

für

Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. Otto Freiherr von Hingenaus.

k. k. Ministerialrath im Finanzministerium.

Verlag der G. J. Manz'schen Buchhandlung (Kohlmarkt 7) in Wien.

Inhalt: Die Mineralschätze in Bosnien. — Die räumlichen Verhältnisse der Werkswässerung. — Literatur. — Notiz. Amtliches. — Berichtigung. — Ankündigungen.

Die Mineralschätze in Bosnien.

Vom Bergingenieur A. Conrad.

(Aus den Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien.)

Einleitung. Die Heranziehung der Länder der Balkan-Halbinsel in das europäische Eisenbahnnetz, sowie andere Cultur-Fortschritte in den türkischen Provinzen eröffnen die Möglichkeit einer besseren Erforschung dieser Länder im Allgemeinen und ihrer Naturproducte insbesondere. In dieser Beziehung stehen die nutzbaren Mineralien obenan, welche in der Fortsetzung der unser Vaterland durchstreichenden Gebirgszüge in den südöstlich angrenzenden Ländern des türkischen Reiches aufgefunden werden können und deren Ausbeutung sich unternehmungslustige, mit den vaterländischen Gebirgen vertraute Männer nicht entgehen lassen sollten. Zu diesem Zwecke glauben wir die nachfolgende Abhandlung aus den in unseren eigentlichen Fachkreisen weniger bekannten Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft mittheilen zu sollen und erlauben uns hier und da eine kleine Bemerkung hiezu.

O. H.

Bosnien gehört zu den reichsten und gesegnetesten Provinzen des türkischen Reiches. In ihrem Schoos sind nicht nur unermessliche Schätze von Metallen und anderen nutzbaren Mineralien niedergelegt, sondern es werden ihre Höhen und Gebirge auch von den bedeutendsten und schönsten Waldungen aller Art geschmückt, dürften jedoch bei der systematischen Verwüstungslust der Bewohner trotz ihrer ungeheuren Ausdehnung an den entlegeneren Orten bald ebenso verschwinden, wie wir es leider schon jetzt in der Nähe der Städte und Flüsse wahrnehmen, wenn nicht durch eine rationelle Forstbewirtschaftung und strengere Forstgesetze diesem Unwesen ernstlich Einhalt geboten wird. Ich erinnere nur an die oft sehr bedeutenden Waldbrände, welche durch die Bewohner absichtlich angelegt und unterhalten werden und noch vor zwei Monaten in der Gegend von „Blaznje“

unfern Serajewo's an vier verschiedenen Punkten zu sehen waren. Nicht das Einschreiten der Behörden hat diesem höchst frevelhaften Waldbrande ein Ende gesetzt, sondern heftige Regengüsse unterdrückten ihn später und verhinderten die weitere Verbreitung desselben, wodurch ein unberechenbarer Schaden für die nächstgelegenen Orte, namentlich für die Hauptstadt Serajewo abgewendet worden ist. Ausser diesen Waldbränden ergiebt sich die Zerstörungswuth der Einwohner in dem Anhaufen der Bäume, ohne dieselben weiterhin zu Brenn- oder Bauholz zu benützen. So sieht man Tausende angehaucener Baumstämme mit tausend durch Windbruch gefallenen am Wege herumliegen. — Wir wollen hoffen, dass durch eine rationelle und gesetzliche Forstbewirtschaftung dieser National-Reichthum der Provinz Bosnien erhalten bleibe, was wohl auch das türkische Gouvernement unter dem Ministerium von Edhem Pascha zu bezwecken scheint, indem es einen Fachmann, der unter dem Titel eines Forstdirectors fungirt, ins Land sandte.*) Indessen nehmen die Waldverwüstungen doch in erschreckender Weise zu und unsere Erwartungen auf endliches Besserwerden werden vielleicht eben so unerfüllt bleiben, wie so viele andere.

Der Bergbau, welcher bei dem grossen Mineralreichthume eine unversiegbare Quelle des Wohlstandes für Bosnien bilden würde, liegt gänzlich darnieder und würde nur dann eine Wichtigkeit erlangen, wenn durch energisches Vorgehen anderer Männer eine zum Ziele führende Wendung herbeigeführt würde. Der Bergbau würde nicht nur dem Gouvernement eine reiche Einnahme bringen, sondern er würde auch, da eben die Regierung durch diese Industrie eine grössere Einnahme erreicht, die Bevölkerung von drückenden Lasten befreien, welche bis jetzt nur durch die verarmten Bewohner aufgebracht werden mussten. — Ausserdem würde der Berg-

*) Mehr noch könnten solide Bergwerks-Unternehmungen hierzu beitragen, welche im eigenen Interesse sich um die Schonung und Aufforstung der Wälder anzunehmen alle Ursache haben würden.

O. H.

bau einen allgemeinen Wohlstand der Einwohner begründen, wie wir ihn in andern bergbautreibenden Staaten sehen. Der Bergbau, welcher über 400 Jahre darnieder gelegen hat, ist bis auf den heutigen Tag sehr schwach und wird nur auf Eisen betrieben, welche Industrie wegen der Mittellosigkeit der Besitzer hinter den Fortschritten der Wissenschaft und Technik zurückgeblieben ist und ganz entschiedene Rückschritte gemacht hat. *) Die Ursachen des Verfalles liegen in der gänzlichen Unkenntnis der Behörden, sowie auch in der Apathie der Einwohner, namentlich aber in dem drückenden Besteuerungssystem. Die Türken und die meisten Bewohner wollen von dem Bergbau durchaus nichts wissen, die Ersteren wegen Sorglosigkeit und Unkenntnis, und die Anderen, weil sie befürchten, dass die Entdeckung von Erzen ihnen eine neue Quelle von Bedrückung und obligatorischen Arbeiten sein würde.

Gold findet sich in Bosnien theils im gediegenen Zustande, theils in Verbindung mit anderen Metallen, hauptsächlich mit Silber, und in vielen Schwefelmetallen überaus fein eingesprengt vor.

Das Gebirge Radovan enthält mehrere goldhaltige Quarzgänge, die bis jetzt noch ganz unberührt geblieben sind, während in der Gegend zwischen Gornji-Vakuf und Gojaica auf den Gebirgen Vranica und Koziry ein sehr bedeutender Goldbergbau zur Zeit der Römer, also vor 1500—1600 Jahren betrieben wurde. Aus den Ueberresten dieses Bergbaues ersieht man deutlich, dass das gediegene Gold in den Zersetzungsproducten, nämlich in dem aus dem Schwefelkies entstandenen Brauneisenstein (Brauneisenerz) und in den Ablagerungen enthalten war, welche sich aus den zertrümmerten und durch die Fluth weggeschwemmten Gebirgsmassen gebildet haben. Dies ist hauptsächlich bei Cervena Zemlja, Zlatna Guvna der Fall, wo ungeheure Waschhalden, die von dem begleitenden Eisen eine ockerrothe Farbe besitzen, sich noch vorfinden. Man sieht in Cervena Zemlja noch eine Halde, welche eine Höhe von 80 Fuss, eine Breite von mindestens 150 Fuss und eine Länge von 400 Fuss hat. Der fromme Sinn der Bewohner behauptet, dass unter dieser Halde eine Kirche sei.

An dem Abhange des Rosiny-Gebirges sind mehrere hundert „Pingen“ von grösserer oder geringerer Tiefe vorhanden, welche unter sich eine stetige Richtung der dort auftretenden Goldgänge zeigen und eine ungeheure Thätigkeit auf Goldgräbereien documentiren. Auch hier existirt unter den Bewohnern der Aberglaube, dass die Gottheit das Goldgraben nicht mehr gestatte und durch starke Regen und Hagel den Nachgrabungen sofort ein Ziel setze, selbst wenn das schönste Wetter vorher gewesen sei. **)

Diese Naturerscheinung findet aber in den dortigen klimatischen Verhältnissen auf dem über 8000 Fuss

*) Mir, dem Redacteur dieser Zeitschrift, sagte im J. 1842 der Commandant der türkischen Grenzfestung Novi in Bosnien, dass er ein Eisenwerk besitze, welches ihm täglich 5 Gulden Ertrag abwerfe, mit welchem Resultate derselbe höchlich zufrieden schien. Er zeigte mir übrigens auch „Fahlerze“ aus Bosnien, und es scheint, dass dieselben von einem nicht weit von der österr. Grenze entfernten Punkte entnommen waren. O. H.

**) Es zeigt solche Sage nur, dass auch in Bosnien (wie einst im spanischen Amerika) die Einwohner die Aufschliessung

hohen Rosiny-Gebirge ihre vollständige Erklärung und tritt natürlich auch dann ein, wenn keine Nachgrabungen auf Gold erfolgen. Dass der Goldreichtum zu Cervena Zemlja, sowie am Rosiny-Gebirge sehr bedeutend gewesen sein muss, haben wir aus den Ueberresten der einstigen Betriebsamkeit der Römer gesehen, welche jener von Californien nahe stehen dürfte. Es ist noch heute in dem Munde der dortigen Bewohner das Sprichwort gang und gäbe: „Der Ochs kratzt sich an dem goldenen Schober, aber die Leute sehen ihn nicht.“ *)

Das Gebirge besteht aus Thonschiefer, dessen Schichten auf dem Gebirgskamm des Rosiny-Gebirges fast in senkrechter Stellung zu Tage ausgehen. Dieser Thonschiefer ist hier und da von dichtem Kalkstein überlagert und, wo die Goldgänge sind, von Grünstein und Quarzgängen durchsetzt. Die grosse rothgefärbte Halde zu Cervena Zemlja besteht aus einer rothen Erde mit Geröll von Grünstein, Quarz und Brauneisenerz. Ein anderer wichtiger Punkt, wo die Römer ebenfalls einen grossartigen Goldbergbau betrieben hatten, ist zu Zlatnica bei Travnik. Schon Plinius erwähnt dieser Goldminen und man sucht sie an den Quellen des Flusses Lazna Zlatnica, wo in früheren Zeiten eine bedeutende Stadt soll gestanden haben. Allein heute existirt dort keine Ortschaft und es ist auch keine Spur von Wohnungen anzutreffen. Nur an mehreren Punkten sieht man noch sehr alte und mit Moos bedeckte Obstbäume, so dass vielleicht daraus auf die ehemalige Stadt geschlossen werden kann. Man sagt, die früheren Bewohner seien vor der Pest, welche im Jahre 1795 die dortige Gegend fürchterlich heimgesucht hat, geflohen und nicht wieder zurückgekehrt. Es ist ein schönes Stück Land zur neuen Ansiedlung, wo die Cultur wegen der geschützten Lage und des sehr milden Klima's rasch aufblühen und einen bedeutenden Ertrag geben müsste, zumal wenn die dort befindlichen Erze von Gold und Eisen noch ausgebeutet würden.

Das Gebirge besteht hier ebenfalls aus Thonschiefer mit mächtigen Kalksteinlagern, durchsetzt von Diorit und Quarzgängen, begleitet von dem schönsten Eisenglanz. Gerade diese Zone, sowie die, wo die Conglomerate auftreten, sind die Lagerstätten des Goldes, welche eine weitere Bearbeitung verdienen.

Das gediegene Gold, wie es sich in dem Sande der Flüsse Bosna, Verbas und Lasva findet, wird von den bereits bekannten primären Lagerstätten von Cervena Zemlja, Zlatnica etc. geliefert; aber es müsste auch ausser diesen noch viele jetzt unbekannt Punkte geben, von denen aus das Gold in die genannten Flüsse geführt worden.

Sehr häufig findet sich das Gold höchst fein zertheilt im Schwefelkies, wovon Bosnien in allen Bergdistricten bedeutende Niederlagen hat, sowie auch in der Blende,

von Erzlagerstätten fürchteten, weil sie besorgten, von ihren „Herren“ zu Frohnarbeiten in denselben gezwungen zu werden. Eine freie Bergarbeit mit gutem Erwerb für die dabei Beschäftigten würde die Stimmung bald ändern. O. H.

*) Das erinnert ganz an das alte Sprichwort in deutschen einst berühmte Bergbaugesenden: „Es wirft Mancher einen Stein nach der Kuh, der mehr werth ist, als die Kuh.“ O. H.

Antimonglanz und Brauneisenerz in der Nähe von Borovica, Fojnica etc. Das Gold ist in diesen Erzen unsichtbar und dann erst zu erkennen, wenn die Metalle sich oxydiren und das Ganze locker wird.

Ueber den Reichthum der Golderze, sowie über die Quantität in einem gewissen Volumen Gebirgsmasse besitzen wir keine sicheren Nachrichten. Indess muss die Gewinnung nicht unbedeutend gewesen sein, wenn man die noch vorhandenen Documente über die Goldlieferungen zur Zeit der Römer zu Grunde legt. So hat zu jener Zeit in Salona ein eigener Praepositus thesaurorum Dalmatorum residirt, welcher täglich 50 Pfund (22 Oka) Gold, circa 5500 Zecchien, nach Rom zur Schmelzung sandte. Ein anderer Praepositus hatte in Sicsia (Sisssek) seinen Sitz und die Aufsicht über die Minen von Panonien bis an die bätischen Berge. Von dieser Zeit an bis zur Türkenherrschaft in Bosnien fehlen uns alle Nachrichten über die Goldgewinnung, während von der Zeit, seit die Türken hier existiren, in dieser Beziehung gar nichts zu berichten ist.

Silber habe ich in den von mir bereisten Districten weder in gediegenem Zustande, noch in den sogenannten reinen Silbererzen vorgefunden, sondern vielmehr und nicht unbedeutend in Blei- und Kupfererzen. Indess ist es nicht unwahrscheinlich, dass in grösseren Tiefen da, wo die silberhaltigen Blei- und Kupfererze auftreten, auch sehr reiche Silbererze sich finden werden, wie dies in anderen Ländern bereits constatirt ist. Nach den uns überlieferten Nachrichten hat man in den Gebirgen des Flussgebietes Drina, also in den östlichen Theilen Bosniens, vor den Zeiten der Türkenherrschaft sehr reiche Silbererze ausgebeutet, und die Ortsnamen Srebernik und Srebernica bezeichnen noch die Punkte, wo ehemals auf Silber gegraben wurde. Der Name der Franziscaner-Provinz „Provincia fratrum Minorum Bosnac Argentinae“ constatirt ebenfalls die frühere reiche Ausbeute an Silber. An dem Berge Srebernica soll auch noch unter den Sultanen um die Mitte des 12. Jahrhunderts der Silberbergbau betrieben worden sein, aus welchem die damaligen Herrscher eine sehr bedeutende Einnahme erhielten. Gegen Ende des 12. Jahrhunderts hat der Ban Kulin einigen Ragusanern die Erlaubniss zum Bergbaubetriebe in den Gegenden zwischen Serajewo und Varesch unter dem Berge Nabosic, wo die beiden Flüsse Mizoca und Zenica beim Dorfe Nazica sich vereinigen, sowie am Gebirge Jagodina ertheilt und man erkennt noch heutigen Tages an den daselbst zurückgelassenen Ueberresten, dass zu jener Zeit ein nicht unbedeutender Bergbau muss betrieben worden sein.

Nach allen Anzeigen müssen die Ragusaner gute Bergleute gleichwie die Portugiesen in Süd-America gewesen sein, indem sie nur da ihre bergmännische Thätigkeit entwickelten, wo auf einen reichlohnenden Erfolg mit Sicherheit gerechnet werden konnte. Gegenwärtig liegt der Silberbergbau gänzlich darnieder und dürfte nur unter günstigeren Verhältnissen eine Wiederaufstehung feiern.

Nach meiner genauen Kenntniss der beiden Hemisphären kann ich behaupten, dass Bosnien in Betreff seines Silberreichthums die seltenen glücklichen Bedingungen des Silbervorkommens von Europa und America

in sich vereinigt und eine enorme Silberproduction liefern kann, wenn der Bergbau mit Kenntniss und ausreichendem Capital betrieben wird. Bei den nachstehenden Metallen werde ich auf das Silbervorkommen wieder zurückkommen.

Kupfer findet sich in der Natur theils gediegen, theils in vielfachen Verbindungen mit anderen Körpern, als: Schwefel, Antimon, Kohlensäure etc. Bosnien ist sehr reich an Kupfererzen, welche fast durchgängig mehr oder weniger silberhältig sind. Die Kupfererze bestehen entweder in Malachiten und Kupferlasuren oder in silberhältigen Fahlerzen.

In den Districten Fojnica, Kresevo etc. habe ich auf einem Flächeninhalt von etwa 6 Quadratstunden an 42 verschiedenen Punkten die mächtigsten Kupferniederlagen entdeckt, welche einen lohnenden und vielversprechenden Bergbau in Aussicht stellen.

Die Kupfererze finden sich gewöhnlich auf Gängen im Thonschiefer und Kalkstein, begleitet von Brauneisenstein, Schwerspath, Kalkspath, Blende und Bleiglanz; oft ist das Nebengestein bis auf weite Erstreckungen mit Kupfererz innig impräguirt.

Nach den von mir angestellten Analysen haben die Malachite einen durchschnittlichen Kupfergehalt von 50 Pct., die Fahlerze haben einen Durchschnittsgehalt von 112 Drachmen Silber und 30 Oka Kupfer in 100 Oka Erz. Die bisherigen Versuche zur Gewinnung der Kupfererze sind an der völligen Unkenntniss, auch an der Mittellosigkeit der Unternehmer gescheitert, so dass gegenwärtig dieser Bergbau ganz darniederliegt.

Blei findet sich an den verschiedenen Punkten Bosniens nur als Bleiglanz, welcher mehr oder weniger silberhältig ist. Der Bergbau auf Bleiglanz ist seit der Türkenherrschaft ebenso vernachlässigt wie der Kupferbergbau. In früheren Zeiten hat man unweit Olovo *) auf die dort mächtig auftretenden Bleierze gebaut, was jetzt nur schwach geschieht. Die in der Umgegend von Kresevo, Priedor und Varesch vorkommenden Bleierze haben einen Bleigehalt bis zu 80 Pct. mit etwas Silber; sie finden sich im Thonschiefer und Kalkstein auf Gängen theils rein, theils gemengt mit Kupfererzen, Schwerspath, Blende, Schwefelkies etc. Vergleicht man den hohen Blei- und Silbergehalt der hiesigen Bleierze, welche mitunter auch goldhaltig sind, mit den Gehalten der Bleiglänze anderer Länder und berücksichtigt man die leichte Gewinnung der Bleierze, welche in anderen Ländern, wie in Sachsen, am Harz, in Preussen etc. unter sehr hohen Kosten aus grossen Tiefen zu Tage gefördert werden, so dürfte sich auch hier ein lebhafter Bergbau entwickeln, wenn die Verhältnisse sich später günstiger für derartige Unternehmungen gestalten werden.

Quecksilber findet sich in Bosnien nur als Zinnober, also in Verbindung mit Schwefel.

In der Umgegend von Kresevo hat man an einigen Punkten Zinnober nachgewiesen und auch theilweise gewonnen. Er kommt auf Gängen und Lagern im Kalkstein vor, begleitet von Brauneisenstein, Blende, Kupfererzen, Schwefelkies, Gold etc. Diese Quecksilbernieder-

*) Was slavisch „Blei“ bedeutet. Derlei Ortsnamen sind stets die Reste einst bestandener Bergbau-Orte. O. H.

lagen zeigen eine stetige Richtung, dehnen sich über Kiseljak bis nach Varesch aus und dürften, wenn sie vollständig aufgeschlossen sein werden, einen bedeutenden Bergbau ins Leben rufen.

Der Bergbau auf dieses kostbare Metall wurde bisher nur sehr unvollkommen und unrationell betrieben und ist mehr als Raubbau anzusehen.

Die Folge war, dass die Gangmittel, in denen der Zinnober bricht, verloren gingen und nur mit vieler Mühe und Kosten wieder ausgerichtet werden können.

Der Quecksilberbergbau in Bosnien dürfte einst einen bedeutenden Wohlstand der Bevölkerung, sowie eine reiche Einnahmequelle für die Unternehmer und die Regierung bilden, und könnte mit den anderen in dieser Branche bestehenden Werken gut concurriren, einmal wegen der Reichhaltigkeit der Erze, dann wegen der leichten Gewinnung des Zinnobers in oberen Teufen.

An Eisen besitzt Bosnien einen Reichthum, wie er kaum sonst wo wieder angetroffen wird.

Brauneisenstein ist in Bosnien sehr verbreitet und findet sich in einer Reinheit, wie selten in anderen Ländern. Sein durchschnittlicher Gehalt beträgt 45 Percent Eisen. Seine Entstehung kann theils aus dem Spath-eisenstein, theils aus dem Schwefelkies abgeleitet werden, wo er dann gewissermassen als (eiserner) „Hut“ andere Metalle, Kupfer, Blei etc. überdeckt. Er erscheint in verschiedenartigen Structurverhältnissen, und zwar bald traubig, nierenförmig, kugelig und stalaktitisch von radialfasriger Textur und krummschaliger Structur, wie bei Fojnica, Busovac, bald in schichtenförmigen Ablagerungen und dicht, wie bei Dusina, Varesch etc., bald als ockriges Brauneisenerz mit locker verbundenen erdigen Theilen, wie bei Bihać.

In den Districten von Fojnica und Kresevo, namentlich aber in dem District von Varesch tritt das Brauneisenerz mit einer Mächtigkeit auf, welche die Bewunderung über so mächtige Eisensteinlager im höchsten Grade erweckt. Die Gruben zu Kamenica bei Fojnica liefern für die sämtlichen in der Umgegend gelegenen Eisenwerke das Erz, dessen mittlere Gehalt zu 35 Percent angenommen werden kann. Das daraus dargestellte Eisen ist von guter Qualität und wird namentlich zur Herstellung von Ackergeräthschaften, Hufeisen, Nägeln benützt.

Das Brauneisenerz von Dusina und Slatina bei Kresevo, sowie das von Busovac ist von ganz vorzüglicher Reinheit, aus welchem ein ausgezeichnetes Stabeisen, welches dem besten schwedischen nicht nachsteht, producirt wird. Es ist auch sehr gesucht und wird in Barren exportirt. Die Waffenschmiede bedienen sich grösstentheils dieses Eisens, um Klingen daraus zu verfertigen. Ausserdem fabricirt man noch Nägel, Hufeisen und mehrere Utensilien.

Besonders reich an Brauneisenerz ist die Umgegend von Varesch, wo ganze Berge bis zu 400 Fuss Höhe und von noch unerforschter Länge, Breite und Tiefe aus dem schönsten Erz bestehen.

Der Berg Saksidol, wo jetzt 10 Gruben in Betrieb stehen, liefert für die sämtlichen in und um Varesch gelegenen Eisenwerke das Erz.

Der Berg Smerka, unweit von Saksidol und nur

durch das Thal geschieden, birgt einen eben so ausgezeichneten Eisenstein, wie Saksidol, und dürfte das Eisen-erz für eine vergrösserte Eisenindustrie auf mehrere Jahrhunderte ausreichend liefern.

Gegenwärtig wird zu Smerka nur wenig Eisenerz gewonnen, da Saksidol genug Material zum Betriebe der Eisenwerke besitzt und gibt; das Brauneisenerz zu Saksidol hat einen mittleren Gehalt von 40 Percent Eisen und man erhält im günstigen Falle bei der Verschmelzung nur 15 Percent Eisen, was seinen Grund in den unvollkommenen Oefen hat. Das Erz ist in seiner Qualität dem von Dusina und Busovac gleichzustellen und man erzeugt aus ihm ein ganz vortreffliches Eisen.

Von den in und um Varesch gelegenen 26 Eisenhütten können immer nur wenige im Betriebe sein, die Schmelzungen erfolgen daher nach einem unter den Hüttenbesitzern vereinbarten Uebereinkommen abwechselnd. Der Grund hievon ist, dass die Aufschlagewasser für den Betrieb der Gebläse und Aufwurfhämmer für sämtliche Werke nicht ausreichend sind.

Das Eisen wird zu Pflugscharen, Nägeln, Brechstangen, Hufeisen und zu verschiedenen häuslichen Geräthschaften verarbeitet. Ein nicht unwichtiger Handel mit Pflugscharen und Hufeisen nach Serbien, wo man dafür Salz bietet, bringt den dortigen Bewohnern eine lohnende Beschäftigung und man versicherte mir, dass ein Kaufmann aus Serajewo nur für den Transport dieser Eisenwaaren eine jährliche Abgabe von 70.000 Piastern an das Gouvernement zahle.

Ausser den Bergen von Saksidol und Smerka sind noch die Orte Dubosic, Foskofta, Droskovac und Borovica als wichtige Fundstätten von Eisenerz bei Varesch zu erwähnen, mit Eisenwerken, die nur zeitweilig betrieben werden.

In der Umgegend von Gornji-Vakuf, Zlatnica und Sebezie brechen ebenfalls ausgezeichnete Brauneisenerze. In früheren Zeiten muss dort ein schwunghafter Betrieb stattgefunden haben, worüber verlassene Grubenbaue, sowie ungeheure Schlackenhalde die unzweideutigsten Beweise liefern.

Der Spath-eisenstein besteht wesentlich aus kohlen-saurem Eisenoxydul mit grösseren oder geringeren Mengen von Mangan, Kalkerde und Magnesia. Sein durchschnittlicher Eisengehalt beträgt 35 Pct. Da das aus ihm erblasene Eisen vorzugsweise zur Stahlfabrication geeignet ist, so wird der Spath-eisenstein von den Hütten-leuten auch Stahlstein genannt.

In der Umgegend von Sebezie kommt er in sehr mächtigen Lagern im Kalkstein vor, hat eine gelbliche Farbe, ist hauptsächlich derb, zum Theil krystallisirt und in seinen oberen Lagen durch Einwirkung von Luft und Kohlensäure enthaltendem Wasser in Brauneisenstein umgewandelt worden. Der Bergbau und das Eisenhüttenwesen bei Sebezie sind seit ungefähr 60 Jahren zum Erliegen gekommen.

Im Thale Ukos sollen 18 Eisenhütten in Betrieb gewesen sein, was die dortigen Ruinen der Hüttengebäude und Wasserleitungen documentiren.

Gerade in dieser Gegend soll das beste Eisen pro-

ducirt worden sein, von welchem man da, wo die Eisenhütten gestanden haben, noch vieles vergraben findet.

Wegen seiner guten Eigenschaften für gewisse Artikel, als Pflugscharen und Sensen, ist es daher sehr geschätzt und gesucht, so dass gegenwärtig dort noch Nachgrabungen nach diesem Eisen erfolgen.

Die Bewohner versichern, die aus diesem Eisen gefertigten Pflugscharen seien selbst nach einem 9jährigen Gebrauche noch untadelhaft, während die Pflugscharen aus dem Eisen von anderen Hüttenwerken schon nach 2 Jahren nicht mehr gebraucht werden können.

Der Eisenglanz findet sich hauptsächlich auf Gängen mit Quarz, Grünstein etc. von blättriger Textur, starkem Metallglanz und eisenschwarzer Farbe im Uebergangsgebirge bei Kresevo, Fojnica und Travnik und wird bei den dortigen Hüttenwerken als Zuschlag mit Brauneisenerz verschmolzen.

Der Magnetstein kommt nur in derben Massen auf Gängen mit Eisenglanz bei Kresevo vor und hat einen mittleren Gehalt von 65% Eisen. In Bosnien hat man ihn wenig oder fast gar nicht verschmolzen, er dürfte aber später, wo ein rationeller Eisenhüttenbetrieb stattfinden wird, mehr Beachtung erhalten.

Das Stabeisen von Dusina bei Kresevo, sowie von Busovac und Varesch ist von ganz vorzüglicher Qualität und dürfte den besten Nummern Eisens anderer Länder, welche darin eine gewisse Berühmtheit erhalten haben, nicht nachstehen.

Von allen bisher betrachteten Metallen ist das Eisen das einzige Metall, welches in Bosnien producirt wird.

Indessen ist die Gewinnung und Zugutemachung der Eisenerze hier auf einer so niedrigen Stufe, dass im Allgemeinen nur wenig Gutes hievon berichtet werden kann.

Die dabei angewendeten Methoden sind in technischer Beziehung nicht nur sehr fehlerhaft, sondern auch kostspielig, so dass man erstaunt, dass aus dieser Production noch ein Gewinn gezogen wird.

An Kohle birgt Bosnien sehr reiche und mächtige Braunkohlenflötze in seinem Schosse, welche bis jetzt noch schlummern, aber einstens mit grossem Nutzen ausgebeutet werden dürften, wenn Mangel an Holz eintritt.

In der Gegend von Banjaluka, Travnik, Visoka, sowie in der Herzegovina bei Konjica, Stolac und Livno treten Kohlenflötze zu Tage, welche mit leichter Mühe abgebaut werden können.

In dem Thale der Bosna und in vielen anderen Thälern sieht man die Braunkohlenformation mächtig entwickelt und es ist nicht unwahrscheinlich, dass dieses nützliche Fossil in geringer Tiefe anzutreffen sein wird.

Wegen des Holzreichthums ist die Braunkohle zu häuslichen Zwecken noch nicht benützt worden, dürfte aber bei der systematischen Verwüstung der Wälder, sowie bei Errichtung von Eisenbahnen, technischen und metallurgischen Etablissements etc. eine sehr vortheilhafte Verwendung finden.

Salz wird bis jetzt in der Gegend von Ober- und Unter-Tuzla durch Verdunstung der dort vorkommenden Salzsoolen gewonnen, aber auf eine so fehlerhafte und

unvollkommene Weise, dass die Productionskosten eine unmässige Höhe erreichen.

Die Salinen, die von der Regierung betrieben werden und stets mit Mangel an den nöthigen Mitteln zu kämpfen haben, lassen keinen Gewinn und liefern auch kein reines Kochsalz.

Sie sind eben wegen der zu hohen Fabricationskosten, trotz des bedeutenden Schutzzolles von 20 Pct. auf importirtes Salz, nicht im Stande, mit dem Auslande zu concurriren, auch nicht das hinreichende Salz für die ganze Provinz zu liefern.

Es scheint daher die sehr wichtige Aufgabe nahe, andere Punkte zu suchen, wo Steinsalz enthalten sein könnte.

Nach meinen geognostischen Untersuchungen glaube ich Salz an 3 verschiedenen Orten gefunden zu haben, was durch Bohrversuche leicht zu constatiren wäre, da das Steinsalz sehr selten zu Tage austritt. *)

Aus der betrachteten Reihe von Metallen und Fossilien, an welche sich noch das Vorkommen von Meerscham, Marmor, Thon, Asphalt und anderer nützlicher Mineralien anschliesst, wird man erkennen, welchen Reichthum das Land Bosnien enthält und welche Zukunft ihm vorausgesagt werden kann, sobald durch Privatspeculation die bis jetzt noch schlummernden Schätze gewonnen werden.

Serajewo, im November 1866.

Die räumlichen Verhältnisse der Werkswässerung.

In Nr. 25 des XIV. Jahrganges dieser Zeitschrift habe ich eine Mittheilung über die Beziehungen veröffentlicht, welche zwischen der Fassung des anfänglichen Werkraumes und der in demselben mittelst einmaliger Wässerung herstellbaren Menge satter Soole stattfinden.

Diese Verhältnisse drücken sich in folgenden Zahlen aus:

Anfänglicher Fassungsraum eines Soolen-Raumtheile	
Erzeug-Werkes	85
Wassererforderniss zur ersten Vergütung	88
Salzerforderniss zu gleichem Ende	15
Entstehende Soole	100
Contraction des Salzes	3

Es gestatten diese Elemente, welche freilich nur Durchschnittszahlen sein können, einen merkwürdigen Schluss auf die Vorgänge der Soolenerzeugung im Durchrinnen (continuirliche Wässerung), der vielleicht manchem Fachmanne neu sein dürfte, und der auf ein lange angefochtenes Verhältniss ein neues Licht zu werfen vermag, nämlich auf jenes zwischen dem gleichzeitigen Wasserzuflusse und Soolenabflusse letztgenannter Wässerungsweise.

*) Es wäre eben im Allgemeinen eine genaue geologische Untersuchung vorerst nöthig. Wenn die Triasgebilde der Alpen bisher fortsetzen, so kann immerhin auch das Vorkommen von Salzlagern aufsuchenswerth sein; allein zur Anlage grösserer Bohrunternehmungen müsste man über die geologische Beschaffenheit des Gebirges erst vollkommen klar sein.