärbung eintritt. Sie entsteht durch Auflösung und Zersetzung eisenhaltiger Kalke. An einigen Punkten (Steinbrüche Kirchberg, Steinbrüche am Westhang des Kollerkogels) haben sich diese tertiären Verwitterungsprodukte in den Klüften der Pentameruskalke erhalten und werden jetzt abgebaut (Farbenindustrie).

Die höher gelegenen Schotter und pannonischen Feinsedimente liegen auf Resten alter Talböden. Aus ihrer Höhe kann man 5 Fluren der Taltreppe feststellen, von denen die Fluren I und III gegen Ost verflachen, die Fluren II und IV gegen Norden.

I. Höchstgelegene Flur um 630 m: 1. Blockhaus bei der Kreuzkuppe, westl. Sattel über Einsiedelei 650 m. 2. und 3. südl. und östl. davon auf 630 m. 4. Sattel über Einsiedelei 624—630 m. 5. Gaisberg 630 m.

II. Flur um 550 m: 1. Verebnung auf Talhang über Thalersee 550 m. 2. Oberer Grein'sche Steinbruch 560 m. 3. Westl. Hubertushöhe 560 m. 4. Südausläufer des Kollerkogels 561 m.

III. Flur um 510 m: 1. Vorderplabutsch, Karolinenhof 510 m. 2. Gaisbergsattel 528 m. 3. Nördl. davon am Westhang des Gaisberges

520 m. 4. Auf dem Fahrweg Gaisbergsattel—Feliferhof 500 m. 5. Südsporn des Kollerkogels 520 m.

IV. Flur auf 440 m: Kirchberg mit zwei Vorkommen.

V. Flur auf 400 m: Felssporn bei Wetzelsdorf.

b) Eggenberger-Brekzie.

Im Aufnahmegebiet kommt die Eggenberger-Brekzie an drei Stellen vor. Eine größere Verbreitung hat sie in Eggenberg-Algersdorf, wo sie auf dem Wege zur Einsiedelei sowie im Grabenweg gut aufgeschlossen ist. Am Kirchenweg (Alteggenberg), wo die Kulturen weit den Hang hinanziehen, reicht sie bis auf 550 m Höhe hinauf. Kleinere Vorkommen gibt es am Gritzenweg in Baierdorf und bei der Friefenmühle. Diese Vorkommen sind jedenfalls nur mehr Reste einer früher ausgedehnteren Verschüttung.

Die meist ziegelrote oder rötlichgelbe Brekzie ist zusammengesetzt aus lokalen Schuttelelementen (Hang- und Murenschutt, bestehend aus Kalk-, Dolomit-, Sandstein- und Tonschiefertrümmern) durch kalkige Bindemittel fest verkittet und dicht verpackt.

Sie überlagert überall direkt das Grundgebirge und die Auflagerung auf dieses verrät sich durch zunehmende Rotfärbung der Brekzie nach unten, besonders schön zu sehen am Fürstenstandweg in Alteggenberg.

Über die stratigraphische Stellung der Eggenberger-Brekzie sei auf die Ausführungen Clars (4) verwiesen, der sie für ein Abbild der Gebirgsbewegungen in der hochmittelmiozänen, steirischen Phase des Alpenbaues hält.

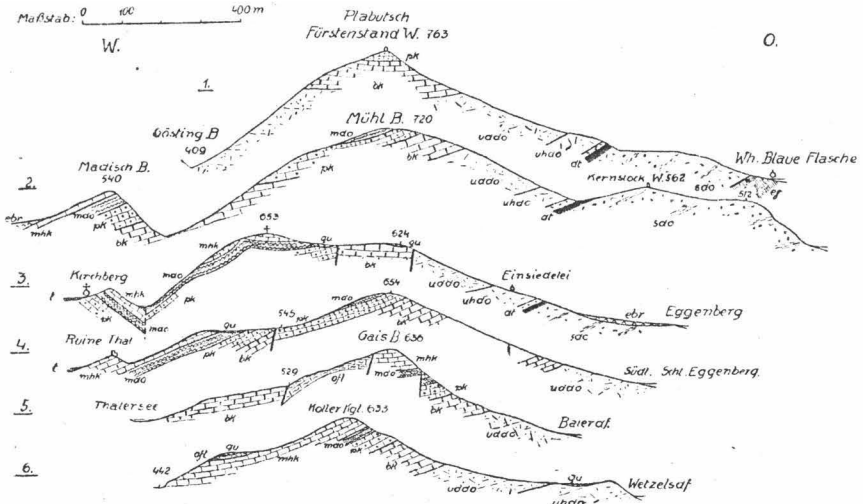
c) Diluviale Kluftbrekzie.

Zu erwähnen ist noch ein kleines, gut aufgeschlossenes Brekzienvorkommen in einem Graben südl. des Weges Gaisbergsattel—Thalersee. Diese Brekzie ist petrographisch von der Eggenberger-Brekzie wohl unterscheidbar. Sie bezog ihre Trümmerbestandteile aus den umgebenden Gesteinsschichten (dunkelblaugraue Barrandeikalke und helle Mitteldevonkalke). Der Verkittungsgrad ist nicht derselbe wie bei der Eggenberger, die Bruchstücke sind viel lockerer gepackt. Außerdem sind auch Quarzsotter mitverkittet. Diese Brekzie liegt gerade dort, wo die Barrandeikalke und hellen Mitteldevonkalke einen anomalen Kontakt bilden und eine O-W-Störung durchzieht.

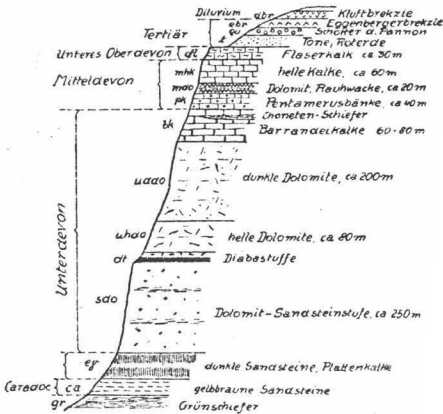
Weitere Vorkommen von diluvialen und wahrscheinlich auch rezenter Gehängebrekzien am Nordhang des Plabutsch, am Kollerkogel und an anderen Stellen kommen wegen des vereinzelnten, blockweisen Auftretens für eine kartenmäßige Ausscheidung nicht in Betracht.

III. Der Aufbau.

Die Lagerungsverhältnisse sind im Bereiche des Plabutsch-Kollerkogelzuges einfacher als in den übrigen Teilen der paläozoischen Umrahmung von Graz. Im besonderen Gegensatz hiezu steht die Rannach, deren Detailkartierung durch Clar (6) einen ziemlich verwickelten Bau ergab. Wie man sich durch einen Blick auf die Karte überzeugen kann, wird der Plabutschzug von einer Bruchtektonik beherrscht. Im nachfolgenden soll dies durch eine Besprechung einiger Profile gezeigt werden.



Schichtübersicht und Zeichenerklärung zu den Profilen.



1. Der Plabutsch.

(Profil 1)

Dieser Teil reicht in seinem Schichtaufbau von den e- γ -Schichten bis zu den mitteldevonischen Dolomiten hinauf und zeichnet sich — abgesehen von Brüchen — im allgemeinen durch ruhige Lagerungsverhältnisse aus. In den Steinbrüchen am Ostfuß sieht man steileres (60 NW) Fallen, nach oben zu fallen die Schichten immer flacher und machen eine Drehung im Streichen mit. Die Barrandeikalke und Pentamerusbänke der Gipfelpartien senken sich bereits nach N. Auch am Westhang herrscht allgemeines, flaches N-Fallen. Man erkennt den Ostrand einer Mulde, deren Achse vom Fürstenstand NNW sinkt. Südlich der Fürstenstandswarte heben die Pentamerusbänke aus, nach N fallen sie mit dem Hang abwärts, verbreitern sich und erreichen ihre größte Mächtigkeit, so daß an einigen Stellen noch Reste der darüberlagernden Dolomite und Rauhacken erhalten sind.

Dieser einfach gebaute Nordabfall des Plabutsch setzt bei Gösting gegen den aus den tiefsten Schichten bestehenden Nordfuß an einer O—W verlaufenden Bruchlinie ab (Göstinger Bruch). Auf dem Fahrweg vom Fürstenstand nach Gösting absteigend, gelangt man aus den mit dem Hang fallenden Pentamerusschichten unvermittelt in die ober-silurischen, serizitischen Tonschiefer. Die Sprunghöhe dieser Verwerfung beträgt ungefähr 400 m, um welchen Betrag der Südflügel tiefer steht.

Aber auch die Überlagerung der Caradocschichten durch die unterdevonischen Dolomite bei der Floraquelle scheint eine tektonische zu sein. Dafür würden die auffallenden Streichrichtungsänderungen in den Grünschieferaufschlüssen am Ufer des Göstinger Baches zeugen.

Auf dem Kammweg vom Fürstenstand nach S überquert man auch eine Störungslinie (Fürstenstandbruch), die sich am Kamm durch plötzliche Änderungen der Streichungsrichtung, durch das unmittelbare Nebeneinander von Barrandeikalken und Mitteldevondolomiten und durch mylonitische Streifen verrät. Sie ist auch in ihrem östlichen Verlauf nachgewiesen durch die Verstellung der Diabasbänder (zu sehen bei einem Gehöft östl. Karolinenhof) und durch die Tatsache, daß der südliche Steinbruch bei dem Wirtshaus „Zur blauen Flasche“ tiefer steht als der nördliche.

Leider sind die Aufschlußverhältnisse am Osthang vom Karolinenhof aufwärts so dürftig, daß ein Durchstreichen der Störungslinie nicht festgestellt werden kann. Hingegen ist westl. des Kammes bis ins Tal hinunter dieser Bruch an der schnurgeraden Abgrenzung zwischen den Dolomiten des Unterdevons und den Kalken nachgewiesen. Weiter westl. findet der Bruch seine Fortsetzung im Taleinschnitt zwischen dem Frauenkogel und Madischberg, wo er sich in einem Steinbruch P. 424 durch

die Verschiedenheit des Streichens der Gesteinsschichten nördl. und südl. der Straße besonders schön offenbart.

Dieser Fürstenstandbruch verläuft scheinbar vertikal und zerreißt den Plabutsch quer zu seiner orographischen Streichungsrichtung. An ihr ist der südliche Block ungefähr im Ausmaße der Mächtigkeit der Pentamerusschichten und eines Teiles der Barrandeikalke — insgesamt etwa 60 m — abgesunken (siehe Profil 7) und im östlichen Teil ostwärts versetzt.

2. Der Mühlberg.

(Profil 2 und 3)

In diesem Bereich herrschen ebenfalls ruhige Lagerungsverhältnisse und eine normale stratigraphische Entwicklung bis in das oberste Mitteldevon hinauf. Die tiefsten stratigraphischen Elemente an der Ostflanke bei Algersdorf und Eggenberg werden durch die überlagernde Eggenberger-Brekzie verhüllt. Die Kammteile des Mühlberges werden von Barrandeikalken und Pentamerusbänken mit den ergiebigen Fossilfundstätten aufgebaut. Der Kontakt zwischen den unterdevonischen Dolomiten und Barrandeikalken ist häufig durch Rauhacken gekennzeichnet. Dies ist aber keine tektonische, sondern eine sedimentäre Erscheinung.

Steigt man vom Mühlberg den Westhang hinab, so trifft man knapp unter dem Kamm Mitteldevondolomite, die fast mit dem Hange mitfallen, sodaß hier die sonst gering mächtigen Schichten eine verhältnismäßig große Verbreitung erreichen. In zwei kleinen tektonischen Einmündungen liegen noch helle Kalke des obersten Mitteldevons.

Der gesamte Schichtstoß des Mühlberges fällt gleichmäßig WNW, bricht aber südwärts in seiner streichenden Fortsetzung an einer Störungslinie (Einsiedeleibbruch) ab. Schreitet man von der Einsiedelei oder vom Gehöft Schalk in der Streichungsrichtung der Dolomite südwärts, so stößt man bald auf Kalke, die das gleiche Streichen aufweisen. Diese Störungslinie durchschneidet den Bergzug in NW-Richtung, fällt auf P. 624 mit der Satteltiefung zusammen, verfolgt aber nicht die ostwärts hinabziehende Tiefenlinie zur Einsiedelei, wie zu erwarten ist, sondern zieht weiter südlich in der Richtung auf das Kurhaus Eggenberg, wo sie unter der Brekzienbedeckung verschwindet.

3. Der Gaisberg.

a) Nördlicher Abschnitt.

(Profil 4)

Südlich des Einsiedeleibbruches ist der Bau wesentlich verwickelter als in den übrigen Abschnitten. Auf der Ostseite fällt eine mächtige Barrandeikalk-Entwicklung auf, die hier jedenfalls tektonisch bedingt ist.

Eine sichere Deutung lassen die schlechten Aufschlußverhältnisse nicht zu. Die höchsten Teile des Bergzuges sind von Pentameruskalken gebildet, die in flacher Lagerung eine ziemlich ausgedehnte Verbreitung haben. Wie eine dünne Haut liegen über ihnen am Westhang mitteldevonische Dolomite, die mit ihren basalen Rauhdecken bis zum P. 654 hinaufreichen, 20° nach W fallen und da der Hang doch etwas steiler ist, oberhalb des Fahrweges wieder ausheben.

Der westliche Teil ist vielfach von Brüchen durchsetzt. An einer N—S verlaufenden Störung, die auch morphologisch im Gelände durch den von P. 545 nach S herabziehenden Graben ausgeprägt ist, sind unterdevonische Dolomite emporgepreßt und quer gegen das allgemein herrschende Streichen gedreht worden. Steigt man vom Thalersee nördlich zu einer in 540 m Höhe liegenden Verebnung auf, so überquert man eine normale stratigraphische Entwicklung von den dunklen Dolomiten des Unterdevons bis in die hellen Kalke des obersten Mitteldevons. Diese bilden eine in sich mehrfach verfalltete Mulde, die südlich und nördlich von mitteldevonischen Dolomiten unterlagert und bei der Kreuzkuppe (P. 658) von Bruchlinien abgegrenzt wird. An einigen Stellen sind die hellen Kalke zur Gänze abgetragen, sodaß die darunterliegenden Mitteldevondolomite fensterartig entweder in kleinen Aufschlüssen oder in längeren Streifen zum Vorschein kommen.

b) Südlicher Abschnitt.

(Profil 5)

Dieser Abschnitt ist vom nördlichen abermals durch eine Störungsline (Thalerseebruch) abgetrennt. Sie ist besonders schön festzustellen im Graben, der vom Thalersee nach Osten zieht, auf dem Karrenweg (in 580 m Höhe), der östl. der Fahrstraße auf den Kamm, nördl. des Gaisberggipfels führt und auf dem Kamm selbst, bzw. knapp östl. davon, wo die hellen Mitteldevonkalke und das unterlagernde Dolomitband plötzlich keine Fortsetzung nach N findet. In seinem weiteren Verlauf nach O konnte der Bruch infolge der ungünstigen Aufschlußverhältnisse nicht sichergestellt werden.

Die Lagerung auf der Ostflanke des Gaisberges ist normal. Der große, außer Betrieb gesetzte Steinbruch bei der „Eggenberger Waldesruhe“ liegt zur Gänze in den Barrandeikalken. Der Abbau erfolgte in terrassenförmigen Absätzen, die von einem Bündel N—S gerichteter und 50° ostwärts fallender Klufflächen abgesetzt sind. An den Klüften sind die Kalke stark zerdrückt und mit Kalzit ausgeheilt. Die Kalkschichtung ist 15° W fallend. Die rückwärtige, hohe Wand im Steinbruch ist eine einzige Kluffläche. Im sogenannten „Unteren Grein'schen Steinbruch“, östl. des Gaisbergsattels, erfaßt der untere Teil noch die hohen Schichten

der Barrandeikalke, die oberen Teile des Steinbruches liegen in den Pentamerusbänken. Die darüberliegenden Mitteldevondolomite werden vom Steinbrucharbiß nicht mehr erreicht. Knapp unter dem Steinbruch zieht das grauschwarze Tonschieferband der Chonetenschiefer durch. Die Steinbrüche am Gaisbergsattel selbst liegen in einer stratigraphisch höheren Position. In ihnen wurden nur die höheren, fossilreichen Pentameruslagen abgebaut. Die oberen Teile der Felspartien sind bereits Mitteldevondolomite.

Der Gaisberggipfel ist von flach gelagerten, hellen Mitteldevonkalken aufgebaut. Über diesen liegen am Westhang noch oberdevonische Flaserkalke. Auf dem Serpentinweg vom Gaisbergsattel zum Gaisberggipfel, auf dem sehr gute Aufschlußverhältnisse herrschen, sieht man, wie die Flaserkalke 30° S fallen, nach oben zu flacher werden, bis sie eine söhliche Lagerung einnehmen. Ostwärts, wo der Hang wieder steil nach O abfällt, werden sie von wandbildenden, hellen Mitteldevonkalken mit sehr flachem Fallen unterlagert. Auf dem Hange westwärts hinab gibt es etwa 30 Schritte nördl. einer Waldlisiere mehrere Aufschlüsse von hellen Mitteldevonkalken (O—W, $20-30^{\circ}$ N). Südlich dieser scharf abgegrenzten Linie findet man im Walde nur dünnplattige Flaserkalke, die auf dem unteren Karrenwege mit N—S, 20° N sehr gut aufgeschlossen sind. Am Fahrweg bei P. 529 fallen sie steiler ein (N 10° O—SW, 35° NW) und werden knapp westl. von einem N—S gehenden Verwerfer abgeschnitten. Dieser trennt die Flaserkalke von den bedeutend flacher NW fallenden, dunkelblauen Barrandeikalken (N 30° W—SO, 20° NW).

Die Flaserkalke des Gaisberges bilden eine nach S und W absinkende Haube, die dem Westabfall des Gaisberges aufgesetzt ist und im Norden durch einen O—W ziehenden Bruch (Gaisberggipfelbruch) scharf abgeschnitten wird. Diese Störung fällt, wie die Klufmessungen ergaben, 80° nach S ein und an ihr ist der südl. Flügel abgesunken. Der Gaisberggipfelbruch setzt sich am Osthang fort, zu sehen an der zirka 30 m starken Versetzung des ziemlich flach nach W fallenden Mitteldevonbandes östl. des Gaisberggipfels und an dem Abschneiden der unterdevonischen Dolomite auf dem von Eggenberg zum Gaisbergsattel führenden Kernstockweg.

Zu erwähnen ist noch ein fensterartiges Auftauchen des Mitteldevondolomites auf dem Karrenweg nw. des Gaisberggipfels, hervorgerufen durch eine Aufbuckelung des Untergrundes.

Der Gaisbergsattel (Herrgott auf der Wies') ist der morphologische Ausdruck einer O—W-Störung, die vom Süden des Thalersees über den Sattel ostwärts zieht (Gaisbergsattelbruch). Auf dem Sattel selbst kann man vom Vorhandensein eines Bruches infolge einer tertiären Bedeckung nichts wahrnehmen, außer es würde bei der in diesem Gebiete

herrschenden gleichmäßigen Schichtfolge das Fehlen der oberdevonischen Flaserkalke auf dem Kollerkogel in derselben Höhe wie auf dem Gaisberg auffallen. Aber nördl. des Weges zur Straßenbrücke, südl. des Thalersees, kann man dunkle Barrandeikalke mit 20° W Fallen beobachten, während südl. der Gehängerinne helle Kalke des Mitteldevons (N 10 O—SW, 35 NW) anstehen. Die Klüfte dieser Störung sind zum Teil mit Schutt gefüllt, der nun zu einer Brekzie ziemlich stark verfestigt auswittert. Östl. des Sattels finden die Chonetenschiefer in ihrer streichenden Richtung gegen den Hang des Kollerkogels zu direkt keine Fortsetzung. Ein Band toniger bis phyllitischer Schiefer, das mit N 40 W—SO, 35 SW auf dem Fahrweg nach Baierdorf, knapp unter der Verquerung des Kernstockweges aufgeschlossen ist, wird jedenfalls ihre Fortsetzung sein. An dem Gaisbergsattelbruch ist der Kollerkogel gegenüber dem Gaisberg abgesunken und auch etwas ostwärts versetzt.

4. Der Kollerkogel.

(Profil 6)

Dieses Profil zeigt eine normale, stratigraphische Folge von den unterdevonischen, hellen Dolomiten des Felsenspornes in Wetzelsdorf bis zu den mitteldevonischen, hellen Kalken des Gipfels. Alle Schichten besitzen im nördl. Teil des Abschnittes im allgemeinen ein gleiches, flaches Westfallen. Im südl. Teil dreht das Streichen auf SW. So ziehen die Pentamerusbänke vom Gaisbergsattel über das höhere Ostgehänge des Kollerkogels zum Südhang und erreichen am Westende des Wetzelsdorfer Defilees fast den Talgrund, setzen über den Südsporn des Kollerkogels und tauchen auf dessen Westseite unter das Tertiär.

Von den fünf auf der Westseite befindlichen Steinbrucharbissen liegt der nördlichste im mitteldevonischen Dolomit. Dieses Dolomitband zieht in gleicher Art und in gleichbleibender Mächtigkeit vom Gaisbergsattel, knapp unter dem Kollerkogelgipfel, über P. 561 und sinkt nördl. der Straße nach Hart unter das Tertiär.

Die hellen Kalke des Mitteldevons haben am Kollerkogel eine ziemlich große Verbreitung, die durch das gleichmäßige Fallen mit dem Hange bedingt ist. Sie bauen den ganzen Westhang auf, treten im Gelände wiederholt durch Wandbildungen hervor und sinken mit dem Hange unter das Tertiär südl. Thal. An zwei Stellen (auf dem Fahrweg Gaisbergsattel—Feliferhof, östl. P. 442 und sö. davon in 540 m Höhe) ist diese Platte von hellen Kalken in ihrer gesamten Mächtigkeit noch erhalten, nämlich dort, wo sie noch die Reste von oberdevonischen Flaserkalken trägt.

Der Kollerkogel ist vom südl. gelegenen Ölberg durch das Wetzelsdorfer Defilee getrennt. Dieses zieht von Wetzelsdorf her in WNW-Richtung. Die unterdevonischen Dolomite streichen gleichmäßig vom Kollerkogel in den Ölberg hinein. Im Meridian des Ölberges biegt das Defilee plötzlich nach SW um und folgt einer Störungslinie, an der der Schichtstoß des Ölberges mit den höheren stratigraphischen Niveaus fast senkrecht abschneidet.

5. Der Madischberg.

(Spezialkarte Madersberg, Profil 2)

Der ganz flach nach W fallende Schichtstoß von Barrandeikalken bis zu den hellen Kalken des Mühlberges setzt sich jenseits des Göstinger Grabens im Madersberg, der um zirka 200 m niedriger ist, fort. Der Durchbruch des Göstingerbaches folgt in diesem Teilgebiet keiner tektonisch vorgezeichneten Linie. Hingegen ist der Madersberg nördl. und südl. von Bruchlinien begrenzt. In der nördl. Talung hat der Fürstenstandbruch seine Fortsetzung. Zwei weitere O—W-Störungen zerlegen den Madersberg in Blocks, von denen der mittlere abgesunken ist. Die Störung südl. P. 540 zieht durch einen Sattel. Nördl. desselben liegen unter dem Kamm die Pentamerusbänke mit 30° WNW-Fallen. Gegen den Sattel zu in einer Entfernung von 20 m richten sie sich immer steiler auf, schwenken plötzlich in die O—W-Richtung ein und werden von den hellen Mitteldevonkalken unter sehr spitzem Winkel abgeschnitten. Die nach S streichende Fortsetzung der Pentamerusbänke findet man jenseits der Verwerfungslinie etwa 40 m tiefer am Hang unter dem Sattel in einer Felswand aufgeschlossen. Mit der Schleppung der Schichten an der Bruchfläche ist eine starke Mylonitisierung der Gesteine verbunden.

Der südliche Block des Madischberges ist in sich wieder durch mehrere NO—SW gehende Verwerfer zerrissen. Wie gewaltig die Druckbeanspruchung bei den Pressungen gewesen sein mag, sieht man im Steinbruch westl. der Thalmühle den Pentamerusschichten an, die hier graphitische Lagen führen. Fossilien wurden bei mehrmaligen Besuchen nicht gefunden. Metz hat aus diesen Lagen nur Striatoporen beschrieben. Der sonst so reiche, fossile Inhalt der Pentamerusschichten ist scheinbar umkristallisiert. Das Gestein ist hier stark zerdrückt, zerhackt, stellenweise mylonitisiert und von vielen, zarten Kalzitäderchen durchzogen. Zu erwähnen ist noch, daß in diesem Abschnitt die sonst so regelmäßige Schichtfolge etwas gestört erscheint, da die Barrandeikalke durch Dolomite ersetzt sind.

Die Westflanke des Madischberges wird von hellen Mitteldevonkalken aufgebaut, die mit dem gleichen Gefälle wie der Hang unter das Tertiär (Eggenberger-Brekzie) der Friefenmühle tauchen.

5. Der Kirchberg und der Ruinenberg von Thal.

(Profile 3 und 4)

Die Gesteine dieser dem Plabutsch-Kollerkogelzug westwärts vorgelagerten, kleinen, bewaldeten Kuppen gehören in stratigraphisch höhere Lagen der Grazer Devonserie. Interessanterweise zeigt der nördliche, größere Teil des Kirchberges ein den sonst herrschenden Verhältnissen entgegengesetztes Fallen (NW—SO, 40 NO). Bei der Überquerung des Berges von Osten her gelangt man aus den hellen Kalken des Mitteldevons über das Dolomitband in die Pentamerusschichten, aus deren Klüften die angesammelte Roterde abgebaut wird.

Diese Lagerungsverhältnisse können mit denen am Madischberg und Plabutschwesthang nicht in Beziehung gebracht werden. Die Kirchbergscholle erscheint wie um 90° gedreht und durch Brüche, die den Talfurchen entlang ziehen, begrenzt.

Der südliche Teil und der anschließende Ruinenberg zeigen wieder normale Lagerung (flaches WNW-Fallen). Die vielen Dolomitgesteine auf dem Ruinenberg sind Ruinenreste und stammen entweder vom Hang des Plabutschzuges oder von Aufschlüssen südl. des Berges, die infolge der Kulturen nicht mehr zu sehen sind.

IV. Übersicht des Baues.

(Profil 7)

Aus dem Vorstehendem geht hervor, daß das Gebiet des Plabutsch-Kollerkogelzuges von einer Bruchtektonik beherrscht ist. Es konnte ein ziemlich regelmäßiges Bruchsystem festgestellt werden, in dem sechs Hauptbruchlinien in O—W-Richtung verlaufen:

In den Profilen

- | | |
|----------------------------------|----------------|
| 1. Göstingerbruch | V ₁ |
| 2. Fürstenstandbruch | V ₂ |
| 3. Einsiedeleibbruch | V ₃ |
| 4. Thalerseebruch | V ₄ |
| 5. Gaisbergbruch | V ₅ |
| 6. Gaisbergsattelbruch | V ₆ |

Zwei weitere O—W-Brüche zerlegen den Madischberg, ein O—W-Bruch den Kirchberg.

Diese Hauptbruchlinien zerstückeln den Plabutsch-Kollerkogelzug in mehrere Blocks:

1. Göstinger-Block I
2. Fürstenstand-Block II
3. Mühlberg-Block III
4. Thalersee-Block IV
5. Gaisberg-Block V
6. Kollerkogel-Block VI

Während im nördlichsten Block die tiefsten stratigraphischen Elemente zutage treten, erscheint der Fürstenstand-Block bereits um 400 m abgesunken. Diesem gegenüber ist der Mühlberg-Block abermals um zirka 60 m abgerutscht. Der Thalersee-Block ist um weitere 40 m tiefer gestellt. Der Gaisbergblock ist so tief gesunken (60—80 m), daß die höchsten stratigraphischen Bauelemente erhalten geblieben sind. Dasselbe gilt auch vom Kollerkogel-Block, der dem Gaisberg gegenüber noch tiefer gestellt ist.

Der Madischberg sowie der Gaisberg- und Thalersee-Block sind in sich wieder durch weitere, meist N—S führende Brüche zerrissen. Das vorherrschende Schichtstreichen (NNO—SSW) im Plabutsch und Mühlberg geht im Thalersee-Block über in ein generelles N—S-Streichen, dem die Schichten im Gaisberg und Kollerkogel folgen. Diese Streichungsknickung kann mit der besonders starken Durchsetzung von Brüchen im Thalersee-Block in Beziehung gebracht werden.

Die Brüche bewirken ein gleichmäßiges, staffelförmiges Absinken des Plabutsch-Kollerkogelzuges gegen S im Gesamtausmaße bis etwa 600 m. Dies entspricht auch der allgemeinen Tendenz anderer Teile der paläozoischen Umrahmung (Rannach, Schöckel) von Graz, die ihre Bauelemente gegen das Tertiär stufenweise absinken.

Diese Brüche müssen im wesentlichen bereits vor der Bildung des Terrassentertiärs angelegt worden sein, denn eine Störung derselben durch die festgestellten Brüche, ein Abschneiden durch Verwerfungen wurde im Aufnahmegebiet nicht beobachtet. Andererseits müssen sie auch nach der steirischen Phase der Gebirgsbildung (Mittelmiozän) bereits vollendet sein. Dies zeigt Cla^r (6) am Verhalten der Eggenberger-Brekzie im Rannachgebiet, die dort bereits die Trümmer der Quarzgänge, die bei der Bruchbildung aufkamen, wieder aufgearbeitet enthalten.

Geologisches Institut der Universität Graz, 1937.

Literaturnachweise.

- 1 Angel, F., Dolomitsandsteine des Grazer Paläozoikums. Diese Mitteilungen, 64/65. Bd., 1929.
- 2 — Diabase und deren Abkömmlinge in den Ostalpen. Diese Mitteilungen, 69. Bd., 1932.
- 3 Clar, E., Neue Beobachtungen über die jüngeren Stufen des Paläozoikums von Graz. Verhandl. d. Geol. Bundesanstalt, Wien, 1929.
- 4 — Über das Alter und die formenkundliche Stellung der Eggenberger-Brekzie bei Graz. Anzeiger d. Akad. d. Wiss., Wien, 1933.
- 5 — Zur Geologie des Schöckelgebietes bei Graz. Jb. d. Geol. Bundesanstalt, Wien, Bd. 83, 1933.
- 6 — Der Bau des Gebietes der Hohen Rannach bei Graz. Diese Mitteilungen, Bd. 70, 1933.
- 7 Heritsch, F., Untersuchungen zur Geologie des Paläozoikums von Graz, I.—III. Teil. Denkschriften d. Akad. d. Wiss. in Wien, mathem.-naturw. Kl., Bd. 92, 1915; Bd. 94, 1917. (Im II. Teil auch das Verzeichnis der älteren Schriften.)
- 8 — Eine neue Stratigraphie des Paläozoikums von Graz. Verhandl. d. Geol. Bundesanstalt, Wien, 1927.
- 9 — Nachweis der Stufe $e-\gamma$ im Paläozoikum von Graz. Verhandl. d. Geol. Bundesanstalt, Wien, 1930.
- 10 — Caradoc, Mitteldevon und Karbon bei Gratwein. Verhandl. d. Geol. Bundesanstalt, Wien, 1930.
- 11 — Die Stufe $e-\gamma$ bei Plankenwart westl. von Graz. Verhandl. d. Geol. Bundesanstalt, Wien, 1930.
- 12 — Caradoc bei Plankenwart westl. Graz. Verhandl. d. Geol. Bundesanstalt, Wien, 1930, S. 136.
- 13 — Oberstes Unterdevon und unteres Mitteldevon bei Graz. Sitzungsbericht d. Akad. d. Wiss. in Wien, mathem.-naturw. Kl., Abtlg. I, 144. Bd., 5. und 6. Heft, 1935.
- 14 Hoernes, R., Über die Gliederung des Devonbildungen von Graz. In diesen Mitteilungen, Bd. 22, 1885.
- 15 Penecke, K. A., Das Grazer Devon, Jb. d. Geol. Reichsanstalt, Wien, 1893.

Geologische Karte des Bergzuges

Plabutsch- Kollerkogel

bei Graz.

1 : 25.000

Aufgenommen von
Dr. Alois Kuntschnig

