

Ueber Goldgewinnungsstätten der Alten in Bosnien.

Von H. B. v. Foullon.

Mit einer geologischen Karte (Tafel I) und 5 Figuren im Text.

Geschichtliche Nachrichten und Traditionen weisen auf intensive Goldgewinnung in Bosnien hin, welche wohl vor mehr als zweitausend Jahren begonnen, im Mittelalter fortgeführt oder wieder aufgenommen worden war, und die endlich in unbekannter Zeit erlosch. In der Bevölkerung gewisser Gegenden hat sich die Erinnerung an die Wascharbeiten erhalten und sollen am oberen Vrba noch zu Anfang dieses Jahrhunderts einheimische Wäscher ab und zu thätig gewesen sein.

C. J. Jireček hat in seiner bekannten Abhandlung: Die Handelsstrassen und Bergwerke von Serbien und Bosnien während des Mittelalters¹⁾, die historischen Daten zusammengefasst. Früher schon fanden durch A. Conrad's eigene Beobachtungen²⁾ die Angaben alter Schriftsteller eine gewisse Bestätigung und war er in neuerer Zeit wohl der erste, welcher diese Sache in der Literatur berührte. O. Blaau³⁾ machte einige kurze Bemerkungen über alte Seifen, die ausführlichsten Mittheilungen gab B. Walter⁴⁾ auf Grundlage seiner vorgenommenen Untersuchungen.

In wie weit Tradition, urkundliche Nachrichten und die Beobachtungen der drei genannten Herren mit den Untersuchungen des Verfassers, welche im vergangenen Sommer im Auftrage des hohen k. u. k. gemeinsamen Finanzministeriums vorgenommen wurden, übereinstimmen, wird sich im Verlauf der Darstellung zeigen, welcher eine Beschreibung der geologischen Verhältnisse des fraglichen Gebietes vorangehen soll.

¹⁾ Prag 1879.

²⁾ Mitth. d. k. k. geograph. Gesellsch. in Wien, Bd. XIII, 1870, S. 220—222.

³⁾ Reisen in Bosnien u. der Herzegowina etc. Berlin 1877.

⁴⁾ Beitrag zur Kenntniss der Erzlagerstätten Bosniens samt geologischer Erzlagerstättenkarte von Bosnien. Wien 1887.

Geologische Verhältnisse, Erläuterungen zur geologischen Karte. (Tafel I.)

Namentlich nach den Angaben B. Walter's handelte es sich um das Studium des Gebietes östlich des oberen Vrbaßflusses, jenes Terrainabschnittes, welcher im Westen vom Vrbaß, im Norden von der Bistrica, dem Vrilopotok und Mutnicapotok, im Osten vom Zlatanpotok und im Süden vom Crnodolpotok begrenzt wird. Es ist dies ein prächtiges Gebirgsland, welches im Nadkrstac mit einer Höhe von mehr als 2000 Meter seinen Culminationspunkt erreicht.

In der „geologischen Uebersichtskarte von Bosnien-Hercegovina“¹⁾, welche nach den Aufnahmen von E. v. Mojsisovics, E. Tietze und A. Bittner hergestellt wurde, konnten selbstverständlich keinerlei Details zur Ausscheidung gelangen, und so sind z. B. in dem paläozoischen Gebiete, welches zwischen den Orten Gorni Vakuf, Jajce, Travnik, Busovača und Kojnica liegt, die Schiefer und Kalke nicht getrennt worden; die Tertiärablagerung bei Gorni Vakuf ist nach der beckenartigen Erweiterung des Vrbasthales eingetragen, mit einem Worte, die Verhältnisse sind eben so dargestellt, wie sie in der kurzen Aufnahmszeit, bei damals noch mangelhafter topographischer Unterlage, zu ermitteln waren. Nichtsdestoweniger sind die Mittheilungen über das behandelte Gebiet schon solche, dass nur wenig, und zwar hauptsächlich bezüglich der Eruptivgesteine, zu berichtigen ist. E. v. Mojsisovics hat in den „Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina“²⁾ ein Idealprofil „vom Vrbasthal bei Gorni Vakuf bis zu den alten römischen Bergbauern auf der Vranica planina“ gegeben, welches den Verhältnissen gut entspricht.

B. Walter hat in seiner „geologischen Erzlagerstättenkarte“ weitere Differenzirungen vorgenommen und die paläozoischen Schiefer und Kalke getrennt ausgeschieden, ohne dass diese Trennung in allen Theilen Anspruch auf Genauigkeit machen könnte. Es liegt dies zum Theil in der Natur der Sache, denn der Verlauf der Grenzen beider Formationsglieder ist ein so complicirter, dass er auf einer Karte kleineren Massstabes gar nicht wiedergegeben werden kann.

Die Gebirgsmasse zwischen Gorni Vakuf und Fojnica setzt sich aus paläozoischen Schiefern und Kalken, aus auflagernden Werfener-schiefern, tertiären Bildungen und Eruptivgesteinen zusammen, zu denen noch ausgedehnte diluviale Ablagerungen, Alluvien, und im Zusammenhange mit den Eruptivgesteinen grosse Trümmerhalden hinzukommen, welch letztere beide hier, der Goldfrage wegen, besondere Bedeutung erlangen.

In der Gegend von Fojnica kommen, dem Habitus nach zu schliessen, die ältesten Schieferpartien zum Aufbruche, zum Theile haben sie schon mit „krystallinischen Schiefern“ Ähnlichkeit. Vielfach sind aber mit ihnen auch weit jüngere Ablagerungen, sogenannte „Thonschiefer“ in Verbindung, auf denen ab und zu noch Reste der paläozoischen Kalke auflagern.

¹⁾ Wien, k. k. geologische Reichsanstalt, 1880.

²⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt Bd. XXX. 1880, S. 222.

Einem tiefen Niveau der jüngeren Schiefer sind im Cemernicaer-Grabens typische Ottrelithschiefer eingeschaltet, auf welche hier vorläufig hingewiesen werden soll, da ihnen einmal bei der Gliederung der Schiefergesteine eine wichtige Rolle zufallen dürfte.

Westlich von der Linie Prokoskojezero-Zečeva glava werden die Kalkdecken häufiger und bilden endlich in den Vorbergen und Gehängen gegen das Vrbasthal geschlossene Massen. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die Kalke einstens eine zusammenhängende Decke über den Schiefern gebildet haben, wie ja aus den Denudationsresten der ersteren bei Fojnica und an anderen Orten deutlichst hervorgeht. Die mit der Gebirgsauftaltung verbundene Durchklüftung des Kalkes hat die weitgehende Abtragung sehr begünstigt und schliesslich die Schiefer blosgelegt.

Als hangendstes Glied der paläozoischen Bildungen treten ab und zu, so namentlich südlich und südöstlich ober der Krupaquelle, nochmals dünnplattige, mürbe Schiefer in geringer Mächtigkeit auf, denen eine untergeordnete Bedeutung zukommt und welche auf der Karte nicht besonders ausgeschieden wurden.

Auf den paläozoischen Kalken, stellenweise auf den letzterwähnten Schiefern, liegen mit geringer Mächtigkeit die Werfenerschiefer auf. Sie reichen weit bergwärts, so trifft man ihre Reste im Suhidolac mehr als 1500 Meter hoch. Am Abhange gegen das Vrbasthal finden sie sich bis zu Höhen von 1000 Meter, z. B. ober der mächtigen Krupaquelle. An diesem Abhange erscheinen sie meist nur als schmälere Bänder, ihre Hauptmasse ist von wenig mächtigen tertiären Conglomeraten, es sind petrefactenlose Süßwasserbildungen, bedeckt. Auf der Terrasse Ponir-Zdrinace, welche übrigens keine Ebene, sondern eine Reihe vorspringender Hügel ist und dem „Mittelgebirge“ entspricht, treten die Werfenerschiefer abermals zu Tag und werden gegen Westen, d. i. thalabwärts, wieder von dem Tertiärconglomerat und Diluvien bedeckt. Aus beiden letztnannten, wenig mächtigen Ablagerungen, kommen sie an mehreren Punkten nochmals, räumlich beschränkt, zum Vorschein, so auch in der Krupa u. s. w.

Im letzten Abhang gegen das Vrbasthal treten abermals paläozoische Bildungen zu Tag, unmittelbar östlich von Gorni Vakuf, in so geringem Umfange, dass sie auf der Karte nicht zur Ausscheidung gelangen können, in mächtigerer Entwicklung aber von dem Alispalica glavica über die Zagvoza bis zum Einfluss des Crnodolpotok in den Vrbas.

E. v. Mojsisovics spricht sich dahin aus (a. a. O. S. 212), dass Schuttablagerungen, welchen man mit Bestimmtheit ein diluviales Alter zuschreiben könnte, in Bosnien überhaupt fehlen. Unter den Geschiebeablagerungen des untersuchten Terrains lassen sich aber leicht und sicher zwei Altersstufen unterscheiden, und obwohl nun in den älteren derselben thierische Reste, welche ihr diluviales Alter erweisen würden, nicht gefunden wurden, so mögen sie, um längere Umschreibungen zu vermeiden, hier kurz als Diluvien bezeichnet werden. Solche Ablagerungen reichen bis hoch ins Gebirge, im Kessel des oberen Suhidolac bis 1500 Meter, bei Zdrinace bis zu 800 Meter und wahrscheinlich sind die Ablagerungen auf dem Nordwesthang des

Zuges Bielagromila-Gradski kamen wenigstens zum Theil auch hieher zu rechnen, wonach sie Höhen von mehr als 1700 Meter erreichen würden.

Diluvialbildungen und Alluvionen konnten in der Karte nicht überall genau zur Ausscheidung gelangen, hauptsächlich aus zwei Gründen. Einmal sinkt die Mächtigkeit der Diluvien soweit herab, dass allenthalben die Tertiärbildungen durchragen, sie haben in diesem Falle keine praktische Bedeutung und ist der betreffende Terrainabschnitt als tertiär ausgeschieden. Zweitens werden kleinere Theile des Diluviums öfter durch Gehängeschutt, jüngere Geschiebemassen u. s. w. bedeckt. Bei den Alluvien hätten eigentlich zwei Arten unterschieden werden müssen, einerseits die fluviatilen Bildungen der grösseren Wasserläufe, andererseits jene, welche die allmähliche Verwitterung mit untergeordnetem Wassertransport hervorbringt. Beide lassen sich wohl an der Hand der Karte aus den hydro-orographischen Verhältnissen unterscheiden, so dass eine Trennung durch Farben füglich unterbleiben könnte.

Die Zusammensetzung der Diluvien ist eine wechselnde, doch sind sie ausnahmslos durch oft recht grobe Geschiebe des unten beschriebenen Eruptivgesteines, durch abgerollte Eisenerzstücke, denen sich häufig Manganerzknollen zugesellen, charakterisiert. Schiefer und Kalk treten in sehr wechselnden Mengen in ihnen auf, alle enthalten einen röthlichgelben Lehm. Die Alluvionen enthalten natürlich alle Bestandtheile des Gebietes, doch herrschen in ihnen Kalk und Schiefer vor. In beiden Arten von Ablagerungen findet sich Quarz höchst selten, am häufigsten noch unter den Geschieben im Zlatanpotok, u. zw. meist in der Form, welche seine Abstammung aus linsenförmigen Einlagerungen in Schiefern leicht erkennen lässt.

Die Eruptivgesteine bilden vorwiegend Decken, welche in dem kartirten Gebiete ausnahmslos auf Schiefer aufruhen, ein direchter Kontakt zwischen Eruptivgesteinen und Kalk ist hier nirgends wahrzunehmen. Am rechten Ufer des Mutnicabaches und am Zec findet solcher statt, es wird auf ihn zurückgekommen werden. Vielfach zeigen die Eruptivgesteine ausgesprochene Schieferung, an der sich Streichen und Einfallen (concordant den darunter liegenden „Thonschiefern“) genau abnehmen lässt. Im Ursprungsgebiet des Suhodolbaches erscheinen sie massig, so dass es nahe liegt, hier Eruptionsstellen zu vermuthen. Ein eigenthümliches Auftreten besitzen sie im Crnodol, wo sie von der Radvina bis zum Wasserfall, nahe am unteren Ende des engen Thalgrabens, das Thaltiefste erfüllen. Am wahrscheinlichsten ist es, dass das Crnodol einer Kluft entspricht, auf welcher in der bezeichneten Erstreckung das Eruptivmagma empordrang.

E. v. Mojsisovics spricht (a. a. O. S. 223) von in den Kalk eindringenden Apophysen des Eruptivgesteines und schliesst aus seinen Beobachtungen, dass dasselbe einen mächtigen Gang bildet, dessen Richtung mit der Hauptstreichungsrichtung des Gebirges ziemlich übereinstimmt. Ich habe bei meinen vielen Touren in diesem Gebiet nirgends Apophysen des Eruptivgesteines, wie sie E. v. Mojsisovics erwähnt, beobachtet und darf vielleicht die Vermuthung ausgesprochen werden, dass bei der einmaligen Begehung des grossen

Gebietes am Rande der Eruptivgesteinsdecke lappige Vorsprünge des Porphyrs als Apophysen bezeichnet worden sind. B. Walter's Angaben sind, wie gezeigt werden wird, bestimmt unrichtig. Als „mächtigen Gang“ konnte E. v. Mojsisovics das Eruptivgestein nur mangels ausgedehnterer Beobachtungen, welche bei der beschränkten Zeit unmöglich weiter auszuführen waren, bezeichnen. Es erscheint überflüssig, gegen diese Auffassung weitere Gründe ins Feld zu führen, weil schon ein Blick auf die beigegebene Karte des kleinen Gebietes genügt, den Irrthum zu erkennen. Aus den Verhältnissen in dem kartirten Terrain und der gewonnenen Uebersicht über die weitere Umgebung geht deutlich hervor, dass sich das Eruptivgestein offenbar von mehreren Eruptionspunkten aus über die Schiefer deckenförmig ergoss und diese Decke heute nur noch in einzelnen Resten erhalten ist.

Die Frage über das Alter des Eruptivgesteines konnte nur theilweise gelöst werden. E. v. Mojsisovics bezeichnet dasselbe als „Quarztrachyt“. Von John untersuchte es mikroskopisch (Grundlinien der Geologie von Bosnien und Hercegowina, a. a. O. S. 454—455) und Ersterer bemerkte hiezu, dass gewisse Eigenthümlichkeiten das Gestein in die Nähe der Quarzporphyr zu verweisen scheinen (a. a. O. S. 223). An einigen Stellen erscheint nach demselben Autor (ebenda), der Kalk im Kontakt mit dem Eruptivgestein zu einem prächtigen feinkörnigen krystallinischen Marmor von schneeweisser Farbe umgewandelt.

Nach diesen Daten hat schon E. v. Mojsisovics an dem tertiären Alter des Eruptivgesteines gezweifelt, anderseits aber wäre es nach den Kontaktumwandlungen entschieden jünger als die paläozoischen Kalke.

C. v. John hat es hauptsächlich deshalb als Liparit bezeichnet, weil der Feldspath sanidinartigen Habitus besitzt, gibt aber seiner Anschaumung, das Alter nicht positiv bestimmen zu können, Ausdruck.

Apophysen des Eruptivgesteines habe ich, wie wiederholt bemerk't, nirgends beobachtet, ebensowenig directen Kontakt mit dem Kalk. Ueberall dort, wo man denselben bei einfacher Begehung des Terrains anzunehmen sich für berechtigt hält, hat die genaue Untersuchung, in allen Fällen wo noch Aufschlüsse zu finden waren, ein negatives Resultat ergeben, indem stets ein, wenigstens schmales Schieferband zwischen Eruptivgestein und Kalk vorgefunden wurde.¹⁾ Nur am rechten Ufer des Mutnicabaches scheint der Kalk direct an einem Eruptivgang anzulagern, ebenso an einem Stock, nach freundlicher Mittheilung des Herrn Ingenieurs F. Richter, am Zec. Von beiden Punkten ist eine Veränderung des Kalkes nicht bekannt.

Unzweifelhaft überhöhen die Kalke wall- und barriéreartig das Trümmerwerk, in welchen die Pingen der Cervena zemlja und Uložnica liegen, mithin auch das darunter anstehende Eruptivgestein, wie bei der Beschreibung der dortigen alten Arbeiten näher ausge-

¹⁾ In der beigegebenen Karte erscheinen um Uložnica Kalk und Porphyrr in unmittelbarer Berührung. Hier fehlen aber Aufschlüsse, um einen eventuell vorhandenen directen Kontakt beobachten zu können.

führt werden wird. Wenn nun die Eruptivgesteine jünger sind als die Kalke, so ist es wirklich nur sehr schwierig zu verstehen, wie so wenig mächtige Kalkwände der Auflösung und Abwitterung widerstanden haben sollten, während das schwer sich zersetzende Eruptivgestein, welches heute noch in zahllosen Stücken und Blöcken mit wenig abgerundeten Kanten das Terrain bedeckt, so weit denudirt worden sein sollte, dass hinter der verhältnismässig schwachen Kalkbarrière sogar eine Einsenkung (das Sammelbecken für die Geröllhalde) entstanden ist. Einzelne, in der Pinge von Uložnica gefundene Stücke grobkristallinen, schneeweissen Calcites machen den Eindruck von Bruchstücken im Kalk häufig vorkommender Kluftausfüllungen. Der Kalk der Barrière von Cervena zemlja und Uložnica, also ganz nahe an der Porphyrgrenze, zeigt dasselbe Aussehen, wie es sonst der paläozoische Kalk bietet. Gegen Südwest von Cervena zemlja ragen etwas unter dem obersten Rande der Abstürze in das Suhadol Kalkfelsen empor, die wohl weiss und feinkristallinisch sind, aber nicht als Marmor bezeichnet werden können und wie sie auch anderwärts im Gebiete, wo keine Eruptivgesteine in der Nähe sind, vorkommen. Einzelne Blöcke haben warzenartige Hervorragungen, es sind die bei der allmählichen Auflösung des Kalkes zurückbleibenden Beimengungen, die sich überall finden. Eigentliche Kontaktminerale konnten nicht beobachtet werden, die Kalke enthalten kohlige Substanz, viele feine Mineralpartikel, unter denen Quarz und thonige Substanzen sicher bestimmbar sind.

Makroskopisch haben die frischesten Varietäten des Eruptivgesteines eine graue oder bräunlich graue Farbe. Mit beginnender Veränderung werden sie bräunlichgrau, blassgrünlich und endlich schmutzigweiss. Sie besitzen eine kleimporphyrische Struktur, indem in der die Farbe bediegenden Grundmasse viele Quarzkörner, die selten Hanfkorngrösse überschreiten, und etwas weniger Feldspathe liegen. Die letzteren erreichen ausnahmsweise bis zu 1 Centimeter Länge, sind aber meist bedeutend kleiner. Es kommen zwei Feldspatharten vor, die eine tritt immer in kleineren weissen, bei weiterer Zersetzung röthlich werdenden Kryställchen auf, während die andere makroskopisch frisch zu sein scheint, farblos ist und ausgesprochenen Adularhabitus besitzt. Sanidin wurde in den Gesteinen des ganzen Gebietes nicht beobachtet. Eisenerze sind in ihnen selten, hie und da erkennt man scharf ausgebildete Magnetitoktaeder. Frischer Pyrit wurde nicht gefunden, vereinzelt zeigen sich cubische Pseudomorphosen, welche mit lockerem Ocker erfüllt sind. In der Seife von Zlatno guvno und auf dem Biela gromila wurden lose Stückchen mit accessorischer Granatführung gesammelt.

Auf der Zlatno guvno und bei Cervena zemlja fanden sich auch Bruch- und Rollstückchen von Gesteinen mit Melaphyr- oder Porphyrit-habitus, anstehend kamen solche Gesteine in dieser Gegend nirgends zur Beobachtung, während sie z. B. im Gebiet des Jnač häufig auftreten. In dem Schurf „Polana“ im obersten Suhadolac liegen unter dem Werfenerschiefer Blöcke eines stark zersetzenen Eruptivgesteines mit ausgesprochenem Diabashabitus, auch diese Gesteine wurden anstehend nicht beobachtet.

Von den aufgesammelten Handstücken der Eruptivgesteine wurden 15 Proben mikroskopisch untersucht, hier sei von den Resultaten nur so viel wiedergegeben, als zur Bestimmung der Gesteine und der damit verbundenen Altersfrage nöthig erscheint.

Die Grundmasse ist meist mikrokristallin, man kann Quarz, Feldspath, häufig etwas Kaliglimmer, in einzelnen Varietäten auch Biotit und etwas Magnetit unterscheiden. Seltener ist sie kryptokristallin. Es ist die typische allotriomorph-körnige Grundmasse der mikrogranitischen Quarzporphyre, die oft mehr hypidiomorph-körnigen Charakter annimmt, seltener nach der anderen Richtung abweicht, bei welcher etwas Mikrofelsit in Form der Granosphärite auftritt.

Der Quarz ist sehr häufig, er zeigt die bekannte Ausbildung als Dihexaeder mit gerundeten Kanten und Ecken und den tiefen Einbuchtungen, welche mit Grundmasse erfüllt sind, die sich im Schliffen oft als scheinbare Einschlüsse präsentieren. Die Flüssigkeits- und Gas-einschlüsse sind klein, Glaseinschlüsse fehlen.

Ueber die Feldspathe ist nicht viel zu sagen, sie sind meist stark zersetzt, seltener adularartig durchsichtig. Bei ersteren ist nur ganz ausnahmsweise eine Spur von Zwillingstreifung zu erkennen. Orthoklas jedenfalls weit vorherrschend: Mikroklin ist nicht beobachtet worden.

Manche Proben, namentlich jene, die im centralen Theile des Suhodolmassivs und seiner näheren Umgebung geschlagen wurden, enthalten viel Magnesiaglimmerblättchen. Zum Theil sind sie in der Grundmasse vertheilt, zum Theil treten sie in Aggregaten auf, welche äußerlich die Form von Augit nachahmen, von diesem ist aber keine Spur vorhanden, sondern erscheint innerhalb der Aggregate Grundmasse. Häufig ist der Biotit in Chlorit umgewandelt, auch in dieser Gesellschaft sind keine Spuren von Zersetzungsp producten nach Augit wahrzunehmen. Es ist dieser Umstand um so auffallender, als in den später zu beschreibenden Seifenschlichen Diopsidkryställchen, die man für solche aus Gesteinen halten möchte, wiederholt aufgefunden wurden.

Das in geringen Mengen vorhandene Erz ist häufig durch seine Krystallform als Magnetit charakterisiert, sein Titangehalt wird durch auftretenden Titanomorphit verrathen. Accessorisch sind sehr selten Zirkon, Apatit, Granat, und ganz vereinzelt tief blauer Turmalin beobachtet worden. Bei der Zersetzung dieser Gesteine, welche sich am ehesten bei den Feldspathen und erst dann bei der Grundmasse zeigt, stellt sich reichliche Sericitbildung ein.

Der Gesamthabitus und die Details der Zusammensetzung dieser Gesteine lassen kaum einen Zweifel, dass sie keine Liparite, sondern geologisch alte Quarzporphyre sind. Hierfür sprechen auch eine Reihe anderer Momente, so ganz besonders die allgemein verbreitete Schieferung, wie man sie von mineralogisch gleich zusammengesetzten Gesteinen nur bei den Quarzporphyren kennt. Ferner die geringe metamorphisirende Wirkung auf die von ihnen bedeckten Schiefer, die fast ausschliesslich in einer Verfestigung, also wahrscheinlich schwachen Frittung, besteht. Die Durchtrümmerung mit kleinen Quarzgängen, das oben angeführte Mitvorkommen melaphyr-porphyrit-

und diabasartiger Gesteine und endlich die Sericitbildung bei ihrer Verwitterung.

Es sei nur noch erwähnt, dass ganz dünnsschiefrige Platten, wie sie namentlich südlich der alten Seifen von Uložnica gefunden wurden, als Tuffe zu betrachten sind, sie bestehen wesentlich aus Bruchstücken der porphyrischen Krystalle, welche mit einem Gereibsel verbunden werden.

Wie überall und wie bereits erwähnt, zeigen diese Porphyre eine grosse Tendenz zur partiellen Zersetzung, d. h. es treten innerhalb der Feldspathe, der Grundmasse u. s. w. chemische Veränderungen ein, die aber keineswegs ein Zerfallen des Gesteines zu Grus im zeitlich näheren Gefolge haben. Es zertheilen sich die Massen in Platten und grobe Blöcke und widerstehen in dieser Form auf unabsehbare Zeiten dem weiteren Zerfall. In Folge dessen finden sich an geeigneten Stellen grosse, bereits erwähnte Trümmerhalden von Porphyrbruchstücken. Gewiss zertheilen sich die milden Schiefer unter den oft verhältnissmässig dünnen Porphyrdecken, die in Folge ihrer intensiven Schieferung und Durchklüftung sehr wasser durchlässig sind, viel schneller als das Eruptivgestein; die Zersetzungspoducte werden durch die Wässer allmählig weggetragen und die Porphyrdecken brechen in sich zusammen. Vier der grössten dieser Halden wurden auf der Karte besonders ausgeschieden. Der grosse Widerstand, welchen der Porphyr, namentlich im Gegensatz zu den Schiefern der Desaggregation bietet, ist mit ein Hauptgrund, warum man ihn so häufig unter den Geschieben der Diluvien und Alluvien findet. Anderseits ist sein massenhaf tes Auftreten in diesen Ablagerungen in den Thälern eine wesentliche Unterstützung der Ansicht, dass er früher weit grössere Complexe des Schiefers bedeckt haben muss.

Wenn die Eruptivgesteine also mit Sicherheit als Quarzporphyre betrachtet werden können, so bleibt noch immer die Frage ihres Alters gegenüber den Kalken offen. In dieser Hinsicht war eine sichere Entscheidung nicht möglich, doch sprechen eine Reihe von Thatachen eher dafür, dass sie älter als die paläozoischen Kalke sind. Einmal liegen die Porphyre ausnahmslos auf Schiefer, nie auf Kalk. Sind sie also jünger als die Kalke, so müssten letztere, die unzweifelhaft eine zusammenhängende Decke über den Schiefern gebildet haben, zur Zeit der Eruption der Porphyre bereits denudirt gewesen sein, und das sich deckenförmig ergieissende Gestein müsste häufig unmittelbar vor dem Kalk, oft nur einige Meter vor demselben Halt gemacht haben. Dann wird es aber wieder unerklärlich, wie die Kalke am Zec und an der Mutnica mit den Porphyren in directen Contact treten konnte, welcher allein aber auch kein Beweis ist, dass die Porphyre die Kalke durchbrochen haben, insolange an letzteren keinerlei Contacterscheinungen aufgefunden worden sind. Es kann sich hier ebenso gut um die seitlich noch stehen gebliebenen Reste von Kalken, durch welche die Porphyre überdeckt worden waren, handeln, wofür auch die barriéreartig aufragenden Kalkmassen bei den Seifen von Uložnica und bei Cervena-zemlja sprechen.

Gelöst ist diese Frage nicht, und erscheint es auch keineswegs

ganz sicher, dass ein eingehendes Studium der noch ununtersuchten Vorkommen von Eruptivgesteinen des paläozoischen Gebietes eine eindeutige Entscheidung bringen werde. Von Details der mikroskopisch untersuchten Schiefer kann hier füglich abgesehen werden, auf Einzelheiten wird bei der Discussion der Herkunft gewisser Bestandtheile der Seifen- und Flussandschläge zurückzukommen sein.

Die paläozoischen Kalke sind meist grau, auch weiss, gelblich weiss, selten tief graublau. An einzelnen Stellen (nahe dem Ausgänge der Bistricaschlucht, linkes Gehänge südlich von Ponir, am unteren Ende des Crnodol und wahrscheinlich an vielen anderen Orten des kartirten Gebietes) treten Fahlerzeinsprengungen auf, wie sie weiter im Süden mit Zinnoberputzen und Kiesen bei Dobrošin, Seoce, an den Abhängen des Lisić etc. etc. in grosser Zahl bekannt sind. Putzenförmig erscheinen sie im aufgelösten Schiefer bei Vrsce, gangförmig im Schiefer werden sie im Maškarawalde bei Zastinje beschürft. Petrefacte, wohl nur Crinoiden, fanden sich in abgestürzten Blöcken mit Fahlerzputzen und grossen krystallinen Spatheisensteinmassen nahe dem Ausgänge der Crnodolschlucht.

Ueber die Werfenerschiefer und die Tertiäreconglomerate ist in petrographischer Hinsicht nichts zu bemerken. Die drei Jezeros bei Zdrinac entsprechen Dolinen, wie solche auch ohne Wasserfüllung zu beobachten sind.

Das nebenstehende Profil (Fig. 1 S. 10) vom Vrbasthal bei Gorni-Vakuf über den Rog zum Rosin, über diesen, bis zu dem Sattel zwischen letztgenanntem Berg und dem Devetaci, gibt ein Bild der hier beobachteten Verhältnisse und lässt sich die allgemeine Tektonik kurz in Folgendem zusammenfassen. In der Hauptsache entspricht das Streichen der Schiefer demjenigen des Gebirges, ist also im östlicheren Theile des kartirten Gebietes ziemlich Nord-Süd, dreht sich almählich nach 21° und nimmt im westlichsten Theil auch eine parallele Lage zu den Hauptthälern, im Crnodol nach 18°, an. Die Schiefer sind überall aufgerichtet und fallen gewöhnlich nach Osten oder Nordosten, im Crnodol nach Nord ein. Die Hauptmassen der Kalke am Gehänge gegen das Vrbasthal streichen 21—24°, fallen meist mit ca. 45° nach West oder Süd-West. Vielfach schliessen sie sich aber im Streichen und Fallen dem Detail der Gebirgsbildung an. Mag dies vielfach in der nachträglichen Faltung des Gebirges seine Ursache haben, so kann doch auch mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden, dass die Schiefer schon zum Theil aufgerichtet waren, als die Kalke zum Absatz gelangten.

Das Verhältniss der Eruptivgesteine wurde bereits eingehend behandelt.

Die auflagernden Werfenerschiefer haben sich offenbar bei der fortschreitenden Gebirgsaltung an den, am Vrbaufwer emperragenden paläozoischen Gesteinen gestaut und so eine complicirte Faltung erlitten. Auf der ganzen Linie von der Krupa bis zum Crnodolpotok sind sie in dem blossgelegten Theile überstürzt. Im untersten Theil fallen sie gegen Südwest ein, in kurzem Abstande davon nach Nordost, also bergwärts und etwas höher endlich wieder flach nach Südwest.

Das weite Vrbasthal entspricht einer Bruchlinie, längs welcher

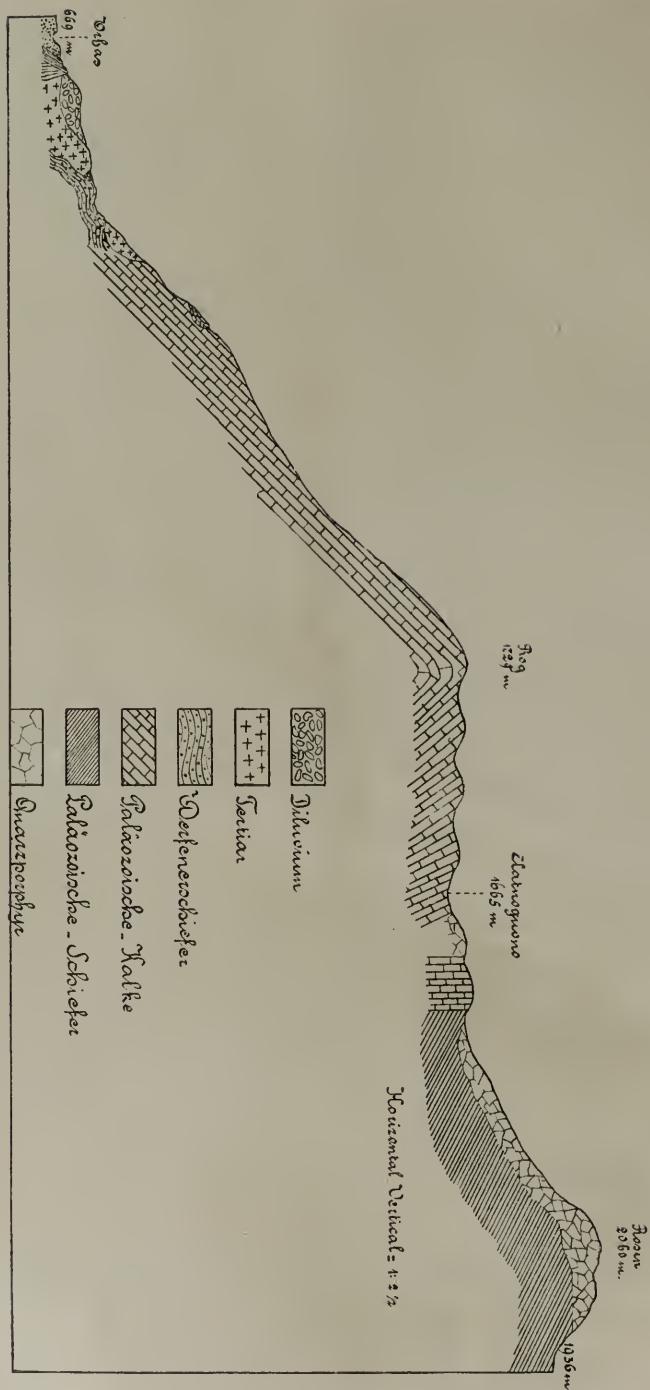


Fig. 1.

die östlich gelegenen, jüngeren Bildungen abgesunken sind. Auch ein Theil der Querthäler entspricht solchen Störungen, so z. B. das Bistricalthal, dessen beide Ufer mit geringer Sprunghöhe verworfen wurden.

Das Empordringen der Eruptivgesteine im Crnodol ist schon Beweis genug, dass auch dieses einer Spalte entspricht. Weite Spalten entstehen noch heute im Gebirge, so sind z. B. im Kalk des Hügels, auf welchen Loci liegt (südlich von Sebesic) gegen Zlatan potok 1—2^m breite und tiefe Klüfte, nach 21^h streichend, gut zu beobachten.

An den Tertiärbildungen nimmt man so gut wie keine Erscheinungen wahr, welche auf eine nachträgliche Veränderung ihrer Lage hinweisen würden. Es ist aber wenig wahrscheinlich, dass die Süßwasserbecken jene Höhe erreichten, bis zu welchem heute die Tertiärconglomerate hinaufreichen, so dass sie bei der Aufstauung des Gebirges wohl mitgehoben wurden.

Die Goldseifen und die Bergbauthätigkeit der Alten in der Gegend von Gorni Vakuf, an der Lašva und um Fojnicá.

In der Zeit der Römer hatte Bosnien unzweifelhaft eine bedeutende Goldproduktion, und Jireček ist gewiss auf ganz richtiger Spur, wenn er vermutet, dass schon der römische „Bergbetrieb“ an eine primitive Gold- und Magneteisensandwäscherie der Ureinwohner anschloss (a. a. O. S. 41). Vielleicht nur auf Grund der Conrad'schen, eines Fachmannes, Angaben spricht er im weiteren Verlauf seiner Darstellung, welche sich allerdings hauptsächlich auf das Mittelalter bezieht, nur noch von Bergbauen. A. Conrad führt in seiner Mittheilung (a. a. O.) speciell Cervena zemlja, Zlatno guyno und Zlatnica bei Travnik an, er spricht von den dortigen ungeheuren Waschlädchen und Bergbauen. A. Blau bemerkte in der Nähe der Knipa „merkwürdige Reste alten Bergbaues“ hielt sie aber für jene, welche Conrad beschrieben hat (a. a. O. S. 153). Wie mangelhaft die Kenntniß der früheren Goldgewinnungsstätten bei der jetzigen Bevölkerung war, geht wohl aus den Mittheilungen hervor, welche von E. v. Mojsisovics gemacht wurden, und die er in seiner Abhandlung (a. a. O. S. 221) anführt. Man kannte nur die alten Reste von Uložnica und Cervena zemlja. Er theilt die Ansicht Conrad's, dass Bergbaue existirten, und glaubt die Angaben Plinius des Älteren, welche sich auf Goldwäschchen beziehen, dahin corrigiren zu müssen, dass es Tagbaue waren, da nach der Lage des Bergwerkes es unwahrscheinlich ist, als hätten dort Wäschchen bestanden. B. Walter hat zwischen den Goldwäschereien und den Goldbergbauen der Alten scharf unterschieden, indem er der grossen Anzahl riesiger Goldwässcherhaufen, welche zwischen Batuša und Bistrice (Dörfer bei Gorni vakuf) liegen und jener bei „Turbet“ mit wenigen Worten gedenkt (a. a. O. S. 92—93), während den alten „Goldbergbauen“ ausführliche Mittheilungen gewidmet sind.

Die colossalen Seifen der Alten, zwischen Batuša und Bistrica, fanden im vergangenen Jahre durch Herrn Bergverwalter R. Sladeczek neuerlich Beachtung. Von dem riesigen Umfang der alten Goldwäsche-reien und ihrer Häufigkeit in einem grossen Gebiete hatte man aber, nach der bescheidenen Literatur zu schliessen, bisher keine an-nähernde Vorstellung.

Auf der beigeschlossenen Karte sind die in diesem Gebiete beobachteten alten Seifen eingetragen, jene des Lašva-Gebietes und die an der Fojnica und Zeležnica gelegenen auf besonderen Skizzen hier beigegeben. Die Seifen, welche durch eigene Begehungen um-grenzt werden konnten, sind voll umrandet und schraffirt. Diejenigen, deren Umfang zu gering ist, um bei dem gegebenen Massstabe der Karte ihrer Form nach richtiger eingetragen werden zu können, oder die aus Mangel an Zeit nicht mehr genau aufgenommen werden konnten, sind punktirt umrandet, schematisch dargestellt. Das Feld West-Süd-West von Bistrica ist als Alluvium colorirt, weil heute nicht mit voller Sicherheit nachgewiesen werden kann, ob es in seiner ganzen Ausdehnung für eine Waschhalde zu halten ist.

Schon aus der Betrachtung der Karten und der Skizzen geht un-zweideutig der grosse Umfang und die weite Verbreitung der alten Waschhalden hervor, deren ganze Bedeutung aber erst durch das Studium der einzelnen Arbeiten voll gewürdigt werden kann. Die Resultate der diesbezüglichen Beobachtungen sollen der übersichtlicheren Darstellung wegen in 3 Gruppen, welche sich aus der geo-graphischen Lage von selbst ergeben, zur Behandlung gelangen. Zweck-mässiger Weise wird die Gruppe I in drei Theile, die Gruppe III in zwei Theile zerfallen. Es muss aber hiebei bemerkt werden, dass die Gruppe I im Detail studiert wurde, während den Gruppen II und III nur eine rasche Begehung gewidmet war, durch welche aber die Sache ihrem Wesen nach genügend geklärt werden konnte.

Die drei Gruppen sind folgende:

I. Die alten Goldgewinnungsstätten des oberen Vrbasflusssgebietes.

- A. Die Seifen des oberen Vrbasthales.
- B. Die Seifen im Hochgebirge.
- C. Die alten Bergarbeiten im Rosingebiet im weiteren Sinne.

II. Die Seifen im Lašvathale.

III. Die Seifen bei Fojnica.

- A. Die Seifen im Thale der Fojnica und Zeležnica.
- B. Die Seifen im Mittelgebirge an der Fojnica und Zeležnica.

I. Die alten Goldgewinnungsstätten des oberen Vrbasflusssgebietes.

A. Die Seifen des oberen Vrbasthales.

Die Reste alter Arbeiten haben sehr verschiedenen Umfang und sind die südlichst gelegenen die kleinsten. Sie liegen nicht alle im

eigentlichen Vrbasthal, sondern auch seitlich in dem Becken, ziemlich über dem heutigen Flussniveau, sind aber, um keine zu complicirte Gliederung vorzunehmen, hier zusammengefasst.

Der Reitsteig, welcher vom Unterlauf des Crnodolpotok, östlich von dem Hügel „Orlišće“ vorüber in das Dorf Dobrošin führt, durchschneidet eine kleine Thalrinne, die dort in das Vrbasthal mündet, wo des letzteren Lauf von Nordwest nach West umbiegt. Auf der linken Seite des Thälchens tritt knapp über dem Weg eine schwache Quelle zu Tag, welche auch in der Karte angegeben ist. Vom Wege thalabwärts sind die unzweifelhaften Reste einer alten Goldwäsche deutlich erhalten.

Es kann gleich hier bemerkt werden, dass diese genau in gleicher Weise charakterisiert sind, wie überall dort, wo „von Hand“ gewaschen wurde und in dem Waschgut viele gröbere Geschiebeblöcke enthalten sind, welche seitlich der Wasserläufe in kürzeren oder längeren Halden deponirt wurden, und die dann die bekannten „Grobgeschiebezeilen“ bilden. Man sieht noch heute, namentlich dort, wo es der Raummangel erforderte, die den Wasserlauf begleitenden Trockenmauern, hinter welche man die groben Geschiebe eingeworfen hat. Die grösste Ähnlichkeit haben die bosnischen Seifen mit solchen der Gegend von Dürrseifen u. a. Orten in Schlesien.

Die Dobrošiner Seife, sie sei der Kürze halber so genannt, hat keinen grossen Umfang, ist aber deshalb wichtig, weil sie von allen beobachteten derartigen Werken, das südlichst gelegene, Vrba aufwärts, das letzte ist. Man findet nebst Grobgeschieben des Quarzporphyrs untergeordnet solche von Kalk und Schiefer, Braun- und Rotheisenstein und Manganerze. Die Zwischenräume sind mit feinem Detritus und einem gelblichen Lehm erfüllt, diese Zusammensetzung gibt also jenes Material, für welches oben die Bezeichnung „Diluvium“ angenommen wurde.

Der Thaleinschnitt, welcher im Sommer, bis auf die kleine Quelle, wasserlos ist, erreicht aufwärts bald sein Ende an den Höhen, auf welchen das Dorf Seoce liegt. Das höher gelegene Terrain steht zum grossen Theil in paläozoischen Kalken an, die gerade hier an vielen Stellen Fahlerze mit Zinnober und an einigen Punkten Pyrit und Kupferkieseinsprengungen enthalten.

Eine zweite kleine Seife befindet sich unmittelbar neben dem Wege, welcher vom Ende der Crnodolschlucht nach Gorni Vakuf führt, Nordostnord unter den höchst gelegenen Häusern des Dorfes Zdrinac. Die schwache Diluvialablagerung eines Abhangs, direct auf Werfenerschiefer lagernd, wurde verwaschen. Ausserdem befindet sich südöstlich davon an der anderen Lehne, gegenüber den letzten, höchstgelegenen Häusern von Zdrinac, eine Pinge, deren entnommenes Material nur zum Theil verwaschen worden war, ein anderer Theil, jetzt mit Gestrüpp und Gras bewachsen, blieb, wohl seiner Goldarmuth wegen, unbenutzt liegen.

Auf der anderen Seite des Weges, etwas abwärts von der eben erwähnten Seife, scheint eine andere gelegen zu haben, doch ist sie nicht mehr sicher zu erkennen.

Eine dritte Seife befindet sich weiter nordweslich von jenen

bei Zdrince gelegenen. Sie liegt östlich vom Wege von Zdrince nach Gorni Vakuf, und zwar zieht sie sich vom Gipfel jenes Hügels nach Südosten, um welchen herum ein vom erstgenannten Wege abzweigender Steig nach Vrsée führt. Die Pinge hat eine bedeutende Grösse, sie zieht sich im Bogen um einen niedrigen Hügel, auf dessen Westabhang seiner Zeit die „Zdrincerschürfe“ auf Manganerze angelegt waren und endet knapp unter der Kuppe des ersterwähnten, höheren Hügels. Ihre Tiefe ist eine bedeutende und dürften die Stösse stellenweise an 10 Meter Höhe erreichen. Dieser Umstand könnte auf die Vermuthung führen, die Alten hätten anstehendes Gebirge abgebaut, allein die nähtere Untersuchung bringt die Erkenntniss, dass hier die oben beschriebene Falte der Werfenerschiefer besonders hoch aufgestaut ist. Die hinter der Anticlinale entstandene tiefe Mulde war ein sehr günstiger Platz für die Ablagerung der Diluvialgeschichte.

Durch die Stollen des genannten Schurfcomplexes sind die Verhältnisse klargelegt worden. Fast unmittelbar unter der Rasendecke wurden Werfenerschiefer, ca. 22° streichend und 40—50° Nordost, also bergwärts einfallend, angefahren, und nach ca. 10 Meter überfahren. Es folgte eine Lettenfüllung, in welcher der Stollen nicht weiter ausgelängt ist. Ein paar Meter höher und östlicher liegt ein zweiter Stollen, der ganz im Letten ansteht, und endlich folgt noch höher der Weststoss der Pinge, aus der der Lehm von den Alten verwaschen wurde. Ein Stollen, der im Oststoss der Pinge angeschlagen war, erreichte bald die Werfenerschiefer mit normalem, also westlichem Einfallen. Die typischen Werfenerschiefer zeigen hier, wie häufig im ganzen Gebiet, auf feinen Klüften Eisenglanzüberzüge. In der Pinge selbst fanden sich unter den Grobgeschieben Manganerzknollen bis zu 60 und 70 Kilogramm Gewicht im Lehm, im Stollen nur kleine. Die Waschzeuge mussten hier, ebenso wie von den Seifen in Zdrince, von den Alten abtransportirt worden sein, da es an beiden Punkten an Wasser für die Wascharbeit mangelt.

Grösseren Umfang, als die drei vorbeschriebenen, besitzt eine vierte Pinge, welche zwischen den beiden Brücken, die von Gorni Vakuf aus auf das rechte Ufer des Vrbas führen, und an dem Steilhange dieses Ufers liegt. Sie zieht den stark gepöschten Abhang hinauf und gewinnt mit zunehmender Höhe auch wesentlich an Breite. Im unteren Theile sind die groben, an Ort und Stelle ausgehaltenen Geschiebe in Zeilen aufgeschichtet, weiter aufwärts ist der Charakter immer mehr verwischt, da das Terrain unter Feldcultur steht. Es lässt sich so die ursprüngliche Form der Pinge nicht mehr genau reconstruiren, die Reste derselben verrathen aber ihre einstige Grösse.

Schliessen die beiden letztbeschriebenen Seifen schon bedeutende Arbeitsleistungen in sich, so werden sie dem Umfange nach von jenen, welche nördlich von Gorni Vakuf liegen, weit übertroffen und gehören diese zu den grössten derartigen Werken, die wir kennen.

Zwischen dem Vrbas und der Krupa (Kruščica der Generalkarte) und dem Steilhange jenes Hügels, auf welchem die Häusergruppe Zvizde liegt, zieht sich eine Landzunge hin, auf der auch das Dörfchen Batuša erbaut ist und welche hier nach diesem Orte benannt

werden soll. Schon in dem Dörfchen selbst sieht man allenthalben die in Zeilen geordneten Geschiebeblöcke, welche sich um das Dorf herum vermehren, nach West und Nord endlich in wüste Trümmerhalden übergehen, die bis zum Zusammenflusse des Vrba und der Krupa das ganze Terrain bedecken. Die groben Geschiebeblöcke kommen hier in sehr grossen Massen vor und, wie man an dem anstehenden Stoss am nordöstlichen Ende der Pinge sieht, bilden sie die Hauptmasse der Diluvialablagerung. Weiter gegen Osten und Südosten reichen letztere bis auf die Höhen von Zvizde hinauf und bedecken noch weit das Plateau, die groben Geschiebe nehmen aber an Masse wesentlich ab. Die allenthalben durchblickenden Werfeneschiefer, Tertiärconglomerate und seltener paläozoischen Bildungen lassen erkennen, dass die Diluvien nur eine geringe Mächtigkeit haben, dort, wo sie verwaschen wurden, zeigen sie eine solche von 3—4 Meter.

Bei der Gewinnung des zu verwaschenden Materials wurden die groben Geschiebe an Ort und Stelle ausgehalten und hinter sich geworfen, die Richtungen der Wasserläufe, in denen das Waschwasser ja gewiss in die Seifen geleitet worden war, sind hier kaum kenntlich. Unter den groben Geschieben der Waschhalde von Batuša herrschen Kalkblöcke vor. So wie in den bisher beschriebenen Seifen fehlt auch hier der Quarz so gut wie ganz. Im übrigen finden sich alle jene Bestandtheile, wie sie als den Diluvien angehörig bereits mehrmals angeführt wurden. Die Waschhalde hat eine Länge von über 1100 Meter, die Maximalbreite dürfte grösser als 400 Meter sein und die ganze Fläche ein Ausmass von mehr als 40 Hektar umfassen.

Die Seife von Batuša ist nur der kleinere Theil jener grossen Arbeiten, welche nördlich von Gorni Vakuf liegen, die Halden zwischen der Krupa und Bistrica übertreffen sie noch weit an Ausdehnung.

Längs des ganzen rechten Krupaufers lassen sich die Halden grober Geschiebe, oft hoch aufgetürmt verfolgen, weiter abwärts nach der Einmündung der Krupa in den Vrba begleiten sie das rechte Ufer des letzteren. Ziemlich in der Hälfte der Länge des Krupastusses erhebt sich nahe am rechten Ufer ein Hügel tertiären Conglomerates, der in nordwest-südöstlicher Richtung eine Einmuldung besitzt, welche mit Diluvien erfüllt war. Weiter gegen Osten zieht sich eine Hügelreihe gegen das Hauptgebirge empor, die ebenfalls vorwiegend aus Tertiärconglomeraten besteht. Auch sie weist allenthalben tiefe Mulden und Einrisse auf, welche mit Diluvien angefüllt waren. Gegen Nord steigt das Terrain sehr allmählig an und endet mit einer dammartigen Erhebung gegen die Bistricaniederung. Das Diluvium ist vom Süden her abgebaut worden: der Steilrand gegen die Bistricaniederung aber dürfte wohl eine natürliche Entstehung haben, indem die hier ziemlich mächtig gewesene Diluvialablagerung von der Bistrica bis zu ihm abgeschwemmt wurden. Er kommt im Nordosten ziemlich nahe an das Dorf Bistrica heran, zieht von da in südwestlicher Richtung gegen den Vrba, allmählig ganz verflachend. Es ist nicht ohneweiters ersichtlich, weshalb die Alten diesen „Damm“ stehen liessen. Heute trägt ein Theil desselben einen Friedhof, den

die Alten wohl wo anders hin verlegt haben würden, und der gewiss nicht als ein Hinderniss für den Abbau betrachtet werden darf. Dass auf dem Damm die Wasserleitung geführt worden wäre, ist aus den Gefällsverhältnissen nicht anzunehmen, es hat eher den Anschein, als wäre er als Schutzdamm gegen Hochwässer, welche von der Bistrica manchmal den tiefer gelegenen Arbeiten drohen mochten, stehen gelassen worden.

In der an 2 Kilometer langen und bis 1·75 Kilometer breiten Waschhalde sind Wassergräben von der Quelle Kaus und der Bistrica zum Theile noch gut erhalten, zum Theile kann man ihre einstige Richtung aus der Anordnung der Grobgeschiebezeilen deutlich entnehmen. Das Diluvium ist seiner ganzen Menge nach, so weit es bergwärts reichte, gewonnen und verarbeitet worden. Alle Einbuchtungen in der tertiären Unterlage, welche mit diluvialem Schutt erfüllt waren, sind sorgfältig ausgeräumt und bis auf die letzten Reste abgetragen worden. Auf der Karte ist östlich vom Dörfchen Krupa ein Theil noch als Diluvium ausgeschieden. Es ist dieser Terrainabschnitt heute unter Cultur, in ihm finden sich verzeinzelte Pingen und kleine Halden der Grobgeschiebe, es ist daher wohl wahrscheinlich, dass auch er durchwaschen wurde. Diesen eingerechnet, umfasst die Seife mehr als 200 Hectar.

Das am rechten Ufer der Bistrica, kurz vor ihrer Einniedigung in den Vrbas gelegene Diluvium von kleinerem Umfange, ist ebenfalls verwaschen worden.

Während in der Seife von Batuša grobe Kalkgeschiebe häufig sind, finden sich diese am rechten Ufer der Krupa fast gar nicht, es walten solche von Quarzporphyr weitaus vor. Sonst können auch hier die übrigen für das Diluvium charakteristischen Bestandtheile überall nachgewiesen werden. Quarz findet sich sehr selten.

Es ist wahrscheinlich, dass schon zu der Zeit, als die Goldwäscherie hier stattfand, das Diluvium vom Ostende des Dorfes Bistrica bis zu dem Steilrand südlich vom linken Bistricalufer abgeschwemmt war. Wir sehen aber auch innerhalb dieser Ausschwemmung gelegene Waschhalden, so z. B. neben dem Feldwege vom Dorfe Bistrica gegen den Vrbas und da die Alluvionen ebenfalls Gold enthalten, ist es nicht nur nicht ausgeschlossen, sondern einigermassen wahrscheinlich, dass ausser dem Terrain, auf dem das Dorf Bistrica steht, auch weiter nach Westen das Alluvium von den Alten verarbeitet worden ist und die jetzt vorhandenen Flusschotterablagerungen ihre heutige Gestalt in der Zeit angenommen haben, welche seit jener Thätigkeit verflossen ist.

Der Sage nach soll das Feld „Zlatan“, welches jetzt am linken Vrbasufer liegt, besonders goldreich gewesen sein. Unzweifelhaft hatte der Vrbas seinen Lauf etwas weiter westlich, so dass das Feld „Zlatan“ am rechten Ufer lag. In diesem Falle wäre es leicht möglich, dass es eine Fortsetzung des Diluviums zwischen Krupa und Bistrica bildete, und kann dann nicht als Beweis für die Verarbeitung alluvialer Ablagerungen durch die Alten betrachtet werden.

In der weiten Ebene, welche sich nordwestlich von Gorni-Vakuf am linken Vrbasufer hinzieht, finden sich heute keine Spuren alter

Waschungen. Es darf aber hiebei nicht vergessen werden, dass der Vrba ein Fluss ist, welcher häufig stark anschwillt, grosse Massen von Geschieben thalabwärts transportirt und oft seine Ufer überfluthet. Die Ebene liegt tief, es wird sowohl auf ihr als in anderen Theilen des Thales im Laufe der Jahrhunderte manches bis zur Unkenntlichkeit verändert worden sein.

Die vorhandenen Thatsachen genügen, um sich ein Bild der Thätigkeit der Alten zu machen, welches zur Beurtheilung der Sachlage ausreicht. Es wäre müssig, erforschen zu wollen, wo die ersten Goldfunde in der Gegend gemacht worden sind, ob das werthvolle Metall sich durch einen Zufall verrathen hat, oder ob es durch kundige Hand in seinem Versteck systematisch aufgesucht worden war. Wie man aus der Anordnung der Geschiebe und anderen Umständen mit Sicherheit entnehmen kann, sind die Alten mit den Wäschern bergwärts vorgerückt. An allen jenen Stellen, an denen es sich lohnte, haben sie die Diluvien bis auf den letzten Rest mit Sachkenntniss und Consequenz verwaschen. Die Pingen, welche deutlichst ein tieferes Eindringen auf local beschränkten Gebieten anzeigen, verdanken ihr Dasein ursprünglich vorhanden gewesenen Vertiefungen im Untergrunde, möge derselbe nun aus paläozoischen Bildungen, Werfener-schiefern oder Tertiärconglomeraten bestehen und welche mit diluvialen Ablagerungen erfüllt worden waren. Wie die Erfahrung allerorts lehrt, sind solche Klüfte, Einrisse, Mulden u. s. w. in der Regel reich gefüllte „Taschen“, eine Thatsache, welche den Alten gewiss so gut bekannt war wie uns und haben sie es deshalb auch nie unterlassen, sie gründlich zu leeren; gewiss haben sie nach ihnen eifrig gesucht. Abgesehen von den verstürzten oder verrollten Pingen, bei denen ein solcher Schluss, ohne sie aufgedeckt zu haben, nur aus der Analogie gezogen werden kann, sind noch Mulden, Einrisse u. dgl. an mehreren Stellen offen erhalten, welche zur Genüge die Richtigkeit der Annahme bestätigen.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass ein Theil der Bestandtheile der Diluvien auf dem Grunde eines Sees zur Ablagerung gelangte, wenn wir aber im Allgemeinen die gleiche Hauptrichtung für die Wasserläufe der Diluvial- und Jetzzeit annehmen, wozu man durch die beobachteten Verhältnisse berechtigt ist, so liegen alle Seifen im „tödten Gebiet“, d. h. an solchen Stellen, wo die Ablagerung im ruhigen Wasser, hinter Erhebungen oder auf weiten Flächen mit kleinem Gefälle, vor sich ging. Im „Wasseranfall“ sind die Ablagerungen entweder unverritzt oder schwach beschürft, wie z. B. am Südhang der Zagvoza. Auch bei neuerlicher Untersuchung haben sie sich ausnahmslos als sehr goldarm erwiesen, sie waren von den Alten geprüft, aber als unbauwürdig stehen gelassen.

Dort, wo die Alten am offenen Stoss die Seife verliessen, zeigten die vorgenommenen Waschproben eine grosse Armut an Gold, zu der sich in der Regel auch noch eine sehr feine Vertheilung des Metalls, in Form dünnster Blättchen, gesellt.

B. Die Seifen im Hochgebirge. (1. Zlatno guvno, 2. Cervena zemlja, 3. Uložnica, 4. Zlatan potok.)

Allen jenen, welche die Arbeiten der Alten im Rosingebiete (Vranicagebirge, Vratnica planina der verschiedenen Autoren) sahen, wurde aufrichtige Bewunderung abgerungen, und mit umso mehr Recht muss ihnen solche gezollt werden, je näher man die Umstände erforscht, unter welchen sie vollbracht wurden.

A. Conrad (a. a. O. S. 221) hat nur einen kurzen Hinweis auf die „ungeheuren Waschhalden“ bei Cervena zemlja und Zlatno guvno gegeben und eigentlich damit die Arbeiten der Alten ganz richtig charakterisiert. Im weiteren Text spricht er aber ausdrücklich von „Goldgängen“ und „Quarzgängen“, von den bereits bekannten primären Lagerstätten von Cervena zemlja, Zlatnica etc. (a. a. O. S. 222) mit solcher Bestimmtheit, dass jeder unbefangene Leser glaubt, sie wären vom Autor gesehen worden.

B. Walter hat die „alten Goldbergbaue an der Vratnica planina, am Rosinj und Radovinaberge und am Zlatan potok“ nach eigener Besichtigung zum Theil beschrieben (a. a. O. S. 151—162) und daran seine Anschauungen über Lagerstätten geknüpft.

Es sollen hier zunächst die eigenen Beobachtungen aufgezeichnet und dann diese mit den Angaben Walter's verglichen werden.

1. Die Seifen von Zlatno guvno.

Der gegen Westen sich senkende Grath des Rosin steht, wie die beigegebene Karte zeigt, im Quarzporphyr an, welcher sich über die Kuppe hinzieht, nur untergeordnet tritt er an dem Südhang desselben Berges, kleine Abstürze bildend, massig auf, ansonst ist er deutlich geschiefer. Die Schichten streichen nach 21—22° und fallen mit 60° nach Nordost ein. Der Nordhang der langgezogenen Kuppe steht nach allen Aufschlüssen im „Thonschiefer“ an, ebenso der grösste Theil des südlichen und östlichen Hanges. Das Eruptivgestein bildet also eine verhältnissmässig dünne Decke über den Schiefern. Der Südhang ist vielfach mit Blöcken des Quarzporphyrs besät, am Nordhang sind solche sehr selten. Steigt man den Westhang abwärts, so kommt man südwestlich ober den Alphütten bei der Quelle Korito in den Kalk, der einen mässigen Hügel formirt (Streichen 20°, fast seiger). Weiter gegen Westen treten aus dem Grasboden vielfach Detritushäufchen hervor, welche wohl von verwittertem Eruptivgestein herstammen. Ganz flach zieht der Rücken weiter und geht in eine Thalmulde über, welche nördlich von Kuppen, die zum Rog, südlich von solchen, welche zur Lisina gehören, begleitet wird. Die Grenze zwischen Quarzporphyr und dem Kalk ist hier den allgemeinen Verhältnissen nach in die Karte eingezeichnet, entblösst ist sie nicht. Wahrscheinlich wäre es hier am leichtesten möglich, durch kleine Einbäume die offene Frage über das Altersverhältniss des Eruptivgesteines zum Kalk zu entscheiden.

Wo der Rücken mit der Thalmulde verläuft, befindet sich ein fast ebener Platz, auf dem die Wasserscheide zwischen dem Kutni dolac und dem Kessel von Korito kaum wahrgenommen ist, es ist dies

die berühmte „Zlatno guvno“, d. i. „goldene Tenne“. Schon am untersten Theil des vom Rosin hieher ziehenden Rückens sieht man viele, kaum bemerkbare kleine Pingen, aus denen man wohl Material zur Verwaschung gewonnen hatte. Anschliessend an die Zlatno guvno sind in der Mulde, welche zum Kutni dolac führt, die Reste grösserer alter Arbeiten sichtbar. Dieselben bestehen in einer grabenförmigen Aushebung, die mit mehrfacher Unterbrechung, 700—800 Meter lang, dem sehr sanft abfallenden Thale folgt. Wie man sich leicht überzeugen kann, stehen die ganze Thalmulde und die schwach geböschten Seitenhänge ausschliesslich im Kalk an, der alte Thalboden ist 30 bis 50 Meter breit, die alten Arbeiten bewegten sich im tiefsten Theil in einer grabenförmigen Einsenkung, welche mit Geschieben und Lehm erfüllt war, sie sind 4—5 Meter, im Maximum wohl 10 Meter breit. Die Tiefe ist eine wechselnde und mag an einzelnen Stellen, den „Taschen“, beträchtlich, vielleicht 6—8 Meter gewesen sein. Um solche Stellen ist das geförderte Material oft wallartig abgelagert, man hat also nur Theile der Füllung weiter verarbeitet. Der Hauptgraben zeigt selten seitlich deponirtes Material. Auf längere Erstreckungen, offenbar dort, wo der Kalkfelsen vom Schutt nur wenig bedeckt ist, zeigen sich Unterbrechungen in der Ausnehmung, solche Partien sind aber, wie viele kleine Pingen beweisen, sorgfältig geprüft worden. Gegen Westen hören die alten Arbeiten dort auf, wo das sehr geringe Gefälle in den steilen Absturz des Kutni dolac übergeht. Gegen Osten steht, unmittelbar bei der Zlatno guvno, der abgestufte, in Summa ca. 8 Meter breite Stoss des Grabens an.

Das ausgehaltene Material der alten Arbeit besteht weit vorwiegend aus scharfkantigen Kalkblöcken, selten sind Stücke des Quarzporphyrs, noch seltener solche von Brauneisenstein. Gegen das Westende finden sich Manganerzknoten häufig. Quarz fehlt gänzlich. Der Lehm steht nur an dem erwähnten Stoss und in den Unterbrechungen an, sonst ist überall dort, wo ein Einblick noch möglich, die Schuttmasse bis auf den Kalkfelsen abgebaut.

Nach dem ganzen Befund kann es keinem Zweifel unterliegen, dass man hier eine alte Seife vor sich hat, es wurden die Ablagerungen des flachen Grabens, welche ihrer Beschaffenheit nach nicht weit her transportirt sein dürften, verwaschen.

Es ist dies aber nicht die einzige Stelle des engeren Reviers, wo alte Arbeiten umgiengen: deutlich erhaltene Anzeichen finden sich auch ca. 500 Meter nordwestlich vom unteren Ende der Hauptseife, in einem ebenfalls flachmuldigen Thale, das von dem Südosthang des Rog zum Kutni dolac verläuft.

Am Osthange der Lisina, nördlich von der Wurfenerschierscholle, findet sich eine weite flache Pinge, deren Halde kaum merkbar ist, das gewonnene Material dürfte versuchsweise verwaschen worden sein. Die Ablagerungen hier haben eine ganz ähnliche Beschaffenheit wie die Diluvien im Vrbasthale.

Auf die Zlatno guvno führt vom Ursprung des Suhodol potok, also um den ganzen Nordhang des Rosin und die vorgeschobenen zwei bedeutenden Rücken herum, eine Wasserleitung, nach Walter 9·3 Kilometer lang. Obwohl nun Walter diese Wasserleitung anführt,

erwähnt er der alten Arbeiten im obersten Kutni dolac mit keinem Worte, sondern spricht die Vermuthung aus, dass auf der Zlatno guvno die am Südhang des Rosin gewonnenen Hauwerke in Mörsern verstampft und verwaschen wurden.

2. Die Seifen von Cervena zemlja.

Diese Seifen sind von A. Conrad erwähnt, von B. Walter beschrieben worden. Sie liegen in dem Trümmerfelde, welches sich westlich vom Gradski kamen und auf dem flachen, nordwestlichen Hang, welcher vom ersten nördlichen Vorkopf des Biela gromila sich gegen den Steilabsturz des rechten Gehänges des Suhodol absenkt, hin erstreckt.

An dem Steilhang, gegen die Sohle des Suhodol, kann man die Kalkgrenze genau verfolgen, und wo der Absturz in das wenig geneigte Plateau, auf dem das Trümmerfeld liegt, übergeht, ragen die Kalkfelsen klippenartig empor. Es lassen sich in einer Seehöhe von ca. 1700 Meter zwei Pingen unterscheiden, welche nahe dort, wo der natürliche Wasserablauf des Trümmerfeldes in den Suhodol potok abstürzt, einen gemeinschaftlichen Ursprung haben. Die eine Pinge zieht sich direct nach Osten und hat eine mehr rechteckige Form, sie entspricht, wie B. Walter richtig sagt, einer „wannenförmigen Ausscharrung“ (a. a. O. S. 158). Die Längserstreckung mag 250 bis 300 Meter betragen, am schmäleren Oststoss dürfte sie 50—60 Meter breit sein. Die Tiefe ist sehr bedeutend, sie nimmt von West gegen Ost zu, weil das Terrain rascher ansteigt als die Pingensohle, und erreichen die höchsten Theile der Stösse wohl an 30 Meter.

Ost- und Südoststoss stehen im Gerölle an, dasselbe besteht aus Stücken von Eruptivgesteinen verschiedenen Habitus, unter denen Quarzporphyr aber weit vorwaltet, und gelben bis rothgelben Lehm, dessen Menge die Gesammtquantität der Gesteinsstücke übertreffen dürfte. Letztere haben hier geringe Grösse, solche mit 20 Centimeter Durchmesser sind schon selten, faust- und eigrosse häufiger, noch kleinere übertreffen diese an Zahl und Masse. Auch der Nordoststoss ist mit diesem Geröll überdeckt, an ein paar Punkten tritt aber stark zersetzer, wenigstens scheinbar anstehender Porphyrfels hervor. Weiter abwärts gegen Westen, die Pinge in südwest-nordöstlicher Richtung durchschneidend, geht die Kalkgrenze durch. Sie hat die Geröllmassen überragt (siehe geologische Einleitung) und wurde von den Alten, bei der allmählichen Vertiefung der Pinge, behufs Ableitung des Wassers, durchbrochen. Der Kalk bildet also ein Barrière, hinter welcher sich die Geröllmassen abgelagert haben.

Aus dem Nordost- und dem Oststoss kommen zwei Quellen, von denen Walter vermutet, dass sie aus verbrochenen Stollen austreten. Ist auch die Möglichkeit dieser Annahme nicht ausgeschlossen, denn bei geringem Goldhalt der überlagernden Schuttmassen haben die Alten, wie unten gezeigt werden wird, an mehreren Orten die reicheren Ablagerungen unmittelbar über den Fels bergmännisch gewonnen, so sprechen doch an diesem Orte keinerlei sichtbare Anzeichen für eine solche Thatsache. Sicher reicht die Geröllhalde noch weit bergwärts und werden in ihr die atmosphärischen Niederschläge

lange zurückgehalten, welche in dem tiefen Eingriff einen Abfluss finden, welcher anderwärts, z. B. bei der östlicher gelegenen Quelle Stubo, ohne solche von selbst erfolgt.

Im unteren Theil der grossen Pinge befindet sich eine Vorrathshalde von bedeutender Grösse. Walter gibt ihre Dimensionen zu 180 Schritt Länge, 20—50 Schritt Breite und 16 Meter Höhe an. Es ist die „Cervena zemlja“ die lehmige Masse, wie sie nach ihrer Gewinnung von gröberen Gesteinsstücken befreit, zur Verwaschung aufgehäuft wurde. Nach der vorgenommenen Prüfung ist die Vorrathshalde sehr arm an Gold in feinster Vertheilung. Auf ihr Alter lässt sich schliessen, wenn man die auf ihrem unteren Theil wachsenden, mächtigen Stämme von Krummholz betrachtet, wobei auf dem oberen Theil heute noch kaum ein Gräslein zu finden ist: wie viele Jahrhunderte werden schon dahingeflossen sein, ehe auf ihr überhaupt eine Vegetation begann?

Eine zweite grosse Pinge, oder besser, ein zusammenhängendes System von solchen, zieht vom gemeinsamen Ursprung im Bogen über Nordost nach Südost. Anschliessend an die grosse Pinge ist nördlich von deren unterem Theile, die ganze über dem Kalk abgelagert gewesene Schuttmasse in bedeutender Breite abgehoben¹⁾, schmalere Ausnehmungen verlaufen flach aufwärts gegen Osten. Umbiegend nach Südost erweitert sich die Pinge und erreicht hier eine Maximaltiefe von ca. 8 Meter. Im ganzen dürften diese Arbeiten gegen 0·75 Kilometer lang sein, die Breite ist sehr wechselnd, sie mag an den breitesten Stellen an 50 Meter betragen. In langen Zeilen angeordnete, ausgehaltene Grobgeschiebe, sie sind hier häufiger als in der wannenförmigen, grossen Ausnehmung, Reste von Wasserleitungsträgern, Bassins u. s. w. charakterisiren die Gesamtreste als altes Seifenwerk.

Quarzstücke finden sich äusserst selten, Eisenerzknoten häufiger. Stücke, welche auf eine Art gangförmiger Lagerstätten hinweisen würden, fehlen gänzlich, welchen Umstand auch schon B. Walter ausdrücklich hervorhebt.

Zu diesem Seifenwerk hat vom Ursprung des Suhadol potok an dem steilen rechten Gehänge, eine doppelte, deutlichst erhaltene Wasserleitung geführt. Die beiden Grabenreste besitzen ein sehr gleichmässiges Gefälle, sind mit einem Abstande von nur 8 Meter übereinander angelegt und hat ihre Herstellung nicht wenig Arbeit gekostet, denn es mussten an dem steilen Hang häufig die vorstehenden, ungemein harten Quarzporphyrfelsen durchbrochen werden. Hierbei kann man seine Verwunderung nicht unterdrücken, dass ein zweites, so mühevolleres Unternehmen ausgeführt wurde, das nur 8 Meter Gefälle einbringt und so das Wasser in den höher gelegenen Theil der Pinge brachte. Man sollte meinen, es wäre weniger mechanische Arbeit zu verrichten gewesen, wenn man die Waschzeuge das kurze Stück Weg an der Pingensohle zum unteren Wasserzulauf gebracht hätte. Vielleicht darf man daraus schliessen, wie wenig werthvoll die Arbeit als solche war, ein Gedanke, der schon auftaucht, wenn man die über

¹⁾ Entgegen Walter's Angabe, nach welcher die „bergmännischen Arbeiten“ nur im Trachyt stattgefunden haben sollen (a. a. O. S. 157).

9 Kilometer lange Leitung auf die Zlatno guvno und die dortige kleine Seife betrachtet. B. Walter nimmt an, es habe ein grosser Goldadel die Alten zu solchen Werken veranlasst. Es wäre hingegen bei der beobachteten Goldarmuth des Seifenmaterials und dem riesigen Arbeitsaufwand weit eher und sicherer anzunehmen, dass die Billigkeit der Arbeit die Goldgewinnung hier möglich machte, welche endlich auch, nachdem sie sich nicht mehr bezahlte, einschließt.

3. Die Seifen von Uložnica.

Das rechtseitige Gehänge des Suhodol verläuft vom Ursprung des Baches zuerst nach Nordwest, dann nach Nord, und biegt ziemlich unvermittelt nach Westen um. In der Ecke dieses Umbuges zieht ein im Sommer trockenes Bächlein gegen den ganz flachen Sattel zwischen dem Crtalovac und den südlichen, namenlosen, sanft geböschten Kuppen hinan. Hier auf der breiten Mulde, nahe der Wässerscheide, liegen die Sennhütten „Uložnica“, 1 Kilometer nördlich von Cervena zemlja, ziemlich in gleicher Höhe mit dieser. Walter hat die „alten Goldbergbaue von Uložnica“ (a. a. O. S. 154—157) unvollständig beschrieben, denn er führt nur die eine Hauptpinge an.

Wie aus der beigegebenen, geologischen Karte ersichtlich, geht auch hier die Kalk-Porphyrsgrenze durch die Hauptpinge. Die anderen beiden Pingen sind ohne geeignete Aufschlüsse anstehender Gesteine, sie sind ganz überrascht. Die südlich von Uložnica gelegene Kuppe (mit der Côte 1811) ist mit einem undurchdringlichen Dickicht von Krammholz überwachsen, nur am südöstlichen Hang ist ein Aufschluss, in dem schiefrige Quarzporphyre anstehen.

Das obere Ende der Hauptpinge liegt unmittelbar an der Wässerscheide zwischen Suhodol und Zlatan potok, hier steht der Ortsstoss im unverritzen Gerölle an. Sie zieht Anfangs als schmälerer, ziemlich tiefer Graben abwärts nach Westen, erweitert sich vielfach und sendet Seitenarme aus. Sobald sie in den Kalk eintritt, wird sie flacher und breiter, zeigt zahlreiche Verästelungen und viele trichterförmige Aushebungen, wo man wohl, vorhanden gewesene „Taschen“ leerte. Sie erreicht, wie alle diese Seifen, beim Beginn des Steilabsturzes gegen das Suhodol ihr unteres Ende. Diese Hauptpinge ist beinahe 1 Kilometer lang, 10—150 Meter breit, die Maximaltiefe beträgt wohl nur 10 Meter.

Über dem Kalk dehnt sich ein grösserer Seitenarm nach Nordost aus, man hat auf einer bedeutenden Fläche das Gerölle abgehoben. Im Terrain südlich von der Hauptpinge finden sich viele kleine Pingen.

Die Auffüllung der Vertiefung, welcher die Hauptpinge ihr Dasein verdankt, enthielt vorwiegend grobe unabgerollte Stücke des Quarzporphyrs, welche in grossen Haufen in dem Graben deponirt wurden. Im oberen Theil finden sich ziemlich häufig Braun- und Roth-eisenstein und auch Magneteisenerzstückchen, wo die Pinge im Kalk liegt, werden erstere beiden grösser, ein Brauneisensteinstück z. B. wog 5·3 Kilogramm und stammt, wie gut erhaltene Pseudomorphosen zeigen, von Eisenspath.

Eine weitere selbständige, recht ansehnliche Pinge befindet

sich auf dem flachen Gehänge südlich von der Hauptpinge, längs des natürlichen Wasserabflusses, und eine dritte endlich über der Wasserscheide schon im Gebiet des Zlatan potok am ganz flachen Südostsüdhang des Crtalovac, nicht aber etwa in der Streichungsfortsetzung der Hauptpinge. Beide geben zu besonderen Bemerkungen keine Veranlassung, sie werden von B. Walter nicht erwähnt.

4. Die Seife am Zlatan potok.

Im Allgemeinen ist das Thal des Zlatan potok, bei bedeutendem Gefälle, sehr eng, nur oberhalb der Einmündung des Lucavac potok findet sich eine Erweiterung mit ziemlich flachem Thalboden. (Zwischen Côte 1056 und 1073.) Das Gebiet liegt nahe der Schiefer- und Kalkgrenze auf Schiefer. Es zeigen sich wie immer die ausgehaltenen Grobgeschiebe von Quarzporphyr. Wasserleitung u. s. w. Etwas thalaufwärts finden sich im blaugrauen und violetten Schiefer wiederholt kleine Pingen von schachtförmigen Einbauten im festen Gestein herrührend.

Im Thale der Bistrica beobachtet man keinerlei Anzeichen stattgehabter Waschungen, das Thal ist felsig und wenig zu Schotterablagerungen geeignet. Auch in der Fortsetzung längs des Vrilo potok sind keine Waschhalden zu sehen. Weiter aufwärts besitzt der Mutnica potok schwaches Gefälle, das Thal ist stellenweise ziemlich breit und scheinen hier Waschungen stattgefunden zu haben. Bei dem ausgedehnten Niederschlagsgebiet, welches dem Mutnica potok vorliegt, ist es natürlich, dass auch grosse Geschiebemassen herabtransportirt werden, welche sich in dem flacheren Theile des Thales ablagern und so die Spuren der alten Waschthätigkeit fast bis zur Unkenntlichkeit verwischt haben, ihr einstiger Umfang lässt sich nicht mehr feststellen.

C. Die alten Bergarbeiten im Rosingegebiet im weiteren Sinne.

In den beiden Kapiteln „die alten Bergbäne am Rosinj und Radovinaberge“ und „Bergbaupingen an Zlatan potok“ hat B. Walter (a. a. O. S. 159—161) ebenso unvollständig als unrichtig die alten Arbeiten beschrieben. A. Conrad bemerkt nur, dass am Abhang des Rosinj-Gebirges mehrere hundert Pingen von gröserer oder geringerer Tiefe vorhanden sind, welche unter sich eine stetige Richtung der dort auftretenden Goldgänge zeigen, eine Behauptung, die geradezu leichtsinnig genannt werden muss.

In Wirklichkeit verhält sich die Sache in der zu schildernden Weise:

Steigt man von den Sennhütten bei der Quelle Korito nordwestlich vom Rosinj auf den Westgrath des genannten Berges, so trifft man sehr bald auf eine grössere Pinge¹⁾, die im Schutt des Porphyrs niedergegraben ist, und nur am Oststoss derselben findet sich

¹⁾ Diese Pingen sind auf der Karte als schwarze Punkte markirt. Auf der Originalkarte im Maassstabe 1:25,000 sind einige schon von dem Mappeur eingetragen worden.

der Quarzporphyry anstehend. Weiter auf dem Südhang des Rosin liegt gleich eine zweite Pinge im schieffrigen Porphyry (er streicht 22° , fällt 10° N. O.) Es folgen eine dritte und vierte, die im „Thonschiefer“ anstehen (Streichen 23° , Einfallen 25° N. O.). Die letztere ist am unteren Rande 6—7 M. tief, steht ganz im Schiefer an, in keiner der Pingén zeigt sich auch nur die Spur einer Lagerstätte, weder Quarz, Calcit, Eisensteine, Baryt oder dergl. sind zu finden. Weiter gegen Osten sieht man bis zu dem Verbindungsrücken des Devetaci und Rasoj noch eine ganze Reihe solcher alter Einbaue, die mit Ausnahme eines alle im „Thonschiefer“ abgeteuft sind. Diese Pingén liegen in ziemlich gleicher Höhe, aber auch tiefer gegen die Kalkgrenze finden sich solche, manchmal 3—5 in Gruppen beisammen. Die westlichste liegt, abgesehen von der obenerwähnten, auf der Lisina, in dem Thal, das von Zlatno guvno zur Quelle Basova (nahe dem Crnodol) führt.

Die hier beobachtbaren Pingén besitzen alle den gleichen Charakter, 6—12 Meter Durchmesser, die einstige Tiefe ist nicht bestimmbar, sie beträgt jetzt, mit einer Ausnahme, im Maximum 7—8 Meter, mag auch nicht viel grösser gewesen sein, da der am Boden liegende Schutt kaum eine grössere Höhe besitzen dürfte. Die von B. Walter als der „normale Typus“ der Pingén gegebene Skizze (a. a. O. S. 160) ist ein Phantasiegebilde, er ist nicht in einer einzigen zu finden. Es wurden die Pingén deshalb wiederholt abgesucht, auch mit Herrn Bergverwalter R. Sladecák, ohne dass es gelungen wäre, nur in einem Falle den „normalen Typus“ mit dem durch den Schiefer gedrungenen Trachyt zu sehen. Er erwähnt auch mehrerer gefundener „Gangstücke“, bestehend aus rauchgrauem splittrigen Quarz, welcher das Eruptivgestein durchschneidet. Uns war es nicht gelungen, solche Funde zu machen, doch konnten derlei Vorkommen an anderen Orten, mehrfach beobachtet werden.

Ein Blick auf die Karte genügt, um zu ersehen, dass man von einem „Streichen“ in welchem die Pingén liegen, nicht sprechen kann, je nachdem man einzelne Pingén oder Systeme verbindet, kann man jedes beliebige „Streichen“ aus denselben ableiten.

Eines haben die grösste Zahl dieser Pingén gemeinsam, es fehlen ihnen die Halden, und da wenigstens einzelne in solcher Lage sind, dass das von Walter als möglich vorausgesetzte Abrutschen, welches aber für Alle sehr unwahrscheinlich ist nicht stattfinden konnte, so ist dieser Umstand sehr auffallend und wird in der unten folgenden Discussion seine Würdigung finden.

Nicht auf dem Radovinaberg, wie Walter angibt, sondern auf dem Südostgehänge des Devetaci, den Südgehängen des Nadkrstac und Krstac, finden sich ganz ähnliche Verhältnisse. Auch hier sehen wir, ausschliesslich im Schiefergebiet, eine grössere Anzahl von Pingén (nicht alle sind auf der Karte eingetragen); sie finden sich von nahe dem Boden des Kessels bis beinahe zur Kammlinie in 2000 Meter Höhe.

Ueberschreitet man den Kamim, so finden sich an den Nordhängen derselben Berge wieder gleichgestaltige Pingén, die höher gelegenen stehen im „Thonschiefer“ an und sind ohne Halden, die tiefer liegenden wurden in dem „Trümmerfelde“ des Quarzporphyrs

abgeteuft. Eine davon ist 10—12 Meter tief, der untere Theil war am 19. August 1891 noch mit firmartigem Schnee erfüllt, andere sind seichter. Das Trümmerwerk besteht vorwiegend aus Quarzporphyr aber auch Bruchstücke schwarzer und violetter „Thonschiefer“-Varietäten zeigen sich in den Seitenwänden der Pingen ersteren beigemengt. Die Zwischenräume des Gesteinstrümmerwerkes sind mit Lehm ausgefüllt, was schon dadurch bewiesen wird, dass z. B. ein solcher Trichter, welcher knapp neben dem liegt, auf dessen Grund Schnee gefunden wurde, voll mit Wasser war, wobei der obere Spiegel 7—8 Meter über der Schneesohle der dicht anbei liegenden Pinge stand. Die wenig mächtige Zwischenwand ist also wasserdicht, was nur durch den, die Räume zwischen den Gesteinsbrocken erfüllenden Lehm, bewirkt werden kann.

Die Pingen, welche im Trümmerfelde liegen besitzen mehr weniger grosse Halden von groben Gesteinsstücken und Sand, man hat also hier nur Theile des ausgehobenen Materials verwaschen. Aus einer, von der offenen Seitenwand der tiefsten Pinge genommenen Probe des Lehmes im beiläufigen Gewichte von 10 Kilogramm, konnte Freigold durch den üblichen Waschprocess nicht gewonnen werden. Wahrscheinlicher Weise findet sich solches nur auf dem Grunde des Trümmerwerkes unmittelbar auf dem Schiefer, denn es ist ein grosser Theil des Trümmerfeldes durchwühlt, was kaum geschehen wäre, wenn sich gar kein Freigold gefunden hätte.

Von diesem Trümmerfelde weiter gegen Norden finden sich vereinzelte kleine Pingen im Schiefer weit thalabwärts am rechten Ufer des Zlatan potok, welche bereits erwähnt wurden. Nebenbei sei bemerkt, dass die Quelle „Zlatan vrelo“ an der Grenze von Schiefer und Kalk hervorbricht.

Grosse Pingen findet man wieder am Ostabhang des Biela gromila, respective der Abhänge der nördlichen Vorköpfe dieses Berges. Hier liegen überall massenhaft Quarzporphyngerölle, und namentlich von dem ersten nördlichen Vorkopf (Côte 2057) stürzen grosse Blöcke, bis zu mehr als einem Cubikmeter Inhalt, ab. In diesen sieht man ab und zu kleine Quarzgänge, der stärkste beobachtete hatte 3 Centimeter Mächtigkeit. Es sind eigentlich Trümchen, die kaum 1 Meter streichende Länge haben und allseitig auskeilen. Ansonst besitzen sie typische Gangausbildung, es sind von den Seitenflächen (Hangend, respective Liegend) symmetrisch eingewachsene stängelige Quarzkristalle, welche die Spaltenfüllung bilden. Hier und da zeigt sich etwas Hornblende dazwischen. Häufiger ist diese total zersetzt, nur Hohlräume, welche etwas Eisenoxydhydrat enthalten, sind geblieben und mag dieses für ein Zersetzungsp product nach Pyrit gehalten worden sein. Es kann natürlich nicht Wunder nehmen, dass in so sauren Gesteinen schon bei der Erstarrung Kieselsäureüberschuss als Quarz nicht nur in den porphyrischen Krystallen ausgeschieden wurde und, da es im Umwandlung begriffen ist, alle entstehenden Spalten und sonstigen Hohlräume mit Kieselsäure in Form von Quarz wieder erfüllt werden. Derlei Vorkommen beobachtet man ja in allen Quarzporphyren.

In dem Trümmerfelde unter dem Nordabsturz des Gradski

kamen sind deutliche Reste alter Arbeiten nicht vorhanden. Solche finden sich aber in dem Trümmerfelde, welches nördlich unter dem Sattel zwischen Devetaci und Rosin liegt. Geschürft wurde am Westhang des Sattels zwischen Biela gromila und Nadkrstac, und endlich finden sich Pingen in den dümpflattigen „Thonschiefern“ am Nordhang des Rosin.

Man ersieht also, dass rund um die grössten Erhebungen des Zuges Rosin-Krstac und des nördlichen Zweiges Nadkrstac-Gradski kamen, das Gesamtterrain, namentlich im „Thonschiefer“, eifrigst durchsucht und von den Alten geprüft wurde. Irgend ein anderes System kann aus der Lage der Pingen, es sind zwischen 60 und 70, ohne grössten Zwang absolut nicht ersehen werden.

Die zuletzt beschriebenen ausgedehnten Arbeiten sind gewiss nicht ohne bestimmte Gründe ausgeführt worden, und kann es nun versucht werden, aus den bezüglichen Beobachtungen die Veranlassung zu dieser Thätigkeit abzuleiten, wobei sich die Fragen nach den ursprünglichen Lagerstätten des Goldes und den Ursachen der Einstellung der Goldgewinnungsarbeiten von selbst ergeben, welche anschliessend in den Kreis der Discussion gezogen werden sollen.

Die Verhältnisse im Vrbasthale und dem anstossenden Mittelgebirge liegen ungemein einfach. Ein erster Goldfund, ob von den Ureinwohnern, den Römern, ob zufällig oder nach systematischem Suchen gemacht, ist hier gleichgültig — hat eine überaus umfangreiche Waschthätigkeit nach sich gezogen. Dass die Hauptausbeute die Römer gemacht haben, ist nach historischen Daten kaum zu bezweifeln. Auf die Thätigkeit sehr erfahrener Goldwäscher weisen alle Umstände hin, und die Römer hatten ja in der ganzen damals bekannten Welt Erfahrungen gesammelt.

Wie man aus der Lage der ausgehaltenen groben Geschiebe, der Anordnung der Wasserzuführungsgräben u. s. w. ersieht, haben die Waschungen neben dem Vrbashauptflussbett begonnen und sind bergwärts weiter geführt worden. Theils sind hiebei die Diluvialablagerungen vollständig abgebaut und verwaschen worden, theils findet man einen Ortsstoss in der Pinge. In letzterem Falle sind die noch vorliegenden Diluvialmassen entweder von ganz geringer Mächtigkeit, oder sie sind sehr arm an Gold, wie die ausgeführten Waschproben an Materialien von den Ortsstössen der Pingen von Batuša, Bistrica etc. beweisen, und ist dasselbe in kleinen blättchenförmigen Partikeln im Waschzeuge vorhanden, in welcher Form seine Gewinnung durch die einfachen, damals allein und heute noch vielfach geübten Waschmethoden, nur zum geringeren Theil gewonnen werden konnte. Wie bereits oben erwähnt, liegen die scheinbar unverritzten Diluvien im „Wasseranfall“, genommene Proben, z. B. von dem grössten derartigem Lager, am Südhang der Zagovza, erwiesen sich als ungemein arm an feinstvertheiltem Golde.

Im Umkreise von Gorni Vakuf haben die Alten, wie bereits oben gezeigt und gesagt wurde, alle jene Ablagerungen erschöpft, deren Verwaschung für sie ökonomisch ausführbar war. Nachdem die Arbeiten hier von so bedeutendem Umfange sind, und nach allen An-

zeichen von in ihrem Fache sehr erfahrenen Leuten ausgeführt wurden, so ist a priori mit Sicherheit anzunehmen, dass sie alle ähnlichen Ablagerungen im weiten Umkreise sorgfältigst geprüft haben, was ja auch die erhaltenen kleinen Seifen, Versuchspingen etc. zur Genüge beweisen.

Die alten Arbeiten bewegten sich auf Materialien, welche wahrscheinlich durch die Bistrica und anderen, vom östlich gelegenen Gebirge herabgekommenen Wasserläufen, deponirt worden waren. Einzelne davon haben unter dieser Voraussetzung ein sehr geringes Denudationsterrain, z. B. die Seife bei Dobrošin. Allerdings enthalten die Diluvien Bestandtheile, die heute in gleicher Art und namentlich der Menge nach im Gebiete nicht mehr vorkommen, es ist demnach, was bei wirklich diluvialem Alter ja nicht ausgeschlossen wäre, immerhin möglich, dass die Ursprungsstätten der Mineralien weit ab liegen. Es würde hier zu weit führen, sollte dieses Thema eingehend discutirt werden, es wird ja aus dem Nachfolgenden von selbst hervorgehen, dass die Annahme seiner Herkunft aus der Nachbarschaft eine genügende Stütze findet.

In wieweit der Vrbas selbst zur Ablagerung der goldführenden Diluvien beigetragen, ist sehr schwer zu beurtheilen. Die südlichste Seife ist jene bei Dobrošin, ihr oberes Ende liegt circa 100 Meter über dem heutigen Bett des Vrbas, die Terrainverhältnisse und die Art der Vertheilung des diluvialen Materials beweisen unzweifelhaft, dass sie ihr Dasein nicht der Thätigkeit des Vrbas verdankt. Ob diluviale Ablagerungen im Becken zwischen Dobrošin und dem südlich gelegenen Voljevac Gegenstand der Bearbeitung waren, konnte nicht ermittelt werden, in dem flachen Becken liegen grosse Alluvialmassen, deren Ablagerung die Reste älterer Arbeiten ganz verwischt haben kann. Diese Alluvionen sind ebenso wie jene flussabwärts von Gorni Vakuf goldführend, wie wiederholte Waschproben bewiesen.

Im Vrbas und in der Desna wurden kurz ober dem Zusammenfluss der beiden aus jedem Fluss Materialien gewonnen und verwaschen, ohne dass es gelungen wäre, Gold in je circa 10 Kilogramm Sand nachzuweisen. Es ist aber hier die felsige Beschaffenheit der Flussbette, der rasche Lauf der Wässer und deren öfteres starkes Anschwellen, wobei die Ablagerungen wieder bis auf den Grund abgetragen werden, zu berücksichtigen. Es kann deshalb aus diesen beiden Proben nicht mit Sicherheit geschlossen werden, dass beide Flüsse aus ihrem Oberlauf kein Gold bringen.

Unzweifelhaft haben die Alten schon viel früher, als die Diluvien und wahrscheinlich auch die Alluvien des Thalbodens im weiteren Sinne, verwaschen waren, die Wasserläufe aufwärts verfolgt, alle Ablagerungen sorgfältigst auf ihren Goldhalt geprüft und hiebei die Depots der Zlatno gnyno, Cervena zemlja, Uložnica und am Zlatan potok entdeckt. Auch hier haben sie mit dem Aufwande von sehr grossen Arbeitsleistungen, wie sie die Aulage der oben geschilderten Wasserleitungen schon allein bedingte, alle ökonomisch verwerthbaren Ablagerungen verwaschen. Was sie zurückliessen, ist, wie die vorgenommenen Waschproben in den Ortsstössen der Seifen von Zlatno gnyno, Cervena zemlja und Uložnica gewonnenen Materiales be-

wiesen, sehr arm an feinstvertheiltem Golde, dessen Gewinnung sich auch bei billigster Arbeit nicht mehr lohnen konnte, umsoweniger, wenn man die Lage dieser Seifen in einer Höhe von 1700 Meter, weitab von dem wohnlichen Thalboden, berücksichtigt.

Hiebei sind die Trümmerfelder unter dem Nadkrstac, jene, die nördlich unter dem Sattel zwischen Rosin und Devetaci liegen und andere sorgfältigst geprüft worden, sie enthalten aber, wie die jetzt vorgenommenen Waschproben zeigten, kein oder nur Spuren von Gold.

Als die sekundären Ablagerungen dem Erschöpfen nahe waren, ist es bei dem Eifer, der Sachkenntniss und bei den gewiss gehabten Erfolgen in den Seifen nicht zu verwundern, dass sich die Alten alle Mühe nahmen, auch die primären Lagerstätten aufzufinden. Das haben sie auch in intensivster Weise gethan, und diesen Versuchen verdankt der grösste Theil der trichterförmigen Pingen des Rosingebietes im weiteren Sinne, sein Dasein.

Wir wissen, wie die Alten aus den Seifen zum Bau der primären Lagerstätten übergingen, wir kennen solche Anlagen aus Siebenbürgen, den Alpen und manch' anderem Lande, und wissen auch genau, welche Schwierigkeiten sie hiebei zu überwinden verstanden. Conrad und Walter (a. a. O.) nehmen bestimmt an, dass die goldführenden Ablagerungen von Cervena zemlja und Uložnica auf dem Ausgehen der primärer Lagerstätten situirt sind. Wenn dies der Fall wäre, hätten da die Alten diese Lagerstätten nicht bebaut oder doch eingehendst beschürft und sollten alle Spuren einer solchen Thätigkeit gerade hier vollkommen verwischt worden sein, während sie an so vielen anderen Punkten gut erhalten blieben? Zu einer solchen Annahme liegt in den gemachten Beobachtungen kein Grund vor. Keinerlei Arbeitsreste sind vorhanden, welche auf Baue in einer primären Lagerstätte auch nur entfernt hindeuten würden. Schon Walter sieht sich zur ausdrücklichen, bereits erwähnten Bemerkung veranlasst, dass er weder bei Cervena zemlja noch bei Uložnica irgend welche Gangstücke gefunden habe. Auch jetzt ist es nicht gelungen, in einer der Seifen Combinationen von Gesteins- oder Mineralvorkommen zu beobachten, welche das Vorhandensein von Gängen nur entfernt andeuten würden. Ausser Eisenerzen und den bereits beschriebenen Gesteinsvarietäten ist nichts zu finden gewesen.

Es soll nun die Frage über die mögliche Herkunft des Goldes diskutirt werden.

Aus der obigen Beschreibung geht zur Genüge hervor, dass die Seifen im Hochgebirge in Trümmerhalden liegen, welche bei Uložnica und Cervena zemlja nahezu ausschliesslich aus Quarzporphyr oder überhaupt aus Eruptivgesteinssstückchen, bei Zlatno guvno aus solchen und Kalkblöcken bestehen. Geht man von der Conrad-Walter'schen Annahme aus, in den beiden ersten Orten die primären Lagerstätten des Goldes vor sich zu haben, so wird man in dem vollständigen Mangel irgend welcher Anzeichen, die für Gänge, Lager oder dergl. sprechen würden, als die Quelle des Goldes das Eruptivgestein selbst betrachten müssen. Wie E. v. Mojsisovics mittheilt, konnte J. Patera aber in Proben des Eruptivgesteins

kein Gold nachweisen. Schwefelkiese, welche aus dem „grossen Gang“ v. Mojsisovics stammten, erwiesen sich bei der Untersuchung durch Patera und C. v. John ebenfalls als goldfrei. (v. Mojsisovics, Grundlinien der Geolog. von Bosnien und Herzegovina a. a. O. S. 223.) Ueberdies haben auch Proben von je 10 Kilogramm des Materials, welches unmittelbar aus der Zersetzung des Eruptivgestein hervorgeht, bei den jetzigen Untersuchungen kein Gold ergeben. Wenn nun der Quarzporphyr das jüngste Glied der Formation ist und keine Lagerstätte enthält, so muss das Gold einen anderen Ursprung haben, es muss in das Trümmerfeld eingeschwemmt worden sein.

Um die Möglichkeit dieser Voranssetzung prüfen zu können, ist es nöthig, die Zusammensetzung des goldführenden Materials im Detail zu kennen, was sich am einfachsten durch die mikroskopische Untersuchung der Waschrückstände, welche bei den Goldproben gewonnen wurden, erzielen liess. Die Waschproben wurden in der bekannten primitiven Form in einer eisernen Schüssel ausgeführt und hatten den Zweck, ein Urtheil über den Gehalt an Freigold in rascher Weise zu erhalten. Die Schüssel fasste 8—10 Kilogramm Waschgut, in ihr wurde gesichert, der „Spitz“ in einem Horn gezogen. Das bis auf wenige Gramm concentrirte Waschgut konnte später im Laboratorium weiter untersucht werden, über den Gehalt an gröberen Theilen erfolgten Notizen im Felde. Wie erwähnt, hatten die Waschungen den bestimmten Zweck, ein gewisses Urtheil über den Goldhalt zu bekommen, auf die übrigen Bestandtheile konnte keine Rücksicht genommen werden, weshalb auch die Mengenvertheilung der einzelnen Bestandtheile, wie sie in den Schlüchen zu beobachten ist, keineswegs den Verhältnissen der verschiedenen ursprünglichen Materialien entspricht und nur der Qalität nach einiges Urtheil erlaubt, wobei aber im Auge zu behalten ist, dass alle feinsten und leichteren Theile verloren gingen.

Es folgt hier zunächst ein Verzeichniss jener Punkte, von denen Material der Waschprobe unterzogen worden war. Es sind darunter auch die Orte angeführt, welche Gegenden angehören, die erst in den folgenden Absätzen II und III berührt werden sollen, es ist aber zweckmässig, die Frage der Herkunft des Goldes schon hier zu behandeln, weil einerseits das vorbeschriebene Gebiet eingehend studirt, die folgenden nur mit wenig Zeitaufwand begangen werden konnte, anderseits in letzteren Complicationen hinzutreten, welche die Klarheit des Bildes, wenigstens theilweise, zu verschleiern geeignet sind.

Waschproben wurden vorgenommen:

1. Am Nordoststoss der Pinge von Batuša.
2. Am Nordoststoss einer alten Pinge, in welcher heute der Friedhof des Dörfchens Krupa liegt.
3. Am Nordoststoss der Pinge bei der Zlatno guvno.
4. Gepulverter Braun-, Roth- und Magneteisenstein, ca. 2 Kilogramm schwer, lose aus der Pinge bei der Zlatno guvno.
5. An der südlichen Brust der Pinge Červena zemlja.
6. Material von der Vorrathshalde bei Červena zemlja.

7. Ausgegrabenes Material im unteren Theil der Hauptpinge bei Uložnica.
 8. Ausgegrabenes Material am oberen Pingenden bei Uložnica (Hauptpinge).
 9. Gepulverter Brauneisenstein, lose im unteren, über Kalk liegenden Theile der Hauptpinge bei Uložnica, über 5 Kilogramm schwer.
 10. Bachsand aus dem Unterlauf des Zlatan potok.
 11. Lehm, zwischen den Porphy- und Schiefertrümmern der grossen Pinge am Nordhang des Nadkrstac. In 8—10 Kilogramm kein Freigold.
 12. Quarzporphyrdetritus vom Nordostabsturz des Biela gromila. In 8—10 Kilogramm kein Freigold.
 13. Quarzporphyrdetritus, vom Ostabhang des Rosin, nahe unter dem Gipfel. In 8—10 Kilogramm kein Freigold.
 14. Diluvien, am Südgehänge der Zagvoza (nahe am Zusammenfluss des Crnodolpotok und Vrbas).
 15. Sand neben dem Bächlein im Quellengebiet des Crnodol potok.
 16. Flusssand aus dem Vrbas bei Dobrošin.
 17. Flusssand aus der Desna unmittelbar vor ihrer Einmündung in den Vrbas. In 8—10 Kilogramm kein Freigold.
 18. Flusssand aus dem Vrbas, oberhalb der Einmündung der Desna. In 8—10 Kilogramm kein Freigold.
 19. Zersetzes Fahlerz aus den Schürfen im Maškara-Walde bei Zastinje.
 20. Flusssand vom rechten Ufer der Lašva bei Varošluk.
 21. Diluvialschotter aus einer Pinge der alten Seife am linken Lašvaufer bei Varošluk.
 22. Flusssand aus der Lašva, unterhalb der Seifen bei Santici.
 23. Bachsand vom rechten Ufer des Ljutni potok, unmittelbar bei seiner Einmündung in den Kozica potok, südlich von Busovača.
 24. Flusssand vom rechten Ufer der Fojnica, unterhalb der Brücke bei Gomionica.
 25. Flusssand vom linken Ufer der Fojnica beim Mašin Han.
 26. Lehm aus der Seife von Tješilo ober der Stadt Fojnica. Die Waschprobe gab kein Freigold, sie wurde aber unter sehr ungünstigen Verhältnissen, bei Wassermangel ausgeführt.
 27. Flusssand aus der oberen Fojnica, beim Maydan, ober der Stadt Fojnica.
 28. Flusssand vom rechten Ufer der Zeležnica bei Gojevica.
 29. Flusssand aus dem Bachbett der Zeležnica, unmittelbar unter der Einmündung des Nevra potok.
 30. Sand aus einer Caverne im Kačk, in der Zinnobergrube am Zec.
- Trotz der oben erwähnten Umstände geben diese Schliche ein überraschend gutes Bild über die Herkunft eines Theiles ihrer Bestandtheile, das den makroskopischen Befund ganz wesentlich ergänzt.
- Die Zusammensetzung der Seifen wurde zum Theil schon beschrieben, es soll hier erinnert werden, dass sie im Vrbasgebiet

meist vorwiegend aus Quarzporphyrtrümmer und Geschieben bestehen, denen sich, je nach der örtlichen Lage, solche von Schiefer und Kalk in wechselnden Mengen hinzugesellen. Die Seifen des Lašvagebietes enthalten vorwiegend Kalkgerölle, etwas Quarz und Schiefer. Eruptivgesteine sind hier mit Sicherheit nicht beobachtet. Im Gebiet von Busovača tritt Quarz massenhaft auf, an der Fojnica wechseln Schiefer, Kalke und Eruptivgesteine der Menge nach sehr. An der oberen Fojnica fehlt der Quarz so gut wie ganz. An der Zeležnica kommen verschiedene Eruptivgesteine, Kalke und Schiefer in sehr wechselnder Masse zur Geltung.

Alle Proben enthalten Lehm. Derselbe ist je nach dem Gehalt an Eisenoxydhydrat mehr weniger gelb bis bräunlichgelb, selten roth gefärbt, ebenso schwankt die Quantität. Sein Ursprung ist jedenfalls ein mehrfacher und sind die thonigen Bestandtheile wohl in allen Seifen Gemenge verschiedener Herkunft. Diese Zersetzungspprodukte röhren von der Verwitterung der Schiefer, der Eruptivgesteine und den aufgelösten Kalken her, die Menge jedes einzelnen dieser Anteile kann natürlich nicht mehr bestimmt werden, sie hängt wesentlich von der Lage der Seifen zu den Gesteinen, aus denen sie resultirten, den atmosphärischen und den Einflüsse der fliessenden Wässer u. s. w. ab. Die den Flussläufen direkt entnommenen Waschproben enthielten natürlich am wenigsten von diesem Gemengtheil.

In allen Seifen fand sich Eisenglanz in Form von dichtem Rotheisenstein. Dieser Bestandtheil hat sehr wechselnde Dimensionen, die grössten Stücke haben Faustgrösse und sinken anderseits bis zur mikroskopischen Kleinheit herab, immer erscheinen sie wie abgerollt. Auf dieses Mineral wird noch mehrfach zurückzukommen sein. Ebenso findet sich wohl überall Brauneisenstein, zum mindesten als Pseudomorphose. Seine Menge, Form und die Grössenverhältnisse sind sehr wechselnd. Es fanden sich Stücke mit mehr als 5 Kilogramm Gewicht, und ist in diesem Falle die Abstammung von Spatheisenstein durch die Rhomboederpseudomorphosen sicher nachweisbar. Fast überall findet er sich auch pseudomorph nach Pyrit. Auffallender Weise sind diese Pseudomorphosen (Pentagon-dodekaeder und gestreifte Würfel) immer klein, meist sehr klein, häufig unter der Grösse eines Mohnkornes. Dabei sind sie ringsum ausgebildet und scharfe Kanten erhalten, selten abgerollt. Sie tragen den Charakter einzeln eingewachsener Krystalle.

In keiner Probe fehlt Titaneisen in blättchenförmigen Krystallen, also mit vorwaltender Basis. In einzelnen Proben aus dem Lašvagebiet bildet es den dominirenden Bestandtheil der Schliche. Ebensowenig fehlt jemals der Magnetit. Er erscheint fast ausnahmslos in Form kleiner, mehr weniger gut ausgebildeter und erhaltener Oktaederchen, grössere unregelmässig begrenzte Partikel sind selten. Zu den verschiedenen Eisenoxyden ohne Wasser, in Form des Roth-eisensteins, Oxyduloxyd als Magnetit, mit Titansäure als Titaneisen, gesellen sich die Hydrate als Brauneisenstein mit $1\frac{1}{2}$ äq. und Göthit mit 1 äq. Wasser, der aber nur selten in der typischen Krystallform, als kleine zugespitzte Säulchen, sicher nachweisbar ist.

Je nach der örtlichen Lage der Seifen und jener Stellen der

Bäche, von wo der Sand gewonnen wurde, finden sich in den Schlichen, neben Gesteinspartikeln, Quarzkörner, seltener Kräckelchen, zersetzte, aber auch auffallend frische kleine Feldspäthe, wie man sie in Kalken und Dolomit mitunter findet, kohlensaurer Kalk (in grossen Mengen am linken Ufer der Lašva), Baryt (in der Desna, bei der Zeležnicabrücke ober Gojevica und am Zusammenfluss der Zeležnica und des Nevra potok), manchmal Manganerzpartikel, Diopsid, Epidot, in manchen Turmalin (so in 5, 11, 20, 23, 26 und 30 des obigen Verzeichnisses). Dieser zeichnet sich durch seine eigenthümlich, schwach bräunlich-röthliche Farbe und besonders starke Absorption aus. Ausnahmslos fanden sich in allen Schlichen (natürlich mit Ausnahme des Fahlerzschatzhauses aus dem Maškara-Walde) Zirkonkräckelchen, oft in sehr grosser Menge. In den Schlichen 3, 5, 6, 15, 20, 24 und 26 fand sich als sehr wichtiger Bestandtheil Rutil, zum Theil in dünnen langen Säulchen, zum Theil in den typischen herz- und knieförmigen Zwillingen. Hiebei darf aber nicht vergessen werden, dass die Rutinhädelchen meist ungemein klein sind, bei dem Waschprocess also jedenfalls zum weitaus grössten Theile weggeschwemmt und nur einzelne, selten auftretende grössere Krystalle zurückblieben. Das mühselige Aufsuchen derselben unter dem Mikroskop unterblieb auch dort, wo dem Vorkommen für den vorliegenden Fall *a priori* weniger Bedeutung zuzumessen war.

Endlich fanden sich in den Proben 3, 7, 15, 24 und 27 Zinnoberstückchen u. zw. in 3, 7 und 24 von heller Farbe, wie sie der hier im Kalk auftretende zu zeigen pflegt, in 15 und 27 ist er von dunkler Farbe wie er im Schiefer vorkommt. Die Körner erscheinen manchmal ganz wenig abgerundet, während beigemengte Brauneisensteinkörner zu vollkommenen Kugeln abgerollt sind.

Bei jenen Proben, welche kein Freigold geliefert haben, ist dies im obigen Verzeichniß bereits bemerkt, alle übrigen gaben mehr weniger kleine Goldblättchen, oft waren sie so fein, dass sie am Wasser schwammen. Ein Theil dieses Goldes ist also bei dem geübten Waschprocess verloren gegangen, daher eine genauere Schätzung des wahren Goldgehaltes unmöglich ist; es ist ja auch hier nicht der Ort, auf diese Frage näher einzugehen. Die gepulverten Eisensteinstücke aus der Zlatno guvno (ca. 2 Kilogramm) und von Uložnica (5·3 Kilogramm) lieferten beim Verwaschen Freigoldflimmerchen. Aus dem zersetzen Fahlerz vom Maškara-Walde liess sich eine beträchtliche Menge Freigold auswaschen. Es sei noch bemerkt, dass durch früher von Dalmatinern vorgenommene Waschproben mit Schieferdetritus vom Nordhang des Rosin ebenfalls Freigold nachgewiesen worden war.

Alle die oben angeführten Bestandtheile (mit Ausnahme des Rutil, auf Gold konnte leider wegen Mangel an Material nicht geprüft werden) finden sich in dem Sand, welcher eine Caverne im Kalk der Grube Bosanska Idria am Zec ausfüllte, wieder.

So verschieden die Schlichproben, welche an so weit auseinanderliegenden Punkten eines grossen Gebietes gewonnen wurden, auch äußerlich aussehen mögen, in allen lassen sich gewisse Bestandtheile wieder finden, so Rotheisenstein, Magnetit, Pyritpseudomorphosen,

Titaneisen, Zirkon u. s. w., andere wichtige charakteristische Bestandtheile kehren in vielen wieder. Das verschiedene Aussehen ist hauptsächlich durch die Menge der Eisenerze gegenüber den anderen Bestandtheilen und durch die Grössenverhältnisse aller Gemengtheile an sich und gegeneinander bedingt. Auch sind die Schliche sehr verschieden concentrirt, von schweren, grösseren Gemengtheilen durch Eingriffe mit der Hand befreit worden u. s. w., wie es eben der Endzweck, der Goldnachweis erfordert hatte.

Wenn nach dieser nothwendigen Abschweifung zu der gestellten Frage über die Provenienz der Bestandtheile der Hochgebirgsseifen zurückgekehrt wird, so kommen von den 19 angeführten Mineral-species (von vereinzelt beobachteten mineralogischen Seltenheiten wird hier ganz abgesehen), Quarz, Calcit, Hartmanganerz, Baryt, Magnetit, Epidot, Diopsid und Feldspathe sofort ausser Betracht, weil sie zum Theil sowohl aus disgregirten Eruptivgesteinen als aus den Schiefern kommen können, zum Theil in den Hochgebirgsseifen nicht beobachtet worden sind. Es erübrigen also zehn Species, und zwar Pyrit (pseudomorphisirt), Zinnober, Rutil, Zirkon, Eisenglanz (Rotheisenstein), Ilmenit (Titaneisen), Göthit, Braumeisenstein, Pseudomorphosen desselben nach Siderit und Turmalin, welche uns wohl unzweideutige Aufschlüsse über ihre Herkunft und mit dieser auch über jene des Goldes geben werden.

Wir haben unter den zehn Species einige unbezweifelbare Indicatoren, so dass auf jene unter ihnen, welche zu weitläufigeren Auseinandersetzungen Veranlassung geben könnten, vom Hause aus verzichtet werden darf.

Eine solche Species ist z. B. der Zirkon. Obwohl er in 15 Dünnschliffen des Quarzporphyrs verschiedener Localitäten ganz vereinzelt, also nur sehr selten beobacht wurde, so ist doch dieser „Hans in allen Gassen“ ein zweifelhafter Zeuge, der nicht geführt werden soll. Der Rutil weist mit Sicherheit auf die Abstammung aus zersetzen Schiefern, welche „Thonschiefernädelchen“ in kolossaler Masse enthalten. Rutil ist im frischen Quarzporphyr nirgends, bei der Zersetzung von Biotit häufig beobachtet. Im vorliegenden Falle konnte bei der Umwandlung des Biotit in Chlorit eine Ausscheidung von Titansäure in Form von Rutil nicht wahrgenommen werden. Ueberdies sind die Biotitschüppchen, wenn überhaupt vorhanden, so klein, dass es unmöglich je zur Bildung so grosser Rutillindividuen kommen könnte, als sie in den Schlichen gefunden wurden; sie gehören in dieser Grösse, auch in den Schiefern, zur Seltenheit. Der Titangehalt des Magnetits im Porphyrr erscheint überall im Titanomorphit an Kalk gebunden.

Wie aus der oben gegebenen Beschreibung der Zusammensetzung des Porphyrs hervorgeht, wurde Turmalin nur in einer Varietät, in Form sehr kleiner, im durchfallenden Lichte tiefblau erscheinender, schlecht ausgebildeter Krystallchen beobachtet. Der Turmalin der Seifen- und Bachsandschliche ist überall gleich. Er ist beinahe farblos mit einem Stich in's Röthliche und die hemimorphen Krystalle sind scharf ausgebildet. Solcher Turmalin kommt in den Schiefern allenthalben vor, er wurde beobachtet in solchen vom Rosin, Cemern-

nica u. a. Es kann also über die Herkunft des Turmalins in den Seifen kein Zweifel sein, er stammt aus den Schiefern. Durch diese zwei Minerale ist wohl der Beweis erbracht, dass in die Geröllmassen der Hochgebirgsseifen auch der Detritus zersetzer Schiefer gelangte, und da die Waschproben zum Theil nahe der natürlichen Oberfläche der anstehenden Schuttmassen gewonnen wurden, kann weiter gefolgert werden, dass der Detritus zersetzer Schiefer in das grobe Porphyrrückläuferwerk von höher gelegen gewesenen zersetzen Schiefern, von oben her, eingeschwemmt wurde.

Der Pyrit, Zinnober, Bottheisenstein, Ilmenit, Göthit und die Brauneisensteine nach Siderit, können theils ihrer Zusammensetzung, theils der Form und Grössenverhältnisse wegen nicht Gemengtheile der Eruptivgesteine oder Schiefer gewesen sein.

Der Pyrit kommt in den Porphyren nur ganz selten vor, jene Massen wohl ausgebildeter pseudomorphischer Krystalle, wie sie in den Seifenschichten und im Sande an Zec gefunden werden, können unmöglich aus zersettem Quarzporphyr abstammen, es ist wohl überflüssig, all' die Gründe hier anzuführen, welche das unwiderleglich beweisen. Die Schiefer enthalten häufiger Pyrit (z. B. oberstes Quellgebiet des Zlatan potok, Quellgebiet des Crnodolpotok, hier lose Stücke gefunden). Es sind aber meist nicht einzelne Krystalle, obwohl auch solche vorkommen, sondern schlecht entwickelte Individuen bilden mit Quarz mehr weniger mächtige Bänder, oder vielleicht besser flache Linsen zwischen anderen Schieferblättern.

Mitunter erreichen solche Pyriteinlagerungen bedeutendere Dimensionen, wie sie z. B. im Schiefer bei Bakovice südlich von Fojnica bekannt sind. Diese Stöcke sind tatsächlich ein Aggregat scharf ausgebildeter Krystalle, meist Pentagendodekaeder von Hirsekorngrösse bis zu 2 cm Durchmesser und enthalten, nach einer im k. k. Generalprobieramt, untersuchten Durchschnittsprobe aus mehreren hundert Kilogrammen 0·008 Procent Gold.

Roth-, Magnet- und Brauneisenstein, letzterer z. Th. pseudomorph nach Siderit, kommen in Schiefern und Kalken vor, es brauchen für sie keine besonderen Fundstätten namhaft gemacht zu werden, doch seien die im Quellgebietkessel des Crnodolpotok auftretenden erwähnt.

Ein eigenthümliches Vorkommen des Rotheisensteines ist jenes als Quellabsatz, wie es am besten am Zec an mehreren Punkten zu beobachten ist. Ohne ausführliche Beschreibung ist es unmöglich, ein deutliches Bild von diesen eigenartigen Lagerstätten, in denen auch Zinnober auftritt, zu erhalten. Es sei nur bemerkt, dass Rotheisensteinknollen, vom Aussehen der Bohnerze, mit Sand gemengt und durch Calciumcarbonat verkittet, offenbar am Ausgehenden und in den Circulationskanälen von Quellen abgelagert sind. In Cavernen, welche das Wasser im Kalk ausgefressen hat, findet sich jener oben erwähnte Sand, welcher dieselbe Zusammensetzung hat wie die Seifen- und Bachsandschliche.

Die Manganerze stammen wohl aus dem Kalk, am häufigsten treten sie aber später, erst über den Werfenerschiefern auf, worauf hier nicht näher eingegangen werden kann.

Das in den Schlichen oft in so reichlicher Menge nachgewiesene Titaneisen, besitzt tafelige Form nach der Endfläche. Es ist im Porphyrr nicht, in den Schiefern in dieser Form selten beobachtet worden. Viele der Blättchen machen den Eindruck, als wären es sitzende Krystalle gewesen, wie sie auf Klüften in Schiefern vielfach bekannt sind. Ob Ilmenit den oben genannten Eisensteinlagern beigemengt ist, wurde bisher nicht untersucht. Die Göthitkrystalle dürften von Brauneisensteinlagern stammen.

Der überraschendste Bestandtheil der Hochgebirgsseifen ist wohl der Zinnober. Auf die Art seines Vorkommens in der Grube Bosanska Idria am Zec, einer interessanten und merkwürdigen Lagerstätte, kann hier nicht näher eingegangen werden. Er tritt im Kalk auf und ist offenbar ein Absatz jener Quellen, denen die Rotheisensteine ihr Dasein verdanken und die, nachdem sie Schiefer durchsetzt haben, jenen Sand auftrieben, der der Zusammensetzung nach den Seifen- und Bachsandschlichen gleicht.

Zinnober kommt überall mit den Fahlerzen zusammen vor, welche wohl an mehr als tausend Stellen des Kalkgebietes Krešcevo-Gorni Vakuf nachweisbar sein dürften. Die Fahlerze dieses Gebietes enthalten alle Quecksilber, manche sind sehr reich daran, und Edelmetalle. Schon Blum¹⁾ und F. v. Sandberger²⁾ haben gezeigt, dass bei der Zersetzung quecksilberhaltiger Fahlerze Zinnober entsteht. Schwefelquecksilber wird ja bei gewöhnlicher Temperatur durch Wasser oder Luft nicht zerlegt. Bei der Zersetzung der Fahlerze müssen die Edelmetalle frei werden, wobei das feinvertheilte Silber in kürzester Zeit in Chlorsilber verwandelt wird. Ob das Gold ursprünglich in den Fahlerzen als Freigold eingeschlossen oder ob es „vererzt“ war, ist gleichgültig, nach deren Zersetzung, die in Be- rührung mit Luft und Wasser bekanntlich so leicht vor sich geht, muss es als metallisches Gold durch mechanische Processe aus den Zersetzungsp producten gewinnbar sein. Die Fahlerze des Schurfe im Maškara-Walde zerfallen leicht zu einer schwarzen Schmiere, einerseits zeigt diese einen höheren Quecksilbergehalt als das frische Fahlerz, es ist also unzersetzgebliebenes Schwefelquecksilber durch den Abtransport anderer Bestandtheile angereichert worden, anderseits konnte tatsächlich aus einer kleinen Quantität eine verhältnissmässig grosse Menge feinstes Goldblättchen ausgewaschen werden. Mit den Fahlerzen findet sich meist Baryt und häufig Spath-eisenstein, welch' letzterer oft schon zum grossen Theil in Brauneisenstein, mit ab und zu erhaltenen pseudomorphisirten Rhomboedern, umgewandelt ist.

Nach Feststellung all' dieser Thatsachen wird man nun auch der Frage nach der Herkunft des Goldes der Seifen näher rücken können.

Ueber das höhere Alter der Eruptivgesteine dürfte nach dem oben Angeführten kein Zweifel herrschen. Aus dem Quarzporphyr ist

¹⁾ Pseudomorphosen II. S. 124.

²⁾ Sitzungsb. der königl. bayrischen Akademie d. Wissenschaft. 1871, S. 13 und Jahrb. f. Mineralogie etc. 1872, S. 646 Citate nach J. Roth allgemein und chem. Geologie B. I. S. 273.

allmählig ein „Trachyt“ geworden und nichts lag näher, nachdem an so vielen Orten Trachyte und Goldgänge in innigem Zusammenhange stehen, diesen auch hier vorauszusetzen. B. Walter ging in dieser Richtung am weitesten und hat sich, wie leider nicht anders gesagt werden kann, zu Phantasiegebilden verleiten lassen, welche z. B. in dem „Normaltypus der Pingen“ und den eingezeichneten Lagerstätten in seiner Karte einen recht bedauerlichen Ausdruck fanden.

Nachdem der „Trachyt“ als Quarzporphyr erkannt ist, an so vielen Punkten der Erde Quarzporphyrvorkommen bekannt sind, welche keine Edelmetalllagerstätten enthalten, so fällt hier der sonst so in die Augen springende Zusammenhang von Eruptivgestein und Gold weg. In dem Quarzporphyr liessen sich keine Spuren von Goldgängen oder anderen Lagerstätten finden und sei nochmals erinnert, dass sogar Walter dies ausdrücklich betont. Da ferner nach den oben citirten Untersuchungen Patera's und den eigenen Waschversuchen der Quarzporphyr als solcher und sein Detritus kein Gold enthalten, so erübrigts nichts anderes, als die Quelle des letzteren anderwärts zu suchen.

Allem Anscheine nach haben die Alten ähnlich gefolgert. Nachdem sie, anschliessend an die Hochgebirgsseifen, zuerst im Detritus des Quarzporphyres (unterster Theil des Westabfalles des Rosin, Nordabstürze unter dem Sattel zwischen Rosin und Devetaci, Nordabstürze des Nadkrstac), dann in diesem selbst (Südwestgehänge des Rosin) vergeblich nach Gold gesucht hatten, gaben sie diese Arbeiten auf und gingen zum Schiefer über. Dass sie im „Thonschiefer“ nach Gold suchten, beweisen die zahlreichen im festen Schiefer angelegten Einbäume, die als Pingen erhalten sind. Sie sind regellos vertheilt, man hat das erhaltene Hauwerk sicher abtransportirt, es wäre sonst absolut unerklärlich, warum diese Pingen keine Halden hätten, denn die Hypothese vom Abrutschen ist hinfällig, ebenso die Annahme totaler Verwitterung u. s. w., umso mehr, als die Einbäume im Quarzporphyr ihre Halden besitzen. Die Alten haben das gewonnene Material verstampft und an geeigneten Plätzen verwaschen. Die grosse Zahl der Pingen macht es wahrscheinlich, dass die Schiefer thatsächlich etwas Gold enthalten und deshalb die Alten weiter schürften, in der Hoffnung, endlich einen solchen Goldgehalt zu finden, der weitere Abbaue ökonomisch durchführbar gemacht hätte.

In wie weit diese Voraussetzung richtig ist, kann nur mit grösstem Zeit- und namentlich Kostenaufwand sichergestellt werden und wird sich vielleicht Gelegenheit finden, dieser theoretisch interessanten Frage später näher zu treten.

Sind die Schiefer als solche in gewissen Schichten, Bändern, Einlagerungen oder dergl. wirklich goldführend, was nach den ausgedehnten Arbeiten der Alten ja recht wahrscheinlich ist, wir schon in den Hochgebirgsseifen unzweifelhaft Schieferbestandtheile nachzuweisen in der Lage waren, so ist es natürlich, dass auch das Gold, als schwerster Bestandtheil sich hier ablögerte. Besonders geeignete Stellen für solche Depots müssen überrieselte Trümmerfelder des Quarzporphyres sein, welche geradezu als Filter betrachtet werden können und die eine weit vollkommenere Zurückhaltung des Frei-

goldes bewirken, als alle unsere Waschvorrichtungen. Dass einzelne Trümmerfelder kein oder nur Spuren von Gold enthalten, hätte seinen Grund einfach darin, dass sie mit Wässern, welche Zersetzungspoducte des Schiefers abschwemmt, nicht überfluthet wurden, oder steilen Schieferwänden zu nahe liegen, von denen nur in Stückchen zerfallenes Gestein, aus welchen das so fein vertheilte Gold (in welcher Form es ja vorwiegend gefunden wird) noch nicht freigelegt worden ist, ab- und eingeschwemmt werden konnte.

Der Goldhalt, den die oben erwähnten Dalmatiner im Schieferdetritus hoch oben am Nordhang des Rosin fanden, kann für die Goldführung des Schiefers in's Feld geführt, aber auch durch die unten folgende Hypothese erklärt werden. Auf Grund der oben abgeleiteten Hypothese wird sich aber der Goldhalt mancher Seifen, z. B. jener bei Dobrošin, denen gar kein Schiefer in den Zuflüssen vorliegt, schwierig und nur gekünstelt erklären lassen. An anderen Punkten, z. B. im Quellgebiet des Crnodolpotok, liegt so wenig Schiefer vor, dass derselbe einen verhältnissmässig hohen Goldhalt besitzen müsste um die Menge Freigold zu liefern, wie sie hier im Bachsande gefunden wurde.

Das Vorhandensein des Zinnobers, wohl auch z. Th. des Roth-eisensteines in seiner eigenthümlichen Form, des Brauneisensteines nach Siderit, in dem Gold nachweisbar war, des Titaneisens u. s. w. zwingen wenigstens für die Herkunft dieser, noch eine weitere Hypothese aufzustellen, da ihre Anwesenheit in den Hochgebirgsseifen füglich nicht übergangen werden darf.

An wie zahlreichen Orten in den palaeozoischen Kalken Fahlerze vorkommen, ist bekannt, sie bilden grössere und kleinere Putzen und an abgestürzten Blöcken im Crmodol kann man überdies sehen, wie die Schichtflächen des Kalkes, neben Crinoidenstieltheilen, zahlreiche Fahlerzaugen enthalten, während im Kalk selbst bis kopfgrosse Spatheisensteinindividuen ausgeschieden sind. Die Rotheisensteinbohnerze sind bisher nur auf Spalten im Kalk, in welchem unzweifelhaft Quellen aufgingen (Erbsensteinbildungen etc. erweisen dies), bekannt geworden und, wie schon wiederholt bemerkt, haben die von den Quellen mit aufgetriebenem Sande dieselbe Zusammensetzung wie die Seifenschliche. Wie aus den Fahlerzen Freigold und Zinnober resultiren, wurde auch bereits gezeigt.

Es ist nun ziemlich einerlei, ob die Kalke jünger oder älter sind als die Quarzporphyre. Auch der letztere Fall schliesst die Möglichkeit keineswegs aus, dass die bei der Zersetzung der Fahlerze und Quellspalten enthaltenden Kalke resultirenden Rückstände (Rotheisenstein, Brauneisenstein pseudomorph nach Siderit, Zinnober, Gold u. s. w.) in die Trümmerhalden bei Uložnica, Cervena zemlja, Zlatno guvno u. s. w. gelangten, da heute noch Kalke gegen diese Punkte um mehr als 400 Meter höher hinaufreichen. Allerdings haben diese Gebiete jetzt z. Th. andere Abflüsse, welche nicht mehr über die Trümmerfelder führen. Sind die Kalke jünger als die Quarzporphyre, so ist die Ablagerung der Lösungsrückstände in den unterliegenden Materialien selbstverständlich. Da die Auflösung und Abwitterung der Fahlerz- und Quellspalten enthaltenden Kalke natürlich

auch heute noch stattfindet, die Rückstände dieselben sind, so ist es geradezu nothwendig, dass auch die Flüsse, welche keine Diluvien abschwemmen, sondern direct aus solchen Kalken kommen, in ihren Alluvionen dieselben Bestandtheile führen, was sich beispielsweise an dem Brloznyak- und Nevra potok so schön erweisen lässt, welche von der Zečevaglava und Zlatarica, einem Hauptfahlerzgebiete, herabkommen und in denen sich sogar Baryt finden lässt.

Nach dem mit Sicherheit nachgewiesenen Vorkommen solcher Minerale in den Hochgebirgsseifen, welche sich mit den Fahlerzen und den Quellabsätzen in den Kalken und seinen Spalten finden, bei dem erwiesenen hohen Halt an Freigold in den zersetzen Fahlerzen, erscheint es kaum mehr als Hypothese, die Hauptmasse des in den Seifen enthaltenen Goldes von Fahlerzen abzuleiten und der Herkunft aus dem Schiefer, die vor der Hand wirklich hypothetisch ist, eine untergeordnetere Bedeutung beizulegen. Wenn das Gold der Hochgebirgsseifen, wenigstens zum grössten Theil, aus den denudirten Kalken, respective Fahlerzen stammen kann, so gilt das natürlich noch mehr für die goldführenden Ablagerungen der Thäler und es werden die Seifen im Hochgebirge und die tiefer liegenden ganz unabhängig von einander, sie können ihren Goldhalt von ganz verschiedenen Orten bezogen haben. Nur so lässt sich ungezwungen die Lage mancher Seifen, z. B. jener von Dobrošin, verstehen.

Mit der Herkunft des Goldes aus zersetzen Fahlerzen und Schiefern stimmt auch seine Beschaffenheit, wie es in den Diluvien und Alluvien sich vorfindet. Bei der Ausscheidung des sehr fein vertheilten oder vererzt gewesenen Metalls werden vorwiegend kleine Partikel resultiren und nur unter günstigen Umständen dürften sie zu grösseren Stücken anwachsen, welche später weiter transportirt wurden. Der Verfasser dieser Mittheilung bekennt sich zur Theorie des mechanischen Transportes, wenn auch nicht geläugnet werden soll, dass ein Anwachsen von bereits abgelagerten Goldpartikeln nicht ausgeschlossen erscheint. Es ist übrigens hier keine besondere Veranlassung, diese Frage eingehender zu behandeln.¹⁾

Die Eruptivgesteine haben mit dem Goldvorkommen nur eine entfernte Beziehung, in dem sie die beweisenden Elemente vulkanischer Thätigkeit überhaupt sind, in deren Gefolge jene Quellen auftreten, welche die Metalllösungen enthielten, die Absätze bewirkten und deren letzte Reste in den Säuerlingen von Kiželak bis nördlich von Busovača und der Therme bei Fojnica noch heute erhalten sind.

Für goldführende Quellen wäre ja der vertrocknete Gayser des Mount Morgan in Queensland ein Beweis, in dessen kieseligem Absatz der hohe Halt an fast reinem Golde (3—20 Unzen per Tonne) so fein vertheilt ist, dass das Metall selbst mit dem Mikroskop nicht nachweisbar ist.²⁾

¹⁾ E. Cohen hat in einer Abhandlung: „Ueber die Entstehung des Seifengoldes“, Mith. d. naturwissensch. Vereins f. Neuvorpommern u. Rügen, 19. Jahrg. 1887, S. 1—19, die Frage sehr übersichtlich erläutert und die wichtigste Literatur zusammengestellt.

²⁾ G. Ruhland: Die Zukunft des Goldes u. die Suess'sche Theorie. Zeitschr. für d. gesamten Staatswissenschaften. Thüringen. 47. Jahrg. 1891, 3. Heft, S. 554.

Wie gezeigt wurde, haben die Alten die Diluvien so weit abgebaut, als das für sie mit Erfolg thunlich war. Goldgänge im engeren Sinne sind nicht vorhanden. Wie die Erfahrung zeigt, sind die Alluvionen des Vrba goldführend. Seit dem Betriebe der Seifen durch die Alten ist ein bedeutender Zeitraum verflossen, in welchem z. Th. Diluvien, die noch immer etwas Gold enthalten, umgeschwemmt worden sein dürften, doch kann diese Möglichkeit den Goldhalt ausgedehnter Alluvien nicht erklären, weil man sehen müsste, wo so bedeutende Diluviallager deponirt gewesen sind. Aus dieser Quelle kann nur ein sehr kleiner Theil des Freigoldes der Flussschotter herrühren, der weit grössere muss aus den vorliegenden Gebirgen gebracht worden sein und werden. Da sowohl Schiefer als auch Fahlerz führende Kalke fortwährend abgeschwenkt werden, so ist auch die Goldführung der Alluvionen auf Grund der Thatsachen und Hypothesen einfach erklärt.

Nach dem eingehenden Studium der Goldgewinnungsstätten der Alten im oberen Vrbasflusgsgebiete und dem eigenthümlichen, kaum zu erwarten gewesenen Resultate, erschien es wünschenswerth, die bereits in der Literatur fixirte Seife bei dem Dorfe „Turbet“ an der Lašva und die ausgedehnten Seifen an der Fojnica, auf welche Herr Oberbergrath A. Rücker aufmerksam machte (z. Th. waren sie auch dem Herrn Berghauptmann W. Radimsky bekannt, wie er mir mündlich mitzutheilen so freundlich war), wenigstens flüchtig zu begehen. Die hiebei gemachten Beobachtungen reichen hin, uns ein Bild von der ganzen Sachlage zu geben, das nach und nach durch Detailstudien ergänzt werden dürfte.

II. Die Seifen im Lašvathale.

Die Literaturangaben über die Goldwäschereien an der Lašva sind recht spärlich. A. Conrad erwähnt sie kurz und schreibt sie den Römern zu (a. a. O. S. 221—222). Nach Jireček bestehen sie seit dem XVI. Jahrhundert (a. a. O. S. 42, ein Theil der dort citirten Literatur war mir nicht zugänglich). O. Blau erwähnt wohl des Ortes Varošluk (a. a. O. S. 118), aber nicht der dortigen Seifen. B. Walter widmet ihnen 7 Zeilen und lässt sie bei dem Dorfe „Turbet“ liegen, was ein Irrthum ist, denn ein Dorf „Turbet“ existirt dort nicht, sondern befindet sich in der Nähe die Begräbnissstätte, die Turbe eines mohamedanischen Heiligen.



Fig. 2.

Die obersten Seifen liegen im und unter dem Dorfe Varošluk, westlich von Travnik und werden am besten als „Seifen von Varošluk“ bezeichnet, siehe Fig. 2 — es ist eine, auf die Hälfte reducierte Copie aus der Generalkarte im Massstabe 1 : 75.000. An dem kleinen

Bächlein, welches Varošluk durchfliesst, sind bis über das Dorf hinaus unzweifelhafte Reste von alten Waschungen erhalten. Die Schotter, welche verwaschen wurden, sind besonders reich an Braun- und Rotheisenstein, Magnetit, Titaneisenblättchen, und tritt hier das erste Mal Quarz als wichtiger Bestandtheil auf, aber kein Eruptivgesteinserölle. Der Brauneisenstein, z. Th. Glaskopf, enthält viele Quarzkörner bis Haselnussgrösse und Schieferpartikel eingeschlossen. Grössere Rotheisensteinstücke haben jene Beschaffenheit, wie sie derselbe in den Schieferlagern aufweist. Der Quarz entspricht dem sogenannten „wilden Quarz“ und enthält in geringer Zahl Brauneisensteinpseudomorphosen nach Pyrit, welch letztere in den gewonnenen Schlichen selten zu finden sind. Sonst ist die Zusammensetzung der letzteren die gleiche, wie jener des Gebietes von Gorni Vakuf. Sehr fein vertheiltes Gold ist in ziemlicher Menge nachweisbar.

Am linken Ufer der Lašva sind zwischen dem Bach und der Strasse grosse trichterförmige Pingen in grosser Zahl vorhanden, sie haben bis zu 50 Meter Durchmesser bei 7 Meter Tiefe, Welch letztere natürlich nicht mehr die wahre Tiefe anzeigt, da ja die Pingen von den Seiten her verrollt sind. Dieses Gebiet liegt schon im Bereich der Triaskalke, der sanfte Hang gegen Norden aufsteigend, reicht bis zu den Steilabstürzen der Triaskalkfelsen, es ist daher dem hier verwaschenen Schotter sehr viel Kalkgerölle beigemengt. Die oft hintereinander liegenden trichterförmigen Pingen, mit unverritzten dazwischen liegendem Terrain, weisen darauf hin, dass die Alten die mächtigen, sehr goldarmen oberen Schotterschichten stehen liessen und goldreichere, tieferliegende Partien nicht nur durch Abdecken blosslegten, sondern auch in wirklichen Grubenbauen gewonnen haben, wie dies in der Gegend von Fojnica mehrfach der Fall ist.

Zwischen den Pingen, und sogar auf dem Grunde einer derselben, finden sich sogenannte Bogomilesteine in Lagen, welche deren Deponirung zu einer Zeit annehmen lässt, in welcher die Seifen längst ausser Betrieb standen. Es ist dieser Umstand für die Altersfrage von einiger Wichtigkeit.

Von der Turbe flussabwärts befinden sich bis unmittelbar vor Travnik längs dem Bache, wo sich nur kleine Thalerweiterungen zeigen, überall Spuren der alten Goldwäschereien, deren Einzeichnung in die Karte ich Herrn Steiger J. Csisko verdanke.

Flussabwärts, hinter dem Defilée bei Travnik, breiten sich die mehr weniger weite, gesegnete Ebene und flaches Hügelterrain aus, beide stehen unter Cultur, wodurch wohl Spuren einstiger Waschthätigkeit verwischt wurden. Um die aus dem paläozoischen Gebiet kommenden Wasserläufe aufwärts zu verfolgen, mangelte es leider an Zeit, doch wäre es von wesentlichem Interesse, den Grovica-, Prala- und Kruševici potok und einige ihrer Nebenbäche auf ihre Goldführung zu untersuchen.

Oestlich vom Han Compagnie, bei welchem die Strasse aus dem Lašvathale in jenes der Bosna abzweigt, steigt die den erstenen Fluss begleitende Strasse auf eine grössere Schuttablagerung hinan.

Bald zeigen sich die Reste alter Wäschen, welche sich bei dem Weiler Santici an beiden Ufern des Banovacpotok mächtig entwickeln und bis zu dem Dorfe Pirici hinaufreichen, siehe Fig. 3 (es gilt dasselbe wie bei Fig. 2). Eine der Grobgeschiebehalden hat über 500 Schritt Länge (vom Thale bergwärts hinan), die ausgehobenen Gräben sind 7—8 Meter tief. Die Grobgeschiebe, Blöcke bis zu $\frac{1}{2}$ Meter Durchmesser, bestehen aus Schiefer, Kalk und Quarz, grössere Eisenerzknoten sind selten, hingegen bestehen die gezogenen Schliche fast nur aus Eisenerzen, unter denen Titaneisenblättchen in sehr grosser Menge auftreten. Auf dem Schotterplateau, das eine recht ärmliche Haide und Busch trägt, sieht man nur minimale Waschspuren, wahrscheinlich röhren sie von Proben her, welche hier gemacht wurden. Wirklich abgebaut sind nur die älteren diluvialen Ablagerungen, welche im Thal denudirt oder mit jüngeren Schotter bedeckt sind.



Fig. 3.

Da der Banovacpotok aus neogenen Süßwasserbildungen kommt, so kann nicht er die Zufuhr des Goldes bewirkt haben, sondern sind die alten Ablagerungen solche, welche von den Flussläufen der grossen Spalte Travnik-Busovača etc. zusammengetragen wurden, wie ja die in ihnen auftretenden Schieferblöcke zur Genüge beweisen. Das Gold längs der Lašva stammt aus dem paläozoischen Gebiete, seine Quellen können aber nur durch nähere Untersuchungen gefunden oder erkannt werden.

Unterhalb der Seifen von Santici tritt die Lašva sehr bald zwischen felsige Ufer und wurde aus dem Lašvathale gegen Busovača abgebogen.

Dem Kozićapotok entlang finden sich mehrfach Säuerlinge und allenthalben Eisenockerabsätze. In grossen Massen treten hier lose Quarzblöcke auf, die allerdings auf einige Entfernung von der Strasse schon verschwunden sind, weil sie für die Beschotterung geschätzt und gewonnen werden. Sie röhren aus den Quarzstöcken und Quarzitlagern her, welche die ganze Spalte Travnik-Busovača-Kresčevi begleiten und durch die letztere aufgeschlossen wurden.

Allenthalben sieht man auch in dem Thale des Kozićapotok diluviale Ablagerungen und, wie eine vorgenommene Waschprobe des Eisenerze führenden Bachsandes, von dem oben angeführten Punkte, bewies, enthält auch das Alluvium fein vertheiltes Gold.

Ueber die Wasserscheide und längs des Mlavapotok sind Spuren alter Waschungen nicht sichtbar, erst im Thale der Foječica begegnet man ihnen wieder.

III. Die Seifen bei Fojnica.

A. Die Seifen im Thale der Fojnica und Zeležnica.

Waren die Angaben in der Literatur über die Seifen des Lašvathales schon sehr armlich, so fehlen solche über das Gebiet

der Fojnica etc. ganz, was um so auffallender ist, als die Wahrzeichen der Thätigkeit der Alten hier so in die Augen springend sind. Die beobachteten Seifen sind in der Kartenskizze, Fig. 4, eingetragen, sie ist eine auf die Hälfte reducirta Copie der Generalkarte 1 : 75.000.



Fig. 4.

Der Abhang, über welchen die Strasse von Busovača in das Thal der Fojnica führt, verflacht sanft gegen die Ebene, während die gegenüberliegenden Ausgänge des Mittelgebirges mit einem Steilrande gegen den alluvialen Thalboden absetzen. Der Steilrand entblösst Schuttalagerungen, die vermutlich einst auch am linken Fojnicaufer anstanden, und welche vom Mukacin Han bis über das Dorf Gomionica hinaus Gegenstand der Verwaschung waren. Lange Halden und Grobgeschiebedämme, regellose Haufen abgerollter Blöcke, Vertiefungen allerlei Art, vielleicht auch Schutzbauten gegen Hochwässer u. s. w. sind die untrüglichen Zeichen einer sehr ausgedehnten Arbeitsleistung.

Das diese Reste umfassende Areale hat ein Ausmass von mehr

als 300 Hectar, es übertrifft also jenes der Bistricaer Halden noch um ein Drittel und dürfte demnach die Seife von Gomionica, selbst wenn das Alluvium W. S. W. von Bistrica mitverwaschen war, die grösste der ganzen Gegend gewesen sein.

Schon diese Halde lässt mit Sicherheit weitere, flussaufwärts liegende, vermuten, da ja die Fojnica zwischen Mašin- und Mukac in Han eine Enge passirt, und oberhalb dieser reichlich Gelegenheit zur Ablagerung des Goldes vorhanden war. Thatsächlich finden sich auch im Thalboden, welcher sich am linken Flussufer vom Maydan Zimic bis zur Ostružnicka dzamija erstreckt, zahlreiche Reste, welche die Waschthätigkeit der Alten mit voller Sicherheit erkennen lassen. Wo die Fojnica das Knie macht und der südöstliche Lauf nach Nordwest umspringt, also vom Zusammenfluss der Fojnica und Zeležnica, sehen wir ein Becken sich bis unterhalb der Stadt Fojnica ausdehnen, in welchem am rechten Ufer grössere Grobgeschiebehalden, unmittelbar bei der Stadt auch am linken, aufgestapelt sind.

Flussaufwärts bis über den Maydan sind im Thalboden nur kleine Anzeichen vorhanden, über diesen hinaus wurden keine Beobachtungen ausgeführt.

Anderseits ziehen sich von dem Zusammenflusse mit der Fojnica grosse Halden am linken Ufer der Zeležnica fort, weit in die enge Schlucht hinein. Bei deren Erweiterung unter Bakovice lagern sie an beiden Ufern bis hoch hinauf an die Thalgelände reichend, namentlich am linken Hang begleiten sie die steil herabkommende Bistrica ziemlich weit. Ueber Lučine können sie gut verfolgt werden. Gojevice steht zum Theil auf Halden und ihr Ende erreichen sie erst an dem unteren Ausgange der engen, vom Fluss durchbrochenen Schlucht, an deren Eingang Dusina liegt. Ober dem letzten Majdan dieses Ortes finden sich am rechten Ufer wieder grössere Pingen mit Wasserleitung u. s. w. Ob sie flussaufwärts noch eine Fortsetzung haben, wurde nicht mehr erforscht.

Man sieht also, kurz gesagt, dass längs den Flussläufen der Fojnica, Zeležnica, des Bistricapotok u. s. w. überall dort, wo grössere oder kleinere Thalerweiterungen es ermöglichen, Gold abgelagert wurde. Natürlich enthalten auch die Alluvionen Gold, wie die Waschproben erwiesen, welche am rechten Fojnicaufer unter der Brücke bei Gomionica, beim Mašin Han, beim Majdan ober Fojnica, bei Gojevice und am Zusammenfluss des Nevrapotak und der Zeležnica vorgenommen wurden.

Von Kiželak abwärts sind an der Lepenica nur undeutliche Spuren einer Waschthätigkeit erhalten. Hingegen finden sich solche, nach einer brieflichen Mittheilung des Herrn Ingenieur F. Richter, an der Crna rjeka, einem Seitenbach der Lepenica. Von der Einmündung in letzteren Fluss bis ca. 2 Kilometer thalaufwärts wurden zahlreiche Waschhalden beobachtet. Im Alluvium der Lepenica konnte der genannte Herr bei Tarčin Gold, Zimmober, Hämatit u. s. w. nachweisen. Beiden genannten Localitäten liegt Fahlerz führendes Terrain vor.

B. Die Seifen im Mittelgebirge an der Fojnica und Zeležnica.

Eine der überraschendsten Thatsachen war die Auffindung zahlreicher und grosser Seifenwerke auf den Höhenzügen, welche die Fojnica begleiten. Auf eigenthümliche Gesteinswälle bei Tješilo, das mehr als 200 Meter über Fojnica liegt, durch Herrn Ingenieur F. Richter aufmerksam gemacht, wurden beide Uferzüge begangen und konnten an verschiedenen Stellen Pingen und Halden nachgewiesen werden.

Unterhalb dem Dorfe Tješilo, auf dem vorgeschenobenen Bergrücken, ziehen sich grosse Waschhalden hinaus, am Gehänge gegen den Paulovac potok ist eine riesige Pinge, auf den Hängen W. N. W. bilden sie zusammenhängende Gruppen bis gegen Merdjame und reichen bis ins Fojincathal herab. Vom Nordabsturz des Matorac führt die für die Wascharbeit unerlässliche Wasserleitung her, die noch heute das Wasser für Tješilo liefert.

Zwischen dem Kloster von Fojnica und dem Weiler Selakovič sollen sich ebenfalls Reste finden, welche auf alte Goldwäschereien bezogen werden können.

Eine ziemlich grosse Pinge findet sich am rechten Gehänge gegenüber dem alten Maydan bei Ostružnica, eine grössere an jenem Rücken, welcher zwischen dem rechten Ufer der Fojnica und dem linken des velki Vranjak potok liegt. Eines der grössten Arbeitsfelder ist aber jenes, welches den sanften Hang ober dem Steilabsturz zur Fojnica, zwischen velki und mali Vranjak potok bedeckt und geben diese Arbeiten den im Hochgebirge bei Gorni Vakuf gelegenen nichts nach. Es sind kolossale Aushebungen vorhanden, aber auch ganz sicher Einbaue. Man sieht eingebrochene Stollenmundlöcher, Schachtpingen u. s. w. Der Leiter der Schürfe der Herren Brüder Boschan hat einige dieser alten Baue gewältigen lassen. Es erwiesen sich hiebei die Schotterablagerungen noch ca. 15 Meter mächtig, obwohl schon ein grosser Theil abgedeckt ist. Ober dem Schiefer fanden sich die Schotter abgebaut, die zu Tage geförderten alten Zimmerhölzer, welche als Stempel gedient hatten, besitzen eine Länge von $\frac{1}{2}$ —1 Meter. Einbaue im Schiefer sind nicht beobachtet worden, man hat also die vermutlich goldreichsten Diluvien unmittelbar über dem Schiefer zur Verwaschung bergmännisch gewonnen, wahrscheinlich erst dann, als die hangenden Massen bei den fortschreitenden Arbeiten zu goldarm wurden. Das wenige Wasser der beiden Vranjakbäche hätte eine intensive Waschthätigkeit wohl nur im Frühjahre gestattet, es ist auch tatsächlich in die Seifen geleitet worden. Da aber eine grosse Production stattfand, transportirte man Waschgut zur Fojnica und ist jetzt noch eine Strasse mit sehr regelmässigem Gefälle erhalten.

Auf dem rechten Gehänge ziehen die Seifen fort über Plocari, Mrakovi und unter Dolei vorbei, die aber nicht besucht werden konnten.

Am linken Ufer ist das Diluvium, welches auf dem Felsvorsprung

zwischen Mašin und Mukac in Han liegt und sich gegen Smajlović zieht, verwaschen worden, es finden sich typische Halden, Wassergräben u. s. w. Zum Theil sind auch hier die unmittelbar auf dem Schiefer abgelagerten Materialien bergmännisch gewonnen worden, wie sich bei Schürfungen der Herren Gebrüder Boščan zeigte.

Der Süd- und Südwesthang dieses Hügels, Klisač genannt, steht im blossem Schieferfels an und sind in ihm Klüfte wahrnehmbar, wohl von Brüchen herrührend, welche mit den Diluvialmassen ausgefüllt und nach und nach zu einem recht festen Conglomerat verkittet wurden. Diese „Taschen“ mögen local goldreich gewesen sein, wenigsten haben sie die Alten gerne bebaut.

Alle die Schottermaterialien, welche sowohl in den Thal- als in den Mittelgebirgsseifen gefunden werden, haben eine ziemlich gleiche Zusammensetzung, es walten aber bald Eruptivgesteinsgeschiebe vor (namentlich an der Zeležnica), ein andermal Schiefer (Tješilo), sie enthalten auch Kalkblöcke, Quarz und sehr wechselnde Mengen Eisenerze. Die Eruptivgesteine sind nicht mehr ausschliesslich Quarzporphyr, sondern kommen häufig diorit- und porphykartige Bildungen vor, wie sie am Zec, Ljubovic potok, im Inacgebiete u. s. w. anstehen. Die Schliche sind reich an Eisenerzen, haben aber sonst die gleiche Zusammensetzung, wie die aus den anderen Gebieten. Bei Tješilo sind die Eruptivgesteine besonders stark zersetzt.

Die Schotternassen des Thales sind selbstverständlich Ablagerungen der Fojnica und Zeležnica, aber auch jene im Mittelgebirge verdanken ihre Herkunft diesen Flüssen und nur hie und da deren Nebenbächen (Bistrica potok u. s. w.). Wenn man beispielsweise den Ablagerungsplatz zwischen den beiden Vranjakbächen untersucht, so findet man die gegen die Fojnica fast senkrecht abgebrochenen Schieferlager parallel dem Flusse streichen und gegen Süden einfallen. Södlich der Kammlinie, welche nahe am Steilrand gegen die Fojnica liegt, ist eine Muldung vorhanden, in welcher früher der Fluss seinen Lauf hatte und Ablagerungen bis zu 25 Meter Mächtigkeit zurückliess.

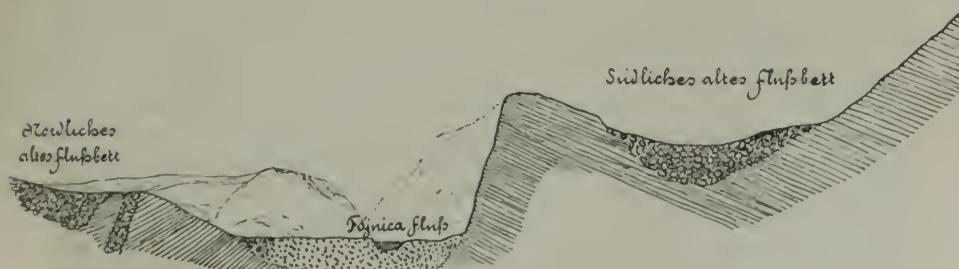


Fig. 5.

Auch am linken Ufer wurden ähnliche Verhältnisse constatirt, siehe das schematische Profil Fig. 5, welche sich äusserlich im Terrain nicht mehr erkennen lassen. Der Verwalter der Boščan'schen

Schürfe hat nur wenig über dem jetzigen Thalboden, nördlich vom Fisevič Han, einen ca. 40 Meter langen Stollen in die Lehne getrieben, welcher Anfangs widersinnig, d. h. nach Nord einfallende Schiefer verquert. Aus diesen führt er in fest verkittete Schotter, wieder in Schiefer, und endlich steht er ca. 8 Meter in Schotter mit abgerundeten Blöcken bis zu $\frac{3}{4}$ Meter Durchmesser an. Darüber sind am Tage in den Feldern Spuren von Pingen sichtbar, die Alten haben also wahrscheinlich im Zusammenhang mit den Arbeiten am benachbarten Klisač die hier 15—20 Meter mächtige Diluvial-Ablagerung bebaut, welche gegen das jetzige Flussthal durch den widersinnig einfallenden Schieferrücken getrennt ist. In der östlichen Fortsetzung dieser verdeckten Schuttmassen liegt die Seife Klisač-Smajlovic. Allen Anzeichen nach floss die Fojnica über die Höhen von Tješilo, dann an südlichen Hängen hin, über denen die verschiedenen angeführten Seifen liegen; die Sohle dieses alten Bettes liegt bedeutend höher (bis 200 Meter) als jene des jetzigen. Später nahm sie, wenigstens an einer Stelle, ihren Lauf nördlich, in einer Mulde, welche durch den Stollen beim Fisevič Han verquert wurde. Die Sohle dieses Bettes überhöht die jetzige wenig. Da aber die Schotterablagerungen immerhin über 20 Meter mächtig sind, so muss flussabwärts eine Barrière bestanden haben, nach deren seitlichen Durchbruch die Fojnica ihr heutiges Flussbett eingenommen hat.

In „Sčitovo“, südlich vom Mašin Han, steht ein „Lager“ an, das Magnetkies, Zinkblende, etwas Bleiglanz und viel Magneteisen führt. Seine Mächtigkeit ist gering, durchschnittlich wohl kaum 15 cm. Der Bleiglanz, wohl auch die Blende enthalten etwas Silber, Gold ist aber nicht nachgewiesen. Die Seifen zwischen den Vranjakbächen und einem kleinen östlicher gelegenen Bächlein befinden sich ober dem theoretisch verlängerten Streichen dieses „Lagers“, und man wäre hier am ersten versucht, die Seifen für das Ausgehende dieser Lagerstätte zu halten. Umsomehr, als am gegenüberliegenden, linken Ufer, am Klisač, unter einem Theile der dortigen Seife Kiese im Anstehenden gefunden wurden. Vermuthlich ist dieses Vorkommen der verworfene und abgesunkene Theil des Lagers von Sčitovo; in welcher Verwerfungsspalte die Fojnica ihren jetzigen Lauf nahm.

Abgesehen davon, dass in den Erzen des erwähnten „Lagers“ kein Gold nachgewiesen ist, so würde ein allfällig vorhandener, kleiner Goldgehalt bei der geringen Mächtigkeit, welche im Maximum auf eine kleine Erstreckung, sammt dem vorwaltenden Eisenerz, einen Meter erreicht, und der Absatzigkeit in der Erzfüllung, nicht ausgereicht haben, die darüber liegenden Massen mit Gold zu speisen. Ein Blick auf diese Schottermassen allein genügt schon, um sie, auch ohne den Zusammenhang mit anderen Seifen hier in Betracht zu ziehen, als herbeigeschwemmte Materialien zu erkennen. Die wiederholten Zinnoberfunde in den Flussandschlüchen können in diesem Revier leicht dazu verleiten, seine Herkunft, und damit auch jene des Goldes von dem Schwefelquecksilbervorkommen der Gänge in Cemernica etc. etc. abzuleiten. Die spärliche Erzführung dieser und ein vielleicht vorhandener minimaler Goldgehalt, können die Quelle des Metalles in den Diluvien unmöglich sein. Hingegen findet er eine genügende Erklärung in den

beiden früher gemachten Annahmen, dass er aus den in der einstens vorhanden gewesenen Kalkdecke enthalten gewesenen Fahlerzen und aus gewissen Einlagerungen des Schiefers stamme. Einerseits sind Fahlerz führende Kalkreste ober Selakovic und ober den Lučicaquellen thatsächlich erhalten, und ebenso ist in den Kiesvorkommen von Bakovice ein Goldgehalt nachgewiesen (siehe oben).

Die Kiesvorkommen bilden, soweit die bis jetzt gemachten Aufschlüsse ein Urtheil erlauben. Stöcke im Schiefer, die allerdings keine bedeutenden Dimensionen erreichen, einer z. B. hat bis 3 Meter Mächtigkeit, bei 8 Meter Länge, während seine Höhe noch unbekannt ist, aber dafür scheinen sie in grösserer Anzahl vorhanden zu sein. Es sind Krystallaggregate, die Pentagondodekaeder sind mitunter scharf ausgebildet und erreichen bis 2 Centimeter Durchmesser, die Mehrzahl ist klein, wie man sie in den Schlichen findet, und häufig verzwilligt. Solche Zwillinge enthält auch der Sand aus der Caverne am Zec. Von acht bekannten Ausbissen bei Bakovice ist der angeführte grössere Stock nahezu derber Kies, nur wenig Quarz ist beigemengt. Die Vorkommen sieben anderer Ausbisse enthalten mehr Quarz, das Ganze zerfällt leicht zu einem Grus, aus dem sich die Pentagondodekaeder auslesen lassen. Endlich treten zum Pyrit auch etwas Kupferkies und Fahlerze hinzu, wie z. B. im Jassenikgraben.

An der Peripherie sehen wir, wie sich die Kiese zersetzen, die gebildete Schwefelsäure die Schiefer zu einem weissen, weichen Letten zersetzt, dem sich der Ocker anlagert. Hiebei muss das „verzerte“ Gold frei werden.

Das Bild eines sich ganz zersetzen Kiesstocks können wir uns leicht vorstellen, wir finden es aber auch hier in der Natur und kommen so zu der merkwürdigsten Seife der ganzen Gegend.

Von Fojnica führt an der Therme „Banja“ ein Reitsteig vorbei gegen die Lučicaquellen und über den Gebirgskamm nach Busovača. Noch ehe er die Wasserscheide erreicht (vor der Côte 942), zweigt ein Steig links ab und führt uns zum Schurfe „Cervenika“ der Herren Gebrüder Boschan. Es sind mehrere Pingen vorhanden, in der grössten, welche gewaltige Dimensionen aufweist, stehen der Nordstoss ganz, der Oststoss zum Theil, ebenso die Sohle in Ocker an. Gegen Westen ist sie offen und führen mehrere muldige Vertiefungen in einen Graben, welcher zum Povitine potok, einem Seitenzufluss des Čemernicaer Baches, abfällt. Die Ockermassen enthalten noch hie und da unzersetzten Pyrit. Brauneisenstein pseudomorph nach Pentagondodekaederkrystallen findet sich öfter. Hie und da zeigen sich Nesterchen von Zinnober, stark mit Eisenoxyd durchmengt, häufig von aufgeweichtem, lockeren Kalk begleitet, was namentlich in einem ca. 20 Meter langen, nach Nord getriebenen, ganz im Ocker anstehenden Stollen gut zu beobachten ist. Azurit- und Malachitspuren sind selten.

Das Kiesvorkommen im Jassenikgraben bei Bakovice müsste bei vollständiger Zersetzung, wenn sich der Zinnober aus dem quecksilberhältigen Fahlerz ausgeschieden hat, genau dasselbe Bild geben, allerdings in weit kleinerem Massstabe.

Wenig weiter nordwestlich, über den Rücken hinüber, dessen Abhang schon direct zum Povitine potok abfällt, liegt noch die Kalk-

decke auf dem Schiefer. Sie enthält Fahlerzputzen und reichlich Pyrit-einsprengungen, so dass die Zersetzungsrückstände im weiten Umkreis als braunrothe Masse die Oberfläche bedecken. Es scheint, als hätte die den Kiesstock, welcher alle bei Bakovice bisher bekannt gewordenen an Umfang weitauß übertrifft, absetzende Quelle die anderen Metalle in Form von Fahlerz, letztere hauptsächlich im Kalk, deponirt.

Bisher war es ein Rätsel, was die Alten hier abgebaut hatten, aber eine Besichtigung des nebenliegenden, im Sommer allerdings trockenen Grabens lässt dieses Rätsel sehr leicht lösen, indem hier die alten Waschhalden in typischer Weise mit den Grobzeugzeilen u. s. w. bestens erhalten sind und uns den Beweis liefern, dass der Goldgehalt der Ockermasse ausgewaschen wurde. bei welcher Operation etwas Zinnober als angenehme Beigabe mitgefallen sein mag.

Es ist die einzige Wäsche, bei der die Lagerstätte, welche das Gold lieferte, an der ursprünglichen Stelle unmittelbar abgebaut worden ist, nachdem die Zersetzung das Gold freigemacht hatte. Würde der Kiesstock nicht in einem verhältnissmässig flachen Terrain liegen, so wären die Ockermassen mit sammt dem feinvertheilten Golde und dem Zinnober längst von den Regenwässern in's Thal gespült und, in einer Erweiterung erheblich angereichert, wieder abgelagert worden, während sie hier oben, bei mehr als 900 Meter, wohl wegen der Goldarmuth nicht weiter den Abbau lohnten.

Zu den Mittelgebirgsseifen gehören eigentlich auch jene oben erwähnten am Bistricabache liegenden und endlich sehr ausgedehnte Arbeiten bei Bakovice, die sich von da. am rechten Ufer der Zeležnica, weiter nach Süden ziehen.

Wenn man Flächeninhalt und Tiefe sämmtlicher Seifen des Fojnica- und Zeležnicagebietes summirt, so kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die Gesamtleistung jene des Gebietes des oberen Vrbaßusses, inclusive der Hochgebirgsseifen, noch übertrifft. Berücksichtigt man hierzu den Goldgehalt, welcher sich freilich heute nicht einmal mehr annähernd schätzen lässt, so begreift man doch vollständig den grossen Ruf, welchen die Gegend wegen ihrer Metallproduktion genoss.

Es wird mit einem Male Licht, man sieht ein, wie nur eine sehr grosse Zahl arbeitender Hände diese Riesenwerke selbst bei Jahrhunderte andauernder Thätigkeit schaffen konnte und dass sie mit ihren Familien eine respectable Bevölkerungszahl bilden mussten. Es wird klar, warum der Bergbau in Cemernica, Zahor, warum die quecksilberreichen Fahlerze überall intensiv bebaut und nur „abgebrannt“ wurden, warum sich bei den vermeintlichen „Silberbergbauen“ keine Schlackenhalden finden. Einfach weil man hier nicht auf „Silber“, sondern lediglich auf Quecksilber gebaut hat, das man zur Gewinnung des feinvertheilten Goldes so sehr nothwendig bedurfte und das deshalb gewiss hoch im Preise stand.

Silber mag in kleinen Quantitäten nebenbei von kundigen Männern gewonnen worden sein, für das Vorhandensein eigentlicher „Silbergruben“ sprechen keinerlei Vorkommen, und wären solche in dem so intensiv durchsuchten und beschürften Gebiet bisher nicht verborgen geblieben, wenn sie jene Ausdehnung gehabt hätten, welche

sie besessen haben mussten, um den Ruf zu begründen, welchen die Gegend genoss. Nach der ganzen Sachlage basirte er auf der Goldgewinnung¹⁾, welche bis zur Erschöpfung der bezüglichen Ablagerungen betrieben worden war und den durch sie wirksamst unterstützten Quecksilbererzbauen, welche beide in dem in einer lieblichen Thalweitung gelegen gewesenen „Ostružnica“ ihren Centralpunkt besessen haben können.

Wieso jener historische Irrthum entstand, der nur von „Silbergruben“ erzählt,²⁾ während von der gewiss stattgehabten grossen Gold- und Quecksilberproduction kein Wörtchen berichtet wird, — das aufzuklären muss hiezu Berufenen überlassen bleiben.

Auszug aus den Gesamtergebnissen.

In den Flussgebieten des oberen Vrbas, der Lašva, Lepenica, Fojnica und Zeležnica³⁾ finden sich zahlreiche, sehr ausgedehnte Seifen, welche z. Th. von den Römern, z. Th. im Mittelalter betrieben wurden. Einige Seifen liegen im Hochgebirge (bis 1700 Meter Höhe), andere im Mittelgebirge (namentlich bei Fojnica), die meisten in den Thälern.

Die genannten Wasserläufe kommen aus palaeozoischem Gebiet, welchem nur untergeordnet jüngere Bildungen aufgelagert sind. Die Hauptmasse des von den genannten Flüssen umschlossenen Landesteiles setzt sich aus verschieden alterigen Schiefern zusammen, welche einstens in ihrer ganzen Ausdehnung von palaeozoischen Kalken überlagert waren, die aber jetzt nur mehr theilweise, öfter nur als Schollen, erhalten sind. Im östlichen Theil haben letztere einen kleinen Umfang, über der Wasserscheide zwischen dem Fojnica- und Vrbaflussgebiete nehmen sie an Grösse zu und bilden endlich im westlichen Theil eine zusammenhängende Masse auf grössere Erstreckungen. Allenthalben enthalten die Kalke Putzen und Einsprengungen Quecksilber und Edelmetall haltiger Fahlerze.

Quarzporphyre haben sich deckenförmig über die Schiefer er-

¹⁾ A. Conrad hat wohl zuerst auf die Angaben Plinius des Ältern hingewiesen (a. a. O. S. 222), die C. Jireček (a. a. O. S. 42) genauer wiedergibt. Hier nach soll man mitunter täglich 50 Pfund gewonnen haben. (1 römisches Pfund = 327:453 Gramm [nach F. Hultsch: griechische und römische Metrologie S. 119] demnach 50 Pfund = 16:373 Kilogramm). Diese Angabe ist glaubwürdig, nur wird sie nicht auf die Gegend von Gorni Vakuf allein, sondern auf das ganze Gebiet zu beziehen sein.

²⁾ C. Jireček citirt einen Vertrag, nach welchem der Ban Tvrđko die Silberminen von Ostružnica an den Sachsen Hanus, Peters Sohn, welcher später die Hälfte seiner Gruben an seine Compagnons (Ragusane, mit denen er 1364 den Betrieb begonnen hatte) um 250 Pfund Silber verkaufte. (a. a. O. S. 46.)

³⁾ Die Neretvica ist der einzige Fluss, der aus denselben Gebiet kommt und der bezüglich eventuell vorhandener Seifen, goldführender Alluvien u. s. w. noch nicht durchforscht wurde.

gossen und sind diese Decken so wie die Kalke vielfach durch Einbrüche und Denudation unterbrochen, während kleinere und grössere Schollen und massige Partien erhalten blieben, welche letztere wahrscheinlich die Eruptionsstellen längs weiter Spalten und in Schlotten repräsentiren. Die Quarzporphyre liegen ausnahmslos auf Schiefer, niemals auf Kalk. Diese und einige andere Umstände lassen vermuten, dass die Porphyre älter als die Kalke sind, doch ist die Altersfrage in dieser Richtung noch nicht sicher entschieden. In den Quarzporphyren sind bisher niemals Erzgänge oder dergl. beobachtet worden, ihre Masse enthält so weit bis jetzt geprüft, kein Gold. Namentlich an den Rändern der Decken finden sich grosse Trümmerfelder aus Porphyrbruchstücken, die ihres Widerstandes wegen, welchen sie der Zersetzung und dem Zerfall entgegensetzen, lange erhalten bleiben, aus welchem Grunde sie auch als Geschiebe sehr weit verbreitet sind.

Die Goldseifen bewegten sich, mit einer einzigen Ausnahme, in Schottern, welche als Diluvien bezeichnet sind, untergeordnet in den Trümmerfeldern des Porphyrs, also auf secundären Lagerstätten des Goldes. Die Diluvien führen viele Grobgeschiebe des Porphyrs, der Schiefer und des Kalkes mit wechselnden Mengen der einzelnen, wovon die Porphyrgerölle nur im Lašvagebiet ausfallen. Ferner Eisenerze, lehmige Zersetzungsprodukte und eine Reihe von Mineralen, von denen einzelne für die Erkenntniss der Herkunft des Detritus von entscheidender Bedeutung sind.

Ausser der Goldwäscherie und damit verbundener Schurfarbeit haben die Alten auch eine bergbauliche Thätigkeit entwickelt, welche sich auf die Teufung von schachtartigen Einbauen an mehr als 60 Stellen im Rosingebiet beschränkt. Weitaus die meisten Einbause sind im Schiefer geteuft und besitzen diese keine Halden. Da sie ganz regellos vertheilt sind, keine Spuren von angefahrenen und bebauten Lagerstätten zeigen, also keineswegs den von Conrad und Walter angenommenen Gangzügen entsprechen, ferner keine Halden besitzen, ist mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass die Alten die Schiefermasse an sich auf ihren Goldhalt geprüft haben, einen solchen auch tatsächlich fanden, da sonst die ausgedehnten und so oft wiederholten Versuche ganz unverständlich wären.

Nachdem im Quarzporphyr keinerlei Anzeichen von goldführenden Lagerstätten je beobachtet wurden, sich die diesbezüglichen Literaturangaben als Phantasiegebilde herausstellten, und deren Vorhandensein nahezu unmöglich bisher verborgen geblieben sein könnte, der Quarzporphyr als solcher kein Gold (oder doch höchstens minimale Spuren) enthält, so ist für das Gold der Seifen eine andere Quelle zu suchen. Einerseits weisen die bergmännischen Arbeiten der Alten in den Schiefern auf einen Goldhalt derselben, anderseits enthalten Einlagerungen des Schiefers, die vorwiegend aus Pyrit bestehen, nicht unerhebliche Mengen von Gold, welche bei der Verwitterung als „Freigold“ ausgeschieden werden, woraus mit hoher Wahrscheinlichkeit als die eine Quelle des Seifengoldes die Schiefer und ihre Ein-

lagerungen betrachtet werden können. Umsomehr als in den Schlichen, die aus dem Detritus innerhalb der Quarzporphyrrümmefelder gewonnen wurden, sich Minerale nachweisen liessen, welche als Einschwemmungen aus zersetzenen Schiefern anerkannt werden müssen.

Nachdem der in einer Kalkcaverne des Zec gefundene Sand, der durch Quellen aufgetrieben worden ist, welche vorher die Schiefer durchsetzten, genau dieselbe Zusammensetzung hat, wie die Schliche der Seifen, so könnte auch durch solche Wasserströme corporalischcs Gold an die Oberfläche gebracht worden sein.

Das Vorhandensein gewisser Minerale auch in den Hochgebirgsseifen, welche weder aus dem Porphyrr noch aus den Schiefern stammen, sondern dem paläozoischen Kalk angehören, führt zur nothwendigen Annahme, dass sie bei der Denudation der einst zusammenhängend gewesenen Kalkdecke der Abschwemmung entzogen und in den Trümmerfeldern, welche filterartig wirkten, zurückbehalten wurden. Einzelne dieser Minerale, wie Zimbober, Brauneisenstein pseudomorph nach Siderit, ein Theil des Rotheisensteines in bestimmter Form u. s. w., weisen mit Sicherheit auf das Vorkommen solcher Einlagerungen in den Kalken hin, mit welchen Fahlerzputzen verbunden sind und wie sie in der erhaltenen Kalkdecke an so vielen Orten auftreten. Wie die Erfahrung weiter lehrt, geben die stark Quecksilber haltigen Fahlerze bei ihrer leicht erfolgenden Zersetzung Zimbober und nach directen Versuchen bedeutende Mengen Freigold, und in diesem ist wohl die Hauptquelle des Seifengoldes zu suchen. Eine weitere Stütze dieser Annahme liegt in dem Umstände, dass das meiste bisher gefundene Gold in feinst vertheiltem Zustande oder in sehr dünnen Blättchen beobachtet wurde, wie es eben bei der Zersetzung goldhaltiger Minerale oder aus zersetzenen Gesteinen resultirt, während das aus „Goldgängen“ stammende häufiger in Körnerform angetroffen werden müsste. Bis jetzt sind nur einzelne solche gefunden worden, im Maximum bis zu $\frac{3}{4}$ Gramm Gewicht.

Schon die hier gemachten und gestützten Annahmen über die Herkunft des Seifengoldes bedingen, da ja die Natur den Aufbereitungsprocess fortsetzt, die Ablagerung von Freigold in den Alluvionen, welche auch thatsächlich an vielen Punkten nachgewiesen wurde.

Der riesige Umfang der alten Seifen lässt uns eine sehr grosse Goldgewinnung und die Beschäftigung vieler Menschen annehmen und erkennen; die feine Vertheilung des Goldes erforderte zu seinem Ausbringen Quecksilber.

Die historischen Daten und die Ueberlieferung betreffen hauptsächlich die Goldgewinnung in der Gegend von Gorni Vakuf, untergeordnet jene an der oberen Lašva, während aus der Gegend von Fojnica nur über „Silberbergbaue“ berichtet wird. Nachdem aber gerade hier die grössten Seifenwerke liegen, ausserdem jedenfalls die Hauptmasse des Quecksilbers producirt wurde, so kann mit Sicherheit angenommen werden, dass der Ruf der Gegend als reiche Metallgewinnungsstätte auf die Gold- und Quecksilberproduction zu-

rückzuführen ist, und die Annahme, als wären hier reiche Silbergruben im Betriebe gestanden unberechtigt ist.

Zum Schlusse sei es gestattet, den Herrn Oberbergrath A. Rücker, Herrn Expositurleiter N. Došen, Herrn Verwalter R. Sladeček, Herrn Ingenieur F. Richter und Herrn Steiger J. Csisko, welche die Arbeiten so wesentlich gefördert haben, den verbindlichsten Dank auszusprechen.



Maßstab 1:500000

1000m 500 0 1000 2000 3000 4000 5000 6000

