



A

M. KIR. FOLDTANI INTÉZET  
ÉVKÖNYVE

(JAHRBUCH DER KGL. UNG. GEOL. ANSTALT — ANNUAIRE DE L'INSTITUT  
GÉOLOGIQUE ROY. HONGR.)

---

BAND — VOLUME — XXVIII. KÖTET

---



BUDAPEST  
1927 — 1929

**KÉZIKÖNYVTÁR!**  
Az olvasóteremből el nem  
vihető!

## TARTALOMJEGYZÉK

(INHALTSVERZEICHNIS — CONTENU)

1. ROTH v. TELEGD (KARL): Beiträge zur Geologie von Albanien. Die Gebirgsgegend südlich von Prizren. (Mit den Tafeln I—VII). Mit einer Anhang von Prof. DR. S. v. SZENTPÉTERY: Beitr. zur Petrographie der südlichen Gebirgsgegend von Prizren in Albanien. (1. VII. 1927.) . . . . . 1
2. STRAUZ (LÁSZLÓ): Geologische Fazieskunde (1. VII. 1928.) . . . . . 73
3. SÜMEGHY v. (JOSEF): Die geothermischen Gradienten des Alföld. (Mit der Tafel VIII). (20. V. 1929.) . . . . . 273

1.

BEITRÄGE  
ZUR GEOLOGIE VON ALBANIEN.  
DIE GEBIRGSREGION SÜDLICH  
VON PRIZREN.

VON  
K. ROTH v. TELEGD.

A MAGYAR KIR. FÖLDTANI INTÉZET ÉVKÖNYVE, XXVIII. K. 1. FÜZET.

BEITRÄGE  
ZUR GEOLOGIE VON ALBANIEN  
DIE GEBIRGSREGION SÜDLICH  
VON PRISZIN

VON

Erschienen am 1. Juni 1927.

A dolgozat tartalmáért és nyelvezetéért a szerző,  
a szerkesztésért MAROS IMRE és FERENCZI ISTVÁN felelős.

## EINLEITUNG.

Im Sommer 1918 wurde ich als Kriegsgeologe einer österreichisch-ungarischen, in Albanien arbeitenden Kriegsmappingung zugeteilt. Aus der Sammelstation Prizren unternahm ich mehrwöchentliche Exkursionen in die umliegenden Gebirge. Die Resultate meiner geologischen Beobachtungen im albanisch-montenegrinischen Grenzgebiete der Umgebung von Plav und Gusinje publizierte ich bereits im Jahre 1925.<sup>1</sup> Bei Erholungsaufenthalten in Prizren untersuchte ich die Umgebung der Stadt und hatte Gelegenheit eine 16-tägige Exkursion in das S-lich der Stadt Prizren gelegene Gebiet der Gora und des Šar-Gebirges zu unternehmen. Ausgangspunkte meiner Ausflüge waren hier Šajna und Restelica. Es wurde mir für den Herbst 1918 die Möglichkeit eines Aufenthaltes von mehreren Wochen mitten im Šar-Gebirge, in Brod in Aussicht gestellt, der aber wegen dem plötzlichen Zusammenbruche unserer Front und dem Abbruch meiner kriegsgeologischen Tätigkeit nicht mehr möglich war.

Ausser BOUÉ-s, VIQUESNEL-s und GRIESEBACH-s aus früheren Zeiten stammenden Angaben, besitzen wir von Baron NOPCSA detaillierte geologische Schilderungen über Teile der Umgebung der Stadt Prizren und über verschiedene Reiserouten quer durch das Šar-Gebirge, sowie entlang des Weissen Drin-Tales, aus dem Jahre 1905.<sup>2</sup>

Ursprünglich hatte ich nicht die Absicht die bescheidenen Resultate meiner kriegsgeologischen Tätigkeit in der Gora und im Šargebirge zu veröffentlichen. Nun sind aber die Ergebnisse der anlässlich des Weltkrieges am Balkan durchgeführten geologischen Untersuchungen schon sozusagen restlos publiziert worden und diese Arbeiten wurden durch die glänzende Zusammenfassung KOSSMAT-s gekrönt.<sup>3</sup> Ich ersehe aus dieser Literatur, dass gerade das Gebiet der Gora und der angrenzenden Teile des Šar-Gebirges auch während des Weltkrieges durch Forscher überhaupt nicht besucht, oder nur flüchtig gestreift wurde so, dass das Gebiet heute noch so ziemlich als terra incognita in der Literatur gilt. Meine geologische Karte, trotzdem sie lückenhaft ist, enthält Detailbeobachtungen und das

1. Beiträge z. Geologie v. Albanien v. E. Nowack, IV. Teil. — ROTH v. TELEGD K.: Das albanisch-montenegrinische Grenzgebiet von Plav. (Neues Jahrbuch f. Min. etc. Sonderband I. S. 422., Stuttgart, 1925.)

2. Baron NOPCSA F.: Zur Geologie von Nordalbanien. (Jahrbuch d. K. K. Geologischen Reichsanstalt Bd. 55., S. 85., Wien, 1905.)

3. KOSSMAT F.: Geologie der zentralen Balkanhalbinsel. (Die Kriegsschauplätze geologisch dargestellt, Heft 12., Berlin, 1924.)

von mir gesammelte Gesteinsmaterial wurde von Prof. v. SZENTPÉTERY petrographisch bearbeitet. Somit wird vielleicht auf die Zusammensetzung besonders der paläozoischen Schiefergruppe mit ihren Porphyroiden neues Licht geworfen.

E. NOWACK unternahm in den Jahren nach dem Weltkriege im Auftrage der Albanischen Regierung Übersichtsaufnahmen in Albanien und besuchte auch die Gegend der Gora. Auch er konnte aber hier nur flüchtige Beobachtungen anstellen.<sup>1</sup> Zu seiner in Ausarbeitung befindlichen geologischen Übersichtskarte von Albanien stellte ich meine Daten gerne zur Verfügung und auf sein Anregen fühle ich mich nun veranlasst, meine an Baron NOPCSA's Beobachtungen sich anschliessenden geologischen Daten zu veröffentlichen.

Da ich auf die petrographischen Bestimmungen einen besonderen Wert lege, habe ich die Fundstellen der Gesteinsproben an der geologischen Karte mit denselben Ziffern angegeben, welche auch Prof. v. SZENTPÉTERY in der petrographischen Beschreibung benützte.

Als topographische Unterlage anlässlich der Feldarbeit dienten mir skizzenhafte Kopien der gleichzeitig im Gange befindlichen topographischen, österreichisch-ungarischen Neuaufnahmen. Im Gebiete O-lich Prizren, bei Struža und Monastirica musste ich — in Ermangelung genauerer topographischer Daten — selbst Kroquis anfertigen. Erst kürzlich gelangte ich — durch die Güte meines gewesenen Kommandanten in Prizren, Herrn Oberstleutnant v. MILIUS und des Herrn Privatdozenten ERNST NOWACK in Wien — in den Besitz eines Teiles der in Wien nachträglich ausgearbeiteten, neuen Karten meines Gebietes, die dann als Grundlage meiner hier beigefügten geologischen Karte dienten.

## I. OROGRAPHISCHE UND HYDROGRAPHISCHE ÜBERSICHT.

Siehe Taf I.

Die Prizrener Niederung bildet den SO-lichen Teil des grossen, jungtertiären Beckens von Ipek (Metochija). Sie stellt ein sanftes Hügelland mit der mittleren Höhe zwischen 350 und 410 m dar und ist zwischen zwei mächtig emporsteigenden Gebirgen eingeklemt. Im W erhebt sich das Bështrik-Gebirge (Bastrik, Pastriku) bis zur Höhe von 1983 m, im SO wird die Niederung durch den Hochgebirgszug des Šar begrenzt. Im N erheben sich die Rudistenkalke (N-liche Fortsetzung des Bështrik-Gebirges) am Milanovac Planina bis zur Höhe von über 1000 m, gegen NW setzt sich aber das Becken

1. NOWACK E.: Reisebericht aus Albanien. (Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, 1924, S. 280.) — Geologische Forschungen in Albanien. III. (Centralblatt f. Mineralogie etc. Jahrg. 1925. Abt. B., S. 83.)

gegen Djakova und Ipek fort. Es wird hier durch den Weissen Drin durchquert und dieser Fluss schneidet sich SO-lich Djakova, bei der Brücke Ura Fsjat, sowie in seinem Abschnitte zwischen Tupec und Džuri in die Randpartie der Rudistenkalke des Bështrik-Gebirges epigenetisch ein. Der Flusslauf des Weissen Drin hat bei Rogova die abs. Höhe von 306 m und besitzt von hier abwärts, bis zum Eintritt in die Drinschlucht NW-lich des Koritnik, das Gefälle von rund 1 m pro Km.

Das gesamte Prizrener Becken wird heute durch den Weissen Drin entwässert. Die Gewässer, welche dem W-lichen Abhange des Šar-Gebirges (Hodža Balkan) entspringen, werden durch den Bach Lumi Toplik (Toplucha) gesammelt und ergiessen sich bei Pirana in den Weissen Drin. Die Hauptentwässerungssader des Gebietes um Prizren bildet der Bach Prizrenska Bistrica. Er tritt in einer engen Schlucht aus dem Gebirge in der abs. Höhe von 415 m bei Prizren heraus und fliesst in W-licher Richtung unter dem Namen Reka gegen Vlasnja. Hier wendet er sich gegen NW, durchbricht auf einer kurzen, epigenetisch eingeschnittenen Strecke den Oberkreidekalkzug am linken Ufer des Weissen Drin und ergiesst sich in denselben Fluss in der abs. Höhe von 283 m. Der Prizrener Bach besitzt somit von seinem Austritt bei Prizren bis zum Weissen Drin das durchschnittliche Gefälle von rund 3 m pro Km. Das Einzugsgebiet der Prizrenska Bistrica erstreckt sich weit nach O in das Šar-Gebirge hinein. Die bedeutendste S-liche Abzweigung des Wassernetzes reicht über Struža und Monastirica bis zu den Quellen in den N-lichen Karen der Kari Kosine-Spitze hinauf.

Hier konnte ich die interessante Beobachtung machen, wie die albanischen Einwohner des Gebietes jenseits der Wasserscheide im W, in der Gora, das Wasser dieser in der Höhe von über 1900 m entspringenden Quellen mittels ganz primitiv ausgegrabener Kanäle auf der Strecke von mehreren Km-n über die nach N sich absenkende Wasserscheide auf ihre Felder nach W hinüberleiten.

Unmittelbar S-lich der Prizrener Niederung erhebt sich eine bedeutende Kalkmasse von der mittleren Höhe zwischen 1200 und 1400 m, welche durch eine Schieferformation unterlagert wird. Die N-liche Partie dieses Kalkes wurde schon durch die Erosion zum grossen Teile zerstört so, dass nur mehr einige Überbleibsel, unter denen die 1381 m hohe Kuppe des Cviljen die bedeutendste ist, ihre ehemalige Verbreitung andeuten. In der unterlagernden Schieferformation haben die ihren kurzen Lauf nach N, der Prizrenska Bistrica zu nehmenden Gewässer grosse Zerstörungen verursacht. Durch die rückschreitende Erosion dieser Wasserläufe wurde auch der Rand der weiter rückwärts erhalten gebliebenen Kalkdecke oberhalb Jeskova, sowie oberhalb Lubačewa amphiteaterartig eingekerbt. Diese Kalkdecke bildet im S ein Karstplateau, welches die Wasserscheide gegen das Wassergebiet der Gora bildet und seine natürliche Fortsetzung nach SW in der Kalkmasse des Koritnik hat.

Über die tiefste Einsattelung dieser Wasserscheide führt der Weg von Džuri nach Plava. In dieser Einsattelung befindet sich das abflusslose Becken des Breznja-Sees von geringerer Ausdehnung, welches seine Wasserscheide gegen N, der Prizrener Niederung zu in der Höhe von 970 m, gegen S, dem Bereiche des Plava Flusses zu aber beim Friedhof von Plava in derjenigen von 990 m hat.

S-lich der Wasserscheide breitet sich die Landschaft Gora aus. Sie stellt eine Mulde dar, deren Boden über 1000 m hoch liegt, eine allgemeine Neigung gegen N besitzt und von einem Kranz von Hochgebirgen umgeben wird. Im O und S zieht der zusammenhängende Kamm des Šar Gebirges, welcher nur im S an zwei Stellen durch Pässe unterhalb 2000 m abs. Höhe (Čafa Restelica und unmittelbar W-lich davon) unterbrochen wird. Vom Berge Djalica Lumës (Galica Lums) im SW, ebenfalls in die Hochgebirgsregion aufragend, wird die Gruppe des Šar-Gebirges durch einen Kamm von cca. 1800 m getrennt. Im W wird die Gora durch die 2394 m hohe Koritnik-Masse abgegrenzt. In der mächtig tiefen Erosionsschlucht zwischen Koritnik und Djalica Lumës strömt der Luma Bach, durch welchen das Gora-Becken gegen den Weissen Drin entwässert wird. Über Art und Entwicklungsgeschichte dieser jungen Entwässerung wird später, im morphogenetischen Teile die Rede sein. Der Oberlauf des Luma Baches wird Plava genannt.

Die Landschaft Gora mit ihren sanften Oberflächenformen und ihrem verhältnismässig fruchtbaren Boden, besonders beiderseits des Plava-Baches, hat sich für Ansiedelungen besonders geeignet erwiesen so, dass diese sich hier nahe aneinander reihen, aber verschwinden, sobald man die Hochgebirgsregion betritt. Die am weitesten vorgeschobenen Posten menschlicher Ansiedelung sind mitten im Šar-Gebirge Restelica und Brod.

Die topographische Neuaufnahme des Šar-Gebirges hat ein vom bisherigen ziemlich abweichendes Bild geliefert und unter anderen eine bisher unbekannte Gebirgsgruppe bei Brod, zwischen den Gipfeln Babasnica und Vrača festgestellt, welche in ihrer höchsten Spitze des Turčin (abs. Höhe 2744 m) eine der höchsten Spitzen, wenn nicht vielleicht die höchste des Balkans darstellt.

## II. GEOLOGISCHE EINZELBESCHREIBUNG.

### 1. Die Triaskalkmasse zwischen Koritnik und der Stadt Prizren.

Eine durch die Erosion schon stark angegriffene Kalksteinmasse nimmt den NW-lichen Teil meines Arbeitsgebietes ein. Sie führt keine Fossilien, wurde von „Baron NOPCSA „Cviljenkalk“ benannt<sup>1</sup> und

<sup>1</sup> NOPCSA, 1. c., S. 110.

gehört zu demjenigen Zuge von Kalkmassen — angrenzend an das nordalbanische Serpentinegebiet — die heute allgemein als triadisch angenommen werden.<sup>1</sup> Die Kalksteine werden von einer Schieferformation unterlagert.

Unmittelbar bei der Stadt Prizren, am Berge mit der Citadella und in der Bistrica-Schlucht steht eine Partie dieses Kalkes an. Sie wurde durch Baron NOPCSA eingehend beschrieben.<sup>2</sup> Der Kalkzug, dessen Streichrichtung durch den Lauf des Bistrica-Baches markiert wird, erscheint hier in die Schieferunterlage eingesunken, längs streichender Brüche zerteilt und stellenweise sogar von S her verschuppt. So erscheinen an der W-lichen Seite des Berges mit der Citadella hellrötliche, weissgeaderte Kalke durch die Schiefer leicht überschoben. Der untere Lauf des Bistrica-Baches, unterhalb der Ruine Dusangrad, nimmt seinen Weg entlang einer Verwerfung. Die Details konnten hier nicht kartiert werden.

N-lich des Bistrica-Tales konnte nur ein bescheidener Raum untersucht werden. Die Kalkdecke erscheint hier nur in einzelnen kleinen Erosionsresten mit grauem und rötlichem Kalke. Die Schieferunterlage, die im Weiteren eingehender behandelt werden soll, tritt hier in einer besonderen, von den anderen Vorkommnissen meines Arbeitsgebietes etwas abweichenden Ausbildung auf, indem dunkle, harte Sandsteine und basische Eruptivgesteine an ihrer Zusammensetzung einen bedeutenden Anteil nehmen (Siehe S. 14.). Sie enthält zwischengelagerte Bänke eines dunkelgrauen, metamorphen Kalkschiefers und Kalkes. Die äusserst stark dislozierte Beschaffenheit dieses Gebietes soll das Profil auf der Tafel II., Fig. 1. illustrieren, welches eine die Kote 827 m aufbauende (O-lich Ljubizda), mehrfach zusammengebrochene Partie, bestehend aus dunkelgrauem, kristallinem Kalk, darstellt.

SO-lich von Skorovište und Dolnica beginnt eine grössere Kalkmasse, deren N-liches Ende an ihrem W-lichen Rande die Verschuppung aus N-licher Richtung des tafeligen Knollenkalkes zeigt so, wie es im Profil Fig. 2. der Tafel II. dargestellt wird. Weitere Untersuchungen in dieser Kalkmasse konnten leider nicht durchgeführt werden.

Die Triaskalkschollen entlang des Bistrica-Baches und im Gebiete N-lich davon besitzen also übereinstimmend mit der Liegendschieferformation die Hauptstreichrichtung, entsprechend dem Laufe des Bistrica-Baches, in der Richtung OSO-WNW und scheinen von N und S her auf diese tiefste Linie zusammengedrängt zu sein.

Weiter S-lich krönt die ganz isolierte Triaskalkkuppe des Cviljen das in die Schieferformation eingeschnittene Talsystem. Im Umkreise der Kalkkuppe befinden sich kleinere, anlässlich der tektonischen Vorgänge in das Schieferbett tiefer hineingeratene und so er-

1. KOSSMAT: 1. c. S. 41. und 76., sowie NOWACK: Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde Berlin, 1924 S. 263., und Centralbl. f. Min. etc. 1925, Abt. B., S. 87.

2. NOPCSA, 1. c. S. 113. und Fig. 8, sowie S. 92. und Fig. 1.

halten gebliebene Denudationsreste aus triadischem Kalkstein. Sie stellen sich auch als Verbindung des Cviljen mit der unweit im SO beginnenden Karstplatte ein. Die Kalkmasse des Cviljen beginnt zu unterst im N mit rosafarbigem Bänken, die z. T. brecciös sind, weiter oben folgen weissliche, körnige, dolomitische Bänke und dann graue Kalke, welche in den höheren Partien des Cviljen hie und da deutlich gefaltet sind. Die Streichrichtung bleibt auch hier O-W, bis OSO-WNW, das Einfallen — stellenweise ziemlich steil — nach S. Die Dislokationslinien stellen sich hier ebenfalls mit der Streichrichtung übereinstimmend ein.

Unweit im SO beginnt das Karstplateau, welches die S-liche Wasserscheide des Prizrener Beckens einnimmt. Es stellt eine Denudationsfläche dar. Der N-liche Rand wird — wie gesagt — durch die Erosion der nach N strebenden Wasserläufe in zwei amphiteaterartigen Einkerbungen angegriffen. Die eine liegt oberhalb Jeskova, die andere oberhalb Lubačeva. Die Oberfläche des Karstplateaus zeigt Höhenschwankungen, die durch die Denudation geschaffen wurden. Die beiden amphiteaterartigen Einkerbungen am N-lichen Rande schneiden sich in einem scharfen Grate, welcher nach rückwärts zur Kote 1392 m sich emporsteigt. O-lich von dieser Höhe nimmt eine mit Dolinen bedeckte, flachschüsselförmige Fläche mit der mittleren Höhe von 1200 m die Wasserscheide ein. Unmittelbar O-lich der Kote erblickt man von der Ferne aus N eine ebenfalls schwach vertiefte Dolinenlandschaft mit der mittleren Höhe von 1300 m, die östlichste, gegen N, — gegen Jablanica — sich ausbreitende Partie der Karstfläche aber erhebt sich in die mittlere Höhe von 1400 m und erreicht gegen den O-lichen Rand, in der Kote 1542 m, ihren höchsten Punkt.

Weiter S-lich von der Kalkmasse der Wasserscheide, jenseits des Plava-Baches erhebt sich die später zu erwähnende Karstfläche des Triaskalkes bei Renča in dieselbe mittlere Höhe von 1300 m und zeigt sich von der Ferne aus N ebenfalls etwas schüsselförmig vertieft und mit Dolinen bedeckt. Sie stellt augenscheinlich eine durch die Erosion des Plava-Tales abgetrennte Partie der ehemals viel mehr ausgebreiteten Kalkmasse dar.

Die triadischen Kalkbildungen an der Wasserscheide stellen aber keineswegs eine schwebend gelagerte Platte dar. Wie ich mich aus näheren Untersuchungen am N-lichen und O-lichen Rande, sowie in der O-lichen Partie überzeugen konnte, erscheint die Detailtektonik ziemlich kompliziert. Steiles Einfallen, sogar auf den Kopf gestellte Schichten, Schichtenwiederholungen, welche auf lokale Überschiebungen hindeuten, kommen wiederholt vor. Die Gesteinsbeschaffenheit der Kalke zeigt oft eine kristallinisch-körnige Struktur.

So treten an der Kote 1387 m S-lich Jablanica in zwei zerrissenen Schollen weissliche, dolomitische Kalke auf, in der Einsattelung zwischen den beiden Kalkschollen kommt die aus phyllitartigen Schiefen bestehende Unterlage auch hier, mitten im Kalkgebiete

zum Vorschein. Weiter S-lich, im Aufstiege gegen das Plateau erscheinen graue, kristallinisch-körnige Kalksteine mit steilem SO-lichen Einfallen. Im Liegenden gegen NW folgen: rotgeaderter, grauer Kalk, eine dünne Lage von hellrotem Kalk, worauf hin die Schichtenreihe sich wiederholt. Eine herrschende Hauptstreichrichtung konnte in dieser Kalkmasse nicht festgestellt werden. Die Hauptstreichrichtung des Cviljen und des Gebietes am Bistrica-Bache, die als WNW-OSO gilt, erscheint am O-lichen Hange gegen Struža wieder, wo steilgestellte Kalkbänke mit dem Streichen OSO und weisse und rötliche Kalke mit dem Einfallen gegen SW beobachtet wurden. Die Schiefer am Rande gegen NO unterteufen den Kalk und behalten ihr SW-liches Einfallen grösstenteils bei.

Die Kote 1542 selbst besteht aus grauem, körnigem Kalke mit glimmerigen Überzügen an den Trennungsflächen und mit dem Einfallen nach S. Der Sattel S-lich von hier, d. h. die Wasserscheide zwischen Bistrica bei Struža und Plava bei Zapluša, besteht schon aus Schiefen. Das obere Plava-Tal schneidet sich vollends in die Schieferformation ein, am N-lichen Hange desselben gewinnt man aber einen tiefen Einblick in die Art der Auflagerung des Triaskalkes. Hier nimmt derselbe die Hauptstreichrichtung des weiter im S auftauchenden Porphyroidenzuges an, mit dem Einfallen nach NW. Hier sieht man deutlich, dass es sich um den Erosionsrand einer mehrfach zerbrochenen und z. T. verschuppten (z. B. bei Blač) spröderen Gesteinsmasse handelt, welche durch die tektonischen Kräfte mit verschiedenen Gliedern der Schiefergruppe in Berührung gebracht wurde. Vom Konstatieren einer normalen, primären Schichtenfolge kann hier keine Rede sein. Es herrschen hier rötliche und graue, z. T. brecciöse Kalke vor.

Das Einfallen NO — entsprechend der Hauptstreichrichtung um Prizren herum — konnte ich in einer Scholle bei Zapluša, sowie dann im W-lichen Teile, NW-lich Zgatar konstatieren.

N-lich Zapluša verengt sich die Kalkdecke bedeutend, sie wurde hier durch die Erosion des Baches gegen Lubačevo schon beinahe durchsägt. Im W ist dieser Vorgang schon vollbracht worden so, dass der Zusammenhang der Kalkmasse mit der des Koritnik hier unterbrochen wird. Hier ist die Depression, über welche die wichtigsten Kommunikationen von der Prizrener Niederung in die Gora führen, bis auf einige tiefer herabgedrückte Denudationsreste, von der Kalkdecke frei. Das abfusslose Becken des Breznja-Sees liegt nur zur Hälfte im Kalke, gegen O und S breitet es sich über das Schieferterrain aus, wo sich auch schon ein bescheidenes Wassersystem desselben entwickelte.

Aus der breiten Ebene des oberen Plava-Tales (Oplje) erhebt sich im S auffällig das schon genannte, mit Dolinen bedeckte Karstplateau zwischen Renča, Zerze und Kosowce. Wie gesagt, stellt dasselbe die abgeschnittene Fortsetzung des Plateaus an der Wasserscheide dar. Ringsherum tritt die liegende Schieferformation an die Oberfläche und die Gesteinsbeschaffenheit des Kalkes ist dieselbe,

wie in den schon genannten Vorkommnissen. Im Tale von Zerze treten die Porphyroide ganz nahe an diesen Kalk heran, doch bedeckt derselbe oberhalb Zerze in flacher Lagerung die weniger metamorphosierte Schiefergruppe und die Porphyroide beginnen erst unten im Tale. Im SO wird die Kalkmasse durch eine scharfe Dislokationslinie entlang des Tales, welches nach NO gegen Kosowce führt, gegen die Schiefer abgeschnitten.

Am Rande des Porphyroidenzuges oberhalb (O-lich) Brodešan fand ich noch einen Fetzen des triadischen Kalkes von ganz geringer Ausdehnung, in Form von grauen Plattenkalken. Sie überlagern unmittelbar die hiesigen gepressten Eruptivgesteine.

Weit im S kommt noch eine abgerissene Triaskalkscholle zwischen Dragač, Leboviste und Kukojan vor. Durch den Gebirgsdruck ist hier die Porphyroidengruppe ganz nahe an den Kalk herangerückt. Eine auftauchende Teilfalte der metamorph-eruptiven Gruppe kommt hier auf die phyllitartigen Schiefer, die unmittelbare Unterlage des Kalkes, zu liegen (siehe das Profil Fig. 1. der Tafel V.). Die Kalkscholle selbst ist ebenfalls stark zerbrochen und besteht aus weissem Dolomit, dunkelgrauem, dolomitischem Kalke und aus rötlichen Kalken.

Die triadischen Kalke im Tale von Restelica sollen in einem späteren Abschnitt besprochen werden.

Die bedeutendste Masse triadischen Kalkes stellt auf meinem Arbeitsgebiete diejenige des Koritnik dar. Sie beginnt am NW-lichen Abhange des Plava-Tales bei Breznja, Buča, Krštes und Kosariste in der Höhe von beil. 1300 m und bildet eine zusammenhängende Masse bis hinauf zum Koritnik-Plateau, welches in der Kote 2394 m kulminiert. Die Hauptmasse des triadischen Kalkes am Koritnik zeigt ein mässiges Einfallen gegen O. Dieses Einfallen ist auffallend übereinstimmend mit demjenigen des Rudistenkalkes am Běhstrič im N so, dass die Kalkbänke des Koritnik in der scheinbaren Fortsetzung derjenigen des Běhstrič liegen (siehe Taf. III., Fig. 4.), wo doch beide Kalkmassen durch eine gewaltige tektonische Linie, welche ungefähr im Weissen Drin-Durchbruche liegt, voneinander getrennt sein müssen.

Das Tal von Rapča schneidet sich in einer jungen, tiefen Schlucht in die Kalkdecke des Koritnik ein und entblösst die liegende Schieferformation weit in den Körper des Koritnik-Kalkes hinein. Der Talabschluss wird oben, unterhalb der höchsten Partie des Gebirges durch ein breites Amphitheater eingenommen, in dessen Boden sich die Erosionstäler einschneiden. Wenn man vom Weiten diese Gebirgspartie anblickt, kann man eine obere, abgeglättete Randpartie des Amphitheaters von dem darunter liegenden, durch die junge, energische Erosion des fließenden Wassers zerfressenen, aus wilden Felsenpartien bestehenden Teil desselben deutlich unterscheiden (siehe auch Taf. IV., Fig. 3.). Es hat den Anschein, als wenn das Amphitheater des Koritnik eine, durch die Erosion des Rapča-Tales

einseitig geöffnete Karstmulde repräsentieren würde, wo aber — bei der bedeutenden Höhe und N-lichen Lage des Amphitheaters — die Glazialerosion des Pleistozäns an der Ausbildung desselben ebenfalls einen grossen Anteil gehabt hätte. OESTREICH spricht von einem, in die breite Gipfelmasse des Koritnik eingesenkten, gewaltigen Kare.<sup>1</sup> In der Talschlucht selbst konnte ich keine näheren Untersuchungen anstellen. Das Plateau des Koritnik wird von kleineren Dolinen bedeckt.

Wenn man sich dem O-lichen Rand des Koritnik nähert, trifft man zuerst kleinere, durch die Erosion abgetrennte Kalksteinteile, welche ganz isoliert der Schieferformation aufliegen. Hier, sowie am Rande des Koritnikkalkes selbst kann man deutlich beobachten, dass die stark gefaltete Schieferunterlage von einer weit weniger gestörten Kalkmasse bedeckt wird so, dass die verschiedensten Teile der Schieferserie mit dem Kalke in Berührung stehen. Es handelt sich offenbar um das verschiedene Verhalten der beiden Gesteinsarten den tektonischen Kräften gegenüber. Dass aber die Kalkmassen von den tektonischen Kräften keineswegs verschont blieben, die Wirkung derselben aber im Zerbrechen und Zusammenstauen der einzelnen Kalkpartien sich äusserte, ist selbstverständlich und ist unter anderen aus der Detailansicht der Kalkscholle bei Krstes in Fig. 2. der Taf. III. ersichtlich.

Den Rand des Koritnikkalkes gegen seine Schieferunterlage im Luma-Durchbruche, sowie gegen das Tal des Weissen Drin im W konnte ich nicht untersuchen. Aus Baron NOPCSA's Beschreibung wissen wir, dass im Drin-Durchbruche bei Skodza die Schieferunterlage des Koritnikkalkes, als „stark gefaltete, glänzende Tonphylite, die Lagen von dunkelgrauen Kalkschiefer und Tonschiefer enthalten,“ mit 60° O-lichem Einfallen an die Oberfläche tritt.<sup>2</sup> Sie hält 2 Km talabwärts an, dann folgen die Rudistenkalke des Bëhstriks, unterlagert durch die Schiefer-Hornstein-Serpentin-Formation der Merdita. Gegen N zieht sich die Kalkmasse des Koritnik bis Džuri zusammenhängend herunter, der Durchbruch des Reka- (Prizrenska Bistrica-) Flusses aber, NW-lich Poslis'a — beginnend an der Brücke des Weges von Prizren — liegt schon im Rudistenkalke der Oberkreide.

Im Kalkkörper des Koritnik selbst liegen, am O-lichen Rande bei Rapča, zu unterst rötliche und weissgefleckte Kalke und brecciose Kalke, aber auch rote, wellige Knollenkalke wurden hier beobachtet. Weissliche, sowie grobkörnige, graue Kalke und zuckerkörnige dolomitische Kalke herrschen aber vor. Bis weit hinauf haben weissliche und rötlich geflammte Kalke die Oberhand, oben folgen dann vorherrschend graue, körnige Plattenkalke. Am Plateau oben findet man weisslich-hellgrauen Plattenkalk. Die meisten Kalk-

1. OESTREICH: Reiseeindrücke aus dem Vilajet Kosovo. (Abhandl. d. K. K. Geographischen Gesellschaft in Wien, Bd. I. 1899., S. 345.)

2. Baron NOPCSA: I. c. S. 118.

sorten sind von kristallinisch-körniger Struktur und Spuren von Versteinerungen konnten in ihnen nicht entdeckt werden.

## 2. Die Schieferunterlage des Triaskalkes.

Wie aus der Beschreibung des Triaskalkes zu entnehmen war, verrät die petrographische Beschaffenheit desselben (vorherrschend kristallinisch-körnige Struktur, Glimmerüberzüge) zumeist einen bedeutenden Grad der Metamorphose. Die durch Zerstückelung durch die Erosion einer grösseren, einst zusammenhängenden Einheit entstandenen Partien des Triaskalkes werden durch eine Schieferformation unterlagert, von einer normalen Schichtfolge kann aber — wie schon erwähnt — keine Rede sein, d. h. ein normales Profil, welches den primären Übergang aus der Schiefergruppe bis in den Kalk hinauf zeigen würde, konnte nirgends beobachtet werden. Als Ursache hievon kann das verschiedene Verhalten der beiden Gesteinsarten den tektonischen Kräften gegenüber angenommen werden.

Die Schiefergruppe selbst zeigt im Ganzen ebenfalls einen hohen Grad der regionalen Metamorphose. Hier konnte aber ein auffallender Unterschied in der Gesteinsbeschaffenheit und der Zusammensetzung zwischen einer die Triaskalke unmittelbar unterlagernden Schiefergruppe und eines weiter SO-lich folgenden, den Anteil Babasnica-Kari Kosine-Ortschaft Recanje des Šar-Gebirges zusammensetzenden Zuges — den ich im Folgenden als Porphyroidengruppe benennen will — festgestellt werden. Die beiden Gesteinsgruppen wurden schon durch Baron NOPCSA unterschieden, er benannte die Schiefergruppe als „Prizrener Schiefer“, meine Porphyroidengruppe aber zählte er zu den kristallinischen Schiefen („obere Gruppe“, d. h. metamorphe Sedimente).<sup>1</sup> Die erstere Gruppe besteht hauptsächlich aus Tonschiefern mit Sandstein-Einlagerungen sowie zum grossen Teil aus phyllitartigen Gesteinen, die zweite, aus metamorphen Schiefen bestehende Gruppe enthält weit austreichende Felsenzüge, von denen die petrographische Untersuchung feststellen konnte, dass sie zum grossen Teile aus dynamometamorphen Eruptivgesteinen (Porphyroiden) bestehen. Dieselben beschränken sich ausschliesslich auf meine „Porphyroidengruppe“, wogegen normale Quarzporphyre in der Gruppe der „Prizrener Schiefer“ und basische Eruptivgesteine in beiden Gruppen vorkommen.

Es muss abermals betont werden, dass die unmittelbare Unterlagerung der Triaskalke nirgends die Zusammensetzung der Porphyroidengruppe zeigt, wo doch letztere an einigen Stellen ganz nahe an den Rand der Kalkmassen herantritt.

Die Gruppe der „Prizrener Schiefer“ kann am besten in der S-lichen Umgebung von Prizren, sowie im Gebiete NW-lich des Plava-Tales, zwischen den Ortschaften Zgatar, Breznja und Rapča

1. NOPCSA: 1. c. S. 92. und 110—116,

studiert werden. Dieses Gebiet wurde auch durch Baron NOPCSA ausführlich geschildert.<sup>1</sup> Er beschreibt die Schiefer bei Prizren als „ziemlich weiche, braune bis gelbbraune, stark gefältelte, dabei seidenglänzende Tonschiefer“, bei denen auch „schwarze, harte Phyllitschichten und quarzreiche, teste Lagen nicht fehlen.“ Die matten, braunen und grauen Schiefer wechseln hier mit harten Kieselschiefern ab und enthalten auch Einlagerungen von glimmerigen Sandsteinen. Lagergänge und Linsen von milchweissem Quarz kommen wiederholt vor. Im allgemeinen sind im Schiefergebiete graue, dunkelgraue, bis stahlgraue, grünliche und rötliche Schiefer, zumeist von phyllitartigem Aussehen am meisten verbreitet und zeigen besonders bunte Farben z. B. an den Hängen gegen die Prizrener Niederung, wo sie leicht zu einem graulichen Schutt zerfallen, welcher die Hänge und Täler bei Lubačeva und Hoča gegen die Prizrener Niederung breit bedeckt.

In der Zusammensetzung der Schieferunterlage am Ostrande des Koritnik-Kalkes, in der Talschlucht von Rapča, sowie im Gebiete von Plava und Breznja nehmen hauptsächlich seidenglänzende, phyllitartige Schiefer Teil, im Tale von Rapča wurden wiederholt Einlagerungen von Sandsteinbänken beobachtet. Dieselben Schiefer setzen den N-lichen Hang des oberen Plava-Baches, als Unterlage des Kalkplateaus an der N-lichen Wasserscheide, zusammen. W-lich Zapluša kommen Sandsteinbänke, als Zwischenlagen in weniger metamorphen Tonschiefern vor. Der untere Teil der von SO her gegen das obere Plava-Tal gerichteten Täler schneidet sich ebenfalls in die Schiefer-Sandstein-Gruppe ein, welche vom weiter im SO folgenden Porphyroidenzuge scharf abgegrenzt werden kann. Die unmittelbare Unterlagerung der Kalkplatte bei Renča und Zerze zeigt gleichfalls die normale Zusammensetzung der Schiefergruppe, wo doch die Porphyroidengruppe bei Zerze schon ganz nahe herantritt.

Im Schieferterrain S-lich von Prizren wurden schon durch Baron NOPCSA an mehreren Stellen Quarzporphyre festgestellt.<sup>2</sup> So kommt dieses Gestein NW-lich Struža, sowie bei Jablanica, hart am Rande des Triaskalkes, in ganz unbedeutender Ausdehnung, sowie bei Leši und Hoča vor. Die Quarzporphyre gehören in die Schiefergruppe hinein und haben mit ihr die tektonischen Vorgänge z. T. mitgemacht, indem ihre Struktur auf eine Pressung hindeutet (siehe Nr. 54. der Gesteinsbestimmungen v. SZENTPÉTERY-s), sie erscheinen aber weit weniger verändert, als die metamorphen Eruptivgesteine der Porphyroidengruppe. Die gleichen Quarzporphyre wurden auch in der Phyllitgruppe des Tales von Restelica, bei Globočica und Kruševo beobachtet, diese Vorkommen werden noch später Erwähnung finden.

Eine von der oben geschilderten etwas abweichende Zusam-

1. NOPCSA: 1. c. S. 92. und 110—118.

2. NOPCSA: 1. c. S. 94., 113—114. und Fig. 9., sowie S. 116—117.

mensetzung hat das Schiefergebiet N-lich des Prizrenska Bistrica-Tales. Hier wurde ein bedeutenderes Vorkommen von grünen Eruptivgesteinen konstatiert, welches mit der Schieferformation mitgepresst erscheint. Eine etwas schematisierte Detailaufnahme dieser Partie zwischen den Ortschaften Ljubizda, Dolnica und Grčare stellt das Kärtchen in Fig. 1. der Taf. III. dar. Die Schieferformation selbst enthält in diesem Gebiete in weit bedeutenderer Verbreitung, wie sonst, die dunkelgrau-braunen Sandsteineinlagerungen, welche besonders in der Umgebung von Grčare z. T. mehrere Meter mächtige Bänke bilden und von Quarzgängen durchzogen sind. Die Schiefer selbst sind die „Prizrener Schiefer“ Baron NOPCSA-s, ausser denen kommen aber auch stark gefaltete Phyllite, dunkelgraue Kieselschiefer und Quarzite vor. Die Schieferformation enthält in diesem Gebiete auch Einlagerungen eines dunkelgrauen, metamorphen Kalkschiefers an mehreren Stellen.

Kleinere, klippenartig erscheinende Schollen des Triaskalkes kommen bei Grčare, in der O-lichen Nachbarschaft von Dolnica, sowie an der schon erwähnten Kote 827 W-lich Ljubizda (siehe S. 7. und Taf. 1., Fig. II.) vor. Wie erwähnt, beginnt im O, SO-lich Skoroviše eine grössere triadische Kalkmasse, deren verschuppte Randpartie in der Fig. 2. der Taf. II. dargestellt wurde.

Das gesamte Schiefer-Sandsteingebiet zwischen Dolnica, Ljubizda und Grčare stellt ein äusserst stark gefaltetes Schieferpaket dar, welches die Hauptstreichrichtung O-W, gegen W sich nach NW umbiegend, besitzt. Es herrschen Einfallen mit 45-60° gegen S, sowie am Kopf gestellte Schichten vor.

Die petrographische Beschaffenheit der grünen Eruptivgesteine stellte sich als diejenige der Diabase und Gabbros verschiedener Art heraus (siehe die Gesteinsbestimmungen Nr. 58<sub>1</sub>, 58<sub>2</sub>, 58a, 58b, 59<sub>1</sub> und 59<sub>2</sub> v. SZENTPÉTERY-s). Sie erscheinen besonders in der O-lichen Partie des Vorkommens in schmalen, ebenfalls stark gefalteten Lagen mit den Gesteinen der Schiefergruppe alternierend und stellen augenscheinlich Lagergänge dar, die nachher die tektonischen Vorgänge mit der Schiefer-Sandstein-Gruppe mitmachten. Ein Detail dieser Art des Vorkommens stellt das Profil in Fig. 3. der Taf. III. dar. Da hier Kalkschiefer mit den Eruptivgesteinen in unmittelbarer Berührung stehen und dabei keine Spur von einer Kontaktwirkung zeigen, kann diese Aufeinanderfolge keine primäre sein, sondern es müssen hier anlässlich der Gebirgsbildung bedeutendere Verschiebungen stattgefunden haben.

Es kommen aber im Umkreise dieser Eruptivgesteine auch Kontaktbildungen in Form von Hornstein- und Jaspis-Schichten, besonders in der O-lichen Partie gegen Dolnica vor und wurden auch schon durch Baron NOPCSA hervorgehoben. Vom genannten Forscher besitzen wir die Detailbeschreibung einer Route von Ljubizda nach Dolnica, wo diese Durchbrüche von „Serpentingesteinen“ er-

wähnt werden.<sup>1</sup> Derselbe Autor beschreibt auch ein Serpentinvorkommen in Verbindung mit Hornstein vom N-lichen Talgehänge oberhalb der Sveti Petar Kirche bei Korisa.<sup>2</sup> Dieses Gebiet konnte von mir nicht besucht werden, doch habe ich das Vorkommen von grünen Eruptivgesteinen bei Korisa auf Grund von Baron NOPCSA's Angaben in meiner Karte angegeben.

Es soll noch der Übergang der Schieferformation in die Porphyroidengruppe kurz erwähnt werden. Es sind zwei Gebiete, wo dieser am besten studiert werden kann. Das eine liegt am N-lichen Ende des Porphyroidenzuges, bei den Ortschaften Struža und Lokvača, das andere stellt der W-liche Ausläufer desselben Gesteinzuges von Šajna gegen die Masse des Koritnik dar. Zwischen beiden Gebieten, an der SO-NW verlaufenden Linie von Zerze bis Zapluša kann — wie erwähnt — der normale Übergang mit gleichem Einfallen nach NW von den Gesteinen der Porphyroidengruppe, (nebst plötzlichem Verschwinden der Porphyroidenlagen an dieser Linie), in die Serie der Schiefergruppe beobachtet werden.

Das N-liche Ende des Porphyroidenzuges wird von der Schiefergruppe eingehüllt. Wenn man am Wege von Jablanica nach SO, am Rande der Triaskalkplatte sich der Ortschaft Struža nähert, bemerkt man das völlige Ausbleiben der weniger metamorphen „Prizrener Schiefer“: es werden die phyllitartigen, kristallinen Schiefer vorherrschend. Baron NOPCSA, der diesen Weg ebenfalls beging, erwähnt hier das Unterteufen der kristallinen Schiefer unter die Tonschiefer der Prizrener Gegend.<sup>3</sup> In der engen Talschlucht, die von Monastirica nach N, gegen die Ortschaft Recanje an der Prizrenska Bistrica führt, erscheinen in wilden Felsenpartien die Gesteine der Porphyroidengruppe, mit steilen N-lichem Einfallen, glänzend aufgeschlossen. Gegen N werden sie aber beiderseits an den das Tal einschliessenden Rücken, durch die viel sanftere Formen zeigende Schiefergruppe überlagert. Bei Lokvača und W-lich von hier gegen Jablanica herrschen Phyllite vor, welche Bänke eines harten, grauen, muskovitischen Sandsteines, sowie Quarzitbänke enthalten und das Einfallen gegen S bzw. SW zeigen, d. h. die herrschende Fallrichtung der Schiefergruppe in der Prizrener Gegend annehmen. Die die höchsten Partien des Sar-Gebirges am Babasnica und Kari Kosine einnehmende Porphyroidengruppe erscheint somit in seiner N-lichen Endigung tief hinabgedrückt.

Im Sattel NO-lich Zapluša stehen die Gesteine der Porphyroidengruppe mit der triadischen Kalkmasse fast in Berührung, wie man sich aber von dieser Stelle in SW-licher Richtung, entlang des oberen Plava-Baches, am Rande des Triaskalkes entfernt, werden die kristallinischen Schiefergesteine durch die Gruppe der Prizrener Schiefer abgelöst. Ebenso tritt die Porphyroidengruppe bei Zerze —

1. NOPCSA: l. c. S. 112.

2. NOPCSA: l. c. S. 111.

3. NOPCSA: l. c. S. 94.

wie schon erwähnt — ganz nahe an den Rand der Triaskalkplatte von Renča heran, wo der Kalkstein selbst doch über die Gesteine der Schiefergruppe lagert.

Im SW endet der Porphyroidenzug. Bei Leboviste bedeckt eine aufgeschobene Teilfalte desselben die Serie der Schiefergruppe, welche hier aus ausgewalzten Phylliten und Grünschiefern besteht, Lagen eines kristallinischen Sandsteines (Nr. 24. der Gesteinsbestimmungen v. SZENTPÉTERY-s) enthält und die Unterlage einer zerbrochenen triadischen Kalkscholle bildet (siehe S. 10. und Taf. V., Fig. 1.). Der Aufbruch der Porphyroidenzuges verschwindet auch hier, im SW unter der Decke der Schiefergruppe, welche das Gebiet von Mlica-Vranici einnimmt. Der Rücken N-lich Vranici und SW-lich Dragač, mit der Kote 1076 m besteht aus phyllitischem Prizrener Schiefer. Ein schmaler Zug der Gesteine der Porphyroidengruppe teilt N-lich von diesem Rücken das Schiefergebiet entzwei und endet im W hart am Rande des Koritnikkalkes bei Krštes. Wenn man sich von hier am Kalkrande nach SW begibt, verschwinden die gepressten Felsen der Porphyroide und im Gebiete der Ortschaften Kosariste und Zabodja findet man nur seidenglänzende, braune und graue Schiefer und Phyllite, welche hier auch Lager eines schwarzen, weissgeaderten Kalkes enthalten.

### 3. Die Porphyroidengruppe.

Die Ausscheidung dieser Formation geschah aus rein petrographischen Gründen. Die petrographische Zusammensetzung dieser Gruppe zeigt im Wesentlichen die Charaktere der weniger metamorphosierten kristallinen Schiefer und wird durch massenhaftes Auftreten von dynamometamorphen Eruptivgesteinen charakterisiert. Die Schiefer selbst, welche diese Porphyroide enthalten, können keineswegs von den Gesteinen der weiter oben beschriebenen „Schiefergruppe“ scharf unterschieden werden. Dieselben verschiedenen Arten der Phyllite, chloritischen und serizitischen Schiefer, wie dort, kommen hier ebenfalls vor. Nur zeigen im allgemeinen die kristallinen Schiefer der Porphyroidengruppe einen durchwegs höheren Grad der Metamorphose so, dass hier dem „Prizrenerschiefer“ entsprechende Tonschiefer nirgends vorkommen.

Die Einlagerung eines dunkelgrauen Kalkschiefers wurde nur an einer Stelle beobachtet u. zw. am SO-lichen Hange der Kote 2473 m, am Kari Kosine. Hier befinden sich zirkusartige Aushöhlungen aus der pleistozänen Glazialzeit, in deren Boden zwei Karseen übereinander, mit dem Niveauunterschiede von 80—100 m, sich befinden. Den Rücken, welcher die beiden Seen trennt (siehe Taf. IV., Fig. 1.), setzen Serizitschiefer zusammen, welche eine Lage aus stark ausgewalztem, schwärzlichem Kalkschiefer enthalten. In die kristallinen Schiefer eingebettet zeigt sich hier ein hellgrünes, kataklastisches Eruptivgestein, welches durch v. SZENTPÉTERY als ausgewalzter Granit mit porphyroidartigen Partien bestimmt wurde (siehe

Nr. 15. der Gesteinsbestimmungen). Der Hang weiter gegen die Kote hinauf konnte nicht näher untersucht werden, da ich hier beschossen wurde und somit mich raschestens hinter den Kamm zurückziehen musste.

Es wurden auch Graphitschiefer beobachtet, so im Plava-Tale W-lich Šajna (Nr. 20. der Gesteinsbestimmungen) und im Tale von Monastirica, im N-lichen Teile der Porphyroidengruppe. Quarzite kommen in einzelnen Felsenpartien bei der Ortschaft Šajna, sowie O-lich Zapluša, am N-lichen Teile des Rückens mit der Kote 1636 m vor. Sie bilden aber keine grösseren, zusammenhängenden Massen nach Art der Permquarzite, sondern stellen nur einzelne, in die Schiefer eingebettete Felsenzüge dar, welche die Streichrichtung der Formation auffallend bezeichnen. Sie beschränken sich hauptsächlich auf die beiden genannten Räume.

Solche aus dem Schieferbette herausragende Felsenzüge dominieren im Porphyroidengebiet überhaupt. Sie bestehen aber hauptsächlich aus dynamometamorphen Eruptivgesteinen, z. T. aus quarzreicheren Vertretern der kristallinen Schiefer und hie und da aus Hornstein, als Kontaktbildung der Eruptiva (siehe Nr. 48. der Gesteinsbestimmungen.)

Über die petrographische Zusammensetzung dieser Eruptivgesteine geben die Untersuchungen v. SZENTPÉTERY-s Aufschluss (siehe den petrographischen Teil). Die Gesteinsproben 2., 2a., 2b., 7., 17., 18., 20. und 20a stammen aus dem Gebiete von Šajna und W-lich von dieser Ortschaft aus dem Plava-Tale. Die Probe Nr. 17. wurde aus der äussersten W-lichen Partie dieses schmalen Porphyroidenzuges, W-lich Šajna aus dem unmittelbaren Liegenden des Koritnikkalkes gesammelt. Die Gesteinsproben 49., 50a., 51. und 52. stammen aus dem Gebiete der Ortschaften Monastirica und Struža im N-lichen Teile der Porphyroidengruppe. Alle diese Gesteinsproben wurden als ausgewalzte Granite, Porphyroide und Porphyritoide bestimmt ebenso, wie die schon erwähnte Gesteinsprobe Nr. 15. von Kari Kosine (Taf. IV., Fig. 1.). Nur die Probe Nr. 18. bei Krstes, am Rande des Koritnikkalkes stellte sich als ausgewalzter Quarzdiorit heraus. In den Gesteinsproben 7a. (bei Šajna), 22. (am Babasnica), 23. (bei Leštuna), sowie 44., 45., 45a. (Monastirica-Struža) sind härtere, felsensbildende Abarten der kristallinen Schiefer vertreten.

Es ist noch das Auftreten von basischen (grünen) Eruptivgesteinen mitten in der Porphyroidengruppe zu erwähnen: dieselben beschränken sich auf den Raum O-lich der Ortschaft Brodešan. Die Art des Vorkommens der gepressten Eruptivgesteine in diesem Raume ist genau dieselbe, wie sonst im Gebiete der Porphyroidengruppe, nur dass hier die harten Felsenpartien — ebenfalls in kristallinische Schiefer eingebettet — dicht nebeneinander und z. T. in buntem Wirrwarr vorkommen. Die Angabe der geologischen Karte deutet nur allgemein auf den Raum des Vorkommens hin, Details konnten hier nicht kartiert werden. Herrschend treten hier die in den Proben

Nr. 9. und 10. eingesammelten hellgrünlichen Gesteine auf, die durch v. SZENTPÉTERY als gepresste Granite von basischerem Typus bestimmt wurden, sonst aber von den übrigen, als ausgewalzte Granite bestimmten Gesteinen sich in ihrem Aussehen nicht unterscheiden. Die Gesteinsproben Nr. 9a. und 50. — die Fundstelle des letzteren liegt weiter O-lich an der Höhe, welche von der schon ausserhalb dem Bereiche meiner Karte gelegenen Kobilica-Kuppe nur mehr durch eine tiefe Einsattelung getrennt wird — wurden als Diabasschiefer bestimmt. Vom Rücken SO-lich Brodešan, gegen die Kari Kosine hinauf stammt die Gesteinsprobe Nr. 14., welche einen gepressten Uralitgabbro repräsentiert. Nr. 14a. und 14b. sind Abarten der kristallinen Schiefer, in denen dieses basische Eruptivgestein eingebettet erscheint.

Die Hauptmasse der Porphyroidengruppe im untersuchten Gebiete bildet einen Aufbruch, welcher im über 2000 m sich erhebenden Gebirgskamme Babasnica-Kari Kosine kulminiert. Im N wird sie stark heruntergedrückt und wird — wie erwähnt — in die Schiefergruppe von Prizren eingehüllt. Im allgemeinen besitzt sie die Hauptstreichrichtung von WSW-ONO, welche im N, sowie gegen W in die W-O-liche übergeht. Das herrschende Einfallen richtet sich steil gegen NW, bzw. N. Gegen NW unterteufen die Lagen der Porphyroidengruppe mit gleichem Einfallen die Serie der „Schiefergruppe“ mit den aufruhenden Triaskalkmassen.

Im SW und S konnten keine näheren Untersuchungen angestellt werden. Im Tale gegen Restelica nimmt die Schiefergruppe einen bedeutenden Raum ein. Die Endigungen des Porphyroidenzuges gegen W, in der überschobenen Teilfalte bei Lebovišta, sowie in der schmal auftauchenden Falte im Plava-Tale W-lich Šajna, welche bis zum Koritnikkalke zu verfolgen war, wurden schon geschildert (S. 10. u. 16. und Taf. V., Fig. 1.).

Einen tiefen Einblick in die Zusammensetzung des Porphyroidenzuges gestattet im N-lichen Teile dieser Gruppe die tief eingeschnittene Talschlucht von Monastirica. An den mehrere 100 m hohen, steil entblösten Hängen dieses Tales O-lich Struža und im S bis zur Ortschaft Monastirica sieht man deutlich, wie die harten Felsenpartien als zerrissene und auskeilende Lagen im kristallinischen Schieferbette ruhen (siehe Taf. IV., Fig. 2.). Das steile N-liche Einfallen bleibt entlang dieses Tales herrschend. Wie man aber aus diesem Tale gegen W, dem Talsystem der Ortschaft Struža zu umschwenkt, bleiben die Felsenzüge aus, das Streichen nimmt die Richtung NO-SW an und gegen den Rand des triadischen Kalkes werden phyllitartige Schiefer vorherrschend.

In oberen Monastirica-Tale erscheint O-lich oben, nebst Porphyroiden, ein stark veränderter Diabasschiefer (Nr. 50. der Gesteinsbestimmungen, siehe auch weiter oben) in grösserer Ausdehnung. Hier befindet man sich an einer Höhe, welche von der Kobilica-Kuppe im SO nur mehr durch einen tiefen Sattel getrennt wird und hat man einen guten Ausblick gegen die Scheitelpartie des Berges,

welche aus einem deutlich gebankten Gestein besteht und ein mäsiges Einfallen der Bänke gegen NO zeigt. Leider hatte ich keine Gelegenheit diesen Berg zu besuchen.

Baron NOPCSA unternahm und beschrieb eine Reiseroute, die von Prizren über Jablanica, dann nach S am Rücken gegen die Kari Kosine und Kobilica in das Talsystem von Kalkandelen hinunter führte.<sup>1</sup> Seine Beschreibung deckt sich mit meinen Beobachtungen. N-lich von Kari Kosine erwähnt er dunkelgrüne Amphibolgneise, die augenscheinlich Repräsentanten der gepressten basischen Eruptivgesteine sind. Am Passübergange und jenseits desselben, im Abstiege gegen Kalkandelen — also in Gebieten, die ich nicht besuchte — konstatierte Baron NOPCSA das Vorkommen von „schieferigen, dichten, grauen Kalkschiefern mit quarzreichen Phyllitzwischenlagen“, am Kamme mit NW-lichem, weiter unten mit N-lichem Einfallen. Weiter gegen Kalkandelen zu wurden ausschliesslich nur die Gesteine der metamorphen Sedimente angetroffen, welche eine „zirka O-W streichende Synklinale bilden“.

Die Angaben früherer Autoren über die Zusammensetzung des Berges Kobilica finden wir ebenfalls bei Baron NOPCSA zusammengestellt.<sup>2</sup> Notizen über die Kobilicabesteigung stammen von BOUÉ, GRISEBACH und VIQUESNEL. Der Protogin BOUÉ-s, bzw. „talkiger Gneis“ VIQUESNEL-s unterhalb des Kobilica-Kalkes entspricht höchstwahrscheinlich den Lagen von gepresstem Granit, bzw. von Porphyroiden, welche in den kristallinen Schiefen meiner oben geschilderten „Porphyroidengruppe“ enthalten sind. Dass die Kuppe des Berges Kobilica selbst aus einer einheitlichen, gut gebankten, grösseren Gesteinsmasse besteht, zeigt schon — wie erwähnt — ihr Anblick von NW her. VIQUESNEL fand hier blauschwarzen, stellenweise sehr quarzreichen Kalk. Nach GRISEBACH soll dieser Kalk mit dem der Ljubotrn-Spitze (Ljubeten) identisch sein. Letzterer, den NO-lichsten Sporn des Šar-Gebirges bildender Gebirgstheil wurde während des Weltkrieges durch GRIPP besucht und als ein mächtiger, ungeschichteter Marmorklotz beschrieben, welcher stark gefalteten kristallinen Schiefen z. T. von gneisartiger Beschaffenheit und mit klippenförmig überragenden, keilartig eingeschalteten Marmorbändern an einer horizontalen Ebene diskordant aufruh.<sup>3</sup> OESTREICH nennt das Gestein des Ljubotrn-Gipfels weisslichen, kristallinen Kalk und beschreibt vom Kamme des Kobilica in Wechsellagerung durchstreichende Kalke und Schiefer.<sup>4</sup>

Beim heutigen Stande unserer Kenntnisse über dieses Gebiet können diese Kalkmassen am Kobilica und am Ljubotrn nicht

1. NOPCSA: 1. c. S. 94.

2. NOPCSA: 1, c: S. 96.

3. GRIPP: Die Gebirge um Üsküb. (Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, 1921. S. 263.) und Beiträge z. Geologie v. Mazedonien. (Hamburgische Universität. Abhandl. a. d. Gebiet d. Auslandskunde, Bd. 7. Reihe C. Naturwiss. Bd. 3. S. 14. Hamburg, 1922.)

4. OESTREICH: 1. c. S. 341. und 344.

anders, als den triadischen Kalken meines Arbeitsgebietes entsprechende Gebilde aufgefasst werden, wie es auch durch KOSSMAT getan wurde.<sup>1</sup> Bei meinen Schilderungen der triadischen Kalke am Koritnik etc. wurde wiederholt erwähnt, dass diese Gesteine zum grossen Teile von kristallinisch-körniger Struktur sind.<sup>2</sup> GRIPP nennt diese — wie angenommen, triadische — Kalkdecke einen noch höheren Grad der Metamorphose zu zeigen, wie an den anderen genannten Stellen. Auch scheinen hier am Ljubotrn und Kubilica die „Prizrener Schiefer“, welche in meinem Arbeitsgebiete die konsequente unmittelbare Unterlage der triadischen Kalke bilden, zu fehlen. Als Beispiel dafür, dass triadischer Kalk auch unmittelbar auf die Porphyroidengruppe zu lagern kommen kann, dient die einzige Stelle meines Arbeitsgebietes, die ich O-lich Brodešan fand und auf S. 10. schon erwähnte.

Ob die von KOSSMAT angenommene triadische Kalkmasse am Babasnica<sup>3</sup> tatsächlich existiert, konnte nicht entschieden werden. KOSSMAT-s Gebirgsgruppe „Babasnica“ bedeutet nämlich diejenige der alten Karten. Die topograpische Neuaufnahme hat hier grosse Veränderungen gebracht und O-lich Brod eine bis jetzt ganz unbekante, bedeutende Gebirgsgruppe (Turčin) konstatiert. Die Kuppe Babasnica der neuen Karte selbst besteht aus kristallinischen Schiefen der Porphyroidengruppe (die Gesteinsprobe Nr. 22. wurde von der Kote gesammelt), über die geologische Beschaffenheit der Gebirgsgruppe Turčin kann ich aber gar nichts berichten. Dass aber triadische Kalke noch weiter im SO vorkommen, darüber wird im folgenden Kapitel berichtet.

#### 4. Das Tal von Restelica.

Die Umgebung des Tales von Restelica nimmt den S-lichen Teil meines Arbeitsgebietes ein. Ich behandle sie unter einem besonderen Kapitel hauptsächlich deswegen, weil sich zwischen dem N-lichen und S-lichen Raum meines Arbeitsgebietes eine Lücke einschaltet, die ich anlässlich des Hin- und Hermarsches nach und von Restelica zwar zweimal durchquerte, ich konnte aber hier nur flüchtige Beobachtungen anstellen, die später nicht mehr ergänzt werden konnten. Die Angaben meiner geologischen Karte in Raume, wo die Ortschaften Vranici, Globočica und Krušewo sich befinden, sollen daher nur andeutungsweise die an einzelnen Punkten gestellten Beobachtungen illustrieren und können keinen Anspruch auf das genaue Darstellen der Verbreitung und Situation der einzelnen Formationsglieder erheben. Während eines 4-tägigen Aufenthaltes in

1. KOSSMAT: l. c. S. 77.

2. Siehe auch NOVACK: Centr. bl. f. Min. etc. 1925, S. 87.

3. KOSSMAT: l. c. S. 42. und 77.

Restelica konnten Detailuntersuchungen nur in der Umgebung des oberen Restelica-Tales durchgeführt werden.

An der Strasse gegen Vranici, sowie am Wege von hier nach Globočica trifft man die Gruppe der weniger metamorphisierten Schiefer, mit ihren sanften, abgerundeten Oberflächenformen, nur an der Kuppe mit der Kote 1581 m. O-lich Borja sieht man harte Felsenpartien anstehend, in denen höchstwahrscheinlich die Gesteine der Porphyroidengruppe vertreten sind. Oberhalb Globočica kommen dynamometamorphe Eruptivgesteine vor, die mit denen O-lich Brodešan (gepresste Granite) identisch zu sein scheinen. Gesteinsproben habe ich von hier keine mitgebracht. Am Wege S-lich Globočica trifft man einen Lagergang gepressten Quarzporphyrs (Nr. 25. der Gesteinsbestimmungen) und dasselbe Gestein wiederholt sich in der Mächtigkeit von 1 m in zwei zerrissenen Partien kurz vor Kruševo (Nr. 21.). Das Gestein ist demjenigen im Gebiete S-lich Prizren gleich, nur ist es durch die gebirgsbildenden Kräfte mehr hergenommen worden, wie jene.

Sobald man das Tal des tief eingeschnittenen Baches Reka Restelicas betritt, findet man sich mitten in einer äusserst stark gefalteten und z. T. ausgewalzten Schiefergruppe, welche NW-lich Krušewo durchwegs das steile Einfallen gegen S bzw. SSO zeigt. Die Gesteine, die hier an steilen Hängen glänzend aufgeschlossenen erscheinen, sind die typischen Vertreter der Phyllitformation. Graue, rötliche und grüne Gesteine wechseln hier ab, die stark verkieselten Lagen derselben bilden bizarre Felsenpartien. Dünne Einlagerungen eines dunkelgrauen Kalkschiefers treten hier noch spärlich auf, sie werden erst im oberen Restelica-Tale vorherrschend. Vertreter der weniger veränderten „Prizrener Schiefer“, sowie die Sandsteine jener Gegend kommen hier nicht vor und im Ganzen zeigt hier die Schiefergruppe einen solchen Grad der Faltungen und Ausquetschungen, den man in der Umgebung von Prizren nicht wiederfindet.

O-lich Kruševo, sich bis zur Ortschaft Zlipotok ausbreitend, nimmt die Oberfläche eine triadische Kalkmasse — den Schiefem diskordant aufliegend — ein.

Der Taleinschnitt erscheint zwischen Kruševo und Restelica besonders tief und ist mit Tannenwald bedeckt. Das Einfallen der Phyllitformation wendet sich hier steil gegen NO bzw. O. Wenn man im Tale hinauf die Ortschaft Restelica verlässt, wendet sich die Einfallrichtung der Schichten gegen SO und es werden die Kalkschiefer-Einlagerungen immer häufiger, wo dann zuoberst massige Kalke und dolomitische Kalke erscheinen, die durch eine Grünschieferformation überschoben werden. Diese Verhältnisse werden im Profile der Fig. 2. auf der Tafel V. dargestellt.

Es liegt hier im oberen Restelica-Tale scheinbar eine zusammenhängende Schichtenreihe von den metamorphen Schiefem bis zu den (wahrscheinlich mittel-)triadischen Kalken hinauf vor. Die Kalkschiefer-Einlagerungen, in denen organische Reste nicht entdeckt

werden konnten, werden nach oben immer dichter und von bedeutenderer Mächtigkeit. Eine deutliche Grenze gegen die zuoberst liegenden, massigen Kalke von triadischem Habitus war hier nicht zu unterscheiden. An der geologischen Karte wurde der Kalk schematisch, mit den gegen unten sich einsetzenden Schieferlagen zusammen, als eine einheitliche Masse dargestellt. Die obere Partie dieser Masse, oberhalb der Kalkschiefer, besteht aus einem hellgrauen, deutlich gebankten Kalke von der Mächtigkeit von mindestens 50-70 m, darüber folgt weisslicher, dolomitischer Kalk und zuoberst roter Kalk, welcher letzterer an der Grenze der Überschiebung liegt, ausgewalzt und in hohem Grade verkieselt erscheint. Die unmittelbare Unterlage der aufgeschobenen Grünschieferformation wird durch eine Lage aus rötlichen, seidenglänzenden, blätterigen Schiefem gebildet, welche abgerissene Blöcke des darunter ausgequetschten, roten Kieselkalkes enthält.

Tafel VI., Fig. 2. gibt eine Ansicht über die obere Partie dieser Kalkmasse im Restelica-Tale.

Die Überschiebung kann in glänzenden Aufschlüssen auf beiden Seiten in der Streichrichtung verfolgt werden. Nach N zieht sich diese Linie bis zum Sattel O-lich Restelica hinauf. Die Kalkmasse hat ihre Fortsetzung im N, unten im Tale Bellasdrana, welches sich gegen die Ortschaft Brod richtet. Die äusserst wilde Felsenpartie hier unten in der Talschlucht (siehe Tafel VI., Fig. 2.) besteht aus Kalkstein und verkieseltem Dolomit. Die Höhe beiderseits dieser Felsen und auch das Tal weiter oben wird von den Gesteinen der überschobenen Grünschieferformation aufgebaut. Die Kalkmasse des Tales von Restelica hat seine Fortsetzung auch im S. W-lich der Höhe Rubija schneidet ein Tal die Berührungslinie Kalkstein-Grünschiefer ebenfalls durch. Am Hange des Rubija selbst erscheinen noch die roten Kieselkalke unterhalb der überschobenen Grünschiefer, an der SW-lichen Tallehne verschwinden aber die roten Kalke unterhalb der Schieferdecke und dieselbe tritt mit den tieferen, hellgrauen Kalken in unmittelbare Berührung. Hier endet die zusammenhängende Kalkmasse des oberen Restelica-Tales, die im genannten Tale aufgeschlossene Serie im Liegenden des Triaskalkes kann hier weiter W-lich nicht wiedergefunden werden. Die Schichten erscheinen hier stark zusammengedrängt. Die NO-SW verlaufende Streichrichtung des oberen Restelica-Tales nimmt im Talsystem W-lich des Rubija diejenige bei der Ortschaft Restelica an, d. h. sie biegt sich etwas gegen S um. Mit steilem Einfallen finden wir hier Schollen des triadischen Kalkes mit den liegenden Schiefem verschuppt, doch von S her durch die Grünschiefer überschoben.

Obzwar Versteinerungen auch hier, im Gebiete von Restelica nirgends zu finden waren, kann nicht gezweifelt werden, dass wir es hier mit mittel- bis obertriadischen Kalkmassen zu tun haben. Im Tale von Restelica liegt uns im grossen Ganzen ein — allerdings verminderter — Gegenflügel zu demjenigen des Koritnik und seiner NO-lichen Verlängerung vor, unser Porphyroidenzug Kari-Kosine

Babasnica kann aber als ein Aufbruch zwischen diesen beiden Flügeln aufgefasst werden.

Im Schiefergebiete selbst, welches das Liegende der triadischen Kalke von Restelica im NW bildet, sind noch zwei Räume zu erwähnen.

An der Kuppe mit der Kote 2180 m kommen dynamometamorphe Eruptivgesteine vor, die sich als ausgewaltze Granite herausstellten (Nr. 38. der Gesteinsbestimmungen), die also von dem Typus der Gesteine der Porphyroidengruppe sind.

O-lich der Ortschaft Zlipotok kommen in einem engumschriebenen Raume basische Eruptivgesteine vor. Von hier stammen die Gesteinsproben Nr. 41., 42., und 43., die bei der petrographischen Untersuchung als verschiedene Abarten von Gabbro sich herausstellten.

Nun soll noch die als eine überschobene Decke geschilderte Grünschieferformation näher erörtert werden. Sie wurde in meiner geologischen Karte mit einem besonderen Zeichen ausgeschieden, erstens wegen ihrer tektonischen Position und zweitens wegen der petrographischen Zusammensetzung ihrer Gesteinsserie.

Ein auffallender Gegensatz zeigt sich in der Lagerung der beiden Gesteinsserien, wenn man aus dem Bereiche der paläozoischen und triadischen Bildungen unten im Tale von Restelica auf das aus den Grünschiefern aufgebaute Plateau hinaufsteigt. Die Schichten der Schiefer-Kalkstein-Serie unten im Tale sind steilgestellt und tektonisch äusserst stark hergenommen, die Grünschiefer oben zeigen ruhige, z. T. wellenförmige Lagerung. Es herrschen hier oben Neigungswinkel von 5–10°, man findet z. T. sogar horizontale Lagerung (Siehe Tafel VI. Fig. 1.).

In der Gesteinsbeschaffenheit der Gruppe von grünen Schiefen findet man charakteristische Züge, die sonst in meinem Arbeitsgebiete nicht vorkommen. Es ist eine Serie aus kristallinischen Schiefen, in denen neben verschiedenen Arten von z. T. stark verkieselten Phylliten hellgrüne Schiefergesteine die Hauptrolle spielen und der ganzen Schichtgruppe ein höchst charakteristisches Aussehen verleihen. Die mitgebrachten Proben dieser Gesteine, diejenigen mit den Nr.-n 28. und 31. stellten sich anlässlich der petrographischen Bearbeitung als kalkige Epidotphyllite, sowie Epidotchloritphyllite heraus (siehe die Gesteinsbestimmungen). Das etwas dunkler grüne Gestein, aus welchem die Kuppe Prva Vrača aufgebaut ist, stellt einen chloritischen Epidotamphibolit dar (Nr. 30.). Diese Gesteine können z. T. als basische Eruptivgesteine gedeutet werden.

N-lich der Kuppe Prva Vrača kommen Einlagerungen eines weissen und z. T. rosenrot-gelblichen Marmors von geringer Mächtigkeit in der Grünschiefergruppe vor. Die Gesteine, die dieses Marmorlager unmittelbar einschliessen, sind hellgrüne (Nr. 36. ein dichter Serizitphyllit) und braune, seidenglänzende Phyllite (letztere unter Nr. 36a. als Eisentonschiefer bestimmt), sowie das Gestein Nr. 36b, ein graphitischer Epidotchloritphyllit. Der Marmor selbst sondert sich in dünnen Platten ab und ist von so ausgesprochen kristallinischer

Beschaffenheit, wie ich sie sonst nirgends in meinem Arbeitsgebiete beobachten konnte. Er stimmt vollkommen mit dem Gestein überein, welches ich aus dem Gebiete von Plav in Nordalbanien als eine Varietät der „Klippenkalke“, in der metamorph-paläozoischen Schiefergruppe, an anderer Stelle beschrieb.<sup>1</sup>

Die Grünsteinformation reicht im SO bis zum Kamm des Šar-Gebirges, in den Kuppen Srednja Vrača, Prva Vrača, Bela Karpa, Dedelbek. Sie verbreitet sich in ihrer Streichrichtung gegen NO, im W wird sie aber (W-lich der Čafa Restelica) durch Eisenserzifphyllite (Nr. 33. der Gesteinsbestimmungen) in herrschender Ausbildung abgelöst.

Herr Baron NOPCSA hatte einmal — während seines mehrjährigen Aufenthaltes in Albanien — Gelegenheit gehabt, eine Route von Kaliz (am Fusse des Korab-Gebirges) über Restelica nach Prizren zu unternehmen. Er hatte die Freundlichkeit mir die Aufzeichnungen seines Tagebuches über diese Route zu zeigen. Von Kaliz bis zum Abstiege gegen Restelica beobachtete er nur die verschiedenen Arten der metamorphosierten Schiefergruppe und konstatierte das völlige Fehlen von typischen Permkonglomeraten. Vor Restelica beobachtete schon er das Vorkommen von weissen, gelblichen und roten Plattenkalken.

### III. STRATIGRAPHISCHE UND TEKTONISCHE ZUSAMMENFASSUNG.

Es scheint mir diese Aufgabe umso leichter vollzogen werden zu können, da heute schon geologische Angaben aus mehreren Stellen der Umgebung meines Arbeitsgebietes vorliegen, durch weit sich ausbreitende, eigene Untersuchungen KOSSMAT-s ergänzt und durch denselben Autor in ein einheitliches Bild zusammengefasst wurden.<sup>2</sup> Meine Aufgabe wäre daher die Resultate meiner Untersuchungen einem schon vorhandenen festen Rahmen einzufügen. Zwischen dem Gebiete um Prizren (Baron NOPCSA) und demjenigen im S um Debra herum (KOSSMAT-s Arbeitsgebiet)<sup>3</sup> fehlten wissenschaftliche Feststellungen, bis in die letzte Zeit vollständig. GRIPP-s Angaben über das Gebiet O-lich vom Korab-Gebirge<sup>4</sup> und die Resultate meiner Untersuchungen sollen diese Lücke womöglich ausfüllen.

KOSSMAT-s Verdienst ist den SW-lichen Teil der Rhodope-Region unter den Nahmen des „Pelagonischen Massiv“-s abtrennen zu können. Dieses Massiv — bestehend aus Granitgneisen — trägt an seiner Ostflanke eine Serie von Hülsedimenten und wird hier

1. ROTH v. TELEGD; Neues Jahrbuch für Min. etc. Sonderbd. I., S. 446.

2. KOSSMAT; Geologie der zentralen Balkanhalbinsel.

3. KOSSMAT; I. c. S. 61.

4. GRIPP; Hamburgische Universität I. c. S. 33.

durch einen eingefalteten Ophiolit-Oberkreide-Zug, die sogenannte „Vardar-Zone“ von der Rhodope-Region selbst abgetrennt.

Diese Ostflanke des Pelagonischen Massivs und die Vardar-Zone bildeten den Hauptgegenstand der Untersuchungen KOSSMAT-s. In der Serie der Hüllsedimente konnte er hier verschiedene Glieder unterscheiden. An das Zentral-Massiv schliessen sich hochkristalline Gesteine an, eine Glimmerschiefer-Marmor-Serie, die sog. Trojaci-Serie, welche durch mächtige Marmor-Einlagerungen, Cipollinolager und stellenweise durch Glaukophangesteine charakterisiert sind. Diese Serie dürfte algonkischen Alters sein. Die altpaläozoische sog. Kačanik-Veles-Serie, welche die Unterlage einer mächtigen Karbonschiefer-Serie bildet, besteht aus Phylliten, Quarzphylliten und Serizitquarziten und enthält Marmorzüge, die in Kalkglimmerschiefer und Kalkphyllite übergehen, sowie Grünschiefer in Form von Plagioklas- und Zoisit-Epidot-Amphiboliten und Chloritschiefer. Die Schiefer-Sandstein-Gruppe des Karbons, permische Konglomerate, Werfener Schichten (mit Fossilien) und Kalksteine der mittleren und oberen Trias (an einer Stelle mit Megalodonten) konnten hier, in der Ostflanke des Pelagonischen Massivs gut unterschieden werden.

Im NW dieses Massivs wird die Oberfläche von einer mächtigen Schichtenserie eingenommen, deren Gesteinsbeschaffenheit sozusagen ohne Ausnahme die Merkmale einer regionalen Metamorphose zeigt. Diese Serie wird nach oben im W durch Kalkmassen abgegrenzt, die selbst noch zum grossen Teile halbkristallinisch sind, keine Fossilien aufweisen, doch durch ihre petrographische Zusammensetzung als mittel — bis obertriadische Bildungen zu erkennen sind.

Es sind dies die Kalkmassen bei Prizren, der Koritnik und der Djalica Lumës, die demjenigen Triasschichtkopf angehören, welcher die inneralbanische — die transgredierende Oberkreide (Bështrik) tragende — Ophiolit- und Schieferhornstein-Formation gegen O ablöst und seine Fortsetzung im S entlang des Schwarzen Drin hat.

Das Gebiet, welches in seinem geologischen Aufbau in den vorangehenden Kapiteln detailliert geschildert wurde, fällt insgesamt dem genannten Triaskalkschichtkopfe und dem Liegenden desselben zu. Letzteres besteht vorherrschend aus metamorphen Schiefen und soll daher im allgemeinen ältere Bildungen repräsentieren, als die Triaskalke selbst sind. Man hat die Erfahrung machen können, dass die Metamorphose der Schiefer im unmittelbaren Liegenden des Triasschichtkopfes eine geringere ist, wie weiter, mitten im Schiefergebiete. Die Kalkmassen ruhen aber den durch die gebirgsbildenden Kräfte in viel grösserem Masse deformierten Schieferbildungen diskordant auf so, dass eine zusammenhängende Serie von den Schiefen in den Kalk hinauf entlang des O-lichen Triasschichtkopfes von Prizren bis zum Luma-Durchbruche nicht beobachtet werden kann. Einzelne abgetrennte Triaskalkpartien kommen auch mitten im Schiefergebiete vor und unter denen hat man bei derjenigen von Restelica ein Profil kennen lernen können (siehe das Profil in Fig. 2. der Taf. V.), wo man noch am ehesten auf ein sukzessives Übergehen

aus der Kalkschieferlagen enthaltenden Schieferformation in die massigen Kalke nach oben denken könnte.

Beim Versuche, in die Schieferserie meines Arbeitsgebietes eine stratigraphische Ordnung zu bringen, macht der Umstand grosse Schwierigkeiten, dass hier durch Fossilien gekennzeichnete Werfener Schichten, sowie typische Permbildungen in grösseren zusammenhängenden Massen, nicht unterschieden werden können. Verrukanoartige Konglomerate, rote Gröden Sandsteine, oder aber auf marine Fazies hinweisende *Belleophonkalke* kommen hier nicht vor.

Das metamorphe Schiefergebiet der Gora und des Šar-Gebirges gehört zu demjenigen, entlang der Dinariden zusammenhängend zu verfolgenden Zuge, welcher durch KOSSMAT „innerdinarische Schiefer-Grauwackenzone“ benannt wurde.<sup>1</sup> In dieser Zone sind aber im allgemeinen Permbildungen von der Beschaffenheit, wie es oben erwähnt wurde, sehr verbreitet und zur stratigraphischen Orientierung in der Gesteinsserie dieser Zone besonders gut geeignet.

Ich konnte an der montenegrinischen Grenze, im Schiefergebiete von Plav, aus roten Sandsteinen, Breccien und Quarziten bestehende, grössere permische Einheiten gut unterscheiden.<sup>2</sup> Dieses Gebiet fällt in die NW-liche Verlängerung des Šar-Gebirges, von letzterem durch die tief niedergedrückte Zone des Ophiolit-Oberkreiduzuges (der Merdita) getrennt.<sup>3</sup> Im tektonisch sehr stark in Anspruch genommenen Plaver Winkel beginnt gegen NW eine grössere Schiefer-Grauwackenzone, in welcher die stratigraphische Orientierung meistens ohne Schwierigkeit möglich ist. Unstimmigkeiten können hier beim Abtrennen der in gleicher Fazies entwickelten Werfener Schichten von den Permbildungen vorkommen, letztere heben sich aber durch eine deutliche Diskordanz von den Karbonbildungen scharf ab. Die Karbonschichten sind in den Schiefer-Grauwacken zonen der Dinariden, nach ihrer Ausbildung in Form von dunklen, dünnspaltenden Tonschiefern mit feinglimmerigen Schichtflächen und Sandsteineinlagerungen umso weniger zu verkennen, da sie an mehreren Stellen Einlagerungen von fossilführenden Kalksteinen (Krioidenkalke bei Plav) enthalten.

Von den Kalkschiefern, die als Einlagerungen in der Schieferserie meines Arbeitsgebietes vorkommen, untersuchte ich mehrere Gesteinsproben in Dünnschliffen, es könnten in ihnen aber keine Spuren von organischen Resten entdeckt werden.

Wenn wir uns vom Šar-Gebirge gegen SW, oder nach S entfernen, erscheinen die paläozoisch-untertriadischen Schichtenserien wieder in der üblichen, gut zu erkennenden Ausbildung. Wie schon erwähnt wurde, fiel schon Baron NOPCSA das Fehlen von Permkonglomeraten auf seinem Marsche vom Korab-Gebirge nach Prizren

1. KOSSMAT: 1. c. S. 53.

2. ROTH v. TELEGD: 1. c. S. 439. und 458.

3. Siehe KOSSMAT-s Übersichtskarte, 1. c. S. 171.

auf, wogegen er diese Bildungen im Gebiete W-lich vom Korab gegen den Schwarzen Drin, zwischen diesem Gebirge und der Ortschaft Ujmište an mehreren Stellen antraf.<sup>1</sup> Durch NOWACK wurden im Schwarzen Drin-Tale besonders bei der Ortschaft Reč ebenfalls echte Verrukanogesteine, sowie rote Schiefer mit bunten Kalken verknüpft in breiten Streifen konstatiert.<sup>2</sup> Über das Gebiet S-lich des Korab-Gebirges aber, welches durch die Stadt Debra, die Ochrida- und Prespa-Seen und durch Monastir begrenzt wird, sind wir auf Grund KOSSMAT-s Untersuchungen gut unterrichtet.<sup>3</sup> Es ist die Fortsetzung meines Arbeitsgebietes nach S und als aus einer paläozoisch-triadischen Schichtenserie aufgebaut, deutlich zu erkennen. Die Auflagerung der triadischen Kalkmassen ist hier derart flach, dass O-lich des am Schwarzen Drin zusammenhängenden Kalkgebietes mehr oder minder isolierte Denudationsreste des Kalksteines als Schollen dem Schiefergebiet aufsitzen. Es wurde hier eine ziemlich komplizierte Tektonik gefunden, doch konnten noch im Profile Debra-Kičevo in der Schieferunterlage Werfener Schichten mit einer Gypseinlagerung von mehreren 100 Metern, sowie Permquarzite, Quarzkonglomerate mit bis faustgrossen Quarzgeröllen und „auf den ersten Blick erkennbare“ Karbonschiefer unterschieden werden. Diese Schichtenreihe bleibt gegen O bis zum Rande des Pelagonischen Massivs gleich und verschwindet hier an einer Überschiebungslinie. Bei Kičevo werden nämlich Triaskalke durch typische Zweiglimmergneise der pelagonischen Zentralmasse überschoben. Die Serie verschiedener phyllitischer Gesteine und Porphyroide, die in meinem Arbeitsgebiete im Šar-Gebirge vorherrschend auftreten, wird aus dem Profile Kičevo-Debra nicht erwähnt.

KOSSMAT-s Profil Kičevo-Debra ging quer über das untere Radica-Tal. Im oberen Radica-Tale, O-lich des Korab Gebirges, schon in unmittelbarer Nachbarschaft meines Gebietes, wurden durch GRIPP geologische Untersuchungen durchgeführt. Schon er hebt den grossen Unterschied, welcher im Aufbau des oberen Radica-Tales gegenüber dem unteren sich zeigt, hervor.<sup>4</sup> „Die aus dem unteren Radica-Tale beschriebene Zone karbonischer Tonschiefer und überlagernder, roter Sandteine, Quarzkonglomerate und Schiefer permotriadischen Alters, setzt sich hier nicht in gleicher Ausbildung fort.“ Die Gesteinsmassen, aus denen die Korabgipfel aufgebaut sind, werden von GRIPP als weisser Marmor und Dolomit bezeichnet. Sie lagern diskordant einer Schiefer-Marmorserie auf, welche an vielen Stellen Diabase und Tuffe enthält. Unter den Marmorlagen dieser Serie, die z. T. von bedeutender Mächtigkeit sind, befinden sich auch Züge aus Trochiten-Marmor, die mit den permokarbonischen Krinoidenkalkenlagerungen in Bosnien und Nordalbanien parallelgestellt werden.

1. NOPCSA: *Mitteil. d. Geol. Gesellschaft Wien*, Bd. I. 1908, S. 109.

2. NOVACK: *Centralblatt f. Min. etc.* 1925, Abt. B. S. 88.

3. Siehe KOSSMAT-s geol. Karte 1. c. und S. 37—40.

4. GRIPP: 1. c. *Hamburgische Universität*, S. 41.

Die Schieferunterlage des Korabkalkes fällt in die Streichrichtung der Grünschieferformation, die ich aus dem Gebiete S-lich Restelica beschrieb. Sie scheint eine ähnliche Zusammensetzung zu besitzen, nur sind hier die Marmoreinlagerungen in viel grösserer Häufigkeit und Mächtigkeit vertreten, wie bei Restelica. Ob die durch GRIPP beschriebenen Diabase und Tuffe ähnliche Bildungen sind, wie die Epidotchloritphyllite und Epidotamphibolite der Gegend von Restelica, oder aber — was wahrscheinlicher erscheint — denjenigen Gesteinen gleichen, die als basische Eruptiva aus meiner Porphyroidengruppe und aus dem Schiefergebiete von Grčare bei Prizren, sowie von Zlipotok beschrieben wurden, kann nicht entschieden werden. Die petrographische Zusammensetzung meiner Grünschieferformation stimmt vollkommen mit der Beschreibung überein, die KOSSMAT über die Grünschiefer seiner Veles-Serie gibt, welche von ihm zum Altpaläozoikum gestellt wird. Eins ist sicher: dass nämlich im Šar-Gebirge und O-lich vom Korab Bildungen auftreten, die weiter S-lich nicht mehr vorkommen.

Hier im S, zwischen Kičevo und Monastir, konnte KOSSMAT eine weitgehende Westwärtsbewegung der Pelagonischen Zentralmasse, eine Überschiebung derselben feststellen, wodurch die typischen Gneisgranite des Massivs mit Karbonschiefern und permotriadischen Bildungen in unmittelbare Berührung gebracht worden sind und so die tieferen Glieder der sedimentären Serie ausfielen.

In die N-liche Partie des pelagonischen Massivs, in das Gebiet O-lich des oberen Vardar-Flusses, greifen gegen O mächtige, abgesunkene Schollen der paläozoisch-triadischen Sedimenthülle tief ein. Es sind dies die durch die bedeutenden Triaskalkmassen des Jakupica-Gebirges und des Zeden bedeckten, weit ausgedehnten Gebirgsparthien, welche vom Vardar-Flusse gegen O bis zu den pelagonischen Gneisgraniten der Kadina- und Babuna-Gegend sich ausbreiten.

Dass die Linie des oberen Vardar-Flusses, der steile Abbruch des Šar-Gebirges gegen O, dem Becken von Kalkandelen zu eine auch durch Thermen gekennzeichnete Bruchlinie repräsentiert, wurde durch Baron NOPCSA zum erstenmale hervorgehoben.<sup>1</sup>

Bei solcher Auffassung der tektonischen Position des nur sehr wenig bekannten Jakupica-Gebirges als einer eingesunkenen Scholle, findet der Umstand seine Erklärung, dass die mächtige Serie der paläozoischen und vormaläozoischen Hüllsedimente an den Rändern des Triaskalkes der Jakupica-Masse den Gneisgraniten des pelagonischen Massivs gegenüber äusserst reduziert vorkommen, wie es durch KOSSMAT und GRIPP im Markova-Tale<sup>2</sup> und im Profile zum höchsten Gipfel des Jakupica-Gebirges, den Solunska<sup>3</sup> beobachtet

1. NOPCSA: l. c. S. 97.

2. KOSSMAT: l. c. S. 67 und 79.

3. GRIPP: Hamburgische Univ. S. 35

wurde. Im W-lichen Liegenden des Triaskalkes, am Jakupica-Gebirge kommt eine Schichtenserie vor, welche die Marmorzüge der Suha Gora enthält. Auf Grund von GRIPP-s Beobachtungen, welcher bei Turcane, am Südende des Beckens von Kalkandelen, im Liegenden der Marmorserie der Suha Gora Cipolline, Glaukophangesteine etc. fand,<sup>1</sup> d. h. eine Gesteinsvergesellschaftung, welche mit jener der Trojaci-Serie an der Strasse Kalkandelen-Üsküb<sup>2</sup> identisch ist, glaubt es KOSSMAT als wahrscheinlich dahinstellen zu können, dass die Suha Gora einen zusammenhängenden Zug der gegen die Jakupica-Kalkdecke nach SO einfallenden Trojaci-Serie repräsentiert, welche mit derjenigen am Vodno bei Üsküb<sup>3</sup> in direkter Verbindung steht.

Weiter im W, jenseits des Vardar-Flusses, in meinem Arbeitsgebiete kommen diese hochmetamorphen Hüllsedimente des Pelagonischen Massivs nicht mehr zum Vorschein.

Das völlige Fehlen von Gesteinsserien mit permotriadischem Habitus im Umkreise der Gebirgsschollen des Jakupica und des Zeden wird durch KOSSMAT ebenso hervorgehoben, wie im Gebiete O-lich des Korab-Gebirges durch GRIPP.

Nun sind wir an die Grenzen meines Arbeitsgebietes von O und S her angelangt. Es ist hier nichts, was als Trojaci-Serie gedeutet werden könnte, die Grünschieferformation von Restelica aber kann — wie erwähnt — auf Grund ihrer petrographischen Beschaffenheit mit den Grünschiefern der altpaläozoischen Kačanik-Veles-Serie KOSSMAT-s identifiziert werden. Sie bedeckt entlang einer gegen NW gerichteten Überschiebung triadische Kalkschollen und nimmt den Kamm des S-lichen Šar-Gebirges ein. Was sonst als Unterlage der triadischen Kalke in meinem Arbeitsgebiete vorkommt, — wenn da überhaupt eine ununterbrochene Schichtenserie vorhanden wäre — müsste grösstenteils zum Permokarbon und eventuell zur unteren Trias gestellt werden.

Est is aber wiederholt betont worden, dass die Triaskalkschollen die Schieferformation diskordant überlagern und an der einzigen Stelle, wo scheinbar eine zusammenhängende Serie bis in die massigen triadischen Dolomite und Kalke hinauf vorliegt, — im Tale von Restelica nämlich — macht die Unterlage der triadischen Kalke: Kalkschiefer, die mit Phylliten wechsellagernd nach unten in typische Phyllitformation übergehen, keinesfalls den Eindruck von Werfener Schichten.

Wo also Bildungen, die mit Werfener Schichten, oder mit permischen Sandsteinen und Konglomeraten identifiziert werden könnten, in dem Gebiete vollständig fehlen, müssen wir daran denken, dass hier, im diskordanten Liegenden der Trias-

1. GRIPP: l. c. S. 35.

2. Zuerst erwähnt durch Baron NOPCSA: l. c. S. 100.

3. KOSSMAT: l. c. S. 65.

kalkschollen, überhaupt nur ältere Glieder der paläozoischen Formation vorliegen.

Die Zusammensetzung der „Prizrener Schiefer“ stimmt am besten mit den Beschreibungen überein, die von den Karbon- und Permokarbon-Schiefern der Schiefer-Grauwackeformationen der Dinariden gegeben werden. Die Prizrener Schiefer bilden eine Schichtenserie von bedeutender Mächtigkeit und sind durch grosse Armut an kalkigen Gesteinen ausgezeichnet. Ausser den kalkigen Zwischenlagen in der Phyllitgruppe des Restelica-Tales kommen noch schieferige Kalkeinlagerungen nach Baron NOPCSA's Beschreibungen am Kobilica-Sattel und im Abstiege von hier gegen Kalkandelen in nennenswerterer Häufigkeit vor<sup>1</sup>; sonst sind sie aber äusserst selten.

Charakteristisch für das Šar-Gebirge ist das Auftreten der Porphyroidengruppe, welche den N-lichen Teil des W-lichen Šar-Gebirges zwischen Rečanje und Babasnica einnimmt. Dieser Porphyroidenzug bildet mit seinem gegen O gerichteten und dann gegen NO sich wendenden Streichen einen Aufbruch in dem Schiefergebiete, welches sich zwischen dem Koritnik und dem Gegenflügel bei Restelica zusammenhängend ausbreitet.

Die Porphyroide scheinen in den Schiefer-Grauwackengebieten der Dinariden überhaupt ziemlich verbreitet zu sein. Im Mittelbosnischen Schiefergebiete spielen nach KATZER<sup>2</sup> die Porphyroide eine wichtige Rolle. Sie stellen durch Dynamometamorphose schieferig gewordene Gänge und Intrusivlager dar, die zu den ausgedehnten jungpaläozoischen Quarzporphyrgüssen des Gebirges gehören. Zum Teil werden diese Porphyroide durch KATZER als anlässlich der Gebirgsbildung zur Tiefe abgesunkene und zugleich stark zusammengepresste Partien der Quarzporphyrgüsse aufgefasst<sup>3</sup>.

Dynamometamorphe Granite, Quarzdiorite, Porphyroide und Porphyritoide wurden von mir im Plaver Schiefergebiete in grösserer Ausdehnung festgestellt.<sup>4</sup> Hier kommen sie in ganz gleicher Ausbildung, wie im Šar-Gebirge, in grösseren Massen vor, stehen aber mit typischen Permquarziten in Berührung. Auf meiner geologischen Karte stellte ich (l. c.) die Einheiten, welche aus den dynamometamorphen Eruptivgesteinen zusammengesetzt sind und durch Schuppen aus Permquarziten, sowie durch in permokarbonischen Schiefen eingebettete Klippenkalke überschoben werden, zur Perm-Untertriassgruppe. Im Texte hob ich aber hervor, dass die Formation der gepressten Eruptivgesteine ihr Alter betreffend auf dem Schieferterrain von Plav keinen sicheren Stützpunkt gewinnen liess.<sup>5</sup>

Dass diese Gesteine auch im Innerdinarischen Schiefer-Grauwackenzuge schon beobachtet wurden, geht aus derjenigen Beschrei-

1. NOPCSA: l. c. S. 94.

2. KATZER: Geologie Bosniens u. d. Herzegovina I, Teil. Sarajevo, 1925. S. 124.

3. KATZER: l. c. S. 197.

4. ROTH v. TELEGD: l. c. S. 441—447. und 486—490. (petrogr. Teil v. SZENT-PÉTERY).

5. ROTH v. TELEGD: l. c. S. 459.

bung von AMPFERER und HAMMER hervor, welche die genannten Autoren über das metamorphe Paläozoikum des Gebirges Jelova Gora im NW-lichen Serbien geben.<sup>1</sup> Die Serizitgneis-artigen Gesteine, die hier in — aus der Schieferumgebung herausragenden — harten Felsenpartien vorkommen und somit ein Pendant zu meiner Porphyroidengruppe darstellen, werden z. T. als metamorphe Quarzkonglomerate erwähnt, bezüglich einiger porphyroidartiger Typen wird aber das Feststellen des eruptiven Ursprungs von näheren petrographischen Untersuchungen abhängig gemacht.

Baron NOPCSA fand auf seinem Wege von Prizren über den Kobilica-Sattel nach Kalkandelen, besonders jenseits der Wasserscheide, an mehreren Stellen ausgewalzte, serizitisierte Konglomerate,<sup>2</sup> die z. T. wahrscheinlich ebenfalls eruptiven Ursprungs sind: wenigstens haben sich die von mir mitgebrachten Gesteinsproben aus dieser Serie in ihrer Mehrzahl bei der petrographischen Bestimmung als dynamometamorphe Eruptivgesteine erwiesen.

Im Gebiete der weniger metamorphosierten „Prizrener Schiefer“, welche den Aufbruch der Porphyroidengruppe einhüllen, kommen weniger umgeänderte Quarzporphyre vor. Quarzporphyredecken als Bestandteile der permischen Formation, sind allgemein bekannt und so werden Quarzporphyregüsse, als Einschaltungen in die Innerdinarische Permserie, durch KOSSMAT von mehreren Stellen erwähnt.<sup>3</sup> Die Quarzporphyre in der Schieferformation meines Arbeitsgebietes bei Jablanica, Hoča, Leši, Globočica und Kruševo erscheinen aber in ganz geringer Ausdehnung und sind als Durchbrüche, bzw. Gänge zu deuten.

Wenn man alle die im Vorhergehenden angeführten Tatsachen und Erwägungen in Betracht zieht, bekommt man den Eindruck, dass im Šar-Gebirge durch die Triaskalkschollen diskordant bedeckt, eine Schichtenreihe vorliegt, in welcher Werfener Schichten und Perm überhaupt nicht vertreten sind, sondern nur ältere Bildungen, in erster Linie Karbonschichten, mit denen die „Prizrener Schiefer“ in ihrer petrographischen Zusammensetzung am besten übereinstimmen. Im Profile von Restelica wäre dann die ununterbrochene Aufeinanderfolge von den Phylliten bis zu den Triaskalken hinauf nur eine scheinbare, die Berührung der triadischen massigen Kalke mit der Kalkschiefer enthaltenden Phyllitgruppe des Restelica-Tales eine tektonische und keine primäre. Teile der von den Triaskalkschollen diskordant bedeckten, metamorphen Schichtenserie des Šar-Gebirges sind vielleicht noch altpaläozoisch (Porphyroidengruppe) und können somit noch zur Kačanik-Veles-Serie KOSSMAT-s gehören, wie es für die

1. AMPFERER-HAMMER: Sitzungsberichte d. Akad. d. Wiss. mat.-nat.-wiss. Klasse. Abt. I. Bd. 126. S. 688. Wien, 1917.

2. NOPCSA: l. c. S. 94.

3. KOSSMAT: l. c. S. 55.

Grünschieferformation bei Restelica als äusserst wahrscheinlich angenommen werden konnte. Die gesamte Serie gehört zur Sedimenthülle des Pelagonischen Massivs, in ihrer Zusammensetzung nehmen auch basische Eruptivgesteine (Epidotchloritphyllite, Epidotamphibolite von Restelica) Teil und ihre regionale Metamorphose stammt aus der Periode der variszischen Gebirgsbildung.

Die Quarzporphyrdurchbrüche, die in den „Prizrener Schiefer“ stecken und die Porphyroide des Šar-Gebirges ebenso, wie die mit ihnen zusammen vorkommenden Granite — die mit den Gopeš-Graniten KOSSMAT-s<sup>1</sup> parallelgestellt werden können — dürften die Wurzeln der permischen Porphyregüsse repräsentieren, ihre Dynamometamorphose stammt aus der Zeit der mesozoisch-tertiären Gebirgsbewegungen.

Über die Zusammensetzung des N-lichen Šar-Gebirges besitzen wir nur spärliche Angaben von älteren Autoren, sowie zwei Reiseroutenbeschreibungen von Baron NOPCSA, welcher die Routen Ferizovič-Crnoljeva-Suharjeka und Ferizovič-Budakova-Prizren beging und beschrieb.<sup>2</sup> Aus seinen Schilderungen, sowie aus den Angaben BOUÉ-s, OESTREICH-s und GRIPP-s über die Gebiete der Kalkschollen Kobilica und Ljubotrn (siehe S. 19.) kann man darauf schliessen, dass der N-liche Teil des Šar-Gebirges, sowie das Gebiet N-lich dieses Gebirges eine ähnliche Zusammensetzung hat, wie der S-liche Teil desselben. Es liegt die Vermutung nahe, dass die „Protogin-Blöcke“, die Baron NOPCSA in der Nähe von Budakova fand<sup>3</sup> — sowie die Gerölle dieses Gesteines, die er bei Pršovci im Becken von Kalkandelen ebenfalls antraf<sup>4</sup> und aus denen KOSSMAT hier von der Erosion eben noch angeschnittene Granitgneiskuppen, als nördlichste Vorposten des Pelagonischen Grundgebirgsmassivs vermutet<sup>4</sup>, — zumeist auf sekundärer Stelle gefundene Gesteine sind und Vorkommnissen ähnlicher dynamometamorpher Granite entstammen, wie diejenigen in meiner Porphyroidengruppe bei Brodešan etc. sind. Gesteine, die als typische Permquarzite, oder Werfener Schiefer gedeutet werden könnten, fehlen augenscheinlich auch in diesem N-lichen Teile des Šar-Gebirges.

Die basischen Eruptivgesteine, welche z. T. in der Porphyroidengruppe, z. T. aber in der Schieferformation bei Zlipotok und bei Grčare in der Nähe von Prizren, sowie nach Baron NOPCSA-s Angaben bei Korisa vorkommen, sind meist wenig verändert, beschränken sich auf engumschriebene Räume, zeigen Kontakterscheinungen und sind zweifellos als jüngere Ausbruchsstellen aufzufassen. Die jüngeren Gebirgsbewegungen machten sie mit den sie einschliessenden Schiefen mit, es steht aber nichts der Auffassung im

1. KOSSMAT: l. c. S. 59.
2. NOPCSA: l. c. S. 101—109.
3. NOPCSA: l. c. S. 107.
4. NOPCSA: l. c. S. 98.
5. KOSSMAT: l. c. s. 63.

Sinne KOSSMAT-s dagegen, dass sie als Wurzeln der jurassischen ophiolitischen Ausbrüche gedeutet werden sollen. Diese Wurzeln verteilen sich auf die verschiedensten Glieder der Dinarischen Zentralzone und wurden auch im Pelagonischen Massive selbst aufgefunden.<sup>1</sup>

Wenn man nach Analogien zu den hier geschilderten Verhältnissen in anderen Gebirgsgegenden sucht, so kann als Beispiel der sog. „innere Gürtel“ der N-lichen Karpaten erwähnt werden. Die Gesteinsreihe, aus welcher das Szepes-Gömörer Erzgebirge in Oberungarn aufgebaut wird, ist ganz analog derjenigen des Šar-Gebirges zusammengesetzt. Das Szepes-Gömörer Erzgebirge besteht aus einer isoklinal gefalteten, nach S geneigten, regionalmetamorphen, paläozoischen Gesteinsreihe, in welcher Grünsteine (basische Eruptivgesteine, metamorphosiert) und Porphyroide eine wichtige Rolle spielen (Erzführende Serie UHLIG-s<sup>2</sup>). Die stratigraphischen Verhältnisse dieser Schichtenserie sind noch nicht völlig geklärt. Dass aber hier auch ältere Bildungen vertreten sind, als die fossilführenden Karbonschichten von Dobsina im N-lichen Teile des Gebirges und dass diese älteren Bildungen in den der Ablagerung der Karbonschichten vorangegangenen Zeiten auch orogenetischen Einwirkungen ausgesetzt waren, geht aus den Untersuchungen ROZLOZNIK-s hervor. Es wurde nämlich durch ihn festgestellt, dass die fossilführenden und nicht metamorphosierten Karbonschichten von Dobsina einen metamorphen Diorit der „erzführenden Serie“ diskordant bedecken und mit Konglomeraten beginnen, die Gerölle des Liegendgesteines enthalten.<sup>3</sup> Nach neueren Untersuchungen deutet die Brachiopodenfauna der fossilführenden Karbonschichten von Dobsina auf das postvisäische Alter dieser Bildung hin.<sup>4</sup>

Diskordanz von Karbonschichten über älteren Bildungen wird auch im Umkreise des Pelagonischen Massivs durch KOSSMAT für wahrscheinlich angenommen<sup>5</sup> und kann auch im Šar-Gebirge da sein, nur ist hier die Möglichkeit nicht vorhanden, sie so klar zu beweisen, wie es in den N-lichen Karpaten geschehen konnte.

Die Schichtenreihe des Szepes-Gömörer Erzgebirges wird im S, in der Neigungsrichtung der Schieferformation durch mächtige Triaskalkmassen bedeckt, die an ihrer Basis Werfener Schichten führen. Im Norden des Gebirges breiten sich aber gleichfalls Triaskalkmassen mit Werfener-Unterlage aus, zwischen beiden Kalkzonen bildet die paläozoische Serie eine Aufwölbung.<sup>6</sup> Schichten von typisch permischem Habitus kommen hier ebensowenig vor, wie S-lich des Szepes-Gömörer Erzgebirges, im Bükkgebirge, welches

1. KOSSMAT: l. c. S. 70.

2. UHLIG: Bau und Bild Österreichs, III, Bau und Bild der Karpaten, S. 665. Wien.

3. ROZLOZNIK: Jahresbericht d. Kgl. Ung. Geol. Anst. für 1913, S. 423. Budapest, 1914.

4. RAKUSZ: Centralbl. f. Min. etc. Jahrg. 1926. Abt. B., S. 515.

5. KOSSMAT: l. c. S. 56.

6. UHLIG: l. c. S. 702., Fig. 25.

ebenfalls eine grössere Triaskalkscholle über stark gefalteten Karbonschiefern darstellt. Im Gebiete der Karpaten bilden sonst in der Regel diskordante, typische Permschichten die Unterlage der mesozoischen Serie.

Durch die ältere Auffassung wird diese Art des Auftretens der triadischen Bildungen im inneren Gürtel der Karpaten als eine triadische Transgression gedeutet.

Die Art der Verteilung der Triaskalkschollen, sowie das Fehlen von bedeutenden Teilen der jungpaläozoisch-untertriadischen Schichtenfolge im NW des Pelagonischen Massivs wird durch KOSSMAT nicht als Folge einer Transgression, sondern als diejenige von tangentialer Verschiebung nach W der Kalk-Dolomit-Massen gegen die Unterlage gedeutet,<sup>1</sup> wobei der ursprüngliche Auflagerungsverband grossenteils der Verschleifung zum Opfer fiel. Tangentiale Bewegungen, die von den zentralen Teilen nach Auswärts — gegen die Adria — gerichtet waren, haben in der geologischen Geschichte der Dinariden überhaupt eine wichtige Rolle gespielt. Der Schuppenbau in der Vardar-Zone, sowie in der Ostflanke des Pelagonischen Massivs richtet sich nach W und die schon erwähnte Überschiebung des Gneisgranites der Pelagonischen Zentralmasse auf die jungpaläozoisch-triadische Serie zwischen Kičevo und Monastir richtet sich ebenfalls nach W. Wenn man nur einen Blick auf die Übersichtskarten von Baron NOPCSA,<sup>2</sup> oder von KOSSMAT<sup>3</sup> wirft, sieht man sofort, dass anlässlich der tektonischen Bewegungen dem Šar-Gebirge, dem NW-lichen randlichen Teile des Pelagonischen Massivs eine sehr wichtige Rolle zufiel. Der doppelte „albanische Knick der Dinariden“ (Baron NOPCSA-s) wird im Verlaufe der Serpentinzone (der Zone der mesozoischen Ophiolite) am besten zum Ausdruck gebracht, richtet sich parallel dem Verlaufe des Šar-Gebirges und bedeutet dass grösste Ausmass der Bewegungen, denen die einzelnen Dinarischen Zonen unterworfen waren, in der Richtung gegen Skutari, wo diese Zonen als Decken übereinander geschoben, im ganzen Bereiche des Dinarischen Gebirgssystems den engsten Raum einnehmen.

Baron NOPCSA vermutete schon im Jahre 1916, dass „in dem am Korab vorspringenden Sporne der kristallinen Schiefer das stauende Hinderniss zu suchen ist, welches das Zusammendrängen und die Überschiebung der albanischen Falten verursachte“.<sup>4</sup> Und in der Tat fangen hier, am Korab die im S verbreiteten, normalen paläozoisch-untertriadischen Schichtverbände an. Die ungemein mächtige Gipsmasse am W-lichen Abhänge des Korab-Gebirges, welche

1. KOSSMAT: l. c. S. 80.

2. NOPCSA: Földtani Közlöny Bd. XLVI. Taf. 1., Budapest, 1916. und Geologische Rundschau, Bd. 12., S. 2., Fig. 1., Leipzig, 1921.

3. KOSSMAT: l. c. Übersichtskarten auf S. 33. und 171.

4. NOPCSA: Mitt. a. d. Jahrbuche d. Kgl. Ung. Geol. Anstalt. Bd. XXIV., S. 162. Budapest, ungarisch 1916, deutsch 1925.

unlängst durch NOWACK beschrieben wurde,<sup>1</sup> leitet diese Abänderung des Schichtverbandes ein, da sie im Šar-Gebirge völlig fremd, durch KOSSMAT im permotriadischen Profile der Strecke Debra-Kičevo ebenfalls beobachtet wurde (siehe S. 27.).

Wenn schon die am meisten innen gelegenen Kalkschollen, wie Jakupica und Zeden durch KOSSMAT als aus einem normalen Schichtverbande herausgeschnittene und weiter, als ihr Liegendes, westwärts getriebene Massen aufgefasst werden, umsomehr trifft diese Deutung auf die heute noch weiter nach W gelegenen Schollen, wie Ljubotrn, Kobilica und Koritnik etc. zu.

Aus der Art des Auftretens der Gosaubildungen in der Vardarzone schliesst KOSSMAT auf das vorgosauische Alter dieser Bewegungen der Triaskalkschollen und der damit verknüpften Abscherungen. Da die Gosautransgression die Pelagonische Aufwölbung schon vorfand, beschränkten sich die gleichsinnigen weiteren, beträchtlichen, tertiären Verschiebungen und Überschiebungen auf den äusseren Flügel des Pelagonischen Massivs.

GRIPP beobachtete noch am Korab Radiolarite, Ophiolite, sowie Reste eines Serpentingerölle enthaltenden (Gosau-) Konglomerats,<sup>2</sup> Bildungen, die zur tektonischen Einheit Merdita gehören. Aus diesem Umstande und bei der Auffassung, dass die basischen Eruptivgesteine des Šar-Gebirges als Wurzel der jungmesozoischen Ophiolite zu betrachten sind, kommt man zu dem Schlusse, dass die in der Merdita-Decke weit verbreiteten Formationsglieder gegen SO einst eine weit grössere Verbreitung besaßen, wie heute und dass somit nach aussen gerichtete, tangential Verschiebungen im Gebiete des Šar-Gebirges auch noch in den nachgosauischen Zeiten eine wichtige Rolle spielten.

Die Triaskalkschollen tragende, paläozoische Schieferformation, aus welcher das Šar-Gebirge zusammengesetzt wird, steht mit den Ophiolit-Oberkreide-Bildungen des Bështrik-Gebirges entlang des Weissen Drin und im Untergrunde der Prizrener Niederung in Berührung. Ich hatte keine Gelegenheit, die Art dieser Berührung zu untersuchen, nach Baron NOPCSA's Schilderungen<sup>3</sup> kann man aber mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass sie eine Bruchlinie darstellt. Weiter N-lich haben VIKESNEL und KOSSMAT eine westwärts gerichtete Überkipfung (vielleicht auch Überschiebung) der paläozoischen Serie auf die inneralbanische Oberkreide festgestellt.<sup>4</sup>

Es ist durch KOSSMAT besonders betont worden, dass im Bereiche des Beckens von Ipek ein tiefes Niederdrücken der albanischen Ophiolit-Oberkreide-Bildung erscheint, ein starker Wellenwurf der Gebirgsachse, welcher sein Gegenstück im aufsteigenden Quer-

1. NOWACK: Centralbl. f. Min. etc., Jahrg. 1925, Abt. B., S. 89.

2. GRIPP: Hamburgische Univ., l. c. S. 39—41.

3. NOPCSA: Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst., Wien, 1905, S. 118.

4. KOSSMAT: l. c. S. 62.

sattel des Cukali-Fensters von Baron NOPCSA hat und durch das Emporwölben des Pelagonischen Massivs schon in vorgosauischer Zeit vorbereitet, in den tertiären orogenetischen Phasen noch stärker ausgeprägt wurde.<sup>1</sup>

In diesem Niederdrücken wurde auch die NW-liche Randpartie des Pelagonischen Massivs, das N-liche Šar-Gebirge mit einbezogen. Wie die Oberkreide-Kalkmassen des Běshtrik-Gebirges aus beträchtlicher Höhe gegen das Becken von Ipek sich tief hinabbiegen, geradeso wird auch die triadische Kalkmasse des in die Hochgebirgsregion sich erhebender Koritnik gegen die Linie der Prizrenska Bistrica tief hinabgedrückt. Dass beiden Kalkkomplexen in der jüngeren Tertiärzeit ein ähnliches Schicksal zu Teil wurde, verrät ihre heutige Position in der scheinbaren Verlängerung voneinander (siehe Taf. III., Fig. 4.). Der Porphyroidenzug der Šar-Gebirges wird gegen die Linie der Prizrenska Bistrica ebenfalls tief hinabgedrückt.

Durch diese Abbiegung wurde in der jüngeren Tertiärzeit das Becken von Ipek präformiert.

#### IV. MORPHOGENETISCHER TEIL.

Im Becken von Prizren, sowie in jenem von Ipek (Metochija) konnte ich nähere Untersuchungen nicht ausführen. In der Umgebung von Prizren kommen die das Becken ausfüllenden, jungtertiären Schichten nicht zum Vorschein, am Wege von Prizren nach Pirana aber konnte ich sie — unweit vor der genannten Ortschaft — unterhalb der Schotterdecke, in Form von Sand und mergeligem Ton konstataieren. Im Umkreise der Ura Fsajt (Brücke), wo der Drin die Rudistenkalke durchbricht, kommen diese jungtertiären, weissen Mergel in horizontaler Lagerung ebenfalls vor. Sie wurden aus der Nähe von Rahovce (Orehovac) durch PAVLOVIĆ,<sup>2</sup> sowie von Suharjeka durch Baron NOPCSA<sup>3</sup> erwähnt. Somit ist es sicher, dass der Untergrund der Niederung von Prizren aus diesen jungtertiären Beckensedimenten aufgebaut wird. Das Teilbecken von Prizren wird heute durch diejenige Schwelle aus Oberkreidekalk bei der Brücke Ura Fsajt vom Ipeker Becken abgetrennt, welche nach CVIJIC in Form eines niedrigen Kammes die beiden Verbreitungsgebiete der jungtertiären Sedimente durchgehends scheidet.<sup>4</sup>

Über das Becken von Metochija besitzen wir nähere Daten von verschiedenen Autoren, diese Daten wurden zuletzt durch VADÁSZ zusammengefasst, der die Umgebung von Ipek, sowie das

1. KOSSMAT: l. c. S. 31—34 und 44.

2. PAVLOVIC: Ann. geol. de la peninsule Balkanique, Bd. VI., S. 21. 1903.

3. NOPCSA: Jahrb. K. K. Geol. R. A. Wien, 1905, S. 103.

4. CVIJIC: Die dinarisch-albanische Scharung. (Sitz.-Ber. ma' nat. Kl. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. CX., Abt. I, S. 444.)

Profil Ipek-Rudnik-Mitrovica studierte.<sup>1</sup> Bei ihm werden auch die verschiedenen Meinungen über das Alter der Beckensedimente zusammengefasst. Obzwar diese Ablagerungen Fossilien enthalten, kann das Alter derselben — beim Mangel von umfassenden vergleichenden Untersuchungen — genau nicht fixiert werden. Die Meinungen schwanken zwischen Miozän und Pliozän und es wird sogar als wahrscheinlich hingestellt, dass in den Sedimenten der Metochija beide jungtertiäre Stufen vertreten sind. KOSSMAT kommt auf Grund allgemeiner Erwägungen zur Folgerung, dass das Maximum der Seenepoche auf der Balkanhalbinsel in die Zeit nach der I. und II. Mediterranstufe fiel.<sup>2</sup>

Wichtig ist die Feststellung VADÁSZ-s, dass die Beckensedimente der Metochija nicht mehr in ihrem ursprünglichen Ablagerungszustande sich befinden, sondern in der Nachseeperiode Dislokationen unterworfen waren. Im W bei Ipek berühren sie sich entlang eines Abbruches mit dem Grundgebirge und auch im Inneren des Beckens findet man Spuren von tektonischen Störungen. Bei Rudnik transgredieren die Beckensedimente diskordant auf die Oberkreide und erreichen hier die Höhe von 800 m. (KOSSMAT 1. c. S. 151. gibt diese maximale Höhe bei Rudnik mit nur etwas über 650 m an).

Wenn wir nun das Teilbecken von Prizren betrachten, so sehen wir an seinem W-lichen Rande eine Partie, wo die jungtertiären Sedimente durch die Denudation abgeräumt wurden und das Drin-Bett sich in die Oberkreidekalke epigenetisch einschneidet. Der SO-liche Rand wird durch eine deutliche Bruchlinie gebildet, welche die steil sich erhebenden Höhen bei Prizren abgrenzt, die Oberkreidekalke das Reka-Durchbruches bei Vlasnja von den triadischen Kalken des Koritnik bei Džuri trennt und eine Verlängerung in der Bruchlinie des Weissen Drin-Tales hat. NO-lich der Prizrener Niederung wird durch Baron NOPCSA auf Grund seiner eigenen Beobachtungen, sowie auf Grund von Angaben früherer Autoren ebenfalls eine Bruchlinie angenommen,<sup>3</sup> welche schon ausserhalb des heutigen Bereiches der Tertiärschichten, aber dem Rande des Verbreitungsgebietes derselben parallel, von Suharjeka gegen NW, durch den Oberlauf des Miruša-Baches markiert, nach Dresnik sich zieht und die paläozoische Gruppe von den Gesteinen der Oberkreide trennt. Dass entlang dieser und noch nicht bekannter, eventueller anderer Bruchlinien auch in der Nachseeperiode des Beckens von Ipek und Prizren Verschiebungen in Form von ungleichmässigen relativen Einsenkungen stattgefunden haben, ist schon aus den beträchtlichen Schwankungen der Höhenlage der tertiären Beckensedimente mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen. So befindet

1. VADÁSZ: A M. Kir. Földtani Intézet 1917 évi balkáni munkálatainak tudományos eredményei. Ausgabe der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt, Budapest, 1918. S. 26-31. Einstweilen nur ungarisch.

2. KOSSMAT: 1. c. S. 149.

3. NOPCSA: 1. c. S. 108—109.

sich der Boden der transgredierenden Beckensedimente bei Rudnik in der Höhe von 650-800 m, wo die heutige Oberfläche dieser ganzen Sedimentmasse unbestimmter Mächtigkeit im Prizrener Becken nur die durchschnittliche Höhe von 350-410 m erreicht. Auch im allgemeinen werden die voneinander sehr abweichenden Höhenlagen der jungtertiären Sedimente und Strandterrassen in den verschiedenen Becken von Serbien, Rascien und Macedonien ebenso durch CVIJIC, wie auch durch KOSSMAT auf nachträgliche Krustenbewegungen zurückgeführt.<sup>1</sup>

Auf Seite 5. und 8. wurde schon erwähnt, dass die Morphologie der SO-lichen Umrandung des Beckens von Prizren die Merkmale einer jugendlichen Erosion trägt und es ist naheliegend, diese Erscheinung als Folge einer jugendlichen relativen Einsenkung des Prizrener Beckens und seiner Rahmen zu betrachten.

Zur Zeit der Seenperiode bildete die Mulde der Gora im unmittelbarem SW-lichem Anhang des Beckens von Ipek und Prizren einen S-lichen Wassersammler des genannten Beckens. Baron NOPCSA hat sogar jungtertiäre Ablagerungen in der Gora, im oberen Plava-Tale vermutet,<sup>2</sup> es hat sich aber herausgestellt, dass solche hier nicht vorhanden sind. Die Abtrennung der Gora-Mulde, durch die bei Breznja bis unterhalb 1000 m sich einbiegende Wasserscheide, von der Niederung von Prizren, sowie die Ausbildung einer Entwässerung der Gora und der sie umschliessenden Hochgebirge gegen W, durch den Luma-Bach, sind Erzeugnisse jugendlicher morphogenetischer Faktoren.

Mit voller Klarheit stellen die alten Landschaftselemente der Gora das Bild einer durch Hochgebirge umsäumten, gegen N sich langsam absenkenden Mulde dar (siehe Taf. I.). Am O-lichen Abhänge sind die alten Oberflächenformen deutlich erhalten. Ein Ausblick vom Koritnik-Plateau gegen O zeigt klar, wie die Höhe des durch die engen Einschnitte der jugendlichen Wasserläufe zerteilten, alten Gora-Bodens von N gegen S allmählich zunimmt. Die rezente Entwässerung durch den Lauf des Luma-Baches nimmt seinen Weg am Fusse des Koritnik, richtet sich gegen die Hochgebirgsmasse Gjalica—Lumes—Koritnik und schneidet in einer enorm tiefen, ungangbaren, engen Schlucht die Einsattelung durch, die die beiden Höhen von einander trennt. Wenn man das Terrain beiderseits des Luma-Baches von NO her überblickt, fällt es einem sofort auf, wie sich dasselbe gegen den im SW umsäumenden Hochgebirgskamm sukzessive erhebt und wie der Bach in seinem schmalen Einschnitte seinen Lauf gegen dieses Ansteigen richtet. Das Relief des Rückens bei Borja mit der Kote 1581 m erscheint in der Fortsetzung von demjenigen des Koritnik, nur ist er durch diesen Einschnitt von demselben abgetrennt.

1. KOSSMAT: l. c. S. 150. und 159.

2. NOPCSA: l. c. S. 115.

Es ist sehr interessant, dass in dieser SW-lichen Randpartie, durch welche heute die gesamte Entwässerung des ziemlich ausgebreiteten Wassernetzes der Gora-Mulde vor sich geht, die alten Landschaftselemente am besten erhalten blieben und keine Einebnungen und Schotterterrassen zu finden sind. Letztere sammeln sich in der N-lichen und O-lichen Partie der Mulde. Oberhalb Šajna sind Reste von alten Terrassen in der abs. Höhe von etwas über 1500 m und etwas über 1300 m erhalten geblieben. Eine weit ausgebreitete Einebnung und Schotteransammlung befindet sich in der Höhe von etwas über 1000 m unterhalb (W-lich) Šajna und bei Dragač in ziemlich grosser Ausbreitung, bei (W-lich) Renča und sogar auf der rechten Seite des oberen Luma-Baches, bei der Ortschaft Plava, wo sie — an der Wasserscheide gegen den Breznja See — ihre tiefste Lage erreicht. Eine gegen diese tiefste Lage bei Plava gerichtete Schotterterrasse breitet sich in Gebiete des Plava-(oberen Luma-) Baches, im Bereiche der Ortschaften Blač, Bunezi, Kapre aus, wird Opolje benannt, nimmt einen ziemlich grossen Raum SO-lich des Plava-Baches ein und dehnt sich in kleinen Partien auch an dem rechten Ufer des Plava-Baches aus. Die Schotterbedeckung dieser Terrasse ist nicht mächtig, der Plava-Bach nimmt seinen obersten Lauf in dieser Schotterdecke und schneidet sich erst oberhalb Zgatar in die Unterlage ein. In diesem steilen Einschnitte werden die paläozoischen Schiefer entblösst. Baron NOPCSA sah diesen Einschnitt nur aus der Ferne und vermutete hier Tertiärbildungen.<sup>1</sup> In seiner Fig. 11. auf S. 116. wird in einer Skizze diese Terrasse mit der Bezeichnung T deutlich dargestellt, die mit T' bezeichnete obere Einebnung stellt aber keine Flussterrasse, sondern das eingeebnete Kalkplateau von Renča dar.

Die gesamte Entwässerung der Gora-Mulde nahm ursprünglich ihren Weg über die heutige Wasserscheide nach N, gegen die Prizrener Niederung.

Am W-lichen Abhänge der Höhe mit der Kote 1175 m — welche in der Nähe (W-lich) der Ortschaft Brut liegt — wurden durch die Wasserläufe gegen den Breznja Ses gerichtete Sporne erzeugt und dieselben erscheinen von der Kote 991 m N-lich Plava angefangen gegen Norden, neben der Strasse, durch den ursprünglichen Abfluss des Plava-Baches abgestumpft, wo heute dieser Sattel zur Wasserscheide gehört.

Aus dem Gesagten geht es klar hervor, dass die einzelnen — ursprünglich gegen Norden gerichteten — Läufe des Wassersystems in der Gora-Mulde durch energische, rückschreitende Erosion des Luma-Baches von Süden angefangen der Reihe nach abgezapft wurden und dieser Vorgang setzte schliesslich auch den letzten Abfluss über die Breznja-Gegend ganz ausser Funktion. Die Ursache vom so auf-

1. NOPCSA; l. c. S. 115,

fälligen Rückwärtsschreiten des Luma-Laufes gegen die Gora-Mulde kann nur im Entstehen von bedeutenden Niveauunterschieden gegen den vereinigten Drin-Fluss gesucht werden. Es mussten tektonische Vorgänge gewesen sein, durch die diese Niveaudifferenzen geschaffen wurden, die aber die Detailstruktur der Gora-Mulde unberührt liessen.

Die Ereignisse, die hier geschildert werden, bedeuten nur eine Episode in der Entwicklungsgeschichte des heutigen Drin-Systems. Der merkwürdige Verlauf des vereinigten Drin-Flusses, welcher quer zu den Faltungsachsen in Mittelalbanien sich richtet und den von N herströmenden Weissen Drin, sowie den von S nach N gerichteten Schwarzen Drin in sich vereinigt, entstand in den letzten Phasen der Erdgeschichte. KOSSMAT stellt rein aus den orographischen Verhältnissen als sehr wahrscheinlich hin, dass die N—S gestellte Depressionslinie, welche durch das Beckensystem der Metochija und den Verlauf des Weissen und Schwarzen Drin bezeichnet wird, durch eine junge Anzapfung des nach O sich energisch rückwärtsarbeitenden Drin-Systems der Adria tributär geworden ist. „Das Gefälle der adriatischen Abdachung ist durch junge Emporwölbung der dinarischen Kalkgebirge und durch gleichzeitige Abbiegung der äusseren Randzone bedeutend gesteigert worden, so dass die Wasserscheide von dieser Seite her stark angegriffen wurde und sich nach rückwärts verschob.“<sup>1</sup>

Die oben geschilderte Anzapfung des Gora-Systems durch den Luma-Bach bedeutet das äusserste Rückwärtsdrängen aus der Richtung des vereinigten Drin-Laufes gegen Osten. (siehe Taf. II., Fig. 3.).

Im vereinigten Drin-Tale fand Baron NOPCSA oberhalb Vau Spasit eine alte Drin-Terrasse (die sog. „Sakatit-Terrasse“), welche wenigstens 300 m über dem heutigen Drin-Niveau sich ausbreitet und eine Schotterdecke, bestehend aus groben Quarz und Serpentin-geröllen, führt. Kalkgerölle fehlen merkwürdigerweise hier, wo doch die heutigen oberen Drin-Läufe zwischen mächtigen Kalkgebirgen ihren Weg nehmen. Bei diesem Umstande liegt der Gedanke nahe, dass die schon von BOUÉ geschilderte Depressionslinie, welche von der Sakatit-Terrasse über Vau Spasit nach Kizilgök, Popoc, Proni Bitücit und Djakova führt, ein altes Drin-Bett vorstelle.<sup>2</sup> Diese Vermutung Baron NOPCSA-s wurde durch die neuerlichen Beobachtungen KERNER v. MARILAUN-s vollständig bestätigt, indem der gennante Forscher im mittleren Valbona-Tale jungpliozäne Schotter und Konglomerate in grosser Ausdehnung vorfand und diese Bildungen auch am wasserscheidenden Sattel Čafa Morins (650 m ?) konstatierte. Er fand ferner, dass diese Schotterbildung S-lich Djakova beinache bis zum Sattel Čafa Prusit (729 m ?) sich verfolgen lässt.<sup>3</sup> Die

1. KOSSMAT: l. c. S. 151—152.

2. NOPCSA: l. c. S. 122—124

3. KERNER v. MARILAUN: Denkschr. d. K. K. Akad. d. Wiss. Math. Nat. wiss. Kl. Wien, Bd., 95. S. 322—23., 340. und 350.

bedeutende Höhe (cca. 500 m) der Sakatit-Terrasse lässt auf das pliozäne Alter derselben schliessen, da drei jüngere (diluviale) Terrassen 150—200 m tiefer sich befinden (Baron NOPCSA l. c.). Das Anzapfen des Metochija-Wassersystems in vordiluvialer Zeit kann als ein Ereignis gedeutet werden, welches durch diesen vermuteten alten Drin-Lauf bewirkt wurde. Dieser vermutete alte Drin-Lauf liegt in der Sehne des heutigen, sich nach O weit ausbreitenden Drin-Bogens. Das Verlegen des Weissen Drin-Bettes von dieser kürzeren Strecke: Djakova—Vau Spasit auf seinen heutigen, längeren, bogenförmigen Verlauf: Djakova—Prizren—Vau Spasit, kann als Folge des letzten Einbruches im Becken von Metochija gedeutet werden. Dies geschah entlang der Bruchlinien, unter denen einige schon zu Beginn dieses Kapitels beschrieben wurden. Infolge der ungleichmässigen Absenkungen wurde das Teilbecken von Prizren mit seiner tertiären Ausfüllung besonders tief verlegt, richtete die Wasserläufe auf sich und wurde dann durch den entlang der Bruchlinie zwischen Bështrik und Koritnik sich rückwärts arbeitenden, heutigen Weissen Drin entwässert. Ob da nicht — was wahrscheinlich — neuerliche Überschwemmungen des Metochija-Beckens und besonders des Beckens von Prizren erfolgten, darüber könnten nähere Untersuchungen in den jungen Ausfüllungen der genannten Becken Bescheid geben. Das weiter sich vollziehende Niederdrücken der Erosionsbasis an der Adria führte dann zum Ausgleich der Unregelmässigkeiten im Verlaufe des Weissen Drin, zur vollständigen Entwässerung des Metochija-Beckens und liess die bedeutenden Niweaunterschiede in den Terrassen bei Vau Spasit zustande kommen.

Der infolge des Beckeneinbruches abgelenkte Weisse Drin, sowie die Prizrenska Bistrica nahmen anfangs ihren Weg in den jüngsten Beckensedimenten der Prizrener Niederung, bis sie in ihrem Abflusse gegen die Drin-Schlucht ihr Bett bis zum (Kreidekalk) Grundgebirge ausräumten und so durch dieses Gestein endgültig festgehalten wurden.

Der Bruchlinie im Weissen Drintale, zwischen den Gebirgen, Bështrik und Koritnik, fiel eine sehr wichtige erdgeschichtliche und morphogenetische Rolle zu. Durch sie wurden die ursprünglich übereinander gelagerten triadischen (Koritnik) und oberkreide- (Bështrik) Kalkbildungen in ihre heutige Lage gebracht, wo sie die scheinbare Verlängerung voneinander vortäuschen (siehe S. 36. und Taf. III., Fig. 4.). Sie zeichnete den Verlauf des Weissen Drin-Tales vor, und dass entlang dieser Bruchlinie zur Zeit des letzten Einbruches des Metochija-Beckens noch weitere Verschiebungen stattgefunden haben, wird aus der morphologischen Ausgestaltung des SO-lichen Abhanges bei der Stadt Prizren — wie sie auf S. 38. schon geschildert wurde — klar ersichtlich.

Vom ursprünglichen Abflusse des Gora-Wassersystems ist hier nichts mehr zu bemerken, die neu entstandenen Niveauunterschiede haben hier Anlass zu einer jugendlichen, energischen Erosion gegeben, die sich rasch gegen die Wasserscheide im S rückwärts ar-

beitete, tiefe, amphitheaterartige Einkerbungen in der Kalkdecke verursachte und bei Leši die ganze Kalkmasse sogar schon beinahe durchschnitt.

Aus dem Gesagten geht es hervor, dass da zwei verschiedene Vorgänge nebeneinander betrachtet werden müssen, es sind: die Ablenkung des Wassersystems der Gora-Mulde und das Verlegen des pliozänen Weissen Drinverlaufes aus dem alten Bette zwischen Djakova — Vau Spasit in die Prizrener Niederung.

Das erstgenannte Ereignis erscheint als ein Detail im Entwicklungsgange des sich nach rückwärts einschneidenden, unteren Drin-Tales. Das System: Schwarzer Drin, Weisser Drin, Metochija-Becken kann man — wie es auch KOSSMAT l. c. vermuten lässt — als eine Linie betrachten, entlang welcher eine einheitliche pliozäne Entwässerung vor sich ging. Diese Entwässerung richtete sich höchstwahrscheinlich gegen N, dem Becken von Metochija zu. Nach OESTREICH-s Rekonstruktion der pliozänen Entwässerung in Innermacedonien<sup>1</sup> befand sich nämlich damals O-lich der Dessaretischen Seen eine Art hydrographischen Knotens, wo auch der pliozäne Skumbi-Fluss seinen Ursprung nahm. Durch die Einsenkung der Seenregion bedingt, entstanden bedeutende Verschiebungen im Wassernetze, so wurde auch — wie es durch neuerliche Beobachtungen NOWACK-s ebenfalls bestätigt wurde<sup>2</sup> — der Skumbi seines Oberlaufes beraubt. Wo der Schwarze Drin seinen Ursprung heute aus dem eingesunkenen Ochrida-See nimmt, umsomehr musste derselbe im Pliozän eine gegen N gerichtete Abflussrichtung besessen haben. Über diesen pliozänen Abfluss im Schwarzen und Weissen Drintale ist nichts näheres bekannt, es wird nur über eine einheitliche, 70 m hohe, 4 Km breite Diluvialterrasse in diesem Tale und über ein junges Senkungsgebiet aus dem Bereiche von Dibra berichtet.<sup>3</sup>

Als die rückschreitende Erosion des unteren Drin-Tales diese Linie erreichte, den Verlauf des Schwarzen Drin ablenkte und somit den pliozänen Weissen Drin enthauptete, mit diesem Momente ist das Luma-System der Adria bei Skutari tributär geworden, wodurch auch hier eine neuerliche, energisch rückschreitende Erosion eingeleitet wurde.

Das Verlegen des pliozänen Drin-Bettes zwischen Djakova und Vau Spasit in die Niederung von Prizren wurde durch lokale tektonische Vorgänge, durch neuerliche Einbrüche in diesem Beckensysteme bedingt. Dieses setzte dann die alte Abflussrinne ausser Funktion und führte zu einer Umkehrung der pliozänen Abflussrichtung in der Tiefenlinie zwischen Bështrik und Koritnik.

1. OESTREICH: Beiträge z. Geomorphologie Makedoniens. (Abhandl. d. K. K. Geographischen Gesellschaft in Wien. Bd. IV. 1902., Geologische Karte.)

2. NOWACK: Beitr. z. Geologie v. Albanien II. Teil. (Neues Jahrbuch für Min etc. Sonderband I. S. 321. Stuttgart, 1923.)

3. NOWACK: Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde, Berlin. 1924. S. 286.

Die Einzelheiten dieses hier entworfenen entwickelungsgeschichtlichen Bildes müssten natürlich noch durch eingehende morphologische Einzelstudien besonders der alten Flussterrassen bestätigt werden.

Dass die beiden Vorgänge n a c h e i n a n d e r erfolgt sind, wird durch die Verhältnisse an der Bodenschwelle von Breznja bestätigt. Die alte Morphologie der Gora-Mulde und der Wasserscheide von Breznja blieb schön erhalten, hier arbeitete die Erosion normal und ungestört am vertikalen Einsägen der Täler, bei ständigen bedeutenden Niveauunterschieden im Gefälle. Das durchschnittliche Gefälle beträgt ja im Luma-Bache bis zu seiner Einmündung in den Weissen Drin heute noch 34 m/Km. Die Ablenkung des Wassersystems der Gora-Mulde durch den Luma-Bach muss aber v o r dem letzten Einbruche in der Prizrener Niederung vor sich gegangen sein. Nur so konnte die Bodenschwelle bei Breznja unversehrt erhalten bleiben, wo der ursprüngliche Gora-Abfluss sonst durch die infolge dieser jungen Einsenkung neubelebte Erosion vollständig vernichtet wurde und der Prizrener-Bach z. B. gezwungen war, sich in eine tiefe Felsenschlucht einzuschneiden.

Was das geologische Alter dieser beiden Vorgänge betrifft, so sieht man sich jedenfalls berechtigt, die Bildung der Sakahtit-Terrasse mit ihrer bedeutenden Höhenlage über den jüngeren Terrassen und den Beginn der Ablenkung des Luma-Baches in das Pliozän zu verlegen. Durch Baron NOPCSA wird es als wahrscheinlich hingestellt, dass der letzte Einbruch der Metochija ebenfalls noch vor der Diluvialzeit erfolgte.

Der tiefe Einschnitt des Rapča-Tales, der oben am Koritnik-Plateau in einem amphitheaterartigen Kar endet, blickt nach NO und wurde somit schon im alten, nach N gerichteten Gora-Systeme angelegt. Wie es auf S. 10. (Taf. IV., Fig. 3.) schon erwähnt wurde, hebt sich in diesem Amphitheater eine obere, durch die Glazialerosion abgeglättete Partie von dem tieferem, stark angegriffenen und gefurchten Teile scharf ab, was auf eine energische postglaziale Wassererosion hinweist.

Sonst wurden pleistozäne Glazialspuren nur an der N-lichen Seite des Kari Kosine beobachtet, wo sich kleine Kare mit Meer-Augen gruppieren (siehe Taf. IV., Fig. 1.) Es ist noch als auffallend zu bemerken, dass im Bereiche des oberen Restelica-Tales (Srednja Vrača, Prva Vrača), trotz der bedeutenden Höhe dieser Gebirgsgruppe, keine Glazialspuren beobachtet werden konnten.

BEITRÄGE ZUR PETROGRAPHIE  
DER SÜDLICHEN  
GEBIRGSGEGEND  
VON PRIZREN IN ALBANIEN

VON  
PROF. DR. S. v. SZENTPÉTERY.

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 (Kočilica) 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 Sajna und mit dem gepressten Quarzdiorit der Sajna-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 Globočica 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 rosse 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* ( $n^p$  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 O-lich 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 klein-gradige 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, eigentümlicher Weise 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,  $n^\beta =$  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 in zwei verschiedenen Arten vor, vorherrschend ist diejenige von dunkel gelblichgrauer Farbe, welche einen sehr starken Pleochroismus zeigt ( $n^\alpha$  und  $n^\beta =$  blassgelb, lebhaftgelb,  $n^\beta =$  bräunlichschwarz). Die andere Art ist von rostbrauner Farbe, mit etwas schwächerem Pleochroismus ( $n^\alpha$  und  $n^\beta =$  blass tabakbraun,  $n^\beta =$  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 *Gabbrodiabas* (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  $Ab_{86}$ ) 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 ophitisch. 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 gesamten 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*<sup>β</sup> beobachtete ich wiederholt winzige Eisenerz-Einchlüsse.

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

Den einen Typus bildet der mit *Calcit*adern durchzogene *Diabasporphyr*it (Nr. 58<sub>1</sub>). Seine spilitische 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*-Aggregate, 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 *Spilitdiabas* (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* ( $Ab_{68}$ ) 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 *Spilitdiabasmandelstein* (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-

streifen 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 Feldspatflaumen, deren Grösse durchschnittlich  $2 \mu$  beträgt, doch sehr ungleichmässig ist, stellenweise viel grössere Dimensionen erreicht: hier ist die Struktur typisch granophyrisch. 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 auslösen.

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 ausgewalztem 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 Umrissse 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 Äusseren 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 blass 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 ümmer 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 Berggrückens 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 *Calcithäutchen* 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 Kataklyse, welche aber von viel geringerem Grade ist, wie beim einschliessenden 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* Aggregate umkristallisiert wurde. Die Glimmerbildung ist sehr untergeordnet. Die ursprünglichen Feldspat-Körner gehören der Reihe *Andesin*, an ( $Ab_{66}$  bis  $Ab_{58}$ ), 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 *Augit*kristalle eingeschlossene *Feldspat* ist zwar nicht zerfallen, doch erscheint er derart zersetzt, dass er näher nicht bestimmbar ist. Die aus den *Ilmenit*kristallen 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 *Quarz*-körnern. Die grösseren *Quarz*körner 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 *Titanit*kristalle 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 Tonstreifen 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 minderer 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-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*, *Mikroclin*, *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 *Feldspat*relikte 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 irgendein *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 Kanadabalsams, 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  $Ab_{58}$ ). 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 Grossen 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*relikte 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 Šajna 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 dann 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 Sredjna 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 begleitet 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 Sredjna 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 *Rutil*. 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 *Quarzhauften* 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 Tonestreifen 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 kristallinischen 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 *quarzig*en *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 „Tonschiefernädelchen“ 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 Chloritschuppen geradeso eng umgeschlossen, wie die aus dem Ton ausgeschiedenen Titanitkörner. Verbleichter, anderswo chloritisierender Biotit ist ziemlich häufig vorhanden. Es sind noch die blutroten Hämatitkristalle 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 Hauptminerale 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  $\alpha$  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 violettroter 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<sub>60</sub> bis Ab<sub>38</sub>. Etwas Albit ist in denselben ebenfalls enthalten. Die Plagioklasrelikte 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 Feldspatrelikte

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 Sredjna 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 Sredjna 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 blassgrünlisches, 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 gleichnamigen 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.

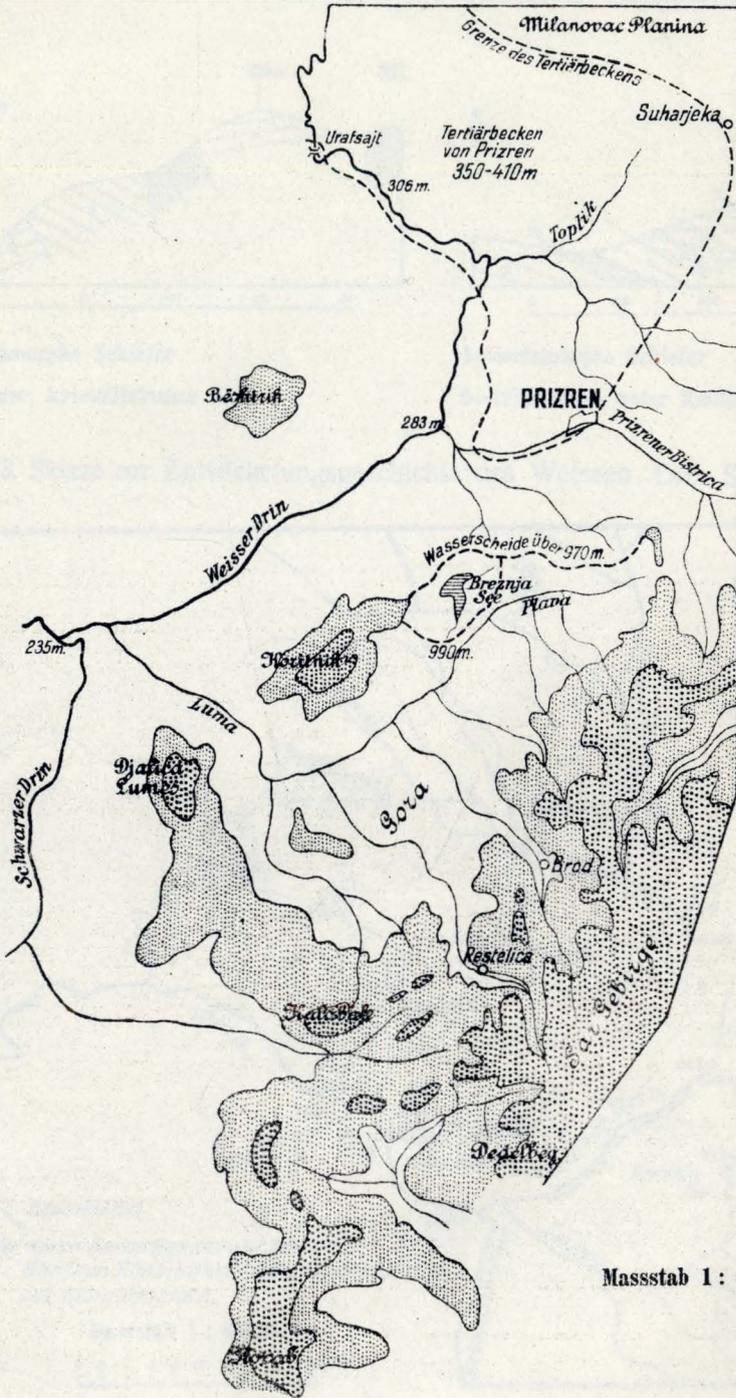
Die Zusammensetzung des Grundgewebes ist ziemlich einfach. Neben dem Quarz sehr untergeordnet, doch als wesentliches Mineral, erscheint der Serizit und in einem Gesteine von Brodešan auch der Chlorit: *Klinochlor* und *Pennin*: sie richten sich sämtlich in die Ebene der Schieferung. Gleichfalls im chloritischen 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 Kataklaste 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.

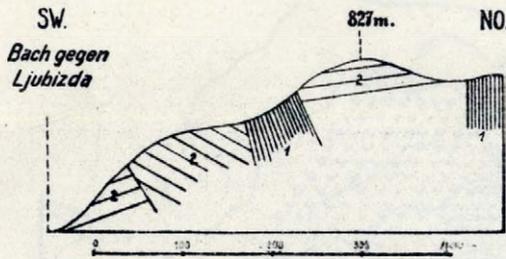
Oro — und hydrographische Übersicht der Gebirgsgegend südlich Prizren.



Massstab 1 : 400.000

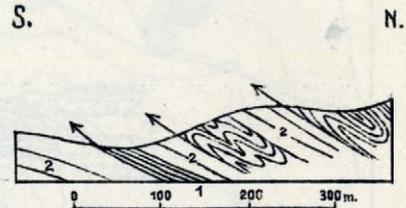
Grobpunktirt sind die Flächen über 2000 m feinpunktirt diejenige zwischen 1500—2000 m.

Fig. 1. Profil der Kote 827 O-lich Ljubizda.



- 1=metamorphe Schiefer  
2=grauer, kristallinischer Kalk

Fig. 2. Profil des N-lichen Endes der triadischen Kalkmasse SO-lich Skoroviste.



- 1=metamorphe Schiefer  
2=triadischer, roter Knollenkalk.

Fig. 3. Skizze zur Entwicklungsgeschichte des Weissen Drin Systems.

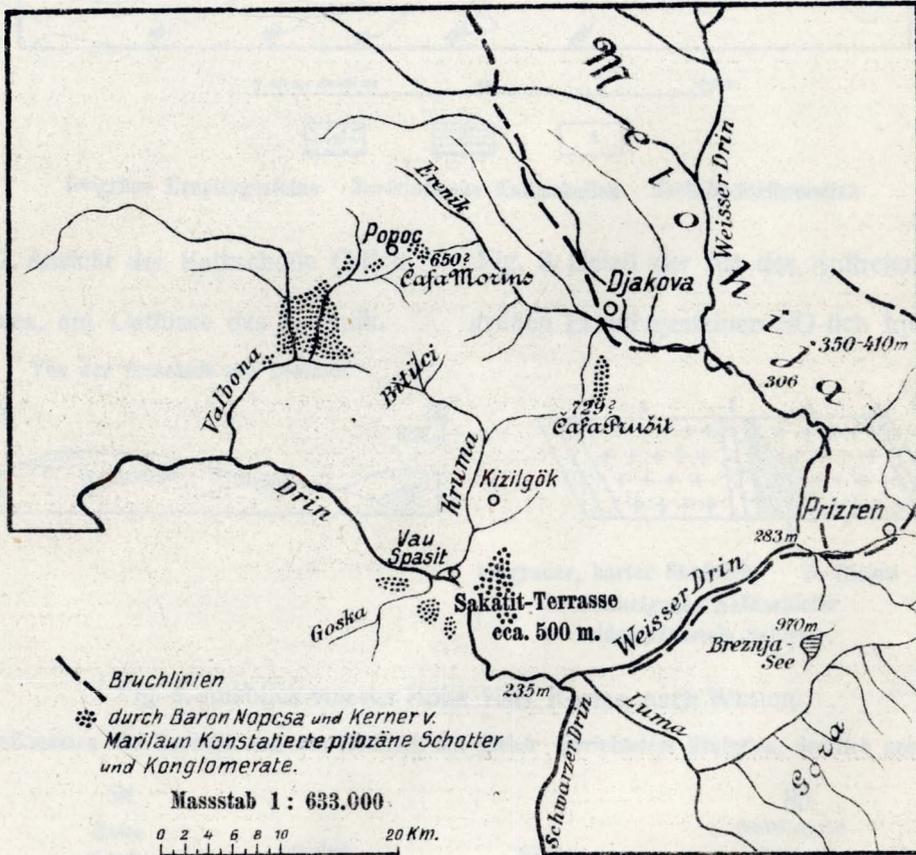


Fig. 1. Detaillierte geologische Kartenskizze über das Gebiet S—lich Ljubizda

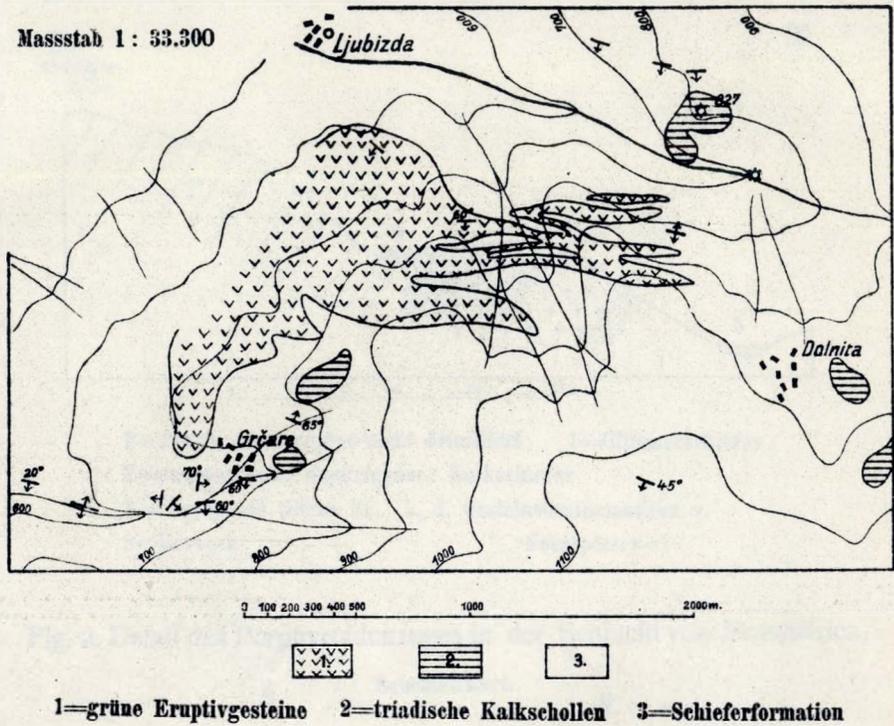
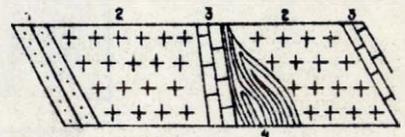


Fig. 2. Ansicht der Kalkscholle O-lich Krstes, am Ostfusse des Koritnik.  
Von der Ortschaft aus gesehen.



Fig. 3. Detail der Art des Auftretens von grünen Eruptivgesteinen SO-lich Ljubizda.



1=grauer, harter Sandstein 2=Diabas  
3=Dunkelgraue Kalkschiefer  
4=seidenglänzende Schiefer.

Fig. 4. Ausblick von der Höhe Kari Kosine nach Westen.

Die Kalkmassen des Koritnik und des Behstrik mit gleich gerichtetem Einfallen, deutlich gebankt!

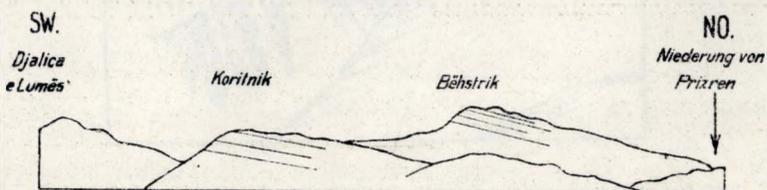




Fig. 1. Profil durch die Kalkkuppe zwischen Leboviste, Dragac und Kukojan.

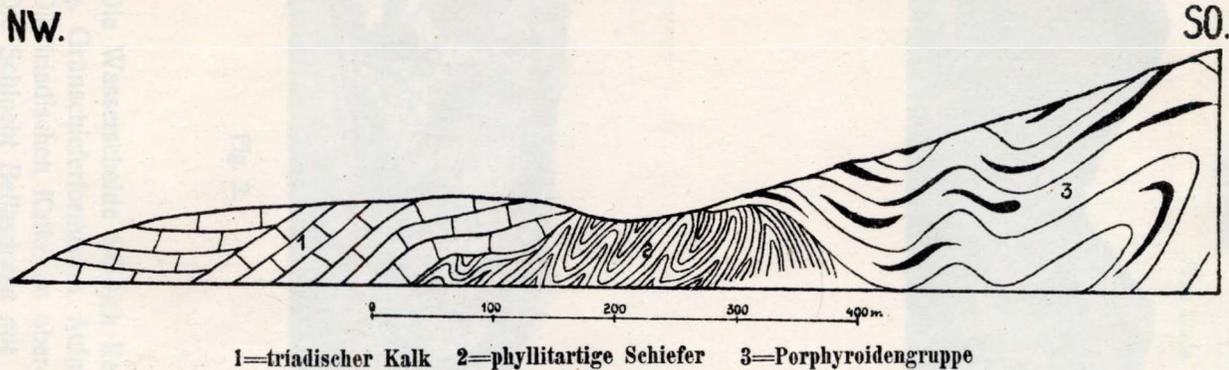
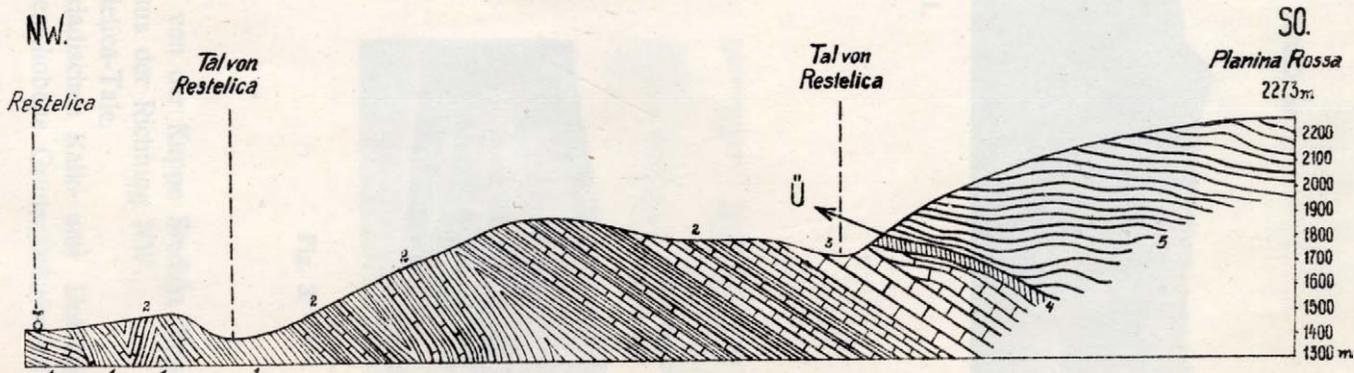


Fig. 2. Profil im Tale von Restelica.



Länge : Höhe = 1 : 1 1=phyllitische Schiefer; 2=Kalkschiefer; 3=massiger Kalk und Dolomit; 4=rötliche Schiefer;  
5=grüne Schiefer (Epidot-Phyllit und Epidot-Amphibolit Gruppe) Ü=Überschiebung.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

Fig. 1. Die Wasserscheide SO-lich Restelica, von der Kuppe Srednja Vrača bis zum Dedelbeg. Grünschieferformation. Aufnahme aus der Richtung NW.

Fig. 2. Die triadischen Kalke im oberen Restelica-Tale.

Fig. 3. Die Schlucht Bellasdrana mit der triadischen Kalk- und Dolomit-Masse des Manersdirski Kamen, im Vordergrund die überschobene Grünschieferformation.

# Geologische Karte der Gebirgsgegend südlich Prizren.

Geologisch bearbeitet von Dr. Karl Roth v. Telegd Juli—August 1918.

Die Topographie zusammengestellt auf Grund der Originalaufnahmen des k. k. Militärgeographischen Institutes in Wien.

## Zeichenerklärung:

-  Schotterterrassen
-  Triadische Kalke u. Dolomite
-  Metamorph-palaeozoische Schiefergruppe (Prizrener Schiefer)
-  Quarzporphyre
-  Porphyroidengruppe
-  Basische Eruptivgesteine Diabas, Gabbro
-  Epidot-Phyllit und Epidot-Amphibolit Gruppe
-  Weisser Marmor (SO-lich v. Restelica)
-  ② - ⑤ Fundstellen der untersuchten Gesteinsproben



Masstab 1: 100.000

0 1 2 3 4 5 6 km.