

BEITRÄGE ZUR PETROGRAPHIE  
DER SÜDLICHEN  
GEBIRGSGEGEND  
VON PRIZREN IN ALBANIEN

VON  
PROF. DR. S. v. SZENTPÉTERY.

SEPARATDRUCK AUS  
„A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET ÉVKÖNYVE“  
BAND. XXVIII.

171  
472

BUDAPEST  
BUCHDRUCKEREI JOSEPH KERTÉSZ KARCAG  
1927



BEITRÄGE ZUR PETROGRAPHIE  
DER SÜDLICHEN  
GEBIRGSGEGEND  
VON PRIZREN IN ALBANIEN

VON  
PROF. DR. S. v. SZENTPÉTERY.

SEPARATDRUCK AUS  
„A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET ÉVKÖNYVE“  
BAND. XXVIII.

BUDAPEST  
BUCHDRUCKEREI JOSEPH KERTÉSZ KARCAG  
1927

Im Jahrgange 1925 des „Neuen Jahrbuch“-es<sup>1</sup> beschrieb ich die interessante und wertvolle Gesteinsammlung, welche mein Kollege Dr. K. ROTH v. TELEGD im der Umgebung von Plav sammelte. Damals habe ich auch die Wichtigkeit dieser Gesteinsserie in Bezug auf die Kenntnisse der gleichartigen Gesteine vom SO-liche Europa hervorgehoben.

In vieler Hinsicht noch wertvoller erscheint diejenige Gesteinsserie, welche ROTH v. TELEGD im Gebiete von Prizren sammelte und die er im Laufe des Jahres 1926 zur Bestimmung und Beschreibung mir übergab. Die auf diese Gesteine bezüglichen Untersuchungen habe ich mit Präzisionsapparaten des Ungarischen Naturwissenschaftlichen Landesfondes durchgeführt, wofür ich der Vorstände des Fondes meinen aufrichtigen Dank sage.

Die Gesteine stammen aus der S-lichen Gebirgsgegend von Prizren, aus dem Gebirge der Sar-Planina, aus dem Bereiche der Ortschaften Prizren, Šajna, Brodesan, Globočica, Krusevo, Restelica Zlipotok, Struža, Monastirica, Jablanica und Grčare.

Sehr abwechslungsreich sind in dieser Sammlung die Eruptivgesteine, die ich behufs leichterer Übersicht schon hier in zwei, wenn auch nicht in petrographischem Sinne genommene Gruppen einteile: in die eine Gruppe werden die garnicht oder kaum gepressten Varietäten, in die andere aber die stark ausgewalzten Gesteine eingeteilt.

Schon hier, bevor ich an die Detailbeschreibung der einzelnen Gesteinsgruppen übergehe, muss ich auf die auffallende Ähnlichkeit aufmerksam machen, welche zwischen den Gesteinen der nicht gepressten, gabbroidalen Masse O-lich Zlipotok und gleichen Gesteinen der Szarvaskő-Gegend im ungarischen Bükk-Gebirge besteht. Beide Gegenden werden aus identisch entwickelten Arten von Gabbro, Gabbropyroxenit, Gabbrohornblendit, Gabbrodiabas, Diabas und Spilitdiabas aufgebaut und im Verbande mit diesen basischen Gesteinsarten treten in beiden Gebieten eigenthümliche, vorherrschend aus *Plagioklas* bestehende Gänge auf. Eine sehr nahe Verwandtschaft ist aber auch bei einigen stark ausgewalzten Gesteinen zu konstatieren. So besitzen in der Prizrener Gebirgsgegend einige Porphyroide (Šajna, Monastirica), Porphyritoide (Monastirica) und Diabasoide (Kobilica) genau diejenige Zusammensetzung und sie zeigen

1. Neues Jahrbuch f. Min. etc. Sonderband I. p. 485—493. Stuttgart 1925.

eine ähnliche Art von molekularischer Umlagerung, wie die identen Gesteine im Hámor-Gebiete, im N-lichen Teil des ungarischen Bükk-Gebirges. Mit den gepressten Graniten der Gegend von Brodesan und ajna und mit dem gepressten Quarzdiorit der ajna-Gegend vollständig gleich zusammengesetzte und erscheinende Gesteine kenne ich aber in Siebenbürgen, im S-lichen Teile des Persányer Gebirges (Gegend von Holbak), dann im Gebirge Retyezát (Riu Zlat Gegend) und im Hegyesgebirge (Gegend von Paulis). Mit den nur wenig gepressten Quarzporphyren von Jablanica, Krusevo und Globo ica identische Gesteine kenne ich im Persányer Gebirge (Gegend von P. Merului), sowie im ungarischen Bükk-Gebirge (Gegend von Óhuta). An letzterer Stelle brechen dieser Gesteine die postkarbonen Porphyroide durch, sind aber älter, als die mittlere Trias.

Bei der detaillierten Schilderung wollen wir zunächst die nicht oder kaum gepressten Eruptivgesteine betrachten, zu denen der Gabbro, der Diabas und der Quarzporphyr gehören.

### GABBRO.

Die untersuchten Gabbroarten sind, was ihren Erhaltungszustand und ihre mineralische Zusammensetzung betrifft, sehr verschieden.

Ein typischer *Diallagaugitgabbro* stammt aus der Nähe von Prizren, aus dem Tale gegen Grcare (Nr. 58 b.), wo derselbe, mit Diabas zusammen in bedeutender Verbreitung vorkommt. Dieses mittelkörnige, dunkelgraue Gestein hat eine sehr einfache mineralische Zusammensetzung. Überwiegend herrscht der *Labrador* ( $Ab_{54}$  bis  $Ab_{32}$ ) in breiten Lamellen vor, ausser demselben ist nur der ganz xenomorphe *Diallag* und der violettbraune *Augit* noch von Wichtigkeit. Die Kristalle des letzteren nähern sich der automorphen Form an und sind als Einschlüsse ebenso im *Diallag*, wie im *Labrador* enthalten. Der *Ilmenit* bildet ziemlich viele und grosse Kristalle (bis 2 mm) und wird teils durch *Pyrit* verdrängt, bei Ausscheidung von *Titanit*. Es ist im Gesteine noch ziemlich viel *Zoisit*  $\beta$  und *Hämatit* ebenfalls zu finden. Es scheint als erwähnenswert, dass der *Labrador* an mehreren Stellen zu einem Aggregat von *Kaolin-Hydragillit* etc. umgelagert vorkommt, wogegen an den Pyroxenen nur sehr selten eine Uralitisierung minderen Grades wahrzunehmen ist.

Ein sehr interessantes Eruptivgebiet mag die Gegend der Ortschaft Zlipotok sein, wo eine ganze Serie von interessanten Gesteinen gesammelt wurde. Es sind hier hauptsächlich basische Tiefengesteine vertreten.

Von hier stammt ein gewöhnlicher *Diallaggabbro* (Nr. 41 b.) Sein Feldspat ist *Labrador* und *Bytownit* ( $Ab_{58}$  bis  $Ab_{22}$ ) der sich an mehreren Stellen tonig-glimmerig umgewandelt hat. Die frischen Kristalle sind durch eine feine und aus sehr vielen Indivi-

duen bestehende Zwillingsstreifung charakterisiert. An einigen Stellen beginnt der *Diallag* schon ebenfalls zu zersetzen, doch nur an seinen Rändern. Als Zersetzungsprodukt erscheint der sehr stark pleochroitische *Erinit* ( $n\gamma$  und  $n\beta =$  kobaltblau,  $n\alpha =$  blass gelblichbraun bis lebhaft gelb; die optischen Achsen öffnen sich nur kaum bei der negativen spitzen Bissectrix), welcher manckmal den ganzen *Diallag*krystall umhüllt. Am *Diallag* ist die vielfache Zwillingsbildung nach der Querfläche (100) bezeichnend, sowie die sehr vielen Einschlüsse von *Zoisit*  $\beta$ . Als Eisenerz kommt z. T. *Titanmagnetit*, z. T. *Ilmenit* und mit ihnen minimaler *Biotit* vor.

Vom selben Gebiete Olich Zlipotok stammt auch ein grobkörniger, basischer Gabbro (Nr. 41.), der als ein *Gabbropyroxenit* zu bezeichnen ist. Cca  $\frac{3}{4}$  seines Materials besteht aus *Diallag*,  $\frac{1}{4}$  desselben wird aus *Hypersthen*, *Labrador* ( $Ab_{50}$  bis  $Ab_{42}$ ), *Magnetit*, *Titanmagnetit*, *Biotit*, *Pyrit* und *Zoisit*  $\beta$  zusammengesetzt. Die kleingradige Zersetzung ist dieselbe, wie im vorigen Gesteine, nur zeigt der *Diallag* hier Uralitisierung. In einen Teile des Gesteines findet sich auch braune *Hornblende* in minimaler Menge, mit *Diallag* poikilitisch zusammengewachsen.

Vom W-lichen Teile der gabbroidalen Masse von Zlipotok, aus dem gegen die Ortschaft herunterziehenden Tale wurde ein basischer Gabbro mit etwas wechselndem Materiale gesammelt (Nr. 43.), welcher von dem vorher beschriebenen Typus sehr abweicht. In seiner Hauptmasse ist derselbe ein *biotithältiger Gabbrohornblendit*, in seinen einzelnen Partien vermehrt sich aber der *Pyroxen* in solchem Masse, dass er mit der *Hornblende* fast gleichwertig wird. Der Feldspat ist überall sehr untergeordnet, eigentümlicherweise ist er aber viel saurer wie in den obenerwähnten basischen Gabbros: er steigt bis *Andesin* ( $Ab_{58}$  bis  $Ab_{66}$ ). Der herrschende Bestandteil, die *Hornblende* kommt in ihrer stark gefärbten grünlichbraunen Varietät vor ( $n\alpha =$  lebhaftgelb mit grünlichem Stich,  $n\beta =$  grünlichbraun,  $n\gamma =$  sehr tief dunkelbraun), sie ist an einer Stelle mit dem *Diallag*, anderswo mit dem *Biotit* poikilitisch zusammengewachsen, manchmal aber mit beiden. Der *Diallag* ist ebenfalls xenomorph, bildet gedrungene Säulen und enthält als Einschlüsse sämtliche übrigen Gemengteile, ebenso wie die *Hornblende*. Der *Pyroxen* ist aber z. T. *Augit*, der winzige aber gut geformte Kristalle bildet.

Der *Biotit* kommt int zwei verschiedenen Arten vor, vorherrschend ist diejenige von dunkel gelblichgrauer Farbe, welche einen sehr starken Pleochroismus zeigt ( $n\alpha$  und  $n\beta =$  blassgelb, lebhaftgelb,  $n\gamma =$  bräunlichschwarz). Die andere Art ist von rostbrauner Farbe, mit etwas schwächerem Pleochroismus ( $n\alpha$  und  $n\beta =$  blass tabakbraun,  $n\gamma =$  dunkelrotbraun). Ihre optische Orientierung ist gleich, beide sind *Meroxen*. Die Menge des *Biotits* wird stellenweise so gross, dass er zum herrschenden Bestandteil wird. Alle drei femischen Mineralien sind ziemlich frisch, man kann aber doch Uralitisierung minderen Grades ebenso am *Diallag*, wie an der *Hornblende* beobachten. Der *Biotit* fängt an manchen Stellen, entlang der Spalt-

flächen nach der Basis, zu chloritisieren an. Man findet weiter auffallend viel vom *Zoisit*  $\beta$ , dessen gedrungene Kristalle sogar die Grösse von 1 mm erreichen. Im *Biotit* ist etwas *Rutil* enthalten, hauptsächlich sagenitische Gitter bildend. Das primäre Eisenerz war *Magnetit*, wie es aus den hämatitischen und limonitischen Produkten ersichtlich ist. In einer Gesteinsprobe ist auch *Pyrit* enthalten und es ist interessant, dass der Feldspat hier glimmerig ganz umgewandelt ist, wogegen die femischen Mineralien grösstenteils frisch blieben. An solchen Stellen findet man manchmal auch *Epidot*, in ziemlich gut ausgebildeten Kristallen.

## DIABAS.

Es scheint, dass die Gabbroarten von Zlipotok in Diabase stufenweise übergehen. Dies wird durch den *Gabbro diabas* (Nr. 41c.), gezeigt, der aus der Felsengruppe der Kuppe stammt. Seine Korngrösse ist nur etwas minder, wie diejenige der im Vorhergehenden beschriebenen Gabbroarten, doch ist die Form und die Zusammenwebung der herrschenden Mineralien, des *Plagioklas* und des *Pyroxen* diejenige der Diabase. Der *Plagioklas* ( $Ab_{52}$  bis  $Ab_{36}$ ) bildet lange, schmale Lamellen (stellenweise 5 mm lang bei der Breite von nur 0.3 mm) und zerteilt an manchen Stellen die blassvioletten *Augit*-kristalle, deren Menge so cca gleich seiner ist und die oft eine Sanduhrstruktur zeigen. In einzelnen Fällen habe ich auch *Diallag* beobachtet. Als Eisenerz tritt *Ilmenit* auf, aus welchem ausser unreinen Titanomorphit-Aggregaten auch *Titanit* ausgeschieden ist, aus winzigen Kriställchen bestehende Aggregate bildend. — Im allgemeinen ist dieser Diabas von ziemlich basischem Typus.

Einen vielmehr saureren Charakter zeigender Gabbrodiabas (Nr. 59.) wurde aus dem Bereiche der gabbroidalen Masse der Nähe von Prizren, bei Grčare, aus dem Tale von Ljubizda gesammelt, wo auch normaler Diabas vorkommt. Vorherrschend ist in ihm der *Labradorandesin* und *Andesin* ( $Ab_{54}$  bis  $Ab_{62}$ ). Durch die Feldspatlamellen werden die sehr spärlich vorkommenden, blassgelben, gedrungenen *Augit*-Kristalle in Stücke geteilt. Die Struktur ist daher schon typisch ophilisch. Sonst enthält das Gestein dieselben Mineralbestandteile, wie der vorher erwähnte Gabbrodiabas.

Der gemeine körnige *Diabas*, von derselben Fundstelle entstammend (Nr. 59 a.), hat im allgemeinen ähnliche mineralische Zusammensetzung, er ist aber schon feinkörnig (durchschnittliche Korngrösse 0,8 mm). *Plagioklas* ( $Ab_{50}$  bis  $Ab_{58}$ ) und *Augit* sind in ihm sehr unregelmässig verteilt, manche Partien bestehen fast ausschliesslich nur aus Feldspat mit spärlichem *Leukoxen*, wogegen an anderen Stellen auch *Augit* in bedeutender Menge vertreten ist. Wenn wir aber die Zusammensetzung des gesammten Gesteines in Betracht ziehen, so erscheint die Gesamtmenge des *Augit* als sehr wenig. Bezeichnend ist für das Gestein, dass *Plagioklas* und *Augit* vollständig frisch darin sind, das Eisenerz dagegen, welches ursprünglich,

wie es scheint, z. T. *Titanmagnetit*, z. T. *Ilmenit* war, ist ganz zersetzt. Es sind noch aus dem Gesteine die winzigen *Pikotit*-Körner zu erwähnen, welche auch in einzelnen kleinen Aggregaten sich anhäuften. Im Inneren der automorphen Kristalle von *Zoisit*  $\beta$  beobachtete ich wiederholt winzige Eisenerz-Einchlüsse.

Aus dem Bereiche der gabbroidalen Masse bei Prizren wurden auch Diabase effusiven Charakters im ziemlich grosser Abwechselung gesammelt. Sie stammen sämtlich aus dem Tale von Grčare.

Den einen Typus bildet der mit *Calcit*adern durchzogene *Diabasporphyrit* (Nr. 58<sub>1</sub>). Seine splittische Grundmasse besteht vorherrschend aus *Plagioklas* ( $Ab_{64}$  bis  $Ab_{54}$ ), sowie aus spärlichem *Augit*; die intersertal eingeschlossene Glasbasis ist vollständig farblos. Sehr bezeichnend für das Gestein sind die in der Grundmasse in grosser Menge und gleichmässig verteilten, unreinen *Titanit*-Aggregat, welche gewiss aus *Ilmenit* entstammten. Die breiten *Labradoreinsprenglinge* ( $Ab_{52}$  bis  $Ab_{28}$ ) zeigen immer polysynthetische Zwillingsbildung und sind hie und da calcitisiert.

Den anderen Typus bildet derjenige dichte *Splittdiabas* (Nr. 58<sub>2</sub>), dessen Korngrösse etwas veränderlich ist, aber die durchschnittliche Grösse von 0.2 mm nur stellenweise erreicht, wogegen einzelne feine *Plagioklas*nadeln sich bis in die Länge von 0.6 mm. ausstrecken. Das Gestein besteht aus zwillingsgestreiftem *Feldspat* ( $Ab_{58}$ ) und *Augit* von cca. gleicher Menge, der *Augit* befindet sich aber zumeist noch im Stadium von Kristallskeletten. Das spärliche Glas erscheint durch eine grünliche, chloritische Substanz gefärbt.

Von diesem Gesteine unterscheidet sich hauptsächlich in seinen Äusseren der *Splittdiabasmandelstein* (Nr. 58a), welcher noch viel dichter ist. Die Glasbasis — wenn auch nicht vorherrschend — ist doch von grosser Menge und die Korngrösse der kristallinen Elemente (*Plagioklas*, *Augit*, *Ilmenit*) erreicht nur stellenweise die Grösse von 0.1 mm. Das Füllmaterial der Mandelhohlräume ist *Calcit*, *Pyrit*, *Limonit*, *Prehnit*, *Chlorit*, *Delšessit*, in einem Falle *Chalcedon*.

## PLAGIAPLIT.

Wurde aus der gabbroidalen Masse von Zlipotok, von der Felsengruppe der Kuppe gesammelt (Nr. 42.). Es ist ein feinkörniges Gestein von weisser Farbe, das ich hier wegen seiner sehr charakteristischen Eigenschaften behandle. Es besitzt die Korngrösse von 0.5 mm und besteht fast ausschliesslich aus *Plagioklas* u. zw. aus *Oligoklas* und *Andesin* ( $Ab_{82}$  bis  $Ab_{60}$ ), zu denen sehr wenig verbleichter *Biotit* und *Magnetit*, sowie *Zirkon* und *Turmalin* in minimaler Menge sich gesellen. Die Kataklyse ist am Gesteine sehr gut auszunehmen: die Zwillingsstreifen der polysynthetisch zwillingsge-

streiften Feldspäte sind verbogen und es ist sogar ihr Zerbrechen in mehrere Partien ebenfalls zu beobachten, Ein Teil des sonst frischen Gesteines ist reich an *Calcit*.

Dieses Gestein der Zlipotoker Masse ist auch vom Gesichtspunkte der Analogie mit der gabbroidalen Masse des ungarischen Bük-gebirges von grosser Wichtigkeit.

## QUARZPORPHYR.

An den hier zugeteilten Gesteinen sind die Spuren der dynamischen Einwirkungen, besonders an der Hand des mikroskopischen Bildes, ohne Ausnahme nachweisbar.

Die Quarzporphyre kommen nach den Angaben von ROTH v. TELEGD in kleineren Durchbrüchen S-lich Globočica (Nr. 25.), bei Krusevo etwas NW-lich von der Ortschaft im Tale (Nr. 26., 26a.) und S-lich Prizren bei Jablanica, neben dem Wege am Fusse des Cviljen-Berges (Nr. 54.) vor. Es erscheint das Gestein von Krusevo verhältnismässig am stärksten gepresst.

Allgemein charakteristischer Zug dieser Gesteine ist, dass in ihrer überwiegenden Grundmasse *Quarz*, *Orthoklas*, *Oligoklas* und *Oligoklasandesin* porphyrisch ausgeschieden sind.

Die Grundmasse ist sehr dicht. Ihre durchschnittliche Korngrösse beträgt beim Gesteine von Globočica nur 25  $\mu$ , sie kann aber trotzdem nicht felsitisch genannt werden, da die zusammensetzenden Körner auch einzeln gut zu unterscheiden sind. Man könnte diese Struktur eher eine sehr dichte mikrogranitische nennen. Vorherrschend ist der *Quarz*, der regellose Körner bildet. Der *Feldspat* hat eine ähnliche Form, bildet aber im allgemeinen grössere Körner, an denen Glimmerbildung und Kaolinisierung zu beobachten ist. Die Grundmasse des Porphyrs von Krusevo ist felsitisch mit ineinander übergehenden *Feldspat*flaumen, deren Grösse durchschnittlich 2  $\mu$  beträgt, doch sehr ungleichmässig ist, stellenweise viel grössere Dimensionen erreicht: hier ist die Struktur typisch granoporphyrisch. Die Menge des *Feldspats* ist im Verhältnis zum *Quarz* sehr untergeordnet. In beiden Gesteinen findet man noch *Magnetit* in minimaler Menge, hauptsächlich in Form von ferritischen Haufen. Hie und da erscheinen in kleinen Nestern *Chlorit* und *Epidot*. Die Grundmasse des Gesteines von Jablanica ist abweichend. Sie ist mikrofelsitisch, mit vollständig farblosem Glase. Die Grösse ihrer kristallinen Elemente erreicht aber stellenweise das Mass von 60  $\mu$ , wobei *Quarz* und *Feldspat* in beiläufig gleicher Menge vertreten sind, nur stellenweise wird der *Feldspat* vorherrschend. Diese Grundmasse enthält im Gegensatz zu derjenigen der vorher erwähnten Gesteine viel *Limonit*, in dessen unregelmässigen Aggregaten (Pseudomorphosen?) auch der *Epidot* erscheint.

Anlässlich der chemischen qualitativen Bestimmungen erwies



sich die Grundmasse dieser Gesteine als sehr kaliumreich und es ist auch auf Grund der observierbaren optischen Eigenschaften wahrscheinlich, dass der Feldspat, wenigstens zum Teile, *Orthoklas* ist.

Die Einsprenglinge sind Krystalle von *Quarz* und *Feldspat*. Der *Quarz* herrscht nur im Porphyry von Jablanica vor, seine Form zeigt hier sehr deutliche Dihexaëder-Durchschnitte, die Korrosion ist aber überall nachzuweisen. In den Porphyren von Globočica und Krusevo wurde der *Quarz* sehr stark resorbiert und die Einbuchtungen, sowie deren Durchschnitte: Hohlräume von sehr verschiedener Form, erscheinen durch eine viel dichtere Grundmasse ausgefüllt, als diejenige des einschliessenden Gesteins selbst ist. Dies zeigt, dass das in die schon erhärteten Quarzkrystalle eingedrungene Magma seine Krystallisationsfähigkeit rascher verloren hat, wie sonst irgendwo. Die Porphyryquarze zeigen deutlich die Presswirkung: ihre Auslöschung ist manchmal in so grossem Masse undulös, dass sie stellenweise wie zwillingsgestreift aussehen. An anderen Stellen aber, obzwar sie nicht zerbrochen sind, können in ihnen nach ihrer Extinktion verschiedene Partien unterschieden werden. Der häufigste Fall ist derjenige, wo sie in solcher Weise in vier verschiedene, aber natürlich ineinander übergehende Auslöschungen zeigende Partien geteilt wurden. Ähnlich ist der Fall, wo sie mit einem unregelmässigen und verwischten, schwarzen Kreuze auslöschen.

Der porphyrische Feldspat ist *Orthoklas* und *Plagioklas* von der Art  $Ab_{86}$  bis  $Ab_{72}$ . Der Porphyry von Jablanica enthält nur *Orthoklas*, wogegen in den übrigen *Plagioklas* der herrschende ist. Der Feldspat löscht ebenfalls undulös aus, doch in viel kleinerem Masse, wie der *Quarz*, so dass diese Eigenschaft manchmal nur bei sorgfältigster Beobachtung zu bemerken ist. Spuren von einer magmatischen Resorption sind fast bei jedem Feldspat nachzuweisen. Das femische Mineral wurde nicht nur vollständig zersetzt, sondern sein Material teilte sich auch in den Gesteinen auf. Man kann noch hie und da kleinere epidotisch-chloritische Häufchen finden, die Form derselben ist aber ganz unregelmässig so, dass man nicht einmal darauf schliessen kann, was da ursprünglich vorhanden war. Es ist noch etwas mikroporphyrischer *Magnetit* zu erwähnen, an den sich *Apatit*, *Zirkon* und *Rutil* anheften.

Bei den stark gepressten Eruptivgesteinen müssen wir diejenigen unterscheiden, an denen die ursprüngliche Art noch zu entnehmen ist und diejenigen, vollständig metamorphen Gesteine, bei denen die Art nicht mehr, höchstens nur die Gruppe zu bestimmen ist, der sie ursprünglich angehörten. Die vorhererwähnten Sorten beschreibe ich unter ihren eigenen Gesteinsnamen, die letzteren werden aber unter den Namen Porphyroid, Porphyritoid und Diabasoid behandelt. Unter den Porphyroiden befinden sich auch derart metamorphe Exemplare, an denen nicht einmal der eruptive Ursprung zu bestimmen ist,

## GEPRESSTER PORPHYR.

In dieser Serie ist das Gestein Nr. 2 b. am unversehrtesten verblieben, es ist noch am wenigsten gepresst. Es kommt N-lich von Šajna mit stark ausgewaltem Granit und Porphyroid zusammen vor. Seine Farbe ist blass violett, an seinen Absonderungsflächen ist schwacher Seidenglanz zu beobachten.

Die Presswirkung ist besonders unter dem Mikroskop deutlich zu beobachten und zwar hauptsächlich an der Grundmasse. Die ausserordentlich feinen *Feldspat*- und *Quarz*-Flaumen und die *Serizit*-blättchen sind in einer Richtung ausgebildet, die einzelnen Kriställchen erreichen höchstens die Grösse von einem  $\mu$ . Es ist auch ziemlich viel *Magnetit* und *Hämatit* vorhanden, deren aus winzigen Körnern bestehende Häufchen gleichfalls in einer Richtung verlaufen. Es ist eigentümlich, dass die Einsprenglinge, der *Orthoklas* und *Oligoklas* keinen besonders grossen Grad der Metamorphose zeigen. Sie sind zwar etwas gerunzelt, doch nicht zertrümmert und erscheinen nur in geringem Masse glimmerig.

Das Gestein war ursprünglich brecciös. Die Umrisse der einzelnen Fragmente sind trotz der hochgradigen Umkristallisation der Grundmasse des Einschliessgesteines gut zu entnehmen. Am häufigsten kommt unter ihnen ein felsitischer Porphyrit vor, dessen Fluidalstruktur jetzt noch gut zu sehen ist, Einsprengling darin ist der *Labrador*, es sind aber auch aus *Chlorit* und *Calcit* bestehende Pseudomorphosen zu sehen, deren Form an *Pyroxen* erinnert. Im Gesteine kommen dann noch Granit-Einschlüsse vor, die zwar stark verändert, doch nicht in solchen Masse ausgewalzt erscheinen, wie die weiter unten zu behandelnden Granite, denen sie sonst sehr ähnlich sind. Weitere Einschlüsse sind noch: umkristallisierender Tonschiefer und feinkörniger Kalkstein.

## GEPRESSTER GRANIT.

Es wurde eine ganze Serie von stark gepresstem Granit untersucht. Die Fundstelle von einem grossen Teile derselben ist die Gegend von Šajna, wo sie N-lich der Ortschaft (Nr. 2.), dann am Wege nach Zerze (Nr. 7.) und O-lich von Šajna, nördlich vom Bergrücken bei Radeši (Nr. 20.) gesammelt wurden. In ihrem Aussehen sind diese Gesteine sämtlich etwas porphyroidartig: makroskopisch sieht man an ihnen im grünlichgrauen, oder grauen Grunde grosse, weisse oder gelbliche Feldspäte. Die Gesteinsprobe Nr. 2. erscheint am meisten gepresst, an derselben ist auch eine Schieferstruktur wahrzunehmen, die übrigen treten massig auf.

Auch in der Umgebung der Ortschaft Brodešan wurden mehrere solche ausgewalzte Granite gesammelt. Unter diesen scheint noch am unversehrtesten das Exemplar zu sein, das vom Rücken O-lich

der Ortschaft stammt (Nr. 9.), wogegen die im Tale O-lich Brodešan (Nr. 10.) und im N-lichen Zirkus der Kuppe Kari Kosine, oberhalb der unteren Meeraugen (Nr. 15.) gesammelten Exemplare schon zu Schiefergesteinen gepresst wurden. Im letzterwähnten Exemplare vom Kari Kosine ist auch ein interessanter Aplitgang enthalten. Die Gesteine aller drei Fundstellen gehören schon zu einer basischeren Art des Granits, die schon dem Quarzdiorit sehr nahe steht.

Am stärksten gepresst unter sämtlichen Granitarten des Gebietes erscheint das porphyroidartige Gestein, welches N-lich von den vorhergenannten, in der Nähe von Monastirica, O-lich der Ortschaft, am Rücken vorkommt und hier eine einsame, herausstehende Felsengruppe bildet (Nr. 49.). Schliesslich untersuchte ich noch einen gepressten Granit, welcher vom Weiten im S, aus der Nähe von Restelica, von der Kuppe NO-lich der Ortschaft stammt (Nr. 38.). Diese letzteren von Monastirica und Restelica sind bloss grünlich-graue, schieferige Gesteine mit zerdrückten Feldspäten und Quarz-linsen.

Die ursprüngliche granitische Struktur ist zwar meistens noch zu sehen, sie erscheint aber schon hie und da klastoporphyrisch, da die einzelnen Mineralien, besonders der Quarz, aber z. T. auch die Feldspäte zertrümmert wurden und in diesem Trümmerhaufen sind immer auch in grösseren Teilen erhalten gebliebene Körner enthalten. Die Zergliederung wurde bei den Feldspäten auch noch dadurch gesteigert, dass die Glimmerbildung entlang der Spalt- und Absonderungsflächen in das Innere der Kristalle hineindrang und diese, sich immer weiter verbreitenden, glimmerigen Adern haben die noch frisch gebliebenen Feldspatpartien immer mehr auseinander gerückt. Die ursprüngliche granitische Struktur ist aber auch an solchen porphyroidartigen Teilen noch zu erkennen dadurch, dass Teile, die vorwiegend aus Quarzfragmenten bestehen, sich mit vorwiegend aus Feldspattrümmern bestehenden Partien abwechseln, deren Konturen manchmal auch durch eine Eisenoxydhaut markiert werde. Diese eisenoxydische, manchmal chloritische Färbung kann vielleicht dadurch entstanden sein, dass das femische Mineral schon vor der Pressung, oder aber in einem Anfangsstadium derselben zersetzt wurde und seine Substanz schon damals in den Gesteinen sich verteilte, wo Quarz und Feldspat noch nicht zertrümmert waren, doch der Zusammenhang zwischen den einzelnen Kristallen schon etwas gelockert wurde so, dass die Lösung eindringen konnte. Solche porphyroidartige Teile treten aber nicht allgemein auf, da zusammenhängende Granitteile noch überall vorhanden sind.

Die ursprüngliche Textur ist am besten im Gesteine des Bergrückens bei Radeši erhalten geblieben, in dem die Glimmerbildung sehr stark, die Kataklase aber nicht zugross ist, so, dass noch der, mit Feldspat pegmatitisch verwachsene, anderswo lückenausfüllende Quarz auch zumeist in seiner ursprünglichen Form erhalten geblieben ist. In den stark ausgewalzten, zerquetschten Gesteinen von Brodešan ist dagegen die Glimmerbildung minimal, die Zertrümmerung

aber sehr stark. Bei den neugebildeten Mineralkörnern (*Quarz*, *Albit* etc.) ist eine intensive Ausbildung in der Richtung der Schieferung zu beobachten. Ähnlich ist es auch beim Granit von Restelica. Das Erkennen der ursprünglichen Struktur gelingt beim Gesteine von Monastirica am schwersten, da in demselben die Zertrümmerung mit intensiver Glimmerbildung verknüpft ist. Das Gestein vom Wege nach Zerze (Nr. 7.) macht den Eindruck, als wenn es ursprünglich eine Arkose gewesen wäre. Vollständig zerquetschte und umgewandelte Teile wechseln in ihm mit fast ganz unversehrten Granitpartien ab, wo *Quarz* und *Feldspat* in ihrem ursprünglichen Raumverhältnisse zueinander geblieben sind. Diese beiden verschiedenen Partien werden manchmal durch ein *Calcith*häutchen von einander getrennt, an anderen Stellen ist zwischen ihnen auch minimale tonige Bindesubstanz zu beobachten.

Wenn wir nun die einzelnen Mineralien betrachten, so müssen wir konstatieren, dass der *Quarz* den metamorphosierenden Einwirkungen gegenüber in manchen dieser Gesteine etwas schwächer widerstehen vermochte, als der *Feldspat*; er wurde schneller zertrümmert und kristallisierte sich auch rascher um. In denjenigen Graniten, in denen von den Neubildungen nur *Feldspat* und *Quarz* zu finden sind — (der spärliche *Chlorit* und Eisenerz kann ausser acht gelassen werden), *Serizit*, *Kaolin* etc. aber nicht, (wo also auf Glimmerbildung, Kaolinisierung, welcherart der *Feldspat* umändern können hätte, nicht zu denken ist), — besteht die überwiegende Mehrzahl der Neubildungen aus *Quarz*, der *Feldspat* ist aber in ihnen nur minimal vertreten. Es ist dies aber auch an der Hand der Relikte und des Erhaltungszustandes derselben zu konstatieren, so besonders deutlich beim Granite von Restelica, wo ein grosser Teil der *Feldspäte* noch frisch und verhältnismässig unversehrt ist, wogegen der in grosser Menge vorhandene *Quarz* grösstenteils in winzigen Trümmern, sowie in Form von noch feinkörnigeren Neubildungen vorkommt. Der *Quarz* zeigte sich hier somit der Pressung gegenüber weniger indifferent, als der *Feldspat*.

Unter den *Feldspäten* ist der *Mikroklin* am frischesten verblieben, er ist auch in zertrümmertem Zustande nicht glimmerig, er ist auch dort noch frisch, wo der aus dem ursprünglichen *Mikroklin*-kristall entstandene Trümmerhaufen durch die Druckkraft linsenförmig gepresst wurde. Der *Orthoklas* leistete den metamorphosierenden Wirkungen ebenfalls einen ziemlichen Widerstand, obzwar er in einzelnen Gesteinen, so in den Exemplaren von Šajna, ziemlich glimmerig ist. Am stärksten glimmerig sind die *Feldspäte* aus der Reihe vom *Oligoklas* und *Andesin*. Unter den neugebildeten *Feldspäten* konnte ich nur den *Albit* bestimmen, dessen Erscheinungsform gerade dieselbe ist wie die des neugebildeten *Quarzes*, mit dem er die Rolle der Vorbereitung der schieferigen Textur teilt. Nur im Gesteine von Monastirica — am stärksten verändert — fand ich den *Albit* porphyroblastisch ausgeschieden.

Das ursprüngliche femische Mineral, welches — nach Form

und Umbildungsart beurteilt — wenigstens an einigen Stellen *Biotit* war, hat sich z. T. zu *Chlorit* umgeändert, z. T. ausgebleicht. Der so entstandene weisse Glimmer unterscheidet sich auffallend vom *Serizit*, der aus Feldspat entstanden ist, auch schon dadurch, dass er in Form von grösseren Blättern und blätterigen Aggregaten, mit *Limonit*, *Rutil* etc. zusammen vorkommt, er hat aber auch immer einen Stich in's Braune. In einem Granite von Šajna und in einem von Brodešan sind auch solche chloritisch-limonitische Pseudomorphosen enthalten, die einst vielleicht Hornblende-Kristalle waren. Zumeist sind aber die femischen Minerale nicht nur vollständig umgewandelt, sondern auch ihre Substanz hat sich im Gesteine zerteilt.

Das minimale Eisenerz ist *Limonit*, sehr selten *Hämatit*, *Rutil*, *Zirkon*, *Apatit* haben ihre normale Erscheinung; mit dem *Chlorit* kommen auch *Epidot* und *Titanit* vor. Das Gestein des Bergrückens bei Radeši und das von Restelica enthalten *Zoisit*  $\beta$  und auch *Granat*. Winzige Granatkristalle kommen auch im Gesteine von Monastirica vor.

Das Gestein des aus dem Granite des Brodešaner Tales erwähnten *Granitaplit-Ganges* ist feinkörnig, (durchschnittlich 0.8 mm), stark kataklastisch, aber ganz frisch. Es besteht aus *Quarz* und *Orthoklas*, nur zerstreut findet man in ihm hie und da einen glimmerigen *Albitoligoklas*-Kristall. Ausser den hämatitischen-chloritischen Pseudomorphosen, die auf *Biotit* hinweisen, ist ziemlich zertrümmerter *Turmalin*, dann *Zirkon* und *Apatit* in ihm enthalten. Die Metamorphose äussert sich hier hauptsächlich in der Kataklaste, welche aber von viel geringerem Grade ist, wie beim einschliessen den Granit.

### GEPRESSTER QUARZDIORIT.

Es ist ein basischeres Gestein (Nr. 18.), als die vorher beschriebenen und wurde W-lich Šajna, bei der Ortschaft Krštes, im unmittelbaren Liegenden des triadischen Kalkes von Koritnik gesammelt. Es erscheint dunkelgrau, feinkörnig, massig.

Die bedeutende Stresswirkung ist unter dem Mikroskop sehr gut zu beobachten. Es ist interessant, dass nach der Zertrümmerung der *Quarz* in grösseren Körnern erhalten geblieben ist, wogegen der *Feldspat* nicht nur vollständig zermalmt, sondern an den meisten Stellen auch zu einem sehr feinen *Quarz-Feldspat* Aggregat umkristallisiert wurde. Die Glimmerbildung ist sehr untergeordnet. Die ursprünglichen Feldspat-Körner gehören der Reihe *Andesin*, an ( $Ab_{66}$  bis  $Ab_{38}$ ), die Neugebildeten aber, wo sie überhaupt zu bestimmen sind, stellten sich als *Albit* heraus. Die grossen Kristalle der *Hornblende* sind gerade so gerunzelt, wie sonst die Glimmerblättchen zu sein pflegen und sind auch mehrfach zerspalten; in die Spalten drang das neugebildete *Quarz-Feldspat-Glimmer* Aggregat ein. Hie und da wurde die *Hornblende* molekularisch vollständig umgelagert, die Pseudomorphose mit verwischten Kon-

turen wird durch *Epidot*, etwas Eisenerz und hie und da *Chlorit* markiert. An manchen Stellen ist die *Hornblende* uralitisiert und zusammen mit dem *Uralit* bildete sich auch *Tremolit* aus. Die Umkristallisierung ist daher sehr tiefgreifend.

### GEPRESSTER GABBRO.

Wurde aus dem Gebiete der Ortschaft Brodešan, vom Rücken, welcher gegen die Kuppe Kari Kosine sich zieht, gesammelt (Nr. 14.). Nach seinem Äusseren scheint er ein mittelkörniger Uralitgabbro zu sein. Die gabbroidale Struktur ist unter dem Mikroskope stellenweise noch augenscheinlich, in anderen Partien aber schon ganz verwischt. Die breiten, lebhaft grüngefärbten, manchmal uralitartigen *Amphibol*-Kristalle sind zumeist ganz xenomorph, ähnlich, wie im poikilitischen Gabbro die *Diallag*-kristalle. Sie sind gefleckt, die Flecken bestehen ebenfalls aus grünlichem *Amphibol*, dessen Orientation aber eine ganz andere ist, als diejenige des Hauptkristalles, von dem er manchmal auch durch seine Farbe differiert, — wenn auch nur in Nuancen. Der Feldspat erscheint im allgemeinen sehr umgewandelt, wo er noch zu bestimmen ist, hat er sich als *Labrador* herausgestellt, erscheint aber an vielen Stellen in Form eines Aggregats von *Epidot*, *Albit* und *Quarz*, dessen einzelne Körner in die Ebene der Schieferung sich ordneten. Hie und da kommen auch einige braune *Amphibol*-Rückstände vor. Auf den *Ilmenit* kann man aus den massenhaften titanitischen *Leukoxen*-Aggregaten schliessen, die sich manchmal ebenfalls in der Ebene der Schieferung ausstreckten ebenso, wie die massenhaften *Epidot*-Aggregate. Durch Zersetzung des *Amphibols* entstand stellenweise auch *Pennin*. Es ist im Gesteine noch viel *Zoisit*  $\beta$  und minimales *Calcit* enthalten, alle beide in Form von markanten, automorphen Kristallen. Der *Pyrit* tritt entweder in einzelnen Kristallen, oder aber in einzelnen Aggregaten auf, seine Hämatitisierung ist eine allgemeine Erscheinung.

Dieses Gestein war neben den dynamischen Wirkungen (wahrscheinlich vorher) auch Kontaktwirkungen ausgesetzt.

### GEPRESSTER DIABAS.

Eine molekulare Umlagerung ganz eigentümlicher Art war an dem Diabas zu konstatieren, welcher O-lich der Ortschaft Brodešan gesammelt wurde (Nr. 9 a). Im Äusseren des dunkelgrünen, feinkörnigen Gesteines ist keine Schieferung zu bemerken. Ganz frische Kristalle und zwar in bedeutender Menge findet man hier nur aus dem hellgelben *Augit* (durchschn. 0.6 mm), an denen die ursprüngliche ophitische Struktur noch ganz gut zu sehen ist. Diese *Augit*-

körner sind in einen feinkörnigen Kristallhaufe eingebettet, welcher aus in der Schieferungsfläche geordneten *Albit*, *Epidot*, *Serizit*, *Zoisit*, *Pennin*, *Titanit*, *Klinochlor*, *Granat* und *Quarzkörnern* und *Lamellen* besteht. Der in die *Augitkristalle* eingeschlossene *Feldspat* ist zwar nicht zerfallen, doch erscheint er derart zersetzt, dass er näher nicht bestimmbar ist. Die aus den *Ilmenitkristallen* entstandenen *Leukoxen-Aggregate*, begleiten im Gegensatz zum vorhergenannten *Gabbro*, hier die Schieferungsrichtung nicht.

## HORNFELS.

Im Anschluss an die Eruptiva sind zwei Hornfelse zu erwähnen, an denen auch dynamische Wirkungen zu beobachten sind. Der eine stammt aus dem Gebiete von Restelica, vom Kamme, der gegen die Kuppe Prvo Vrača sich zieht (Nr. 31 a.) Es ist ein graulich weisses, dichtes Gestein, an dem etwas Schieferung auszunehmen ist. Der andere Hornfels wurde in der Umgebung von Monastirica gesammelt, wo er oberhalb der Ortschaft O-lich, nahe zur Kuppe vorkommt (Nr. 48.). Es ist ein graulich grünes, dichtes Gestein, mit faserigem Bruche.

Sie sind von einander verschieden zusammengesetzt. Der Hornfels von Restelica ist von porphyroblastischer Struktur. Sein Grundgewebe besteht vorwiegend aus einem *Quarz-Feldspat* Aggregat, aus *Serizit* und aus *Chlorit*. Das *Quarz-Feldspat*-Aggregat ist stellenweise äusserst fein, so, dass die Art der einzelnen winzigen Körnchen nicht immer zu entscheiden ist. An anderen Stellen treten bedeutend grössere Körner auf. Dadurch ist die gefleckte Struktur des Grundgewebes entstanden. Der *Feldspat* besitzt überall eine schwächere Lichtbrechung, als der *Quarz*, hie und da war er als *Albit* bestimmbar. Ausser diesen Bestandteilen ist überall etwas *Graphitoid* nachzuweisen, welches sich stellenweise anhäuft und dunkle Flecken bildet. Der *Titanit* steht mit tonigen Teilen in Verbindung. Unter den Porphyroblasten ist am charakteristischsten der in ziemlich grosser Menge auftretende *Staurolith*, welcher gedrungene Säulen aufweist, deren beide Enden gefranzt erscheinen. Kreuz- oder schiefkreuzförmige Zwillinge kommen oft vor. Die Form des *Staurolith* ist manchmal auch dann gut ausgeprägt, wenn er kleinere Haufen bildet. Die Kristalle sind förmlich überhäuft von *Quarzkörnern*. Die grösseren *Quarzkörner* sind unregelmässig und kommen hauptsächlich in grösseren Knoten vor, erscheinen stets stark kataklastisch. Der *Calcit* kommt ausschliesslich nur porphyroblastisch vor und bildet entweder scharf autoblastische Einzelkristalle, oder aber unregelmässig gekörnte Aggregate. Der *Titanit* kommt ebenfalls in Form von grösseren Kristallen vor, deren Gestalt aber noch undeutlicher ausgeprägt ist, als diejenige der winzigen *Titanitkristalle* des Grundgewebes, da er in den meisten Fällen in Form von langge-

streckten Linsen zu finden ist. In anderen Partien des Gesteines ist in den tonigen Knoten auch *Epidot* enthalten, Solche Partien sind reicher an Calcit. In wieder anderen Partien des Gesteines kommen auch *Granatkriställchen* vor, die manchmal *graphit-artigen* Staub in sich einschliessen.

Im Grundgewebe des Hornfelses von Monastirica tritt der *Quarz* dem *Feldspat* und *Serizit* gegenüber stark in den Hintergrund. Er ist arm an tonigen und graphitoidischen Partien, doch reich an Eisenerzen, in Form von *Hämatit* und *Limonit*. In einzelnen Flecken ist viel *Rutil*, Aggregate aus feinen Nadeln bildend, enthalten. Unter den Porphyroblasten ist der *Andalusit* hervorzuheben, dessen Kristalle von charakteristischer Form, sowie seine Kristallgruppen ziemlich glimmerig sind und sich mikroskopisch zu einem Bilde ordnen, welches makroskopisch an den Fruchtschiefern zu beobachten ist. Porphyroblastisch erscheint noch der kataklastische *Quarz*.

Ein allgemeiner Zug beider Gesteine ist die Anordnung der Neubildungen nach einer Richtung, welche bei keinem der beiden Gesteine mit dem Verlauf der Tonestreifen und -Knoten übereinstimmt.

— — —

Bei den Gesteinen, welche in die nun folgende Gruppe von stark gepressten Bildungen gehören, ist wegen dem hohen Grade der Metamorphose sogar der eruptive Ursprung nur zum Teil sicher. Der grösste Teil derselben ist durch quarzreiche, saure Gesteine repräsentiert, ein milderer Teil nahm von basischen Eruptiven seinen Ursprung.

## PORPHYROID.

Ein grosser Teil von diesen Gesteinen wurde aus der Umgebung von Šajna gesammelt, wo sie im Tale von Zerze (Nr. 2a.), W-lich der Ortschaft in der Plava-Schlucht (Nr. 17.) und auch O-lich der Ortschaft (Nr. 20a.) vorkommen. Die beiden ersten Gesteine sind dünnblättrig, das dritte schieferig, ihre äussere Erscheinung ist sonst normal. Identische Gesteine wurden auch vom Šar-Pla-Planina-Rücken u. zw. O-lich Monastirica, von der Kuppe N-lich der Kobilica (Nr. 20a.), sodann vom Hange dieses Berges gegen Monastirica (Nr. 51.) gesammelt. Ersteres ist ein Porphyroid mit blättriger Textur, letzteres ein dickschieferiges, dichtes Gestein mit Adern von *Quarz* und *Sulfiderz*.

Ihr Grundgewebe ist sehr fein (Korngrösse manchmal nuu  $\mu$ ) und besteht hauptsächlich aus dichtem *Serizithaufen*. *Quarz* und *Feldspat*. Herrschend ist hier der eine, dort der andere. Nur im Gesteine vom Bergrücken bei Radeši (Nr. 20.) treten sie in cca gleiche Menge auf. *Serizit* herrscht in den Gesteinen des südl. Tales von Šajna (Nr. 2a.) und der Kuppe N. von Kobilica (Nr. 50a.) vor, der *Quarz*



dagegen in denen von der Plava-Schlucht (Nr. 17.) und von Monastirica (Nr. 51.). Im letzteren Gesteine tritt *Serizit* wahrlich minimal auf. Der *Serizit* bildet entweder einzelne separate Schichten, wo er dann in Form eines sehr feinen Gewebes auftritt und gewöhnlich nur mit *Feldspat* sich gesellt, oder aber er ist gleichmässig verteilt, wo er dann grössere und besser ausgebildete Lamellen bildet, welche manchmal die normalen Eigenschaften des *Muskovits* besitzen. Der *Quarz* ist immer unregelmässig, mit verzahntem Rande und bildet Körner, die in der Richtung der Schieferung gestreckt sind. Genau dieselbe Erscheinung zeigen *Albit* und *Albitoligoklas* auch, obzwar sie gewöhnlich grössere Kristalle bilden und wasserhell sind. Es kommen aber stark glimmerige *Feldspat*-Relikte auch vor, deren Art sogar bis zum *Andesin* herabsinkt. Im Grundgewebe sind dann noch minimaler *Limonit*, *Hämatit*, weiters *Pennin* in hellgrünen Schuppen, hie und da ein *Epidotkörnchen* (Radeši) und schliesslich *Rutil* und *Zirkon* in zerbrochenen Säulchen enthalten.

Der klastoporphyrische *Quarz* erscheint meist in Aggregaten, doch kommt in einem Stücke verbliebener Porphyroquarz auch vor, in welchem letzterem resorptionsale Spuren, Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse zu finden sind. Die *Quarzkörner* werden oft von einem Anwachshofe umgeben. Die porphyrischen *Feldspäte*: *Orthoklas*, *Mikroklin*, *Oligoklas* und *Oligoklasandesin* treten zumeist als Einzelkristalle, seltener als Aggregate und zwar stets im Form von Bruchstücken auf. Frisches Porphyroblast aus *Albit* kommt sehr selten vor (Gestein dem aus N-Tal von Šajna). Im Gesteine vom Bergrücken bei Radeši (Nr. 20.) kommen diese grösseren *Quarz*- und *Feldspatrelikte* beinahe immer zusammen vor, manchmal in einer Art verwoben, welche an die granitische Struktur erinnert. Hier findet man auch die meisten klastoporphyrischen Mineralien.

Das Material der Erzadern, welche in dem einen Gesteine von Monastirica zu sehen sind, besteht aus lepidoblastischem *Quarz*-aggregate, aus *Galenit* und *Sphalerit*.

Nach dem mikroskopischen Bilde beurteilt, konnten die Gesteine aus der Plava-Schlucht, sowie aus der Umgebung von Monastirica Porphyre (*Quarzporphyr*, *Mikrogranitporphyr*, bzw. das Gestein von Monastirica Nr. 51. eine Art von porphyrischen *Aplit*) gewesen sein, das Gestein vom Bergrücken bei Radeši (Nr. 20) war ursprünglich vielleicht ein *Granit*, das Gestein aus dem N-tal von Šajna hingegen ein *Porphyrtuff*, oder aber ein *Quarzkörner* enthaltendes, gewöhnliches *Sediment*.

## PORPHYRITOID.

Er kommt in der Gegend von Monastirica, im gleichgenannten Tal, unterhalb der Einmündung des Baches, der von Struža herabläuft, vor (Nr. 52.). Das dunkelgraue, schieferige Gestein zeigt an seinen Absonderungsflächen einen schwachen Fettglanz.

Sein in der Richtung der Schieferung ausgebildetes Grundgewebe besteht aus ganz unregelmässigen *Feldspat*flaumen, zu denen ziemlich viel *Serizit* und *Epidot*, sowie etwas *Quarz* und *Magnetit* sich ebenfalls gesellen. Die Verteilung des *Quarzes* ist sehr ungleichmässig, er bildet mehr einzelne Knoten und Adern. Die *Epidot*-kristalle haben manchmal eine ganz gute Form, zumeist kommen sie aber als Aggregate vor. Die Lichtbrechung des *Feldspats* ist wechselnd, meistens schwächer, selten cca gleich der des Kanada-balsams, die näher bestimmbaren sind Glieder aus der Reihe *Albit* und *Oligoklas*. Hie und da kommen auch titanitische Aggregate vor. Die *Feldspäte* des Grundgewebes sind teils Neugebilde, teils aber Trümmerrelikte.

Die grösseren Mineralkörner des Gesteines sind *Feldspäte*, die aber in einem sehr zersetzten Zustande sich befinden; die noch bestimmbaren sind Relikte von *Andesin* ( $Ab_{68}$  bis  $Ab_{38}$ ). Die einstigen *Feldspateinsprenglinge* sind aber meistens zu einem Haufen von *Quarz*, *Albit*, *Epidot* und *Serizit* zerfallen, in deren Aggregaten aber auch Relikte immer zu finden sind. Die Form des ursprünglichen *Feldspats* ist überall stets gut erhalten. Die Stellen des femischen Minerals werden durch chloritische Aggregate, enthaltend *Epidot* und etwas *Limonit*, markiert. Das Gestein erscheint sonst etwas von brecciöser Struktur, obzwar die Konturen der einzelnen Fragmente ziemlich verwischt sind. Die Breccien besitzen im Grosse dieselbe Zusammensetzung, wie das einschliessende Gestein.

Dieser Porphyritoid kann ursprünglich irgendein saurer Porphyrit (*Biotit*-oder *Amphibolporphyrit*) gewesen sein.

## DIABASOID.

Es ist eines der am stärksten umgewandelten Gesteine dieser Serie. Es stammt aus dem Gebiete von Monastirica, von der Kuppe N-lich der Kobilica (Nr. 50). Es ist dunkelgrün, schieferig und zeigt an seinen Absonderungsflächen einen schwachen Fettglanz.

Das Gestein besteht wesentlich aus *Epidot* und *Uralit*, zu denen etwas *Serizit*, *Quarz*, *Feldspat*, *Chlorit*, verhältnismässig viel *Leukoxen* und *Titanit*, sowie schliesslich etwas *Augit*relikt sich gesellen. Auf *Diabas* kann auf Grund der Form der *Augit*-Relikte und aus den *Feldspateinschlüssen* derselben geschlossen werden. Der *Uralit* hat eine blassgrüne Farbe, sein Pleochroismus ist auch schwach, an vielen Stellen geht er in *Tremolit* über. Der *Pistazit* bildet entweder grosse Einzelkristalle, oder aber Aggregate, die aus winzigen, abgerundeten Körnern bestehen. Der *Pennin* kommt immer in Haufen vor und gerade so der *Quarz* und *Feldspat* (*Albit*). Die *Serizit*knoten sind gewöhnlich in diesen gleichmässig verteilten *Quarz-Feldspat* Aggregaten eingebettet, er kommt selten mit *Pennin* vor. Aus der

Erscheinungsform der unreinen Flecken von *Titanit* und *Leukoxen* kann auf *Ilmenit* geschlossen werden. Die porphyroblastische Struktur ist am deutlichsten in der Ebene der Schieferung zu sehen, die grossen *Pistazit*kristalle sind auch hier xenoblastisch.

Ähnliche Diabasoide kenne ich auch aus dem Gebiete Plav, aus der Umgebung der Ortschaft Bjeluha, wo sie ebenfalls durch ROTH v. TELEGD gesammelt wurden.

— — — —

An den übrigen, aus dem Šar-Gebirge gesammelten Gesteinen ist ohne Ausnahme die Metamorphose in grösserem oder kleinerem Masse zu beobachten.

### KRISTALLINER SANDSTEIN.

Zwei solche Gesteine wurden unter nähere Untersuchung genommen, beide stammen aus dem Bereiche der Ortschaft Sajna und zwar wurde das eine zwischen den Ortschaften Leboviste und Kukojan, (Nr. 24) das andere am Wege gegen Zerze gesammelt (Nr. 7a). Sie sind hellgraue, feinkörnige Gesteine. Der Sandstein von Leboviste zeigt gute Absonderungsrichtungen, kann ursprünglich ein toniger Sandstein gewesen sein, seine Bindesubstanz kristallisierte sich hauptsächlich zu *Serizit*, mehr untergeordnet zu *Quarz Feldspat*-Flaumen um. Die Tonrelikte bilden einzelne isolierte, doch ziemlich grosse Partien und sind stets von titanitischen Ausscheidungen begleitet. Winzige Toneinschlüsse sind in sämtlichen Mineralen des Gesteines, besonders aber in den *Serizit*-Aggregaten reichlich zu finden. Es ist interessant, dass der *Rutil* in keiner Form in diesem Gesteine vorkommt. Sehr viel klastoporphyrischer *Quarz* und ziemlich viel glimmeriger *Feldspat* sind darin enthalten, in Körnern von der Grösse von durchschnittlich 0,3 mm. Ihre Menge ist beiläufig gleich derjenigen des Grundgewebes. Der *Feldspat* ist von sehr verschiedener Art: herrschend sind *Mikrokin* und *Oligoklas*, es konnten aber auch *Orthoklas* und *Plagioklas* mit  $Ab_{100}$  bis  $Ab_{58}$  bestimmt werden. Das Gestein enthält noch *Apatit* und *Hämatit* und in einem Tonrelikte fand ich wohlausgebildete *Zirkon*kristalle.

Der Sandstein von Zerze ist von etwas anderer Zusammensetzung. Er ist gleichwohl klastoporphyrisch, doch hat sich seine Bindesubstanz in erster Linie zu einem Haufen von *Quarz-Feldspat* umkristallisiert, *Serizit* erscheint nur sehr untergeordnet. Die sich schlingelnden, dünnen Tonbänder werden von einer bedeutenden Menge von *Rutil* begleitet und die Stellen des vollständig umkristallisierten Tones werden ebenfalls durch grosse *Rutil*-Haufen bezeichnet. Die grossen Mineralbruchstücke bestehen grösstenteils aus *Quarz*, welcher sehr stark kataklastisch ist, an vielen Stellen

aber zu linsenförmigen, feinkörnigen Trümmerhaufen wurde. Diese Trümmerhaufen geradeso, wie die grossen Quarzkörner werden durch in Reihen geordnete, winzige Quarz-Feldspatkörnchen, sowie durch Serizitblättchen umgeben und miteinander verbunden. Die grösseren Feldspatkörner ( $Ab_{86}$  bis  $Ab_{60}$ ) sind gleichfalls stark kataklastisch und mit einem Anwachshofe umgeben.

## TONSCHIEFER.

Zu den Phylliten leitet derjenige bräunlichschwarze, in einzelnen Schichten dunkelgraue Tonschiefer über, dessen Absonderungsflächen runzelig erscheinen und von den massenhaften Serizit-schuppen glitzern. Aus dem Gebiete von Restelica, W-lich des Berges Srednja Vrača wurde das Gestein gesammelt. (Nr. 36 a.).

Der grösste Teil seines Materials besteht aus gelblichbraunem, rötlichbraunem, seltener aus graulichschwarzem, dichtem, amorphem Tone, in dessen Lücken viel Quarz-Feldspat und Serizit sich befindet, manchmal auch in grösseren Flecken. Es sind aber auch einige Schichtflächen, bis zur Mächtigkeit von 1 mm fast vollständig kristallinisch und bestehen aus Quarz, Feldspat, Serizit, Chlorit, Hämatit, Epidot und Limonit, in deren Haufen von winzigen Rutilnadeln begleitete kleine, Tonfetzen ebenfalls vorkommen. Dieser kristallinische Teil zeigt einen stufenweisen Übergang, indem die tonigen Partien sich sukzessive vermehren; in dem durch Eisenerz gefärbten, amorphen Ton und an der nächsten Schieferfläche ist wieder ein sukzessiver Übergang in die kristallinische Substanz zu beobachten.

Es ist deutlich zu beobachten, dass die Kristallisation entlang der einzelnen Schieferflächen begonnen hat, obzwar an einzelnen Flecken angehende Umlagerung ebenfalls zu beobachten ist.

## PHYLLIT.

Dieses Gestein kommt in so grosser Mannigfaltigkeit in der Sammlung vor, dass es nicht umfassend behandelt werden kann.

Sericitphyllit ist der häufigste Typus. Solche wurden S-lich der Ortschaft Lestuna (Nr. 23.), bei Restelica an der Kuppe WSW-lich des Passes Čafa Restelica (Nr. 33.), sowie W-lich der Kuppe Srednja Vrača (Nr. 36.), dann bei Struža, am Rücken gegen Kari Kosine (Nr. 45.) und aus dem Tale von Grčare (Nr. 56.) gesammelt. Die äussere Erscheinung dieser Gesteine ist sehr verschieden. Die Phyllite von Lestuna, Vrača und Grčare sind blassgrüne, blätterige, seidenglänzende Gesteine; in letzteren sind grosse Kalkstein-Einschlüsse und auch Calcitadern zu sehen. Der Phyllit aus dem Bereiche der Čafa Restelica hat dunkelgrüne Farbe und runzelige

Oberfläche, derjenige von Struža aber scheint ein stark gefaltetes, ganz verknittertes Gestein zu sein. Infolge der äusserst starken Faltung und wegen dem raschen Wechseln der Partien von verschiedener Farbe an den Querbrüchen, macht es den Eindruck als wenn es brecciös wäre.

Die Zusammensetzung dieser Gesteine ändert sich zwischen breiten Grenzen. Der Phyllit von Lestuna besteht vorwiegend aus *Serizit*, zu dem sich etwas *Chlorit*, sehr wenig *Quarz*, *Feldspat* und Ton gesellen. Der *Chlorit* wird in seinem grössten Teile durch *Erinit* repräsentiert. Der Ton wird von *Rutil*, *Epidot*, an anderen Stellen von *Titanit* begleitet. Der dunkle Phyllit von der Čata Restelica besteht ebenfalls hauptsächlich aus *Glimmer*, derselbe ist aber nur zum Teil *Serizit*, zum Teil aber dem *Biotit* ähnlich, eine unvollständig ausgebildete Glimmerart von schuppig-faseriger Struktur, welche auch einen schwachen Pleochroismus zeigt. Es sind aber auch glimmerarme *Quarz-Feldspat*-Partien vorhanden, deren einzelne Körner lang ausgestreckt erscheinen. Die limonitischen, an anderen Stellen graphitoidischen Tonpartikeln, zu denen auch farbiger Glimmer sich gesellt, sind, indem sie verbogene Streifen bilden, sehr gute Repräsentanten der helizitischen Struktur. Der Ton wird weder von *Rutil*, noch von *Epidot*, oder *Titanit* begleitet. Der Phyllit von Vrača (Nr. 36.) ist fast ganz kristallinisch und besteht hauptsächlich aus Aggregaten von *Quarz-Feldspat* Körnern von der Grösse von 10-30  $\mu$ , mit etwas *Serizit* und sehr vielem *Rut.l.* Unter den Kristallen des letzteren Minerals befinden sich auch wohlausgebildete, gedrungene Zwillinge. Der Phyllit von Grčare ist stark kalkig, die unreinen kalkigen Partien sind in dem aus *Quarz-Feldspat-Serizit* bestehenden Grundgewebe gleichmässig verteilt. Die Tonrelikte werden nur durch *Epidot* begleitet. Viel *Zoisit*  $\beta$  ist im Gesteine enthalten.

Der Phyllit von Struža besitzt eine typisch helizitische Struktur, die durch die mehrfach zusammengelegten Tonschichtchen sehr gut zum Ausdruck gebracht wird. Der Ton ist stellenweise eisenhaltig. Es ist merkwürdig, dass der *Rutil*, der die Relikte des grauen und dunkelgrauen Tones in grosser Menge begleitet, um den eisenschüssigen Ton herum überhaupt nicht zu finden ist. Die Umkristallisationsprodukte sind in verschiedenen Schichten des Gesteines sehr verschieden. An manchen Stellen werden sie überwiegend durch granoklastisches *Quarzaggregat* repräsentiert, in dem auch *Serizit* und minimaler *Feldspat* vorkommt, an anderen Stellen herrscht der *Serizit* vor, durch *Albit* und sehr wenig *Quarz* begleitet und wieder anderswo kommt ein sehr dichter *Quarzhafen* mit *Graphitoid* vor. Der nur spärlich auftretende *Chlorit* ist gewöhnlich *Delessit*, selten *Pennin*. *Magnetit*, *Hämatit* und *Limonit* kommen meist in Form einzelner Knoten vor. Die Kalksteineinschlüsse des Gesteines sind vollkommen kristallinisch, aber sehr dicht. In den häufigen *Quarzadern* und -Linsen kommt auch *Turmalin* vor.

Die Gruppe des *Quarzphyllits* wird durch zwei, mit einander übereinstimmende Exemplare vertreten. Das eine stammt von der Kuppe NO-lich Restelica (Nr. 39.), das andere aus dem Gebiete von Struža, vom Wege, der gegen den Kari Kosine führt (Nr. 44.). Sie sind graulichgrüne, dickschieferige Gesteine, an ihren Absonderungsflächen seidenglänzend. Ihre Hauptmasse besteht aus einem sehr feinen Quarzaggregate, dessen einzelne Körner mittels Verzahnung aneinander sich anreihen. Viel spärlicher ist der *Serizit*, der auch in wohlausgebildeten Einzellamellen vorkommt und der *Pennin*, der stets unregelmässige Schuppen bildet. Obzwar auch diese drei Hauptbestandteile in der Schieferungsrichtung ausgebildet sind, wird die Schieferung am besten doch durch die Tonstreifen zum Ausdruck gebracht, die auch durch Eisenerz und *Serizit*-Ausscheidungen scharf markiert und sehr selten von *Rutil* und *Titanit* begleitet werden. Das Gestein von Restelica wird durch den spärlich, doch in Form von sehr scharfen R-s auftretenden *Siderit* charakterisiert, der etwas zersetzt ist. Das Gestein enthält verbleichten *Biotit* und auch *Apatit*.

NW-lich Šajna, in der Plava-Schlucht kommt ein dunkelgraues Gestein vor, welches am besten als *graphitoidischer Phyllit* bezeichnet werden kann (Nr. 2c.). Den Graphitoidgehalt der eigentlichen Graphitoidphyllite erreicht es von weitem nicht. Es ist ein dünnstieferiges Gestein mit einzelnen Löchern, die mit staubigem graphitischen Ton ausgefüllt sind. Es enthält auch einzelne grössere Feldspatkörner, die sich bei näherer Untersuchung als natronreiche *Orthoklase* herausstellten. Sie stellen zweifellos Relikte dar. Das Gestein erreicht überhaupt einen nicht besonders hohen Grad der Umkristallisierung. Es besteht hauptsächlich aus *Serizit*, mehr untergeordnet aus *Quarz* und *Feldspat*. Der graphitoidische Ton häuft sich aber stellenweise so an, dass die Aggregate der kristallinen Elemente in ihm nur an isolierten Stellen erscheinen. Anderswo ist dagegen die Menge des Tones gering und der Graphitoid hängt damit engstens zusammen. Unter den Feldspäten konnten *Albit* und *Oligoklasalbit* bestimmt werden. Stellenweise häuft sich der ausgebleichte *Biotit* an. Es kommen noch *Hämatit*, *Limonit*, *Apatit* und *Titanit* vor.

Ebenso ist jener *chloritische Phyllit* von keinem reinen Typus, von dessen makroskopisch sehr verschiedenen zwei Repräsentanten der eine von der Kuppe Babasnica (Nr. 22.), der andere aus dem Bereiche der Ortschaft Struža, vom Rücken gegen den Kari Kosine (Nr. 45a.) stammt.

Der Phyllit von Babasnica ist von hellgrüner Farbe und schieferig, der *Calcit* bildet in ihm Adern, Nester und Porphyroblasten. Seine herrschenden Mineralien sind *Pennin* und *Quarz*, sein Gewebe ist wegen den isolierten Quarzpartien lentikulär. Die übrigen Gemengteile haben sich nach diesen zwei Hauptbestandteilen geordnet. In den quarzigen Partien findet man *Calcit* und *Serizit*, sehr spärlich *Albit* und verhältnissmässig viel *Apatit*. *Titanit* kommt

ebenso in den Quarzpartien, wie in den chloritischen Teilen vor, im Quarz bildet derselbe gut ausgebildete Kristalle, in den chloritischen Teilen gesellt er sich aber stets mit Ton von ziemlich grosser Menge. Der Ton wird stellenweise durch *Rutil* begleitet. Solche „Ton-schiefernädelchen“ sind auch in den quarzigen Partien häufig zu finden, doch ohne Ton, woraus zu schliessen ist, dass die Umkristallisierung des Tones in den Quarzpartien schneller vor sich gegangen ist. In den vorherrschenden chloritischen Teilen findet man noch etwas *Biotit*, *Magnetit*, *Limonit* und *Pyrit*.

Das Gestein von Struža ist dunkelgrün und sehr dicht, vorherrschend sind in ihm der *Chlorit* und *Serizit*. Der *Chlorit* ist hauptsächlich *Ripidolit*, untergeordnet *Pennin*, einige grössere Lamellen haben sich aber als *Klinochlor* herausgestellt. *Quarz* ist sehr wenig, doch von gleichmässiger Verteilung, seine winzigen Körner besitzen manchmal einen Anwachshof. Die spärlichen Tonpartikeln werden durch *Chlorit*-schuppen geradeso eng umgeschlossen, wie die aus dem Ton ausgeschiedenen *Titanit*-Körner. Verbleichter, anderswo chloritisierender *Biotit* ist ziemlich häufig vorhanden. Es sind noch die blutroten *Hämatit*-Kristalle und -Aggregate zu erwähnen.

Es wurden typische *Epidotchloritphyllite* aus dem Gebiete v. Restelica gesammelt u. zw. aus dem oberen Restelica-Tale (Nr. 28, 28<sub>1</sub> und 28<sub>2</sub>), vom W-lichen Abhange des Tales, welches gegen die Čafa Vrača führt (Nr. 31.) und W-lich vom Sredjna Vrača (Nr. 36a). Es sind heller — dunkler grüne, schieferig — blätterige Gesteine. Das eine Gestein aus dem Restelica-Tale neigt auch zur linearen Ausbildung. Alle diese Gesteine stimmen miteinander in der Beziehung überein, dass die Hauptmineralien in ihnen *Epidot* und *Chlorit* sind, denen dann der *Feldspat* folgt, weiters enthalten alle *Calcit*, welcher sich stellenweise etwas anhäuft, wie in den Gesteinen des Restelica-Tales, in denen auch ziemlich viel *Quarz* und nachträglicher *Amphibol* enthalten sind.

Der *Epidot* ist vorherrschend *Pistazit*, welcher entweder isometrisch körnige Aggregate, oder aber alleinstehende, autoblastische Kristalle bildet, seltener kommen *Klinozoisit* und *Zoisit* vor. Der *Chlorit* ist im Tale von Restelica hauptsächlich *Ripidolit*, häufig mit *Serizit* vergesellschaftet, im Gesteine des Tales gegen die Čafa Vrača aber *Pennin* und *Klinochlor*, welche zusammen, oder separat ziemlich grosse Blätter bilden; im Phyllite von Sredjna Vrača findet sich *Pennin* mit violetter Interferenzfarbe in grösseren Blättern und *Viridit* in Form von winzigen Schuppen und Sphärolithen. Der *Feldspat* ist im Gesteine der Čafa Vrača neugebildeter wasserheller *Albit*, in den Gesteinen der beiden anderen Fundstellen ist er aber ein unregelmässiges und zersetztes *Plagioklas*-Relikt von  $Ab_{60}$  bis  $Ab_{38}$ . Etwas *Albit* ist in denselben ebenfalls enthalten. Die *Plagioklas*-relikte des Gesteines aus dem Tale gegen die Čafa Vrača sind breite, zwillingsgestreifte Lamellen (bis 1,5 mm), mit einem aus winzigen *Albit*-, *Kaolin*-, *Epidot*-, *Serizit*-Körnern und -Schuppen bestehendem Hofe. Im Gesteine von der Sredjna Vrača sind aber die *Feldspat*-relikte

Mikrolithe und Mikrolithaggregate (Grundmassepartien). Der *Calcit* kommt entweder in einzelnen Körnern, oder in dünnen Adern, Schichtchen und Linsen vor, er ist immer unrein und xenoblastisch. *Aktinolith* und *Tremolit* (oberes Restelica-Tal) bilden faserige und spiessförmige Bündel und vergesellen sich gewöhnlich mit *Epidot*. In den Phylliten von der Čafa Vrača und von Srednja Vrača ist ziemlich viel *Leukoxen* und *Titanit* enthalten, im letzteren Gesteine auch ziemlich viel *Magnetit* und *Hämatit*. In den beiden anderen ist er aber minimal. Überall gesellt er sich mit *Albit*.

Der sedimentäre Ursprung der Gesteine des Tales von Restelica ist augenscheinlich, der Phyllit des Tales gegen die Čafa Vrača stammt von einem grobkörnigen gabbroidalen Gesteine, derjenige von Srednja Vrača aber von einer Art Diabas.

Am zutreffendsten als chloritischer Kalkphyllit kann dasjenige Gestein benannt werden, welches im oberen Restelica-Tale mit dem *aktinolith*-hältigen Phyllite zusammen vorkommt (Nr. 28a.). Es ist ein blassgrünliches, blätteriges, sprödes Gestein, sein herrschendes Mineral ist *Calcit*, dessen weit ausgestreckte, zwillingsgestreifte Körner undulös auslöschten und sich verzahnt aneinander reihen. Die chloritischen Partien bilden Nester, Linsen, oder dünne Schichtchen, der *Pennin* herrscht in ihnen dem *Ripidolit* und *Klinochlor* vor. Es sind in diesem Kalkphyllit auch magnetitische Schichten enthalten, in denen ausser den *Magnetit*, welcher oft ein zusammenhängendes Netz bildet, auch *Hämatit*, *Chlorit* und *Quarz* vorhanden sind. Als eine andere charakteristische Eigenschaft des Gesteines kann noch hervorgehoben werden, dass in seinen Calcitaggregaten Kristalle aus nur in sehr kleinem Grade oder garnicht kataklastischem *Quarz*, und auch *Albit*, *Albitoligoklas* vorhanden sind, welche manchmal auch auf der Schieferung quergestellten Adern vorkommen, also nach ihrer Erscheinungsart beurteilt auch Injektionsprodukte sein können.

## EPIDOTAMPHIBOLIT.

Aus der Nähe von Restelica, von der Kuppe Prva Vrača stammt das dunkelgrüne, dichte Gestein (Nr. 30.), welches sich den *Epidotchloritphylliten* des oberen Restelica-Tales unmittelbar anschliesst. Die Schieferflächen sind matt und einzelne grosse *Biotit*-partien sind an ihnen zu bemerken, welche aus einem zusammenhängenden Aggregate von winzigen Schuppen bestehen.

Herrschender Bestandteil ist der gelblichgrüne *Pistazit*, der oft Zwillinge nach der Querfläche (100) bildet. Er kommt ebenso im Grundgewebe, wie in Form von Porphyroblasten vor. An einzelnen grösseren Kristallen ist auch zonale Struktur zu beobachten, bei der die innere Partie aus *Pistazit*, die äussere aber aus *Klinozoisit* besteht. Der lichtgrüne *Amphibol* differiert nicht viel vom *Aktinolith*,



es können nur einige grössere Kristalle grüne *Hornblende* genannt werden, die oft Zwillinge nach (100) sind. Die übrigen *Amphibole* bilden lange, dünne Kristalle, die an ihren Enden spiessartig sich zerteilen, in wahre *Aktinolith*fasern übergehen und unter diesen feinen Fasern ist sogar auch *Tremolit* enthalten. Sehr untergeordnet tritt *Albit* auf, dessen winzige Körner stark gestreckt und nur selten Zwillinge sind. Viel mehr brauner *Biotit* ist enthalten, dessen kleine, unregelmässige und sehr dünne Schuppen stets grössere Aggregate bilden, bzw. richtiger gesagt: in der Ebene der Schieferung zu grösseren Lamellen vereingt erscheinen. Beim *Biotit* kommt auch sphärolithische Ausbildung vor, bei der das Centrum entweder durch eine breitere Lamelle, oder durch ein *Titanit*-Aggregat gebildet wird. Der minimale *Pennin* gesellt sich stets zu den grösseren *Epidot*-Knoten. Das Eisenerz: *Magnetit*, *Hämatit* ist ebenfalls minimal. Es ist ziemlich viel *Titanit* vorhanden, welcher zumeist in unreinen, feinkörnigen Aggregaten, seltener in insekteneiförmiger Gruppierung erscheint. Tonige oder kalkige Partien sind im Gesteine nicht enthalten, auch keine nachträglichen Produkte, die auf solche hinweisen würden. Alles zusammen: der eruptive Ursprung ist wahrscheinlich.

## QUARZIT.

Zwei Quarzite von sehr verschiedenem Aussehen stammen aus der Nähe der Ortschaft Brodešan, aus dem gleichgenannten Tale, beim Wege nach Kari Kosine (Nr. 14 a. und 14 b.) und ein drittes Exemplar aus der Umgebung (NO-lich) von Restelica, von der höchsten Kuppe (Nr. 40.). An letzterer Stelle kommt derselbe im Liegenden des vorher beschriebenen Quarzphyllits vor. Das eine Gestein von Brodešan ist ein *Serizit*quarzit von graulichweisser Farbe, die Schieferung tritt an ihm makroskopisch nicht in den Vordergrund. Das andere Brodešaner Gestein ist ein *Serizit*-*chlorit*quarzit mit gut ausgeprägter Schieferung, seine Absonderungsflächen sind mit einer glänzenden *Serizithaut* bedeckt. Der *Serizit*quarzit von Restelica schliesslich stellt ein hellgraues, schieferiges Gestein dar. Alle drei Gesteine sind darin übereinstimmend, dass sie porphyroblastisch sind. In das Grundgewebe von wechselnder Korngrösse (bis 0.2 mm) sind Quarzkörner bis zur Grösse von 5 mm eingebettet. Sie stimmen auch darin überein, dass sie sämtlich reich an *Pyrit* sind. Ihr Grundgewebe, welches aus überwiegendem *Quarz* besteht, ist zwar granoblastisch, doch wechselnd. In den beiden *Serizit*quarziten hängen die stark kataklastischen Quarzkörner verzahnt miteinander zusammen und die Körner von sehr verschiedener Grösse gehen in die Porphyroblasten stufenweise über. Im chloritischen Quarzite sind die einzelnen Körner, die mittels gerader Flächen sich gegenseitig berühren und nicht kataklastisch sind, so cca gleich gross, infolge dessen sie von den

Porphyroblasten durch scharfe Grenzen geschieden werden.

Die Zusammensetzung des Grundgewebes ist ziemlich einfach. Neben dem Quarz sehr untergeordnet, doch als wesentliches Mineral, erscheint der Serizit und in einem Gesteine von Brodešan auch der Chlorit: *Klinochlor* und *Pennin*: sie richten sich sämtlich in die Ebene der Schieferung. Gleichfalls im chloritischen Quarzite von Brodešan kommt auch normaler *Muskovit* und brauner *Biotit* vor. Minimalen *Albit* enthält ein jedes der Gesteine in gleicher Erscheinungstform, wie den Quarz, *Pyrit* in ziemlicher Menge bildet gewöhnlich autoblastische Einzelkrystalle, seltener kleinere Aggregate. Die Hämatitisierung der einzelnen Körner vollzieht sich manchmal fleckenweise, oder zonal, in letzterem Falle tritt die Umwandlung am Rande ein. Es kommt aber auch vor, dass der Rand noch fast ringsum frisch ist, die innere Partie aber aus Hämatit besteht. *Magnetit* und *Limonit* sind überall minimal. Im chloritischen Quarzite von Brodešan sind einige gelbe *Granatkörner*, sowie etwas *Apatit* zu finden. Der *Apatit*gehalt ist im Gestein von Restelica auffallend gross, er bildet in ihm winzige Säulchen, doch auch säulig-körnige grössere Aggregate, mit ihm kommen mächtige (bis 0.4 mm) Kristalle von *Zirkon* und körnige Aggregate von hellgrünem *Turmalin* ebenfalls vor. Minimaler *Ton* findet sich in allen der genannten Gesteine und wird im chloritischen Quarzite von *Rutil*, in den beiden anderen aber von *Titanit* begleitet. Im Serizitquarzite von Brodešan ist auch *Calcit* in minimaler Menge, in Form von winzigen, scharfen R-s enthalten.

Die Quarzporphyroblasten sind kataklastisch, sogar im chloritischen Quarzite, wo die Quarzkörner des Grundgewebes kaum, oder überhaupt nicht undulös auslöschen. In den beiden anderen Gesteinen ist die Kataklyse so gross, dass das Innere, oder ein anderer Teil der grossen Quarzkörner aus kleinzerteilten Quarztrümmern besteht und durch diese Partien wird manchmal der im grossen Ganzen gleichauslöschende Krystall in verschiedene Stücke geteilt, wenigstens in der Ebene der Dünnschliffe. Um einige Quarzkörner bildete sich aus den von ihnen abgerissenen Partikeln ein wahrer Hof (Mörtelkranz) aus. Demnach ist die Struktur eher klastoporphyrisch.

Es ist augenscheinlich, dass alle drei Quarzite von sedimentären Ursprung sind und dass sie auch vulkanischen Einwirkungen ausgesetzt waren.

Alle diese oben betrachteten, kristallinen resp. halbkristallinen Schiefer gehören höchstens nur der Epizone an. Ihre Umkristallisierung ist überhaupt nicht hochgradig.