

MITTEILUNGEN

DER

GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

IN WIEN.

V. Jahrgang 1912.

Heft 2.

Sitzungsberichte.

III. Versammlung am 16. Februar 1912.

Vorsitzender: Prof. F. E. Sueß.

Herr Bergrat Julius Noth hält einen Vortrag über das Erdölvorkommen von Boryslaw-Tustanowice in Galizien und über die Ursachen der Verwässerung eines Teiles dieser Oelfundorte; über diesen Vortrag wird im nächsten Hefte ausführlicher berichtet werden.

Herr Dr. J. Noth jun. spricht über neuere Erfahrungen an Petroleumschürfungen in den Karpathen.

IV. Versammlung am 23. Februar 1912.

Vorsitzender: Vizepräsident Herr Hofrat J. Gattnar.

Herr Dr. L. Waagen spricht über: Die Goldbergbaue der Tauern.

Die Goldbergbaue der Tauern sind an die zwei Zentralgneiskerne, den Sonnblickkern und den Hochalmkern, gebunden. Der erstere reicht von der Hochnarrgruppe bis in die Gegend von Ober-Vellach und hat bei der großen Längserstreckung eine nur geringe Breitenausdehnung, wogegen der Hochalmkern nach jeder Richtung eine viel ausgedehntere Masse präsentiert, die vom Angerbach bei Gastein im Westen bis in die Nähe des Liesertales im Osten und vom obersten Murtales im Norden bis nahe an das Mölltal im Süden reicht.

Diese beiden Kerne bestehen in ihrer Hauptmasse aus sogenanntem Zentralgneis, von welchem als Varietäten Granitgneis, Syenitgneis, Forellengneis und Tonalitgneis unterschieden werden, die jedoch im wesentlichen alle nichts anderes als ein geschieferter Granit sind. Gegen den Rand hin ändert sich jedoch die Gesteinszusammensetzung und diese Randfazies

wird als Hornblende- oder Bändergneis bezeichnet, die aus einem Wechsel von Gneisen und Schiefen bestehen, unter welchen man Hornblendegneise und -schiefer, sowie graugrüne, feldspatfreie Schiefer antrifft, die vorwiegend aus Glimmer mit Quarzlinzen bestehen. — Endlich ist noch eine Hülle zu unterscheiden, die kurzweg als die Schieferhülle bezeichnet wird, welche die ganzen Gneiskerne umgibt und auch voneinander trennt. Es finden sich da Kalkglimmerschiefer, Grünschiefer, Quarzite, Marmorzüge und Phyllite, die als metamorphierte, ursprünglich teils tonige, teils sandige, teils kalkige Absatzgesteine, ferner als basische Eruptivgesteine und deren Tuffe anzusehen sind. — All diese Verhältnisse wurden durch die Untersuchungen von Geyer und Vacek und besonders in letzter Zeit durch jene von Prof. Becke geklärt.

Der Goldbergbau der Tauern geht in den Hornblende- oder Bändergneisen um und daraus erklärt sich auch die randliche Position all dieser Bergbaue in bezug auf die Gneiskerne. Ueberdies finden sich einige Bergbaue auch in der Schieferhülle, wie jene am Kloben- und Brennkogel, westlich des Hochnarr, und die alte Grube Waschgang, östlich von Doellach.

Die Goldbergbaue des Sonnblickkerns konzentrieren sich in drei Gruppen: Die Goldzechgruppe, die Bergbaue im Groß-Zirknitztale und die Baue am Rawiser Goldberge.

Die Baue der Goldzechgruppe zwischen Hochnarr und Sonnenblick umfaßten eine ganze Reihe alter Einbaue, die sich südlich anschließen (Seebiten, Oeschinger Zeche, Hirtenfuß und Am Hapt), welche alle in einer Seehöhe von 2700 bis 2900 m liegen. Das Erz tritt auf echten Gängen auf, die jedoch nicht einfache Spaltenfüllungen sind, sondern zerrüttete, verquetschte und veränderte, von Klüften (Blättern) durchzogene Zonen im Bändergneise. Die Gangfüllung besteht vorwiegend aus Quarz, daneben auch Dolomitspat, während als Erze Eisen-, Kupfer- und Arsenkies und silberhaltiger Bleiglanz angetroffen werden, die alle Gold enthalten. Häufig finden sich auch Gneisfragmente im Gangraume vor. Das Streichen der Gänge ist NO gerichtet, mit steilem Einfallen gegen SO, und läßt sich auf $4\frac{1}{2}$ km verfolgen. Dabei unterscheidet man mehrere Liegend- und Hangendgänge, die alle das Schichtstreichen (SO—NW, Fallen flach SW) queren. Als drittes tektonisches Element sind endlich die „Neuner“ zu nennen. Es

sind dies Rutschklüfte mit Schiefereinlagerungen, die annähernd O—W streichen, und die Erzgänge verwerfen.

Der Bergbau im Groß-Zirknitztale ging auf zahlreiche Erzgänge um, von welchen nur die Brett- oder Parzinelbaue, die Gruben an der Saulache und am Pilatussee, in Grasleiten, im Freudentale, am Eckkopf und am Erbstollen erwähnt seien, die jedoch niemals größere Bedeutung erlangten.

Am Rauriser Goldberge wurden bisher 26 erzführende Gänge und Klüfte bekannt, von welchen die wichtigsten, von NW nach SO aufgezählt, die Namen führen: Herrenkluft, Habersbergerin, Haberländerin, Goldbergerin, Kriechgängerin und Bodnerin. Diese streichen und fallen alle analog den Goldzecher Gängen, nur die Goldbergerin fällt widersinnig. Unter den Gangmineralien findet man seltener Quarz, meistens dagegen Kalkspat, Ankerit und Siderit. Als Erze treten zu jenen der Goldzeche noch Blende und Antimonit hinzu. Der Feingehalt des Mühlgoldes beträgt 724 Tausendteile, die Legierung mit Silber ist daher sehr stark und macht es wahrscheinlich, daß der Goldschmuck der Hallstätter Gräber aus diesem Golde gefertigt wurde. Der Adel wurde bisher auf 600 bis 700 m nachgewiesen und erscheint auch wieder durch sogenannte „Neuner“ verworfen, von welchen Josef-, Schwarzer-, Boden-, Christoph- und Geiler-Neuner am wichtigsten sind. — Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Erzgänge des Eckkopf als die südliche Fortsetzung der Goldbergerlagerstätte anzusehen sind, so daß eine streichende Länge von $4\frac{1}{2}$ km vorhanden wäre.

Die bisher erwähnten Goldlagerstätten gehörten sämtlich dem Sonnblickkerne an. Nicht weit östlich davon, aber doch bereits in der Randzone des Hochalmkernes, liegt der Sieglitz—Bockhardt—Erzwieser Gangzug, der eine Länge von etwa 7 km besitzt. In O—W streichenden und flach nach Süden fallenden Gneisen, welche vom Glimmerschiefer der Schieferhülle überlagert werden, kennt man dort etwa zehn Gänge oder Gangklüfte, welche gegen NNO streichen und steil gegen OSO verflachen. Bisher wurden dieselben auf ca. 350 m Höhe abgebaut und gegenwärtig wird eine neue Grundstrecke aufgeföhren. Interessant ist das Verhältnis der Erzgänge zur Schieferhülle. Am Bockhardt wie in der Sieglitz stoßen dieselben am Schiefer ab, unter dem Silberpfennig dagegen treten

sie in das Schieferdach ein und ändern dabei ihren Mineralbestand: Im Gneise findet sich die Vergesellschaftung von Quarz, Kies und Freigold, im Schiefer dagegen Spateisenstein, Bleiglanz und Zinkblende.

Der östlichste Goldbergbau der Hohen Tauern endlich geht im Rathausberge in einer Seehöhe von 1900 bis 2414 m, südlich von Gastein, um. Es finden sich da wieder ziemlich horizontal gelagerte Gneise, die von Schiefer überlagert werden. Man kennt dort zahlreiche, teils taube, teils erzführende Gänge, die gegen NO streichen und steil nach SO verflachen, von welchen der Hauptgang in einer streichenden Länge von mehr als 2 km verfolgt wurde. Den „Neunern“ der voranstehend erwähnten Lagerstätten entspricht hier die „Fäule“, welche nach N streicht und steil westlich einfällt. Durch sie werden die Erzgänge abgeschnitten, zum Teil auch geschleppt. Als „Fäule“ bezeichnet man dort eine Lettenkluft, die mit Zerreibsel angefüllt ist und zahlreiche Rutschflächen und Harnische erkennen läßt. Stellenweise tritt auch Quarz mit etwas Gold und Molybdänglanz darin auf. — Die Füllmasse der Erzgänge besteht vorwiegend aus Quarz, daneben aus Braunspat, Kalkspat und Flußspat. An Erzen finden sich: Freigold (meist unsichtbar), das sogenannte „Glaserz“ der Alten, Antimonglanz, Bleiglanz, Eisen-, Kupfer- und Arsenkies, Blende und Fahlerz. Diese Kiese treten, wie in den Sieglitzgängen, nicht selten als Derberze auf. Als auffallend muß auch hier wieder die starke Silberlegierung des Mühlgoldes erwähnt werden, das meist nur einen Feingehalt von 100 bis 250 Tausendteilen besitzt, so daß das Silber weitaus überwiegt. — Die nördliche Fortsetzung der Rathausberggänge ist wahrscheinlich in den Kniebeisgängen zu sehen, welche die gleiche Füllmasse und auch Molybdänglanz führen.

Erst in dem östlichen Rande des Hochalmmassivs findet sich wieder eine Goldlagerstätte, u. zw. bei Schellgaden im Lungau, die allerdings bisher nicht so bekannt und weniger genau studiert war, als die Lagerstätten der Hohen Tauern. Die Golderze von Schellgaden wurden schon sehr lange abgebaut, u. zw. läßt sich das urkundenmäßig bis in die Mitte des 14. Jahrhunderts nachweisen. Die alten Einbaue befanden sich hauptsächlich am Nordabhange des Kaareckzuges, welcher das salzburgische Lungau vom Kärntner Pöllatale trennt, doch

saßen einige alte Gruben auch auf der Kärntner Seite den gleichen Erzlagern an, und ebenso wurde auch am nördlichen Talgehänge der Mur, am Zickenberg, Gold gewonnen. Das Kaareck ist der östlichste Pfeiler des Hochalpkernes und in ihm sieht man ein Umschwenken des Schichtstreichens aus Ost—West und Nord—Süd mit einer kleinen Abweichung gegen NO und 20 Grad östlichem Verflächen. Die Klüfte, an welchen die Erzlösungen empordrangen, besitzen jedoch das gleiche Streichen, nur mit etwas stärkerem Einfallen (40 Grad). Dadurch wurde ein Aufblättern und Zertrümmern der Schichtgesteine hervorgerufen und längs dieser Zertrümmerungszone finden sich Quarzlinsen, an welche die Erze geknüpft erscheinen. Es sind dies hauptsächlich Kiese: vorwiegend Pyrit, dann aber auch Kupferkies, Arsenkies und Bleiglanz und nur selten und in Spuren Magnetkies, Buntkupferkies und Fahlerz. Die mit Quarzlinsen erfüllten Zertrümmerungszonen wurden bisher auf mehrere 100 m im Streichen verfolgt, und werden als „Lager“ bezeichnet, von welchen man bereits mehrere parallel zu einander verlaufende kennt. Die ganze Längserstreckung vom Zickenberg bis ins Pöllatal beträgt nahezu 5 km, verfolgt man jedoch diese Zone geradlinig weiter gegen Süden, so gelangt man westlich von Gmünd in den Radlgraben, wo ebenfalls vor noch nicht langer Zeit ein alter Bergbau auf Gold umging. — Auf den ersten Blick scheint somit bei Schellgaden eine andere Form der Goldlagerstätten vorhanden zu sein, als in den Hohen Tauern. Dennoch besteht eine überraschende Uebereinstimmung. Die Golderze sind hier wie dort an die Bänder- oder Hornblendegneise geknüpft, wo sie längs annähernd N—S streichenden Klüften auftreten. Sie sind an Quarz gebunden und auch die Erzvergesellschaftung ist die gleiche. Die Aehnlichkeit geht noch weiter, da, den „Neunern“ der Hohen Tauern entsprechend, auch bei Schellgaden nordwestlich—südöstlich verlaufende Klüfte vorhanden sind, welche jünger sind und daher die Lagerstätte verwerfen. Endlich entspricht dem Molybdänglanz, der als Begleiterz auf dem Rathausberge gefunden wird, der Scheelit von Schellgaden. Die scheinbaren Abweichungen in der Form der Schellgadener Lagerstätte sind bloß auf das veränderte Schichtstreichen der Gneise zurückzuführen, wodurch statt der Querbrüche in den Hohen Tauern, hier Längsbrüche den Erzlösungen

das Aufsteigen ermöglichen. Ein auffallender Unterschied besteht jedoch in der größeren Feinheit des Mühlgoldes von Schellgaden, das im Mittel mit 900 Tausendteilen angenommen werden kann.

Bei der auf den Vortrag folgenden Diskussion will Kommerzialrat L. St. Rainer einige Mitteilungen des Vortragenden ergänzen. Dieser habe den Gehalt der Goldzechner Erze mit 15 g/t Feingold angegeben, was nur für die letzte Betriebsperiode zutreffend sei, in der vorwiegend Halden und Versätze gekuttet wurden. Der Durchschnittsgehalt der Erze aus den Goldzechner Gängen sei aber weit höher, Pošepný gibt ihn für 1655 bis 1687 auf 51 g/t an, Canaval findet für 1749 bis 1753 ein Ausbringen von 24 bis 29 g Gold, bei einem Aufbereitungsverluste von 62%, er selbst habe 1897 die Goldzeche befahren und am Lehenschafferlaufe Erze mit 30 g/t Gold und 165 g/t Silber vorgefunden. Was den Rauriser Goldberg anbelangt, so sei für die dortigen Erze eine ungefähr gleichzeitige Füllung anzunehmen, denn wie aus einem Berichte P. Tunnners hervorgeht, bildet die widersinnige Goldberger Kluft mit der rechtsinnig verflächenden Kriechgängerkluff kein Durchsetzungskreuz, sondern ein Schaarkreuz. Wäre der Betrieb durch die französische Gesellschaft nicht in so unwirtschaftlicher Weise geführt und wären die Gänge im Horizonte des Neubaus ausgerichtet worden, so würde dieser Bergbau heute noch im Betriebe stehen. Man muß es bergmännischen Unverstand nennen, wenn man mit enormen Geldopfern einen Zubau stellen einen Kilometer weit auf die Gänge herantreibt und diese nach ihrer Erreichung nur auf wenige Meter auslängt. Interessant sei das Verhalten der Gänge im schwarzen Schiefer, der sich über 100 m mächtig von NO her einschiebt und in dem sich die Gänge bis auf eine „Gesteinsscheide“ verdrücken. Jenseits des schwarzen Schiefers sind die Goldberger Hauptgänge niemals ausgerichtet worden.

Kommerzialrat Rainer bespricht weiters die Resultate der Siglitzer Proben und die Methoden der Probenahme bei Golderzen und legt seine Auffassung über die scheinbare Abstufung des Siglitz—Bockhard—Erzwieser Gangzuges dar, welche mit der in der Publikation des k. k.

Ackerbauministeriums über „das Bergbauterrain in den Hohen Tauern“ nicht übereinstimmt. Die weiteren Schürfungen der Gewerkschaft Rathausberg werden darüber Klarheit schaffen, ob sich die Gänge tatsächlich am Kontakt zwischen Gneis und Schiefer abstoßen, oder ob sie sich an der Schieferhülle umbiegen und als Lagergang fortsetzen. Es ist auch zu hoffen, daß durch die fortgesetzten Arbeiten der genannten Gewerkschaft das eigentliche Rathausberger Problem, die Ausrichtung der Verwerfung des Hauptganges, der Lösung nähergebracht wird. Schon die alten Bergleute haben vermutet, daß der im Liegenden der Hauptsäule austreichende und durch mehrere Stollen auf-

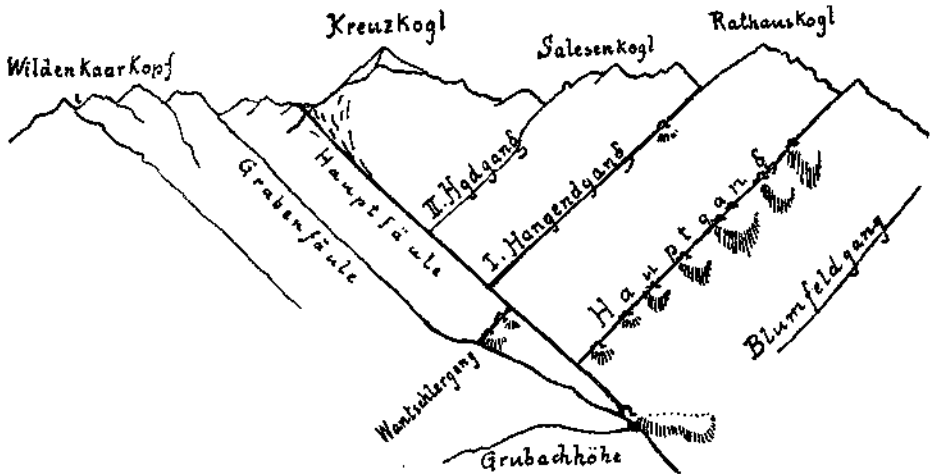


Fig. 1.

geschlossene Wantschlergang das stehen gebliebene Trum des abgerutschten Hauptganges sei und die gelegentlich der Neuaufnahme des Betriebes zu Rate gezogenen Geologen haben sich um so mehr in diesem Sinne ausgesprochen, als an dem Scharungspunkte des Hauptganges mit der Hauptfäule oder Verwerfungskluft im Florianirevier eine deutliche Umbiegung des Ganges zu bemerken ist, die nur als Wirkung der Gangabrutschung an der Fäule gedeutet werden kann.

Ein Querschlag gegen OSO im tiefsten Horizonte hat aber wohl neue Fäulen, aber keine Spur von einem Erzgang getroffen und bei Vergleichung der Gangfüllungen mußte man

eher an eine Uebereinstimmung des Wantschlerganges mit dem ersten Hangendgang annehmen, als eine solche mit dem Hauptgang. Wenn aber die beiden ersteren identisch sind oder etwa gar Wantschlergang und zweiter Hangendgang, so liegt eine Ueberschiebung vor und das Gegentrum des Hauptganges liegt dann im Massiv des Rathausberges, wo sich dessen Aufsuchung recht schwierig gestalten dürfte, obwohl die Sprunghöhe zu berechnen ist.

Auf die Besprechung der Adelsverteilung in den alpinen Goldlagerstätten übergehend, erwähnt Kommerzialrat R a i n e r der von ihm im Jahre 1888 aufgestellten Hypothese, wonach die Adelskörper an die Knickungsfalten der Gesteinsschichten gebunden seien, die Gänge also hauptsächlich dort edle Füllungen aufweisen, wo sie von den Fallungslinien geschnitten werden, von denen aus man sich die Infiltrierung zu denken habe. Diese Hypothese fände eine Stütze in den Sattel- und Muldengängen des Bendigs-Goldfeldes in Australien und in den Antiklinalfaltengängen kanadischer Goldbergbaue. Dagegen hat Prof. Fr. Becke auf die Eigentümlichkeit hingewiesen, daß die Goldbergbaue des alpinen Gneissmassivs stets in der Nähe des Schiefermantels liegen, daß also die Tauerngänge nur in der Nähe der Schieferhülle bauwürdig sind. Unter Betonung dieser Tatsache gelangt man ebenfalls zu einer plausiblen Erklärung für die Absätzigkeit der alpinen Goldvorkommen. Der Adel wird sich vorzugsweise an jenen Stellen der Spalten ausgeschieden haben, an denen Temperatur und Druck rasch abnehmen, also an den Rändern der Lakkolithmasse. Da durch die neuen Aufschlüsse in der Siglitz der alpine Goldbergbau einen frischen Impuls erhielt, so dürfen wir auf eine baldige Klärung des einen oder des anderen der Probleme hoffen, welche die Goldlagerstätten der Hohen Tauern bieten.

V. Versammlung am 8. März 1912.

Vorsitzender Prof. F. E. Sueß begrüßt die Versammlung und teilt mit, daß als ordentliche Mitglieder der Gesellschaft Herr cand. geol. Heinrich Arndt in München und das Mineralogisch-Geologische Institut der Deutschen Universität in Prag aufgenommen worden sind.

Herr Dr. L. Kober hält einen Vortrag: Ueber den Bau der östlichen Nordalpen.

VI. Versammlung am 29. März 1912.

Vorsitzender: Prof. F. E. Sueß.

Prof. Dr. Franz Kōßmat-Graz hält einen Vortrag:
Ueberschwedische Eisenerzlager.

Der Vortragende ging aus von den magmatischen Ausscheidungen apatitreicher Magnetite in den Keratophyren von Kirunavaara und in den ihnen stofflich sehr nahestehenden, aber infolge der Metamorphose oft granulitähnlichen Alkalisyeniten von Gellivare. Die Lagerstätten des letzteren Gebietes geben den Schlüssel für die Deutung der früher oft als sedimentär betrachteten Magnetitlager in den Granuliten des „Exportfeldes“ von Graugesberg, Mittelschweden.

In weiterer Folge wurden die Distrikte von Norberg, Persberg, Dannemora und Utö besprochen, wobei sich Gelegenheit für die Charakterisierung der wichtigsten Eisenerztypen des metamorphen Gebirges ergab.

Obwohl die schwedischen Eisenerzlager genetisch jedenfalls verschiedenen Kategorien angehören, hat ihnen doch die gemeinsame Regionalmetamorphose derartig auffallende gemeinsame Züge aufgeprägt, daß sie natürliche, zusammengehörige Reihe bilden. Es wäre daher vom praktischen Standpunkte nicht zweckmäßig, bei ihrer Klassifikation die in vielen Fällen gänzlich verwischte primäre Lagerstättennatur als Grundlage benutzen zu wollen. Gemeinsam ist dem schwedischen Eisenerzvorkommen besonders die Verknüpfung mit den meist natronreichen Gesteinen der sogenannten Granulitformation oder den ihnen genetisch jedenfalls nahe verwandten, aus Porphyren und deren Tuffen hervorgegangenen Hälleflinten (zum Beispiel in Dannemora und Utö). Häufig kommen in diesen Gesteinsgruppen auch Einlagerungen von Kalken vor, welche die Eisenverbindungen oft förmlich angezogen haben.

Die Metamorphose der schwedischen Eisenerzformation erfolgte vor dem Empordringen der Granite und Pegmatite, da diese oft schon gestreckte Erze und deren Begleitgesteine einschließen oder durchbrechen. Die Rolle, die den Graniten zufällt, ist hier nicht die von Erzbringern — dagegen spricht schon die konstante Verknüpfung der Lagerstätten mit den Granuliten —, wohl aber scheint die Nähe des granitischen

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, trockenenes, dem heutigen ähnliches Klima, geringe Niederschläge, daher wenig Sickerwässer und tief liegendes Grundwasser, zurückzuführen ist. Dadurch sind keine tieferen Zersetzungserscheinungen 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.