

Erhebungen und Vorstudien

über den

Metallbergbau in Bosnien.

Nach ämtlichen und ausserämtlichen Quellen.

Wien, 1880.

Aus der kaiserlich-königlichen Hof- und Staatsdruckerei.

I. Geschichtliches.*

Es unterliegt keinem Zweifel, dass schon die Urbewohner Bosniens, die Illyrier, eine primitive Gold- und Magneteisenstein-Wäscherei betrieben haben.

Zur römischen Zeit war der Bergbau der zur Provinz Dalmatien gehörenden Länder bedeutend. Der Sitz der obersten Bergbehörde war in Salona. Die ausgiebigsten Goldgruben lagen im Quellgebiete des Vrbas. Der Ingenieur Conrad fand als Ueberreste desselben am Abhange des Berges Rosinj, eine Stunde NO. Gornji Vakuf, bei dem Dorfe Krupa mehrere hundert Pingen von verschiedener Grösse und bei Cervena Zemlja, Zlatna Guvna und an anderen Stellen ungeheure Waschhalden, von denen die eine 400' lang, 150' breit und 80' hoch ist.

Ein anderer wichtiger Punkt, an dem die Römer ebenfalls grossartigen Goldbergbau trieben, ist zu Slatnica bei Travnik. Schon Plinius erwähnt diese Goldminen und sucht sie an den Quellen der Lasva Zlatnica, wo in früheren Zeiten eine bedeutende Ortschaft bestanden haben soll.

In geringerem Masse scheinen die Goldbergwerke im Mittelalter betrieben worden zu sein, obgleich durch bosnische Urkunden die Ausfuhr von Gold aus Bosnien zwischen 1339 und 1422 bewiesen wird. Die Tradition von der Goldhältigkeit der Alluvionen des Vrbas hat sich jedoch auch durch das Mittelalter erhalten, und wurde wenigstens die Goldwäscherei fortwährend bis auf neuere Zeiten betrieben, von welcher schon die mehrfach vorkommenden Namen Zlatina (3 Stunden S. Banjaluka, dann das oben erwähnte Zlatnica an der Lasva) Zeugnis ablegen.

Die römischen Silbergruben, welche zur Provinz Dalmatien gehörten, scheinen hauptsächlich in Nord-Albanien gelegen zu sein und werden hier nicht weiter berührt, obwohl diese Localitäten auch noch im Mittelalter eine grosse Rolle spielten.

Die Neubegründung des Bergbaues auf der Balkanhalbinsel fällt ins 12., seine Blüthezeit in das 14. und in den Anfang des 15. Jahrhunderts. Der Betrieb wurde auch in Bosnien durch sächsische Bergleute geführt. Als erste Pächter bosnischer Gruben erscheinen zwei Ragusaner, welche unter Ban Kulin (1180—1204) die Erlaubnis zum Bergbaubetriebe in den Gegenden zwischen

* Die historischen Notizen sind der verdienstvollen Schrift von Dr. Jiriček: „Die Handelsstrassen und Bergwerke von Serbien und Bosnien während des Mittelalters, Prag, 1879“, ferner dem Aufsatz Conrad's: „Bosnien in Bezug auf seine Mineralschätze,“ Mitth. d. geogr. Ges., 1870, S. 219, entnommen.

Sarajevo und Vareš unter dem Berge Nabošič, wo die beiden Flüsse Misoca und Jenica beim Dorfe Nasica sich vereinigen, sowie am Berge Jagodina, erwarben. Die Ragusaner spielen überhaupt eine grosse Rolle beim bosnischen Bergbaue als Capitalisten, Goldschmiede und Münzmeister. Doch findet man auch einheimische Grubenbesitzer und Arbeiter erwähnt.

In den Bergstädten, deren Organisation Jireček l. c., S. 45, beschreibt, dominierte das sächsische und romanische Element. Später schlossen sich an dieselben die ersten Franciscanerklöster (Srbrnica, Olovo, Zvornik, Foinica) an. Die sächsischen und ragusanischen Colonien genossen grosse Privilegien in Bezug auf Rodung (was später 1349 eingeschränkt wurde) und auf Holzgewinnung für die Schmelzöfen; auch war ihnen eine eigene Gerichtsbarkeit eingeräumt.

Der ursprüngliche Besitzer der Bergwerke war der Landesherr, welcher seine Rechte, wahrscheinlich gegen einen Bergzehent, als *perpetuum donum* abtrat.

Die Gewinnung der Erze geschah in Schächten und Stollen, die letzte Raffinirung derselben grösstentheils erst in Ragusa oder Venedig.

Wenn auch Goldausfuhr, wie erwähnt, seit 1254 sicher stattfand, so war die Silberausfuhr viel bedeutender. Man unterschied besonders das „weisse“ Silber und das argento de glama, glamsko srbro, welches aus Novo Brdo kam und einen Beisatz von Gold hatte. Ferner wurde aus Bosnien ausgeführt: Kupfer, Blei, Zinn, (?) Quecksilber.

Bei den Bergorten bestanden auch Münzämter, in welchen die Prägung unter Aufsicht des landesfürstlichen Vojvoden und der Leitung von lateinischen Goldschmiedern durch Einheimische ausgeführt wurde.

Die in den Archiven von Ragusa erwähnten Silberbergwerke Bosniens zerfallen in folgende Gruppen:

1. Kreševo und Foinica, im Gebiete der Lesenica, Kreševka und Foinica. Spuren alter Baue kennt man bisher bei Kreševo, am Inac, am Zeč (wo die Arbeiten noch ohne Pulver mittelst Keilhaue geführt sind).

Hier wurde überall hauptsächlich auf Silber gebaut. Im 15. Jahrhunderte werden als Mittelpunkte des bosnischen Erzhandels erwähnt Koinica, Desevice, Dušine, Kreševo.

2. Olovo war im 14. und 15. Jahrhunderte durch seinen Bleibergbau berühmt. Auch die in der Nähe von Vareš gelegenen Orte Dubostica und Kamenica werden erwähnt.

3. Srbrnica war im späten Mittelalter die grösste Berg- und Handelsstadt des ganzen Gebietes zwischen der Save und der Adria. Ihre Bergwerke lieferten vorzüglich Silber und etwas Blei. Das Franciscanerkloster daselbst bestand bis 1686; von ihm erhielt die bosnische Kirchenprovinz in den Schriften des 16. und 18. Jahrhunderts den Namen Bosna Argentaria. Der Bergbau daselbst ging anfangs des 16. Jahrhunderts nach einem Betriebe von ungefähr 200 Jahren gänzlich ein.

4. Zvornik (im Mittelalter Zwonik) soll sehr reich an Gold, Silber und Blei gewesen sein. Ob die Gruben sämmtlich auf dem jetzt serbischen Territorium

lagen, wie es von einigen der hieher gehörigen Localitäten (Zajeca, Krupanj) allerdings sicher ist, lässt sich nicht entscheiden.

Der Verfall dieses mittelalterlichen Bergbaues wurde durch die Kriegereignisse des 15. Jahrhunderts, durch die damit verbundenen gewaltsamen Massregeln, am meisten aber durch ein gleich nach der Eroberung des Landes von den Türken erlassenes Verbot der Ausfuhr von Metallen herbeigeführt. Der Betrieb der Gruben geschah für Rechnung des Staates in höchst tyrannischer Weise, so dass die früheren Arbeiter allmählig fortzogen und die Kunst des Bergbaues in Vergessenheit gerieth.

II. Versuche unter der Türkenherrschaft.

Allerdings fehlte es nicht an Versuchen in unserem Jahrhunderte, um die bergmännische Thätigkeit wieder aufzunehmen. So liess Chosrew - Pascha in den Jahren 1841 und 1842 den Bergmann Franz Schulze kommen, um Minen aufzusuchen, aber die Einwohner verheimlichten diesem sorgfältig die Orte, wo die reichsten Gold- und Silbererze liegen, und die Grube, welche Schulze bei Borovica regelrecht angelegt haben soll, ging nach dem Abzuge des Pascha's wieder ein. Sie soll auf 100.000 Drachmen Erz, 9 Drachmen Gold, 85 Drachmen Silber und 70.000 Drachmen Blei geliefert haben, und es könnte, falls diese Angabe der Wirklichkeit entspricht, was nicht mehr zu eruiren ist, das hier abgebaute Erz als ein reiches Bleierz mit 30 Percent Bleigehalt betrachtet werden.

Auf Befehl des Sultans untersuchte der k. k. Bergrath Paulini die Erzlager in der Nähe von Foinica und Visoka. Auf Grundlage seiner Angaben bildete sich sogar in Constantinopel eine Actiengesellschaft für den Bergbau in Bosnien, welche jedoch, wie es scheint, niemals zur wirklichen Arbeit gelangte.

Die besten und eingehendsten Untersuchungen verdanken wir unstreitig dem sächsischen Bergingenieur Conrad, welcher in den Jahren 1866/67 Schürfungen im Auftrage der türkischen Regierung ausführte. Dieselben betreffen vor Allem die Umgegend von Kreševo und Foinica.

Bei Kreševo fand Conrad nach h. 4 streichende Schwerspathgänge zwischen Thonschiefer und Kalkstein, auf welchen er ungefähr 30 Schürfe eröffnete. (Besonders erwähnt werden die Schürfe Fratra, Vranka, Koisina und Sutinovac.) Der Durchschnittsgehalt der mit dem Schwerspath überall vergesellschafteten Antimonialfahlerze betrug 0·30 Percent Silber und 25 Percent Kupfer.

Am Inacberge constatirte derselbe ein Dutzend verfallener alter Schächte, und einen neuen, kunstgerecht angelegten Schacht in Kalk und Dolomit, in welchem Zinnober eingesprengt ist. Der Durchschnittsgehalt des Erzes an Quecksilber betrug 15 Percent; einzelne zur Pariser Ausstellung gesendete reine Stücke enthielten bis zu 85 Percent.

In der unmittelbaren Umgegend von Foinica, ferner am Seit und Zeč beobachtet man nach Conrad wiederum eine Unzahl mehr oder minder mächtiger Schwerspathgänge mit Fahlerzen theils in den krystallinischen Schiefnern, theils

in den auflagernden Kalken und Dolomiten. Der durchschnittliche Gehalt der Fahlerze von Foinica beträgt 0·5 Percent und 25—40 Percent Kupfer.

Dass dieselbe Erzformation auch südlich und südöstlich von Kreševo fortsetze, bewies Conrad durch folgende Beobachtungen: Südlich von Kreševo, etwa zwei bis drei Stunden entfernt, liegen auf einem Bergplateau, das von den Fltisschen Dubrawa und Černa Rjeka begrenzt wird, die Erzlagerstätten Dubrawa, Gnajanski dol, Zagoni. Es sind wiederum Schwerspathgänge bis zu 1·5 M. mächtig, sie enthalten sehr reich vertheilt im Fahlerze kohlen saure Kupferverbindungen in Trümmern von $\frac{1}{2}$ bis 1" Stärke. Das Fahlerz enthält durchschnittlich 0·22 Percent Silber und 25 Percent Kupfer.

Am rechten Thalgehänge des Flusses Černa Rjeka befinden sich Erzlagerstätten bei Tmor und Gnajani, woselbst auch alte Baue auf ehemaligen Betrieb deuten. Das Grundgebirge ist Thonschiefer, überlagert von Kalk und durchsetzt von Schwerspathgängen. Zu Tmor hat der Schwerspathgang eine Mächtigkeit von sechs Meter, fällt unter 80° gegen W. ein und wird durch einen Thonschieferstreifen von 3" Stärke getheilt. Die darin klein vertheilten Fahlerze enthalten durchschnittlich 0·1 Percent Silber.

In den Districten Foinica und Kreševo hat Conrad auf einen Flächeninhalt von etwa sechs Quadratstunden an 42 verschiedenen Punkten die erwähnten Erzlagerstätten entdeckt, welche, seiner Ansicht nach, einen lohnenden und vielversprechenden Bergbau in Aussicht stellen.

Ueber die nordöstliche Fortsetzung des Seitgebirgsstockes äussert sich Conrad, wie folgt: Das Gebirge Radovan enthält mehrere goldhaltige Quarzgänge, die bis jetzt noch ganz unberührt geblieben sind, während in der Gegend zwischen Gornji-Vakuf und Foinica auf den Gebirgen Wranica und Rosinj ein sehr bedeutender Goldbergbau zur Zeit der Römer betrieben wurde. Aus den Ueberresten dieses Bergbaues ersieht man ganz deutlich, dass das gediegene Gold in den Zersetzungsproducten, nämlich in dem aus dem Schwefelkies entstandenen Brauneisenstein und in den Ablagerungen, welche sich aus der zertrümmerten und durch die Fluthen weggeschwemmten Gebirgsmasse gebildet haben, enthalten gewesen ist.

An den Abhängen des Kossinjegebirges (1 St. NO. Gornji Vakuf bei Krupa) sind mehrere hundert Pingen vorhanden, welche unter sich eine stetige Richtung der dort auftretenden Goldgänge zeigen, und eine ungeheure Thätigkeit auf Goldgräberei documentiren. Das Gebirge besteht aus Thonschiefer, dessen Schichten auf dem Gebirgskamme des Rossinjegebirges fast in senkrechter Richtung zu Tage ausgehen; dieser Thonschiefer ist hie und da mit dichtem Kalkstein überlagert, und da, wo die Goldgänge sind, von Grünsteinen und Quarzgängen durchsetzt. Die grosse, rothgefärbte Halde zu Cervena Zemlja besteht aus einer rothen Erde mit Geröll von Grünstein, Quarz und Brauneisenstein.

Bleierze in Gängen im Thonschiefer und Kalkstein erwähnt Conrad von Kreševo, Priedor, Vareš. Sie sollen einen Bleigehalt bis zu 80 Percent Blei und etwas Silber haben, und mit Kupfererzen, Schwerspath, Blende, Schwefelkies gemengt vorkommen.

Grosse Hoffnungen hegt Conrad ferner von der Bedeutung der Zinnoberzone, welche er von Kreševo über Kiseljak nach Vareš verfolgt und theils als Lager, theils als Gänge „in einiger stetiger Richtung“ mit Brauneisenstein, Blende, Kupfererzen, Schwefelkies, Gold etc. gemengt beobachtet haben will.

Aus der genauen Uebereinstimmung der ersterwähnten Angaben mit den später anzuführenden Erhebungen der Regierung kann man nur den günstigsten Rückschluss auf die Verlässlichkeit der übrigen Angaben Conrad's ziehen, welche bis jetzt noch nicht näher controlirt werden konnten.

Montanistische Studien hat ferner ein englischer Geologe Wilkinson in Bosnien angestellt, doch gelangte über dessen Resultate nur sehr wenig zur Kenntniss der Regierung, da das einzige Exemplar seiner Karte, welches sich in Sarajewo vorfand, angeblich beim Brande von Sarajewo im Jahre 1879 verbrannt ist.

Noch seien einige ergänzende Notizen aus einem im Ganzen dürftigen Berichte der Ingenieure Charles Furet und Hippolyte Nicolaus auf Grund einer im Jahre 1869 ausgeführten Bereisung angeführt:

Nach ihrer Angabe hat Conrad am Inac einen Schacht von 15 Meter in die alten Baue auf Quecksilber abgeteuft, und von demselben aus gegen NW. und später gegen W. eine Strecke von circa 100 Meter in den Berg hinein getrieben, deren Wände jedoch mit trockener Mauerung versetzt sind. Nahe beim Ende dieser Strecke nimmt dieselbe eine Neigung von 45° an, wahrscheinlich um eine gelbe Thonschichte, die angebliche Trägerin des Quecksilbers, zu verfolgen.

Er soll nach Aussage der Eingebornen während des Betriebes einige bedeutende Knollen von Zinnober mittelst dieser Strecke angetroffen haben.

Im Thale der Nevra eines Seitenbaches des Ducinagrabens, $\frac{1}{2}$ Stunde vom Orte Desevic, wollen die Genannten einen Ausbiss mit Zinnober in Begleitung einer mächtigen Eisensteinablagerung getroffen haben.

Die Anschwemmungen der Kostainica, eines Seitenthales der Krescevic, sollen ebenfalls Quecksilberblättchen führen. Auch in den Grotten von Marcanovas bei Kreševo soll Zinnober vorgekommen und herausgenommen worden sein. Im Kostainicathale befindet sich übrigens in dem Dolomit ein unter 45° geneigtes Schächtchen, welches ebenfalls zum Abbau von Zinnoberschnüren im Dolomite gedient hat.

Nichts berechtigt jedoch einen Zusammenhang zwischen diesen isolirten Vorkommen anzunehmen, wie dies die französischen Ingenieure in ihren Berechnungen gethan haben. Dieselben glauben übrigens nicht an einen Erfolg weiterer Schürfungen auf dem Inac selbst.

Herr Ch. Furnet beschreibt ausserdem ein von ihm beobachtetes Vorkommen eines Kupfererzes (wahrscheinlich Kupferkies) in Kamenica und Kris $\frac{1}{4}$ Stunde SO. Foinica.

Es gelang ihm, in die alten Baue von Kamenica zu dringen, welche eine Teufe von 61—70 Meter einbringen, und er behauptet, in derselben 6 von einander getrennte Gänge von 0.50—1.5 Meter Mächtigkeit mit einem Streichen von NW.—SO. und einem Verflächen von 45° beobachtet zu haben.

Aehnliche Verhältnisse soll die Grube Kris bieten. Die Erze von Kamenica zeigten 30 Percent, jene von Kris 26 Percent Kupfergehalt.

III. Resultate des Jahres 1879.

A. Geologische Untersuchungen.*

Die von Mitgliedern der k. k. geologischen Reichsanstalt während des Sommers 1879 ausgeführte geologische Uebersichtsaufnahme von Bosnien-Herzegovina gestattet uns eine zusammenhängendere Beurtheilung der einschlägigen Verhältnisse.

Abgesehen von der dadurch ermöglichten Vergleichung mit den geologischen Verhältnissen der an das Occupationsgebiet angrenzenden Theile der Monarchie interessirt uns am meisten die Thatsache, dass alle die zahlreichen, in der montanistischen und statistischen Literatur, z. B. der überaus fleissigen Zusammenstellung von Roczkiewicz, angeführten Fundorte von edlen Metallen, innerhalb Bosniens in Einen mächtigen Schichtencomplex fallen, welcher auf der geologischen Uebersichtskarte als paläozoisch ausgeschieden ist. Die genauere Gliederung dieser Gruppe wird, da sie von grosser Bedeutung für den Bergmann werden kann, durch sorgfältige Localstudien gelöst werden müssen. So viel steht fest, dass der petrographische Charakter des ganzen Complexes ziemlich gleichförmig in einer Wechsellagerung von Kalken und verschiedenartigen Schiefeln besteht, und dass nur die Zone von Stary Maidan etwas davon abweicht. An die Kalke scheinen besonders die massenhaften Vorkommen von Roth- und Brauneisenstein mit Glaskopf gebunden zu sein, welche man in Bosnien so häufig antrifft.

Im Ganzen sind bis jetzt vier durch jüngere Auflagerungen von einander getrennte paläozoische Gebiete in Bosnien bekannt, von welchen das zwischen Konjica und Kljuc von NW. nach SO. sich hinziehende Gebiet, welches die Gebirgsstöcke des Radovan, Seit, Zeč, Bitronia in sich schliesst, dem Umfange und dem Inhalte nach das bedeutendste sein dürfte.

Eine zweite paläozoische Insel wird in der Umgegend von Srbrnica beobachtet. Sie enthält einen mächtigen Stock von Trachyt (Andesit und Dacit), und ist durch das Vorkommen von zahlreichen und mächtigen Gängen von weissem Quarz ausgezeichnet (Tietze).

Im Südosten von Sarajevo zu beiden Seiten des Drinathales von Foča bis unterhalb Gorazda ist eine weitere paläozoische Parthie aufgeschlossen.

Die Umgegend von Stary Maidan enthält die letzte bis nun bekannt gewordene paläozoische Insel, deren Reichthum an Brauneisenstein am längsten ausgebeutet wurde. Sie besteht hauptsächlich aus Thonschiefer und glimmerreichen Sandsteinen mit untergeordneten Kalken.

Die Begrenzung jener Zonen auf der von der geologischen Reichsanstalt herausgegebenen Uebersichtskarte gibt die sichersten Anhaltspunkte für jede rationelle bergmännische Exploration. Es liegt aber auch die Nothwendigkeit vor, dieselben in ihrer ganzen Ausdehnung näher zu untersuchen, da der Zusammenhang

* Mit Benützung der in der Publication begriffenen Berichte der k. k. geologischen Reichsanstalt: Grundlinien der Geologie von Bosnien-Herzegovina, Jahrb. der k. k. geologischen Reichsanstalt, 30. Band, Heft II.

der skizzirten Erzformationen mit den sie umschliessenden Gesteinarten ein so inniger ist, dass eigentlich kein Theil der paläozoischen Gebiete a priori als erzleer angesehen werden darf. In der paläozoischen Zone Foča-Gorazda sind bis jetzt zwar keine Erzknoten von Fachmännern constatirt worden, doch fehlt es auch für dieselbe nicht an diesbezüglichen Angaben, deren Verificirung jedenfalls als wünschenswerth bezeichnet werden muss.

Es ist wahrscheinlich, dass die angeführte Anzahl von paläozoischen Parthien durch eine weitere zwischen Vareš und Olovo gelegene vermehrt werden wird, über welche jedoch derzeit nur unbestimmte Angaben vorliegen.

Eine besondere Aufmerksamkeit verdient ausserdem das Auftreten jener Trachytarten, des Grünsteines und des Rhyoliths, welche wir aus Ungarn als Träger der edlen Erze kennen. Berücksichtigen wir, dass sicheren Angaben gemäss, auf der geologischen Uebersichtskarte der Trachytgang der paläozoischen Zone Kreševo-Ključ eine zu geringe Ausdehnung im Verhältnisse zu seinem wirklichen Auftreten erhalten hat, so ist nicht zu verkennen, dass die Vereinigung von paläozoischen Schichten, von Grünstein (Conrad), Dacit (Tietze) und von Rhyolith (v. Mojsisovics) auf dem Radovangebirge und bei Srbrnica genau jenen allgemeinen geologischen Typus bildet, wie ihn, um nur bei den Verhältnissen unserer Monarchie stehen zu bleiben, die ungarischen und siebenbürgischen Erzgebiete aufweisen, und es gewinnen dadurch die früher angeführten Angaben Conrad's über das Vorkommen von goldhaltigen Gängen ein erhöhtes Interesse.

Die geologischen Beobachtungen von Mojsisovics auf der Vranica Planina bei Gornj Vakuf stehen mit dieser Voraussetzung im vollkommensten Einklange. Es möge die betreffende Stelle aus seinem Berichte (S. 222) hier folgen:

„Die Oberfläche des Plateaus der Vranica Planina ist von einer dicken Lage von Terra rossa mit Eisensteinen bedeckt. Man sieht hier an einer Stelle die wenigsten den Boden aufregenden kahlen alten Mauern, angeblich die Reste alter Berghäuser. Bald darauf gelangt man in anstehendes Eruptivgestein, von welchem mehrere Apophysen in den Kalk eindringen.

„In diesem, makroskopisch einem Quarztrachyte entsprechenden Gesteine befanden sich die alten Bergbaue. Ob hier, vorwiegend Tag- oder Grubenbau betrieben wurde, liess sich mit Sicherheit nicht entscheiden, viele der ausgedehnten, ausschliesslich aus Quarztrachyt bestehenden Halden deuten darauf hin, dass wenigstens in der letzten Periode Stollenbau betrieben wurde.“

„Die Begehung des Terrains lehrte bald, dass das Eruptivgestein einen mächtigen Gang bildet, dessen Richtung mit der Hauptstreichungsrichtung des Gebirges ziemlich übereinstimmt. Das durchbrochene Gebirge ist der lichte paläozoische Kalk. An der NO. Seite des Ganges fand ich an einigen Stellen den Kalk im Contacte mit dem Quarztrachyt in einen prächtigen krystallinischen Marmor von schneeweisser Farbe umgewandelt.“

Das Eruptivgestein selbst, wie die Schwefelkiese aus dem Gange enthielten nach den Untersuchungen von Patera und v. John kein Gold.

Wäre es schon heute erlaubt, einen allgemeinen Vergleich der bosnischen Erzgebiete mit jenen der Monarchie anzustellen, so könnte man sagen, dass die

Lagerstätten von Kreševo, Foinica u. s. w. jenen des Zipser und Gömörer Comitates, die Lagerstätten des Radovan, vielleicht auch jene von Srbrnica den edlen Erzgängen von Ungarn-Siebenbürgen entsprechen. Da in Bosnien somit zwei von einander unabhängige Erzformationen räumlich zusammenfallen, dürfte daselbst, nach der Analogie zu urtheilen, eine grosse Mannigfaltigkeit in dem Auftreten der edlen und halbedlen Metalle zu erwarten sein.

B. Montanistische Untersuchungen.

a) Kreševo und Foinica.

1. Von Seite der Landesregierung wurde der Bergrath Dr. Herbich im Juli 1879 nach Kreševo und Foinica zur vorläufigen Recognoscirung der Erzlagerstätten abgeordnet. Seine diesbezüglichen Erhebungen bestätigen und ergänzen die Angaben Conrad's in den wesentlichsten Punkten, wengleich vorläufig nur die allgemeinsten Verhältnisse der bezeichneten Erzregionen berücksichtigt werden konnten. Er constatirte, dass in der Umgegend von Kreševo die Fahlerz führenden Schwerspatherzpartien vor Allem in den auf den Thonschiefer aufgelagerten Dolomiten eingelagert sind, dass jedoch ausserdem mächtige Quarzgänge mit Antimonfahlerz und dessen Zersetzungsproducte besonders im Kreševica-Thale zwischen Kreševo und Vranka am linken Thalgehänge zu Tage treten.

2. Ferner constatirte derselbe die grosse Ausdehnung der Quecksilberzone. Die Längenausdehnung derselben wird auf wenigstens 10 Kilometer geschätzt. Sie erstreckt sich von den südöstlichen Abfällen des Inac und vom Deševica-Thal bis auf die Progarica und wahrscheinlich bis auf den Zeč. Die Breite dieser Zone wurde auf ungefähr 3—4 Kilometer geschätzt, dabei liess sich natürlich noch nicht bestimmen, ob die bekannt gewordenen Punkte Theile von zusammenhängenden Erzlagerstätten sind, oder in bestimmte Kreisen angeordnete stockförmige Massen bilden. Einige dieser Punkte wurden aufgemacht, und fanden sich Quecksilbererze schon in einer Tiefe von 1—2 Metern.

Die Quecksilbererze lagern durchgehends im Dolomit als Zinnober, theils als schmale Klüfte, theils fein eingesprengt. Gewöhnlich durchschwärmt der Zinnober das Gestein in feinen Adern und netzartig verzweigten Klüften. Calcit und an manchen Stellen Eisenglanz sind dessen Begleiter.

3. In den älteren Schiefergesteinen nördlich von Foinica beobachtete Herbich mehrere mächtige Lagerstätten von derben und körnigem mit derbem Bleiglanz vergesellschafteten Antimonglanz.

Auch Spuren von Kobaltkies wurden aufgefunden.

Die eigentliche Natur aller dieser Lagerstätten kann erst nach systematischen Schürfungen beurtheilt werden.

Dies gilt in gleichem Masse von den an zahlreichen Punkten der Umgegend von Kreševo und Foinica auftretenden Eisenerzmassen, welche theils Brauneisenstein, theils Eisenglanz enthalten, und an vielen Punkten mit Psilomelan (Hartmanganerz) vergesellschaftet sind. Dieses letztere Mineral verdient bei der heutigen günstigen Conjunction für dasselbe eine besondere Aufmerksamkeit.

b) Umgegend von Vareš.

Hier sind 1. die Vorkommen von Chromerz zu erwähnen. Dasselbe ist an das Auftreten von Serpentin und Gabbro geknüpft, welche Gesteine in grosser Verbreitung von Vareš bis gegen Maglaj in zusammenhängendem Zuge fortstreichen dürften. In der Nähe von Dubostica beobachtete Herbig drei Chromitstöcke im Serpentin, wovon der eine in der sogenannten Szednia kosa, die beiden anderen an dem linken Thalgehänge des Rakova potok bei Dubostica vorkommen.

Den Chromitstock der Srednia Kosa konnte Herbig in der Thalsohle bis zu einer Höhe von ungefähr 40 Metern verfolgen; da die Gebirgslehne mit einem Eichenwalde bestockt ist, wurden in den höheren Partien derselben kleine Einschnitte vorgenommen, in welchen überall das Erz angetroffen wurde. Die sichtbare Breite des Stockes wurde vorläufig auf 60—65 Meter verfolgt. Das Erz ist vollständig rein ohne jede beigemengte Gangart.

Die anderen Stöcke an dem linken Thalgehänge des Rakovac scheinen eine noch grössere Ausdehnung zu besitzen. Die Erze derselben sind ebenso rein, wie jene der Srednia Kosa. Die genauere Verschürfung und Vermessung dieser Stöcke ist im Zuge.

Ausserdem deuten Funde von Chromerzgeschieben zwischen Doboj und Maglaj auf eine noch bedeutendere Ausdehnung der Chromerzzone.

Das Chromerz von Dubostica wurde auf Veranlassung des Ministeriums von dem Chef des k. k. hüttenmännischen Laboratoriums Bergrath Patera einer quantitativen Untersuchung unterworfen. Ein derbes Stück von grobblättrigem krystalinischen Gefüge enthielt in 100 Theilen:

Chromoxyd	55·8	Percent
Eisenoxydul	24·9	„
Thonerde	8·7	„
Kalkerde	1·4	„
Magnesia	4·9	„
Kieselsäure	4·1	„
	<hr/>	
	99·8	Percent

Nach dieser Analyse schliesst sich der vorliegende Chromit den türkischen und asiatischen Sorten am nächsten an, welche vorzugsweise in England verarbeitet werden, weil dieselben bei einem hohen Gehalt von Chrom (der höchste überhaupt beobachtete Gehalt betrug nach Clouet 58 Percent Chromoxyd) nur wenig Eisen und Kieselsäure enthalten. (Patera.)

Der Chromit von Dubostica muss demnach als ein hochwerthiges Handelsproduct bezeichnet werden, dessen Vorkommen zugleich auf eine leichte Gewinnung schliessen lässt.

Nach den vorliegenden Daten wäre die Krivaja von Careva Čupria (der Tribiamündung) an flossbar, und ist auch bei höherem Wasserstande stets von der Bevölkerung zur Holzflössung benützt worden, doch dürften zur grösseren Sicherheit einige Sprengungsarbeiten nothwendig sein.

2. Bei der Mannigfaltigkeit der zu einer ersten Orientirung nöthigen Untersuchungen konnte Dr. Herbig nur eruiren, dassin dem Gebirgszuge östlich von Vareš, nämlich auf der Wasserscheide zwischen der Stabnia und Krivaja, der

Vareška Planina, Živniča, Čemerna und dem Svizda Vrh ein bedeutender Zug von Bleierz-Lagerstätten vorhanden ist, da von diesen Localitäten zahlreiche Stücke von Bleiglanz theils mit Kalk oder Siderit, theils mit Eisenkies und Chalkopyrit vergesellschaftet, der Landesregierung vorlagen, welche leider in dem Brande 1879 zu Grunde gingen.

Dr. Tietze bestätigt, ohne, wie es scheint, von den Erfahrungen Herbichs Kenntniss zu haben, diese Angabe in seinem Berichte, Jahrb. geol. Reichs. I. c., Seite 427. Ein Türke in Vissoka, Namens Hamid Effendic, zeigte ihm nicht bloss ein Stück wirklichen Glimmerschiefers, sondern auch Proben von Kupferkies von der Zwiezda Planina und versicherte das Vorkommen von Bleierzen daselbst. Auf dieses Vorkommen dürften sich ohne Zweifel die Daten über den altberühmten Bleibergbau von Olovo beziehen, welche Jiriček I. c. p. 50 gibt, beziehen.

Die Spuren des alten Bergbaues findet man in den Schlackengeschieben des Krivajabettes, von denen der grösste Theil wegen seines hohen Bleigehaltes von der Bevölkerung zu Blei wieder verschmolzen wurde. Dass das in den Schlacken befindliche Blei silberhältig ist, wurde durch Herbich mittelst Löthrohrversuche nachgewiesen.

Dem Ministerium liegen genügende Mengen der Schlacken von Olovo vor, um diese Fragen erschöpfend erledigen zu können, was bisher wegen anderer dringender Aufgaben nicht möglich war.

Es kann nicht bezweifelt werden, dass die Beschürfung dieser Bleiglanz-Zone rasche und sichere Resultate bringen wird, da das Vorkommen des Bleiglanzes in den meisten Fällen an echte und aushaltende Gänge gebunden ist. Im vorliegenden Falle spricht schon der bedeutende Betrieb im Mittelalter für diese Voraussetzung.

C. Schürfungen um Kreševo.

An die im Vorliegenden skizzirten Ergebnisse knüpfte sich als weitere Aufgabe die Einleitung von systematischen Schürfungen, welche auch ohne Zeitverlust durch das gemeinsame Ministerium veranlasst wurden. Angesichts der vorgertückten Jahreszeit und des ungewöhnlich harten Winters konnte vorläufig nur die Gegend von Kreševo dazu ausersehen werden, und wurden nach Ankunft von 22 Häuern aus Idria noch im November 1879 die Arbeiten eröffnet.

Dieselben begannen ursprünglich an zwei Punkten, Unter-Vranka und Kostainica, dehnten sich jedoch trotz der Schwierigkeiten der Jahreszeit in kurzer Zeit derart aus, dass der Leiter der Schürfungen, Bergrath Herbich, am 31. Jänner in einer Zone von 33 Kil. grösster Länge und 25 Kil. grösster Breite von 15 Erzpunkten berichten konnte, deren Aufschluss ihm wünschenswerth schien. Diese waren: Unter-Vranka, Ober-Vranka, Unter-Kostainica, Kostainica Vrela, Agunte, Derogus, Maly Vagan, Tuvell, Rudna, Zatinovic, Sotnica, Umgegend von Toplica.

Allerdings gelangte derselbe zu dem Schlusse, dass man es hier wohl schwerlich mit regelmässigen und anhaltenden Gängen, sondern mit Erzstöcken verschiedener Dimensionen zu thun habe. Auf Grund der Combination seiner Beobachtungen glaubte Herbich die Ueberzeugung aussprechen zu dürfen, dass die

Dimensionen dieser Erzstöcke zum Theil bedeutend seien und an einzelnen Punkten ein Zunehmen des Adels in die Teufe zu entschieden zu beobachten sei. Besonders betonte derselbe den möglichen Zusammenhang der beiden Punkte Agunte und Unter-Kostainica, welche beide schöne Erze aufwiesen.

Ausserdem beobachtete Herbich ein Bleiglanzvorkommen um Oklop W. Kreševo, dessen Dimensionen jedoch derselbe nicht erforschen konnten.

Im Monate Februar übernahm Bergrath Vogt die Leitung der Schürfungen wegen Erkrankung des Bergrathes Herbich, und wurden in diesem Monate 8 Punkte, im März 17 Punkte beschürft, und zwar:

Im Reviere Vranka:

Unter-Vranka, Derogus, Kočarin nördlich und südlich, Palika, Kočanovac, Brlog, Dobri-Ratak, Unter-Lopata.

Im Reviere Kreševo:

Unter-Sotnica, Ober-Rudna, Unter-Rudna, Jelica SW., Jelica NO., Glumač, Gusta-Šuma, Zutinovac.

Im Monate April kannte Bergrath Vogt bereits 51 Punkte, von welchen ein Theil bereits mittelst alter Baue als in Angriff genommen sich herausstellte.

Namentlich wurde von demselben darauf hingewiesen, dass die Gegend westlich vom Dorfe Vranka sehr erzreich ist, und viele alte Pinguen aufwies.

Bezüglich der Form neigt sich Vogt der Ansicht zu, dass der grösste Theil der Lagerstätten entschieden die günstigere Gangform aufweisen. Dolni potak, Unter-Lopata, Kresci W. von Vranka stellten sich ihm als drei von einander und unter sich parallele Fahlerzgänge mit einem Streichen h. 21·10° dar.

Ausserdem werden als wahre Gänge die Fahlerzvorkommen in Obješenjak, Lopata, Osicka kosa, Ravna, Graović kosa, Dočic, Radeša und Jasika bezeichnet.

Im Ganzen bezeichnet Bergrath Vogt folgende Gänge:

Oestlich Kreševo:

1. der Gang von Ober- und Unter-Rudna	h. 14
2. „ „ „ Unter-Jelica—Vucina I	„ 14
3. „ „ „ Mala Grkinja-Vucina II und Gusta Suma	„ 14
4. „ „ „ Ober-Jelica—Vucina III	„ 14
5. „ „ „ Zutinovac — Velika — Grkinja Vučina IV Jačva	„ 14
6. „ „ „ Ober-Sotnica—Maoska—Unter-Glumac	„ 14
7. „ „ „ Mittel-Glumac	„ 14
8. „ „ „ Ober-Glumac	„ 14
9. „ „ „ Mali Vagan	„ 19

Südwestlich von Kreševo:

1. der Gang von Unter-Vranka	h. 15
2. „ „ „ Kačanovac—Palika	„ 23

3.	der Gang von Kocarin nördlich und südlich von Agunte .	h. 24—24
4.	„ „ „ Derogus	h. 16
5.	„ „ „ Ober - Vranka — Ober - Rivanae — Jasika, Kostainica, Bolog	„ 24
6.	„ „ „ Dolcić—Unter-Graovica kosa Slamodolina	h. 20·10
7.	„ „ „ Ober-Graovica kosa—Radisa	„ 20·10
8.	„ „ „ Dobri Ratak—Kreoci	„ 20·10
9.	„ „ „ Unter-Lopata—Vrsaća—Supljabukva . .	h. 20—21
10.	„ „ „ Objesenjok	h. 18
11.	„ „ „ Stražica II	„ 24
12.	„ „ „ „ I	„ 20
13.	„ „ „ Jezevica	h. 20·10
14.	„ „ „ Kostainica Vrela	h. 15

Südlich von Kreševo:

15.	der Gang von Gunjanski dol	h. 10·2
16.	„ „ „ Tuvelj	„ 10·5

Oestlich von Kreševo:

17.	der Gang von Pirin	h. 14
18.	„ „ „ Toplice	„ 8

Den hier vorliegenden Combinationen fehlt allerdings die sichere Basis einer genauen geodätischen Aufnahme der Schurfpunkte, und einer nur einigermaßen befriedigenden Aufschliessung der Zwischenräume zwischen den einzelnen Erzknoten. Es kann daher deren Werth der Natur der Sache nach nur ein bescheidener sein. Eingehendere Arbeiten dürften wohl ein anderes Bild geben, und wahrscheinlich die Auffassung Dr. Herbig's von der stockförmigen Natur vieler Lagerstätten in der Umgebung von Kreševo in umfassenderer Weise bestätigen, als Bergrath Vogt bis jetzt dies anzunehmen geneigt ist.

Trotzdem sind die erzielten Resultate in Anbetracht der schwierigen Jahreszeit, des Mangels an Vorarbeiten (da die Detailangaben Conrad's der Regierung nicht zu Gebote stehen) selbst in dem Falle günstige zu nennen, als bei weitem der grösste Theil der bisher bekannten Schurfpunkte sich als unbauwürdig in der Zukunft herausstellen sollte, da ja der durchforschte Raum ein relativ kleiner ist.

Die sichere Beurtheilung der Bauwürdigkeit von Erzlagerstätten eines nahezu unzerritzten Erzgebietes setzt ausgedehnte Arbeiten voraus, welche nicht einmal beliebig beschleunigt werden können. Jedenfalls werden die bisher angestellten Arbeiten den raschen Fortgang der späteren bedeutend erleichtern, weil sie die Auswahl der nun mit voller Ausdauer zu verfolgenden Punkte und Richtungen bedeutend beschränken und es ermöglichen, die Intensität auf denselben zu steigern. Dazu kommt, dass nach übereinstimmender Aussage von uns freundlich gesinnten Landesangehörigen die Zurückhaltung der Landbevölkerung in der Anzeige der reichen Punkte noch durchaus nicht geschwunden ist, und noch heute weit günstigere Punkte existiren sollen, auf welche die Untersuchung noch nicht gestossen ist.

D. Bericht des Centraldirectors A. Rücker.

Das gemeinsame Ministerium benutzte die Anwesenheit des hervorragenden Montanisten Herrn Centraldirectors A. Rücker, um denselben zu einer Besichtigung der Schürfungen von Kreševo aufzufordern. Derselbe war wegen Mangels an Zeit nicht in der Lage sämtliche Schurfpunkte zu begehen und konnte sich nur auf die Besichtigung der an Kreševo zu nächst liegenden Punkte beschränken.

Die Schürfe von Gusta Suma und Rudna erwiesen sich dabei als Theile von Stöcken oder Putzen, über deren Auftreten keinerlei Regel aufgestellt werden kann. Sie führen ausserdem nur arme Erze.

Auch auf das Vorkommen in Unter-Kostainica, welches bisher sehr schöne und reiche Fahlerze geliefert hatte, konnte Herr Rücker kein grosses Gewicht legen, weil es in den unterhalb desselben angeschlagenen Schurfstollen nicht niedersetzt, während der daselbst angefahrene Gang taub ist.

Ganz anders lautet dagegen das Urtheil über den N. von Unter-Kostainica gelegenen Aufschluss in Derogus.

Hier hat man es mit einem ganz ausgesprochenen sehr artig aussehenden Gange zu thun, welcher mit einem sieben Meter langen Stollen aufgeschlossen ist. Seine Ausfüllung besteht aus Schwerspath und Quarz und führt derselbe Schnüre von derbem Fahlerz in einer Mächtigkeit von einem Centimeter. Das Streichen ist h. 16 mit Verflachen gegen N. unter 50—60°. Die Mächtigkeit ist noch nicht durchfahren, jedoch im Kreuzungspunkte bedeutend.

Günstig lautet auch des Genannten Ansicht über den im Franz Joseph-Stollen und oberhalb desselben aufgeschlossenen Gang, welcher nach h. 15 streicht, und in SO. Einfallen unter 85° besitzt. Er besteht aus Schwerspath, Quarz und hübschen Fahlerzen.

Die Besichtigung des Punktes Oklop ergab, was hierorts schon aus den eingesandten Handstücken geschlossen werden konnte, dass der Bleiglanz in dem Dolomit nur sehr fein eingesprengt vorkomme, und bis jetzt hier keine bauwürdige Lagerstätte vorliege.

Dagegen machte Herr Rücker auf die Wichtigkeit eines grossen Fundstückes von derbem prachtvollen Bleiglanz aufmerksam, welches vom Bergrath Vogt in dem Thale Jasenovica bereits früher gefunden worden war. Da dasselbe ein Gewicht in mehreren Kilogrammen besitzt, ist die Ansicht desselben wohl begründet, dass in der Nähe eine bedeutende Bleierzablagerung gefunden werden müsse.

Dem Gesamteindrucke, dass hier ein reiches Erzgebiet vorliege, dessen systematischer Aufschluss durch ausdauernde Verfolgung der günstigsten Punkte herbeigeführt werden müsse, hat Herr Rücker in seinem Berichte entschiedenen Ausdruck gegeben.

E. Chemische Untersuchungen der Fahlerze.

Am 12. Jänner übergab das gemeinsame Ministerium dem Herrn Bergrathe Patera die ersten Erze aus Kreševo zur quantitativen Analyse zugleich mit dem Auftrage, sich über deren Verwerthbarkeit zu äussern. Die Resultate der Analysen sind:

I. Derbes Fahlerz, aus Unter-Kostainica, von Kupferlasur, Schwerspath und einem ankeritähnlichen Mineral begleitet. Rein ausgeschiedene Stücke zeigten folgende Zusammensetzung in 100 Theilen:

Schwefel	21·6
Arsen	2·2
Antimon	29·2
Kupfer	34·8
Silber	0·545
Gold	0·0109
Quecksilber	3·4
Eisen	2·9
Zink	1·5
Kobaltnickel	Spur
Kohlensaurer Kalk	1·4
Kohlensaure Magnesia	0·5
Unlösliche Kieselsäure, Schwerspath	0·6
	98·6559

II. Gangstück vom Vranka Gang, aus weissem Quarz mit Kupferlasur und eingesprengtem Fahlerz bestehend, enthielt in 100 Kilo:

0·025 Percent göldisches Silber,
 4·8 „ Kupfer, wovon
 3·3 „ in verdünnter Salzsäure löslich waren.

III. Schiefriiges Gangstück von Vranka enthielt in 100 Kilo:

0·035 Percent göldisches Silber,
 7·5 „ Kupfer, wovon der grösste Theil in Salzsäure löslich.

Ein Schlich des gepochten Gangstückes, am Sichertrage erhalten, hatte einen Halt in 100 Kilo von:

0·145 Percent göldischem Silber.

Am 12. Februar erhielt Herr Bergrath Patera 10 Stück Erzproben von verschiedenen Fundorten aus der Umgebung von Kreševo zur analytisch-docimastischen Untersuchung. Er äusserte sich hierüber, wie folgt:

Sämmtliche Erze sind Gemenge von Quarz, Schwerspath, Kalkspath und einem ankeritähnlichen Minerale, welche theils aus deutlich ausgebildeten Krystallen bestehen (wie jene aus Unter-Kostainica), theils so feinkörnig zusammengesetzt sind, dass sie scheinbar eine homogene Masse bilden (Zutinovac, Rudna).

In diesem Gemenge ist Fahlerz in derben Parthien eingewachsen, oder ganz fein in der sehr festen Gesteinsmasse vertheilt (mali Vagan).

Das Fahlerz hat ein sehr verschiedenes Aussehen; es ist theilweise sehr dunkelgrau bis beinahe schwarz, theilweise ist dasselbe lichtstahlgrau, doch scheint es an allen Fundorten eine sehr ähnliche Zusammensetzung zu haben. Ueberall ist der Antimongehalt bedeutend überwiegend. Das Verhältniss des Silbers zum Kupferbalte ist fast immer gleich. Das Silber ist durchgehends etwas goldhältig und ein Quecksilbergehalt fehlt in keinem Stücke.

Ausser dem Fahlerze kommt noch an allen Stücken Kupferlasur und seltener grüner Malachit vor, was bei Betrachtung des Verhältnisses des Silber- und Kupferhaltes des Fahlerzes zu berücksichtigen ist.

Dem Aussehen nach hatten die einzelnen Stücke von jeder Localität einen ziemlich ähnlichen Metallgehalt; es wurde von jeder Partie ein Stück im Gewichte von 2—300 Gramm gepulvert, das Mehl gut gemengt, und der Probe unterzogen. Die Resultate der Untersuchung waren folgende:

1. Ober-Kostainica.

Derbes dunkles Fahlerz mit krystallinischem Ankerit, Schwerspat und Quarz und etwas Kupferlasur:

Gehalt an göldischem Silber	0·41	Percent
„ „ Kupfer	27·2	„
„ „ Quecksilber	2·5	„

Der Goldgehalt des Silbers mit 0·012 Percent bestimmt.

2. Unter-Kostainica.

Wie Nummer I.

Gehalt an göldischem Silber	0·305	Percent
„ „ Kupfer	26·2	„
„ „ Quecksilber	2	„

detto ein sehr reines Stück:

göldisches Silber	0·625	Percent
Kupfer	39·21	„
Quecksilber	3·4	„

Das Silber zeigte einen Goldgehalt von 0·010 per Kilo göldischen Silbers.

3. Agunte.

Quarz mit eingewachsenen drüsenförmigen Partien von Fahlerz.

Das ursprüngliche Erz hatte:

Halt an göldischem Silber	0·024	Percent
„ „ Kupfer	2·3	„

Das Pochmehl, am Sichertroge geschlämmt, gab einen Schlich mit einem

Gehalt an Silber von	0·31	Percent
„ „ Kupfer von	23·9	„
„ „ Quecksilber von	1·6	„

Goldgehalt wegen unzureichenden Materials nicht bestimmbar.

4. Derogus.

Sehr festes und dichtes Gemenge von Quarz, Ankerit, Schwerspath mit etwas Fahlerz und Kupferlasur.

Das ungeschlämte Pochmehl enthielt:

göldisches Silber	0·017	Percent
Kupfer	2·3	„

Das geschlämte Product enthielt:

göldisches Silber	0·2	Percent
Kupfer	14·18	„
Quecksilber	0·7	„

5. Ober-Vranka.

Sehr stark oxydirtes Stück.

Das Pochmehl enthielt:

göldisches Silber	0·212	Percent
Kupfer	8·1	„
Quecksilber	1·6	„

6. Unter-Vranka.

Dichtes, weisses Gemenge von Ankerit, Quarz mit Kupferlasur und Fahlerz.

Gehalt an Silber	0·062	Percent
„ „ Kupfer	7·1	„
Quecksilber nachgewiesen.		

7. Rudna.

Wie 6.

Gehalt an Silber unbestimmbar,

„ „ Kupfer	3·4	Percent
„ „ Quecksilber nachgewiesen, unbestimmbar.		

Der Schlich bestand fast aus einem Fahlerz, dessen Menge jedoch sehr gering ist.

8. Mali Vagan.

Vorherrschend Schwerspath, mit Ankerit und Quarz, fein eingesprengtem Fahlerz und etwas Kupferlasur:

Gehalt an Silber	unbestimmbar,	
„ „ Kupfer	2·2	Percent.

Der Schlich enthielt fast 77 Percent reinen Schwerspath, Quecksilber in Spuren, ferner:

Silber	0·06	Percent,
Kupfer	5·26	„

9. Tuvell.

Stark verwittertes Gestein (der Ankerit in Brauneisenstein verwandelt) mit derbem Fahlerz und Kupferlasur:

Gehalt an Silber	0·155	Percent,
„ „ Kupfer	12·4	„
„ „ Quecksilber	0·5	„

10. Zutinovac.

Dichtes, weisses Gestein, Gemenge von Quarz, Schwerspath, Ankerit. Lichtstahlgraues Fahlerz mit Kupferlasur:

Gehalt an Silber	0·032	Percent,
„ „ Kupfer	5·5	„

Quecksilber nachgewiesen, jedoch nicht bestimmbar.

Bei der Frage über die Verarbeitung der Erze, namentlich mit Hinblick auf die bei einigen nöthige Concentration des Metallinhaltes derselben erschien es wünschenswerth, die relative Menge der diese Erze bildenden Mineralien in den Stücken der verschiedenen Fundorte zu kennen. Hiezu wurde folgender Weg eingeschlagen:

Von jedem der bereits probirten Pochmehle wurde eine gewogene Menge mit verdünnter Salzsäure behandelt. In der Salzsäure lösen sich Kalkspath Ankerit und die kohlen-sauren Kupferoxydverbindungen vollständig auf. Fahlerz Schwerspath und Quarz sind in der verdünnten Salzsäure vollkommen unlöslich Der unlösliche Rückstand A wurde bei 100° getrocknet und gewogen und darauf mit Salpetersalzsäure behandelt. In dieser löst sich das Fahlerz, während Schwerspath und Quarz ungelöst bleiben. Die Differenz der Gewichte beider Rückstände A—B gab die Menge Fahlerz in jedem einzelnen Stücke. Der Kupfergehalt wurde sowohl in der ersten, als in der zweiten Lösung bestimmt, wodurch sich die Menge des als Malachit und als Fahlerz enthaltenen, im Stücke enthaltenen Kupfers bestimmt.

Der vom Fahlerz befreite Rückstand B wurde analytisch behandelt und dadurch die Menge Schwerspath und Quarz bestimmt.

Man erhält dadurch ein ganz getreues Bild von der Zusammensetzung der Erze.

Auf diese Weise wurden gefunden:

1. Ober-Kostainica.

In verdünnter Salzsäure löslich:

Kalkspath, Ankerit, Malachit	15·1 Percent, darin Kupfer	0·6 Percent,
Schwerspath	2 "	
Quarz	6·1 "	
Rest als Fahlerz berechnet	76·8 " " "	26·82 "
		<hr/> 27·42 Percent.

2. Unter-Kostainica.

Löslich	25·8 Percent, darin Kupfer	4·8 Percent,
Schwerspath	5·1 "	
Quarz	9·2 "	
Fahlerz	59·9 " " "	21·3 "
	<hr/> 100·0 Percent,	26·1 Percent.

3. Agunte.

Löslich	17·2 Percent, darin Kupfer	0·5 Percent,
Schwerspath	Spnr,	
Quarz	77·7 Percent,	
Fahlerz	5·1 " " "	1·8 "
	<hr/> 100·0 Percent,	2·3 Percent.

4. Derogus.

Löslich	23.0 Percent, darin Kupfer	2.1 Percent,
Schwerspath	33.7 "	
Quarz	40.0 "	
Fahlerz	3.3 " " "	1.55 "
	<u>100.0 Percent,</u>	<u>3.25 Percent.</u>

5. Ober-Vranka.

Löslich	53.1 Percent, darin Kupfer	6.2 Percent,
Schwerspath	18.5 "	
Quarz	23.3 "	
Fahlerz	5.1 " " "	1.9 "
	<u>100.0 Percent,</u>	<u>8.1 Percent.</u>

6. Unter-Vranka.

Löslich	18.6 Percent, darin Kupfer	6.4 Percent,
Schwerspath	Spur	
Quarz	78.4 Percent,	
Fahlerz	3 " " "	1.0 "
	<u>100.0 Percent,</u>	<u>7.4 Percent.</u>

7. Rudna.

Löslich	18.6 Percent, darin Kupfer	2.7 Percent,
Schwerspath	Spur	
Quarz	80.0 "	
Fahlerz	1.4 " " "	0.5 "
	<u>100.0 Percent,</u>	<u>3.2 Percent.</u>

8. Mali Vagan.

Löslich	24.8 Percent, darin Kupfer	0.8 Percent,
Schwerspath	40.2 "	
Quarz	32.7 "	
Fahlerz	2.4 " " "	1.0 "
	<u>100.0 Percent,</u>	<u>1.8 Percent.</u>

9. Tuvell.

Löslich	33.8 Percent, darin Kupfer	4.2 Percent,
Schwerspath	16.2 "	
Quarz	22.6 "	
Fahlerz	27.4 " " "	8.4 "
	<u>100 Percent,</u>	<u>12.6 Percent.</u>

10. Zutinovac.

Löslich	37·6 Percent, darin Kupfer	3·2 Percent,
Schwerspath	19·5 „	
Quarz	36·5 „	
Fahlerz	6·4 „	2·2 „
	100·0 Percent,	5·4 Percent.

Ueber die Frage der Verhüttung der fraglichen Erze knüpft Bergrath Patera an die vorerwähnten Analysen folgende Bemerkungen:

Das Fahlerz von Kreševo ist ein Antimonialfahlerz. Dieses Erz, welches in Anbetracht der Menge und des Werthes der darin enthaltenen Metalle (Kupfer, Silber, Gold, Quecksilber) eine sehr reiche Ausbeute hoffen liesse, dürfte seines hohen Antimongehaltes wegen einen complicirten Hüttenprocess erfordern. Der Goldwerth eines Erzes ist nicht nur allein von dem Metallgehalte desselben abhängig, es nehmen auf denselben die höheren oder geringeren Hüttenkosten, die Grösse der mit metallurgischen Processen unvermeidlich verbundenen Metallabgänge und die mehr oder weniger vollkommene Reinheit der dargestellten Endproducte einen entscheidenden Einfluss; es ist daher von der grössten Wichtigkeit, zur Zugutebringung jener werthvollen Erze ein Verfahren auszuwählen, welches bei relativ geringen Kosten, die geringsten Metallverluste aufweist und die preiswürdigsten Producte liefert.

Aehnlich zusammengesetzte, nur an edlen Metallen weit ärmere Erze werden an den Hütten zu Brixlegg, Schmöllnitz und jenen der niederungarischen Waldbürgerschaft verarbeitet.

Bekanntlich waren jedoch die Bemühungen, aus dem Schwarzkupfer und der Speise das Silber und namentlich das Gold zu entfernen, nur theilweise von Erfolg begleitet, so dass man endlich auf die Gewinnung des Goldes ganz verzichtete.

Dazu kommt, dass das Antimon sehr schwer aus dem Kupfer entfernt werden kann, so dass daraus ein Kupfer niederer Qualität resultirt.

Auch drängt sich schon jetzt die Frage auf, wie bei ärmeren Erzen oder bei dem Scheideblei der Metallgehalt contrirt werden kann?

Die nasse Aufbereitung wird hier nicht viel ausrichten, denn beim Zerkleinern der Erze wird das Fahlerz sehr leicht theilweise zu feinem Mehle gepocht oder gequetscht, welches dann auf der Oberfläche der Trübe schwimmt, und so verloren geht. Die Malachite werden ebenfalls leicht zu Staub gequetscht und haben ohnediess ein geringes specifisches Gewicht, gehen daher grösstentheils mit dem Trüben weg. Der mitunter sehr hohe Gehalt der Erze an Schwerspath steht auch die nasse Aufbereitung hindernd im Wege. Vernachlässigen kann man das in den Malachiten enthaltene Kupfer nicht, denn dasselbe beträgt häufig mehr als jenes in den Fahlerzen enthaltene. Ein Auflösen der oxydirten Kupfererze in verdünnter Säure ist auch nicht anwendbar, weil auch bei billigen Säurepreisen die Löslichkeit der in allen diesen Erzen enthaltenen Kalkhaloide den Process jedenfalls zu sehr vertheuern würde.

Es bleibt daher nur ein Concentriren durch Rohschmelzen übrig. Hier kommt ein sehr günstiger Umstand zur Geltung. Die Erze von den verschiedenen

Fahlerz-Fundorten enthalten die zur Schlackenbildung nöthigen sauren und basischen Bestandtheile in sehr verschiedener Menge, so dass man durch Gattiren der Erze eine leichtschmelzende Beschiedung wird erzielen können, was die Schmelzkosten namhaft herabsetzt. Man wird z. B. die basischen ankeritreichen Scheideabfälle von Kostainica mit den quarzeichen Erzen von Unter-Vranka gattirt verschmelzen können. Der Schwerspath ist beim Schmelzen der Erze von grossem Vortheile. Er wirkt, indem sich beim Schmelzen Schwefelbarium bildet, wie ein Zuschlag von Schwefelkies, bildet mit den kupferoxydhältigen Mineralien Schwefelkupfer und schützt das Kupferkies so vor der Verschlackung.

Zur Beurtheilung der Schmelzwürdigkeit der Erze von Kreševo möge der Durchschnittsgehalt der mit Vortheil zu verschmelzenden Fahlerze von Schwaz hier verglichen werden. Derselbe beträgt:

Aus den Staatsgruben . . .	0·13	Percent Silber,	5·8	Percent Kupfer
„ dem Vorrath	0·1	„	10	„
„ den Privatgruben . . .	0·18	„	18	„

Der Einlösungspreis für gold- und silberfreie Kupfererze beträgt in Brixlegg:

von 4	Percent	— fl. 69	kr.
„ 4½	„	— „ 98	„
„ 5	„	1 „ 27	„
„ 10	„	4 „ 20	„

wobei freilich ein Kupferpreis von 75 fl. zu Grunde liegt, während derselbe heute 70—72 fl. beträgt.

Es kann somit keinem Zweifel unterliegen, dass der grösste Theil der zur Untersuchung eingesendeten Fahlerze aus Kreševo als vollkommen schmelzwürdig angesehen werden muss.

Was die Behandlung der nach dem Rohschmelzen zu erhaltenden „Speise“ anbelangt, so hat Bergrath A. Patera auf Anregung des Ministeriums seit längerer Zeit sich mit der Feststellung eines zweckdienlichen, mit den möglichst geringen Kosten verbundenen Verfahrens beschäftigt, und ist derselbe bereits zu günstigen Resultaten gelangt. Der Genannte bereist gegenwärtig jene ungarischen Hütten, in welchen Fahlerze verschmolzen werden, auf Kosten des gemeinsamen Ministeriums, und hat sich vorbehalten, nach seiner erfolgten Rückkehr über die daselbst gemachten Erfahrungen, sowie über den von ihm selbst combinirten Process, umfassenden Bericht zu erstatten. Fachmänner werden zugestehen, dass die Lösung dieser Aufgabe kaum in bessere Hände gelegt werden konnte.

F. Schlackenhaldden von Srbrnica.

Unsere Kenntniss von dem einst hochberühmten Bergbau um Srbrnica ist im Laufe des Jahres 1879 wenig gefördert worden. Dr. Tietze, welcher die Umgegend dieses Bergortes im Auftrage der k. k. geologischen Reichsanstalt bereiste, konnte zwar auf das bergmännisch immerhin bedeutungsvolle Zusammentreffen von Trachyten und paläozoischen Schiefnern constatiren, vermochte jedoch nicht die

Angriffspunkte des alten Bergbaues aufzufinden und auch nichts von der Bevölkerung darüber zu erfahren. Bergrath Vogt weist in einem späteren Berichte darauf hin, dass in der Ortschaft Sase und längs des Petrič und Krigevicathales eine Anzahl zum Theile bedeutender alter Gesteinshalden vorliege, und dass er von seinem Führer auf die Existenz von alten Bauen oberhalb der Mühle Pasagič an der Červena rieka in Srbrnica, auf der Planina Kavačica in der Ortschaft Spat, auf der Mačkova stijena ober der Ortschaft Gradina in der Gegend Kod planina lisca, aufmerksam gemacht worden sei, welche Punkte aber bei der mitten im Winter unternommenen Excursion nicht weiter aufgesucht werden konnten.

Die Schwefelkiese in den recenten Tuffen bei Srbrnica, welche auf Anregung von Dr. Tietze durch die Herren Patera und v. John auf Gold untersucht wurden, lieferten ein negatives Resultat.

Die von Dr. Tietze mitgebrachten Schlacken aus Srbrnica wurden von Berg-rath Patera quantitativ untersucht und ergaben in 100 Theilen folgende Zusammensetzung:

	I.	II.
Kieselsäure	32.4	—
Thonerde	2.6	—
Eisenoxyd, Eisenoxydul, Manganoxyd . .	39.2	—
Zinkoxyd	6.4	—
Kalk und Magnesia	1.5	—
Blei	11.03	13.84
Silber	0.013	0.025
Schwefel	1.9	—

Diese Schlacken, welche denjenigen des Laurion ihrer Zusammensetzung nach ausserordentlich nahe kommen, würden bei ihrer leichten Gewinnbarkeit mit bedeutendem Nutzen wieder verschmolzen werden können, wenn eine grössere Quantität davon vorhanden wäre.

Die durch Bergrath Vogt ausgeführte Cubirung der vorläufig bekannten Schlackenhaldden ergab jedoch nur einen Gesamttinhalt derselben von circa 3.000 Cubikmeter, was ungefähr 537.000 Kilogramm Schlacke entspricht, welche Quantität für einen selbstständigen Betrieb nicht ausreicht, jedoch bei einer eventuellen Eröffnung eines Bergbaues und Schmelzbetriebes in Srbrnica jedenfalls einen höchst werthvollen Zuschlag liefern würde.

Auch mag die Reichhaltigkeit der Schlacken einen Fingerzeig für den Adel der daselbst vorkommenden Silber- und Bleierzlagerstätten, welche gewiss noch einen nicht erschöpft sind, abgeben.

G. Bleiglanz von Sary Maidan.

Die Firma Gerstle u. C^{te} übergab dem gemeinsamen Ministerium unter anderen Probestücken aus der Umgebung von Sary Maidan ein Stück Bleiglanz, welches im Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt von C. v. John untersucht wurde. Das Resultat war folgendes:

Der Bleiglanz von Stry Maidan kommt mit Siderit zusammen vor. Das Gemenge beider, wie es in der Natur vorkommt, enthält 0·056 Percent Silber.

Der Bleigehalt des Gemenges betrug 8·34 Percent. Der Silbergehalt des Bleies berechnet sich somit auf 0·7 Percent = 22·4 Loth auf 1 Centner Blei. Dieses Erz wäre daher, falls es in grossen Quantitäten vorkäme, vollkommen schmelzwürdig.

Es verlohnte sich daher, die Angabe zu verificiren, dass die Eisensteine der Umgegend von St. Maidan den „eisernen Hut“ eines edlen Erzstockes bilden.

