Das Kupfererz-Vorkommen in Singhbhum, Provinz der Südwest-Grenze von Bengalen

von

Herrn **Emil Stöhr**
in Zürich.

(Hiezu Taf. III.)

An der Südwestgrenze Bengalens, im Bezirke Singhbhum, findet sich ein Kupfererz-Vorkommen, das seines Verhaltens wegen eine eingehendere Beschreibung verdient. Abgesehen davon, dass bis jetzt verhältnissmässig wenige aussereuropäische Erzlagerstätten genauer bekannt sind, mithin jede neue Mittheilung erwünscht seyn wird, bietet gerade diess Vorkommen so manches Interessante, wie schon seine ausserordentliche Längenausdehnung merkwürdig. Im Jahr *1855* nach Ostindien berufen, diese Erze näher zu untersuchen, und eventuell darauf Bergbau einzurichten, habe ich bereits im Neuen Jahrbuch für Mineralogie * eine vorläufige Notiz darüber gegeben, und nach Beendigung der Oberflächen-Untersuchungen in einem kurzen Bericht an die Aktionäre, gedruckt *1857* in Calcutta, die damals bekannten Verhältnisse dargelegt. Zweck des gegenwärtigen Aufsatzes ist, das Erzvorkommen genauer zu beschreiben, so zugleich, auf die späteren Ergebnisse gestützt, meine früheren Notizen ergänzend, und theilweise berichtigend. Mit *1858* schliesst mein Wirken in Indien ab, und später nach Europa zurückgekehrt, habe ich nun die Materalien geordnet, und mannichfache Analysen, von Freundeshand gemacht, vervollständigen das mitgebrachte Material.

---

* Jahrb. *1857*, 47.

Die Schreibweise der indischen Namen wurde hier möglichst dem deutschen Sprachgebrauche angepasst; unter Meilen sind immer englische verstanden.

1) **Lage und Topographie der Gegend.** Über die allgemeinen Verhältnisse verweise ich, um nicht zu weitläufig zu werden, auf meinen Bericht über Singhbhum in Petermann's geographischen Mittheilungen *1861*, und hebe ich hier nur Folgendes aus. Der Bezirk Singhbhum ist eine Abtheilung der Provinz der Südwest-Grenze Bengalens, und umfasst die uns interessirende Gegend Besitzungen der Radschah von Dholbhum, Seraikela (Salikola) und Korsawa, und ist ungefähr 125–200 Meilen westlich von Calcutta entfernt, am rechten, westlichen Ufer des Subunrihka, zwischen 22°10′ bis 22°50′ nördlicher Breite und 85°40′ bis 86°50′ östlicher Länge von Greenwich gelegen.

Der Reisende, der von Calcutta über Midnapar kommend, die weiten Ebenen Bengalens nach Westen zu durchzieht, sieht bei Bairagura, im Südosten des Bezirks angekommen, zum erstenmale Hügel und Berge sich über die Ebene erheben, seltsam geformte, meist doppelgipflige Kegelberge, die vereinzelt plötzlich emporsteigen, oder auch lang hingezogene kettenartig unter sich gegliederte Bergzüge bildend. Im Ganzen behält jedoch das Land noch den Charakter der Ebene, durchströmt von dem Subunrihka und seinen Nebenflüssen Kurkai und Suntschai, und zusammenhängend mit den weiten Ebenen des eigentlichen Bengalens, woraus die einzelnen Berge und Gebirgszüge sich plötzlich erheben, vielleicht ein Beweiss, dass das alles nivellirende Meer früher über unsere Gegend gegangen, aus ihm damals die heutigen isolirten Berge als Inseln emporragten. Es sind diese Berge selten hoch, und erreichen nur ausnahmsweise die Höhe von 2000′ und darüber über der Meeresfläche, meist nur einige hundert Fuss hoch sich über das umgebende Land erhebend. Erst in Nordwest und Südwest, an den Grenzen unseres Bezirks, erheben sich in ununterbrochener Folge höhere Gebirge, die Hochplateaus von Porahat und Tschota Nagpur. Die Bengalische Ebene

steigt vom Meere ab gen West so langsam an, dass sie bei Calcutta 18′, bei Ghatsilla, 125 Meilen westlicher am Subunrihka, 335′, bei Schaibassa, dem Hauptorte unseres Bezirks, 40 Meilen weiter westlich, erst 509′ über dem Meere erreicht hat; ihr Ansteigen beträgt also anfänglich noch nicht 3 Fuss pro englische Meile, und weiter im Westen kaum etwas mehr als 4 Fuss.

Da die indische Landesvermessung sich noch nicht in unseren Distrikt hinein erstreckt hat, so fehlt auch jede nur einigermassen brauchbare Karte, und mag desshalb beiliegende Kartenskizze zur Orientirung dienen. Sie ist nach meinen trigonometrischen Vermessungen *1857* zwischen dem Berge Dordoria in Ost und dem Bamni bei Tschamtschura in West, entworfen; der westlichste Theil vom Bamni bis zum Lepesu nach Peilungen mit dem Compass. Glücklicherweise fallen einige der grossen Triangulationspunkte des indischen Vermessungsnetzes in den Bezirk oder doch dessen nächste Nähe, so dass dieselben als Anhalts- und Verifikationspunkte dienen konnten; so der 1443 engl. Fuss (440 Meter) hohe Schirdisör, und der 3050′ (928 Meter) hohe Dolma.

Ein Blick auf dies Kärtchen zeigt, dass der uns interessirende Theil des Bezirks sich scheidet: in ein massenhaft gebirgiges Gelände in SO., nur einmal durch das weite Thal des Flusses Schank unterbrochen, und im Bagmuri (2003′), Sutbutkra (1900′) und Rangi (1835′) sich gipfelnd, aus einer Reihe unter sich parallelen Höhenzügen, meist NW. — SO. streichend, bestehend; dann aus einer weiten Ebene in NW., in der nur mehr einzelne Hügel und Berge, meist isolirte Kegelberge, seltener ganze Höhenzüge, z. B. die Dhoba-Kette erscheinen *. Der Blick von einem Höhenpunkte in diese Ebene ist ein seltsamer; kolossalen Maulwurfshaufen vergleichbar, steigen in nicht unbedeutender Anzahl steil und plötzlich die Hügel in langen Parallelreihen auf, und sind 2 Hauptrichtungen dieser Reihen zu unterscheiden, eine Süd-

* Auf dem Kärtchen, das als Übersichtskarte des ganzen Bezirks dienen soll, sind, der Kleinheit des Massstabes wegen, die einzelnen Berg-Gruppen nur an ihren Grenzen gegen die Ebene angedeutet.

nördliche und eine Ostwestliche. Letzte fällt mit den Reihen der bereits erwähnten Höhenzüge zusammen, und ist als deren Fortsetzung zu betrachten, ohne dass diese hier mehr die frühere Höhe erreichen, sondern nur mehr unbedeutend über die umgebende Ebene sich erheben, manchmal noch manche hundert Fuss, meist aber nur mehr durch kaum über die Ebene hinausreichende Bodenanschwellungen angedeutet. Sie sind durchkreuzt von Hügeln, die in SN.-Richtung geordnet erscheinen, jüngere Hebungen, durch die auf der SN.-Linie befindliche Kegelberge angedeutet. Das letzte System enthält nie langhingezogene Hügelketten, sondern nur isolirte Kegelberge, und sind diese so bezeichnend dafür, dass selbst da, wo in den OW.-Zügen solche Kegelberge auftreten, man fast mit Bestimmtheit auf die Durchsetzung einer SN.-Hebung schliessen kann.

2) Geognostische Verhältnisse. Mit dieser Bodenfiguration hängt die geognostische Beschaffenheit des Landes innig zusammen. Eine erschöpfende Beschreibung der geognostischen Verhältnisse wieder zu geben, würde zu vielen Raum einnehmen, und muss ich mich desshalb auf eine Skizzirung beschränken.

Die versteinerungsleere Urschieferformation (*metamorphical rocks* nach Lyell) nimmt den grössten Theil des Bezirkes ein, und nur im SW. treten Kuppen von Syenit, Granit und Gneissgranit zu Tage. Ihr gehören alle schon erwähnten, *grosso modo* NW.—SO. streichenden, Hügelzüge an, und fällt die Streichrichtung dieser Hügelzüge fast durchweg mit dem Streichen der dieselben bildenden Schichten zusammen, im W. beim Berge Lepesu hora 4—6, dann bis zum Schirdisör hora 6—8, und von dort ab hora 8—10. (Auf dem Kärtchen ist die Magnetabweichung nach Schlagintweit's Karte der isogonischen Linie mit 2° östlich eingesetzt; meine Beobachtungen gaben ein etwas höheres Resultat und fast 3° östlich, da mir aber keine genauen Instrumente zur Messung der Magnetabweichung zu Gebote standen, so habe ich die Schlagintweit'schen Angaben auf der Karte adoptirt.)

Das Einfallen der Schichten ist sehr konstant gen N. mit 15—50°, und hängt damit die schollenförmige Gestalt der

Hügelzüge zusammen, die gen N. sich sanfter in die Ebene verflächen, gen S. schroff abfallen, ein Fingerzeig, dass die Hügelbildung mit der Schichtenaufrichtung zusammenfällt, und das Hebungsagens im S. gesucht werden muss, in den dort auftretenden Graniten. Ja es biegen sich diese Schichten in weitem Bogen fast mantelartig um diese Granite herum, vom Lepesu, wo sie hora 4, bis zum Dordoria, wo sie hora 10 streichen.

Sey es nun, dass die Schichten in ihrem Streichen ungleich hoch gehoben sind, sey es, dass eine bedeutende Denudation statt hatte, in einer Zeit vielleicht, als alles mit Meer bedeckt war, oder auch durch die unter den Tropen so intensiv wirkenden Atmosphärilien veranlasst, sicher ist, dass diese Hebungen sich leicht bis in die westliche Ebene verfolgen lassen, wo sie nur mehr in einzelnen Erhöhungen über dieselbe emporragen, und manchmal nur noch durch eine, wenige Fuss hohe Bodenanschwellung sich bemerkbar machen, meist jedoch unter dem mächtigen Detritus der Ebene ganz verschwinden. Es ist dieser Detritus eine gewaltige Ablagerung fruchtbaren lehmigen Bodens, oft von Eisengehalt intensiv roth gefärbt, welche die Schichtenköpfe bedeckt, und ist diese von der Zersetzung der anstehenden Gesteine herrührende Lehmablagerung oft 30 und mehr Fuss mächtig. In ihr finden sich als Bildungen der jüngsten Zeit und noch heutigen Tags, kieselreiche rundliche Kalkkonkretionen, der Indien eigene Kanker, schon desshalb von Interesse, weil er auf weite Strecken den einzigen verwendbaren Kalk bietet. Ein Theil dieser Lehmablagerung möchte etwas älter, und zur Formation des jüngsten Laterits zu rechnen seyn.

Manchfach sind die Gebilde der Urschieferformation, da mit Ausnahme des Kalks, der gänzlich fehlt, alle Gesteine dieser Formation vertreten sind. Vorwiegend vor allem sind die Glimmerschiefer mit all ihren Abänderungen und Übergängen, dann Thonschiefer, mehr oder minder kieselreich, in den verschiedensten Modifikationen. Der normale, granatenreiche Glimmerschiefer, mit tombakbraunem oder auch schwarzem Glimmer, geht einerseits über in milden Thonschiefer und wahren Dachschiefer,

sowie Kieselschiefer und Quarzit, sogar Jaspis; anderntheils in Chloritschiefer und Talkschiefer, welch letzterer hie und da zu krystallisirtem Talke wird, und zu Topfsteinen, die in ausgedehnten Lagerstöcken auftretend, selbst serpentinartig erscheinen, und die zu häuslichen Gegenständen aller Art vielfach verarbeitet werden. Gleichfalls kommen vor: Amphibolgesteine, Hornblendeschiefer und Strahlsteinschiefer, sowie an einzelnen Punkten Gneisse, ohne dass überhaupt eine bestimmte Reihenfolge aller dieser Gebilde bezeichnet werden könnte. Am häufigsten sind immer die Glimmerschiefer, die Chloritschiefer, die kieselreichen Thonschiefer und Quarzite. Von accessorischen Mineralien finden sich darin: Granat, Schörl, Cyanit (an einer Stelle derb, fast körnig, und mit Glimmer verbunden wahren Disthenfels bildend), Hornblende, Chloritoid, und als Seltenheit ein bläulichschwarzes Mineral in stänglicher Form, das Herr Professor Kenngott dahier als einen mit Kohlensubstanz verunreinigten Apatit erkannte; von Erzen, die später zu beschreibenden Kupfererze, dann Magneteisen und Eisenglanz, und wahrscheinlich etwas Gold, da nach der Regenzeit in den Bächen auf solches gewaschen, und es in kleinen Quantitäten gewonnen wird.

Die Glimmerschiefer und Chloritschiefer erscheinen aufs manchfachste gewunden, oft zugleich ellipsoidische Knauer quarzreicher Gesteine und reinen Quarzes umschliessend, um die sich die Blättchen der Schiefer wellenförmig herumwinden und biegen; gleichfalls nicht selten finden sich in den Schiefern Quarzkörner ausgeschieden, indem in der bald glimmerigen, bald thonigen, bald selbst quarzigen Grundmasse der Schiefer, mehr oder minder scharfeckige Quarzkörner, um die sich ebenfalls die Schieferlamellen herumbiegen, in solcher Menge erscheinen, dass die Felsart oft wahre Schalsteinstruktur hat. Ob diese Quarzkörner in situ ausgeschieden, oder ob sie herbeigeführt sind, muss unentschieden bleiben.

Profil N. 1, von der Subunrihka-Ebene im N., bis zu den Graniten südlich der Dhobakette, mag ein Bild der Schichtenfolge sammt den später zu beschreibenden Erzlagerstätten

geben; in das Profil mit aufgenommen ist das Magneteisenerz-Vorkommen, dessen ich bereits in Nr. 3 der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung, *1863*, kurze Erwähnung that.

Nicht unerwähnt kann ich lassen, dass sehr häufig der Glimmerschiefer, und namentlich der Thonschiefer, in ihrer Abänderung als Dachschiefer eine feine Fältelung (*striated slate* der englischen Geologen) sehr ausgezeichnet besitzen, die ganz den Eindruck macht, als sey sie durch Pressung oder Stauchung veranlasst.

Ausser diesen ausgezeichnet geschichteten Schiefergesteinen kommen massige vor, Grünsteine, die vor allen in den isolirten Bergkegeln, auf den SN.-Linien gereiht, zu Tage treten, schon von weitem an ihrer meist doppelgipfligen Kegelform erkennbar. Es scheinen diese isolirten Berge, die alten Schiefergesteine durchbrechend, sie vielfach störend und selbst metamorphosirend, aus Spalten aufgestiegen zu seyn, die meist die erwähnte SN.-Richtung haben, ohne dass damit jedoch gesagt seyn soll, dass diese Grünsteine nur auf solchen SN. streichenden Spalten aufgestiegen seyen. Wo immer eine solche jüngere Hebung das ältere Gebirge durchsetzt, da ist alles verworren, doch sondert sich aus dem Wirrwarr meist ein pittoresker Kegelberg ab.

Es haben die Grünsteine eine sehr entschiedene Tendenz zur concentrisch schaligen Kugelbildung; zugleich sind die auf den Berggipfeln emporragenden Felsen oft vertikal säulenförmig zerklüftet, so dass man von ferne Burg-Ruinen auf ihnen zu sehen glaubt. Manchmal findet man solche Zerklüftungen mit noch ganz frischen Bruchflächen, veranlasst durch die plötzliche Abkühlung tropischer Regen, die auf das von der glühenden Sonne erhitzte Gestein fallen, was direkte Versuche bestätigten; es ist dies ein weiterer Beitrag, wie intensiv unter den Tropen die Atmosphärilien wirken.

Die Grünsteine sind dicht, und so feinkörnig, dass eine sichere Bezeichnung, ob sie Amphibol- oder Pyroxenhaltig sind, nicht möglich ist, und habe ich desshalb ausdrücklich den Namen Grünsteine gebraucht, es unentschieden lassend, ob es Diorite oder Diabase seyen; doch dürften sie nach den erhältlichen Resultaten der Untersuchung

eher als Diorite bezeichnet werden können. Ihre Farbe wechselt vom schmutzig hellen, bis zum dunkeln, fast schwarzen Grün; meist sind sie sehr fest, werden aber manchmal milde und zu Aphanit; ein solcher Aphanit kommt am Paraum, in der Nähe des Dhoba vor, der fast Serpentin-artig ist, wie er denn ungefähr 10 % Wasser enthält, das er beim Glühen verliert; unweit davon finden sich bedeutende Stöcke Topfsteins, denen dieser Aphanit jedenfalls auch nahe zu stehen scheint. An anderen Orten gehen die massigen Grünsteine in Grünsteinschiefer über, die dann den Schichten der Schieferformation eingelagert folgen.

Die in S. auftretenden Granite nehmen kein zusammenhängendes Plateau ein, sondern sie treten als meist nur niedere ellipsoidische Dome aus der Alluvialebene hervor, ihres glatten, kahlen Ansehens wegen ebenfalls schon von ferne her erkennbar. Auch diese Hügel verfolgen im Ganzen ebenfalls die OW.-Richtung, und bestehen meist aus Syenit, Gneissgranit, seltener aus wirklich typischem Granit; sehr bedeutende Glimmerausscheidungen kommen hie und da vor, und werden die Glimmertafeln gebrochen und zu allerlei Zierrath verwendet. Es setzen die Grünsteine ebenfalls bis ins Gneissgebiet hinein, wodurch die Gegend ein phantastisches Ansehen erhält, indem aus der weiten flachen Alluvialebene bald die Grünsteine als scharfgipflige Kegelberge, bald die Granite als flache Dome sich erheben, auf langen sich durchkreuzenden Linien geordnet, was der Gegend ein fast schachbrettartiges Ansehen giebt.

3) **Vorkommen der Kupfererze, und deren Verbreitung.** In der Urschieferformation finden sich in einer Längserstreckung von mindestens 60 englischen Meilen Kupfererze, vom Berge Lepesu in NW. bis jenseits Badia in SO., in welcher ganzen Ausdehnung meine Untersuchungen sie nachgewiesen haben; wobei es noch unentschieden bleibt, ob sie nicht noch weiter westlich in die dortigen, dicht bewaldeten Berge fortsetzen; ebenso gen SO. Letztes ist geradezu wahrscheinlich, da ungefähr 20 Meilen weiter südöstlich, bei Bairagura, ebenfalls Kupfererze gefunden worden sind.

Die Erze, zwischen den Schiefern eingelagert, haben ganz

gleiches Fallen und Streichen mit denselben, und haben mit diesen die gleichen Störungen erlitten, was hie und da zur Folge haben kann, dass eine und dieselbe Erzlagerstätte hintereinander mehrmals zu Tage tritt. Doch ist es keinesfalls eine Erzlagerstätte allein, die in der obengenannten Ausdehnung sich verfolgen lässt, sondern mehre parallele Züge sind vorhanden, und lassen sich jedenfalls zwei unterscheiden; an einigen Orten liegen diese meilenweit auseinander, an andern kommen sie so nahe zusammen, dass sie sich fast schaaren.

Den Gebirgsschichten folgend, verschwinden mit diesen die Erzlagerstätten bald unter der mächtigen Alluvialschicht der Ebenen, bald treten sie in den Höhenzügen oder isolirten Bergen, an deren schroffen Südgehängen zu Tage. Hier findet man nicht selten im dichten Walde alte Pingen und Haldenstürze, auf denen mächtige alte Bäume gewachsen sind, Zeugen, dass hier vor sehr langer Zeit ein Bergbau umgieng; und hie und da sind an den schroffen Felsgehängen grosse Weitungen, durch ausgeblühte Malachitkrusten zu prächtig grünen Hallen geworden, jetzt der Aufenthalt von Schaaren von Fledermäusen und Stachelschweinen, deren Dung fusshoch den Boden bedeckt, und in denen sich nicht selten der schwarze indische Bär häuslich niedergelassen hat; solche Stellen wurden mir von den Eingeborenen immer geheimnissvoll gezeigt, als Orte, wo die Kupfererze in Masse anständen, sie haben sich aber meist nur als Malachit-Auswitterungen erwiesen.

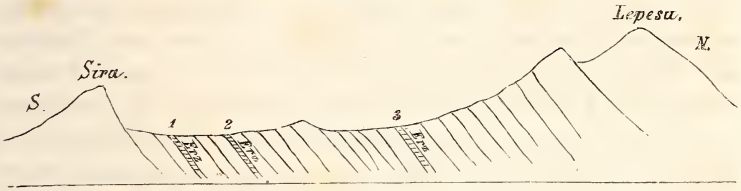
Schon daraus ergiebt sich, dass der alte Bergbau eigentlich nur ein Tagebau war, wie denn in der That die Alten nirgends zu einer nur einigermassen bedeutenden Tiefe gekommen sind; sey es, dass die Scheu vor unterirdischer Arbeit sie abhielt, sey es, dass die Wasser, die man überall unter der Thalsohle in Masse erschrotet, sie hinderten. Dennoch muss dieser alte Bergbau ein sehr verständiger genannt werden, namentlich in Verfolgung der Erzlagerstätten an ihren Ausgehenden. Der Gebrauch des Pulvers scheint damals den Leuten ganz unbekannt gewesen zu seyn, da in den alten Bauten einzelne Erzpfeiler mit sehr schönen Erzen sich un-

berührt fanden; diese Pfeiler waren so fest und kieselreich, dass sie nur mit Schiessarbeit gewonnen werden konnten, und hatte man rings herum die milderen Gesteine herausgenommen, sie unberührt lassend.

Die gewonnenen Erze scheinen in kleinen Öfchen verschmolzen worden zu seyn, ähnlich den noch heute dort üblichen Rennöfchen beim Eisenmachen (beschrieben von mir in Nr. 3 der Freiberger Berg- und Hüttenmännischen Zeitung *1863*), denn Schlackenhalden und kupferkörnige Reste von Ziegelmauern und Öfchen findet man an manchen Orten. Doch muss man bei deren Beurtheilung sehr vorsichtig seyn, da solche Schlackenhalden leicht mit den vom Eisenmachen herrührenden, verwechselt werden können, um so mehr, als die Kupfererze selbst eisenhaltig sind, also eine eisenhaltige Schlacke geben. Die Zeit dieses Bergbaues zu bestimmen, ist sehr schwer; doch möchte, meiner Meinung nach, die heutige dünne Bevölkerung ohne fremde Anleitung solche Arbeiten nicht vornehmen können, und muss der Bergbau gewiss in die Zeit der Blüthe des Reiches von Orissa, zu dem unsere Gegend gehörte, also ins 11te Jahrhundert zurückversetzt werden. Nur eine Sage berichtet von diesem Bergbau; dort, wo vom Schirdisör drei Bergstufen in die Ebene gen N. sich hinabziehen: Bindabun, Ruamghör und Mahadeo, soll einst auf Ruamghör der Radschah Ruam gehaust haben, Bergbau und Hütte betreibend, ein Mann mit zwei Zungen. Wem fällt hier nicht sofort der indische Held und Gott Ram ein, dessen Name in den indischen Legenden mit allem Ausserordentlichen verknüpft ist; und dass er zwei Zungen besessen habe, deutet wohl auf einen aus der Ferne gekommenen, eine fremde Sprache sprechenden Mann.

An der Hand des Kärtchens die einzelnen Erzfunde durchgehend, wie sie durch neue Schürfe und Bauten, oder durch alte Pingen etc. etc. nachgewiesen sind, finden wir zuerst im W., ungefähr 6 Meilen westlich von Korsawa, auf einer bewaldeten Bodenanschwellung zwischen den Kegelbergen Lepesu und Sira, zwei kaum 10 Minuten auseinander liegende Erzlagerstätten, eine nördliche und eine südliche, durch bedeutende, über eine Meile weit sich hinziehende

Pingen bezeichnet, grossartige Tagebauten auf dem Ausgehenden; heute ist alles so hoch mit Schutt bedeckt, dass ein im Tiefsten einer Pinge angesetztes Versuch-Schächtchen, bei 20′ noch nicht aus demselben heraus war. An den wenigen Orten, an denen anstehendes Gestein beobachtet werden konnte, war es Quarzschiefer und Glimmerschiefer, mit nördlichem Einfallen; im äussersten W. hora 4—5, weiter östlich hora 5—6 streichend, womit auch die Richtung der Pingenzüge zusammenfällt. Grünsteine haben mehrfach gestört, und mochte ein mehr nördlich vorgeschobener Fund am Lepesu



selbst, hora 9 streichend, durch solche Störungen vorgeschoben seyn, indem man ausserdem nicht zwei, sondern sogar drei Erzlagerstätten hinter einander hätte.

Die nächsten Funde sind bei Korsawa, ebenfalls zwei Züge, über eine Meile auseinander liegend; der südliche bei dem Dorfe Bodañpur*, auf einer unbedeutenden Boden-Anschwellung in sandigem Glimmerschiefer, der häufig Schörl enthält, hora $6\frac{1}{2}$ streichend, 40^0 gen N. einfallend; scheint eine SN.-Hebung gen O. hier abzuschneiden. Der nördliche, sehr unbedeutende Fund ist bei Korsawa selbst, etwas südlich davon.

Ungefähr 2 Meilen weiter östlich, am Kegelberge Akarsunni ist der nächste Fund, und finden sich dort Erze in der Nähe einer Grünsteindurchsetzung in schwarzem Glimmerschiefer und quarzreichem Thonschiefer hora $6\frac{1}{2}$ streichend. Das Ganze ist hier etwas verworren, wie denn auch ausser Grünsteinen dort in der Nähe Granite erscheinen. Etwas weiter südlich gräbt und wäscht man im Detritus, der dem Granite angelagert ist, auf Gold, was ausserdem nur in Bächen der Fall ist.

---

* Das Zeichen ñ bedeutet, dass die Aussprache gleich dem französischen Nasenlaut ng ist.

In der nun folgenden, nur von einzelnen Kegelbergen unterbrochenen Ebene, erscheint nach 9 Meilen die Erzlagerstätte wieder am Tambatungri (*tamba* = Kupfer, *tungri* = Hügel), einem ungefähr 1000′ über die Ebene sich erhebenden, isolirten Berge. Dort scheint eine nicht ganz zu Tage getretene Grünsteinhebung den Schiefer gehoben, und zum Theil metamorphosirt zu haben; das Gestein wird hie und da gneiss- und selbst granitartig, und die eisenhaltigen Schiefer sind in Jaspis umgewandelt. Oben auf dem Berge ist durch kleine, bis 60′ tiefe, alte Schächtchen alles unterwühlt. Streichen hora 6½, 45° nördl. Einfallen, und liegen hier mehre erzreiche Trümmer nahe bei einander. Unten am Ostfusse des Berges wurde ebenfalls die Lagerstätte in einer Schurfe blosgelegt, hora 6-6½ streichend, 20-30° gen N. einfallend.

Dann wieder eine Unterbrechung in der Ebene von 6 Meilen, wo die Lagerstätte nicht nachgewiesen ist, bis wir sie beim Dorfe Tschamtschura wieder finden. Hier beginnt die ununterbrochene Folge bergmännischer Untersuchungen und Schürfe, die bis zum Rangi-Berge sich erstrecken. Bei Tschamtschura fand man unter der Dammerde die Erze in mehr oder minder kieselreichem Thonschiefer, begleitet von Chlorit- und Glimmerschiefer; Hauptstreichen hora 6-7, Einfallen 25-30° gen N.

Von hier ab finden wir wieder zwei Erzlagerstätten, beide auch in ihrem Habitus verschieden, die beide bei Landu etwas über eine Meile aus einander liegen, und später im Kegelberge Tschundru so nahe zusammen kommen, dass sie dort kaum einige Lachter von einander entfernt sind. Ausserdem erscheint vorgeschoben gen N. ein isolirtes Trumm bei Tschillingbera. Den nördlichen Zug von Tschamtschura aus verfolgend, finden wir zuerst Erzspuren beim Dörfchen Gañlatungri, hora 6-6½ streichend, und dann schöne Erze bei Landu, in den Gruben V, VI (hora 6, Einfallen 20° gen N.), III und I (hora 6,6-7,4 streichend, 35° nördlich ungefähr einfallend), dann in südlicher Wendung, überall durch Schürfe nachgewiesen, bis zum Tschundru verfolgbar. Die Erze sind an kieselreiche Schichten gebunden, und von Glimmerschiefer und Chloritschie-

fer begleitet. — Der südliche Zug geht über den Lombapahar zu den Gruben VI (Streichen hora $6^3/_4$, mit 20-50° N. Einfallen), und II (hora $6^1/_2$ und 40° N. Einfallen), bis ebenfalls zum Tschundru, und sind hier Chlorit- und Glimmerschiefer vorwiegend, die Erze selbst an Kieselausscheidungen gebunden.

Etwas südlich unter dem Gipfel des 1078′ hohen, kegelförmig aufsteigenden steilen Tschundru (Mondberg) liegen auf der obersten Terasse die beiden Erzlagerstätten ganz nahe bei einander, nachdem der nördliche Zug sich fast mantelartig um das Westende des Berges herumgebogen hat. Auch hier sind die Erze an quarzige Ausfüllungsmassen gebunden; Glimmerschiefer und Chloritschiefer in vielfach gewundenen Schichten, sowie quarzige Thonschiefer bilden das Gestein des Berges. Streichen hora 6,8-7; Einfallen 60-70° gen N. Hier hatten die Alten ziemlichen Abbau getrieben, wie die grossen Halden, die verschütteten Weitungen und die mit Malachitkrusten überzogenen Hallen beweisen, welche alte Bauten der Untersuchung wegen geöffnet wurden.

In der Ebene, östlich vom Tschundru, bis zum 1838′ hohen Rangi, gaben die bergmännischen Untersuchungen folgendes Resultat. Von Tschrundru ab gehen die Lagerstätten wieder auseinander, die südliche bei Matku, in der Ebene auf einer kleinen Bodenanschwellung noch nachweisbar, dort in vorwiegend quarzigen Thonschiefer und Quarzschiefer hora 7 streichend, 55-60° gen N. einfallend. Dann verliert sie sich, doch fand man bei Ghutar, südlich des Rangi, noch Erzspuren.

Der nördliche Zug lässt sich in der Bodenanschwellung des Tscharratungri im Quarzschiefer hora $7^1/_4$ streichend verfolgen, dann in der Ebene bei Hitku hora $7^1/_2$ streichend, 40° nördlich einfallend, ebenfalls in quarzigem Schiefer, ferner am niederen Pahlu tungri (Bärenhügel) in grünem Chloritschiefer hora 8 streichend, 30-40° nördlich einfallend, und endlich am Banka-Hügel. An letztem Orte ist alles verworren, und ist an dessen westlichem Ende das Streichen hora 7, mit flachem N.-Einfallen, am

O.-Ende hora 10 mit sehr starkem Einfallen. Eine nicht ganz zu Tage tretende Hebung mag dort sehr gestört haben, wie denn auch die Kieselschiefer und Talkschiefer metamorphosirt erscheinen, und die Erze an einer stockformigen Talkmasse plötzlich abschneiden, und erst 1½ Meilen weiter östlich in den nördlichen Vorhügeln des Rangi unter ganz ähnlichen Verhältnissen, wie in Grube I bei Landu sich wieder finden; dort ist dann das Streichen hora 7½–8½, das Einfallen 40-50° gen N.

Von hier ab folgen die Erze den nördlichen Vorhügeln der höheren Bergrücken bis in die Ebene bei Badia hinab. Der nächste Fund ist am Berge Racka, mit 7½ hora Streichen, dann am Bagkarra, einem flachen, zwischen zwei höheren Bergrücken liegenden Hügel, der sich über 2 Meilen weit hinzieht. Hier sind bedeutende alte Pingen, und bestehen die Gesteine vorwiegend aus sandigen Schiefern und Quarziten, doch fehlen Glimmer-, Chlorit- und Talkschiefer ebenfalls nicht, wie denn auch dort der bereits erwähnte Disthenfels sich vorfindet. Die Erze sind an eine kieselige Schicht gebunden, kommen hie und da aber auch in Glimmerschiefer mit schwarzem Glimmer, Strahlsteinschiefer und Chloritschiefer vor. Streichen hora 7½-8, Einfallen 30, 40 und 45° gen N. (Vide Profil Nr. 2.) Ganz gleiches Verhalten finden wir in dem nur durch eine Thalschlucht getrennten, östlich gelegenen, niederen, über eine Meile langen Hügel Dawai Sal; Streichen hora 8, Einfallen 20-25° gen N.

Etwas weiter südöstlich finden sich am Sukurna, in der Nähe des 1443′ hohen Schirdisör alte Pingen, und streichen dort Schichten und Lagerstätten hora 8, bald mit starkem, bald mit schwachem nördlichem Einfallen. Glimmerschiefer, Chloritschiefer und Quarzschiefer sind die Gesteine, die Erze in einer kieseligen Schicht vorzugsweise inne liegend. Ein vom Schirdisör herabkommendes Querthal hat die ganze Schichtenfolge blos gelegt, und finden wir dort hauptsächlich Quarzschiefer und Quarzite, aus denen auch der Schirdisör besteht. Der Bergrücken östlich dieses Thales, in dem wir die Lagerstätte mit hora 8 Streichen und starkem N.-Einfallen beobachten, ist der bereits erwähnte

Bindabun, einer der mit der Sage vom Radscha Ruam verbundenen Berge. Der Schirdisör scheint das Produkt einer durchsetzenden SN.-Hebung zu seyn, und finden sich selbst in seinen Quarziten Spuren von Erzen als Malachitanflüge; ein Beweis, dass gar manche Schicht unserer Urschieferformation kupferhaltig ist. Das beiliegende Profil Nr. 3 ist aus zweierlei Gründen interessant, einmal, weil auf dem Gipfel des 813' hohen Mahadeo, ganz oben vereinzelt, eine Bank des Indien eigenen Laterit's vorkommt, die nur in situ entstanden seyn kann, dann aber desshalb, weil am Bindabun unmittelbar unter der Erzlagerstätte, im bereits erwähnten Querthale, ein massiges Gestein blosgelegt ist, eine Art Quarzfels mit Turmalin und etwas wenigem Glimmer, ein granitartiges Gebilde, dem jedoch der Feldspath fehlt, und das man fast einen Greisen nennen könnte. In der Nähe finden sich Jaspiseinlagerungen, an deren Bildung, sowie an der Aufrichtung des Schirdisör, dies Gestein vielleicht Antheil hat; auch in ihm finden sich Malachitspuren.

Bis hierher war das Streichen der Schichten und Hügelzüge höchstens hora 8, von nun an wenden sich beide mehr südlich, vielfach im normalen Verlauf gestört, und da die Berge zurücktreten, so kommen am Ende die Erze in die Ebene hinab. Nach einer Unterbrechung von zwei Meilen, wo bis jetzt keine Erze gefunden wurden, erscheinen dieselben am Pattar-tungri (Pattarstein), einem über 20 Minuten lang sich hinziehenden Hügel, meist aus Quarzschiefern bestehend. Dort sind bedeutende Pingen, durch Tagebauten und kleine Schächtchen veranlasst, die Weitungen dick mit Malachitkrusten bedeckt. Das Streichen variirt, Hauptstreichen hora 10, am W.-Ende hora 8; am O.-Ende ist der Hügel in seinem Verlaufe gestört und plötzlich abgeschnitten. Ein Erzfund im SW. des Hügels muss noch erwähnt werden, indem dort nicht die am Pattar-tungri vorwaltenden Quarzschiefer, sondern Glimmerschiefer mit schwarzem Glimmer und etwas Hornblende, sowie Chloritschiefer erscheinen, die am Pattar-tungri ganz fehlen.

Im weiteren Verlauf gen SO. haben wir wieder 2 Erzlagerstätten, die nördliche, ½ Meile von Pattar-tungri in

die Ebene vorgeschoben, nördlich des Dorfes Sorda auf einer kleinen Bodenanschwellung, liegt in schwärzlichem Glimmerschiefer, der Granate, Chlorotoide und Hornblendekrystalle enthält. Einige Male sind die Schichten gewunden, gequetscht und metamorphosirt, und wahrer Gneiss steht an, in dem die Hornblende durch Chloritoidlamellen ersetzt ist. Hauptstreichen hora 9-10, doch ist es nicht konstant, indem einige Male Biegungen vorkommen, von hora 8 bis h. 1. Es lassen sich die Erze bis über Pattarghöra hinaus, 2 Meilen weit, verfolgen, in den immer mehr oder weniger metamorphosirten Schichten. Beim Dorfe Pattarghöra gesellt sich röthlicher Feldspath hinzu, und wird das zu Tage tretende Gestein granitartig.

Von hier ab ziehen sich die Erze in die Ebene, verfolgbar über Barragoria und Barra Rankini bis jenseits Badia, durch einen langen Zug alter Pingen bezeichnet. Nur selten findet man hier anstehendes Gestein, da alles mit Schutt und tiefer Dammerde bedeckt ist; dann aber vorzugsweise Quarzschiefer, hora 9-10 streichend, und steil gen N. einfallend.

Der südliche Erzzug, ungefähr 3/4 Meilen südlich von Pattarghöra in den Bergen, streicht dort hora 11, tritt dann mit hora 10, später 9 Streichen herab in die Ebene, wo er beim Platze Barra Rankini mit dem nördlichen Zuge zusammenkommt, und sind hier die schwarzen Glimmerschiefer, hie und da mit Strahlsteinen, vorherrschend.

Speziell zu erwähnen ist ein, eine Meile nordöstlich von Badia in die Ebene vorgeschobener Erzfund, am Karabpattar (böser Stein), wo eine Felsplatte metamorphosirten Gesteins ansteht. Die Quarzschiefer sind geändert, ähnlich wie am Banka, die schwarzen Glimmerschiefer sind gneissartig geworden, und die ganze Schichtung verworren und gestört; um die Gneissplatte biegen sich dort die Schichten halbkreisförmig herum, nach und nach hora 6-10-12 und 1 annehmend, welchen Biegungen die Erze folgen.

In den Bergen jenseits der Badia-Ebene finden sich wieder Erze in Glimmerschiefer und Quarzit, hora 10 streichend. Wie weit diese fortsetzen, kann nicht angegeben

werden, da dort die genaueren Untersuchuugen abgebrochen wurden; doch hat sich noch einige Meilen weiter, unweit des Dorfes Assampunni, auch Erz in den Bergen gefunden. Bei Bairagura, am Ostufer des Subunrihka, ungefähr 20 Meilen weiter in SO. findet man alte Pingen, Schlackenhalden und selbst Ofenreste, von denen es jedoch unentschieden bleiben muss, ob man dort Kupfer oder Eisen schmolz. Die Gesteine sind Glimmerschiefer und Quarzschiefer, und sollen fast SN. streichen; in der Nähe kommen Grünsteine und granitische Gebilde vor. Man fand dort ebenfalls Kupfererze; da ich selbst jedoch das Vorkommen nicht genauer untersuchen konnte, so muss es dahingestellt bleiben, ob diese Erze zu unserem Zuge gehören oder nicht.

4) **Erze und Ausfüllungsmasse der Lagerstätte.** Die eigentlichen bergmännischen Untersuchungen konnten in einem Zeitraume von etwas mehr wie 3 Jahren nicht das ganze Gebiet umfassen, und beschränken sich auf die Gegend zwischen Tschamtschura und dem Rangi, ungefähr 12 Meilen Länge, wo man theils alte Bauten öffnete, theils neue Arbeiten ansetzte. Landu wurde als Mittelpunkt dieser Arbeiten gewählt, da dort alte grosse Bauten waren (erzählt doch das Volk die Fabel, in einer alten Grube dort seyen einmal mehre hundert Menschen verunglückt), und die nahen Ebenen Gelegenheit gaben, unverritztes Feld zu untersuchen. Dort wurde der Wald geklärt, und der Wohnsitz aufgeschlagen, und nach O. und W. hin die Untersuchungen ausgedehnt. Bevor ich die in den Gruben erhaltenen Resultate mittheile, zähle ich die bekannten einbrechenden Erze auf.

Wiederholt muss ich hier auf die intensive Wirkung der Atmosphärilien hinweisen, wie man z. B. bei 30 Lachter flacher Teufe manchmal noch nicht aus der Zersetzungszone heraus war. Es ist desshalb ein ungemein ausgeprägter eiserner Hut vorhanden; die thonig-quarzigen Schiefer sind in oberen Teufen oft ganz zersetzt, und so mit Malachiten und Brauneisenstein durchdrungen, dass die ganze Lagerstätte dann Eine kupfer- und eisenhaltige Masse ist.

Es kommen vor an Kupfer- und Eisenerzen, letztere oftmals ganz vorwiegend:

A. Kupfererze.

1) Malachit in derben Massen, dicht und erdig, seltener faserig. In oberer Teufe das einzige Kupfererz, wo er bald in Blättern, bald in Brocken erscheint, oder mit Brauneisenerz zusammen, die ganze Gangmasse durchdringt, welche dann von 2 bis 8 % Kupfer enthält. Ausserdem erscheint er als Infiltration in Spalten und zarten Klüften, namentlich da, wo ein reiches Erzfeld endet oder beginnt. Er ist immer mehr oder weniger mit Kieselerde und Ocker gemengt, und gaben Analysen der reinsten Stücke:

Kupferoxyd	54,73
Eisenoxyd	6,20
Wasser	6,87
Kohlensäure	15,15
Thonerde	0,83
Nicht lösliche Kieselerde . .	15,95
	99,73.

2) Rothkupfererz in derben Massen, theils in Knauern von Nussgrösse, bis zu mehren Fussen Durchmesser in kieseliger Gangmasse liegend, theils die ganze Lagerstätte erfüllend, und scharfeckige Kieselbrocken verkittend, theils in Schnüren und Blättern das Gestein durchschwärmend, oder sich auch lamellenartig um Kieselknauer herumwindend. Es ist dies das wichtigste Erz, sehr selten jedoch rein, und fast immer mit Kupferschwärze und etwas Eisenoxyd gemengt. So wie der Malachit eine weitere Zersetzungsstufe dieses Erzes ist (wie man denn fast immer in der Mitte eines Malachitstückes einen Kern unzersetzten Rothkupfererzes findet), so ist es selbst eine erste Zersetzungsstufe von Kupferglanz, und an Handstücken lassen sich Übergänge von Kupferglanz zu Rothkupfererz, und von diesen zu Malachit schön verfolgen. Bei diesen Überzügen ist es meist sehr schwer, ein von Kupferglanz ganz freies Rothkupfererz zu erhalten, und rühren davon die Differenzen verschiedener Analysen her, die manchmal 8 % Schwefel ergaben, wo man es mit reinem Rothkupfererz zu thun zu haben glaubte. — Die Verunreinigung mit Eisenoxyd schwankt zwischen 1/4—18 %, und selbst mehr. Ausserdem ist das Erz aber immer

mit Kupferschwärze gemengt, und war es interessant zu wissen, ob dies in konstantem Verhältnisse statt finde. Herr Professor Wislicenus dahier, hat bei den Analysen gefunden, dass einmal 63,7 % Oxydul mit 33,6 % Oxyd, das andremal 50,14 % Oxydul mit 46,74 % Oxyd verbunden waren; es sind also die Erze keine chemischen Verbindungen der beiden Oxydationsstufen, und hatte die Mengung nach ganz unbestimmten Verhältnissen statt, mit andern Worten: das Kupferoxydul ist je nach der Lokalität mehr oder weniger zu Oxyd umgewandelt, und beide zusammen gemengt. Manchmal überwiegt selbst das Oxyd, in welchem Falle dann das Erz dunkelschwarzbraun, mit schwarzem metallischem Striche, erscheint. Sonst in seinem gewöhnlichen Vorkommen ist es braunlichroth von Farbe, bis cochenillroth, mit rothem Striche, und in reinen Stücken von feinkörniger krystallinischer Textur. Härte = 3, spec. Gewicht 5,623, und gab die Analyse eines solchen nach Wislicenus:

Kupferoxydul	63,72
Kupferoxyd	33,60
Kieselerde	1,02
Eisenoxyd, Thonerde .	0,75
Kalkerde	0,64
Magnesia	0,10
	99,83.

Andere Analysen gaben auch Spuren von Mangan und Wismuth.

3) Kupferschwärze, für sich nur als Überzug und Anflug, höchstens in Messerrücken-dicken Schnürchen, oder auch eingesprengt im Gestein, sonst immer mit Rothkupfererz gemengt. Die Schönen des Landes gebrauchen es als Toilettemittel, die Zähne schwarz zu färben; es ist meist mit Eisenoxyd verunreinigt, und gaben Analysen von Stücken der reinsten Art 2,33 % Eisengehalt.

4) Kupferglanz. Derb, meist in Knauern. Ist jedenfalls das ursprüngliche unzersetzte Erz; selten rein, fast immer mit Eisenoxyd verunreinigt. Von dem noch nicht ganz zersetzten Erze rührt der wechselnde Schwefelgehalt des Rothkupfererzes und der Kupferschwärze her.

5) Kupferkies, äusserst selten, nur hie und da eingesprengt vorkommend.

6) Kupferlasur, als blätterförmiger Überzug. Es ist merkwürdig, wie selten er vorkommt, da Malachite so häufig sind; nur eine Lokalität ist mir bekannt, wo er, und auch da nicht häufig, sich fand.

7) Libethenit und

8) Chalkophyllit in den alten Bauten und Halden in kleinen Kryställchen.

9) Ebenso Kieselmalachit.

10) Gediegen Kupfer, in moosförmigen Rosetten, auch Blättchen; selten, und immer dort, wo die Tagewasser zudringen konnten. Sitzt im Malachit, und scheint aus diesem, nicht aus dem Kupfererz reduzirt zu seyn.

11) Als Seltenheit Kupferuranit beim Lepesuberge.

B. Eisenerze, und zwar:

12) Brauneisenerz in obrer Teufe in grosser Menge, oft die ganze Lagerstätte durchdringend und färbend, als Ocker, oder auch als dichter Brauneisenstein.

13) Magneteisenerz, in krystallinisch körnigen Massen, hie und da selbst lagerartig die ganze Gangmasse bildend, wo sich dann der Kupfergehalt nur auf unbedeutende Auswitterungen in zarten Spalten beschränkt. Meist mit

14) Eisenglanz mehr oder weniger gemengt.

Analysen gefundener alter Kupferkönige gaben Spuren von Silber und Gold, neben 10 % Eisengehalt. Die edeln Metalle müssen also ebenfalls in den Erzen enthalten seyn. Proben im Grossen in London abgeführt, ergaben, dass die Erze wirklich silberhaltig sind; Erze von 31 % Kupfergehalt hatten 0,0078 % Silber, solche von 6 % Kupfergehalt 0,0034—0,0039 % Silber. Danach müsste der Silbergehalt eigentlich nicht in den Kupfererzen, sondern im beibrechenden Gesteine zu suchen seyn.

Die Anordnung und Vertheilung der Erze in der Lagerstätte folgt keinem bestimmten Gesetze, wenn man nicht als solches die stete Verbindung der Erze mit Quarz ansehen will, der immer das vorwiegende Gestein in der Lagerstätte ist; ja man kann den Quarz geradezu als Erzträger

bezeichnen. Die Erze liegen bald in Knauern in der Gangmasse, bald durchschwärmen sie dieselbe in Schnüren, bald verkitten sie scharfeckige Kieselbrocken, und erfüllen die ganze Gangspalte. Dem mit den umgebenden Gesteinsschichten conformen Streichen und Fallen der Lagerstätte gemäss, hätte man sie als ein Lager anzusehen, wenn dieser Ansicht nicht Manches entgegen stünde; ich meine hier nicht die selten vorkommenden Harnische und Quarzdrusen, sondern vornämlich die wechselnde Mächtigkeit der Lagerstätte selbst, und ihr Zerschlagen und Entsenden von Ausläufern, die dann wieder den Schichten folgen und liegen mehre Trümmer oft ganz nahe bei einander. Die normale Mächtigkeit möchte ungefähr 20 Zolle seyn, doch steigt sie an erzreichen Punkten auf 3 Fuss, während sie an anderen nachlässt, wo dann die Lagerstätte sich verdrückt, und dort auch nur mehr vereinzelt Erze vorkommen, bis auch diese verschwinden, und nun auf weite Erstreckungen alles erzleer ist, oder auch die Lagerstätte gar nicht einmal nachgewiesen werden kann. Dies alles scheint mir für vereinzelte Lagergänge zu sprechen, d. h. für eine Ausfüllung von mit dem Nebengestein parallelen Spalten, welche Spaltenbildung vielleicht mit dem Aufrichten der Schichten zusammenfällt.

Um das nähere Verhalten der Erzlagerstätte darzuthun, gebe ich nun die wichtigsten bergmännischen Untersuchungsarbeiten. Die Grube, die am meisten Aufschluss gab, ist Nr. I bei Landu, im nördlichen Zuge. Alte, wie es scheint einst bedeutende Bauten wurden dort geöffnet, und kam man in 7½ Lachter flacher Teufe an deren Ende an, wo die anfänglich grossen Weitungen nur mehr 15 Zoll hoch waren. Es kostete Mühe, die Arbeiter in die unterirdischen Bauten zu bringen, und als im Schutte neben Schakalknochen auch ein Stück eines Menschenschädels, grün von imprägnirtem Kupfer, gefunden wurde, da liefen die meisten erschreckt davon, und nur die eindringlichsten Vorstellungen, den Schädel müsse ein Raubthier, ein Tiger, dorthin getragen haben, und könne unmöglich von einem an Ort und Stelle verunglückten Menschen herrühren, vermochten die Leute endlich zum Weiterarbeiten zu bewegen. — Am Ende des alten Mannes angekom-

men, ergab sich, dass eine, von Sohl- und Dachgestein vollkommen geschiedene, 15 Zoll mächtige Schicht niedersetze, fast nur aus zersetztem Thonschiefer mit Kieselknauern bestehend, sehr eisenreich, aber fast ganz kupferleer, und nur hie und da wenige spärliche Malachitkrustenbreccien enthaltend. Es hatten also die Alten, vom Tage her, die schönen Erze abgebaut, bis sie auf ein erzarmes Feld gekommen waren. — Als man tiefer gieng, vermehrten sich nach einiger Zeit die Malachitinkrustationen, namentlich um die Kieselkerne herum, und später wurde die ganze, immer noch zersetzte Schicht so durch und durch mit Kupfer imprägnirt, dass sie durchweg 1,8 bis 4,5 % Kupfer enthielt. Die ganze Ausfüllungsmasse bestand dort aus halbzersetzten Schiefern, von Eisen röthlichgelb gefärbt, worin Quarzbrocken und Quarzschnürchen lagen, um die grössere Mengen von Malachit sich angesammelt, und den Quarz ganz grün gefärbt hatten. Dach- und Sohlgestein war Chloritschiefer, und so weit nicht Infiltrationen in zarte Klüfte gedrungen waren, ganz kupferleer. Bei 12,7 Lachter flacher Teufe erschienen Schnüre von derbem Malachit, ½ bis einige Zolle stark, und hatte die Lagerstätte dort 2 Fuss Mächtigkeit. Von nun an vermehrten sich die Malachite, und bei 15½ Lachter flacher Teufe (dem ungefähren Niveau der Thalsohle), wurde ein östliches Feldort abgesetzt, das bald die prachtvollsten Erze anfuhr, anfangs Malachite, dann diese übergehend in Rothkupfererz, und letztes wieder in Kupferglanz. Diese Erze erfüllten zuletzt die ganze, 3 Schuh mächtige Gangspalte, scharfeckige Quarzbrocken verkittend, oder auch in grossen, ellipsoidischen, oft mehre Fuss Durchmesser haltenden Knauern, in kieselig thoniger Ausfüllungsmasse liegend, in solchen Mengen, dass ein schöner Firstenabbau eingerichtet werden konnte. Bei 25 Lachter Ortslänge zerschlug sich die Lagerstätte; ein sich abzweigendes südliches Trumm wurde bald erzleer, während das nördliche immer schöne Erze schüttete; in einem von N. her getriebenen Förderstollen wurden noch andere, mehr oder minder erzreiche Paralleltrümmer überfahren, und noch weiter östlich drei solcher blosgelegt.

Unterhalb des streichenden Feldortes wurde mit einem donlägigen Schächtchen niedergegangen, und begannen hier bei 28½ Lachter flacher Teufe die Erze nachzulassen, und hörten, schwache Spuren abgerechnet, später ganz auf. Bis hieher war das Einfallen 35°, nun verstürzte sich die Lagerstätte bis 60 und 70°, und sank in solchen Verstürzungen immer die Mächtigkeit auf wenige Zolle herab; unterhalb jeder Verstürzung legte sie sich immer wieder etwas flacher an, und erschienen dann auch wieder Erzspuren, bis endlich bei 32 Lachter flacher Teufe in einer neuen Verstürzung auch diese verschwanden; es wurde das Ort in dieser Teufe, da die eingebauten Handpumpen die Wasser in der Regenzeit nicht mehr bewältigen konnten, vorläufig eingestellt (ungefähr 12 Lachter seiger unter der Thalsohle).

Zur Untersuchung der Erze gen W. wurde 10 Lachter flach unter der östlichen Feldesstrecke eine westliche aufgehauen, in der man anfänglich noch schöne Erze fand, die aber bald nachliessen, und wenn sie auch nicht gänzlich aufhörten, doch nicht bauwürdig waren; das Streichen war hier kein konstantes, sondern mehrfache Biegungen wurden beobachtet. — Ausserdem hatte man, 450 Lachter weiter westlich, die erschürfte Lagerstätte näher untersucht. Es ist dies der Punkt, an dem allein Kupferlasur in Anflug und Blättchen vorgekommen ist, zugleich mit Malachit und sehr vielem Brauneisenerz, und wurde letztes oft ganz vorherrschend. Eine Menge armer 1½ bis 2 % Kupfer haltender Erze konnten dort noch gewonnen werden, allein es zeigte sich bald, dass man am Ende eines reichen Feldes sich befand.

Ein anderer wichtiger Punkt ist bei Tschamtschura, vier Meilen weiter gen W. Dort, unter der Dammerde der Ebene war die Erzlagerstätte sehr erzreich erschürft worden, und gieng man auf ihr nieder; sie hatte 18—24 Zolle Mächtigkeit, und 30° Einfallen, und enthielt noch im Bereich der Zersetzungszone vorwiegend Malachit, seltener Rothkupfererz. Die Erze, den Schichten des kieselreichen Schiefers, der die Gangmasse bildete, in Schnürchen folgend, oder auch in grossen Brocken darin liegend, erschienen unter ähnlichen Verhältnissen, wie zu Landu No. I; Dach- und Sohlgestein war

Glimmerschiefer und Chloritschiefer. Auch hier war in oberster Teufe die ganze Gangmasse durch und durch kupferhaltig, bis 8 %. Nachdem eine flache Pfeilerhöhe von 18 Lachtern vorgerichtet war, wurde der Abbau in Firstenörter begonnen, und gieng man vorläufig nicht tiefer; doch standen *1858* im Tiefsten noch schöne Erze an. In westlicher Richtung hielten hier die Erze nicht so aus, wie man erwartet hatte, und zeigten sich nur auf eine kurze Strecke bauwürdig; gen O. waren es immer schöne Erze, doch war das Verhalten nicht ganz regelmässig, indem die Lagerstätte sich gabelte, die Trümmer später wieder zusammenkommend. Hier wurde auch eine kleine Verwerfung überfahren, in deren Nähe die Lagerstätte verändert erschien; die quarzige Gangmasse war porös, der Quarz mehr oder minder zersetzt und matt geworden. Dort fand sich bei 16 Lachter flacher oder 6 Lachter Seigerteufe unter der Thalsohle, die schon von Breithaupt in der Freiberger Berg- und Hüttenmännischen Zeitung *1859*, Seite 4 und 380 beschrieben, anthracitische Kohlenstoff-Ausscheidung, auf welche Beschreibung ich verweise. Breithaupt meint, die tafelartigen Eindrücke in der Kohle möchten von Kalkspath herrühren, da dort in Drusen Kalkspathkrystalle vorkämen; wahrscheinlicher ist, dass diese Eindrücke von Quarzlamellen herkommen, um so mehr, als Kalkspath ausserordentlich selten ist. Die Kohlenstoffausscheidungen sitzen lose, in mit kaum papierdicken Quarzlamellen ausgekleideten Höhlungen, wie denn auch solche Quarzlamellen die Kohlenstückchen selbst durchziehen. Die von Breithaupt angegebene Härte: $4^1/_4$—$4^3/_4$ kommt nicht allen Stücken zu, indem manche deutlich von Kalkspath geritzt werden. Diese Kohlenstoff-Ausscheidungen kamen nicht allein im löcherigen Quarze vor, sondern sogar in derben Malachiten, und an einem Stücke, nun in der geologischen Sammlung in Calcutta, fanden sich einmal neben dieser anthrazitartigen Kohle deutliche Graphitblättchen. An einem, noch in meinem Besitze befindlichen Gangstücke finden sich in löcherigem Quarze viele weissliche Partien einer thonig-kieseligen Substanz mit schwarzem kohlenstoffartigem Kerne; die weisse Aussenseite möchte hier Folge einer Zersetzung

seyn, und hält desshalb Professor Kenngott dahier die Kohlenstoffausscheidungen für die Folge der Zersetzung einer sehr kohlenreichen Kieselsubstanz, wodurch diese Kieselsubstanz weggeführt, und die Kohlensubstanz zurückgeblieben sey. Hier fanden sich auch Blättchen gediegenen Kupfers, gewiss Reduktionsprodukte aus den Malachiten, unter Beiwirkung der erwähnten Kohle.

Eine dritte wichtige Lokalität ist im südlichen Zuge, Landngrube VI. An einem steilen Hügel hatten die Alten auf dem Ausgehenden Abbau getrieben, und ergab sich bei näherer Untersuchung dort Folgendes. Chloritschiefer und sandige Glimmerschiefer schliessen Kieselkörner und grössere ellipsoidische Kieselknauer, manchmal mit talkigen Einlagerungen ein, sich um dieselben herumwindend und biegend; die Grösse dieser quarzigen Einschlüsse wechselt von der einer Erbse bis zur Kopfgrösse, oder selbst solcher von mehreren Fussen Durchmesser. In und um diese, meist plattgedrückten, ellipsoidischen Knauer, theilweise den Schichtenwindungen der Schiefer folgend, theilweise auch selbst wieder Knauer bildend, oder auch Kieselbrocken verkittend, kommen die Erze in Schnürchen, von der Dicke eines Messerrückens bis zu der von einigen Zollen vor, und ist in ununterbrochener Folge so Nest und Auge aneinander gereiht, und die 18—24 Zoll mächtige Lagerstätte auf diese Weise gebildet. Am Ausgehenden hatten die Alten die leicht loslösbaren ellipsoidischen Knauer herausgenommen, und die Quarzpfeiler stehen gelassen, die ihnen zu hart waren, da man sie blos durch Schiessarbeit gewinnen kann. In diesen Pfeilern fanden wir sehr schöne Erze, und hielten diese geschilderten Verhältnisse bis 16 Lachter flacher Teufe an, dann liessen die Erze nach, und unter der Thalsohle angelangt, stand bei meinem Weggange das Ort im tauben Gestein. — In oberen Teufen, und so weit die Atmosphärilien einwirken konnten, waren die Erze nur Malachit, höchstens im Innern mit einem Kern unzersetzten Kupferoxydules; in den festen Pfeilern fanden sie sich unzersetzt, ein Gemenge von Rothkupfererz, Kupferschwärze und Kupferglanz in wechselnden Verhältnissen; manchmal überwog die Kupferschwärze derart, dass

der Strich ein schwarzer war; es waren ausserdem die Erze immer sehr eisenreich. — Ungefähr 80 Lachter weiter östlich wurde in einem Versuchsschächtchen die Lagerstätte, fast ganz aus grobkörnigem, krystallinischem Magneteisenerz bestehend, angefahren, wo sich der Kupfergehalt nur mehr auf Spuren in den zarten Klüften beschränkte. Wiederum 300 Lachter nordöstlicher, bei Grube II in der Ebene, wo ein vorgeschobenes Trumm ist, wurde die Lagerstätte in etwas verworrener Schichtung mit Erzen blosgelegt; allein bald giengen die Erze aus, und war man also auch hier am Ende eines erzreichen Feldes angelangt.

Von den mancherlei übrigen Bauten nenne ich nur noch östlich vom Tschundru, die bei Hitku auf dem nördlichen, und bei Matku auf dem südlichen Zuge, beide in der Ebene. An beiden Orten fanden sich in quarziger, oft porphyrartiger Gangmasse liegend, die Erze vorzugsweise in Knauern, ein Gemenge der oxydischen Erze mit Kupferglanz, und mehr oder weniger mit Eisenerzen verunreinigt. An beiden Orten war das Vorkommen nicht reichhaltig genug, um abbauwürdig zu seyn, und an beiden Orten schienen die Erze in der Teufe auszugehen. In der Nähe von Spalten, die den Tagewassern Zugang gestatteten, fanden sich in beiden Gruben die schon erwähnten Rosetten dendritischen gediegenen Kupfers.

Schliesslich noch ein Paar Worte über das bereits erwähnte Vorkommen am Banka, wo die Schichtung ziemlich verworren ist. Hellklingender, säulenförmig zerklüfteter Quarzit ist nach allen Richtungen, von Papier- bis Messerrücken-dicken Erzschnürchen durchschwärmt, die im Innern aus Rothkupfererz mit etwas Kupferglanz bestehen, an den Seiten aus Kupferschwärze, und werden die Schnürchen manchmal ganz zu Kupferschwärze. Hie und da ist Kupferschwärze auch grob im Quarzit eingesprengt, ihm ein porphyrartiges Ansehen gebend, und ist dann der Quarz gerändert, nicht mehr klingend, sondern matt, bröckelig, und wie geröstet aussehend. In der Teufe erscheint eine stockförmige Einlagerung von quarzigem Talkschiefer und fast massigem Talk, woran die Lagerstätte plötzlich abschneidet. Soll dieser Talk an der

Metamorphose des Quarzits Antheil haben? ich möchte fast glauben.

5) **Resultate; Bergmännisches; Schluss.** Aus Vorstehendem ergiebt sich nun Folgendes bezüglich der erzführenden Lagerstätten:

1) Den Schichten der Urschieferformation eingelagert, deren Fallen und Streichen folgend, erscheint in einer Längenausdehnung von mindestens 60 englischen Meilen, ein System von unter sich mehr oder weniger parallelen kupferführenden Erzlagerstätten, deren Dach und Sohle die verschiedensten Gebilde der Schieferformation bilden.

2) Die Erzlagerstätten sind in ihrem Verfolge vielfach gestört, und namentlich gabeln und krümmen sie sich mehrfach.

3) Die deutlich vom Nebengestein geschiedene Gangmasse besteht vorwiegend aus kieselreichen Gebilden, selbst reinem Quarz, so dass man den Quarz als Erzträger ansehen kann.

4) Die Anordnung der Erze in den Lagerstätten folgt keinem bestimmten Gesetze; die Erze sind Kupfererze und Eisenerze, in wechselnden Verhältnissen gemengt. Ein ausgezeichnet eiserner Hut ist vorhanden, und kommen in obern Teufen nur salinische Erze vor, Malachit und Brauneisenerz, während in der Teufe erscheinen: Rothkupfererz und Kupferglanz, Magneteisenerz und Eisenglanz.

5) In der Längenerstreckung wechseln erzreiche Partien mit erzarmen und ganz erzleeren, und sind letztere weitaus vorwiegend. Auch dem Einfallen nach hat dasselbe statt, indem auch hier erzreiche mit erzarmen Partien wechseln; so möchte man geneigt seyn, das Auftreten der erzreichen Partien als ein linsenförmiges zu bezeichnen, denn

6) wo die Erze sehr reich und bauwürdig werden, thut sich die Lagerstätte auf, und wird bis über 3 Fuss mächtig, während ausserdem ihre mittlere Mächtigkeit 20 Zoll zu seyn scheint; in den erzleeren Partien verdrückt sie sich bis auf ein Paar Zolle herab, und lässt sich dann manch-

mal gar nicht mehr nachweisen; sie keilt sich dann wirklich aus. An den Grenzen der erzreichen Felder nimmt der Erzgehalt in der Art ab, dass die derben Erzmassen verschwinden, und nur mehr in Schnürchen noch Erze erscheinen, bis zuletzt auch diese ganz aufhören.

7) Ob und wie weit die Erze in die Tiefe niedergehen, ist zweifelhaft, doch haben die meisten Untersuchungen ein Nachlassen derselben unter der Thalsohle (der weiten Ebene) ergeben. Darüber können nur weitere bergmännische Untersuchungen Gewissheit verschaffen.

8) Die Erzlagerstätten sind als Ausfüllungen von Spalten anzusehen, die unter sich und mit den umgebenden Schichten parallel sind, also Lagergänge, und möchte die Spaltenbildung mit der Hebung der Schichten und Gebirgszüge zusammenfallen und gleichzeitig seyn.

9) Ausser in der Lagerstätte kommen an mehren andern Punkten Spuren von Kupfererzen in den verschiedensten Gesteinen vor, und mag das Material zu den in den Lagergängen abgesetzten reichen Erzen gleiche Entstehung mit den Erzspuren in den übrigen Gesteinen haben.

Ob das Auftreten der Grünsteine mit der Erzführung in Beziehung steht, muss unentschieden bleiben, doch wäre es um so eher möglich, als die ausgedehnten Topfsteineinlagerungen und Serpentine mit den Grünsteinen in Verbindung gesetzt werden müssen.

An diese Zusammenfassung reihe ich die beim Bergbaubetrieb gewonnenen Resultate über Erzführung und Gehalt der Erze. Leider müssen sich diese Ergebnisse fast allein auf das reiche Feld bei Landu beschränken, da dort allein ein bedeutender Abbau umgieng.

Es schüttete das Quadratlachter 96—150 Centner Roherze mit ungefähr 6 % Durchschnittsgehalt an Kupfer, und betrugen die eigentlichen Gewinnungskosten (in Grube I), incl. Förderung pro 100 Centner Roherze: 22—23 Rupien (1 Rupie = 1 österreichischen Gulden = 20 Silbergroschen).

Bei den mehr oder minder salinischen Erzen musste die Aufbereitung auf die Handscheidung sich beschränken, und fielen hier durchschnittlich von 100 Centner Roherzen:

3	Centner	reiche Scheiderze	mit	20—35 %	Kupfergehalt
60	„	gewöhnl. „	„	8 — 9 „	„
13	„	Scheidemehle	„	5 „	„
u. 24	„	Berg- u. arme Erze	„	$^3/_4$-1$^1/_2$ „	„

ungefähr. Alle armen Erze wurden als Berge angesehen, aber dennoch zu später eventuellem Gebrauch separat gestürzt. An wirklichen Bergen fielen meist nur 8—10, sehr selten bis 20 %.

Über die Arbeiterverhältnisse schliesslich noch ein Paar Worte. Die Kuli (Arbeiter) konnten bei der dünnen Bevölkerung des Bezirks, die ungefähr 1,400 Seelen per deutsche Quadratmeile beträgt, nur zum Theil aus den Umwohnern genommen werden und kamen zum grössten Theile von weiter her, Danger Kol's. Die Leute zeigten sich im Ganzen sehr intelligent und anstellig, im Durchschnitt mehr, als unsere europäischen Arbeiter, nur sind sie schwächer, allein da sie körperlich wie geistig meist sehr träge sind, so bedürfen sie desshalb steter Aufsicht, und ist man genöthigt, jeder grössren Kameradschaft oder doch immer je einigen zusammen, einen eigenen Aufseher zu bestellen, der für die speciellen Anordnungen verantwortlich gemacht wird, einen Sirdar, der 4—5 Rupien monatlich erhält. Der Schichtlohn der Arbeiter betrug von 4—6 Pais (1 Silbergr. 1 Pf. bis 1 Silbergr. 8 Pf.), wobei sie Pulver und Gezähe gestellt erhielten; Gedingarbeit war nur ausnahmsweise bei älteren Arbeitern möglich. Die Mannschaft eines Orts konnte nicht unter 4—6 Mann betragen da es unmöglich war, die Leute zur ununterbrochenen Arbeit zu bringen. Ein so belegtes 1$^1/_2$ Lachter hohes Firstenort rückte beispielsweise 8 Zehntel monatlich vor. Die Hauptschwierigkeit anfänglich war, die Leute zu den unterirdischen Arbeiten zu bringen, und sie zu veranlassen, aus ihrem heiteren Sonnenschein in die düsteren Bauten hinabzusteigen. Doch machte sich dies nach einiger Zeit; allein ein anderer Übelstand konnte nicht gehoben werden, es gelang nämlich fast gar nicht, die Leute zu ständigen Arbeitern zu machen. Bei den geringen Bedürfnissen unter dem sonnigen Himmel und in dem schönen Klima können die Leute mit 1$^1/_2$ Rupien monatlich leben; bei uns hatten sie einen höhern Tagelohn, als

sonst im Lande üblich, und verdienten wohl das Doppelte. So hatten sie nach einigen Monaten ein kleines Kapital erspart, mit dem sie eine Zeit lang daheim leben konnten. Unter den Tropen arbeitet aber eben niemand mehr, als er gerade muss, und so giengen denn die Leute heim, und kamen erst wieder, wenn sie beim Nichtsthun daheim ihre Ersparnisse verzehrt hatten.

Ich glaube, die mancherlei interessanten Verhältnisse werden die Beschreibung des Erzvorkommens rechtfertigen; meine ursprüngliche Absicht war, den Ausfall einiger Mineral-Untersuchungen noch abzuwarten, und erst dann eine Beschreibung zu veröffentlichen, allein ich ziehe es vor, dies schon jetzt zu thun, da seit dem Jahr *1862* in London grosse Anstrengungen gemacht wurden, eine neue Aktiengesellschaft mit 120,000 Pfund Sterling Kapital zur Ausbeutung der Erze in Singhbhum zu bilden. Die frühere Gesellschaft hat sich nämlich bereits *1859* aufgelöst, und waren ihre Schicksale folgende: Nachdem Captain Haughton *1854* im *Journal of the asiatic society* zuerst auf die mineralischen Schätze des Bezirks aufmerksam gemacht hatte, traten zwei Handelshäuser in Calcutta zusammen, diese Schätze auszubeuten, und war ich *1855* in ihrem Auftrag nach Bengalen gegangen, dort Untersuchungen zu machen, und Bergbau einzurichten. Als konstatirt war, dass an mehren Orten hübsche Erze seyen, bildete sich eine Gesellschaft, an deren Spitze die beiden obigen Häuser traten, im Jahre *1857*, und alles wurde nun sehr gross angegriffen. In Landu und Tschamtschura begann der Erzabbau, und gewann man dort später 1200—1300 Ctr. schöner Roherze monatlich. Andere Felder waren damals noch nicht aufgeschlossen und vorgerichtet, und doch musste schon eine Hütte mit Dampfmaschine mit grossen Kosten errichtet werden, und als später nach meinem Ausscheiden das Erwartete eintrat, dass nämlich zum grossen Hüttenbetrieb noch nicht Erze genug aufgeschlossen waren, löste sich die Gesellschaft *1859* auf, und wurden Vorräthe, Gebäude, Maschinen etc. einem Übernehmer zu geringen Preisen zugeschlagen. Die Auflösung der Gesellschaft hatte die so sehr kostspielige Verwaltung noch beschleunigt; in Ostindien ist jede Verwal-

tung schon kostspielig, hier war es aber in hohem Masse der Fall, wie die einzige Thatsache schon beweist, dass den beiden Radschah's von Ghatsilla und Seraikela, auf deren Gebiet man arbeitete, für das Recht, Bergbau und Hütte zu betreiben, jährlich 9,200 Rupien bezahlt werden mussten. Seit *1862* ist man, wie bemerkt, bemüht, die neue grosse Gesellschaft zu bilden, und da in dem Prospektus auch meines Namens erwähnt wurde, unter Hinweisung auf meine früher der Gesellschaft erstatteten Berichte, so stehe ich nicht an, hier auszusprechen, dass, bevor nicht weitere Aufschlüsse, als die bereits bekannten, vorliegen, namentlich so lange über das Aushalten der Erze in die Teufe nichts Positives vorliegt, die Bildung einer Gesellschaft mit 120,000 Pfund Sterling Kapital ungerechtfertigt ist. Erze, und zwar schöne Erze, sind unzweifelhaft vorhanden, und bereits erschlossene Felder können, trotz der noch fehlenden Kommunikationswege allerdings mit Vortheil abgebaut werden, wenn bei mässigen Erwartungen ein sparsamer Betrieb geführt wird; dazu aber bedarf es keiner so kolossalen Gesellschaft. Will man die Arbeiten wieder aufnehmen, so wären vor allem die bergbaulichen Untersuchungsarbeiten auszudehnen, und nach deren Ausfall eventuell eine solche Gesellschaft zu bilden. Einen erschöpfenden Aufschluss wird von den bisherigen bergmännischen Arbeiten Niemand erwarten können, in Berücksichtigung der darauf verwendeten Zeit, indem Ende *1855* die ersten Oberflächenbegehungen statt fanden, und schon *1859* alle Arbeiten eingestellt wurden.

86°45' von Greenwich

Sildah

Nord

Ost

West

Süd

22°30'

nach Midnapur 59 Meilen

Nursinghör

Dordoria

Assampunni

Subunrihka

22°15'

42 Meilen bis Midnapur

Bairagura

Kamerara

utbutkra
602,6 Met.

86°30'

22°

86°45'

len.

ba
Met.

Pittardally

Pattardally

N.

S.

Ocker

bandartig gestreifte hellklingende Kieselschiefer

Dammerde

Quarzbreccie

Gneis Granit

Dammerde

N.N.

S.S.W.

3. Profil vom Subunrihka zum Schirdisör.

Kamarmuri

Mahadeo
248 Met.

Ruamghör
264 Met.
hier viele Schlacken
u. altes Mauerwerk.

Bindabun

Schirdisör
240 Met.

Laterit

Kupferer Jaspis

Topfstein

Quarz-Glimer u. Talkschiefer

Granitisches Gebilde

Sohle des Querthales

Quarzit

Quarz

Glimer u. Chloritschiefer

Nullpunkt bei Nitschua

Meeresniveau

Karte
des Kupfererz Vorkommens in Singhbhum
BENGALEN
von Emil Stöhr.

Maßstab 1: 400,000.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 engl. Meilen.
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 Kilometer.

Kupfererze. ..... Wege.

Dolma 928,7 Met. · Subunrikha · Siddah · Kulinna · Leddosal · Nord · Ost · West · Süd · nach Midnapur 59 Meilen · Hokila · Huldipuni · Tschilingpera · Tschamtschuru · Hilka · Bonka · Kursi · Nitschua 124 Met. · Kamarmuri · Landu · Banui · Dhoba 455,8 Met. · Pittardalli · Rangi 267,6 Met. · Ghutar · Bagkarra · Kuchia · Kaldbun · Ghatsilla · Schirdisör 440 Met. · Pittarghöra · Nursinghör · Granit Kuppen · Tamhatungri · Banghunga · Gurura · Kalkapur · Tulsia 450 Met. · Karubpahar · Barragoria · Budia · Dordoria · Assampunni · Sunna · Korsawa · Karsunni · Lepesu · Badampur · Sina · Bihntsch · Salikola · Huldipuker · Hesul · Assur · Suntschai · Kurkai · Schukerderpur · Bagnuri 609,8 Met. · Leddighur Pass · Schank · Sulbutka 602,6 Met. · Bairagiera · Kamerara · 42 Meilen bis Midnapur · 85° 45' · 86° · 86° 15' · 86° 30' · 86° 45' von Greenwich · 22° 45' · 22° 30' · 22° 15'

1. Profil von der Subunrihka Ebene über Landu u. das Dhobagebirge gegen Süden.

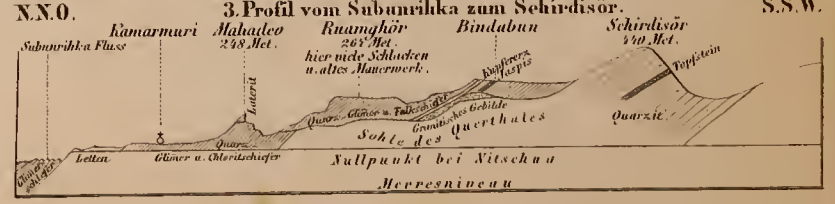
2. Profil von Nitschua zum Bagkarra.

Maßstab der Längen u. Höhen 1:20,000.

100 50 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 Meter.

Kupfererze. Eisenerze. Topfstein.

3. Profil vom Subunrihka zum Schirdisör.



Seite

E. Preisaufgaben

von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien 640
von der Harlemer Societät der Wissenschaften 767

F. Geologische Versammlungen

der geologischen Gesellschaft von Frankreich 768

G. Aufforderung

von G de Mortillet 768

Berichtigungen

S. 129 Z. 14 v. u. fehlt: ist.
„ 132 „ 19 v. o. lies hier statt wieder.
„ 148 „ 14 v. o. „ Rothkupfererz „ Kupfererz.
„ 150 „ 5 v. o. „ Malachitincrustationen statt Malachitkrustenbreccien.
„ 281 „ 5 v. u. „ Schieferthonbrocken „ Thonbrocken.
„ 290 „ 19 v. u. „ Zapfen statt Zweig.
„ 290 „ 18 v. u. „ 27 „ 20.
„ 290 „ 15 v. u. „ 60 „ 65.
„ 290 „ 14 v. u. „ 66 „ 60.
„ 290 „ 10 v. u. „ 2,9 „ 2,6 und
2,6 „ 3,5.
„ 291 „ 11 v. u. „ Dihm „ Diehm.
„ 399 fallen die Zeilen 17 bis 24 von oben, „3) Unterer Plutonit — vorbehalten“ weg, da sie weiter unten auf S. 401 am richtigen Orte stehen.
„ 654 Z. 14 v. u. lies *Anthracoptera* st. *Anthracomya*.
„ 705 „ 11 v. o. „ Mohrenstern „ Mohrentein.
Auf Taf. III. (der Karte zu dem Aufsatze von Stöhr) ist die bei Landu liegende Grube anstatt mit 6 mit 5 bezeichnet; auf Profil 1 fehlt bei Pittardally die Angabe des Vorkommens von Süsswasserkalk.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1864

Band/Volume: 1864

Autor(en)/Author(s): Stöhr Emil

Artikel/Article: Das Kupfererz-Vorkommen in Singhbhum, Provinz der Südwest-Grenze von Bengalen 129-159