

Zur Geologie des Bachergebirges.

Von C. Doelter.

Die im Vorjahre begonnenen Arbeiten im Bachergebirge wurden im Jahre 1893 fortgesetzt, und zwar hat der Verfasser dieses den Nordabhang zwischen Lembach und St. Lorenzen näher untersucht, während Herr Assistent Ippen den so complicierten Bezirk von Windisch-Feistritz sowie die Abhänge gegen Pickerdorf und Kötsch begieng. Herr cand. phil. Pontoni hatte sich uns als Volontär angeschlossen. Hoffentlich wird es möglich sein, im nächsten Jahre die geologischen Aufnahmsarbeiten zur Vollendung zu bringen und eine geologische Monographie dieses Gebirges herauszugeben, welches, wie aus den bisherigen Ergebnissen hervorgeht, viel des Interessanten bietet, und ist auch zu erhoffen, dass durch unsere Arbeiten nicht nur ein Theil der Steiermark, welcher bisher sehr wenig bekannt war, erschlossen wird, sondern dass auch Thatsachen von allgemeinerem Interesse für Geologie und Gesteinslehre sich ergeben werden.

Ich will nun kurz über die Ergebnisse dieses Sommers berichten. Das gesammelte Material wurde den Herren Dr. Eigel und Assistent Ippen zur genaueren petrographischen Untersuchung übergeben, wobei letzterer außer den Amphiboliten und Eklogiten, über welche er bereits im Vorjahre eine ausführliche Studie geliefert, auch noch Serpentin und Talkschiefer zur Untersuchung übernahm, während Herr Professor Dr. Eigel noch in diesem Jahre seine Arbeiten über die krystalinischen Schiefer beenden dürfte.

Herr cand. phil. Pontoni hat es unternommen, die chemische Untersuchung einiger Granite, Granitporphyre und Porphyrite durchzuführen, welche zur Kenntniss des Zusammenhanges dieser Gesteine nothwendig erscheint.

Ich halte mich im Nachfolgenden an die im Vorjahre veröffentlichten Daten (Bericht über die geologische Durchforschung des Bachergebirges). Durch die diesjährigen Begehungen konnten viele offene Fragen gelöst werden, während auch viele früher zweifelhafte ihre richtige Deutung finden konnten, andererseits auch manches aus früherer Zeit berichtet wurde.

Geologische Horizonte.

Indem die frühere Methode, insbesondere auf Grund petrographischer Ausscheidungen geologische Horizonte zu erkennen, weiter durchgeführt wurde, ergab sich, dass die früher ausgeschiedenen Hauptglieder des Gebirges: Granulit, Gneis, Glimmerschiefer, Amphibolschiefer, Eklogit, Phyllit, Gneisphyllit sowie Granit, porphyritische Eruptivgesteine, krystallinische Kalke als solche wirklich zu betrachten sind.

Neben den früher ausgeschiedenen Nebengliedern: Granatenglimmerschiefer, Granat-Amphibolit, Pyroxenit, Talkschiefer, Disthenfels, Serpentin, Diallagfels, dann dem gneisartigen Granit, Granitporphyr wäre noch der heuer aufgefundene Turmalin-Pegmatit-Gneis zu erwähnen.

Diese Nebenglieder sind mehr als Faciesausbildungen der Hauptglieder zu betrachten, allerdings tritt der Fall ebenfalls ein, dass zwei der früher genannten Hauptglieder einander vertreten, wie Eklogit und Amphibolit; die Aufstellung der Horizonte beruht also nicht lediglich auf petrographischen Gesichtspunkten, aber zur Unterscheidung der tektonischen Glieder scheint mir die petrographische Charakteristik in erster Linie wichtig.

Gneis.

Der normale glimmerreiche Gneis von verschiedener Ausbildung findet sich durchwegs an der Basis des Gebirges, sein Hauptverbreitungsgebiet ist zwischen St. Ilgen und Oplotnitz einerseits, wo er als tiefstes Schichtenglied mit verschiedener Mächtigkeit vielfach zu beobachten ist, oft allerdings durch den stellenweise tief herunter reichenden Phyllit, dann auch von Schuttmassen mitunter verdeckt wird, ferner aber haupt-

sächlich zwischen Windisch-Feistritz und Schleinitz, wo er oft hoch hinaufreicht und von Amphiboliten und Glimmerschiefern bedeckt wird, jedoch in den tieferen Thälern von Schentowitz, Feistritzbach sehr gut beobachtet werden kann. Oft liegt er auch auf den Höhen, z. B. bei Juritschendorf und Breitenbuch frei aufgeschlossen.

Außer an den, im Vorjahre beobachteten und erwähnten Punkten, sowie einigen benachbarten konnte Gneis nicht gefunden werden und bestätigt sich, dass dieses Gestein im Bachergebirge keine große Bedeutung hat und nur am Fuße des Gebirges erscheint, wo es zwischen Schleinitz und St. Ilgen allenthalben aufgedeckt ist. Ein eigenthümliches Gestein findet sich an manchen Orten, ohne größere Verbreitung und Bedeutung zu erhalten. Es ist dies ein schieferiges Gestein mit wenig Glimmer, welch' letzterer selten, aber in großen Krystallen vorkommt und welches sehr oberflächlich an Pegmatite erinnert.

Manchmal, wie im oberen Radlbachthal, wo es eine wenig mächtige Schicht zwischen Phyllit und Amphibolit bildet, nimmt dieses Gestein Turmalin auf und das ganze erinnert an manchen Turmalingneis, z. B. an den von Radegund bei Graz. Ob eine Ausscheidung dieses vielleicht nur petrographisch interessanten Gesteines gelingen wird, ist noch zweifelhaft, und überhaupt scheint seine Zugehörigkeit zum Gneis-Horizonte unwahrscheinlich und dürfte es eher eine jüngere Bildung sein, also dem Glimmerschiefer-Horizonte angehören.

Granulit.

Der Granulit wurde außer den früher erwähnten Punkten noch in der Gegend von Windisch-Feistritz bis Breitenbuch am Kohlberg und am Noves Kaga gefunden und scheint daher eine noch größere Verbreitung zu besitzen als bisher angenommen.

Sehr auffallend war aber das Auffinden eines Granulites in einer Höhe von 1070 *m* am Hirschsprung, am Rande des Granitplateaus gegen Maria Rast zu. Die Verbreitung des Granulites ist dort zwar keine sehr große, aber bei den wenig zahlreichen Aufschlüssen wäre auch eine größere Verbreitung nicht

unmöglich. Auch bei diesem Vorkommen ist der Granat ziemlich sporadisch. Das Gestein ist übrigens weniger schieferig als der untere Granulit. Ähnlich ist ein Granulit von St. Martin.

Liegt nun hier ein höherer Granulit-Horizont vor oder eine Fortsetzung des früher erwähnten, der sich daselbst bei Juritschdorf bis circa 600 m hinzieht? Da, wie im Vorjahre auseinandergesetzt, das Streichen gegen NW, das Einfallen gegen SW beobachtet wurde, so ist es wahrscheinlich, dass wir es mit demselben Horizonte zu thun haben, obgleich sich die Frage vorläufig nicht entscheiden lässt und eine weitere Untersuchung erfordert, ebenso wäre auch ein oberer Granulit-Horizont denkbar; übrigens hat dieser obere Granulit nur geringe Mächtigkeit und Verbreitung, so dass auch eine linsenförmige Einlagerung nicht absolut unmöglich wäre.

Serpentin.

Die Verbreitung des Gesteines gegen NO scheint größer zu sein, als bisher angenommen wurde; es hat allerdings südwestlich von Ober-Feistritz nicht jene Bedeutung, die ihm auf der Stur'schen Karte zugeschrieben wurde, kommt aber auch auf der rechten Seite des Feistritzbaches vor. Es scheint das Serpentinorkommen an das Auftreten des Granulites und Eklogites gebunden zu sein, denn auch am Noves Kaga bei Ober-Neudorf, auf der rechten Thalseite, kommt der Serpentin wieder mit Eklogit zusammen vor, wie Herr J. I p p e n constatirte; derselbe konnte sich jedoch nicht davon überzeugen, ob ein höherer Serpentin-Horizont vorliege, also ein Wechsellager von Granulit, Eklogit und Serpentin, oder ob etwa, was ebenfalls nicht unmöglich wäre, ein gangförmiges Vorkommen von Serpentin, welches sich also von Ober-Feistritz bis Ober-Neudorf hinzöge, anzunehmen wäre. Bei dem Mangel an Aufschlüssen dürfte eine Entscheidung schwierig sein.

Glimmerschiefer.

Wie am Süd- und Ostabhange, so spielt nach den diesjährigen Ergebnissen auch am Nordabhange des Bachergebirges der Glimmerschiefer die größte Rolle; allerdings wird er stellen-

weise durch den auf dieser Seite viel mächtigeren Amphibolit stark verdrängt.

Nach den bisherigen Ergebnissen möchte ich folgende petrographische Varietäten aufstellen:

1. Sehr glimmerreicher Schiefer.
2. Quarzreicher, glimmerarmer, granulitähnlicher Schiefer.
3. Granatenglimmerschiefer mit kleinen Granaten (Rhombendodekaëdern).
4. Granatenglimmerschiefer mit vereinzelt großen Granaten (oft etwas flaserartig ausgebildet).

Diese Typen scheinen auch theilweise geologischen Horizonten zu entsprechen. Es erscheint der letztgenannte Typus auf den höchsten Spitzen des Gebirges im Osten und Norden, so am Bacherberg, am Nordabhange des Klopni-Weita, am Klappen- und Ruschaberg.

Der Granatenglimmerschiefer mit kleinen Granatkrystallen wurde bereits im Vorjahre im Misslingthale bei Plentak und an den unteren Partien des Abhanges der Rogla beobachtet. In diesem Jahre wurde eine derartige Varietät ober Kötsch bei Potnik, bei St. Wolfgang im unteren Lamprechtgraben, in Zmollnig gegen Blasineg und im unteren Lobnitzgraben nachgewiesen.

Geologisch liegt demnach der Granatenglimmerschiefer mit kleinen Granaten zu unterst, obgleich er auch hie und da durch granatenfreien Glimmerschiefer vertreten wird. Hierauf folgen, mit Glimmerschiefer wechsellagernd, die Amphibolite, über welchen zumeist der glimmerreichere granatfreie Schiefer folgt, während der flaserige, große Granatkörner enthaltende Glimmerschiefer in den höheren Partien über jenem liegt und stellenweise noch von einem glimmerarmen Schiefer überlagert wird. Glimmerarme Schiefer von wechselnder Beschaffenheit kommen übrigens auch in tieferen Etagen vor, sie führen auch bisweilen Feldspath und solche sind es wohl, welche Dr. Teller mit dem unrichtigen Namen Pegmatit belegt.

Was den glimmerreichen Schiefer anbelangt, so ist die Frage, ob derselbe einem besonderen Horizonte entspricht oder nur eine Facies des unteren granatenführenden Schiefers ist, noch offen.

Amphibolite.

Ueber die petrographische Gliederung dieser Gesteine wurde bereits im Vorjahre berichtet. Zu erwähnen wäre, dass der Granat-Amphibolit sich immer mehr als äußerst selten erweist. Sehr häufig erscheinen im Gebiete des Amphibolites schmale Quarz-, andererseits aber auch Kalkadern oft von ziemlicher Erstreckung.¹

Es lassen sich circa vier größere Amphibolitzüge, welche durch mehr oder minder mächtige Schichten von Glimmerschiefer getrennt sind, verfolgen. Am Nordabhange dominieren in den unteren Theilen die Amphibolite gegenüber dem Glimmerschiefer, welcher oft nur sehr dünne Zwischenlagen bildet. Es erscheint daher der Nordabhang des Bachergebirges aus wesentlich Amphibolit gebildet, welcher oft direct von der Phyllitdecke überlagert wird und auf den höchsten Spitzen vom granatenführenden Glimmerschiefer (Varietät 3, siehe Seite 157) bedeckt wird.

Die weite Verbreitung der Amphibolite wurde schon früher hervorgehoben, erst in diesem Jahre jedoch konnte ihre bedeutende Mächtigkeit constatirt werden. Im Gegensatze zu anderen Schiefergebieten, in welchen die Amphibolite nur in Linsen und Bänken im Glimmerschiefer auftreten, lassen sich nach den nunmehrigen Ergebnissen die oft sehr mächtigen Amphibolitschichten auf weite Entfernungen verfolgen und die meisten scheinen im ganzen Gebirgsstocke zu beobachten zu sein.

In dieser Hinsicht ist also das Bachergebirge von großem Interesse, da die Beispiele mächtiger Amphibolitbänke von großer Ausdehnung selten sind.

Die Mächtigkeit des Amphibolites, der theils geschichtet, theils aber ganz massig ist, wechselt ungemein, indem sowohl breitere Schichten oft über 300 *m* mächtig auftreten, theils auch nur schmälere Bänder, aber nur selten unter 50 *m*. Man kann namentlich am Nordabhange des Gebirges die mächtigen Amphibolitzüge von Rothwein bis St. Lorenzen in ihrer ganzen Ausdehnung verfolgen, so dass die kartographische Ausscheidung,

¹ Ich möchte hier betonen, dass das Vorkommen von Quarzadern im Bachergebirge sowohl dem Amphibolit-, als auch dem Glimmerschiefer ebenso wie dem Phyllit eigen ist.

welche früher unmöglich erschien, trotz der mitunter transgredierenden Phyllitdecke ermöglicht werden dürfte.

Eklogit.

Von Eklogit wurden einige weitere Vorkommnisse gefunden. Der Eklogit bildet nach den jetzt vorliegenden Ergebnissen gerade so wie der Amphibolit ziemlich mächtige Bänke, welche gewöhnlich mit den Amphibolitbänken im Zusammenhang stehen. Es scheinen hauptsächlich zwei Horizonte zu bestehen: erstens der früher erwähnte und schon bekannte von Tainach und Windisch-Feistritz, welcher nunmehr auch noch nordwestlich von diesen Orten durch Herrn I p p e n aufgefunden wurde, so dass man annehmen kann, dass außer dem Eklogitzug von Tainach¹ noch ein zweiter höherer, allerdings sehr wenig mächtiger vorhanden ist, der die Fortsetzung des Zuges ist, welcher bei Skommern und nördlich von Oplotnitz beobachtet wurde; doch scheint in diesem Zuge der Eklogit mitunter durch Amphibolit verdrängt zu sein, wie denn überhaupt beide Gesteine in innigem Lagerungsconnexe stehen, so dass eine Vertretung in geologisch gleichalterigem Connexe annehmbar ist; jedenfalls wird Eklogit nie ohne seinen Begleiter, den Amphibolit, beobachtet. Ich halte daher den Eklogit mehr für eine Faciesausbildung des Amphibolites.

Ein weiterer, noch höherer Horizont, welcher dem oberen Glimmerschiefer angehört, findet sich am Velki-Kogel (Velki vrh), wo er schon von mir im Vorjahre gefunden wurde (obgleich es damals noch unentschieden blieb, ob Granat-Amphibolit oder Eklogit vorliege), sowie auch am Padeschberg gegen die Rogla, und mit ihm dem Horizonte nach identisch ist eine Schicht von Eklogit, welche sich vom Klappenberg (Klopni vrh) zum Tolstj vrh bis zum Klopni Weita hinzieht und im innigen Zusammenhange mit einer Amphibolitbank, welche darunter liegt, steht. Sowohl der Amphibolit als der Eklogit liegen im Glimmerschiefer, und zwar über dem früher erwähnten Granatenglimmer-

¹ D. h. etwas südlich von Tainach, denn Tainach selbst, welches als ältester Fundort von Eklogit angesehen wurde, liegt bereits im Glimmerschiefer, die Eklogite liegen etwas tiefer.

schiefer, doch liegt darüber auch an manchen Stellen, z. B. am Klopni Weita wieder Glimmerschiefer.

Talkschiefer.

Das provisorisch so bezeichnete Gestein hat am Nordabhang des Bachergebirges, wie sich aus den diesjährigen Arbeiten ergibt, eine bedeutende Ausdehnung und zwar entspricht es einem bestimmten Horizonte; es erscheint nämlich als erstes unterstes Glied der krystallinischen Schiefer, über welches dann Glimmerschiefer- und Amphibolit-Schichten lagern.

Das Gestein wechselt seinen petrographischen Habitus vielfach; bald ist es deutlich specksteinartig, bald herrscht der Quarz mehr vor, bald ist es so feinschuppig, dass es an Sericitschiefer erinnert. Am Südabhang wurden sie bisher nicht beobachtet.¹

Einige andere Vorkommen von reinem Talk, resp. Speckstein gehören nicht diesem Zuge an, sondern bilden kleine lagerförmige Ausscheidungen im Glimmerschiefer, so hinter Blasineg gegen das Grisoldgehöft.

Gute Aufschlüsse des ersteren Gesteines finden sich am Zmollnigberge zwischen den Höhen Jurko und Graboker, hinter Maria-Rast, im Graben ober dem Hammerwerke, dann im Feistritzgraben bei den Sägemühlen.

Marmor.

Außer den früher erwähnten Marmorvorkommen in der Windisch-Feistritzer Gegend und bei Weitenstein sind zu erwähnen: Ein wenig mächtiger Zug unmittelbar unter der Kirche von St. Heinrich im Amphibolit, ein weiterer im Lamprechtgraben, dann in der Gemeinde Zmollnig, über Blasineg, gegen den Grisoldhof; letzterer scheint ziemlich ausgedehnt, aber nicht sehr mächtig.

Phyllit.

Der Phyllit bedeckt auch am Nordabhang große Strecken, insbesondere fand ich ihn im mittleren Theile der Abhänge,

¹ Nach der Untersuchung Ippen's ist übrigens dieses Gestein aus Amphibolschiefer hervorgegangen.

sowie auch die unteren Partien bedeckend. Stark verbreitet ist er an dem Abhange des Rekakogels, dann am Zmollnigberg, Bacher-Berg, am Ruscha, Lamprechtkogel bei Kasjak (hier gneisartig, Gneisphyllit), gegen Schleinitz und Haus am Bacher, während wir ihn im Vorjahre bereits als mächtige Decke im westlichen Theile, speciell am Südabhange, besonders bei St. Barbara, bei Turisnik, Repnik, Czernykogel, Planinka, Reifnigger See, Kreuzgraben und gegen Rakovetz sahen.

Meiner Ansicht nach ist der Phyllit weit jünger als der Glimmerschiefer und liegt derselbe an manchen Stellen, insbesondere am Südabhange discordant über dem ersteren, auch scheint derselbe stellenweise auch auf ältere Schichten Gneis und Granulit überzugreifen.

Er bildet eine Decke, welche stellenweise Amphibolit, Granit, Gneis, Glimmerschiefer verhüllt und insbesondere an weniger steilen Abhängen deutlicher hervortritt. Es ist übrigens nicht unmöglich, dass zweierlei Phyllithorizonte vorhanden sind, ein älterer, welcher durch Feldspathaufnahme gneisähnlich wird (Gneisphyllit) und ein jüngerer, sehr quarzreicher, der sogar vielleicht jünger als ein Theil des Granites ist. (Vielleicht Stache's Quarzphyllit?)

Granit (Granitit).

In Bezug auf die Ausdehnung des Granitmassives ergibt sich nach den diesjährigen Beobachtungen eine noch geringere Breite desselben, als früher angenommen wurde. Schon am Hirschensprunge treten Schiefer auf, ebenso am Klopni Weita und Klopni vrh. Die Nordgrenze des Granites wird durch eine geknickte Linie gebildet, die etwas nördlich des Wasserfalles (im oberen Lobnitzgraben) zum Mesni vrh, von hier zum Beszjakgehöft und zum oberen Kasjak-Berg zieht, von hier in westlicher Richtung südlich von Reifnigg mündet und dann weiter westwärts zieht. Im Süden wird der Granit durch eine vom Ceslak zur Dampfsäge gehende Gerade begrenzt, welche von hier zum Reifnigger Sattel, zum Czernykogel sich verzieht und dann minder regelmäßig an der Velka Kappa vorüber gegen Westen läuft, wo aber sich durch Apophysenbildung die Grenze unregelmäßig gestaltet.

Das Areal des Granites kommt ungefähr fast einem Paralleltrapeze gleich.

Diese langgestreckte Form lässt bereits auf einen Gang schließen. Dass von diesem Apophysen, welche vielleicht dem Alter nach etwas jünger sind, ausgehen, wurde bereits früher erwähnt.

Petrographisch wurden bereits im Vorjahre drei Granitarten unterschieden, nämlich gneisartiger Granit, normaler Granit und Granitporphyr. Zwischen allen diesen Arten existieren zahlreiche Uebergänge. Der geographischen Verbreitung nach beobachtet man, dass insbesondere der porphyrartige oder kleinkörnige Granit mehr am westlichen Theil¹ und in den Apophysen Sopolnik Radworza-Thal, im Krivograbem und anderen Orten auftritt, während das Ostmassiv mehr aus gneisartigen Granit besteht, obgleich sich sehr häufig mitten in diesem normale, oft sogar auch porphyrartige² Varietäten finden. Gerade dort, wo das Granitmassiv die größte Breite zeigt, also zwischen Hirschsprung und Ceslak, findet man die größte Verschiedenheit der Varietäten. Aber auch dort, wo der normale Granit mehr hervortritt, wie zwischen Reifnigg und Czerny vrh, finden sich häufige schieferige gneisartige Stücke, so am Abhange des Repnik-Kogels gegen Kreuzgraben, andererseits taucht sowohl am Czerny-Kogel, als auch am Czerny-Sattel porphyrartiger Granit auf. (S. p. 170.)

Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass für die porphyrartigen Varietäten die Bezeichnung Granitporphyr³ ziemlich richtig sei; das Gestein hat nämlich eine kleinkörnige Grundmasse (aus Feldspath, Quarz mit etwas Glimmer), in welcher größere Orthoklas-Krystalle auftreten. Der Glimmer der Granitvarietäten ist durchwegs Biotit, so dass wir mit

¹ Wie dies schon Rolle beobachtete.

² Ein Stück aus dem Lobnitzgraben, bei welchem die Bankung gut zu beobachten ist, zeigte die Quarzpyramide, was wohl bei Gneis nie vorgekommen ist, ja sogar mehr charakteristisch für den Granitporphyr wäre.

³ Ganz unrichtig ist für diese Gesteine die Teller'sche Bezeichnung „Quarzglimmer-Porphyr“, da man ja unter Porphyr Plagioklasgesteine versteht.

Rücksicht darauf das Gestein vom petrographischen Standpunkte aus als Granitit (nach Rosenbusch) bezeichnen mussten.

Alle Varietäten, sowohl die gneisartigen, wie porphyrtigen und normalen zeigen eine analoge mineralogische Zusammensetzung. Hornblende ist in den Granitporphyren ziemlich selten, kommt aber in den in schmalen Gängen auftretenden, meist dunkleren Porphyriten¹ vor; diese haben oft ein andesitisches oder auch trachytisches Aussehen (Gestein von Saldenhofen).

Sie zeigen neben Orthoklas auch triklinen Feldspath, neben Hornblende auch Glimmer und entsprechen mehr dem Porphyrittypus,¹ doch ist auch hier zumeist eine sehr feinkörnige Grundmasse vorhanden, nicht eine felsitische. Quarz ist seltener.

Ich halte diese „Porphyrite“ für die letzten vulkanischen Producte, sie sind durchwegs jünger wie alle Schiefer, die Phyllite inbegriffen, und durchbrechen auch den Granitit. Ihr Hauptverbreitungsbezirk ist die Gegend zwischen Missling und Velka Kappa. Doch kommen sie auch am Nordabhange, jedoch bereits außerhalb des eigentlichen Bacher-Gebirges vor, so bei Saldenhofen, Faal; ebenso beobachtete sie Teller außerhalb unseres Gebietes, z. B. am Ursula-Berg.

Es könnte dies vielleicht zu der Annahme führen, als bestände zwischen diesen porphyrtigen Gesteinen und den Granititen, resp. Granitporphyren gar kein Zusammenhang; ein solcher dürfte jedoch existieren, denn abgesehen davon, dass es vielleicht Uebergänge zwischen beiden Typen gibt, ist die Annahme, dass diese porphyrtigen Gesteine zwar nach den granitischen entstanden seien, dass aber ihre Eruption mit der Intrusion des Granites im Zusammenhang stehe, wahrscheinlich. Darüber dürfte vielleicht der Vergleich der chemischen Zusammensetzung der beiden Gesteinsarten entscheiden.

Bemerkungen über den Bau des Bachergebirges.

In einem so dicht bewaldeten, so wenig Aufschlüsse bietenden Gebiete wie das Bachergebirge ist es nicht leicht, mit auch nur annähernder Sicherheit die Lagerung der Schichten

¹ Theilweise aber dem Quarz-Orthoklas-Porphyr.

festzustellen, da Felswände oder tiefere Einschnitte, an welchen derartige Beobachtungen gemacht werden könnten, nur sehr selten sind.¹

Die wichtigsten Fragen bezüglich des Baues des Gebirges sind ungefähr folgende:

1. Lagerung des Gneises, Glimmerschiefers, Granulites und Amphibolites.
2. Stellung des Phyllites.
3. Tektonisches Verhalten des Granites und der Porphyrite zu den beiden ersten Gruppen.

Bezüglich des Alters wurde bereits anfangs das Nöthige mitgetheilt und ich glaube auch dargelegt zu haben, dass das Vorkommen des Amphibolites hier weder ein linsenartiges noch ein gangförmiges ist, sowie dass Granulit und Gneis ziemlich gleichwertig sind.

Dass eine regelmäßige mantelförmige Lagerung der Gneise, Glimmerschiefer, Amphibolite nicht stattfindet, dürfte wohl nun durch zahlreiche Beobachtungen am Nord- und Ostabhange sichergestellt sein, daher auch die Hypothese, wonach die Schiefer sich auf einem alten Gewölbe regelmäßig ablagerten, eine wichtige Stütze verliert.

Das Streichen scheint im allgemeinen von W. nach O. zu verlaufen und das Einfallen ist an der Nordseite gegen Süden gerichtet, doch scheinen Abweichungen häufig, so dass bei der geringen Zahl von Aufschlüssen es nicht ganz feststeht, ob nicht auch theilweise ein südöstliches Einfallen stattfindet.

Bezüglich des Phyllites unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass derselbe als jüngstes Glied der Schiefer-Schichtenreihe zu betrachten ist. Auffallend ist die unregelmäßige Verbreitung der Phyllitdecke; am Nordabhang findet sich der Phyllit meist

¹ Ich war in diesem Jahre in dieser Hinsicht mehr begünstigt, weil Herr Graf A. Zabeo, welcher sich für die Geologie des Bachers sehr interessierte und ein genauer Kenner dieser Gegend ist, mich zu vielen im Walde versteckten, von den gangbaren Pfaden weit abseits liegenden Aufschlüssen führte, wodurch ich in die Lage kam, vielleicht mehr als frühere Beobachter mich über die Lagerung zu orientieren. Graf A. Zabeo machte mich auch auf manche Vorkommnisse, z. B. den Eklogit von Tolsti vrh aufmerksam. Ihm sowohl wie Herrn Grafen Zabeo sen., Besitzer der Herrschaft Faal, spreche ich für die Förderung meiner Arbeiten meinen besten Dank aus.

in den mittleren Partien oder auch in dem unteren; nur selten zieht er sich bis zur Kammhöhe des Reka-Kogels und Kasjak hinan. Am Südwestabhang dagegen finden wir ihn auf den höchsten Punkten, Czerny vrh, Planinka, Mala Kapa. Im Osten nimmt seine Verbreitung ab, im Westen zu.

Meiner Ansicht nach liegen die Phyllite vielfach discordant auf den Glimmerschiefern. Am Südabhange ist dies selten zu beobachten und da die Schichten überdies hier auch gegen S. einfallen, so ist es vielleicht auch am Südwestabhang überhaupt nicht der Fall, indem der Phyllit, welcher eine mehr mantelförmige Lagerung zu besitzen scheint, dort ebenso wie die älteren Schiefer südlicher Richtung einfällt, dagegen am Nordabhange in nördlicher, entgegengesetzt also den älteren Schiefen.

Dadurch erklären sich auch die auffallenden widerspruchsvollen Angaben von Rolle, v. Morlot, Zollikofer u. a. Diese verwechselten den Phyllit vielfach mit Gneis, wie aus den Beschreibungen und der kartographischen Darstellung hervorgeht, und konnten auf diese Art dem sogenannten Gneis theilweise ein mantelförmiges Auflagern zuschreiben, während sie andererseits das Einfallen unter den Granit constatirten, welches sich eben auf den echten Gneis und theilweise auf Glimmerschiefer bezog, ein Beispiel, wie wichtig auch für die Tektonik die exacte petrographische Bestimmung ist.

Der Phyllit zeigt also hier eine transgredierende Lagerung, indem er vielfach die älteren, tiefer liegenden Schichten überdeckt, möglicherweise liegt er auch zum Theil auf Granit.

Die wichtigste Frage ist nun die: Wie ist die Lagerung der Schichten gegenüber dem Granitkern, sind die Glimmerschiefer, resp. Amphibolschiefer jünger als jener Kern, überlagern sie denselben, oder werden sie von ihm durchbrochen?

Unabhängig davon (theilweise wenigstens) tritt die Frage auf, ob der Granit eruptiven Ursprunges ist oder ob hier ein Gewölbe vorliegt, dessen Bildungsweise mit der der Gneise übereinstimmt, mit anderen Worten, ob der Granit als Aequivalent von Gneis zu betrachten ist oder nicht.

Mehr nebensächlich ist die weitere Frage, ob der Granit auch jünger als die Phyllite ist, und wie sich die kleineren Gänge von Porphyriten zu den Schiefen verhalten.

Bezüglich der ersten Frage glaube ich, so weit aus den ja unvollkommenen Aufschlüssen ersichtlich ist, den Granit für jünger als die archaischen Schiefer halten zu müssen. Die Gründe für diese Ansicht sind zum Theil mit jenen, welche für die Eruptiv-Natur des Granites sprechen, ident und werden unten entwickelt werden. Die Frage, ob der Granit auch jünger ist als die Phyllite, ist keineswegs leicht zu entscheiden, da stellenweise der Phyllit (wie an der Velka Kappa u. a. O.) den Granit zu bedecken scheint; während wieder andererseits in den Thälern des Südwestabhanges das Gegenheil wahrscheinlich erscheint, möglicherweise fallen die Granit-eruptionen in die Zeit der Phyllitbildung. Uebrigens wäre es auch noch denkbar, dass der Granit als Batolith eingeschoben gedacht werden muss, was aber weniger wahrscheinlich erscheint.

Beschäftigen wir uns zuerst mit der Frage, ob der Granit eine Eruptivmasse sei oder nicht, so waren die älteren Autoren durchwegs der ersteren Ansicht, obgleich sie den Granit für älter halten als die Glimmerschiefer und Gneise. Zu einem entgegengesetzten Schlusse gelangte indessen Dr. Teller, welcher auch für andere ähnliche Gebiete, z. B. für die Granite der Rieserferner, im Widerspruche mit anderen Autoren¹ eine ähnliche Lagerung in Anspruch nimmt.

Für den eruptiven Charakter des Granites sprechen außer seiner gangförmigen Begrenzung, seinen Apophysen auch noch die häufigen Einschlüsse von Glimmerschiefer, die Gänge von Granit von feinkörniger oder porphyrtartiger Structur, die man insbesondere im gneisartigen Granit beobachtet, der stetig wechselnde Gesteinscharakter und die Bildung von basischen Schlieren, wie sie in derartigen alten Eruptivmassen häufig auftritt.

Teller hat in einem Aufsätze „Ueber den sogenannten Granit des Bachergebirges“ nachzuweisen versucht, dass das Granithauptmassiv aus Gneis bestehe, während die porphyrtartigen Granite als Quarzglimmerporphyrite mit den jüngeren Gangporphyriten identificiert werden.

¹ Vergl. Löwl Peterm. Mittheilungen 1893. Becke, Mineral-petrogr. Mittheilungen 1893.

Eine eingehendere Erörterung dieser von der meinen abweichenden Ansicht werde ich erst beim Abschlusse dieser Studien, insbesondere auch, wenn die chemischen und petrographischen Studien, mit welchen Herr Prof. Dr. Eigel und Herr Pontoni gegenwärtig beschäftigt sind, zum Abschlusse gelangt sein werden, geben.

Die Ansicht, es sei hier ein altes Gneisgewölbe und keine Eruptivmasse, hat allerdings, namentlich bei weniger eingehender Begehung viel Verlockendes, insbesondere wenn man die Gegend zwischen Lokanja, Ceslak und Großkogel, wo die Bankung des Granites deutlicher hervortritt, als Norm annimmt und wenn man die mantelförmige Lagerung, wie sie Stur noch annahm, für richtig hält, was übrigens Dr. Teller nicht thut; sie erweist sich jedoch bei näherer Betrachtung als wenig wahrscheinlich.

Dies ergibt sich namentlich, wenn man nicht nur, wie Teller es that, den Südabhang allein, sondern auch den Nordabhang in Betracht zieht und die Gegend gegen Reifnigg, St. Lorenzen, Lechen einer genaueren Begehung unterzieht.

Alle Autoren melden hier übereinstimmend die Fortsetzung des Granitmassives über die Velka Kappa. Die Annahme, der Granit (resp. Gneis Teller's) gehe nicht über den Kreuzgraben hinaus, entspricht nicht den thatsächlichen Verhältnissen.

Auch das Vorkommen einer Bankung darf uns eben nicht verleiten, das Gestein, welches derselbe zeigt, für ein Schiefergestein zu halten, denn abgesehen davon, dass auch Eruptivgesteine sehr häufig solche bankförmige Absonderung zeigen, ist auch diese Bankung nicht, wie zu erwarten wäre, der Schieferung parallel, wie sie überhaupt keine regelmäßige, constante ist, wie auch Dr. Teller im oberen Oplotnitzgraben constatirte. (l. c. 175.) Geschieferter Granite gehören überdies gar nicht zu den Seltenheiten (s. unten Seite 170).

Was die Lagerungsverhältnisse anbelangt, so lassen dieselben keine absolute Entscheidung zu, was bei der starken Bewaldung und dem vollständigen Mangel an Aufschlüssen erklärlich ist; ein directer Beweis, dass der Granit die Glimmerschiefer durchbreche, fehlt ebenso wie der gegentheilige. Aus Dr. Teller's Schrift ist nirgends zu entnehmen, dass seine Ansicht, es sei der Granit (resp. sein Gneis) älter als der

Schiefer, den thatsächlichen Verhältnissen entspräche, ja auch bezüglich des Phyllites, der an manchen Stellen, z. B. am Czerny-Kogel, am Mala Czerny vrh den Granit zu überlagern scheint, während er im Sopolnikgraben eher älter erscheint, sind die Verhältnisse keine einfachen. Wie erwähnt, wäre es möglich, dass man zwei Phyllite zu unterscheiden hätte, einen jüngeren, nachgranitischen und einen vor der Graniteruption gebildeten.

Andererseits ist es aber keineswegs nothwendig, anzunehmen, dass der Granit in allen seinen Theilen gleichalterig sei, im Gegentheil, schon im Vorjahre wurde darauf hingewiesen, dass der westliche Granit jünger sei als der östliche, so dass sich durch das verschiedene Alter der Graniteruptionen, sowie durch die Möglichkeit, dass auch die Phyllitdecke aus verschiedenalterigen Schichten zusammengesetzt sei, diese Verhältnisse sich klären können. Ich halte den Granit des Bachers durchaus nicht für eine aus einem Gusse entstandene Eruptivmasse und glaube überhaupt, dass die meisten Granitmassive langsam entstanden sind. Es ist auch nicht wahrscheinlich, dass eine batholith- oder laccolithähnliche Bildung vorliegt.

Bezüglich der Laccolithen möchte ich nebenbei bemerken, dass denselben vielleicht in neuerer Zeit zu viel Gewicht beigelegt zu werden scheint; die unzweifelhaften Fälle derartiger Intrusivmassen sind doch äußerst selten und auch die Gilbert'schen Laccolithen würden noch weiterer Untersuchung bedürfen. Ich glaube, dass ein großer Theil der sogenannten Masseneruptionen sich auf Anhäufung zahlreicher Gangmassen zurückführen lässt, während manche stockförmige Massive als Tiefgänge, als centrale Eruptionscanäle zu betrachten wären. Wir haben in der Neuzeit kein einziges Beispiel von wirklichen Massenergüssen.

Nach den vorhandenen Aufschlüssen, insbesondere am Nord- und Ostabhang, scheint der Granit jünger als die Gneise, Glimmerschiefer und die in ihm lagernden Amphibolite. Dass vielleicht die Schieferbildung nach der Entstehung des Granites weiter vor sich gegangen sein kann, soll nicht in Abrede gestellt werden. Eine Injicierung des Granites zwischen Glimmerschiefer und Phyllite halte ich für wenig wahrscheinlich.

Der größte Theil der Granite ist wahrscheinlich älter als die Phyllite, denn an dem Czerny vrh und der Velka Kappa und an anderen Punkten sieht man den Phyllit auch auf dem Granit liegen, es ist aber auch möglich, dass manche Granitgänge jünger sind als der Phyllit, wie das bei den schmalen Porphyrgängen der Fall ist. Nach Teller ist der ganze westliche Granit¹ jünger als der Phyllit, da er die aus den Humusschichten hervorragenden Blöcke für Intrusivkuppen hält. Bei dem Mangel an guten Aufschlüssen lasse ich diese Frage, welche übrigens von jener, ob der Granit eine Intrusivmasse sei, unabhängig ist, offen. Bezüglich der Auffassung des Granites als Eruptivmasse spricht die Begrenzung durch parallele Linien (siehe p. 161) für diese Ansicht.

Der von Teller ausgesprochene Satz, der „Gneis“ (resp. Granit) höre am Reifnigger Sattel auf und eine centrale Axe existiere nicht, ist nicht richtig. Wahr ist nur, dass der centrale Gang im Westen sich verjüngt; aber ein Gang vom Reifnigger See zu den südwestlich von Reifnigg liegenden Granitbrüchen, sowie zu dem nördlichen Abhang der Velka Kappa zeigen das Gegentheil jener Behauptung. Das Gestein ist dort zumeist normaler Granit, oft ist es aber auch schieferig, gegen Westen wird es mehr porphyrtartig. Die mächtigen Massive an der Krembscher Höhe, Lamprecht, St. Barbara, Podkersnik sind wohl nichts anders, als die Fortsetzung des centralen Gangmassives. Hier im Westen erscheinen nur Apophysen, welche, wie dies bei Granitmassiven sehr häufig beobachtet wird, porphyrtartig werden; es entstehen Granitporphyre, welche stellenweise sogar dem Quarzporphyre ähnlich sind; alles dies an derselben Gangmasse. Es scheint eine Analogie mit den Gangmassen des Harzes vorzuliegen, wie sie in den classischen Arbeiten Lossen's so eingehend geschildert wurden.

Ferner ist zu betonen, dass eine strenge Scheidung der Varietäten von verschiedener Structur nicht einmal stattfindet. In dem mächtigen Massive zwischen Česlak, Großkogel und Lobnitz, für welches speciell die Annahme eines Gneis-Gewölbes plausibel erscheinen könnte, sieht man einen sehr häufigen

¹ Welchen er Quarzporphyrit nennt.

Structurwechsel, welcher zwischen der gneisartigen und der normalkörnigen (grob- bis feinkörnigen) vielfach wechselt, und gerade hier wird der Granit durch schmale Gänge von feinkörniger Structur häufig durchzogen, was für Granite doch sehr charakteristisch ist. Uebrigens kommt auch der gneisartige Granit weit westlicher vor, als Teller annimmt; man findet ihn noch über den Czerny-Sattel hinaus, wo andererseits der porphyrartige Granit schon sehr häufig wird. Viel zur Entstehung der ausgeprägteren Schieferstructur trägt die Verwitterung bei;¹ ich habe mich überzeugt, dass an der Oberfläche schon stark gneisartig aussehende Blöcke im Innern an frischeren Bruchflächen immer mehr körnig werden. Im Lobnitzthal sieht man neben Gneisgranit viel körnigen Granit. Dass die porphyrartigen Varietäten in den wenigen mächtigen Gängen mehr als in einem Central-Massiv zur Geltung gelangen können, bedarf keiner weiteren Beweisführung.

Diese wechselnde Gesteinsbeschaffenheit ist ja übrigens eine Eigenschaft der meisten Granitmassive. Abgesehen von dem Harzer Granite sind gneisartige Granite, allerdings mehr am Rande der Massive auftretend, geradezu normal.

Reyer² constatierte ihn im Karlsbader Gebiet. Im Centralplateau von Frankreich fand ich Varietäten, jenen des Bachers ähnlich. Aus den Cordilleren machte neulich Klautzsch³ auf die Schieferung des Dacites aufmerksam.

Löwl und Becke⁴ beschrieben Gneisgranit vom Rieserferner, an dessen eruptiver Natur nicht zu zweifeln ist.

Nicht zu übersehen ist auch die petrographische Aehnlichkeit, die Uebereinstimmung des sogenannten Gneises (Teller) mit dem eruptiven Granitporphyr, die doch mehr als auffallend wäre, wenn einerseits junger Porphyr andererseits ein alter Gneis vorliegen würde.

¹ Während oberhalb des Česlak-Bruches, gegen Lokanja zu, der verwitterte Gneis sehr schieferartig ausgebildet ist, zeigt er in den Steinbrüchen, wo frisches Material gefördert wird, nur noch stellenweise eine plattenförmige Absonderung.

² Theoretische Geologie. Stuttgart 1890.

³ Die Gesteine der equatorianischen West-Cordillere. Inaug.-Dissert. Berlin 1893.

⁴ loc. cit.

Die Abscheidung unzweifelhafter Schlieren (mit stark vorwaltendem dunklen Glimmer), das Vorkommen schmaler sehr weit sich erstreckender Gänge (zumeist sehr hell und glimmerarm) gerade in dem gneisartigen Granite ist ebenfalls für den eruptiven Granit charakteristisch.

Große Wichtigkeit muss endlich aber auch den Einschlüssen von Glimmerschiefer und Gneis im Granit beigemessen werden. Solche constatierte ich im Vorjahre zwei. Bei der diesjährigen Begehung fand ich reizend schöne Einschlüsse von Schiefem (theilweise amphibolhaltigen) im Granit des oberen Lobnitzthales, welcher nach Teller als Gneis zu betrachten wäre; sie sind auch an den in Graz als Pflastersteine verwendeten großen Blöcken des Bachergranites von Reifnigg häufig sichtbar.

Wie wäre endlich die Verschiedenheit, die eine so auffallende ist, zwischen dem Gneise (dem unzweifelhaften) von Missling, Oplotnitz, Windisch-Feistritz etc. und dem angeblichen Flasergneis (unserem Granit) des Gewölbekernes zu erklären? Das Auftreten dieses Gneises wäre unerklärbar, wenn die innersten Schichten (nämlich der Granitgneis) die ältesten wären.

Hervorheben möchte ich noch, dass die in schmalen Gängen auftretenden Eruptivgesteine des Südabhanges, welche besonders im Misslingthale häufig auftreten, mit den Graniten nicht identificiert werden sollen und jedenfalls auch jünger sind. Auch petrographisch sind sie zumeist grundverschieden. Die Berufung auf Hussak's Arbeiten seitens Dr. Teller's, um diese Porphyrite, die oft einen ganz andesitischen Charakter haben, mit dem feinkörnigen Granit des Westmassiv's zu vereinigen, scheint nur auf einer Verwechslung seitens des ersteren zu beruhen. Die Porphyritgänge sind oft nur wenige Meter breit, während die Granitapophysen von Radworza, Lamprecht, Turisnik, Krembscher Höhe etc. sehr mächtige Massive bilden.

Die Frage: „Ist der Granit des Bachers eruptiv oder liegt hier, wie Dr. Teller glaubt, ein älteres Gneisgewölbe vor?“, möchte ich daher in Uebereinstimmung mit den früheren Begehern Rolle, v. Morlot, Stur weit eher in ersterem Sinne bejahen. Einzelnen Aeußerungen von v. Keferstein, Anker,

welche Dr. Teller¹ als Belege anführt, möchte ich weniger Gewicht beilegen, da, abgesehen von der sehr oberflächlichen Begehung durch letztere, in jener Zeit die Begriffe Gneis und Granit noch sehr schwankende waren, z. B. damals oft von eruptivem Gneis gesprochen ward.

Fassen wir das Gesagte zusammen, so kann die Teller'sche Hypothese nicht acceptiert werden, weil sie, abgesehen von dem Fehlen directer Beweise, die Erscheinungen nicht genügend zu erklären vermag.

Nutzbare Mineralien.

Zu dem in dem vorjährigen Berichte Mitgetheilten füge ich noch Folgendes hinzu.

Speckstein von sehr guter reiner Beschaffenheit findet sich als Einlagerung im Glimmerschiefer im Walde über Blasinegg gegen Grisold zu (Abhang des Bacherberges) im Lobnitzthal. Dieser Speckstein ist zwar oberflächlich mit Eisenoxyd gemengt, doch dürfte er im Innern wohl reiner werden.

Kaolin, wie es scheint, aus Gneis hervorgegangen, findet sich bei Juritschdorf, beim Gehöfte Prednik, wo er nach Angabe Ippen's eine ziemliche Ausdehnung besitzt.

Quarz, sowohl im Phyllit als auch im Glimmer- und Amphibolschiefer Gänge bildend, ist am Nordabhange, wenn auch nicht in mächtigen Massen, sehr verbreitet.²

Das Vorkommen von nickelhaltigen Kiesen bei St. Lorenzen habe ich in diesem Jahre besucht. Es findet sich im oberen Radlthal bei der alten Kasjak-Mühle in einer Quarzmasse, welche im Glimmerschiefer (hier granitfrei) liegt.

Marmor, zur Bearbeitung weniger, aber als Kalkmaterial vorzüglich geeignet findet sich unweit des Specksteinfund-

¹ Aus der sonst trefflichen Abhandlung Teller's, in welcher wertvolle Beobachtungen, die mit den meinen übereinstimmen, enthalten sind, lässt sich der Schlusssatz, zu dem der geehrte Forscher gelangt: „Dass die Bezeichnung Granit des Bachers jeder thatsächlichen Unterlage entbehrt“, nicht beweisen und ist derselbe auch nach dem Inhalte der Abhandlung viel zu schroff. (Verh. d. geolog. Reichsanstalt in Wien 1893.)

² Besonders an der Habnica, dann am Abhang des Bacherberges. Im Süden fand Ippen bei Pretnig größere Blöcke.

ortes ebenfalls im Glimmerschiefer eingelagert. Auch im Lambrechtbach steht ein Vorkommen von hübschem, sehr festen Marmor an.

Eine große Ausdehnung hat der Torf, welcher, wenn die Communicationen sich zu besseren gestalten werden, vielleicht größere commercielle Bedeutung erhalten wird. Die Granitplateaux bilden die Basis größerer Moore, in welchen Torf eine weite Verbreitung besitzt; die Qualität desselben ist allerdings sehr schwankend. Vorzüglicher Torf findet sich am Kamenitec und Pleschitz im Gebiete der Herrschaft Faal.
