

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Geologisch-mineralogische Beobachtungen in Indien.

Von Richard Lang.

2. Rezente Braunerde- und Humusbildung auf Java und der Malayischen Halbinsel, nebst Bemerkungen über klimatische Verwitterung.

In einem in dieser Zeitschrift kürzlich erschienenen Aufsatz habe ich darauf hingewiesen, daß in Südostsumatra an der Erdoberfläche stets Braunerde und Humus sich befindet, und daß erst unter dieser Bodendecke Produkte der lateritischen Verwitterung aufzutreten pflegen. Auf Grund dieser überall dort wiederkehrenden Verhältnisse habe ich darauf geschlossen, daß auf Sumatra in geologisch jüngster Zeit eine Klimaänderung von weniger feuchtem zu feuchterem Klima stattgefunden haben muß. Zur Zeit der Lateritbildung muß eine vollständige Zersetzung des Humus erfolgt sein. Die meteorischen Niederschläge müssen somit geringer gewesen sein als zur Jetztzeit, in der infolge der gewaltigen Regengengen, die das Land überschütten, keine vollständige Zersetzung der Humusbestandteile im Boden mehr möglich ist, so daß Braunerden und Humuserden sich bilden, und zwar genau in derselben Erscheinungsform, wie wir sie aus Mitteleuropa kennen¹.

Eine vierwöchige Reise durch Java, sowie eine zehntägige auf der Malayischen Halbinsel, die ich im Anschluß an meine Expedition ins Hinterland der Residentschaft Palembang auf Sumatra unternahm, ergab als überraschendes Resultat, daß auch hier an keiner Stelle des von mir in einer Längenerstreckung von ca. 2000 km durchreisten Gebietes rezente Lateritbildung zu beobachten ist und daß im wesentlichen genau die Ver-

¹ Bei Abfassung des ersten Aufsatzes waren mir die beiden großen Arbeiten von VOLZ über Nord-Sumatra nicht zugänglich. Erst nach meiner Rückkehr nach Deutschland konnte ich deshalb konstatieren, daß nach VOLZ auch in Nord-Sumatra rezenter Laterit nicht vorkommt. Denn ausdrücklich schreibt er (Bd. I, p. 213), was ich hiermit als Zitat nachholen möchte: „Wo Laterite auftreten, sind sie alt; jungdiluviale oder alluviale Laterite habe ich nirgends beobachtet.“ Auch werde ich erst jetzt auf die Arbeit von VRIENS und TIJNSTRA über „Deli-Böden“ (Internat. Mitt. für Bodenkunde 1912) aufmerksam, die gleichfalls darauf hinweist, daß in Deli in Ost-Sumatra ganz ähnliche Böden auftreten, wie in den südlich davon gelegenen Gebieten, welche in meiner ersten Arbeit behandelt sind.

witterungsweise der Gesteine und die Art der Bodenbildung sich findet, die ich in meinem ersten Artikel für Sumatra kurz charakterisiert habe. Die ungeahnt weite Ausdehnung des Fehlens der lateritischen Verwitterung in den feuchten Tropen veranlaßt mich, in diesem zweiten Aufsatz einige spezielle Züge über das Vorkommen der Braunerden und Humuserden auf Java und Malakka mitzuteilen und einige Hinweise zu geben auf so manche Frage der klimatischen Geologie und Mineralogie, die im Verlauf der Untersuchungen sich mir aufgedrängt hat.

Auf Java habe ich das Gebiet von Batavia im Nordwesten bis Pasoeroean¹ und dem Vulkan Bromo im Osten der Insel kennen gelernt.

Von Batavia bis in die Nähe von Buitenzorg einerseits und bis Poerwakarta andererseits fand ich an den über das umgebende Flachland, wenn auch nur um wenige Meter, sich heraushebenden Stellen mit geringer oder fehlender Bewachsung, überhaupt überall da, wo geneigte Flächen ein rasches Abfließen des Wassers erlauben, oder die Möglichkeit starker Sonnenbestrahlung eine rasche Austrocknung des Bodens herbeiführt, eine warme, rotbräunliche Färbung des Bodens. Überall hier ist die Braunerdebildung bis auf eine höchstens wenige Dezimeter mächtige oberflächliche Schichte beschränkt, während darunter tiefgründiger Laterit einsetzt. Vielfach läßt sich jedoch die genaue Dicke der Braunerdeschicht infolge der intensiven Bodenbeackerung und der damit immer wieder erfolgenden Durchmischung mit den tieferliegenden Schichten nicht feststellen und die rotbraune Färbung ist eine Folge dieser Durcharbeitung des Bodens, bei der eine rote Komponente dem normalerweise braun aussehenden Boden beigemischt wird.

Überall da aber, wo das Gelände stark bewachsen ist, etwa von dichtstehenden Bäumen, die die Bestrahlung des Bodens durch die Sonne hindern und damit die Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit hemmen, oder wo die flache, hier fast stets durch die Sawahkultur (nasse Reisplanzung) eingenommene und so künstlich zu einem Sumpfgebiet verwandelte weitgedehnte Ebene sich erstreckt, findet sich selbst hier im Tiefland humusreicher bis schwarzer Boden. Schon beim Durcheilen der genannten Gebiete auf der Eisenbahn fällt dem beobachtenden Reisenden der fortwährende Wechsel zwischen rötlichen und graubraunen bis schwärzlichen Böden in die Augen. Zwischen den letztgenannten Erden sind die ersteren als rötlichbraune Flecke inselartig zerstreut. Dabei handelt es sich nicht etwa um verschiedenartige Gesteine, durch deren Verwitterung verschiedenfarbige Erden entstanden wären. Vielmehr ist das Flachland südlich und südöstlich von Batavia gleichmäßig von diluvialen und alluvialen Ablagerungen bedeckt.

¹ oe sprich u.

Was den Regenfall anbelangt, so stehen die Batavia zunächst gelegenen Gebiete noch unter 2000 mm jährlicher Regenhöhe, während dieselbe bei Poerwakarta noch unter 3000 mm bleibt, aber bei Buitenzorg ca. 4000 mm erreicht. Die letztere hohe Ziffer ist besonders auf die Nähe steil aufsteigenden Gebirges zurückzuführen. Während Batavia sich nur wenig über den Meeresspiegel erhebt, liegt Buitenzorg 270 m, Poerwakarta 82 m hoch. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt in Batavia 26° C, in Buitenzorg 24° C; die niedrigste in Batavia vorkommende Temperatur ist ca. 19° C.

Aus diesen Zahlen ersieht man, daß die Durchschnittstemperaturen im Tiefland sehr hoch sind. Wenn deshalb trotzdem humusreiche Erden hier sich finden, so ist dies ausschließlich auf die Stärke und lange Dauer der Durchfeuchtung dieser Böden zurückzuführen. Diese Durchfeuchtung geschieht einmal durch die hohen Regenmengen, die das Land überschütten¹ und von denen die genannten Zahlen ein ungefähres Bild geben. Dazu kommen aber noch die außerordentlich reichlichen Niederschläge im Gebirge, die im Gebirge der Westhälfte von Java über 4000 mm, in einem Fall über 7000 mm erreichen. Zahlreiche Bäche leiten die gefallenen Regenmengen ins Tiefland und so findet hier, vielfach durch kunstvolle Wasserbauten unterstützt, eine Ansammlung großer Wassermassen über einen beträchtlichen Teil des Jahres statt. Infolge der langanhaltenden intensiven Durchfeuchtung dieser Böden wird die Verwesung der Pflanzenreste gehemmt, da der Sauerstoff der Luft nur in vermindertem Maße zuzutreten vermag, und es bilden sich somit an Humus mehr oder weniger angereicherte Böden.

Anders überall da, wo die Regenmassen rasch abzufließen vermögen oder die Bodenfeuchtigkeit ungehindert zu verdunsten vermag. Hier kann der atmosphärische Sauerstoff seine oxydierende Wirkung unter Vermittlung von Bakterien an den pflanzlichen Überresten in vollem Maße entfalten und dem Boden werden somit nicht oder wenigstens, wie hier tatsächlich der Fall, nur in geringem Maße Humusbestandteile dauernd zugeführt. Deshalb scheint in den oben genannten rotbraunen Erden das Rot der darunterliegenden lateritischen Verwitterungsschichten mehr oder weniger deutlich durch. Ich möchte deshalb annehmen, daß die letztgenannten Böden unter Bedingungen entstanden sind und heute sich weiter bilden, unter denen die Braunerdebildung in der Nähe des Nullpunktes angekommen zu seinscheint. Ob wir aber unter solchen Verhältnissen die Grenze zur

¹ „Schwerlich fällt auf irgend einem Lande der Erde eine so ungeheure Regenmenge als auf Java.“ JUNGHUHN, Java. 2. Ausg. 1857. 3. p. 293. (Deutsche Übersetzung von HASSKARL.)

Lateritbildung zu suchen haben, möchte ich nicht entscheiden.

Die Frage der Lateritbildung kann meines Erachtens nur dort gelöst werden, wo echte rezente Lateritbildung nachgewiesen ist. Für die Grenze der Braunerdebildung sowohl als auch für die der Lateritbildung kommen jedoch nicht bloß die Faktoren gewisser Temperaturen und gewisser Regen-, Regenabfluß- und Verdunstungsmengen, sondern auch zahlreiche Momente in Betracht, die in den betreffenden Gesteinen begründet sind, wie ihre Lagerung und Schichtung, ihre Porosität und Zerklüftung, die Löslichkeit bestimmter Substanzen in ihnen, z. B. die Anwesenheit von Kalk, der die Tätigkeit der Humusbakterien und damit die Zerstörung des Humus günstig beeinflusst.

Gelangt man in die Gegend von Bandoeng und besonders von Garoet auf eine Meereshöhe von 700—800 m mit Durchschnittstemperaturen von 23° C bzw. 22° C, so treten nicht nur in den flachen Gebieten, sondern auch an den Hängen und den der Insolation direkt zugänglichen Stellen meist nur gelbe, braune und schwarze Farben der Braunerden auf. Darunter findet man in Einschnitten bei Bandoeng Laterit angeschnitten. Das Braunrot, das immer wieder aus den dunkleren und fahlerfarbenen Böden des Tieflandes hervorleuchtet, ist in den Hintergrund getreten oder fehlt. In den Niederungen, die meist der Sawahkultur eingeräumt sind, herrscht schwarzer humusreicher Boden. Derselbe Boden tritt auch da auf, wo die Reisfelder weit an den sanfter geneigten Hängen der Berge oft hoch hinaufsteigen und dann burgenartige, aus Erdreich bestehende Bauten aufgeführt sind, innerhalb deren das Wasser in den einzelnen Reisfeldern gestaut wird. Im Dezember 1913 boten sich die Sawahfelder um Garoet dem Auge des Beschauers von den Höhen rings um den Talkessel wie eine einzige kilometerlange und kilometerbreite Wasserfläche dar. Durch kunstvollen Aufstau werden die gefallenen Regenmassen möglichst gleichmäßig über die Felder verteilt und trotz der hohen Lufttemperaturen und der oft starken Erwärmung des in den Sawahfeldern stehenden Wassers durch die Sonnenbestrahlung blieben zu genannter Zeit die Felder dauernd überschwemmt. Daraus ergibt sich, daß gegenüber der fortwährenden Wasserzufuhr aus den Bergen oder durch Niederschläge an Ort und Stelle die Verdunstung in dieser Jahreszeit weit zurückbleibt, und es ist ohne weiteres klar, daß diese künstliche Wasseransammlung die Humusanreicherung in den Sawahböden außerordentlich begünstigt. Was die Regenmengen bei Bandoeng und Garoet betrifft, so ist die durchschnittliche jährliche Regenhöhe bei erstgenanntem Ort noch etwas unter 2000 mm, Bandoeng bildet damit eine kleine regenärmere Insel in regenreicherem Gebiet. Bei Garoet überschreitet die Regenmenge schon 3000 mm. Da jedoch die genannten Gegenden von hochaufragenden, mehrfach

2000 m Meereshöhe erheblich übersteigenden Bergen umsäumt sind, die durchschnittliche jährliche Regenmengen von 4000 mm und mehr aufweisen, so ergeben sich für die dort von diesen regenreichen Bergen herab die Täler durchfließenden und die Felder befeuchtenden Wassermengen noch beträchtlich höhere Werte, als es die für Bandoeng und Garoet angegebenen Regenzahlen erwarten ließen. Somit darf man annehmen, daß hier eine größere Humusanreicherung als im Tiefland aus dem Grunde stattfindet, weil hier die Durchfeuchtung des Gebiets eine noch höhere ist, und auch die Temperaturen etwas niedrigere sind als dort. Ein Plus an Feuchtigkeit sowohl als auch ein Minus an Temperatur bedeutet aber, jeder Faktor einzeln genommen, zugleich eine Hemmung der Tätigkeit der die Humusstoffe zerstörenden Bakterien.

Überall da, wo das Gebirge zu größeren Höhen bis auf 2000 m und mehr ansteigt, verschwinden, wie ich gleichfalls in der Umgebung Garoets zu beobachten Gelegenheit hatte, alle helleren Bodenfarben mehr und mehr und auch am steilen Gehänge treten die schwarzen Farben humusreicher Erden und reiner Humuserden hervor. Offenbar hat weitere Vermehrung der Niederschläge — sie betragen hier, wie schon erwähnt, bis über 4000 mm, am Goenoeng Geloenggoeng über 5000 mm — und fortgesetzte Abnahme der Temperaturen es veranlaßt, daß nunmehr die Zerstörung von Humus geradezu verhindert wird.

Vergeblich sucht man hier aber auch nach Produkten lateritischer Verwitterung an Stellen, die einen Einblick in die tiefer unter der Erdoberfläche liegenden Teile des Gebirges gestatten. Es wäre jedoch falsch, daraus den Schluß zu ziehen, daß die lateritische Verwitterung in früherer Zeit hier im höheren Gebirge überhaupt gefehlt habe. Der Grund des Fehlens derselben ist vielmehr darin zu suchen, daß wir uns in der Umgebung von Garoet in einem Gebiet junger und jüngster vulkanischer Tätigkeit befinden. Rings um den Talkessel von Garoet liegen Vulkane, wie der Goenoeng Geloenggoeng, der Papandajan und der Goentoer, die noch im Laufe der letzten zwei Jahrhunderte gewaltige, z. T. verheerende Ausbrüche gehabt haben. Die Eruptionen dieser Vulkane haben weithin das Land mit ganz jungen Laven und Tuffen überdeckt, die also zu der jetzt noch herrschenden Klimaperiode abgelagert wurden, da die Lateritbildung hier sich überhaupt nicht mehr vollzog. Die Produkte einstiger lateritischer Verwitterung mögen somit tief unter diesen jungen Ablagerungen begraben sein.

Weiter östlich im Tiefland bei Djokjakarta treten wieder an den Hängen die rotbraunen Verwitterungsfarben auf, die uns schon von der weiteren Umgebung Batavias her geläufig sind, aber auch hier ist die oberste Bodenschicht, soweit ich es beobachten

konnte, stets von Braunerde gebildet. Überall aber bis gegen das Ostende von Java, wo das Flachland sich erstreckt, herrscht die bräunliche bis schwarze Farbe der Böden.

Im östlichen Teil der Insel habe ich das Tenggergebirge mit seinem tätigen Vulkan Bromo näher kennen gelernt.

Auf ca. 700 m Meereshöhe fand ich dort an zwei Straßeneinschnitten noch deutlichen Laterit, der mehrere Meter von Braunerde überdeckt war. Man erkennt daraus, daß, wie auf Sumatra und im westlichen Teil von Java, so auch im östlichen Teil der Insel seinerzeit die Lateritbildung noch im Gebirge sich vollzog.

Als Ausgangspunkt für Ausflüge im Tenggergebirge dient das wegen seines relativ kühlen Klimas berühmte Sanatorium Tosari, das auf 1780 m Meereshöhe liegt, eine mittlere Jahrestemperatur von ca. 16° C hat (die Temperatur soll bis auf + 2° C sinken), und eine jährliche Regenhöhe von etwa 2000 mm aufweist. Im höheren Tenggergebirge sind, ebenso wie in der Gegend von Garoet, keine lateritisch verwitterten Gesteine erkennbar, weil offenbar auch hier junge vulkanische Aschenauswürfe und Lavenergüsse etwa vorhandene Produkte lateritischer Verwitterung zugedeckt haben. Deutlich kann man auch wieder beobachten, wie mit zunehmender Höhe — auf dem Penandjaan überschreitet sie 2700 m — der Humusreichtum der Erden zunimmt und allmählich reinem Humusboden von bis zu mehreren Metern Dicke Platz macht. Aus der ganzen Erscheinungsform desselben, wie auch aus Befunden von andern Orten, die ich weiter unten und in einem folgenden Aufsatz behandeln werde, muß ich auf das Vorhandensein von Rohhumus schließen.

(Schluß folgt.)

Über Ferrithöfe um Zirkon in Quarzporphyren und denselben nahestehenden Gesteinen.

Von Dr. R. Grengg.

Mit 1 Textfigur.

Seit längerer Zeit hat Verfasser Gelegenheit, Gesteine aus der Nachbarschaft radioaktiver Quellen für Herrn Professor Dr. M. BAMBERGER (Wien, Techn. Hochschule) petrographisch zu untersuchen. Bei diesen Studien wird besonderes Augenmerk auf das Vorkommen von Zirkon und auf eine etwaige Beeinflussung seiner Nachbarschaft infolge radioaktiver Einwirkung gerichtet.

Seitdem durch die Arbeiten besonders von JULY¹, MÜGGE²,

¹ Phil. Mag. 13, p. 381. 1907.

² Dies. Centralbl. Jahrg. 1907. p. 397 ff.; Jahrg. 1909. p. 65 ff., 113 ff., 142 ff.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [1914](#)

Autor(en)/Author(s): Lang Richard

Artikel/Article: [Geologisch-mineralogische Beobachtungen in Indien. 513-518](#)