

Gneisbasis ein stauendes Hindernis fand, an welches die Falten angepreßt wurden, etwa wie die Eisschollen eines Stromes an ein vorstehendes Felsriff.

Indem wir aber hier einen Punkt erkennen, wo jene Faltenzüge aufgehalten wurden und wo ein mittleres Glied dieser letzteren, nämlich der Sandstein des Lias, schon von der Zeit seiner Bildung her mit seinen Konglomeraten fest an dem Grundgerüste anhaftet, können wir die Größe der horizontalen Verschiebung benachbarter Falteile ermessen. Es bleibt uns dann kein Raum mehr für weite Dislokationen in horizontalem Sinne, wie solche heute vielfach zur Erklärung der Struktur westalpiner Alpentteile beansprucht werden.

Zur Festlegung der Tatsache, daß das Material der Nordostalpen im allgemeinen an Ort und Stelle abgelagert worden ist, genügt der unbestreitbare Nachweis, daß an zahlreichen Aufbrüchen quer durch die nach Osten hin rasch zunehmende Breite dieses Alpengebietes bis zur Zentralzone die verschiedenen Formationen des Paläozoikums sowie auch die Werfener Schichten mit ihren Basalkonglomeraten in Synklinalen ihrer aus kristallinischen Schieferne bestehenden Bildungsräume wurzeln, ferner daß verschiedene Niveaux der Lias-, Jura- und Kreidebildungen durch ursprüngliche Anlagerungen immer wieder an dem Relief, auf dem sie abgelagert wurden, gewissermaßen angeheftet sind.

Das hier besprochene Vorkommen im Pechgraben bei Weyer aber mag als ein Anhaltspunkt dienen für die Beurteilung des Ausmaßes, in welchem jenes Material bei der Zusammenfaltung der mächtigen alpinen Sedimente nach der Richtung des geringsten Widerstandes, das heißt hier nach dem nördlichen Alpenvorlande hin, in horizontalem Sinne auszuweichen vermochte.

**Dr. Giovanni Battista Trener.** Über die Gliederung der Quarzporphyrtafel im Lagoraigebirge.

Die Quarzporphyrtafel von Bozen gehört (sowie das Gebirge der Cima d' Asta) zu denjenigen Gebieten der Südalpen, welche seit einem halben Jahrhundert von den Geologen fast vollständig vernachlässigt wurden. Tatsächlich sind unsere Kenntnisse über diese mächtige Quarzporphyreruption seit den sechziger Jahren sehr wenig bereichert worden. Die Predazzomonographie von Richthofen ist noch immer die beste und ausführlichste Beschreibung des Quarzporphyrs von Bozen.

Eine Arbeit von Gymnasialprofessor Gredler möchte ich lieber gar nicht besprechen und von den im Jahre 1902 erschienenen Vorstudien zu einer geologisch-petrographischen Untersuchung des Quarzporphyrs der Umgegend von Bozen von Dr. Wolff, welcher mit Unterstützung der Berliner Akademie die nächste Umgebung von Bozen erforscht hat, läßt sich sagen, daß sie einen kleinen Beitrag zur Frage der Gliederung der Porphyrtafel bringen.

Richthofen hat bekanntlich acht Quarzporphyreruptionen unterschieden. Er hat seine Altersfolge teils auf das Vorkommen von Breccien und Konglomeraten, teils aber lediglich auf petrographische

Unterschiede der verschiedenen Quarzporphyri-varietäten gestützt. Was speziell die Lagorai-kette anlangt, so läßt sich kurz sagen, daß sie noch vollständig unbekannt war.

Unter solchen Umständen wird es vielleicht nicht ganz ungerechtfertigt erscheinen, wenn ich über meine Aufnahmen im Lagorai-gebirge einen kurzen Bericht erstatte, bevor noch die betreffenden petrographischen Untersuchungen abgeschlossen sind. Ich hoffe damit auch einen kleinen Beitrag zur Frage der Quarzporphyrgliederung zu bringen.

Zur Orientierung will ich zuerst ein paar Worte über die kristallinische Insel der Cima d' Asta sagen. Wie aus der Karte ersichtlich ist, ist dieselbe im Norden vom Rande der Quarzporphyrtafel, im Süden von gewaltigen Bruchlinien begrenzt.

Sie besteht hauptsächlich aus phyllitischen Gesteinen, welche ebenfalls gegliedert werden konnten. Längs der Südfront und an der Basis der Serie treten an verschiedenen Stellen Feldspatphyllite zutage. Es sind Gesteine von ausgesprochen phyllitischer Struktur, welche bald große, bald kleine Feldspate reichlich enthalten; dieselben zeigen eine gute kristallographische Begrenzung, also keine Augenstruktur.

Konkordant über den Feldspatphylliten baut sich die mächtige Serie der Quarzphyllite auf. Wie die mikroskopische Untersuchung zeigte, fehlen darin kleine Fragmente von Feldspaten fast nie; aber erst in den oberen Partien werden sie so zahlreich, daß sie dem Gesteine eine rauhe Fläche verleihen und als Albitphyllite gekennzeichnet werden können.

Dieser Schichtenkomplex wird von der Eruptivmasse der Cima d' Asta durchbrochen sowie von den unzähligen Gängen und Stöcken ihrer Ganggefölschaft: Diorite, Granodiorite, Granophyre, Aplite und Pegmatite.

Auch die Topographie möchte ich nur ganz kurz skizzieren. Das Gebirge bildet eine Hochregion, welche mit ihrem geologischen Baue eng verbunden ist.

Im Zentrum der Region ragen die mächtigen granitischen Gruppen der Cima d' Asta (2884 *m*) und des Cimon Rava empor. Die kristallinischen Schiefer bilden ein Hochplateau, welches der Cima d' Asta-Gruppe und der Lagorai-kette gemeinsam ist. Mit einem scharfen, steil abstürzenden Rande begrenzt die Quarzporphyrtafel die kristallinische Insel. Die höchsten Gipfel der Kette reihen sich hier nebeneinander an. Sobald wir aber die südliche Partie der Lagorai-kette betreten, hören diese Verhältnisse auf; es ist kein scharfer, steiler Rand mehr da. Ein Blick auf die Karte zeigt uns, daß es abermals das geologische Moment ist, welches zur Geltung kommt.

In dem in Rede stehenden Gebiete lassen sich, wie unten gezeigt werden wird, drei verschiedene Quarzporphyrglieder unterscheiden.

In der südlichen Partie der Gruppe ist noch ein schmales Band von Verrucano zu sehen. Es keilt aber bald aus und erscheint wieder nach einer 10 *km* langen Unterbrechung; verschwindet ein zweites mal, indem es noch einmal auskeilt, und tritt dann erst bei S. Martino

di Castrozza am Fuße der Palagruppe wieder auf. Diese Verhältnisse lehren uns, daß der Verrucano auf ein korrodiertes Relief sich abgesetzt hat und daß er die tiefsten Partien, etwa die Erosionstäler, erfüllt hat.

Auf dem Verrucano lagern rote Mergel, welche ihn von den darauffolgenden Quarzporphyrkonglomeraten trennen. Diese Konklomerate bilden die Basis der ältesten Quarzporphyrdecke unserer Region. Sie sind in der Laitongruppe sehr verbreitet und mächtig und lassen sich an mehreren Stellen der Nordregion, wo nur genug tiefe Einschnitte vorhanden sind, wieder finden, zum Beispiel in Val Montalon, wo sie dem Verrucano auflagern, und in Val Cadino, wo auch dunkle Sandsteine mit nur spärlichen Quarzporphyrgeröllen zu sehen sind.

Es folgt nun darauf ein gewöhnlich quarzärmer Porphyry, welcher den Typus des auf der vorgelegten Karte grün kolorierten Porphyry darstellt. Er ist dadurch charakterisiert, daß er zahlreiche eckige Bruchstücke eines älteren basischen Porphyry enthält; diese Bruchstücke sind verschieden groß, kopfgroße Stücke sind gar nicht selten; manchmal erscheinen sie in einer solchen Menge, daß sie dem Gesteine ein brecciöses Aussehen verleihen; die Bruchstücke werden durch die Auswitterung leicht herauspräpariert und bekommen dann eine charakteristische ziegelrote Farbe, welche ein ausgezeichnetes Erkennungsmerkmal für dieses Gestein bildet.

Unter diesem charakteristischen Quarzporphyry ist noch in tiefen Tälern, wie Val Calamento und Cadino, ein meist grünlicher Porphyry, der ebenfalls ein brecciöses Aussehen hat, nur sind die obigen Bruchstücke meist dunkle, rote oder grüne Porphyrite.

Ich habe diese zwei Typen zusammengefaßt und habe sie als die Basis bildenden im Lagoraigebirge betrachtet.

Diesen brecciösen Porphyry, der also das tiefste Glied bildet, werde ich Calamentoporphyr nennen nach dem Val di Calamento, dem wichtigsten und am tiefsten ihn abschließenden Tale.

Den violett gefärbten Porphyry werde ich kurzweg Violettporphyry nennen, da er sogar den Gipfeln eine zarte violette Farbe verleiht, welche in der Ferne höchst malerische Effekte hervorbringt. Den auf der Karte rot kolorierten Porphyry endlich werde ich Lagorai-porphyr heißen, weil er die Lagoraiette im engeren Sinne aufbaut und für die Morphologie der ganzen Region maßgebend ist.

Der Calamentoporphyr ist vielfach von Konglomeratmassen begleitet und an einzelnen Stellen sind es Konglomeratbänke, welche ihn von den jüngeren Porphyry abgrenzen. Er ist von zahlreichen grünen und dunklen Porphyry durchbrochen. Diese lassen sich in zwei Reihen einteilen; die grünen Porphyry, welche auch in den Phylliten massenhaft auftreten, und die braunen und dunkelroten Porphyry, welche nur im Gebiete des Porphyry vorkommen und offenbar mit der Porphyryruption im Zusammenhange stehen. Beide sind oft erzführend und manchmal von Erzgängen begleitet.

Der violette Quarzporphyry, welcher eine nur beschränkte Verbreitung hat, liegt auf dem Calamentoporphyr und wird von dem Lagorai-porphyr überlagert. Von dem ersten ist er an einzelnen Stellen

durch mächtige Konglomeratbänke getrennt, von dem zweiten durch ein tuffige Partie von Porphyry, welche Schichtung zeigt und Gerölle führt. Petrographisch ist er auch sehr gut charakterisiert: stark basisch, quarzarm bis quarzfrei und die Grundmasse ist in sämtlichen Varietäten ipokristallinisch; von den Feldspäten treten Orthoklas und Plagioklas in meist großen Individuen auf; Pyroxen kommt nur in Form von kleinen Nadeln vor. Sein Vorkommen scheint nicht ausschließlich auf die Lagorai-Gruppe beschränkt zu sein. Im Fleimstal dürfte er auch vorhanden sein und sogar aus der Umgebung von Recoaro, wo bekanntlich der Quarzporphyry wieder auftritt, habe ich im Universitätsmuseum Paduas einige mit unserem violetten Porphyry durchaus identische Handstücke gesehen.

Die Grenze des violetten Quarzporphyry nach oben wird von einer tuffigen, geschichteten und gefalteten Partie gebildet. In dieser tuffigen Lage kommen Granitgerölle vor, die sich von den sauren, orthoklasreichen Varietäten des Cima d' Astagranits nach den bisher vorliegenden Resultaten der mikroskopischen Untersuchung, nicht unterscheiden lassen.

Das dritte Glied — der Lagoraiquarzporphyry — hat die größte Verbreitung; die ganze Colbriconkette, ferner das Quarzporphyryplateau von Pine und Cembra im Blatt Trient und schließlich die Lagorai-Kette im engeren Sinne besteht aus ihm; auch im Fleimstal soll er sehr verbreitet sein und bis in die Umgebung von Bozen sich erstrecken. Dessen mächtige Eruption hat den Calamentoporphyry, den Violettporphyry und die Phyllite übergossen und die Unebenheiten des alten Korrosionsreliefs ausgeglichen. Der mächtige Strom ist auch in petrographischer Beziehung fast einheitlich, er wechselt die Farbe (grau bis rötlich) und den Gehalt an Glimmer und Pyroxen. Nur zwei Varietäten sind hervorzuheben. Die basische fast quarzfreie ist als eine Differentiation des Magmas aufzufassen und tatsächlich als solche durch ihre Übergänge zum sauren Quarzporphyry kenntlich. Eine zweite Abänderung habe ich im Val Floriana ausgeschieden; es ist ein Quarzporphyry mit großen Kristallen von Orthoklas, welche seit längerer Zeit den Mineralogen bekannt waren, ohne daß man die eigentliche Fundstelle des Muttergesteines kannte. Diese Abart hat eine sehr geringe, nur lokale Verbreitung; trotzdem wurde sie auf der Karte wegen des mineralogischen Interesses, welches sich an dieselbe knüpft, ausgeschieden.

Der Lagoraiporphyry ist sehr hart und fest, zeigt meistens eine deutliche Absonderung großer unregelmäßiger Prismen und bildet schöne, steil abstürzende Gipfel. Die charakteristische Stufe des Quarzporphyryrandes, von der früher die Rede war, ist auf das Gebiet des Lagoraiporphyry beschränkt; sobald wir in den Calamentoporphyry hineinkommen, hört sie auf.

Im Gebiete des Lagoraiporphyry treten ebenfalls Konglomerate auf; es sind dies jüngere Konglomerate von unbestimmtem Alter, welche Gerölle des Lagoraiporphyry enthalten. Ich konnte sie nur an drei Punkten feststellen.

Bezüglich der Altersfrage des Quarzporphyry fehlen in meinem

Gebiete weitere Anhaltspunkte für eine Entscheidung. Wir wissen nur, daß das älteste hier auftretende Glied auf Porphyrkonglomeraten liegt, welche das Verrucano überlagern, und daß das jüngste, der „Lagorai porphyr“, im Blatt Trient Übergänge zum Grödener Sandstein zeigt.

Der Calamentoporphyr gehört also nicht zu den ältesten Eruptionsströmen, dagegen ist der Lagorai porphyr einer der jüngsten.

Zum Schlusse möchte ich noch bemerken, daß die großen Quarzporphyrgänge, welche die alte Karte von Mojsisovics zeigt, nicht existieren. An ihrer Stelle sind auf der neuen Karte zahlreiche Porphyritgänge und kleine Granodiorit- und Granophyrstöcke einzuzichnen.

Der Quarzporphyr von Mt. Zaccon paßt in die Eruptionsreihe nicht hinein; er ist ganz isoliert und besteht aus einer Porphyrvarietät, welche eine sichere Parallelisierung mit den drei Lagorai porphyren nicht gestattet.

### Literaturnotizen.

**Alexander Iwan.** Mitteilungen über das Kohlenvorkommen bei Britof—Urem—Skoflje nächst Divača im Triester Karstgebiete. Österr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen, LII. Jahrg., S. 197—199, Wien 1904.

Das Kohlenbergwerk findet sich an der Grenze von Istrien und Krain in der Nähe der Südbahnstation Divača, und zwar sind die Flöze wie in Carpanovines bei Albona den Cosinaschichten eingelagert. Bei Schilderung der geologischen Verhältnisse schließt sich Verfasser den bezüglichen Untersuchungen Staches vollkommen an. Das Vorkommen der Flöze scheint ein muldenförmiges zu sein. Bisher wurden hauptsächlich die Liegendpartien abgebaut und darin 7 Flöze von 0·25 m bis 1·3 m Mächtigkeit angefahren, die jedoch stellenweise auch bis zu 3 m Mächtigkeit anschwellen. Die Kohle besitzt eine große Heizkraft und eine bedeutende Backfähigkeit. „Nach den Analysen von Mahler und Berthelot ergab die Kohle aus den Schurfbauen in Britof im lufttrockenen Zustande: 4% Wasser, 5·5% hellgelbe Asche, 8·8% Schwefel und einen Heizeffekt von 7951 Wärmeeinheiten.“ Die jährliche Produktion dürfte 600.000 q bis 800.000 q erreichen können und infolge der günstigen Lage des Werkes in der Nähe von Triest, Görz, Pola und Laibach leicht guten Absatz finden.

(Dr. Waagen.)