

für

Berg- und Hüttenwesen.

Redaction:

Hans Höfer,

C. v. Ernst,

o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben.

k. k. Oberbergrath, Bergwerksprod.-Verschl.-Director in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Dr. Moriz Caspaar, Hütteningenieur und Secretär der österr. alpinen Montangesellschaft in Donawitz, Joseph von Ehrenwerth, k. k. a. o. Bergakademie-Professor in Leoben, Dr. Ludwig Haberer, k. k. Ministerial-Secretär im k. k. Ackerbau-Ministerium, Julius Ritter von Hauer, k. k. Oberbergrath und o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben, Joseph Hrabák, k. k. Oberbergrath und Professor der k. k. Bergakademie in Příbram, Adalbert Kás, k. k. a. o. Professor der k. k. Bergakademie in Příbram, Franz Kupelwieser, k. k. Oberbergrath und o. ö. Professor der Bergakademie in Leoben, Johann Mayer, k. k. Bergakademie-Inspector der k. k. ausschl. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Franz Pošepný, k. k. Bergrath und emer. Bergakademie-Professor in Wien und Franz Rochelt, k. k. Oberbergrath, d. z. Director der k. k. Bergakademie in Leoben.

Verlag der Manz'schen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 7.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beilagen. Pränumerationspreis jährlich mit franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl., für Deutschland 24 Mark, resp. 12 Mark. — Reclamationen, wenn unversiegelt, portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Antimon- und Arsen-Erzbergbau „Allehar“ in Macedonien. — Die Sammlungen der Ecole nationale supérieure des mines in Paris. — Die österreichischen Bergschulen in den Schuljahren 1888/89 und 1889/90. — Notizen. — Magnetische Declinations-Beobachtungen zu Klagenfurt. — Amtliches. — Berichtigung. — Ankündigungen.

Antimon- und Arsen-Erzbergbau „Allehar“ in Macedonien.*)

Von Bergdirector Raphael Hofmann.

(Hiezu Taf. VI.)

Im Mai vergangenen Jahres hatte ich in Macedonien Schürfungen auf Antimon- und Arsenerz zu begutachten: die bergmännischen Arbeiten wurden mit Erfolg fortgesetzt und im August wurde mit dem Baue der Bergwerks-Colonie begonnen. Seither hat sich hier eine rege bergmännische Thätigkeit entwickelt, und so glaube ich im Hinblick auf viele ganz interessante bergmännische geologische und mineralogische Verhältnisse in diesen vorher durch Niemand untersuchten Gegenden auch der Literatur einen willkommenen Beitrag zu liefern, wenn ich einige Mittheilungen über diesen Bergbau in die Oeffentlichkeit bringe.

Die vielen dort herrschenden, uns ganz ungewohnten Verhältnisse mögen es entschuldigen, wenn ich ausser fachmännischen Daten auch Einiges über Land und Leute, über die auf eine bergmännische Anlage Bezug habenden socialen Verhältnisse mittheile.

An Hand der topographischen Karte gelangen wir über Belgrad, Nisch, entlang der Morava thalaufwärts über Vranja an die türkische Grenze — Ristovaz-Zibefftsché, — von hier beinahe parallel mit der 1552 m hohen Gebirgskette Kara Dag, in das Gebiet des Vardarflusses, an dessen Ufern die befestigte Stadt Uesküb oder Skoplje liegt, mit einem prächtigen Ausblick auf den 3050 m hohen Ljubotin vrh. Hier erreichen wir die

von Mitroviza kommende Bahn, und gehen immer hart am Vardar, dem alten „Axios“, der die Bahn nur kurz vor Salonichi verlässt, über Köprüli, Venezani Gradsko zur Bahnstation Krivolak. Die Bahnfahrt war von Belgrad bis Krivolak 18 Stunden, und dauert von hier bis Salonichi noch 4 $\frac{1}{2}$ Stunden. Von Krivolak aus erreicht man zu Pferd in $\frac{3}{4}$ Stunden Negotin, und wir befinden uns ungefähr in der Mitte der Karte, die im Maasstabe 1:150 000, nach meinen Beobachtungen geologisch colorirt, hier beiliegt (Taf. VI). Wir sind in Macedonien in der Provinz Tikvesch.

Bis hierher reichen die Beobachtungen früherer Forscher, da sowohl Ami Boué, als auch Barth sich über Kavadar westlich nach Prilip und Monastir der Hauptstadt von Pelagonien begaben, und — wie Barth sich ausdrückt — das besonders gefährliche Murihovo-Gebiet des Karasflusses Riu Cserna gemieden haben. Nur eine kurze Excursion von Kavadar zum Demirkapu bespricht Barth.

Dieses zum Theil auch gut bewaldete Gebirgsland, dessen Höhen 1300 m, ja bei der Kuppe Kaimakalan 2517 m erreichen, ist bisher von keiner Strasse durchzogen, und bildet in der That sowohl durch die weit-ausgedehnten, hochstämmigen, dichten Wälder in den Höhen als auch durch die ganz kahlen tiefschluchtigen, zerrissenen Kalkgebirge einen sehr geeigneten Schlupfwinkel für Räuber.

Im ganzen schwer zugänglichen Murihovo-Gebiete

*) Vortrag, gehalten am 18. December 1890 in der Fachversammlung der Berg- und Hüttenmänner im österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein.

sind nur wenige und ausschliesslich von Bulgaren bewohnte armselige Ortschaften: die Türken, und besonders die Bey's bewohnen das fruchtbare Tiefland. Letzteren gehört auch das Gebirgsland, und werden die arbeitsamen Bulgaren durch allerlei Abgaben, Frohndienste bis auf's Aeusserste ausgebeutet: sie werden dadurch natürlich zu Feinden der Bey's, der Beamten, was sie unwillkürlich zu Freunden und Hehlern der Räuber macht, die sich aus Bulgaren, verkommenen Griechen, Albanesen reerutiren.

Das Geschäft der Räuber besteht meist aus Gefangennahme der Bey's und Erpressung von Lösegeld: sehr häufig werden sie jedoch von den Bey's selbst gedungen, um einen anderen Bey aus der Welt zu schaffen, oder etwa sein zu viel erworbenes Vermögen durch hohes Lösegeld zu verringern. Die Räuber bilden auch den Schutz der Bulgaren gegen alizueifrige Beamte, Freunde und Zehenteinsammler der Bey's.

Der verrufenste Ort in dieser Beziehung ist das Dorf Merziesko. Es liess sich von zahlreichen gelungenen und misslungenen Räuber-Attaquen erzählen, bis auf die jüngste Zeit; Anfangs September d. J. habe ich hart am Reitwege die Blutspuren, Kleider und Knochenreste der gefallenen zwei Räuber gesehen. — ein Bey hatte sich erfolgreich vertheidigt.

Kurz will ich nur erwähnen, dass vor etwa 8 Jahren — nicht die heutigen Besitzer der Antimongrube, sondern — einige Bey's Antimon und Auripigment zu graben begannen, wobei jedoch die gedungenen bulgarischen Arbeiter durch Abzüge, vorenthaltenen Lohn eine ungerechte Behandlung erfuhren: in Folge dessen wurden nach etwa zweimonatlicher Arbeit ein Bey, dessen Kavasse, ein Aufseher und zwei fremde Arbeiter in Rozsdan ermordet.

Heute, wo etwa 120 ständige Arbeiter, während des Baues auch 400 Mann, beschäftigt sind, ist natürlich jede Gefahr geschwunden: wir haben 8 bis auf die Zähne bewaffnete Kavassen, und 4 bewaffnete Wächter, die an günstigen Punkten der umliegenden Bergspitzen auslugen, und uns von etwaiger Gefahr verständigen: vielleicht mehr der landesüblichen Gewohnheit gemäss wird jedoch selbst heute beim kürzesten Wege zur Grube oder zu den Schürfen jeder Beamte durch mindestens 2 Kavassen begleitet.

Durch die gegenwärtigen Besitzer und speciell durch den gegenwärtigen Grubendirector wurden im Herbst 1888 drei Monate hindurch die ersten Schürfungen unter kräftiger Bedeckung gemacht, und die Untersuchungsarbeiten gegen Süden in den Wald hinein, wie es im Rapporte hervorgehoben wird, wegen Unsicherheit abgebrochen.

Im Februar 1889 fasste man festen Fuss durch Erbauung des Thurmes, der allen Anforderungen der Sicherheit und Vertheidigungsfähigkeit entspricht.

Als Schluss des Themas über die Räuber will ich das Curiosum mittheilen, dass wir durch einige Schönheiten aus der Reihe der Scheiderinnen, die sich zugleich besonderer Gunst der Räuber erfreuen, in einer Art Contact mit den letzteren sind: wir wissen, wo sie sich aufhalten, oder werden gewarnt, und die Räuber sind von den Vorgängen bei uns unterrichtet. Die Räuber

wissen, dass wir der Bevölkerung Gutes erweisen, dass wir sie ignoriren, nicht verrathen, und sie lassen uns unbehelligt.

Seit August 1890 zählen wir sogar den Ex-Brigand-Häuptling Gelo Marko zu unseren Arbeitern. Dieser war des Räuberhandwerkes müde, hatte bei vorsichtig genommener Unterredung den Werksdirector gebeten, für ihn einen Generalpardon zu erwirken und ihn dann als Arbeiter aufzunehmen. Nach vorhergehender schriftlicher Bekräftigung seines Entschlusses vor Zeugen durch den Popen von Rozdan wurde der Generalpardon erwirkt, und Gelo Marko officiell durch den Kaimakam freigegeben, er trat in Arbeit, heiratete, wobei der Director als Beistand fungirte: wir hoffen, dass er recht lange ein braver Arbeiter bleiben wird, der uns in manchen Fällen nützlich sein kann.

Gelegentlich meiner ersten Reise im Mai 1889 trat ich den Ritt von Negotin aus in Begleitung von 8 berittenen Gensdarmen, 6 berittenen Kavassen und 6 solchen zu Fuss an, Alles bis auf die Zähne bewaffnet, denen sich am dritten Tage noch 25 Baschiboschuks anschlossen; im September desselben Jahres, im März und September 1890 wurde ein geringeres Aufgebot entwickelt, und benützte ich jetzt meist nur unsere eigenen Kavassen, die an den besonders gefährlichen Stellen, rechts und links vorausgehend, für die Sicherheit sorgen.

Von Negotin aus, in 125 *m* Seehöhe, geht es sanft ansteigend zwischen Opiumfeldern nach Disan 250 *m*: steil ansteigend erreicht man bald in 750 *m* Seehöhe die Vitacs-Hochebene, steigt auf dieser bis zu 922 *m* und nach Berührung des höchsten Punktes mit 975 *m* erfolgt der Abstieg nach dem ärmlichen Bulgarendorfe Merziesko, 560 *m*. Nach Ueberschreitung einiger Rücken, Thäler und Kämme gelangt man nach Rozsdan, und erreicht endlich, nach 13stündigem Ritte, unter Zurücklegung einer Strecke von circa 45 *km* das nördlich gespaltene, gut bewaldete pittoreske Hochgebirgsthäl Gerana, in welchem in 740 *m* Seehöhe der Antimon- und Arsen-Erzbergbau und die Colonie Allechar sich befindet. In der Copie der von türkischen Ingenieuren verfassten Concessionskarte kann man die Ausdehnung derselben ersehen: sie umfasst 444 *ha*. Die Dauer des Firmans ist auf 90 Jahre. Jährlicher Grundzins ist 40 türkische Pfunde; die Abgaben bestehen in 5% des Metallwerthes, und 1% Zoll beim Export.

Eigenthümlich ist die Bestimmung, dass für jedes zu gewinnende Metall eine separate Concession und separate Karte ausgefertigt wird.

Ausser kleineren Excursionen in der Nähe des Bergwerkes habe ich den Ritt über die gut bewaldete Wasserscheide am Tapolovec nach Zborsko unternommen. Die Zborskoer Gebirgswässer fliessen bereits direct über Vodena in die Salonicher Ebene. Dann habe ich den Ritt von Rozsdan über Klinovo durch die engen Schluchten des Karasu oder Cerna-Flusses gemacht, um über Poloska, Begeniste nach dem Sitze des Kaimakams Kavadar, und von da wieder nach Negotin zu gelangen.

Geologischer Bau des Gebietes.

Gelegentlich dieser Touren, einiger Seitenwege in das Bosovo-Thal, und der Fahrt über das wildromantische Eiserne Thor — Demirkapu — mit der Bahn im Vardar-Thale nach Salonichi, habe ich die geognostischen Beobachtungen erzielt, die in der Karte eingezeichnet sind.

Aus dem tertiären Becken von Uesküb, das wir durch Prof. L. Burgerstein's Bearbeitung einiger Süswasserfossilien näher kennen, in das Gebiet unserer Karte von Nord kommend, durchschneidet die Bahn immer im engen wildromantischen Vardarthale paläozoische Schiefer, mit stellenweise ziemlich steilem südwestlichen Einfallen. Ueber eine ziemlich breite Zone von krystallinischem Kalke und etwas flacher gelagerten paläozoischen Schiefeln gelangt man nach der typisch türkischen Stadt Köprülü, die sich baumlos mit ihren Minarets und schmucklosen weitausgedehnten Friedhöfen an die beiden Gehänge des Vardarthales aufbaut, in den Serpentin. In seinen meist östlichen Windungen führt er zahlreiche, wohl auch abbauwürdige Streifen, Bänke und Nester schönen, derben Magnesits. Der südliche Einfallswinkel wird flacher, bis 20°, das Vardarthal verbreitert sich und wir gelangen vorerst bei Kocilar in Dolomit, und erreichen das etwa 50 km lange neogene Becken von Negotin, dessen Ränder aus charakteristischen Sandsteinen und Thonen der Flysch-Zone bestehen, mit ihren schmalen, festeren Bänken und charakteristischen Wülsten.

Der Flysch reicht westlich im Karasu-Thale an paläozoische Schiefer bis an den krystallinischen Kalk, begrenzt dann südlich die aus Trachyt-Tuff und Conglomeraten bestehende Vitaes-Hochebene, ist dann gegen Osten auf Trias und Dolomit gelagert mit nördlichem Einfallen — und reicht östlich, wie ich nicht aus eigener Beobachtung, sondern aus der charakteristischen Terrain-Configuration schliesse, an das aus paläozoischen Schiefeln bestehende Promet-Gebirge.

Der Vardarfluss durchbricht den vorhin erwähnten Trias und Dolomit und bildet das aus steilen schluchtartigen Wänden von krystallinischem oder mesozoischem Kalk bestehende, tief eingeschnittene Demir kapu — Eisernes Thor — und gelangt dann in mächtige bis gegen Gumendsche reichende granitische Gesteine, um entlang paläozoischer Bildungen, am Amatovo Gjöl vorbei in die Saloniker Alluvial-Ebene zu gelangen.

Die südliche Begrenzung unseres Beobachtungsgebietes und zugleich die Wasserscheide zwischen dem Murihovo-Gebiete und der Vodena-Saloniker Ebene, bildet der mächtige, aus grauem Trachyt bestehende Gebirgszug, dessen höchste Spitzen in der Bule planina auf 1423 m und in dem weithervorragenden Kaimakaläm sich bis auf 2517 m Seehöhe erheben.

An der südlichsten Begrenzung unseres Gebietes haben wir Kalke, in welchen nach Herrn Custos Kittl Durchschnitte von Korallen und Echinodermen-Stacheln erkennbar sind, die somit mesozoischen Alters sind

und der Trias oder Kreide angehören dürften, und hinter Zborsko paläozoische Schiefer mit bedeutungslosen Pyriteinlagerungen.

Eine sehr grosse Verbreitung hat der Trachyt-Tuff. Westlich ist er von dem krystallinischen Kalke des Karasu-Thales begrenzt, reicht nördlich bis Disan an das Negotiner Becken, lehnt sich östlich an die krystallinischen Kalke von Demirkapu an, dann an die granitischen Gesteine südlich von Dren, zieht sich im Süden hart an den grauen Trachyt herum und bildet eine Zunge bis an die Wasserscheide ober dem Allehar- oder Gerana-Thale am Topolovecz.

Der Trachyt-Tuff besteht aus mächtigen, horizontal gelagerten Bänken von feinkörnigstem und größerem weissem Tuff, in welchem häufig conglomerat- und breccienartig Trachytstücke von Nuss-, Faust- und Kopfgrösse, ja oft von mehreren Kubikmetern eingelagert sind.

Häufig kann man, und ober Disan von weitem sichtbar, die durch Auswaschung und Verwitterung unter dem Schutze eines grossen Trachytblockes entstandenen bekannten phantastischen kegelartigen Bildungen beobachten, hoch aufragende einzelnstehende Tuff-Säulen, deren Kopf aus einem mehr oder weniger grossen Trachytblocke besteht.

Aus der Côte Disan mit 250 m und dem höchsten Punkte der Vitaes-Ebene mit 975 m kann man die Mächtigkeit des Trachyt-Tuffes auf mindestens 725 m schätzen. Seine meist ganz horizontale Lagerung und die den Wasserabfluss oft hemmenden Trachytblöcke sind die Ursache von zahlreichen Sümpfen und Teichen. In den am Rande der Vitaes-Ebene steil abstürzenden Wasserläufen sammeln sich die abgebröckelten Trachytstücke in zahlloser Menge an und bilden ein oft schwer passirbares Geröll-Meer.

Die westliche Begrenzung unseres Gebietes bildet krystallinischer Kalk, der sich in der Selea planina bis 1500 m erhebt: ein wenig bewaldetes, stellenweise ganz trostlos baumloses Gebiet von zahlreichen durch den Karasufluss und dessen Nebenthäler tief eingeschnittenen Schluchten. Ich habe diese Kalke als krystallinische angesprochen, doch dürfte eine nähere Untersuchung bei denselben vielleicht auch mesozoisches Alter nachweisen.

Im Karasu-Thale unterhalb Klinovo habe ich deutlich markirt steil aufgerichtet einen Diorit-Durchbruch zu erwähnen, mit welehem auch die südöstlich von Merziesko befindlichen Diorit- und Gabbro-Partien im Zusammenhange sein dürften.

Südlich von Rozsdan habe ich noch bis gegen Merziesko reichende Wechsellagerungen von krystallinischem Kalk und Glimmerschiefer beobachtet, mit einer schmalen Serpentin-Einlagerung. Südöstlich von Rozsdan im Geranathale am Contacte von Kalk und Glimmerschiefer ist noch ein unbedeutendes Rotheisensteinlager zu erwähnen.

Im oberen Geranathale, wo sich der Fluss durch steil aufgerichteten marmorartigen krystallinischen Kalk durchzwängt, vom sogenannten Allehar-Kapu aus südlich und thalaufwärts gehend, erreichen wir den in abgerissenen

Partien auch in der Höhe des Dorfes Rozsdan schon beobachteten und daselbst von Süsswasserkalken mit Planorbis an einigen Stellen überlagerten Dolomit, der etwa 5 km lang mit einer Breite von 2 bis 4 km das erzführende Gestein bildet.

Des letzteren dolomitische Natur haben durchführte Dünnschliffe nachgewiesen.

Schon von ferne her ist die von verwitterten Pyriten herrührende charakteristische gelblichrothe Färbung des Dolomites und die grosse Verbreitung der Vererzung deutlich zu erkennen. Nahezu parallel mit der Erzlagerstätte fand die Erosion des Geranathales statt: das östliche Ufer ist sehr steil ausgewaschen, man sieht mächtige Ausbisse von Limonit, und auf mehrere Kilometer blossgelegt in löcherigen, drüsigen, und weil quarzreich, auch festeren Partien 10 bis 20 m hoch aufragend und felsenartig die Lagerstätte deutlich gekennzeichnet. Es scheint im Grossen betrachtet eine Contact-Lagerstätte zu sein — zwischen krystallinischen Kalk im Liegend und Glimmerschiefer im Hangend.

Die Schichtung, das Streichen des Dolomites ist nur schwierig zu erkennen; in den festeren, immer an Erzen ärmeren Partien ähnelt er beinahe einem massigen krystallinischen Kalk, er ist hart, grob- und grossbrüchig, mit Spaltungsflächen nach allen Richtungen, während der milde erzführende Theil kleinbröcklig, in der Nähe des Erzes durch zersetzte Pyrite bräunartig mild, mit flachen östlichen Einfallen beobachtet würde.

Mehrere stellenweise mächtige Zwischenlagerungen (wenn man sie so nennen darf) von blauschwarzem Thon und Lettenklüften, die auch als erzführend bekannt sind, haben mit den Klüften auffallende Aehnlichkeit, die wir aus den trachytischen Erzrevieren bei Kremnitz und in Siebenbürgen kennen: ein Goldhalt konnte noch nicht constatirt werden.

Erzführung.

Entlang dem südlichen Streichen des Dolomit und der Klüfte führen beide in Adern, Schnüren, kurz- und langgestreckten Zügen, mehr oder weniger mächtige Nester, Drusen, compacte Butzen und Linsen von Antimon- und Arsen-Erzen. Auch führen dieselben in mächtigen Lagen pochgangartig fein eingesprengt Antimon- und Arsen-Erze.

Da die bergmännischen Arbeiten erst seit $1\frac{1}{2}$ Jahren umgehen, haben wir selbstverständlich innerhalb der weitverbreiteten Ausdehnung der Lagerstätte noch viel zu wenig Aufschlüsse, um über die Verbreitung der Erzführung in derselben, sowie über die Verhältnisse des Nebengesteins zur Erzführung Genaueres sagen zu können.

Die Vererzung ist heute auf eine Strecke von über 4 km im Streichen constatirt. Etwa 2 km haben wir Auripigment-Vererzung, in wahrscheinlich 3 Lagen, innerhalb der hier nahezu 1 km mächtigen Lagerstätte. Dann folgt, noch wenig untersucht, Realgar mit wenig Auripigment, und etwa $2\frac{1}{2}$ km im Streichen die Antimon-Vererzung in einer Mächtigkeit bis 100 m. Die Ver-

änderung der Lagerstätten im Streichen scheint mit einem Verwerfer in Verbindung zu sein, der im Beginne der Antimon-Zone durch die Quelle und das Thal Pitsch Kusch deutlich markirt ist.

Die Hauptgewinnung besteht heute aus Antimonerz. An den zu Tage tretenden mächtigen Ausbissen hat man sich angesetzt, und durch Stollen- und Schachteinbau das Antimonerz an zahlreichen Punkten aufgeschlossen. Im Redrok-Horizonte haben wir die Lagerstätte nahezu 90 m verquert, ohne das Hangende zu erreichen, theilweise reichlich vererzt gefunden, und durch mehrere, dem Streichen nach bis 120 m weit getriebene Strecken, sowie durch Querschläge einen systematischen Pfeilerabbau vorbereitet. In 30 m Saigerteufe unter Redrok sind die beiden Unterbaue Radobil und Kossuf angelegt. Es hat sich herausgestellt, dass die Vererzung viel flacher liegt als man anfänglich anzunehmen berechtigt war, da das Erz in Radobil statt in angenommenen 45 m im Juni 1890, Ende November 1890 im 82 m noch nicht erreicht wurde.

Im Gerana-Niveau, 60 m unter Redrok-Horizont, ist der Unterbau Nouri angelegt.

Ueber die Reichhaltigkeit der Vererzung sei berichtet, dass Punkte mit 10 cm bis $1\frac{1}{2}$ m mächtigem reinem, derbem Erze zu beleuchten sind; dasselbe hält im Streichen auf $\frac{1}{2}$ bis 4 m an, keilt oder schält sich aus. Man durchschneidet dem Streichen nach, oder beim Verqueren, den erzleeren festen Dolomit, dem dann erst mildere Lagen, dann Bräune (wahrscheinlich zersetzter Pyrit) und dann wieder vererzte Lagen folgen.

Aus einem von Redrok aus 12 m saiger abgeteuften Gesenke von 2 m Breite und 3 m Länge, also aus 72 m³ Lagerstätte, hat man über 10 t Scheiderz gewonnen: 1 m³ Lagerstätte gab also 140 kg Erz. Die accordmässigen Kosten waren (9 medjidje à 37,35 Fres pro m) circa 450 Fres, es entfallen somit 45 Fres Häuerlohn pro t Erz — wohl bemerkt, nicht im Abbaue, sondern abteufend in Zwang. Vom heutigen Hauptangriffspunkte aus gegen Süden biegt und senkt sich die Lagerstätte in das Bett des Geranabaches, ist daselbst an sehr vielen Punkten nachgewiesen, aber nicht in Abbau genommen; dasselbe ist am jenseitigen westlichen Gehänge der Gerana der Fall.

Ausser den 140 m Geleise der Stollen Radobil und Kossuf haben wir heute bereits über 500 m Grubenbahn mit Stahlschienen, die des Transportes wegen auf 4 m Länge gekürzt werden mussten.

Die Belegschaft ist heute 100 bis 120 Mann und 60 bis 80 Scheiderinnen; die monatliche Production 30 bis 70 t Erz. Wenn die Unterbaue fertiggestellt, der Abbau eingeleitet und die Aufbereitung im Betriebe sein werden, beabsichtigt man die Belegschaft auf 180 bis 200 Mann zu steigern und eine Monatsproduction von 120 bis 140 t zu erreichen.

Für Zugutebringung der Pochgänge und Scheidabfälle ist eine Wäsche im Baue mit 2 Walzenquetschen, einem Becherwerke, 1 Separationstrommel, 3 Siebsetzmaschinen, 2 Spitzkästen und 2 Stossherden. Es besteht die Absicht.

aus 2500 t Haufwerk jährlich circa 600 t Graupen und Schliche von 55 bis 60% Antimonhalt zu erzeugen.

War es schon keine kleine Aufgabe, die Schienen und Kipphunde auf Saumthieren mit 80 bis höchstens 120 kg Belastung 45 km weit über Thal und Berg zu bringen, so war es doch unmöglich, auf diesem Wege die grossen Stücke für die Wäsche zu transportiren; es musste hiezu der Weg über Zborsko hergerichtet werden und ist die Expedition meist auf Schlitten heute beendet.

Ich hatte die Absicht, die Maschinen in Dobriz bauen zu lassen, da aber Dobriz zur Zeit der Bestellung wegen Brands ausser Betrieb war, sind dieselben in Kalk angefertigt und über Rotterdam nach Salonichi geführt worden.

Die Antimongrube ist vollkommen trocken: nur da, wo die blaue Lettenkluft angefahren ist, sitzt Wasser zu. Wir haben Grund, uns recht lange dieser Trockenheit zu erfreuen. Die höchsten Baue befinden sich nahezu 100 m über dem Geranabache, der selbst im Hochsommer bei einem Wasserrade von 5 m Durchmesser die nöthigen 14 e geben wird. Trotzdem ist der ganz ausserordentliche Umstand zu erwähnen, dass vom Mai bis November das Wasser von dem Punkte an, wo die Gerana die Lagerstätte erreicht und entlang derselben ihr Bett hat, auf 4 km gänzlich versiegt, und erst am nördlichsten Ende der Lagerstätte wieder zu Tage tritt. Man kann vermuthen, dass dieses mit Excavationen und Zersetzungen innerhalb der Lagerstätte zusammenhängt, die weit unter das heutige Niveau des Baches reichen dürften. Nur bei reichlicherem Wasserzuflusse im November bis April, wenn diese Excavationen mit Wasser erfüllt sind, ist im Geranabett auch entlang jener Strecke von 4 km der reichliche Gebirgsbach sichtbar.

Die Gesamtproduction wird nach England verkauft. Die Erze halten 54 bis über 60% Antimon, sind frei von schädlichen Bestandtheilen: insbesondere ist bei der unmittelbaren Nähe arsenikalischer Erze der gänzliche Mangel an Arsen auffallend.

Wenn auch bisher schon einige Lieferungen von Arsenerzen: Auripigment und Realgar gemacht wurden, so bestehen doch die bisherigen Arbeiten im Arsengebiete nur aus Untersuchungs- und Aufschlussbauten. Im Arsengebiete sind Spuren von alten Arbeiten zu bemerken: charakteristisch ist an den alten Stollen- und Schachthalden das Vorkommen einer nur auf arsenikalischem Boden verbreiteten grossen blauen Viola: es wird wohl gelingen, aus den gut fortkommenden, mitgebrachten Pflanzen die Species zu bestimmen.

An der Grenze des Dolomites hat der Strymon-Stollen eine 18.6 m mächtige lettige, thonige, schmierige, blaue Kluff verquert: in derselben kommt häufig Gyps mit vor, und in mehr oder weniger mächtigen Adern, Lagen und Nestern das Auripigment. Vorläufig, da hier keine Zimmerung hält, ist der Abbau durch Tagabraun geplant. Dasselbe wird wohl auch am Aufschlusse der zweiten Auripigmentlage im Axios-Stollen mit 4,7 m Mächtigkeit der Fall sein, wo der blaue Letten ganz

fehlt und das Erz bei reichlichem Mitvorkommen von Gyps in ganz zersetzter, weicher, weisser, thoniger Gangart sehr rein vorkommt. Eine dritte beobachtete Lagerstätte ist noch nicht in Angriff genommen.

An mehreren Punkten ist Realgar fein eingesprengt, in Schnüren und Bänken bis zu $\frac{3}{4}$ m rein und derb vorgekommen.

Sowohl beim Auripigment- als auch beim Antimonbergbaue ist es bisher Regel, dass Realgar immer dort häufig auftritt, wo sich der blaue Letten zeigt.

Nebst der Handscheidung für den Arsenerzverkauf hatte ich früher auch für die Arsenikalien die nasse Aufbereitung vorgesehen. Ueber bereitwillige Genehmigung der k. k. Bergdirection Příbram und durch die dankenswerthe Unterstützung des k. k. Aufbereitungs-Inspectors von Reytt im Mai v. J. in Příbram durchgeführte Versuche haben dargethan, dass die begleitenden Freunde des Auripigmentes im Aufbereitungswege sich schwer von diesem trennen. Es ist die Absicht, im nächsten Sommer eine Hütte auf Roth- und Weissglas und metallisches Arsen zu bauen.

Die im Handel vorkommenden Arsenerze bestehen aus dem Aurum, prächtige ductile, durchsichtige Krystalle; dann in sogenannter *qualité persanne*, krystallisirtes, traubiges, nierenförmiges, stängliches Auripigment mit etwas Realgar: endlich die dritte Sorte, *crystaux dures*, krystallinische, traubige, nierenförmige und stängliche, härtere derbere Stücke. Diese 3 Sorten können zu annehmbaren Preisen verkauft werden.

Herr Baron Foullon war so freundlich, mir die Resultate seiner mineralogischen und krystallographischen Studien über Antimonit und Schwefel von Allehar im Manuscripte zu übergeben. Hierin bespricht er die Zersetzung der Antimonite und deren Veränderung durch Austausch von Schwefel und Sauerstoff, theilweises, vollständiges Verdrängen des Schwefels und Pseudomorphosen oxydischer Antimonverbindungen nach dem Antimontrisulfid. Foullon constatirt ferner das Hydrat Stiblith und die wasserfreie Verbindung Cervantit; ferner das Vorkommen von Antimonblende und Valentinit.

Gyps ist an vielen Stücken in kleinen Krystallen auf dem Antimonit aufgewachsen, auf anderen bildet er einen aus feinsten Nadeln bestehenden filzartigen Ueberzug. Einzelne Stufen tragen auch kleine Calcitaggregate aufgewachsen.

In den Hohlräumen des zersetzten Muttergesteines eines Handstückes finden sich strahlige Bündel von Aragonitnadeln. Andererseits findet sich neben weisser kieselsaurer Thonerde auch rein weisse schwefelsaure Thonerde (Aluminit).

Besonders interessant sind einige Antimonitstufen mit ausgeschiedenem Schwefel. Der grösste Theil einer etwa 1 m hohen und über 2 m langen Druse war mit prächtigen, gut ausgebildeten Antimonit-Krystallen erfüllt; an einem Punkte waren die Krystalle zerstört, wie zerfressen, man sieht keine Spitzen, aber die Antimonit-Krystalle sind mit ausgeschiedenen, zum Theil gut ausgebildeten Schwefelkrystallen besät.

Ein besonders sorgfältiges Studium hat Baron Foullon der Untersuchung dieser in der Verwitterungsrinde des Antimonites fest eingewachsenen, zahlreichen Schwefelkrystalle gewidmet. Die Resultate dieser auf Grundlage zahlreicher Messungen verfassten umfangreichen Monographie wird Herr Baron Foullon an anderer Stelle publiciren.

Endlich erwähnt B. Foullon kleine, wie angefressen aussehende Realgarkryställchen, die zum Theil auf dem neugebildeten Schwefel sitzen, zum Theil als Unterlage für Schwefelkrystalle dienen, als Beweis für den gleichzeitigen Verlauf des Zersetzungsprocesses des zuerst vorhanden gewesenen Antimonites und der Ablagerung von Realgar.

Allgemeines.

Wenn man bedenkt, dass ich die Leitung des Werkes im August 1889 übernahm, dass der Bau damals begann und heute bereits eine ansehnliche Bergcolonie vorhanden ist und ein nicht unbedeutender Bergbau umgeht, so ist der Schluss berechtigt, dass mir tüchtige Hilfskräfte zur Hand waren; man wird wohl auch staunen, dass in dieser entlegenen, verrufenen Gegend genügend tüchtige Arbeitskräfte zur Verfügung standen.

Diese Leistung, sowie überhaupt die Sicherheit der Bewegung und des Betriebes war nur durch den Einfluss des mitbetheiligten mächtigen Salonichier Handlungshauses möglich, das in der Türkei ein unglaubliches Ansehen genießt. Ohne eine derartige kräftige Mithilfe, glaube ich, ist in der Türkei die Möglichkeit irgend eines bergmännischen Unternehmens absolut ausgeschlossen. Für Mauerung, Steinmetzarbeit, Zimmerarbeit hatten wir aus Köprüli und Salonichi meist Türken. Als Bergarbeiter haben wir einige Italiener und einige Armenier (sehr brave Bergleute), die Hauptarbeitskraft liefern jedoch die Bulgaren, ich möchte sagen das beinahe ausschliessend allein handarbeitende Element wenigstens dieses Theiles der Türkei: sie recrutiren sich meist aus den umliegenden kleinen Gebirgsdörfern, sind unverdrossene willige Arbeiter. Natürlich haben wir noch idyllische Lohnverhältnisse bei billigen Lebensmitteln. Die Bergcolonie besteht aus dem erstgebauten festungsartigen Thurmgebäude, aus 6 Arbeitercasernen, 14 Familienhäusern für 150 ledige und 72 verheiratete Arbeiter: überdies aus einer Cantine, einer Schmiede, dem Gebäude für Tischler und Zimmerleute, einem grossen Backofen und einem Magazin. Endlich der geräumige Konak, einstöckig mit Wächterthürmen, Bureau, Markscheiderei, Speisezimmer, Küche und Vorrathskammern: in dem oberen Stockwerke befinden sich Beamtenwohnungen und Intervenientenzimmer.

Das gute Gebirgswasser wird oberhalb der Colonie aufgefangen und entlang der Familienhäuser in den Konak geführt.

Die die Colonie umgebenden, zahlreichen, grossen Bäume rühren von einem ehemals hier bestandenen Bulgarendorfe her, dessen Insassen später nach Rozsdan übersiedelt sind.

Ausser den erwähnten alten Arbeiten auf Auri-pigment finden sich Anzeichen früherer bergmännischer Gewinnung auch auf Antimon; letztere sind jedoch nur von geringem Umfange und hat man bloss in den obersten Horizonten sich an Tagausbissen angesetzt, und etwa 10 m tief dem Erze entlang, heute noch offene, mehrere Meter breite Gesenke getrieben mit deutlicher Schlegel- und Eisenarbeit.

Was die älteste Zeit der Gewinnung des Antimons überhaupt betrifft, so will ich erwähnen, dass bis vor Kurzem die Meinung war, dass die Kenntniss des metallischen Antimones nur bis in das 15. Jahrhundert n. Chr. zurückreiche, und dass man niemals im Alterthume reines Antimon hergestellt habe. Prof. Virchow hat beim Wiener Anthropologischen Congresse gelegentlich Beschreibung des Transkaukasischen Gräberfeldes von Redkinlager die hochinteressante Mittheilung gemacht, dass man heute das Antimon als anthropologisches Leitmetall betrachten kann. Der gelehrte Forscher begründet das durch den ältesten Fund in Babylonien, dem Bruchstücke eines aus reinem Antimon bestehenden Metallgefässes: ferner durch den Fund von zahlreichen Antimonknöpfen in Gräbern von Redkinlager und in der Nähe des grossen Kupferbergwerkes von Kedabeg. Anlässlich seiner ägyptischen Reise fand Virchow einen schwarzen Farbstoff, mit dem schon in der ältesten Zeit die Augen, und zwar die Lidränder und Brauen, angestrichen wurden und noch heutzutage von der niederen Classe angestrichen werden. Man hat diesen Gebrauch zurückverfolgen können bis zu den ersten Dynastien, also bis in das 4. Jahrtausend v. Chr., da wird die Substanz Mestem genannt. Daraus ist später der griechische Name Stimmi hervorgegangen, der als Bezeichnung für Schwefelantimon diente, und daraus das lateinische Stibium. Virchow erwähnt, dass in einem berühmten Wandgemälde im Tempel zu Beni-Hassan ein Zug von Semiten dargestellt ist, welche dem dortigen Statthalter Mestem überbringen. Der Name und die Zeit des hohen Beamten ist genau festgestellt, und man glaubt, dass das Bild die Darstellung des Zuges von Abraham selbst sei.

Mestem ist also so alt, wie Aegypten in unserer historischen Anschauung.

Die Colonie und die alten Arbeiten von Allehar machen jedoch keineswegs den Anspruch eines auch nur annähernd so hohen Alters. Virchow's Mittheilungen habe ich bloss wegen ihres allgemeinen hohen Interesses erwähnt.

In Allehar hat man ein aus zwei Theilen bestehendes, etwa 2 m hohes massives Steinkreuz gefunden: ferner sind deutlich ein Hüttenplatz und Ofenreste zu erkennen, in den Schlackenfeldern findet man auch Bruchstücke von Saigertöpfen.

Die Zeit der Colonie und des geringen alten bergmännischen Betriebes dürfte in das 12. oder 13. Jahrhundert fallen. Es liegt die Vermuthung nahe, dass dieser Betrieb mit der durch Ragusaner und deutsche Bergleute gegründeten grossen bergmännischen Colonie bei Novi

Brdo und Janjévo in Zusammenhang war. Auch diese interessanten grossartigen Ruinen hochentwickelter bergmännischer Thätigkeit habe ich heuer besucht, eine hochaufragende Citadellen-Ruine. umgeben von den Ruinen einer, nach Jirecek, über 4000 Einwohner zählenden Bergstadt. Zahlreiche, colossale Bingen und Halden, immense Schlackenhaufen zeigen von der einstigen ausgedehnten berg- und hüttenmännischen Thätigkeit. Es

sind markscheiderische Aufnahmen und die ersten Untersuchungsarbeiten auch hier im Zuge, und bin ich vielleicht im nächsten Jahre in der Lage, über diese berühmten Stätten mittelalterlichen Bergbaues Näheres zu berichten.

Wenn die Wäsche und Arsenhütte im Betriebe ist, werde ich hierüber und über weitere Beobachtungen im Alleharer Antimon- und Arsenerzbergbaue abermals berichten.

Die Sammlungen der École nationale supérieure des mines in Paris.

Die reichhaltigen und musterhaften Sammlungen der Pariser Bergakademie bilden das der Anstalt einverleibte Museum und bestehen aus der mineralogischen, paläontologischen und geologischen Sammlung, der Sammlung für departementale Statistik, der Lagerstätten-Sammlung, der metallurgischen und der Modell-Sammlung.

Mineraliensammlung. Im Jahre 1816, zur Zeit, als die École des mines in das ihr als Lehrgebäude zugewiesene Hôtel de Vendôme verlegt wurde, wo sie sich auch jetzt noch befindet, durch den damaligen Professor der Mineralogie und Geologie Brochant de Villiers angefangen, zählte diese Sammlung im Jahre 1844 5620 Exemplare auf Vitrinen-Tischen und 860 Exemplare von grossen Dimensionen in einem Gesamtwerthe von ungefähr 80 000 Fres. Nach der Erwerbung des berühmten Mineralien-Cabinetes des Marquis von Drée um 110 000 Fres im Jahre 1845, welches an 20 000 Exemplare umfasste, hatte diese Sammlung nahezu ihre gegenwärtige Bedeutung erlangt und ist seither nur durch Schenkungen oder Erwerbungen von Exemplaren von ausnehmender Schönheit oder Grösse bereichert worden. Ausser der Haupt-Mineraliensammlung werden noch zwei separate Sammlungen dieser Art erhalten, die der Anstalt von den Herren Adam (1881) und Delessert (1888) geschenkt wurden. Erwähnenswerth ist ferner, dass die École des mines zur Zeit des Verkaufes der französischen Kronjuwelen mit einer gewissen Anzahl von Edelsteinen bedacht wurde, welche einen mehr mineralogischen als wirklichen Werth als Juwelen haben: dieselben wurden auf ungefähr 20 000 Fres geschätzt. Unter den durch Schenkung der Anstalt zugekommenen Stücken, die wegen ihrer Seltenheit und Schönheit bemerkenswerth sind, gehören die Serien von Graphiten und Nephriten aus den Werken Alibert's in Sibirien und ein Capdiamant, ein Geschenk des Baron von Erlanger. An die Mineraliensammlung schliesst sich eine Suite von Stücken von einem in jeder Hinsicht besonderen Werthe an, es sind dies die künstlichen Mineralien, die den classischen Experimenten über Mineralien-Reproduction der Herren Ebelmen, Sénarmont und Daubrée zu verdanken sind.

Paläontologische Sammlung. Vermöge der Reichhaltigkeit und der schönen Auswahl der Exemplare, sowie der methodischen Anordnung und der Bequemlichkeit, welche diese, das ganze zweite Stockwerk des alten Gebäudewings einnehmende Sammlung beim Studium der Paläontologie bietet, darf dieselbe in die erste Reihe derartiger wissenschaftlicher Sammlungen gestellt werden. Der Werth der durch den französischen Staat für die-

selbe gemachten Erwerbungen wird auf 260 000 Fres veranschlagt, während der Handelswerth der der Anstalt legirten paläontologischen Collectionen auf mindestens 300 000 Fres geschätzt wird. Dieser Werth erhöht sich aber noch dadurch, dass dieselben Unica's und Präparationen von Petrefacten von seltener Schönheit, sowie eine beträchtliche Anzahl von Typen enthält, die in Originalwerken behandelt sind. Erwähnenswerth ist auch, dass diese Sammlung eine reiche und schöne Suite von Petrefacten aus dem Silur von Böhmen, von dem durch seine langjährigen und eifrigen Durchforschungen der böhmischen Silurformation bekannten Geologen Barrande besitzt, die durch Kauf erworben wurde, ferner die Sammlung für Pflanzen-Paläontologie, die insbesondere seit dem Eintritte des Professor Zeiller (1878) eine grössere Bedeutung erlangt hat und deren Stamm eine grössere Suite von Pflanzen aus dem Steinkohlenbecken des Wurm-Revieres in Preussen bildete, welche die École in den Vierziger-Jahren um 12 000 Fres von dem Bergdirector Gräser in Eschweiler erworben hatte.

Geologische Sammlung. Diese umfasst eigentlich zwei systematische Sammlungen zu Studienzwecken, und zwar eine nach dem alten System von Chancourtois classificirte Gesteinssammlung und eine methodisch geordnete Sammlung zum Zwecke der Feststellung der Zusammensetzung und der Charaktere der verschiedenen sedimentären Étagen in den Ländern, welche letzteren als Typen dienen, also eine stratigraphische Collection.

Sammlung für departementale Statistik. In dieser sind alle nutzbaren Mineralien der einzelnen französischen Departements eingereiht, die sich in Glascränken, die um die Mineraliensammlung placirt sind, befinden. Dieser Collection reiht sich eine prächtige Suite von Marmorarten und polirten Steinen an, welche der Staat erworben hat.

Die Lagerstätten-Sammlung dient zur Unterstützung des Studiums der angewandten Geologie. Der vor Kurzem verstorbene Professor der angewandten Geologie, Herr E. Fuchs, zugleich Conservator-Adjunct dieser Sammlung, war es insbesondere, welcher sich eifrig bemühte, dieselbe namhaft zu erweitern und zu bereichern. Ueberhaupt trachtet man, in dieser Sammlung alle diejenigen Elemente zu vereinigen, welche zur Erlangung methodischer Kenntniss der interessantesten und in technischer, sowie geologischer Beziehung wichtigsten Mineral- und Erzlagerstätten aller Länder beitragen.

Die metallurgische Sammlung, das „Musée de l'industrie minérale“ der Anstalt, hat seine Begrün-

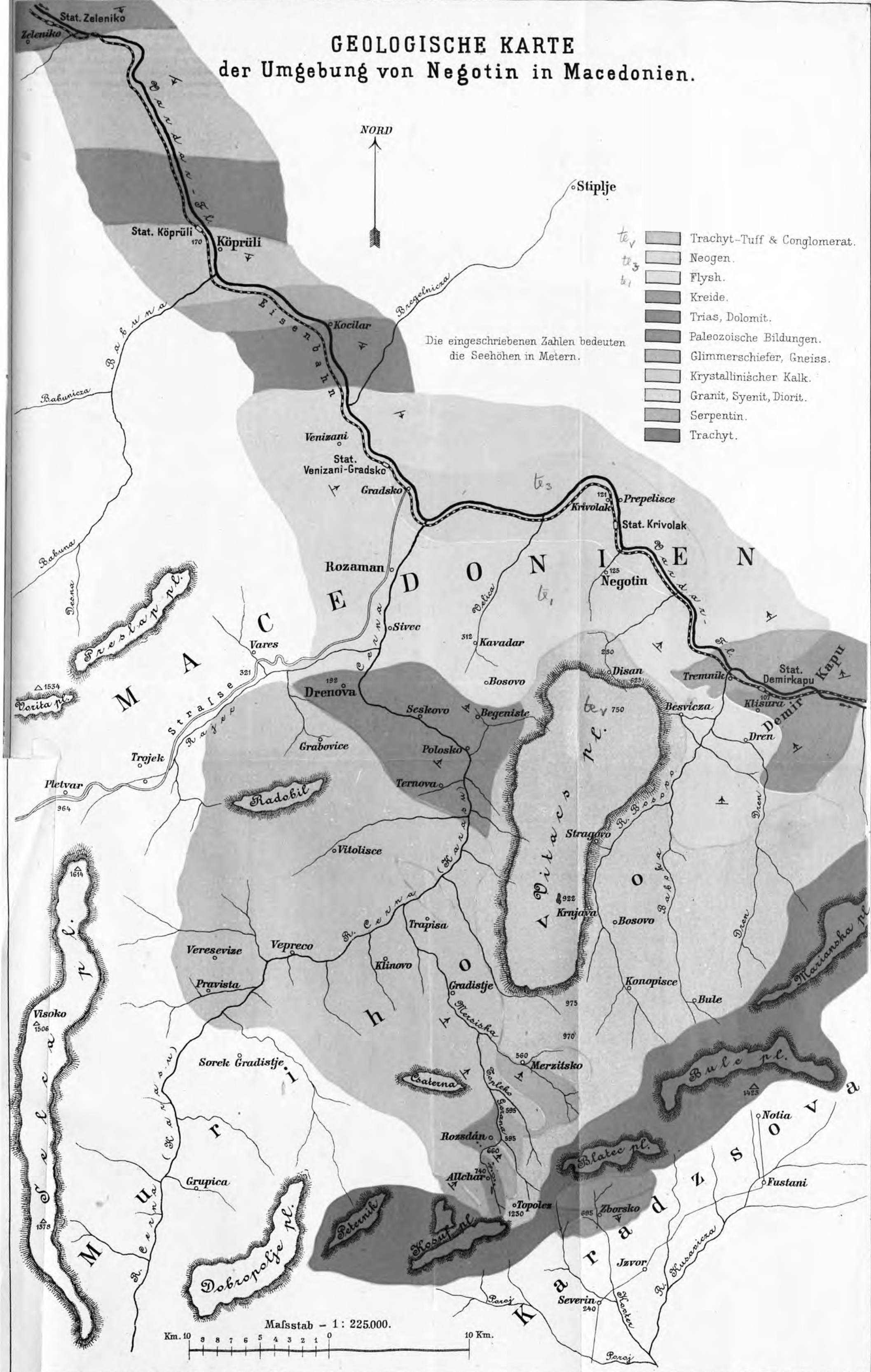
GEOLOGISCHE KARTE der Umgebung von Negotin in Macedonien.

NORD



- | | | |
|-----------------|-----------|-----------------------------|
| te _v | [Pattern] | Trachyt-Tuff & Conglomerat. |
| te ₃ | [Pattern] | Neogen. |
| te ₁ | [Pattern] | Flysh. |
| | [Pattern] | Kreide. |
| | [Pattern] | Trias, Dolomit. |
| | [Pattern] | Paleozoische Bildungen. |
| | [Pattern] | Glimmerschiefer, Gneiss. |
| | [Pattern] | Krystallinischer Kalk. |
| | [Pattern] | Granit, Syenit, Diorit. |
| | [Pattern] | Serpentin. |
| | [Pattern] | Trachyt. |

Die eingeschriebenen Zahlen bedeuten die Seehöhen in Metern.



Mafsstab - 1 : 225.000.

