**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae
**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft
**Band:** 16 (1920-1922)
**Heft:** 1

**Artikel:** Metallogenetische Provinzen in Niederländisch-Indien
**Autor:** Trümpy, Daniel
**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-157914

**Nutzungsbedingungen**
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 02.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

Deckennomenklatur auf alle Fälle vom Penninikum bis in die Pinzgauerphyllite hinauf ändern muss, will er sich unserer schweizerischen Deckennomenklatur anpassen, geht es im gleichen, wenn er auch schon seine »oberostalpine« Decke, die »hochalpine", in eine »hochostalpine« umtauft.

Ich glaube daher, die oben vorgeschlagene Gliederung der ostalpinen Decken in Unter-, Ober- und Hochostalpine Decken sei unter den gegebenen Umständen die beste Lösung im Sinne einer Vereinheitlichung der ostalpinen Deckennomenklatur.

Eingegangen am 17. Februar 1919.

---

# Metallogenetische Provinzen in Niederländisch-Indien.

Von Daniel Trümpy, Glarus.[1])

Die Erzvorkommnisse des ostindischen Archipels lassen sich im Allgemeinen in einige wenige Lagerstättenprovinzen einteilen, die durchweg mit petrographischen Provinzen von gleicher Ausdehnung übereinstimmen.

## 1. Zinn- und Wolframerze.

Oekonomisch wichtig sind Lagerstätten dieser Erze nur auf den Inseln, welche die Fortsetzung der malayischen Halbinsel nach Süden bilden, dem Riouw-Archipel, Banka und Billiton. Die Inseln bestehen zum grössten Teil aus stark gefalteten, steilstehenden palaeozoischen Sandsteinen und Tonschiefern. In diese Schichten ist ein gewaltiger stockförmiger Granitbatholith eingedrungen, der wohl die Fortsetzung des Granites in der Hauptkette von Malakka bildet.

Der Granit ist der Erzbringer. Die Ausscheidung der wichtigsten Erzmineralien erfolgte aber nicht mit den übrigen Gesteinsbestandteilen, sondern erst in der Entgasungsphase des Granitmagmas. Nur an einer Stelle auf

[1]) Nach einem Vortrag gehalten in der Geologischen Gesellschaft in Zürich am 15. Dezember 1919.

Billiton (Tikoes) tritt eine mächtige unregelmässig geformte Quarzmasse im Granit auf, die wohl durch magmatische Differentiation entstanden ist und grosse Nester (einige Meter im Durchmesser) von Zinnstein und Wolframit enthält.

Die randlichen Partieen des Granites (meist porphyrisch ausgebildet) und die umgebenden Sandsteine und Tonschiefer waren während und nach der Intrusion des Granites vollständig mit Gasen durchtränkt, aus denen sich bei fortschreitender Abkühlung die Erze abgeschieden

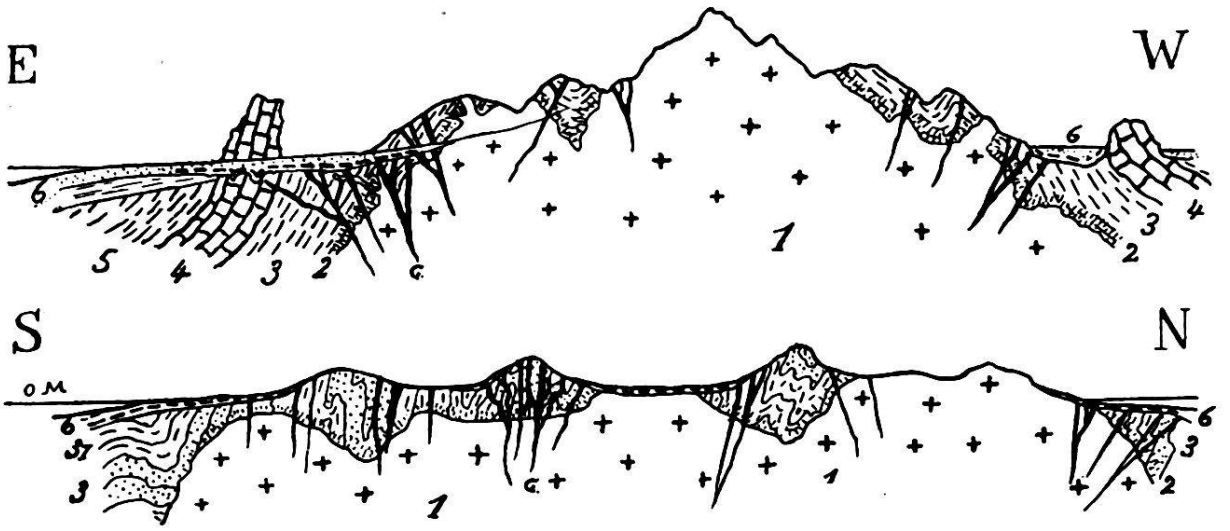


Fig. 1. Oben: schematisches Querprofil durch die Hauptkette von Malakka und Siam.

Unten: schematisches Querprofil durch Billiton.

1. Zinngranit mit porphyrischer Randzone. 2. Kontaktzone des Granites, Hornfelse. 3. Praekarbone Grauwacken, Sandsteine, Tonschiefer. 4. Karbonkalke, in Siam und Malakka. 5. Oberkarbon und Gondwanaserie. 6. Alluvium mit Zinnseifen.

haben. Stark zertrümmerte Sandsteinzonen, wie bei Klappa Kampit auf Billiton wurden so mit unregelmässigen Zinnerzgängen und -Schnüren durchsetzt; selbst geschlossene Hohlräume im Sandstein füllten sich mit Zinnstein und bipyramidalem Quarz. Wo Klüfte im Granit, Kontraktionsspalten, offen standen, bildeten sich Erzgänge, deren Nebengestein mit Zinnstein, da und dort auch mit Turmalin und andern pneumatolytischen Mineralien imprägniert wurden. Der Granit veränderte sich entlang den Spalten in Greisen, indem die Feldspäte durch Topas und Zinnstein, der Biotit durch Muscovit ersetzt wurden. Die Gänge

selbst weisen einen recht wechselnden Charakter auf. Es lassen sich etwa drei Typen unterscheiden, die aber durch Uebergänge mit einander verbunden sind.

a) Quarzige Zinnerzgänge treten vor allem im Granit und am Granitkontakt auf. Sie weisen einen reichen, aber stark wechselnden Mineralbestand auf. Der typischste Bestandteil ist jedenfalls der Misspickel, der neben Quarz häufig die Hauptmenge bildet. Sulfide, Turmalin, Fluorspat, Molybdänglanz u. a. sind nicht immer vertreten. Wolframit ist der wertvollste Begleiter dieser Gänge; er tritt aber nur auf Billiton und Singkep (Riouw) in grösseren Mengen auf; jedenfalls ist er seltener als in den Gängen vom selben Typus in Siam und Burma. Die allgemeine Regel, dass Zinn-Wolframgänge sich immer mehr in reine Wolframerzgänge umwandeln, je weiter sie sich vom Granit entfernen, konnte hier auch noch nicht festgestellt werden.

b) Pyritische Gänge, in deren Mineralbestand der Pyrit überwiegt, sind besonders häufig im Sedimentgebiet der beiden grössern Inseln. Bemerkenswert ist darin das Auftreten von Amphibol und Granat. Der mechanischen Aufbereitung setzte das Erz dieser Gänge, feinnadliger Zinnstein, z. T. mit Pyrit durchwachsen, grosse Schwierigkeiten entgegen, die erst durch das Oelschwimmverfahren beseitigt werden konnten. Die Gänge sind vor allem an die Sandsteine gebunden, zu deren Schichten sie häufig parallel (Lagergänge) laufen. Die Mächtigkeit ist im allgemeinen gering, einige dm, kann aber zwei Meter erreichen auf eine Länge von über $1^1/_2$ km.

c) Magnetit-Zinnerzgänge sind in grösserer Zahl auf den Zinninseln bekannt. Der Zinnerzgehalt ist darin aber meist gering, ca. $^1/_2$ %, aber selbst wenn er höher ist, macht die schwierige Aufbereitung der Erze eine Ausbeute unlohnend. Die Mächtigkeit dieser Gänge ist oft recht bedeutend, bis 30 m. Ob die Manganerze, die auf Banka und Billiton auftreten, ebenfalls pneumatolytischen Gängen entstammen, ist noch nicht sicher bekannt.

Von ökonomischer Bedeutung sind diese primären Zinnerze nur auf Billiton, wo mehrere Tief- und Tagebaue zu ihrer Gewinnung im Betrieb sind. Die Hauptausbeute wird aber auch auf Billiton aus den *Zinnerzseifen* gewonnen, die auf Banka und Riouw die Gesamtausbeute liefern. Die Seifen sind verschiedener Entstehung. Da und dort sind sie eluvialer Natur, Rückstände der verwitterten Granite und Sandsteine und ihrer Erzgänge. In der Haupt-

sache sind es aber Fluss- und Strandalluvionen, die zwanzig und mehr Meter Mächtigkeit erreichen. Bei den meisten Seifen findet sich das Erz in dünner Lage über dem »Bedrock« (Felsboden), während die obern Lagen der Seife Abraum sind. Der grösste Teil des Seifenerzes entstammt pyritischen und quarzigen Gängen der Sandsteine.

Die Ausbeutung der Seifen geschieht hauptsächlich mittelst Saugbaggers; erst neuerdings werden auch Eimerbagger verwendet. Der Gesamtertrag betrug in den letzten Jahren etwa 17,000 t Zinn, das zum guten Teil noch durch Chinesen in Frischfeuern erschmolzen wird. Auf Billiton wird das Erz auch in Flammöfen geschmolzen oder dann nach Singapore in die dortigen grossen Hüttenwerke gesandt.

Als Nebenprodukt der Zinnseifen wurde eine Zeit lang Monazitsand gewonnen, der den verwitterten Graniten entstammte.

Auf Sumatra sind ebenfalls einige Granitmassive bekannt, die in geringem Masse zinnführend sind. Es ist aber bis jetzt nicht bekannt, ob sie auch zur Bildung von wertvolleren Erzlagerstätten führten.

## 2. Junge Gold-Silbergänge und Kontaktlagerstätten.

Einen hervorragenden Anteil am Aufbau des ostindischen Archipels nehmen tertiäre bis rezente Ergussgesteine. Andesite, besonders Augitandesite, überwiegen darunter weitaus, doch sind auch Rhyolite, Dacite, Trachite und Basalte vertreten. Die Tiefenfazies dieser Gesteine tritt nicht auf allen Inseln zutage. Auf Sumatra und Borneo sind dazu Granite, Diorite und besonders Granodiorite zu rechnen. Sie sind teilweise wenigstens älter als die Ergussgesteine.

Die Erzlagerstätten, die im Verband mit diesen Intrusivgesteinen und ihren differenzierten Gangapophysen auftreten, sind vor allem am Kontakt mit mesozoischen Gesteinen entstanden. Am häufigsten sind jurassische Kalke umgewandelt worden. Zu diesen Kontaktlagerstätten gehören zahlreiche *Magnetitvorkommnisse* auf Sumatra und Borneo. Die Lagerstätten sind unregelmässig und die Mengen erreichen selten eine Million Tonnen; ausserdem wird der Wert der Erze unter dem Grundwasserspiegel sehr beeinträchtigt durch das Auftreten von Sulfiden. Am wichtigsten ist ein Vorkommen im südlichen Sumatra bei Telok Betong, wo ca. drei Millionen Tonnen Eisenerz nach-

gewiesen sein sollen, die erst jüngst in Ausbeutung genommen wurden.

Von untergeordneter Bedeutung sind auch die *Blei-Zinklagerstätten*, die am Kontakt der Intrusiv- und Ergussgesteine mit den Kalken entstanden. Der Bleiglanz weist dabei meist einen kleinen Silbergehalt auf. Das Nebengestein, d. h. die Kalke gingen in Granat-Epidotfels über. Mit denselben Intrusivgesteinen stehen auch Quarzgänge im Zusammenhang, deren Sulfiderze (Chalcopyrit etc.) meist einen kleinen Goldgehalt aufweisen. Aus diesen Gängen stammt ein Teil des Seifengoldes auf Sumatra und Borneo.

Oekonomisch wichtig sind aber vor allem die Erzgänge, die mit den jüngern Ergussgesteinen in engster Beziehung stehen. Die Gänge sind Ausfüllungen von Klüften durch Abscheidungen aus Thermalwässern, die in der Folge der vulkanischen Eruptionen durch diese Klüfte zu Tage traten. Das Nebengestein, soweit es eruptiver Natur war, wurde dabei propylitisiert. Die Gangfüllungen, sowohl Gangart wie Erz sind starkem Wechsel unterworfen. Am wertvollsten sind unzweifelhaft die *Gold-Silbergänge* auf Sumatra (Westküste). Die Gangart ist dabei am häufigsten Quarz und Chalcedon mit eingeschlossenen Trümmern der durchbrochenen Nebengesteine. In den letzten Jahren erhielten aber auch Gänge mit Rhodonit und Inesit (Manganzeolit), die über dem Grundwasserspiegel in Wad übergegangen sind, erhöhte Bedeutung. (Gedang Ilir bei Tambang Sawah in Benkoelen, Aequatorgrube in den Padangschen Bovenlanden). Calcit als Gangart ist selten. Das Gold ist in den Gängen als Freigold, Selengold oder an Pyrit und Kupferkies gebunden vorhanden. Das Silber tritt häufig ebenfalls als Selenid auf, als gediegen Silber vor allem an Bleiglanz gebunden, als Silberglanz und Fahlerz. Das Mengenverhältnis zwischen Gold und Silber wechselt stark. Redjang Lebong (Lebong Donok), Lebong Soelit und Simau sind ausgeprägte Goldminen mit Silber als Beiprodukt, während Aequator, Salida und Tambang Sawah hauptsächlich Silber fördern oder fördern werden. Die Gänge auf Nord-Celebes (Paleleh, Totok, Bolaäng Mongondou) liefern dem Werte nach an Hauptsache ebenfalls Gold.

Für die Verhüttung der ostindischen Gold-Silber-Erze ist einerseits der Selengehalt bei der Amalgamation des Goldes, andererseits die manganreiche Gangart bei der Amalgamation und Cyanidbehandlung der Silbererze sehr

nachteilig. Die manganreichen Silbererze müssen erst reduziert werden, bevor die Silberextraktion ohne zu grosse Verluste möglich ist. Die Jahresausbeute sämtlicher Gold-Silbergruben in Niederländisch Indien 1914 betrug 3503 kg Gold und 32,555 kg Silber. Das Silber stammt fast ausschliesslich aus sumatranischen Gruben, während Nord-Celebes etwa einen Viertel der Goldproduktion lieferte. Gold-Silbererzgänge haben von jeher die Spekulationssucht in Indien und Holland belebt; die investierten Kapitalien übersteigen aber die bezahlten Dividenden um das Mehrfache.

*Blei-Zink- und Kupfererzgänge* sind im Gebiet der tertiären Ergussgesteine recht häufig; sie sind durch alle möglichen Uebergänge mit den Gold-Silbergängen verbunden, die ja stets einen mehr oder weniger bedeutenden Gehalt an Sulfiden aufweisen. Der Gehalt an Edelmetallen ist aber fast immer zu unbedeutend und die Lagerstätten zu klein, als dass sich eine Ausbeutung lohnen würde. Erwähnenswert sind Blei-Zinkerzgänge in Ostjava. Zahlreiche Kupfererzvorkommnisse im selben Gebiet scheinen dagegen eher Kontaktlagerstätten in alttertiären Andesiten zu sein.

*Manganerze* entstanden vielerorts am Kontakt der Ergussgesteine mit den sie normal überlagernden miocänen Kalken. Thermalwasser lösten die Kalke teilweise auf und lagerten an ihrer Stelle Manganoxyde, besonders Pyrolusit, Eisenkiesel und selten auch Eisensilikate ab. Die Ergussgesteine oder ihre Tuffe, welche die Kalke unterlagern sind meist mit Manganoxyden imprägniert. Praktische Bedeutung hat bis jetzt nur das Vorkommen von Keliripan in Mitteljava, das bis jetzt etwa 35,000 t hochwertiger Manganerze geliefert hat. Diese Ausbeute stammt sowohl aus eluvialen Trümmerlagerstätten wie aus einem unregelmässigen Erzlager, das an die Stelle einer Kalkbank getreten ist.

## 3. Die Peridotite und ihre Erze.

Zahlreiche, kleinere und grössere Massive von Peridotiten sind auf Borneo, Celebes, mehreren Inseln der Molukken und auf Neu-Guinea bekannt. Das grösste dieser Massive ist das Verbeekgebirge in Mittel-Celebes, das wohl dem neukaledonischen Peridotitgebirge an Ausdehnung gleichkommt. Die Gesteine sind in Hauptsache Harzburgite mit unregelmässigen Durchbrüchen (Schlieren) von Duniten einerseits, von Gabbros und Noriten andererseits. Die Er-

gussfazies dieser ultrabasischen Gesteine ist ebenfalls an einigen Stellen durch Pikrite nachgewiesen worden. Vielleicht sind dazu auch grössere Massen von Diabasen (z. B. auf Timor) zu rechnen. Das Alter der Peridotitintrusion ist, wo es sicher festgestellt worden ist, tertiär; möglicherweise sind aber einige Massive, wie das Verbeekgebirge, älteren Ursprungs. Auffallend ist auch in Ostindien die Vergesellschaftung von Radiolarienhornsteinen mit den Peridotiten.

Unter den Erzlagerstätten der Peridotitmassive sind bis jetzt weder Kontaktvorkommnisse noch Gänge sicher bekannt. Die Erze des Peridotitmagmas wurden entweder direkt durch magmatische Differenziation ausgeschieden oder wurden erst durch die chemische oder mechanische Tätigkeit der Atmosphärilien zu ökonomisch wichtigen Lagerstätten konzentriert.

*Chromerze* wurden in unregelmässigen Linsen innerhalb der Dunite ausgeschieden. Ihre Dimensionen scheinen meist klein und ihr ökonomischer Wert gering zu sein. Vielleicht werden die Chromitseifen eher zur Ausbeutung kommen.

*Sulfidische Nickelerze,* die jüngst auf Celebes gefunden worden sein sollen, sind wahrscheinlich ebenfalls durch magmatische Differentiation entstanden. Vielleicht gehören dazu auch die Vorkommnisse von gediegenem Kupfer in Diabasen auf Timor.

Unter den *Seifen,* die durch die mechanische Zertrümmerung der Peridotite entstanden sind, sind vor allem die *Platin-* und *Diamantseifen* von Süd-Ost-Borneo zu erwähnen. Die bis jetzt prospektierten Seifen scheinen allerdings für europäischen Betrieb arm zu sein, dagegen werden die Eingeborenen-Wäschereien durch glückliche Funde immer von Neuem angeregt. Die Diamanten sind meist gelblich. Sie entstammen ebenso wie das Platin wahrscheinlich Dunit- oder Kimberlitgängen innerhalb der Peridotite.

Auf flachen Bergrücken und Hängen sowie besonders in wasserbedeckten Talniederungen geht der Peridotit durch die Verwitterung in *Laterit* über. Kieselsäure und Magnesia, die zusammen über vier Fünftel des Gesteins ausmachen, werden durch die Tageswässer gelöst und weggeführt. Zurück bleiben Eisen- und Aluminiumhydroxyde mit den unverwitterten Nebenbestandteilen, vor allem Chromit. Nickel, das im frischen Peridotit bis zu einigen Zehntelsprozent nachweisbar ist, bleibt ebenfalls als Hydroxyd im Laterit

zurück. Der Laterit ist im allgemeinen lehmig und geht nur an der Oberfläche durch Austrocknung in harte poröse Blöcke oder Bänke über. In Südost-Borneo, an der Lautstrasse und auf Seboekoe dagegen geht der Peridotit oder aufgearbeitetes Peridotitmaterial direkt in harten, bankigen Laterit mit sekundärem Magnetit über. Da der Laterit in getrocknetem Zustande im Mittel 48—50 % Eisen enthält, trägt man sich mit der Idee, ihn als Eisenerz zu benützen. Die vorhandenen Mengen betragen auf Celebes allein weit über eine Milliarde Tonnen. Das »Erz« enthält neben 8 % $Al_2O_3$ ca. ½ % NiO und 2,5 % $Cr_2O_3$. Der Chromgehalt steht besonders der Herstellung eines Giessereieisens im Wege, aber selbst die Herstellung von billigen Walzpro-

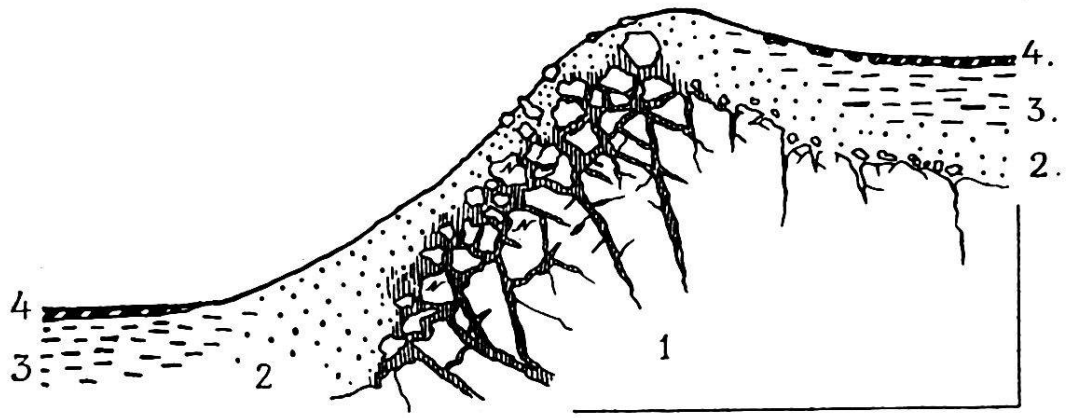


Fig. 2. Profil eines Nickelvorkommens auf Celebes.

1. Frischer Peridotit (Dunit). 2. Rote Erde, verwitterter Peridotit. 3. Laterit, lehmig. 4. Laterit, hart, porös. N senkrecht *schraffiert* = Nickelerze.

dukten, die in erster Linie beabsichtigt ist, bleibt vorläufig noch fraglich. Die kubanischen Mayarierze, die eine analoge Zusammensetzung haben, werden nur als Zuschläge zu Obern Seeerzen für die Herstellung von Qualitätsstählen verwendet. In Niederländisch Indien fehlt es dagegen fast ganz an Eisenerzen, die mit den Lateriten zusammen verhüttet werden könnten; am ehesten kämen noch die Süd-Sumatra Magnetite in Betracht, deren Menge aber sehr beschränkt ist. Für eine Eisenindustrie fehlt es in Indien vor allem auch an guten Kokskohlen. Diesem Mangel will man durch elektrische Verschmelzung der Erze abhelfen.

Erwähnenswert ist auch das Auftreten von *Nickelerzen* als Verwitterungsprodukt der Peridotite. Die rote Verwitterungserde, die sich an etwas steileren Hängen bildet, an denen immerhin die Abtragung nicht zu intensiv ist, ent-

hält bis zu 5 % NiO in der Form von Hydroxyden. In den Gesteinsklüften unmittelbar unter dieser Erde entstehen Nickel-Magnesia-Hydrosilikate, hauptsächlich Garnierit. Es sind dies Anreicherungszonen der roten Erde. Ob die Nickelerzfundstellen auf Celebes und einigen Molukkeninseln jemals irgendwelche ökonomische Bedeutung erreichen werden, ist noch sehr fraglich.

*Magnesit* ist ein weiteres Verwitterungsprodukt der Peridotite. Er entsteht vorwiegend auf Spalten, von denen aus zunächst eine Serpentinisation des frischen Gesteins eintrat. Bis jetzt sind nur geringe Mengen auf einer Inselgruppe bei Südost-Celebes gefunden worden.

**Resumé.**

Die Erzlagerstätten von Niederländisch Indien sind nach ihrem Inhalt und ihrer Form abhängig von magmatischen Gesteinen. Die Zinn-Wolframerze sind an den pneumatolytischen Kontakthof von sauren Graniten gebunden. Die jungen Gold-Silbergänge, Blei-Zink- und Kupfererzgänge sind Thermalwässerabsätze und stehen in engem Zusammenhang mit Intrusions- und Ergussgesteinen, die einem granodioritischen bis dioritischen Magma entstammen. Chrom-, Nickel- und Platinerze wurden als Gesteinsgemengteil der Peridotite oder in solchen abgeschieden und meist erst durch die Atmosphärilien zu Lagerstätten konzentriert.

*Literatur:* Verslagen en Mededeelingen betr. indische Delfstoffen en hare Toepassingen. Dienst van het Mijnwezen Nr. 3, 4, 5 und 8. 1918/20 Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indie.

Eingegangen am 26. Februar 1920.

---

# Bericht

## über die Frühjahrs-Zusammenkunft der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft in Huttwil zur Besichtigung des Schieferkohlengebietes von Gondiswil-Zell

*Samstag den 17. und Sonntag den 18. April 1920.*

(Führung: Dr. Ed. Gerber, Bern.)

### A. Bericht über die Sitzung.

Samstag, 17. April, abends ½ 8 Uhr, besammelten sich im Hotel Mohren in Huttwil die nachfolgenden Mitglieder der Gesellschaft: