

N<sup>o.</sup> 4.



1892.

# Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung am 16. Februar 1892.

---

**Inhalt:** Todesanzeige. — Eingesendete Mittheilungen. Dr. E. Tietze. Bemerkungen zu Prof. Penck's Vortrag über die Formen der Landoberfläche. M. Tscherne. Meerschaum von Bosnien und Mähren. Kramberger-Gorjanovic. Paludinschichten in den Maria-Goricaer Hügeln in Croatien. — Vorträge. H. B. v. Foullon. Ueber Goldgewinnungsstätten der Alten in Bosnien. — Literatur-Notizen. A. Toucas, W. Kilian, F. E. Suess, V. Hilber, E. Weinschenk, A. F. Reibenschuh.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

---

## Todesanzeige.

Die kaiserliche russische geographische Gesellschaft in Sanct-Petersburg zeigt uns in einer Zuschrift vom 18./30. Januar 1892 den in Pavlovsk um Mitternacht vom 12./24. zum 13./25. Januar 1892 erfolgten Tod ihres erhabenen Präsidenten, der kaiserlichen Hoheit des Grossfürsten Constantin Nikolayevitch an, welche Trauernachricht wir in gebührender Hochachtung zur Kenntniss nehmen.

D. Stur.

## Eingesendete Mittheilungen.

**Dr. E. Tietze.** Bemerkungen zu Professor Penck's Vortrag über die Formen der Landoberfläche.

„Die Formen der Landoberfläche“, lautet der Titel eines Vortrages, den Herr Professor Penck bei der Wiener Tagung des Deutschen Geographentages gehalten hat, und der nunmehr in dem vor Kurzem erschienenen Bande der Verhandlungen des Neunten Deutschen Geographentages (Berlin, 1891, pag. 28—37 des genannten Bandes) in der für den Abdruck bestimmten Form vorliegt.

Dieser stattliche Band lässt zweifellos erkennen, wie überaus interessant und lehrreich sich jene Versammlung gestaltet hat, an die Alle, die daran theilgenommen haben, mit dem Gefühle der höchsten Befriedigung zurückdenken werden, aber ebenso zweifellos wird der Leser dieser Publication den Eindruck erhalten, den bereits gar mancher Besucher der betreffenden Vorträge hatte, dass speciell mit dem Vortrage des Herrn Professor Penck nicht gerade der Culminationspunkt der Wiener Tagung erreicht wurde.

Es läge auch wenigstens für einen Geologen keine besondere Veranlassung vor, auf den Inhalt der erwähnten Ausführungen zurückzukommen, wenn nicht dieselben direct an die Adresse der Geologen gerichtet wären, und wenn nicht die Stellung, die der genannte Autor theils einnimmt, theils einzunehmen wünscht, ein discretcs Still-schweigen über das, was er gesagt hat, verbieten würde.

Wer so oft versucht hat, in geologischen Angelegenheiten das Wort zu ergreifen, wie es derselbe Autor beispielsweise gelegentlich zahlreicher Literaturreferate gethan hat, der wünscht auch sicherlich selbst am wenigsten gerade in einem Augenblicke unbeachtet zu bleiben, in welchem er sich anschickt, der Geologie neue Bahnen zu weisen. Zudem ist ja vielfach bekannt, dass Herr Professor Penck, seit er das Weichbild von Wien betreten hat, eine geradezu autoritative Rolle im wissenschaftlichen Leben dieser Stadt sich zuerkennt, dass er nach verschiedenen Richtungen hin einen massgebenden Einfluss anstrebt, und dass sein Einverständnis mit den Bestrebungen, die hier gepflegt werden, nicht immer zu erlangen ist. Gerade dieser Umstand fordert naturgemäss zu einer Discussion der betreffenden Orts gemachten Verlautbarungen ganz besonders heraus und macht eine rechtzeitige, klare Stellungnahme gegenüber jenem Autor, speciell seitens hiesiger Kreise, erwünscht. So mag denn eine Belichtung jener vorher erwähnten Ausführungen, auf welche einzugehen sonst überflüssig erscheinen könnte, heute als nützlich und zeitgemäss zu betrachten sein.

Die eigentliche Tendenz jener Ausführungen spiegelt sich am deutlichsten in dem Schlusssatze der betreffenden Publication wieder, in welchem die Geologie ganz unzweideutig apostrophirt wird. Dieser Schlusssatz lautet: „Die Geologie hat entschieden die neuere Geographie sehr gefördert, aber schon vermag diese die ihr ertheilten Impulse zurückzugeben, indem sie die Geologie in das Studium früherer Landoberflächen einführt.“

Es soll nun in gar keiner Weise angefochten werden, dass verschiedene Wissenschaften sich wechselseitig befruchten können, und dass folglich auch die geographischen Studien, bezüglich die Geographen in der Lage sind, der Geologie sehr werthvolle Dienste zu leisten. Indem aber der Verfasser gerade jenen Satz gleichsam als die Moral seines Vortrages hinstellt, erhebt er den Anspruch, speciell mit diesem Vortrage selbst und durch die darin entwickelten Gedanken der Geologie derartige Dienste geleistet, und mehr als das, sie in das Studium gewisser Fragen „eingeführt“ zu haben. Er spricht damit also aus, dass der Geologie diese Fragen vor der befruchtenden Dazwischenkunft der modernen Geographie (d. h. Professor Penck's) fern gelegen sind, und dass erst jetzt der Geologie Gelegenheit geboten wird, durch Einbeziehung bisher vernachlässigter Probleme, ihren Gesichtskreis entsprechend zu erweitern. Diese Schlussmoral des vorliegenden Aufsatzes erscheint um so schärfer zugespitzt, als der genannte Autor im Verlauf seiner Auseinandersetzung unverhohlen hervorhebt, dass die Geologen sich bisher bei der Beurtheilung eines grossen Theils der für die Lösung jener Fragen in Betracht kommenden Bildungen auf falscher Fährte befunden haben.

Dem gegenüber muss es wohl erlaubt sein zu fragen, was wir denn eigentlich aus dem Vortrage des berühmten Geographen erfahren?

Wir erfahren zunächst aus demselben, dass es Unebenheiten auf der Erdoberfläche gibt, dass man deshalb auf derselben manchmal bergauf, manchmal bergab gehen muss, dass es in Gebirgen stets Thäler gibt, aber anderswärts (wie in Plateaulandschaften) bisweilen Thäler ohne Gebirge, dass man in den meisten Fällen, wenn man die Wasserläufe abwärts verfolgt, bis zum Meere gelangen kann, dass es aber einzelne rings umschlossene Bodensenken gibt (deren grössten Theil man früher als abflusslose Becken bezeichnet hat), die man jetzt „Wannen“ nennen soll. Wir „lernen“ (!) ferner „von den verschiedenen Ursachen, welche die Landoberfläche umgestalten, die wirksamsten kennen“ und hören, dass Wasser, Wind und Eis zu denselben zählen, dass gewisse Kräfte, wie die der Erosion, „dem Zug der Schwere folgen“, wie der Verfasser sich gelehrt ausdrückt, oder mit anderen Worten, dass das Wasser bergab läuft; wir erfahren aber auch, dass stellenweise Massen geschmolzenen Gesteins aus dem Erdinnern kommen und sich an jenen Umgestaltungen beteiligen, sowie, dass die Erdkruste Bewegungen unterworfen ist. Endlich wird auch gezeigt, dass dort, wo die auf die Oberfläche wirkenden Ursachen in geringem Masse thätig sind, die betreffenden Kräfte nicht viel ausrichten, so dass z. B. dort, wo wenig Wasser vorhanden ist, wie in der Regel in Wannenländern, dasselbe auch nur wenig zur Modellirung der Erdoberfläche beitragen kann.

Mit einem Worte, es handelt sich hier zunächst um Ausführungen, die man passend als eine Arbeit ad usum Delphini bezeichnen kann, um eine Art Lehrdarstellung, die bezüglich der vorstehend erwähnten Gesichtspunkte geeignet sein mag, jüngeren Schülern gewisse Grundbegriffe der Erdkunde und der dynamischen Geologie beizubringen, die aber im Rahmen der übrigen Vorträge bei jener Tagung betrachtet und angesichts des Publicums, dem sie vorgelegt wurde, von auffallender Schlichtheit des Gedankens erscheint. Daran wird nichts geändert durch das Beiwerk einiger neu erfundener Bezeichnungen, wie des Wortes „Wanne“ oder durch den Gebrauch von Wendungen, wie „gleichsinnige“ und „ungleichsinnige“ Abdachung für die Böschungen in Gebieten mit oder ohne Abfluss, oder endlich durch Benennungen, wie endogen und exogen bezüglich der Vorgänge, welche den aus dem Erdinnern heraus oder den von aussen her auf die Oberfläche wirkenden Kräften correspondiren.

Solche Wendungen entsprechen allerdings der von demselben Verfasser auch sonst geübten Methode, die einfachsten und selbstverständlichsten Dinge auf möglichst umständliche Weise vorzutragen und dadurch in ein gelehrtes Gewand zu hüllen. Sie erinnern an den Versuch Penck's, das „Verständniss der Landoberfläche zu erschliessen“, auf dem methodischen Umwege der Anwendung sogenannter Denudations-Niveaus, die ihrerseits nicht viel mehr bedeuteten als eine gelehrte Umschreibung der durch Höhenmessungen gewonnenen Resultate (siehe mein Referat in d. Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1887, pag. 304). Oder man erinnert sich dabei an die Darlegungen, welche die Isochronenkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie be-

gleiteten (Deutsche Rundschau für Geogr. und Statistik, Wien 1887, 8. Heft), und in denen auf Grund der Eisenbahnfahrpläne von Penck gezeigt wurde, dass Gebirge wie die Alpen oder Karpathen der Entwicklung des Verkehrs Schwierigkeiten bereiten, so dass z. B. die Adria von Wien aus wegen der durch den Karst und einzelne Theile der Alpen bedingten Hindernisse in die „14 Stunden Isochrone“ rückt, das heisst erst in 14 Stunden erreicht werden kann, während Punkte von ungefähr gleicher Entfernung, aber mit ebener Verbindung wie Krakau oder Debreczin, der „10 Stunden-Isochrone“ angehören, das heisst in 10 Stunden von Wien aus erreichbar sind. Was für Vortheile aber die Wissenschaft aus derartigen Wortspielen ziehen soll, ist jedenfalls schwer erfindlich.

Nun ist Penck in seinem hier besprochenen Vortrage allerdings noch einen Schritt weiter gegangen, als dies aus den bisher berührten Deductionen ersichtlich wird. Er hat eine Classification der „Wannländer“ vorgenommen und dabei Wüstenländer, Gletscherländer (bezüglich Länder einstiger Vergletscherung) und Karstländer unterschieden. Für Denjenigen, der sich mit der Morphologie der Erdoberfläche beschäftigt, mag dies ja von einigem Vortheile sein, wenn er sich über die Entstehung verschiedener Beckenformen Rechenschaft gibt, aber für die Geologie ist doch dabei wahrlich nichts Neues gesagt worden, ebensowenig wie mit der weiteren ganz selbstverständlichen Behauptung, dass mit einer Aenderung der Wasserverhältnisse gewisser Gegenden auch eine Veränderung in der Wasserführung der Wannn eintreten kann, so dass beispielsweise ein trockenes Wüstenbecken sich in einen See verwandeln kann. Deshalb wird auch jeder Geologe, ohne von diesem Gedanken überrascht zu sein, Herrn Penck sofort zugestehen, dass durch entsprechende Vermehrung des Wassers in einem abflusslosen See der letztere schliesslich zum Ueberlaufen gebracht wird und dass auf solche Weise abflusslose Becken in solche mit Abfluss sich zu verwandeln im Stande sind.

Die Geologie vermag sogar den Herren Morphologen noch eine Ergänzung zu dieser Betrachtung zu bieten, die einen im Penck'schen Vortrage nicht betonten Umstand betrifft. Es können nämlich auch umgekehrt Gebiete, die einst einen Abfluss besaßen, in abflusslose Gebiete übergehen und durch eine weitere Verminderung der betreffenden Wassermassen kann dann eine grössere Wanne in mehrere kleinere Wannn zerlegt werden. Als typisches Beispiel dafür sei der von Gilbert beschriebene Lake Bonneville in Utah genannt, und auch das schon von gar manchem Geologen besprochene aralo-caspische Becken mag hier, und zwar gerade für diese Art der Betrachtung den Morphologen zur Verfügung gestellt werden.

Als ich aber speciell bezüglich der Karstwannen und zwar betreffs der Wechselbeziehungen zwischen den blinden Thälern des Karstes und den Karstseen bei Penck las, es brauche nur der unterirdische Abfluss eines blinden Thales erschwert oder aufgehoben zu werden, um daraus einen Karstsee zu machen, so erinnerte ich mich, bereits vor 20 Jahren dieses Verhältniss (Jahrb. geol. Reichsanst. 1872) auseinandergesetzt zu haben.

Prof. Penck berührt diese Wechselbeziehungen trockener und

wassergefüllter Karstwannen gelegentlich einer weiteren Ausführung, in welcher er darlegt, dass mit dem „durch allgemeine Ueberlegungen erschlossenen zeitlichen Uebergänge“ zwischen Wannens- und Gefällslandschaften sich ein räumlicher Uebergang paart, in dem Sinne, dass trockenere, abflusslose und andererseits gefüllte, abflussbegabte Becken tatsächlich auf der Erde heute nebeneinander vorkommen, und dass die eigentlichen Wannenzonen von Gebieten umrahmt werden, in welchen Seen und eventuell solche mit Abflüssen auftreten. Er schreibt dabei: „Rings um die an leeren Wannens reichen Wüstengebiete ordnen sich grosse Süßwasserseen; der Baikalsee, der Goktscha-See, der Platten- und Neusiedler-See, die grossen afrikanischen Seen sind Beispiele dieser Art. Rings um die heutigen Gletschergebiete, deren Krustenoberfläche wannenreich sein muss, schaaren sich zahllose grosse und kleine Flusseen“, und hierfür werden dann das nördliche Europa, das nördliche Amerika und die Alpen als Beispiele angegeben.

Es dürfte aber schwer zu bestreiten sein, dass das eigenthümliche räumliche Zusammentreffen gewisser Seengebiete mit Gebieten einstiger Vergletscherung schon von anderer Seite, und zwar seit lange hervorgehoben wurde. Prof. Penck ist in der Eiszeitliteratur so bewandert, dass er wohl in dieser Hinsicht sich keiner Täuschung hingibt. Was aber andererseits die Seen in der Umgebung trockener Wüstengebiete anlangt, so sagt er selbst, dass ihr Ursprung aus Wüstenwannen „meist noch zu erweisen“ sei.

Bei dem Versuch, eine derartige Beweisführung zu Stande zu bringen, werden jedenfalls gewisse „allgemeine Ueberlegungen“ nicht ausreichen. Beispielsweise wird bezüglich des hierbei genannten Baikalsees nicht zu übersehen sein, dass dieser See vermuthlich schon lange vor Entstehung der jetzigen Wüsten Asiens bestand, da er, wie R. Credner in seiner Arbeit über Relictenseen darzuthun versucht hat, von bereits sehr hohem Alter zu sein scheint, und nicht minder wird man mit der Thatsache zu rechnen haben, dass gewisse Seen der asiatischen Wüstengebiete nicht sowohl wegen ihrer marinen Relictenfauna, sondern vornehmlich aus geologischen Gründen als Ueberreste alter Meere und nicht als später bewässerte Becken angesehen werden.

Wie vorher schon einmal angedeutet, hat nämlich Penck bei seiner Auseinandersetzung dem Umstand nicht deutlich genug Rechnung getragen, dass manche Wannengebiete keineswegs solche sind, aus welchen sich heute bei überhandnehmender Wasserzufuhr zunächst in der Peripherie der trockenen Gegenden Seengebiete entwickeln haben, sondern dass gewisse Wannenzonen in ihrem heutigen Aussehen direct auf das Einschrumpfen früher grösserer Wasserbedeckungen zurückzuführen sind. Es handelt sich ja hier nicht allein um die von Penck allerdings erörterte Möglichkeit, dass durch eine nachträglich eingetretene, durch neu entstandene Abflussrinnen bewirkte Entwässerung die ursprüngliche „Wannenslandschaft“ in eine „gleichsinnige Gefällslandschaft“ verwandelt wurde, sondern um eine durch zunehmende Verdunstung oder abnehmende Wasserzufuhr bewirkte Verstärkung oder Entstehung „ungleichsinniger“ Terrainformen, um sich hier der Penck'schen Sprachweise zu bedienen. Gerade der

letzterwähnte Fall trifft aber für die asiatischen Wüsten- und Wannengebiete vielfach zu.

Die vorher erwähnte und von Penck erörterte Möglichkeit gilt dagegen eher für das austropannonische Becken, welches heute nach seiner Trockenlegung von einem mächtigen, in das Meer mündenden Strome durchzogen wird. Der Platten-See und der Neusiedler-See, die beide von Penck und zwar doch wohl im Hinblick auf dieses Becken genannt werden, erscheinen deshalb vielleicht nicht ganz am richtigen Orte erwähnt, denn sie haben schwerlich die Bedeutung von wassererfüllten Wannen, welche für die Peripherie des pannonischen Beckens einen Uebergang aus der trockenen centralen Wannenlandschaft in eine sich mit Wasser füllende Wanne vorbereiten, sondern sie stellen sich als isolirte Ueberreste einer einst weiter verbreiteten Ueberfluthung des ungarischen Beckens dar. „Die ausgezeichneten Untersuchungen österreichischer und ungarischer Geologen über das letztere“, schreibt Richthofen (Führer für Forschungsreisende, Berlin 1886, pag. 279), „können als Muster für die Erforschung der Entwicklungsstadien dienen, welche ein solches Becken durchlaufen hat, ehe es seine heutige Gestalt erhielt.“ Man sieht also auch hier wieder, dass die Geologie gewisser „Impulse“ nicht bedurft hat, um sich mit ihren Aufgaben abzufinden.

Auch nach anderer Richtung hin scheint sich übrigens Professor Penck bezüglich mancher Einzelheiten vor Abhaltung seines Vortrages nicht genügend orientirt zu haben. Das beweist treffend eine höchst merkwürdige Stelle seines Aufsatzes (Verh. d. Neunten Deutsch. Geographentages, Seite 33 unten). Es heisst dort: „Nun sind die aus den Wüstengebieten aufragenden Gebirge in der Regel weit mehr benetzt als ihre Umgebung, sie zeigen daher meist die Gleichsinnigkeit der Abdachungen, welche ihrer Nachbarschaft fehlt, und letztere besitzt gelegentlich, wie z. B. im westlichen Nordamerika, das Aussehen eines zusammengeschobenen Eisstosses“ (!). Dieser Passus wird gerechtes Erstaunen hervorrufen, nicht etwa blos bei den zahlreichen europäischen Geologen, die im verganenen Sommer Gelegenheit hatten, die Wüstengebiete des nordamerikanischen Westens zu sehen, sondern bei Allen, welche die in der Regel mit schönen Landschaftsbildern ausgestatteten Publicationen der amerikanischen Geologen zur Hand genommen haben, ohne darin eine Andeutung über diese seltsame, dem Mangel an rinnendem Wasser zugeschriebene Oberflächengestalt der zwischen oder neben den westamerikanischen Ketten ausgebreiteten Depressionen zu finden. Auch in den zusammenfassenden Schilderungen Ratzel's über die Vereinigten Staaten wird keinerlei Anhaltspunkt für eine derartige originelle Vorstellung sich entdecken lassen.

Bei dem Bestreben, für dieselbe irgend eine Erklärung zu finden, bin ich fast auf die Vermuthung gekommen, dass hier am Ende eine gänzlich missverständliche Auffassung gewisser Bemerkungen vorliegt, welche Suess in seinem „Antlitz der Erde“ (I. Bd., pag. 736) über den Aufbau der Hochlandschaften jener Region gemacht hat, als er nämlich gewisse Gebirgskörper daselbst als Horste, die in deren Umgebung gelegenen tieferen Landschaften als gesenkte Gebiete beschrieb und die letzteren mit einer zusammenbrechenden

Eisdecke verglich. Dieser Vergleich bezog sich aber doch nur auf tektonische Begriffe, nicht auf den Anblick der Oberfläche für das gewöhnliche Auge. Vielleicht aber handelt es sich auch nur um die unglückliche Verallgemeinerung irgend welcher localer Beobachtungen, wie wir zum Vortheil des Autors annehmen wollen.

Dass aus den bisher berührten Auseinandersetzungen Penck's die Geologie einen wesentlichen Nutzen ziehen wird, wird wohl jetzt nicht weiter behauptet werden. Es bleibt uns also noch der Schluss des betreffenden Artikels zur Besprechung übrig. Das ist allerdings eine Art *pièce de resistance*, denn hier geht der Verfasser über das Bestreben, blosser Anregungen zu geben, weit hinaus, indem er unmittelbar auf gewisse Irrthümer aufmerksam macht, die sich nach seiner Meinung in der Geologie herausgebildet haben.

Man sei, schreibt er vorwurfsvoll, „zu sehr geneigt, in allen (!) Schichtgesteinen Absätze uralter Meere<sup>1)</sup> zu erblicken“ und deshalb habe man gewisse „Continentalformationen“ häufig „übersehen, wiewohl sie keineswegs selten vorhanden sind“. Er fährt fort: „Das Rothliegende, höchst wahrscheinlich auch der bunte Sandstein, ein guter Theil des Keupers, der Wealden, gewiss auch eine Anzahl Flyschbildungen, die meisten Braunkohlenbildungen Deutschlands und alle Böhmens, die gesamte Süßwassermolasse des Alpenvorlandes sind eher als Continentalbildungen zu bezeichnen, wie als *lacustre* oder *gar marine*, wofür sie bislang galten.“

Das ist also eine stattliche Reihe von Ablagerungen, über deren wahre Natur die Geologen sich bisher getäuscht haben, und zwar die Geologen verschiedener Nationen, denn im Hinblick auf die Verbreitungserscheinungen der genannten Schichtencomplexe sind an diesem Irrthume die deutschen, österreichischen, schweizerischen, englischen und französischen Geologen mehr oder weniger mitbetheiligt. Es gehört in der That der ganze Muth dazu, welchen entweder eine tiefe Ueberzeugung oder auch bisweilen die Unkenntniss des Gegenstandes verleiht, um auf diese Weise die Arbeit mehrerer Generationen von Gelehrten der wissenschaftlich vorgeschrittensten Völker Europas als verfehlt zu bezeichnen.

Mit wenigen Worten lässt sich aber leider die seltsame Mischung von nach verschiedenen Richtungen hin unrichtigen und ungeheuerlichen Behauptungen, die sich in jener Bemerkung zusammendrängen, nicht charakterisiren. Es sei deshalb gestattet, hierbei etwas weiter auszuholen, um so mehr als ja diese Kritik vielleicht auch solchen Lesern in die Hände kommt, die nicht Geologen von Beruf und daher nicht in der Lage sind, jene Unrichtigkeiten unmittelbar zu erkennen.

Wie man sieht, stellt Professor Penck seine Continentalbildungen ausdrücklich nicht bloss den marinen, sondern auch den lacustren oder limnischen Bildungen begrifflich gegenüber. Er ver-

<sup>1)</sup> Vergleiche z. B. die zusammenfassende Schilderung Sandberger's über Land- und Süßwasserconchylien der Vorwelt. Diese und ähnliche Ausführungen, worunter sich zahlreiche Untersuchungen österreichisch-ungarischer Geologen über Süßwasserabsätze nennen liessen, scheinen demnach für Prof. Penck nicht zu existiren.

steht darunter nicht blos die binnenländischen Bildungen im Allgemeinen, denn das wären ja (neben gewissen fluviatilen, glacialen, vulkanischen und subaërischen Absätzen), die lacustren Ablagerungen auch, sondern er versteht darunter eine besondere Art von festländischen Bildungen. Begreiflicherweise forscht der Leser, welche Art hier gemeint sein kann.

Den Schlüssel zu der betreffenden Auffassung finden wir nun augenscheinlich in den Sätzen, welche den oben citirten Aeußerungen Penck's unmittelbar vorausgehen, und es ist unumgänglich, bei diesen Sätzen einen Augenblick zu verweilen, obschon dieselben in mancher Hinsicht etwas mystisch stylisirt sind.

Penck schreibt (l. c. pag. 36, oben), dass „fast der gesammte Formenschatz der Landoberfläche“ sich in bestimmte Gruppen von Formen bringen lasse. Es gäbe tektonische oder aufgebaute Formen, aus welchen sich durch exogene Vorgänge (Erosion etc.) die ausgearbeiteten Formen entwickeln. Bei dieser Entwicklung entstehe nun allerhand Trümmerwerk, das nur (vergl. l. c. pag. 35, unten) theilweise bis ins Meer fortgeführt wird, theilweise aber „ähnlich Schutthaufen“ auf dem Lande liegen bleibt. Aus diesen Trümmern gehen hie und da besondere Formen hervor, die aufgesetzten oder eingelagerten. Es heisst dann weiter: „Im Bereiche der aufgesetzten werden bereits gebildete Formen durch neue bedeckt, also aufbewahrt. Das, was von den Landoberflächen früherer geologischer Perioden vorhanden ist, beschränkt sich auf derartige ehemalige aufgesetzte oder eingelagerte Formen, welche durch mehr oder weniger mächtige Continentalbildungen dargestellt werden.“

Ich bedaure Diejenigen, die auf Grund eines derartig aufgesetzten und aufgebauten Wortgeklingels ihre natürliche Vorstellung über das Aussehen der Erdoberfläche in spanische Stiefeln einzuschnüüren genöthigt sind, wie das vielleicht bei Studenten der Fall sein wird. Mein Bedauern ist um so grösser, als diese Art einer formalen Behandlung des Gegenstandes dem letzteren selbst in keiner Weise gerecht wird.

Ich will mich aber in eine nähere Kritik jener überaus schwülstigen Auseinandersetzung nicht einlassen und bemerke daher nur im Allgemeinen, dass diese Classification ebenso verwirrend als verwirrt ist, weil sie eine wissenschaftlich ganz unzulässige Vermischung von Oberflächenformen und Formationen, oder anders ausgedrückt, eine ganz unzulässige Sonderung von Formationen nach Oberflächenformen vornimmt.<sup>1)</sup> Für die Betrachtung indessen, die wir

<sup>1)</sup> Gehören denn nicht beispielsweise die Absätze des Rothliegenden in den Alpen, wie der Verrucano und der Grödner Sandstein nach dieser Classification zu den aufgesetzten Continentalbildungen, und nehmen sie nicht andererseits an der aufgebauten und ausgearbeiteten Form eines Hochgebirges als integrierender Bestandtheil des letzteren theil? Oder gehört das flachgelagerte marine Silur Russlands, das doch sicher keine Continentalbildung ist, etwa zu den aufgebauten tektonischen Formen? Was soll ferner die speciell für die aufgesetzten Continentalformen gewählte Bezeichnung „eingelagert“ für einen Sinn haben? Gibt es nicht allenthalben auch marine Absätze, die zwischen andere Bildungen eingelagert sind, und sind nicht andererseits die Schutthalden unserer Gebirge aufgesetzte Bildungen, ohne deshalb eingelagert zu sein?

jetzt vorhaben, geht aus dieser Auseinandersetzung, sofern sie überhaupt einen Sinn haben soll, ziemlich unzweifelhaft hervor, dass unter Continentalbildungen Trümmerbildungen zu verstehen seien, welche nach Art der „Schutthaufen“ den anderen Oberflächengestaltungen aufgesetzt sind.

So also sind unsere Braunkohlenbildungen, denen ja der lacustre Charakter abgesprochen wird, so ist die Süßwassermolasse, so sind die Wealdenbildungen und die anderen oben genannten Formationen, wie das Rothliegende, der Buntsandstein, der Keuper und der Flysch entstanden! Die Einschaltung „solcher Continentalgebilde an bestimmten Stellen der geologischen Schichtenfolge“ führt dann Herr Penck auf die (bekanntlich schon von anderer Seite ausgesprochene, aber etwas anders motivirte) Muthmassung,<sup>1)</sup> „dass die einzelnen Abschnitte der geologischen Zeitrechnung bestimmten Entwicklungsphasen in der Vertheilung von Wasser und Land, also in der Physiognomie unseres Planeten entsprechen.“ Ein „eingehendes Studium“ dieser Continentalgebilde, heisst es weiter, werde „dann auch greifbare Ergebnisse über die Vorgänge, welche einst auf der Landoberfläche spielten, sohin auch über den ehemaligen klimatischen Zustand der Erde liefern“.

Ich komme auf die letzterwähnte Bemerkung noch speciell zurück und verweile zuvor noch etwas bei den bewussten „Continentalbildungen“ selbst, bezüglich bei den Formationen, welche von Penck hierher gerechnet werden und die sich, wie er weiter sagt, „insgesammt durch das mehr oder weniger grobe Korn ihrer Gesteine, durch äusserst schwankende Mächtigkeit, oft nur örtliches Auftreten und in der Regel durch Mangel an Versteinerungen, sowie das gelegentliche Auftreten von Kohlenschmitzen“ auszeichnen. Das sind also folgerichtig auch die Eigenschaften, an welchen man die nach Art der Schutthaufen abgelagerten „aufgesetzten“ Bildungen erkennt.

Wir Geologen waren freilich bisher der Meinung, dass Schutthaufen ganz anders ausschen und dass ihnen vor Allem die sehr regelmässige Schichtung abgeht, welche den fraglichen Formationen zumeist eigenthümlich ist und durch welche sie sich fast überall als vom Wasser gebildete Absätze darstellen. Es wird also interessant

<sup>1)</sup> Es handelt sich hier wohl um die besonders von Suess entwickelte Lehre der Transgressionen, von welchen jeweilig weite Gebiete nach vorangegangener Trockenlegung der letzteren gleichzeitig betroffen wurden. Wir haben es also sehr wahrscheinlich mit einer eigenthümlichen Inanspruchnahme gewisser Suess'scher Ansichten für die moderne Geographie zu thun. Will man Herrn Professor Suess nicht als Geologen, sondern als Geographen betrachten, wie das allerdings in einem von Prof. Penck neuerdings vielversendeten (seinen Separat-abdrücken beigelegten) Programme der „Vorlesungen über Geographie“ an der Wiener Universität geschieht, in welchem Programme nicht allein das meteorologische Colleg von Hann, sondern auch die geologischen, bezüglich paläontologischen Vorträge von Suess, Reyer, Th. Fuchs und Wähner den geographischen Vorlesungen zugerechnet, bezüglich untergeordnet werden, dann mag das seine Berechtigung haben. So weit wie an der Wiener Universität aber ist die Geographie in der Verfolgung ihrer Ansprüche noch nicht überall gekommen. Und auch dann würde Prof. Penck wenigstens nicht für sich persönlich die Priorität jenes Gedankens, sondern nur die einer zwar originellen, aber missverständlichen Darstellung des letzteren beanspruchen dürfen.

sein, eine kurze Prüfung der in voranstehender Definition der Continentalbildungen aufgezählten Eigenschaften im Vergleich mit der tatsächlichen Beschaffenheit der dieser Definition untergeordneten Bildungen vorzunehmen. Mögen nämlich auch nach Penck's Meinung, wie wir sahen, die letzteren noch nicht eingehend genug studirt sein, für die Zwecke eines solchen Vergleichs reichen die vorhandenen Untersuchungen vielleicht noch aus.

Was also zunächst das grobe Korn betrifft, durch welches jene Formationen sich insgesamt auszeichnen sollen, so hat man dasselbe wohl nicht überall beobachtet. Der vielfach thonige Keuper, gar manche Partien im Rothliegenden, im Buntsandstein oder auch im Flysch lassen sich in diesem Punkte jener Definition ebenso schwer unterordnen, wie die in den Braunkohlenbecken auftretenden Thone oder die thonigen und kalkigen Gesteine des Wälderthons (denn der Wealden besteht ja nicht überall so vorwiegend aus Sanden wie am Deister). Wo dann aber gröbere Gesteinselemente angetroffen werden, wie in den Conglomeraten des Rothliegenden, dann zeigen sich dieselben häufig gerollt und erweisen sich dadurch als vom Wasser bewegt.

Mit der „äußerst schwankenden Mächtigkeit“ und dem örtlich beschränkten Auftreten hat es ebenfalls eine eigenthümliche Bewandniss. Der Flysch setzt sich von Rumänien und der Bukowina über Galizien und Mähren bis in die österreichischen, bairischen und schweizerischen Voralpen hinein fort und kehrt im Apennin, wie in Istrien, Dalmatien, Montenegro, Bosnien, Griechenland und Kleinasien wieder. So mannigfachen Facieswechsel dabei seine einzelnen Glieder auch aufweisen, viele derselben lassen sich meilenweit verfolgen, ohne in ihrer Mächtigkeit andere Veränderungen zu zeigen, als wie sie eben den meisten Sedimentbildungen bei längerer Erstreckung eigen sind. Auch Rothliegendes und bunter Sandstein haben trotz der im Lauf der Zeit stattgehabten Denudationen eine recht hübsche Verbreitung.

Dass die genaunten Formationen in vielen Fällen durch einen relativen Mangel an Versteinerungen unangenehm auffallen, ist (abgesehen vom Wealden, gewissen pflanzenführenden Schichten jener Bildungen und anderen Ausnahmen) richtig. Das ist aber nicht in höherem Grade der Fall als bei manchen sicher echt marinen Absätzen, wie gewissen Kalksteinen und Dolomiten, von denen deshalb noch kein Mensch eine continentale Entstehung behauptet hat, und zwar am allerwenigsten im Sinne Penck's. Die Sache steht zudem bekanntlich gerade für den Entscheid über die von diesem Gelehrten angeregte Frage nicht so schlimm als letzterer zu glauben scheint.

An manchen Stellen sind in den dem Flysch eingelagerten Schiefern Sardellen ähnliche Fische und andere Seefische enthalten. Vielfach sind in den Sandsteinen derselben Formation Spongiennadeln und Foraminiferen, darunter stellenweise Nummuliten gefunden worden, von den Cephalopoden und Inoceramen ganz zu schweigen, die sämtlich marinen Geschlechtern angehören und welche so unzweideutig als möglich beweisen, dass der Flysch eine Meeresbildung ist. Zu ähnlichen Schlüssen führen die Funde von Lingula und Pecten, die Eck im unteren Buntsandstein Oberschlesiens machte. Auch

die Fische des Rothliegenden, wie sie z. B. in der Gegend von Braunau vorkommen, sind schwerlich Bewohner des festen, zum mindesten nicht des trockenen Landes gewesen, ebensowenig wie die meisten Conchylien der Süßwassermolasse<sup>1)</sup> und des Wealden oder die Myophorien in gewissen Lagen des Keuper. Was aber die mit der Braunkohle, im Keuper und im Rothliegenden sich findenden Landpflanzen anlangt, so wird erst zu beweisen sein, dass sich Pflanzen von derartigem Erhaltungszustande in einer unbestritten auf trockenem Wege gebildeten Ablagerung befinden können, ehe man für die betreffenden Ablagerungen die Möglichkeit eines Absatzes, sei es aus flacheren Meerestheilen, sei es im andern Falle aus Seebecken, Aestuarien, oder eventuell Sümpfen der Hauptsache nach ausschliesst.

Aehnliches gilt dann auch für die in jenen von Penck erwähnten Formationen auftretenden Kohlen. Auch hier bleibt es dem Autor vorbehalten zu zeigen, wie sich dergleichen in einer Schuttanhäufung bilden können, ohne die verpönte Intervention aller der Factoren, die bei einer lakustren Bildung mitwirken. Wie derselbe Autor aber dazu kommt, das Auftreten dieser Kohlen durchwegs als ein „gelegentliches“ Vorkommen von „Kohlenschmitzen“ zu charakterisiren, ist geradezu unbegreiflich. Ich rede gar nicht von der Wälderkohle oder den Flötzen im rheinischen Rothliegenden, die doch gewiss nicht zu verachten sind, aber Flötze von 80—100 Fuss Mächtigkeit, wie sie beispielsweise bei Muskau, bei Aschersleben (Provinz Sachsen), bei Salzhausen (Hessen), oder im böhmischen Braunkohlengebirge nachgewiesen sind, als Schmitze zu bezeichnen, oder überhaupt eine Braunkohlenformation, wie die norddeutsche und böhmische, welche zu den ausgedehntesten industriellen Anlagen Veranlassung gibt, als eine Bildung aufzuführen, in welcher „gelegentlich“ Kohle gefunden wird, das ist stark. Das beweist, mit wie wenig Ueberlegung jene Definition der Continentalbildungen verfasst ist.<sup>2)</sup>

Ausserdem aber wird Herr Professor Penck noch darzulegen haben, in welcher Weise die Gypseinlagerungen im Keuper oder gar die Salzeinschlüsse, durch welche sich diese Formation in England und Lothringen auszeichnet, sowie die Salzlager des bunten Sandsteins mit seiner Theorie in Einklang gebracht werden können. Nicht minder wird er uns die Würdigung dieser Theorie erleichtern müssen durch eine Entwicklung seiner vermuthlich recht originellen Ansichten über die Entstehung des Petroleums, durch welches dem Flysch der Karpathen eine so eigenthümliche Bedeutung zukommt und dessen Vorkommen doch bei eventuellen Hypothesen über die Entstehung des Flysches mitberücksichtigt werden muss.

Der genannte Gelehrte scheint indessen aus der Entfernung, in der er die Dinge sieht, den Apparat, mit welchem die Geologie zu

<sup>1)</sup> Was in dieser an eigentlich festländischen Formen vorkommt (Helix etc.), darf bekanntlich als eingeschwenmt gelten.

<sup>2)</sup> Der besprochene Autor scheint hier in der That nur an solche Kohlenschmitze gedacht zu haben, wie sie gelegentlich im Flysch vorkommen, denn es kann ja doch hoffentlich keinem ernstern Zweifel unterworfen werden, dass dem Herrn Professor die Mächtigkeit und Bedeutung unserer Braunkohlenlager besser bekannt ist, als es hier leider den Anschein hat.

arbeiten hat, manchmal für einen sehr einfachen Mechanismus zu halten<sup>1)</sup>, und so ist es ihm gar nicht aufgefallen, dass er unter dem Begriff seiner Continentalbildungen die heterogensten Dinge zusammengefasst hat. Wie kann man im Ernst ein böhmisches Braunkohlenflötz genetisch mit dem Salzstock von Salzgitter vergleichen, wie kann man die Menilitchiefer, die oberen Hicroglyphen- oder endlich die Ropiankaschichten der Karpathen mit den subalpinen Süswasserablagerungen auf eine Linie setzen, oder wie kann man die Conglomerate der Wartburg und des Kyffhäuser so ohne Weiteres dem oft versteinierungsreichen Wälderthon der Insel Wight an die Seite stellen!

Alle die bei dieser Gelegenheit erwähnten Formationen haben nur das Eine miteinander gemein, dass sie keine hochpelagischen Ablagerungen sind, so dass also auch die marinen Bildungen unter ihnen wenigstens als in der Nähe der Küste und nicht im Bereich des offenen Oceans entstanden gedacht werden müssen. Würde er dies und nur dies betont haben, so hätte Penck Recht gehabt, aber damit wäre freilich nichts Neues gesagt worden.

Bleiben wir zunächst bei den älteren der von Penck erwähnten Formationen, so brauchen wir nur auf's Gerathewohl die Literatur durchzustöbern, um zu erkennen, wie alt und wie landläufig die Vorstellungen sind, an welche wir unter der letzterwähnten Voraussetzung durch die mit so viel Selbstbewusstsein vorgebrachten Ansichten jenes Geographen erinnert werden würden.

Schon Godwin Austen hat (journal of the geol. soc. London 1856, pag. 63) darauf hingewiesen, dass der Newredsandstone, wie bei den Engländern die hier in Frage kommenden permischen und triadischen Schichtgruppen heissen, sich in der Nähe des Landes gebildet habe. „Es gibt keine Ablagerungen“, schreibt ferner Th. Fuchs in seinem Aufsatz über Tiefseebildungen (Neues Jahrb., Stuttgart 1882, II. Beilageband, p. 516). „welche so unzweideutige Strandbildungen wären wie jene Sand- und Schlammabsätze, in denen man falsche Schichtung, Wellenschläge, Fussspuren von Landthieren, sowie jene Risse findet, welche feuchter Schlamm beim Eintrocknen zeigt Die Ablagerungen des Oldred, des Rothliegenden, des bunten Sandsteins und Keupers, sowie des Connecticutsandsteines sind bekannte und typische Beispiele solcher Bildungen.“

Andere Geologen sind hier sogar noch weiter gegangen und haben direct einen lacustren Ursprung, wenigstens für einen grossen Theil der fraglichen Schichten, behauptet, wie Ramsay (quarterly journal of the geological society, 23 Bd. 1871, vergl. pag. 190 und 253), oder wie Hull (quart. journ. ibidem 1880, pag. 241), der dies zunächst für einen grossen Theil des Oldred that, welcher letztere ja in seiner Bildungsweise dem Newred so innig verwandt sein dürfte,

<sup>1)</sup> Schon bei früheren Gelegenheiten ist dies mit Ueberraschung bemerkt worden, wie gelegentlich des Vortrages über das Verhältniss des Land- und Wasserarcals auf der Erdoberfläche (Mitth. d. geogr. Ges. 1886), mit welchem sich Prof Penck in Wien einfuhrte. Auf die etwas (sagen wir) allzu harmlose geologische Vorstellungswiese des Autors, erlaubte ich mir bereits damals (vergl. Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1887, pag. 128) in einem allerdings noch sehr schonend gehaltenen Referate hinzuweisen, welches aber seinen Zweck, den Autor zur Vorsicht bei derartigen Dingen aufzufordern, nicht erreicht zu haben scheint.

dass man sich wundert ihn in der Penck'schen Aufzählung nicht zu finden. Mag dann auch F. v. Hauer (in seinem Lehrbuch der Geologie) die Ramsay'schen Ausführungen als nicht ausreichend begründet hingestellt und mag auch Gossélet (bulletin de la soc. géol. de France, Paris 1873, pag. 417) wenigstens für Belgien die Hulp'schen Ansichten entkräftet haben, um für einen marinen Ursprung der fraglichen (in diesem Fall dem Oldred entsprechenden) Schichten einzutreten, immerhin ist allen diesen Geologen, wie leicht ersichtlich, vollkommen klar gewesen, dass die hier in Rede stehenden Formationen sich nicht in grosser Entfernung vom festen Lande gebildet haben. Ich kenne auch kein Lehrbuch, in welchem das wesentlich anders dargestellt würde, und so hat beispielsweise Hochstetter (Allgemeine Erdkunde) den bunten Sandstein direct als eine Uferbildung bezeichnet (l. c. pag. 427), während er bezüglich des Rothliegenden (l. c. pag. 421) theils an limnischen Ursprung, theils an paralische Strandbildungen dachte.

In diesem Sinne also sind Rothliegendes, bunter Sandstein und Keuper, wenn auch nicht als continentale Ablagerungen im heutigen Penck'schen Stile, so doch als auf die Nähe, bezüglich die Anwesenheit von Land hinweisende Absätze von jeher aufgefasst worden, ohne dass es dazu einer Anregung durch die moderne Geographie bedurft hätte, und in ähnlichem Sinne hat Penck selbst noch vor Kurzem (vergl. Physikalische Skizze von Mitteleuropa in dem Werke: Das Deutsche Reich, Wien 1887, pag. 99 und 100) sich auf die Arbeiten der Geologen bezogen.

Aehnlich denken wohl fast alle Geologen über den Flysch, wenn auch speciell über dessen Absatz aus dem Meere bei der Natur der hierher gehörigen organischen Reste kein Zweifel bleiben kann, weshalb die neuesten Ansichten jenes Autors über Kontinentalbildungen hier ganz besonders Schwierigkeiten begegnen.

Auch der Wealden, welcher der Hauptsache nach stets als eine theils brackische, theils limnische Bildung aufgefasst wurde, hat von jeher als ein Beweis dafür gegolten, dass gegen das Ende der Jura- und zu Beginn der Kreideperiode sich in der Gegend seines Auftretens festes Land befunden haben müsse. Man lässt sich in dieser Annahme auch nicht stören durch die notorische Anwesenheit mariner Einschaltungen in der Wealdengruppe (vergl. hierüber besonders die neueren Untersuchungen von Struckmann), denn man glaubt, wie dies in verschiedenen Lehrbüchern zu lesen ist (vergl. z. B. Quenstedt, Epochen, 1864, pag. 608 oder Gümbel, Grundzüge der Geologie pag. 813), dass man es bei dieser „Lagunen- und Morastbildung“, wie sie Credner in seinem Lehrbuch genannt hat, mit Absätzen an den Mündungen grösserer Flüsse zu thun hat, während allerdings der bei einer früheren Gelegenheit ausgesprochene Gedanke Penck's (vergl. wieder Physik. Skizze l. c. pag. 102) dieselben Bildungen mit den Absätzen des Ganges am Fusse des Himalaya zu vergleichen, aus verschiedenen, namentlich palaeontologischen Gründen weniger glücklich erscheint.

Die Süsswassermolasse endlich ist, wie schon der Name andeutet, gar nie für marin gehalten worden. Sie hat sich nach der herr-

schenden Ansicht in Landseen, Teichen und Sümpfen gebildet (vergl. z. B. Sandberger's Darstellung), und zwar ist speciell die untere Süßwassermolasse der Schweiz, wie v. Gümbel (Grundzüge der Geologie, pag. 925) sich ausdrückt, eine Ablagerung aus einer ausgedehnten, sich stellenweise vertorfenden Meeresbucht, in welche nur hier und da noch brackische Lagunen hineinreichten.“

Desgleichen ist die norddeutsche Braunkohlenformation (vergl. hier z. B. Credner's Lehrbuch d. Geologie, 4. Aufl., pag. 642) nach der Meinung der Geologen in einem Tieflande gebildet worden, welches „von grösseren und kleineren, aber seichten Süßwasserseen, von ausgedehnten Sümpfen und Mooren, sowie von Lagunen bedeckt“ war. Eine principiell ähnliche Auffassung gilt für die böhmischen Braunkohlenablagerungen. Weder in der älteren Literatur noch in der neueren umfassenden Darlegung Stur's über diese böhmischen Absätze (Jahrb. d. geol. R.-Anst. 1879) wird man die Behauptung finden, dass diese Kohlen marinen Ursprungs seien. Würde also es sich bloss darum handeln, für die erwähnten Kohlenbildungen, sowie für die Süßwassermolasse den Satz auszusprechen, dass die betreffenden Ablagerungen innerhalb der Umrisse des festen Landes (im Gegensatz zum Bereich des Meeres gedacht) erfolgt sind, dass diese Ablagerungen also in diesem Sinne als continentale zu betrachten seien, dann hätten auch hier die Geologen bereits vor Penck's Anregung das Richtige getroffen.

Die Sache liegt also, nochmals kurz zusammengefasst, folgendermassen. Herr Penck hat in der Aufzählung seiner sogenannten Continentalformationen limnische und marine Bildungen, Absätze aus süßem und salzigem, theilweise sogar übersalzenerem Wasser, Ablagerungen aus stehendem und stark bewegtem Wasser, sowie endlich Schichten von der mannigfachsten petrographischen Beschaffenheit kühn in einen Topf geworfen. Er hat dabei diesen Bildungen sowohl einerseits den lacustren wie andererseits den marinen Charakter abgestritten, ihnen sämmtlich den Charakter festländischer Schutthanhäufungen beigelegt und den Geologen vorgeworfen, diese „Continentalbildungen“ bis jetzt übersehen, bezüglich verkannt zu haben. Er ist aber den Beweis dafür schuldig geblieben, dass sich die bewussten Absätze in anderer als der bisher von den Geologen angenommenen Weise gebildet haben, er hat vielmehr diesen Beweis durch seine Autorität ersetzen zu dürfen geglaubt und sich einer im Vergleich zu dem Gewicht der von ihm erhobenen Anschuldigung etwas gar zu monumental kurzen Sprache bedient. Was er indessen bezüglich der Vorstellungen, die er sich selbst über die Bildungsart dieser Absätze macht, andeutet, ist geeignet, die lebhaftesten Bedenken hervorzurufen gegenüber der Competenz des Autors, in geologischen Fragen mitzusprechen.

Gesetzt aber, man hätte ihm in Bezug auf den letzteren Punkt missverstanden, er habe bei dem Ausdruck Schutthanhäufungen nicht an Schutthalden oder dergleichen, sondern nur im Allgemeinen an ein auf verschiedene Weise durch Mitwirkung aller denkbaren Factoren, einschliesslich des fließenden Wassers, zusammengebrachtes Trümmermaterial gedacht, er habe also für seine Continentalbildungen

nur die grossentheils festländische Abstammung der diese Formationen aufbauenden Massen im Auge gehabt, und er habe nur behaupten wollen, dass alle die von ihm genannten Absätze im Bereich oder (soweit sie marin sind) in der Nähe von festländischen Oberflächen entstanden seien<sup>1)</sup>, dann hätte er eben nur wiederholt, was längst von vielen Seiten gesagt und allseitig gewusst wurde, und er hätte abermals kein Recht gehabt, den Geologen Irrungen oder „Uebersehen“ vorzuwerfen.

In jedem Falle also offenbart sich in der vorliegenden Schrift Penck's eine geradezu staunenswerthe Vernachlässigung sei es der elementarsten Begriffe, sei es der fundamentalsten Lehrmeinungen der Geologie. Sollten aber diese Begriffe und Lehren dem genannten Autor trotzdem bis auf einen gewissen Grad geläufig sein, so kann er nur auf Grund einer unbegreiflichen Missachtung der Arbeit Anderer dazu gelangt sein, diese Vorstellungen in der Weise, wie er es gethan hat, als unmassgeblich bei Seite zu schieben.

Gleichviel aber, ob hier Unerfahrenheit oder Missachtung vorliegt, oder vielleicht ein Gemisch von Beidem, von einer solchen Basis aus ist man nicht berufen, einer Wissenschaft neue Directiven und „Impulse“ zu geben.

Glaubt Herr Penck übrigens wirklich, dass man auf Grund der von ihm ertheilten Aufklärungen „greifbare Ergebnisse über die Vorgänge, welche einst auf der Landoberfläche spielten“, erzielen wird? Glaubt er überhaupt, dass erst jetzt Untersuchungen „über den ehemaligen klimatischen Zustand der Erde“ mit Aussicht auf Erfolg in Angriff zu nehmen sind und dass die Geologie erst jetzt „in das Studium früherer Landoberflächen eingeführt“ zu werden braucht?

Wieviel ist nicht schon über klimatische Verhältnisse früherer Perioden der Erdgeschichte im Allgemeinen oder über das zu be-

<sup>1)</sup> Es wäre freilich auch möglich, dass Herr Penck sich nur höchst unglücklich ausgedrückt und bei seinen Schutthaufen die Absätze von Flüssen (bei seinem Standpunkt natürlich unter Ausschluss jeder Combination mit Seen und Meeresbuchten) im Auge gehabt hätte. In diesem Falle würde er aber, wie leicht einzusehen, ebenfalls mit den Thatsachen in Zwiespalt gerathen sein, wenigstens sofern er den fluviatilen Entstehungsmodus für sämtliche der von ihm genannten Bildungen hätte für wahrscheinlich halten wollen. Weder kennt man für gewöhnlich Flüsse, die Gyps und Salz ablagern, noch solche, die von einer der marinen Fauna des Flysch analogen Fauna bewohnt werden, und auch die Verbreitungserscheinungen der betreffenden Bildungen würden in den meisten Fällen der fraglichen Vorstellung widersprechen. Sollte aber der genannte Autor unter Schutthaufen vielleicht glaciale Ablagerungen verstehen, dann würden einer solchen Vorstellung abermals die organischen Reste, sowie in den betreffenden Fällen speciell die Anhäufungen von Kohle ausser mannigfachen andern Thatsachen im Wege sein. Sollte man aber gar (um hier die verschiedenen Formen continentaler Absätze durchzusprechen) aeolische Bildungen unter jenen Schuttanhäufungen haben verstehen wollen, dann würden z. B. die Conglomerate des Rothliegenden sich dabei recht seltsam ausnehmen, wenngleich nicht so seltsam wie aeolische Braunkohlen.

Wohin wir also auch blicken, wir sehen, dass jede enger als zuletzt oben im Text specialisirte Vorstellung betreffs der continentalen Genesis der besprochenen Absätze zu ähnlichen Unzukömmlichkeiten führt wie die aus dem Ausdruck Schutthaufen direct hervorgehende Anschauung von gewöhnlichen Aufschüttungshalden, wie sie meiner Kritik hier zunächst als Object vorgeschwebt hat.

stimmten geologischen Zeitabschnitten herrschende Klima einzelner Gebiete geschrieben worden!

Man hat sich mit den Existenzbedingungen der Arten und Geschlechter der fossilen Pflanzen befasst im Vergleich mit denen ihrer lebenden Verwandten, man hat die Vergesellschaftungen dieser fossilen Pflanzen zu Landschaftsbildern vereinigt, welche an sich allein schon klimatischen Typen entsprechen, man hat dann die auf klimatologische Fragen bezüglichen Untersuchungen in einzelnen Fällen auch auf die Besonderheiten der Structur gewisser Pflanzenreste ausgedehnt und beispielsweise versucht, aus der eventuellen Abwesenheit von deutlichen Jahresringen bei Baumstämmen auf den Mangel einer klimatischen Differenzirung der Jahreszeiten zu schliessen und was dergleichen mehr ist. Mit einem Worte, man braucht sich nur an die Verdienste zu erinnern, welche gerade in dieser Richtung die Phytopaläontologie sich erworben hat. Männer wie Unger oder wie Heer, deren Werke für diese Richtung von Studien wohl stets als Vorbilder dienen werden, wie würden sie, wenn sie heute noch unter den Lebenden wandelten, über die geringschätzige Beurtheilung ihrer Bestrebungen staunen! Sind denn Heer's im Jahre 1860 publicirte Untersuchungen über das Klima und die Vegetationsverhältnisse des Tertiärlandes nicht von geradezu hervorragender Bedeutung gewesen? Es würde wahrlich zu weit führen, sich bei diesem Kapitel in weitere Einzelheiten einzulassen und so mag nur noch darauf hingewiesen werden, dass Ettingshausen bereits im Jahre 1853 (Abhandl. d. geol. Reichsanstalt) auf Grund des Befundes der fossilen Flora von Häring in Tirol sich sehr genau über die ehemaligen Temperaturverhältnisse der betreffenden Gegend zu äussern in der Lage war.

Die fossilen Pflanzen waren es aber nicht allein, auf welche sich die hierher gehörige Forschung stützte. Man braucht doch wahrlich nicht allzu lange Umschau zu halten in der Literatur, um zu ersehen, dass, wo es anging, auch die Eigenthümlichkeiten der untergegangenen Faunen dabei in Betracht gezogen wurden. Die Lehre von den geologischen Provinzen hängt hiermit ja theilweise zusammen. Oder sollte Herr Penck von Neumayr's Studien über die klimatischen Zustände der Jurazeit nichts erfahren haben? Wenn ferner zahlreiche Geologen in gewissen Juraablagerungen Mitteleuropas ein geselliges Vorkommen von Korallen constatirten, wenn Richthofen und Mojsisovics in bestimmten Triasgebieten Tirols die Anwesenheit alter Korallenriffe nachwiesen, so haben diese Geologen doch gleichfalls einen wichtigen Beitrag zur Beurtheilung des einstigen Klimas jener Gegenden geliefert, mögen auch, wie Neumayr als denkbar annimmt, die Bedingungen, an welche das Wachstum der Korallen gebunden ist, nicht immer so klimatisch beschränkt gewesen sein als heute. Gab nicht auch die geographische Verbreitung der Nummuliten und Rudisten Manches zu denken und hat nicht beispielsweise schon F. Roemer die Art des Vorkommens der Rudisten in Nordamerika mit den entsprechenden Erscheinungen in Europa zusammengehalten und mit dem Verlauf der cretacischen Isothermen in Beziehung gebracht? Ist nicht andererseits die schon mehrfach besprochene Beobachtung nordischer Formen in gewissen Pliocänbildungen

der Mittelmeerländer eine für die Auffassung gewisser klimatischer Vorgänge sehr bemerkenswerthe Thatsache, ebenso wie dies in anderer Weise der Nachweis Nehring's ist, der aus der diluvialen Säugethierfauna gewisser Ablagerungen auf den Steppencharakter Norddeutschlands für die betreffende Epoche schloss?

Die Steppennatur der Lössgebiete hatte aber bekanntlich Richthofen schon aus anderen Gründen, gestützt auf seine Untersuchungen in China, behauptet, und ich selbst konnte im Hinblick auf gewisse Eigenthümlichkeiten im Auftreten des Löss sogar den Versuch wagen, die vorherrschenden Windrichtungen in gewissen Theilen Europas für die Zeit des Lössabsatzes zu ermitteln. Man braucht sich also in manchen Fällen nicht einmal auf die organischen Reste im Bereich der zu untersuchenden Ablagerungen zu beschränken, um in paläoklimatologischer Hinsicht verwertbare Daten zu gewinnen, wie das übrigens ebenfalls schon Richthofen bewies, als er durch die Anwesenheit gewisser Einschaltungen in den Lössabsätzen zu der Annahme wechselnder Feuchtigkeitsperioden für die Zeit der Lössbildung geführt wurde, ein Schluss, der sein Analogon in den bekannten Untersuchungen A. Blytt's in den skandinavischen Torfmooren findet. Wenn ich ferner (Vergl. Mitth. der geogr. Ges. Wien 1888 pg. 670) darauf hingewiesen habe, dass im Hinblick auf die bezüglich der Entstehung der Salzlager herrschenden Vorstellungen die Anwesenheit solcher Lager einen Rückschluss auf das trockene Klima der betreffenden Gegenden zu gewissen Epochen nothwendig macht, so fällt das doch ebenfalls in den Rahmen der paläoklimatologischen Betrachtungen, zu denen uns jetzt erst eine intensive Anregung gegeben werden soll.

Hat denn endlich Herr Penck sogar auf die in ihren Anfängen weit zurückliegende riesige Literatur über die Eiszeit vergessen, welche Literatur er dann später ja selbst so reichlich hat vermehren helfen? Hat diese Literatur denn bis heute, trotz seiner Mitwirkung, noch kein „greifbares Ergebniss“ in paläoklimatologischer Hinsicht aufzuweisen, oder gehört sie vielleicht nach Penck's Meinung gar nicht mehr in das Forschungsgebiet der Geologie hinein, weil es in letzter Zeit manche Geographen nützlich gefunden haben, den Inhalt ihres Faches durch ein Betreten dieses Gebietes zu erweitern? Gehören aber der Geologie dann nicht wenigstens jene Untersuchungen ganz unbestritten an, welche, wie dies bezüglich der carbonen Eiszeit in den Mittheilungen Waagen's geschieht, sich mit dem Nachweis alter Vergletscherungen in weit zurückliegenden Epochen beschäftigen?

Man wird schliesslich nicht zu weit gehen, wenn man behauptet, das Bestreben, paläoklimatologische Betrachtungen anzustellen, sei so alt, wie die wissenschaftliche Geologie selbst<sup>1)</sup>, und man wird nicht

<sup>1)</sup> Eine recht alte, obschon von heute nicht mehr getheilten Voraussetzungen ausgehende Abhandlung, in dieser Richtung ist z. B. der Aufsatz A. v. Humboldt's „Ueber die Entbindung des Wärmestoffs als geognostisches Phänomen betrachtet“ (Moll's Jahrb. der Berg- und Hüttenkunde, anno 1799. Vergl. darüber Fr. Hoffmann, Geschichte der Geognosie, Berlin 1838 (p. 157–160). Als ein ebenfalls schon ziemlich alter, wenngleich missglückter hierher gehöriger Versuch ist bekanntlich auch L. v. Buch's Abhandlung über die Verbreitung der Kreide (Berlin 1849) zu betrachten.

unbescheiden sein, wenn man annimmt, es seien in dieser Richtung wenn auch wohl noch allzuvieler, aber denn doch schon wenigstens einige „greifbare Ergebnisse“ gewonnen worden. Mit dem Gesagten haben wir aber (wenigstens indirect) auch bereits den zweiten Punkt der Penck'schen Recriminationen erledigt und ausgedrückt, dass das Studium früherer Landoberflächen der Geologie bisher nicht so fern gelegen ist, als uns jetzt die moderne Geographie glauben machen will, denn die Ermittlung einstiger klimatischer Zustände oder Vorgänge lässt sich ja ohne gewisse Vorstellungen über den Schauplatz dieser Vorgänge nicht gut denken.

Bei diesem Studium hat man sich aber bekanntlich auf die Betrachtung früherer klimatischer Zustände nicht beschränkt. Zahlreiche von diesen Fragen ganz unabhängige Untersuchungen über die Verbreitungserscheinungen, die Lagerung, das gegenseitige Verhältnis und die Beschaffenheit der einzelnen Gebilde haben zu mehr oder weniger genauen Anschauungen über die einstigen Oberflächengestaltungen der Erde geführt. Im Hinblick gerade auf diese Untersuchungen, welche sogar einen Hauptantheil der von den Geologen aller Länder entfalteten Wirksamkeit ausmachen, heisst es ja geradezu das Wesen der bisherigen Geologie und deren Charakter als erdgeschichtliche Wissenschaft läugnen, wenn man für nöthig hält, die Vertreter dieses Fachs erst heute zu derartigen Ermittlungen anzuleiten und sie in Aufgaben „einzuführen“, an deren Lösung sie seit jeher zu arbeiten glaubten.

So sehr ich mir nun auch bewusst bin, dass eine weitere Auseinandersetzung dieser Angelegenheit vor wirklichen Fachmännern den Eindruck hervorrufen muss, als sollten offene Thüren eingerannt werden, so scheint mir doch die Besonderheit des heutigen Falles (vergl. die Einleitung zu diesem Artikel) wenigstens zu einigen summarischen Andeutungen aufzufordern über gewisse Gesichtspunkte und Thatsachen, welche der Berücksichtigung durch Herrn Prof. Penck in der oben erwähnten Hinsicht entgangen sind.

Erinnern wir uns vor Allem der ausgedehnten Untersuchungen, welche allenthalben über limnische und brackische Bildungen angestellt wurden und welche allein schon genügen, um die werthvollsten Anhaltspunkte zur idealen Reconstruction alter Landmassen zu bieten. Herr Penck wird ja doch wohl bei näherer Ueberlegung nicht glauben, mit seiner vorhin citirten und bereits näher besprochenen Aufzählung von sogenannten „Continentalbildungen“ Alles erschöpft zu haben, was sich, wenngleich vielfach in anderem Sinne als es gemeint hat, zu Schlüssen auf alte Festlandmassen verwenden lässt. Um nur einige wenige Beispiele aus dem reichen Schatze des von ihm Uebersehenen herauszugreifen, will ich hier der Lunzer und Grestener Schichten Oesterreich-Ungarns, sowie der ausgebreiteten mesozoischen Kohlenfelder Asiens gedenken. Vor Allem aber darf ich vielleicht an die Laramieschichten Nordamerikas erinnern, die bekanntlich eine ähnliche Stellung einnehmen, wie die durch Stache so genau studirten liburnischen Schichten der österreichischen Küstländer, die aber durch ihre Ausdehnung und Verbreitung wohl zu dem Grossartigsten gehören, was in dieser Beziehung erwähnt werden

kann, wenn wir von der bei Penck seltsamer Weise gleichfalls nicht erwähnten productiven Carbonformation absehen.

Gehören nicht ferner alle Constatirungen über Lücken in der Reihe der marinen Sedimente, in den Kreis der Thatsachen, welche unter Beobachtung der nöthigen Vorsicht in der vorliegenden Frage Verwerthung finden dürfen und auch gefunden haben?

In denselben Kreis gehören aber wohl auch die Wahrnehmungen über den litoralen Charakter verschiedener Ablagerungen, weil derartige Wahrnehmungen dazu beitragen, die Umriss einstiger Festlandsmassen festzustellen im Verein mit den Folgerungen, welche aus der sichtbaren Verbreitung mariner Schichten und deren faciieller Differenzirung gezogen werden können. Wie viel Mühe und Scharfsinn ist nicht sogar (bereits vor Jahrzehnten) aufgewendet worden, um derartige Folgerungen zu Gesamtbildern über den Zustand gewisser Gebiete zu bestimmten Epochen zu vereinigen? Hat nicht bereits Lyell seinen „principles of geology“ eine Karte Europas zur älteren Tertiärzeit beigegeben, und hat nicht, bevor noch mancher moderne Geograph geboren wurde, schon im Jahre 1856 Godwin Austen (vergl. quart. journ. of the geol. society) versucht, auf einer Karte des westlichen Europa alte Landoberflächen und Küstenlinien verschiedener Zeiten darzustellen? Oder soll ich vielleicht an die Mittheilungen von Peters erinnern, der bereits im Jahre 1863 die Balkanhalbinsel in ihrer Bedeutung als Festland der Liasperiode kennzeichnete, wodurch dann später im Jahre 1880 Mojsisovics angeregt wurde, eine Karte des (allerdings nicht ganz in Uebereinstimmung mit Peters aufgefassten) alten orientalischen Festlandes zu entwerfen?

Diese Versuche mögen in mancher Hinsicht noch recht mangelhaft sein, und ich will es auch für heute dahingestellt sein lassen, ob sie den Vergleich aushalten mit den (freilich auch noch recht schematischen) Darstellungen, welche Penck in seiner physikalischen Skizze Mitteleuropas für die mesozoische Periode geliefert hat, soviel geht aber daraus doch hervor, dass man nicht auf die modernen Geographen gewartet hat, um sich mit derartigen Dingen zu beschäftigen.

Wenn er aber schon von jenen älteren Arbeiten keine Notiz zu nehmen in der Lage war, so hätte sich Penck wenigstens an gewisse Ausführungen solcher Forscher erinnern sollen, die in neuerer Zeit seine Collegen an der Wiener Universität entweder waren oder noch sind. Ich erwähne nur Neumayr's Studien über das östliche Mittelmeerbecken und den dabei gelieferten Nachweis einer erst kürzlich aufgehobenen Landverbindung zwischen Klein-Asien und Griechenland, oder desselben Forschers Darlegungen über die geographische Verbreitung der Juraformation, ich erwähne den auf die letzteren Untersuchungen gegründeten Versuch, ein centrales Mittelmeer zu reconstituiren, welches, von verschiedenen Continentalmassen eingefasst, sich vom pacifischen Ocean bis Indien erstreckte, und an die Darstellung der betreffenden festländischen Massen selbst. Ich erwähne endlich die Untersuchungen von Suess über die untergegangene Atlantis und das Gondwana-Land, sowie vor Allem dessen Darlegungen über das verschiedene Alter der Weltmeere, Darlegungen, die ja recht

eigentlich als palaeogeographische Betrachtungen gelten dürfen. Soll das Alles plötzlich als nicht geschehen betrachtet werden?

Man hat also thatsächlich im Einzelnen wie im Grossen und auf Grund mannigfacher zu diesem Behufe nöthiger Vorarbeiten die Lage ehemaliger Festlandsmassen zu ermitteln gesucht. Man hat für dergleichen Bestrebungen, wie ohne Weiteres hier noch beigefügt werden soll, in gewissen Fällen auch die Beihilfe der Geographen ausgenützt, aber nicht derjenigen, welche verstandene oder missverstandene geologische Resultate aufwärmen und dann ihrem Publikum als frisches Gebäck vorsetzen, sondern der Pflanzen- und Thiergeographen, die uns veranlassen, die Verbreitungserscheinungen in der heutigen Welt mit dem Auftreten der fossilen Formen zu vergleichen und die uns die Frage vorlegen, ob gewisse Räthsel in jener Verbreitung sich nicht durch die Voraussetzung einer bestimmten, von der heutigen abweichenden Vertheilung der continentalen Erhebungen, durch die Annahme gewisser Landverbindungen und dergleichen lösen lassen.

Man hat sich indessen bekanntlich gar nicht begnügt, nach den angedeuteten Methoden den ungefähren Umrissen ehemaliger Landgebiete nachzuspüren: wo es anging, ging man noch weiter. Wohl ist es um so schwerer, je weiter die geologischen Zeitabschnitte hinter uns liegen, sich über den Oberflächencharakter jener Gebiete Rechenschaft zu geben, und dennoch hat man selbst für sehr entlegene Epochen einzelne hierauf bezügliche Anhaltspunkte gewonnen. Je näher uns aber jene Zeitabschnitte rücken, und je mehr jene einstigen Landgebiete mit den heutigen Festlandsmassen zusammenfallen, desto eher ist es möglich geworden, sogar bestimmte topographische Einzelheiten zu ermitteln, welche einst diesen Gebieten angehört haben.

In letzterer Hinsicht brauche ich doch nur an die zahlreichen Beobachtungen zu erinnern, welche wir in der alten wie in der neuen Welt über das ehemalige Vorkommen oder die Ausbreitung von Landseen und über die einstige Beschaffenheit oder Thätigkeit unserer Flüsse besitzen, sowie nicht minder an die Untersuchungen über alte Flussläufe, Untersuchungen, welche speciell in der Heimath Professor Penck's, in Norddeutschland schon weit zurück datiren, denn sie knüpfen an die Zeiten Girard's (1846) und sogar Fr. Hoffmann's an. Eine wie geraume Zeit ist aber nicht auch verflossen, seit man in Oesterreich begonnen hat, die Verbreitung des jungtertiären Belvedere-Schotters zu verfolgen, der zu den Absätzen eines Flusssystemes gehört, über dessen Verlauf uns eben die Verbreitungserscheinungen, sowie das Material jenes Schotters<sup>1)</sup> bis auf einen gewissen Grad zu orientiren geeignet sind.

Man hat sich aber auf derartige paläohydrographische Beobachtungen nicht beschränkt. Man hat unter Anderem auch den Versuch der Reconstruction alter Vulkane unternommen. Man hat ferner bezüglich der einstigen Ausbreitung gewisser Plateaulandschaften Auf-

<sup>1)</sup> In welcher Weise sich die Beschaffenheit von Schotterbildungen zu palaeogeographischen Folgerungen verwerthen lässt, hat unter Anderen auch Früh bei seinen Studien über die Nagelfluh der Schweiz gezeigt. (Denkschr. d. schweiz. naturforsch. Ges. 1888.)

schlüsse gesucht und gefunden, wie das erst neuerlichst eine interessante Arbeit Branco's für die Rauhe Alb in Württemberg gezeigt hat. Sogar über die Existenz ehemaliger Gebirge an bestimmten Stellen wurden Vermuthungen geäußert, und hiebei hat man auch in weit entlegene Epochen sich zurückversetzt.

Ich spreche hier nicht näher von der alten Gebirgs- oder Inselreihe, welche nach meiner Meinung und der anderer Karpathengeologen in dem Bereich der Karpathensandsteine vor und während des Absatzes der letzteren bestand. Ich erinnere hier nur an Logan's Untersuchungen in Canada, an Richthofen's Folgerungen über das Hochgebirge, welches in China zu den Zeiten der sinischen Transgression verschwand und an die Meinung belgischer Geologen, wonach an der Stelle des heutigen belgischen Flachlandes einst ein Gebirge von 6000 Meter Höhe emporgeragt haben dürfte (vergl. Richthofen, Führer, pag. 675), oder endlich an die Mittheilungen von Suess über verschiedene andere ehemalige Gebirge im nichtalpinen Theil Europas. Ich erinnere aber ferner auch daran, dass die in dieser Hinsicht von den Geologen entwickelten Gesichtspunkte Herrn Professor Penck nicht von jeher absolut fremd sein konnten, da er denselben bei einer andern Gelegenheit ja schon einmal entgegenzukommen versucht hat (vergl. d. deutsche Reich, pag. 313).

Was will man also noch mehr? Vielleicht für jeden Abschnitt der Erdgeschichte eine Karte der damaligen Gegenden im Masstabe von 1 : 1,000,000, sowie sie nach einem auf dem letzten Berner Congresse gemachten Vorschlage Penck's für die gesammte gegenwärtige Landoberfläche geplant wird! Warten wir jedenfalls erst ab, bis dieses Werk zu Stande kommt, ehe wir an die genauere Aufzeichnung der topographischen Verhältnisse der geologischen Vergangenheiten schreiten. Jedenfalls wird bis dahin die Geologie ihren Schatz an hierher gehörigen Beobachtungen schon ansehnlich vermehrt haben.

Dass es einer derartigen Vermehrung des Beobachtungsmaterials in hohem Grade bedarf, dass selbst unsere bisher gezogenen Schlüsse auf dem fraglichen Gebiete noch an mancher Unsicherheit leiden, wird allerdings Niemand bestreiten. Gibt es ja doch bekanntlich in jeder Wissenschaft immer noch mehr zu thun, als bereits gethan ist, wenn auch darin kein Grund liegt, das bereits Erreichte herabzusetzen. Dass es aber nicht erst der Intervention des Herrn Professor Penck bedurfte, um auf die betreffenden Fragen aufmerksam zu machen, ist sicher. Wo bleiben also die Impulse, welche die Geologie dieser Intervention zu danken haben soll, und wo sind die Uebersehen, auf welche dieser Autor ein Recht gehabt hätte, hinzuweisen?

Es handelt sich bei jenen Fragen um in letzter Linie überaus schwierige und vielfach complicirte Probleme, zu deren Lösung, soweit sie überhaupt im Bereich der Möglichkeit liegt, eine ausgedehnte Uebersicht des vorhandenen Materials von Beobachtungen gehört und ein geschärfter Blick einerseits für das, was dabei von wesentlicher Bedeutung ist, andererseits für die Richtung, nach welcher man trachten muss, die mancherlei Lücken unserer Kenntniss auszufüllen. Besitzt man jene Uebersicht nicht und ist man nicht einmal in der Lage, unbefangenen das zu würdigen, was bereits geleistet oder erstrebt wurde, oder ist

man gar bezüglich gewisser elementarer Grundanschauungen (Vide: Continentalbildungen) nicht ausreichend orientirt, dann thut man am Besten, die Sache Anderen, Berufencen zu überlassen. Mit dem Vorbringen unbewiesener Vorwürfe aber ist dieser Sache am wenigsten gedient. Vielmehr wird es Pflicht, einer solchen Richtung rechtzeitig entgegenzuwirken.

### Max Tscherne. Meerschaum von Bosnien und von Mähren.

1. Das im Nachfolgenden beschriebene Stück stammt von Prnjawor am Fusse des Ljubicegebirges. Es ist besonders interessant durch zahlreiche Einlagerungen von Olivinseudomorphosen. Hiedurch unterscheidet sich dasselbe von den meisten der bekannten Meerschaumvorkommnisse, welche die Abstammung von ältestem Olivinfels nicht an den Stücken selbst so deutlich erkennen lassen. Dies war der Grund für eine Untersuchung des Stückes.

Magnesiumsilicate in mehr oder weniger zersetztem Zustande kommen im östlichen Bosnien häufig vor; besonders reich an diesen ist die Ljubice-planina. Dieser Gebirgszug, im Osten von Banjaluka beginnend, streicht in südöstlicher Richtung bis gegen Tesanj, wird von der kleinen Ukrina durchschnitten und sendet längs des Laufes dieser einen Ausläufer nach Nordosten bis gegen das Dorf Prnjawor. Der ganze Gebirgszug besteht aus Gabbro und Serpentin<sup>1)</sup> und ist besonders im Nordosten reich an Zersetzungsproducten genannter Gesteine, denen auch dieses Meerschaumstück angehört.

Dieses Vorkommen erwähnt bereits von Hantken<sup>2)</sup>, welcher darüber mittheilt, dass hier der Meerschaum in einem Conglomerate von Serpentinresten in oft mehrere Meter betragenden Massen auftritt und zahlreiche weisse und gelblichrothe Opalstücke eingeschlossen enthält.

Mit Hantken's Beschreibung stimmt unser Stück (Nr. 8762) im Wesentlichen überein. Es stellt eine faustgrosse, derbe, aussen gelblich-gelbbraune Masse dar, in welcher grüne Mineralkörner, theils in deutlich begrenzten Formen, theils amorph eingebettet sind. Die Bruchflächen des Meerschaums sind gelbbraun und von den erwähnten grünen Einlagerungen in feinen Adern durchzogen. Die im derben Meerschaum eingeschlossenen grünen Theile erreichen eine Grösse bis 8:4 mm nach Länge und Breite, sind meist matt und stellen deutliche Olivinseudomorphosen dar; neben diesen kommen auch glänzende Bronzitblättchen als Einschlüsse im Meerschaum vor. An wenigen Stellen ist ein Ueberzug von weisser, kohlenstoffhaltender Substanz wahrzunehmen, welche Magnesit ist. Unter der Lupe zeigen sich zahlreiche, weisse, glänzende, schuppenartige Plitter, die als ausgeschiedene Kieselsäure gedeutet werden können und welche den von Hantken erwähnten Opaleinlagerungen entsprechen.

Mit Wasser befeuchtet zergeht die Masse lehmartig, erinnernd an die Beschreibung eines Meerschaums vom Gebirge Zalagh in

<sup>1)</sup> Tietze, Geologie v. Bosnien. Wien 1880. p. 107.

<sup>2)</sup> Verb. d. geol. Reichsanstalt 1867. p. 227.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [1892](#)

Autor(en)/Author(s): Tietze Emil

Artikel/Article: [Bemerkungen zu Professor Penck's Vortrag über die Formen der Landoberfläche 79-100](#)