

schon aus mehr als 10.000 Bänden besteht. Fast alle geologischen Institutionen haben uns eine vollständige Serie ihrer Publicationen geschenkt. Von der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien haben wir aber bis jetzt nur die laufenden Lieferungen erhalten.

Das ist alles, was ich Ihnen von unserem geologischen Comité vorläufig im Stande bin brieflich bekannt zu machen. Ausführlicheres finden Sie in dem jetzt im Drucke befindlichen „Annuaire Geologique Universel für 1886, Paris, sowie in russischer Sprache in dem „Berichte des geologischen Comité“ für die ersten drei Jahre seiner Thätigkeit (Nachrichten des Comité, 1885, Nr. 1).

Vortrag.

G. Stache. Ueber die „Terra rossa“ und ihr Verhältniss zum Karst-Relief des Küstenlandes.

Der für das Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt bestimmte längere Vortrag beschäftigt sich im Wesentlichen damit, zu erweisen, dass die in letzter Zeit zu allgemeinerer Annahme gelangte Ansicht über die Entstehung der „Terra rossa“ gerade den Verhältnissen des specielleren Heimatlandes dieser Bodenart, d. i. der „Istria rossa“, nur wenig entspreche.

Die auch von Suess (Antlitz der Erde) angenommene Theorie, dass die „rothen Thone des Karstes und ähnliche rothe auf Kalkfelsunterlage verbreitete Bodenarten als der subaërische, zum Theil durch untergeordnete Wasserläufe zusammengeschwemmte Lösungsrückstand zu betrachten sind, welcher insbesondere auf den durch Kalksteinschichten gebildeten Plateaux zurückbleibe“ wird zunächst bezüglich ihrer Entwicklung in unserer Karstliteratur geprüft. Es wird die bekannte, aber meist unbeachtet gelassene Thatsache hervorgehoben, dass Tietze zuerst das diesbezügliche Verdienst Zippe's anerkannt und den (1854) von diesem Gelehrten ausgesprochenen Gedanken in schärferer Fassung wieder zur Geltung gebracht hat. Der Hinweis und mehrfache Nachweis der an Kalkterrains von verschiedenartiger Tektonik gebundenen grossen Verbreitung von „terra rossa“, sowie der Versuch einer Feststellung ihres jungneogenen bis altquartären Alters wurde bereits 1873 von Tietze mit besonderer Berücksichtigung des croatischen Karstes geliefert.

Neumayr und Fuchs bemühten sich in verschiedener Richtung unter Annahme des wesentlichen Grundgedankens der durch Tietze eingeführten Theorie, um weitere Vertiefung, Aufklärung und Ergänzung dieses Themas. Nach Neumayr mussten alle Kalksteine des Karstes aus Globigerinen oder anderweitigem Foraminiferenschlamm entstanden und dadurch befähigt worden sein, bei Zersetzung durch Wasser und Kohlensäure Rückstände von Thonerde und Eisenoxydhydrat zu liefern. Fuchs widerlegte diese Ansicht auf Grund des erwiesenen Vorkommens der rothen Erde auf Kalkstein von sehr verschiedenartigem Ursprung (Stüßwasser-, marine, zoogene und phytogene Bildungen). Fuchs glaubt, dass das Auftreten der „Terra rossa“ wesentlich durch klimatische Verhältnisse, und zwar durch trockenes Klima und spärlichen Pflanzenwuchs, bedingt sei.

Es wären dies also die jenen entgegengesetzten Bedingungen, welche v. Richthofen für die mit der Gesteinsunterlage durch Uebergänge verknüpfte Gruppe von Lateritbildungen annimmt.

Die von Dr. R. v. Lorenz-Liburnau (1881) für die Rückstandstheorie beigebrachten, werthvollen Beobachtungen und Analysen verdienen zwar eine besondere Berücksichtigung, dürften sich jedoch vielleicht gleichfalls noch in anderer Weise auffassen und erklären lassen.

Der Vortragende sucht nun die oben bezeichnete Ansicht über die Entstehung der „Terra rossa“ aus den letzten Rückständen der Kalksteinunterlage in doppelter Weise zu beschränken.

In erster Reihe führt er sowohl allgemeinere theoretische Erwägungen, als auch speciell in den Karstgebieten des Küstenlandes selbst gesammelte Beobachtungen dagegen in's Feld.

In zweiter Linie sucht derselbe auf Grund einer anderen Anzahl von Thatsachen die Analogie und den Zusammenhang mit den Bohnerzlettenbildungen anderer Gebiete in den älteren Bestandresten der rothen, eisenschüssigen Thone und Lehme ersichtlich zu machen und schliesst mit der Aufführung derjenigen mechanisch wirkenden Einflüsse, welche Ab- und Umschwemmungen des „Terra rossa“-Materiales und theilweisen Ersatz und Ueberdeckung durch jüngere Ablagerungen verursacht haben.

Die von einem allgemeineren Gesichtspunkt zu machenden Einwände findet *Stache* insbesondere in der chemischen Zusammensetzung der Karstkalke, in dem geringen Grade ihrer Abwitterung durch die Wirkung der Atmosphärien in historischer Zeit und in der Schwierigkeit, sich die Sonderung minimaler, feinst vertheilter, unlöslicher Rückstände von dem durch die Niederschläge abgewaschenen Kalkschlamm vorzustellen.

Gerade die lichten Karstkalke, welche vielfach durch stärkere „Terra rossa“-Bedeckung ausgezeichnet sind (und nach *Neumayr* und *Fuchs* besonders zur Herstellung von Terra rossa-Beständen geeignet sein müssten) enthalten oft nur Spuren von Thonerdesilicat und Eisenoxyd. Selbst graue und schwarze Kalke zeigen selten mehr als 0·5 bis 1·5 Procent nach bisher vorliegenden Analysen. Die römischen Baudenkmale in Pola aus dem Anfang der ersten Jahrhunderte n. Chr. Geb., wie z. B. der Triumphbogen des *Sergius*, erweisen durch gute Erhaltung ihrer Inschriften und feinen Reliefs den geringen Einfluss der zersetzenden und abwaschenden Wirkung der Atmosphärien auf die aus alten römischen Steinbrüchen stammenden lichten Karstkalke, ebenso wie auf die alten Abbruchflächen dieser Steinbrüche selbst.

Der Vorstellung, dass bei der Abwaschung der weisslichen Anwitterungsrinden der Kalksteine durch andauernde oder plötzliche Niederschläge immer sofort 99 Procent kohlensauren Kalkes in Lösung kommen und der darin fein vertheilte unlösliche Rückstand von 0·01 bis 0·10 Procent zurückbleiben und sich loco durch Abschwemmung in Plateaumulden oder gar auf Plateauflächen bis zur Dicke von vielen Fuss sammeln muss, ist selbst dann schwer festzuhalten, wenn der Muldenboden undurchlässig, nicht zerklüftet ist. In diesem Falle müssten Sinter- und Kalktuffbildungen entstehen, denn das gesammelte Niederschlagswasser könnte dann umsoweniger soviel Kalkschlamm in Lösung oder

mechanischer Suspensidung behalten; der schwache Thonerde- und Eisengehalt aber, insofern er nicht sammt dem Kalkschlamm durch Klüft-räume endlich in's Meer gelangen kann, würde in den Sinterbildungen zurückbleiben.

Es wird nun an einzelnen Beispielen die Unabhängigkeit der „Terra rossa“-Bildungen vom Karstrelief gezeigt, welches seinerseits ebenso von der Tektonik und der inneren Karststruktur als von der mechanischen und chemischen Erosion abhängig ist. Stache unterscheidet als Hauptformen das von der starken Klüftung und den Schüttelwirkungen von Erdbeben abhängige Bruchrelief (die Grundform der Trichterplastik mit Klüftungsabsturz) und das durch Auswaschung hervorgerufene Brandungsrelief. Beide wurden, wenn sie unverdeckt blieben, weiter ausgearbeitet und verändert durch den Einfluss der Atmosphärien. Auf jeder der beiden Reliefformen ist rothe Erde in einer ursprünglicheren und in verschieden umgeschwemmter Form verbreitet. Die rothe Färbung der zuweilen rauhen, in weisslich mehlig-rinde angewitterten Kalkflächen in Spalten und Klüften und der glatten abgewaschenen Reliefflächen kommt durch die Niederschlagswässer von oben oder seitwärts her aus der rothen Decke, nicht von innen aus dem Kalk. Es werden einzelne Beispiele dafür hervorgehoben.

Ein weisslichgelber Radiolitenkalk mit frei herausstehenden Schalen und bis zolldicker weisser mürber Durchwitterung, unter einer Terra rossa-Bedeckung liegend, zeigt das Eindringen der röthlichen Färbung von aussen.

Der unlösliche Rückstand des festen Kalkes, sowie derjenige der ebenfalls (durch John) untersuchten mehlig-mürben Kalkrinde ist minimal und absolut gleich, — der lösliche Gehalt des Gesteines an Thonerde und Eisenoxyd noch geringer, letzteres nur spurenweise nachweisbar.

Eine zweite Beobachtung ergänzt diesen Fall. An einer Stelle, wo die Schüttelwirkung grosse Bruchstücke der plattigen Kalkdecke gegeneinander verworfen und zugleich ein weisses, mehliges Reibungs-material mit kleinen festen Bruchstücken zurückgelassen hat, bemerkt man keine rothe Färbung, weil in unmittelbarer Nähe der rothe Lehm fehlt.

Der Umstand, das ältere Terra rossa-Ausfüllungen des Kalkreliefs in Süd-Istrien zuweilen noch festere Bestände eines rothen, kleine Bohnerzkörner enthaltenden Letten-Materials in engerer Verbindung mit lichten, gleichfalls fein pisolithischen, sehr thonerdereichen Resten zeigen und dass ferner in Nordistrien und Krain abgeschwemmte Terra rossa-Bestände glattgeriebene Bohnerzkörner und verschieden geformte Brauneisensteinstückchen enthalten, führt auf eine Verknüpfung dieser Erscheinungen zunächst mit den Bohnerz- und Bauxit- (Wocheinit-)Vorkommen der Wochein und durch diese zu den Bohnerzlettenablagerungen der schwäbischen Alp, der Schweiz und des Elsass. Die erwähnten festeren Bestände in der istrischen Terra rossa gehören der chemischen Untersuchung nach in die Gruppe der Bohnerze und des Wocheinits. Ganz ähnliche Reste finden sich bereits unmittelbar auf Kreidekalk unter den tiefsten charaführenden Schichten mit Stomatopsis. Andererseits sind — 1. das schon von Necker nachgewiesene Vorkommen von Eisenkies im Fels-erz der Wochein (z. Th. Bohnerz mit Krystallflächen des Pyrites); 2. das

aus verhärtetem Thonschlamm und pisolithischem Eisenkies bestehende sogenannte „Alaunerz“ im Kreidekalk des Quietogebietes von Süd-Istrien. 3. Der Eisenkiesgehalt gewisser Flyschthone (zum Theil in bohnerzartigen, rundlichen Körnern und Knollen mit auskrystallisirter Oberfläche). 4. Die von Teller in oligocänen Thonschichten von Krain gemachte Beobachtung über die Abhängigkeit einer Bohnerzbildung von dem Vorkommen von Eisenkies. 5. Endlich auch die neuerdings von Döll hervorgehobene Mitwirkung der Verwitterung und Umwandlung von Eisenkies bei der Höhlenbildung im Kalkgebirge, — auf einander bezügliche und mit der ursprünglichen Bildungsform der Terra rossa-Lehme in Zusammenhang stehende Erscheinungen.

Der Vortragende glaubt daher, dass seine weiteren in dieser Richtung in Aussicht genommenen Untersuchungen zu dem Erweise führen werden, dass die Terra rossa-Thone und Lehme von Absätzen eisenkieshaltigen Thonschlammes abstammen, welche in ähnlicher Weise entstanden, wie die grünlichblauen Bohnerzletten im Elsass und im Wesentlichen als ein Zersetzungs- und Umschwemmungsproduct derartiger oder ähnlicher Ablagerungen angesehen werden können. Obwohl es wahrscheinlich ist, dass die Hauptmasse des Ursprungmaterials hier aus der Zeit des Beginnes der Ablagerung eocäner Flyschthone auf Kreidekalk und älterem Nummulitenkalk stammt, sind doch eben auch Anzeichen von Bohnerzbildungen, sowohl aus früheren, als späteren Zeitabschnitten vorhanden. So nahe liegend daher auch die Annahme der Umbildung aus Eisenkies und eisenhaltigen Letten ist, so bedarf es doch noch einer grösseren Anzahl ergänzender Beobachtungen, um sich die physischen Verhältnisse und Bedingungen derartiger ursprünglicher Ablagerungen mit Rücksicht auf das speciellere Verbreitungsgebiet, sowie über die Altersfolge der verschiedenen Originalabsätze und die Ausbreitung ihrer Umschwemmungsproducte in der jüngeren Tertiär- und Quartärzeit klarmachen zu können.

Im Anschluss an diese Fragen gibt Stache schliesslich an der Hand von Beobachtungen eine kurze Uebersicht über die mechanischen Ursachen der letzten, vor der jetzigen Zersplitterung der Küstengebiete in Inseln und buchtenreiches Festland stattgehabten Veränderungen des Quartärbestandes der rothen Lehmdecke.

Es sind: 1. Abschwemmung und Umschwemmung durch fluviatile Strömungen. Ersatz und Bedeckung durch feine Sande (Sand von Sansogo (nach Marchesetti mit recenten Land- und Süswasser-Schnecken in der Basis), Flussschotterrückstände und Flyschlhm in Taschen und Vertiefungen des Karst-Reliefs. 2. Abschwemmung und Aufschwemmung durch die Fluthwelle (umgeschwemmter Lehm mit Stranddetritus lebender Meeresconchylien über dem jetzigen Fluthstande). 3. Abschwemmung von rother Erde unter Aufwurf von Kalktrümmerlagen und gerundetem Strandschotter durch Erdbebenhochfluthen. 4. Mischung von Terra rossa mit Gesteinstrümmern, Wegschwemmung und lokale Anhäufung durch aus der Tiefe auf dem Wege der Kluftschächte (etc.) in Folge von Stauungen (bei Abflussverlegung oder bei plötzlichem Niederschlagsüberschuss) über die Oberfläche gedrückten Wassermassen. 5. Durcheinanderschüttlung von rothem Thon und Lehm mit dem Trümmermaterial der festen Kalkunterlage in

Folge von Erdbeben. 6. Combinirte Einwirkung von Ein- und Abschwemmung in Klüfte und Höhlen mit Schüttelwirkungen und nachträglicher Versinterung von festem Bruchmaterial und rother Erde (Knochenbreccien und verschiedene Kalkbreccien).

Der Vortragende spricht die Hoffnung aus, dass es ihm gelingen werde, durch Ergänzung und genauere Untersuchung der bereits gemachten Thatsachen die angedeuteten, von der zu weit und extrem gefassten Rückstandstheorie abweichenden Ansichten über die „Terra rossa“ Istriens zu einem befriedigenden Abschluss zu bringen.

Literatur-Notizen.

Dr. F. Löwl. Die Ursache der secularen Verschiebungen der Strandlinie. Vortrag. Prag 1886.

Ausgehend von der Beobachtung Tietze's, dass die lykische Küste im Sinken begriffen sei, während benachbarte Küstenstriche gleichzeitig eine entgegengesetzte Bewegung zeigen, versucht es Löwl an einem von Suess ausführlich dargestellten vulcangebiete, dem südöstlichen Theile des tyrrhenischen Meeres, zu zeigen, dass solche ungleiche Bewegungen der Küstenstriche und ihr sichtbarer Ausdruck, die positiven und negativen Verschiebungen der Strandlinie, Folgen eines fortgesetzten Einbruchs der Meeresräume sind, bei dem die sinkenden Schollen eine ungleich schnelle Bewegung zeigen. Trifft es sich, dass solche ungleich schnell sinkende Schollen Küstenstriche mitumfassen, dann kann der sichtbare Ausdruck dieser ungleichen Bewegung, nämlich Differenzen in der Bewegung der Strandlinie benachbarter Küstentheile, recht augenfällig werden, wie an der Südküste von Kleinasien. Von dieser müsste es jedoch erst erwiesen werden, dass sie den Rand eines vulcanischen Senkungsfeldes bilde, wenn die Argumentation Löwl's vollständig einleuchten soll. (M. V.)

E. Koken. Ueber fossile Säugethiere aus China. (Nach den Sammlungen des Herrn Ferdinand Freiherrn von Richthofen.) Paläont. Abhandl., herausgegeben von W. Dames und E. Kayser. III. Band, Heft 2. Berlin 1885. 85 Seiten mit 7 Tafeln und 5 Holzschnitten.

Die Grundlage der vorliegenden paläontologischen Studie bildet eine Reihe von fossilen Zähnen, welche Freiherr von Richthofen aus dem Material an fossilen Säugethierresten ausgewählt hat, das chinesische Frachtschiffe zum Verkaufe an die Apotheken des Landes auf dem Yangtze hinabführen. Die Ladungen stammen aus der Provinz Yunnan; eine nähere Bezeichnung der Oertlichkeiten, an denen die Reste gesammelt wurden, war nicht zu erheben. Obwohl es fast durchwegs isolirte Zähne, nur selten kleinere Abschnitte einer Zahnreihe waren, die hier als zur paläontologischen Untersuchung geeignet ausgelesen wurden, bietet das Material in seiner Gesamtheit doch ein überraschend mannigfaltiges faunistisches Bild. Es sind nicht weniger als 16 Gattungen, beziehungsweise 27 Arten, die hier aus den jungtertiären Ablagerungen Chinas zum ersten Male zur Untersuchung und Beschreibung gelangen. Bei dem grossen Interesse, das sich an jede Erweiterung unserer Kenntniss der tertiären Säugethierfaunen Ostasiens knüpft, haben wir wohl allen Grund, die eingehenden, bei der Mannigfaltigkeit und dem fragmentarischen Charakter des faunistischen Materiales sehr mühevollen Vorarbeiten voraussetzenden Darlegungen des Verfassers mit besonderer Freude zu begrüssen.

Nach der Art der Erhaltung liess sich das Gesammmaterial in 4 Gruppen sondern. Einen ersten wohl umschriebenen Kreis bilden die Formen:

Hipparion Richthofeni Koken.

Camelopardalis microdon Koken.

Aceratherium Blanfordi Lydekker var. *hipparionum* Koken.

Palaeomeryx Owenii Koken.

Palaeomeryx spec.

Mastodon aff. Pandionis Falc.