

Magmas einen wesentlichen Einfluß auf die Stoffumlagerungen innerhalb der Eisenerzformation ausgeübt zu haben.

In der auf den Vortrag folgenden Diskussion stellte Professor Dr. F. E. Sueß einen Vergleich zwischen Erscheinungen der Tiefenmetamorphose in der moldanubischen Region und jenen der schwedischen Erzdistrikte an.

#### VII. Außerordentliche Versammlung am 26. April 1912.

Vorsitzender: Prof. F. E. Sueß.

Herr Ingenieur Chemiker R. Rakusin-St. Petersburg hält einen Vortrag: Ueber die experimentellen Grundlagen der Geochemie und Geomechanik der Erdöle.

Ein Auszug aus diesem Vortrage wird in einem späteren Hefte dieser Mitteilungen erscheinen.

An der folgenden Diskussion, in welcher der Wert der experimentellen Feststellung der organischen Natur der Erdöle durch den Nachweis der optischen Aktivität besonders hervorgehoben, dann die Frage der Destillation der Erdöle durch vulkanische Einflüsse eingehend besprochen wird, beteiligten sich insbesondere Prof. L. Szajnocha-Krakau und der Vortragende.

#### VIII. Versammlung am 19. Mai 1912.

Vorsitzender: Prof. F. E. Sueß.

Als Mitglieder sind der Gesellschaft beigetreten: Professor Paul Piawoslovleff, technische Hochschule Nowotsherkask, Rußland, Paläontologische Abteilung der technischen Hochschule, Delft, Holland, Dr. C. A. Haniel-Bonn, stud. geol. Richard Jaeger-Wien.

Herr Dr. F. X. Schaffer hält unter Vorführung zahlreicher Lichtbilder einen Vortrag: Ueber die Fundstätten landbewohnender Wirbeltiere im Westen Nordamerikas.

Schon vor Jahrzehnten ist durch die Arbeiten Copes und Marsh' der ungeheure Reichtum des nordamerikanischen Westens an Wirbeltierfaunen des festen Landes bekannt geworden, aber besonders in den letzten Jahren sind einige Fundstätten entdeckt worden, die alles bisher bekannte in den

Schatten stellen. Geradezu märchenhaft klingen die Berichte über die Funde der Dinosaurier am Shepp Creek in Wyoming, in der Laramiekreide von Converse County und am Fuße der Uinta Mountains östlich von Vernal, der Säugetiere von Agate Spring von Spoon Butte in Nebraska, im Big Horn Basin oder von Rancho la Brea. Sie alle haben neben ihrer hohen Bedeutung für die Paläontologie auch das größte Interesse für den Geologen wegen der Art und Weise des Vorkommens der reichen Faunen, worüber aber bisher wenig ausführliche Angaben vorliegen. Nie sind diese Fundorte und das Leben und die Arbeit des Fossiljägers wahrer geschildert worden als durch Ch. Sternberg, den größten und erfolgreichsten Fossilien-sammler, dem alle großen amerikanischen Museen die Hauptstücke ihrer Sammlungen verdanken.

Bei meinem mehrmonatigen Aufenthalte im Westen im Jahre 1911 hatte ich Gelegenheit, eine Anzahl der Gegenden kennen zu lernen und einige der Punkte genauer zu studieren, die als Fossilfundstätten berühmt sind. Mich beschäftigte dabei besonders die Frage der Natur der Sedimente, in denen die Fossilreste auftreten, die Bedingungen, unter denen diese eingebettet und konserviert wurden und die bionomischen Verhältnisse dieser Gegenden in der Vorzeit und Gegenwart, aus denen ich mir den Fossilreichtum des Landes erklären wollte.

Der grundlegende Charakterzug des nordamerikanischen Kontinentes in seiner geologischen Entwicklung ist die vorherrschende Festlandsbildung durch alle geologischen Zeiten hindurch, die besonders seit dem Oberkarbon nur mehr von wenigen größeren Transgressionen für kurze Zeit eingeschränkt worden ist, bei denen aber nie mehr als ein Drittel der Gesamtoberfläche unter Wasser gesetzt wurde. Hier bestand also eine ausgedehnte Festlandsmasse fast ohne Unterbrechung seit dem oberen Paläozoikum, hier waren die Existenzbedingungen für Landfaunen gegeben, die sich denn auch überaus reich entwickelt haben.

Ein großer Zug ist den Gegenden gemeinsam, die durch das Auftreten reicher landbewohnender Wirbelfaunen ausgezeichnet sind. Sie liegen fast alle ausschließlich in den Badlands. Unter diesem Namen werden die Steppengebiete des Westens verstanden, die entweder Ebenen oder Hügelland sind.

Großenteils stellen sie weite Becken vor, die von Bergzügen eingesäumt sind. Die Sedimente, aus denen ihr Untergrund besteht, sind fast durchwegs See-, untergeordnet auch Landbildungen. Das Material ist detritär und stammt aus der Umgebung, es kommen aber auch mächtige Anhäufungen von vulkanischem Material vor. Die Sedimente sind meist sehr feinkörnig, Tone und feine Sande herrschen vor, nur näher dem alten Ufer kommen grobe Sande und Gerölle vor. Sie sind großenteils wenig verfestigt, mürb, aber es treten auch Konglomerate, Quarzsandsteine und Kalkmergel auf.

Die Schichten liegen großenteils ungestört. Horizontale Lagerung ist fast in allen Badlands herrschend, nur an den Rändern finden sich Störungen, die von den Hochketten her übergegriffen haben, selten haben echte Faltungen in den Beckenausfüllungsmassen stattgefunden. Diese sind aber durch Nachsitzen untergeordnet gestört. Stärkere Dislokationen sind in einigen älteren Gebieten, wie in den Redlands des Perm von Texas zu beobachten, die von Falten und Verwerfungen ergriffen wurden.

Die Sedimente sind meist überaus deutlich gebankt, dünn geschichtet, oft äußerst feinblättrig. Dies deutet auf einen oftmaligen Wechsel in den Sedimentationsbedingungen. Sie sind alle Seichtwasserbildungen, vielfach zeigt sich falsche Schichtung (Kreuz-Diagonalschichtung). Oft sind lakustre oder terrestre Bildungen wieder erodiert und in den Furchen liegen fluviatile Sedimente, die eine verschiedene Fauna beherbergen. So ergibt sich ein bunter Wechsel in der Beschaffenheit der Gesteine. Typisch für fast alle Badlands ist die überaus lebhaft verschiedene Färbung der Sedimente. Vom grellen Ziegelrot bis zum Indischrot und Purpur finden sich alle Uebergänge, alle Schattierungen von Blau, Grün, Braun, Gelb, Violett treten im Wechsel der Schichtung auf und da diese großenteils sehr regelmäßig verläuft, sieht das Land wie mit bunten Pinselstrichen bedeckt aus. Der Farbeffekt der Badlands, besonders bei Sonnenuntergang, hat wohl kaum seinesgleichen auf der Erde und kann durch keine künstlerische Darstellung erreicht werden. Die Färbung rührt von verschiedenen Metallsalzen her, die auch oft eine Verfestigung der Schichten oder Konkretionen verursachen, die in manchen Horizonten auftreten.

Die eigentümlichen morphologischen Verhältnisse der Badlands werden durch die Erosionserscheinungen bedingt. Die großen Flüsse, die das ganze Jahr Wasser führen, haben sich enge, tiefe Kanyons mit senkrechten Wänden in die horizontalen Schichten eingeschnitten. Das erhabenste Beispiel dafür ist der Grand Canyon des Kolorado, mit seinen 5000 Fuß hohen Wänden. Die kleinen Flußläufe zerteilen das Land weiter, jedes kleinste Rinnsal ist tief eingeschnitten und so werden die Badlands in ein Gewirre von Plateaus und Tafelbergen aufgelöst, die durch die Deflation, die unter dem heutigen trockenen Klima wirkt, weiter skulpturiert werden. Es treten Pyramiden, Basteien, Zinnen, Zacken und Türme auf, kurz eine Mannigfaltigkeit pittoresker Erosionsformen, die unübertroffen dasteht und in Verbindung mit der bunten Färbung den Hauptcharakterzug der Badlands in manchen Gegenden bildet. Diese Ausbildung der Erosionsformen wird durch die Einschaltung konkretionärer Bänke gefördert, welche die darunterliegenden Schichten vor der Abtragung bewahren und oft merkwürdige Pilz- und Säulenformen bedingen. Die Verfestigung der Sedimente wird durch kohlen-sauren Kalk, Kieselsäure oder Eisensalze bewirkt. Es treten ganze Bänke, von Chalcedonknollen oder Hämatitkonkretionen erfüllt, auf und diese Zementierung ist von großer Wichtigkeit für die Erhaltung der Fossilreste, die in diese Konkretionen eingeschlossen sind oder selbst eine Umwandlung ihrer Substanz erfahren haben. Die Knochen sind teilweise verkalkt, teilweise aber in Chalcedon verwandelt und ihre Hohlräume von Achat ausgefüllt, oder sie sind vererzt. In den permischen Schichten sind sie bisweilen in Hämatit umgewandelt. Auslaugungsvorgänge scheinen weniger stattgefunden zu haben, was wohl auf die klimatischen Verhältnisse dieser Gegenden in der Folgezeit, trocken-es, dem heutigen ähnliches Klima, geringe Niederschläge, daher wenig Sickerwasser und tief liegendes Grundwasser, zurückzuführen ist. Dadurch sind keine tieferen Zersetzungsercheinungen vor sich gegangen, wofür auch die Frische der Feldspate in fast allen diesen Sedimenten zeugt.

Es sind also verschiedene sehr günstige Bedingungen zusammengetroffen, die die vortreffliche Erhaltung einer so großen Menge von Fossilresten zur Folge hatten. Die in großer Individuen- und Artenzahl vorhandenen Wirbeltiere lebten wohl

in einem trockenen Steppenklima, das die Kadaver vor rascher Verwesung bewahrte, ja sogar, wie aus einigen Beispielen ersichtlich wird, austrocknete und mamifizierte. Sie wurden in seichte Seebecken eingeschwemmt und wohl ziemlich rasch von Sedimenten bedeckt, bevor ein Zerfall des Skelettes eintreten konnte. Diese Schichten haben großenteils keine nennenswerten Störungen erfahren und Verkonkretionierung bewirkte eine Verfestigung der Reste. Heute herrscht bei ähnlichen klimatischen Verhältnissen, bei oft völligem Mangel an Vegetation, eine sehr rasche Denudation, die die Fossilreste herauswäscht, wobei keine Verwitterung zerstörend eingreift. Und dies geschieht in Gegenden, die heute fast völlig unbewohnt sind, wo die zutage liegenden Fossilreste jahrelang unberührt auf den Fossiljäger warten, den sein Weg in diese Einöden führt. Dies alles sind Verhältnisse, wie sie günstiger nicht gedacht werden können.

Es sind zwei Arten des Vorkommens von Fossilresten in diesen Gebieten zu unterscheiden: sie sind vereinzelt in bestimmten Horizonten eingebettet oder an gewissen Stellen in Massen angehäuft. Der erste Fall läßt wieder zwei Erklärungen zu: ein über weite Flächen sich erstreckendes Sterben der Tiere, etwa infolge plötzlich eintretender Ueberschwemmungen (Schichtfluten), wie sie heute noch auftreten, infolge Steppenbrände, vulkanischer Aschenregen u. a., oder eine Einschwemmung von Kadavern in weite Becken, in denen sie da und dort zu Boden sanken. Die Anhäufung von Resten kann wieder entweder dadurch erklärt werden, daß man annimmt, die Tiere hätten sich bei Lebzeiten zusammengefunden, wie z. B. an einer austrocknenden Wasserlache, oder in einem Sumpfe, in dem sie versanken, und hätten an Ort und Stelle den Tod gefunden, oder daß man ein Zusammenschwemmen der Kadaver an geeigneten Stellen eines Flußlaufes, an einem Seeufer usw. heranzieht. Das überaus mannigfaltige Auftreten der Fossilreste im Westen zeigt uns, daß wir zu seiner Deutung auch überaus verwickelte Existenzbedingungen und Vorgänge bei der Fossilisation annehmen müssen, die von Fall zu Fall noch das genaueste Studium erfordern, uns aber dafür einen überaus lehrreichen Einblick in die biologischen Verhältnisse der Vorzeit geben werden, wie wir ihn wahrheitsgetreuer wohl kaum an irgendeinem anderen Punkte der Erde erwarten können.