5. Ueber das Alter einiger Theile der südamerikanischen Anden.

Von Herrn CARL OCHSENIUS in Marburg.

In einem während der letzten Versammlung von Naturforschern und Aerzten in Berlin gehaltenem Vortrage über „Unsere jetzige Kenntniss vorgeschichtlicher Samen“ sagt WITTMACK, dass nach den neueren Pflanzenfunden in den alperuanischen Gräbern diese höchstens 500 Jahre alt sein könnten.

Diese Behauptung ist nicht nur interessant für den Botaniker, Geographen, Historiker und Archäologen, sondern auch für den Geologen, weil sie (sogar in der Form eines Multiplicis der beanspruchten fünf Centennien) im Verein mit anderen Thatsachen ein überraschendes Licht auf das Alter der peruanischen Anden wirft, indem dasselbe hiernach bedeutend geringer zu sein scheint, als man bisher angenommen hat.

Möge mir gestattet sein, dieses hier kurz zu erläutern.

Schon meine Untersuchungen über die Bildung des nur in Tarapacá und Atacama an der südamericanischen Westküste sich findenden Natronsalpeters drängten mir die Ueberzeugung auf, dass die salinischen Lösungen (Mutterlaugensalze mit Natriumcarbonat), die dort in Verbindung mit eingewehtem Küstenguano das Material für jenes Nitrat geliefert haben, erst vor verhältnissmässig kurzer Zeit aus den Cordilleren, die ja in ihrem ganzen Verlaufe immense Steinsalzflötze in grosser Höhe bergen, nach Osten und Westen herabgeflossen sein konnten.

Offenbar sind die in vormaligen, mit Barrenverschluss versehenen Meeresbuchten niedergeschlagenen Salzflötze später auf jene Höhen gehoben worden und haben dann die flüssigen Reste von Mutterlaugen, die über ihnen stagnirten, nach den Abhängen hin entlassen. Nun erscheinen solche in den tieferen Horizonten auf oder nahe unter der Erdoberfläche in Mulden. Hie und da kommt unter dem Nitrat ackerbauwürdige Dammerde zu Tage, welche nach dem Blosslegen benutzt wird. Solche Salpeterdecken sind jedenfalls sehr jung, und die andern auf Salz- oder Felsboden lagernden wahrscheinlich nicht viel älter.

Aber nicht nur flüssige Mutterlaugenreste über Steinsalzlager sind dort aufgestiegen, sondern auch ganze mit Oceanwasser gefüllte Becken; so z. B. der Titicacasee, der als Meerestheil bei Beginn der Hebung vom Pacific abgetrennt wurde und dann mit dem ganzen Gelände seiner Umgebung allmählich sich nach oben bewegt hat. Es leben nämlich in ihm, der jetzt durch Aufnahme von Süßwasserzuflüssen seinen Salzgehalt an tieferliegende Depressionen abgegeben hat, mehrere Arten amphipoder Crustaceen (*Allorchestes*), die ausserdem nur noch in dem 30—40 deutsche Meilen südwestlich davon erreichbaren Stillen Ocean vorkommen.

Dieser Sachverhalt liesse sich allerdings auch so erklären, dass Seevögel an ihrem Gefieder Eier, Laich oder ganz junge Brut kleiner Meeresthiere bezw. Krebse auf jene Wasserfläche getragen und sie dort als noch lebensfähige Keime zurückgelassen hätten, wie eine derartige Einschleppung durch Wasservögel bei neuen, fern von anderen süßen Gewässern angelegten Teichen mitunter vorkommt; aber hiergegen spricht die Unwahrscheinlichkeit der Annahme, dass pelagische Vögel aus ihrer tropisch warmen Salzfluth ein eiskaltes, 4000 m über ihren Wohnplätzen in alpinen Regionen liegendes Süßwasser aufgesucht haben sollten, um sich darauf niederzulassen, und dass die von ihnen aus jenen warmen Meerestheilen mitgeführten Lebewesen, wenn in ein salzfreies Gewässer von so niederer Temperatur abgesetzt, eine solche plötzliche Veränderung vertragen hätten.

Ein ähnlicher Fall von Hebung und Isolirung eines Wasserbeckens liegt vor beim Baikalsee. In dessen östlicher Nachbarschaft werden einige kleinere Wasseransammlungen von arktischen Robben, *Phoca foetida* var. bewohnt. Dort ist doch jede Möglichkeit einer Verpflanzung durch Vögel ausgeschlossen, und ebenso wenig werden die Seehunde den an 350 deutsche Meilen langen Flusslauf des Jenisei vom Polarmeere aus hinauf gewandert sein. Hier ist die einzig annehmbare Erklärung wohl die, dass jene Thiere, als ihr heimatliches Becken (analog dem des Kaspisees) vom Nordmeere durch das Steigen des Landes abgetrennt wurde, in ihm verblieben und sich der späteren allmählichen Aussüßung desselben, ganz so wie die Kruster des Titicacasees, anbequemten, wogegen alle übrigen Repräsentanten der marinen Fauna, welche mit ihnen zurückgeblieben waren, zu Grunde gingen.

Für die Hebung des Titicaca-Gebietes vor geologisch kurzer Zeit spricht aber noch ein anderer Umstand.

An seinem südlichen Ufer breiten sich viele Ruinen, darunter auch die einer alten Incahauptstadt, Tiahuanaco, aus, welche an Grossartigkeit der Kunstentwicklung den alten

Baudenkmalern in Ostindien und Aegypten nach den Aussagen von Kennern mindestens gleich zu erachten sind.

Das Material, das zur Herstellung jener merkwürdigsten aller peruanischen Bauten, theilweise in Form colossaler Monolithen, verwandt worden ist, besteht aus Sandstein, Granit und Lavenvarietäten, die sich erst in weiten Entfernungen und bedeutend tieferen Höhenlagen finden.

Allen Ueberlieferungen und Anzeigen nach ging nun die Civilisation der peruanischen Länder, welche die spanischen Eroberer und Freibeuter ALMAGRO und PIZARRO mit ihren Raubgenossen beim Betreten des grossen, hochcultivirten und blühenden Incareiches antrafen, von jenen Gegenden des Titicacagebietes und nachher von Cuzco aus. So wurde beispielsweise auch die Coca der Sage nach vom Patriarchen und Priester, König Ayar Manco vom Himmel nach Cuzco verpflanzt und verbreitete sich von da bei allen Incastämmen.¹⁾ Aber jene weisen Regenten aus der Dynastie der Sonnensöhne haben doch sicher nicht das imposante Centrum ihrer Herrschergewalt in Einöden anlegen lassen, die heute unter einem tagaus tagein schauerigen Klima kaum einzelnen elenden Indianern den spärlichsten Lebensunterhalt in Form von kümmerlichen Gräsern und bittern Erdäpfeln gewähren; auch sind die enormen Felsblöcke, die zur Herstellung der herrlichen Portale, Säulen, Mauern u. s. w. dienten, nicht bergan auf weite Entfernungen hin zu transportiren gewesen.

Hiernach sollte man doch auf die Idee kommen, dass eine derartige Prachtentfaltung in fruchtbarer Ebene unter Leben erweckender Tropensonne und nur wenig über dem Oeangestade liegend stattgefunden haben muss, und dass die Bewohnbarkeit von Tiahuanaco erst durch die Erhebung des ganzen Geländes in Schnee- und Eiswolken, die dort in 4000 m Höhe sich mit Stürmen um die Herrschaft streiten, aufgehört hat.

Aus der Eingangs erwähnten, dem botanischen Centralblatt entnommenen kurzen Notiz über die altperuanischen Gräberfunde geht allerdings nicht hervor, ob dieselben einer

¹⁾ Einer anderen Sage nach entstand der Name Tiahuanaco auf folgende Weise: Ein Inca sandte während des Baues der Stadt einen seiner ersten Läufer aus, um eine Information einzuziehen. Derselbe kehrte mit günstigem Bericht so rasch zurück, dass der Herrscher, erfreut darüber, ihm nur die (Quichua-) Worte: Tia Huanaco, d. h. „Setz dich Guanaco!“ zurief. Es war das eine doppelte Gnade für den Läufer, indem ihm der Monarch nicht nur gestattete, sich in dessen Gegenwart zum Ausruhen niederzulassen, sondern ihn auch seiner Schnelligkeit halber mit einem Guanaco, dem behendesten Andenthiere, verglich.

vor-incasischen Epoche oder der incasischen Periode angehören¹⁾, aber unter allen Umständen ist sicher, dass die Versetzung der Stadt Tiahuanaco auf ihr jetziges Niveau in die öde, unwirthliche Gebirgsgegend erst nach der Erbauung stattgefunden haben kann; gegenwärtig lassen sich dort keine Prachtbauten mehr aufführen.

Die Erhebung ist also geologisch noch sehr jung, quartär, wenn nicht gar in die historische Zeit fallend.

Viel Wunderbares liegt nicht in diesem Ausspruch; denn zu Beginn eines der jüngsten Erdbeben, das 1868 die nur etwa 35 deutsche Meilen südwestlich von Tiahuanaco liegende Hafenstadt Arica zerstörte, sah man von den im Hafen noch ruhig liegenden Kriegsschiffen aus die Cordillerengipfel schwancken wie Rohr im Winde; dabei werden bedeutende Niveauveränderungen im Gebiete der bewegten Bergriesen gewiss nicht ausgeblieben sein.

Man muss angesichts dieser Thatsachen gewiss dem Ausspruche POWELL's: „Die höchsten Gebirge der Erde sind höchst wahrscheinlich die jüngsten“ nur beipflichten.

Auch auf die chilenischen Anden sind diese Worte mindestens stellenweise anwendbar.

Dort finden sich besonders im mittleren und nördlichen Theile der Republik endlose Bergzüge in der hohen Cordillere, welche sich durch ihre weithin leuchtende weissliche Farbe auszeichnen. Sie bestehen fast ausschliesslich aus Feldspathgesteinen, die viel äusserst fein vertheilten Schwefelkies eingesprenget enthalten und nun durch Verwitterung Sulfate, na-

¹⁾ v. TSCHUDI ist in Folge vieler Schädelmessungen zu der Ansicht gelangt, dass drei ganz verschiedene Rassen vor der Gründung des Incareiches in Peru wohnten, nämlich die Küstenstämme, die Bewohner der Hochebenen, welche in ihrem Schädelbau eine grosse Aehnlichkeit mit den Guanchen, den alten Bewohnern der Canaren, zeigen, und endlich den Huancas zwischen 9° und 14° südl. Br. MARCOY, der gleichfalls sehr zahlreiche Gräber untersucht hat, sagt, man könne sehr leicht bestimmen, welchem Volke die Mumien angehören, indem bei den Aymaras, den Bewohnern der südlichen Hochlande, der Todte im Grabe sitzt, bei den Huancas auf dem Rücken liegt und bei den Quichuas, dem Volke, dem die Incas entstammten, die Knie der Leiche bis zum Kinn hinaufgebogen sind.

Im Einklang mit solchen Unterschieden der früheren Bewohner jener Theile Südamericas lassen sich auch mehrere (nach MARKHAM fünf) Baustyle erkennen, von denen jeder einen langen Zeitraum repräsentirt. Der älteste, roheste zeigt Mauern aus unbehauenen Steinen und Lehm auf natürlichen Terrassen, ein anderer cyklopische Ruinen, die schon auf sehr dichte Bevölkerung schliessen lassen, ein weiterer haarscharf behauene Monolithen, auf die wahrhafte Kunstwerke folgen etc. etc.

mentlich Alaune, entstehen liessen; besonders durchzieht der Federalaun in feinen Adern die kaolinisirten Massen dieser Alaunfelsen, welche dort den Namen Polcura führen. Die in der Nähe von Polcurabergen zu Tage tretenden Quellen sind in Folge dieser Verhältnisse immer mit Sulfaten mehr oder weniger beladen.

Wenn man nun bedenkt, dass die continuirlich fliessenden Bäche, die in Californien aus den zur Goldwäscherei verwendeten Wasserstrahlen hervorgehen, in wenigen Jahren runderliche Bruchstücke von Feldspathgesteinen durch stete Besspülung unter Beibehaltung von deren äusserer Form in weichen Thon verwandeln, so muss man auch vermuthen, dass die Polcuraberge bisher nur erst vergleichsweise kurze Zeit den dortigen atmosphärischen Niederschlägen und raschen Temperaturwechseln ausgesetzt gewesen sind; denn wenn die Regemengen in den mittel- und nordchilenischen Cordilleren auch gering sind gegen die californischen künstlich herangezogenen oder vereinigten Wassermassen, so geht doch die Auslaugung eines Gesteins, das durch und durch von Alaunadern durchschwärmt und somit auch bedeutend gelockert ist, ziemlich rasch vorwärts; jedenfalls schneller als das Ausziehen des Kali- und Natronsilicates aus Feldspathstücken.

Naheliegende Beispiele für die Bekräftigung der Ansicht POWELL's über junge Erhebungen fehlen auch bei uns nicht; hat doch VON KOENEN kürzlich nachgewiesen, dass der Harz erst zur Quartärzeit seine gegenwärtige Höhe erreichte, und in der Schweiz, wo ja Erdstösse häufiger sind als in irgend einem anderen Theile Europas, scheinen nicht unbeträchtliche Aufwärtsbewegungen von einzelnen Gebirgsmassen noch vor wenigen Jahrhunderten im Gange gewesen zu sein.

So wurde kürzlich ein Coniferenstamm aus den oberen Schichten eines Gletschers heraustauend gefunden, welcher einem Nadelholze angehört, dessen obere Verbreitungsgrenze heute viel weiter unten liegt. Offenbar haben Wälder desselben Baumes früher auf den Bergflanken des Gletschers gestanden, der Baum ist auf diesen gestürzt und durch Schnee und Firn eingebettet worden, allmählich mit dem Eise abwärts gewandert und nun wieder an's Tageslicht getreten. Jedenfalls ist jedoch nach dem Herabfallen des Baumes das ganze Gelände um so viel gehoben worden, als der senkrechte Abstand zwischen der heutigen Baumgrenze und der jetzigen Fundstelle des Stammes beträgt, vermehrt um die Verticale des abschüssigen Weges, den er in seinem Eisbette thalabwärts zurückgelegt hat.

In der nämlichen Gegend existirte vor etwa 300 Jahren

ein Pass, durch den die alten Waldenser ihre Kinder nach einem am Südabhange des Bergzuges gelegenen Kirchdorfe zur Taufe getragen haben, wie aus den Chroniken hervorgeht; aber heutzutage ist jener Pass wegen gänzlicher Vergletscherung gar nicht mehr zu gebrauchen.

Für die Erklärung solcher localer Veränderungen reichen unsere Beobachtungen über Schwankungen in den jährlichen Temperatur- und Niederschlags-Verhältnissen, sowie über die damit im Zusammenhange stehenden Gletscherbewegungen, wie Vorgehen und Zurückweichen, nicht aus; auch eine der Eiszeit gleichartige Periode lässt sich aus naheliegenden Gründen nicht zur Deutung heranziehen.

So bestätigt auch hier, wie in Peru, ein botanischer Fund absolute Zahlen für gegebene Zeiträume innerhalb eines gewissen Rahmens, Zahlen, die die Menschen wegen Mangels an geeigneten Instrumenten und Fehlens von Interesse für Höhenmessungen nicht notirt haben; denn wer hat vor drei Jahrhunderten genaue Höhenbestimmungen in Europa oder gar Südamerica vorgenommen, welche uns heute einen zuverlässigen Maassstab für Oberflächenveränderungen der Erdrinde abgeben könnten?

In unseren Tagen kann schon kein Vulcan in der Südsee oder sonst wo sich erheben, ohne dass sein Erscheinen rasch bemerkt und sein „Signalement“ möglichst genau aufgenommen wird. Unsere Hypsometrie sorgt im Dienste der anderen Wissenschaften dafür, dass Vorgänge, wie sie sich in Peru und Chile früher ohne Verzeichnung vollzogen haben, jetzt ordnungsmässig „gebucht“ werden; von nun an wird keine Neubildung von Gebirgen und keine umfangreiche Senkung in civilisirten oder wenigstens zugänglichen Gegenden für unsere Nachkommen in grosses Dunkel gehüllt bleiben.

Nachtrag. G. STEINMANN, der erst kürzlich von Chile und Bolivia zurückgekehrt ist, sagt in Bezug auf die Anden: „Die Bildung der Kette fällt in das Ende der Kreidezeit. Die nördlichen und südlichen Theile sind stark gefaltet worden, wogegen die mittleren Partieen nur vertical wirkenden Kräften unterworfen gewesen sind. Die Kreidesandsteine der Hochebene von Bolivia liegen 4000 m hoch ohne irgend eine Dislocation horizontal da. Wir müssen daher annehmen, dass sich das Meer seitdem um so viel dem Erdcentrum genähert hat.“

Auch AL. AGASSIZ glaubte seiner Zeit eher an eine Ueberfluthung als an ein früheres Aufsteigen jener Höhen; aber ich möchte annehmen, dass ein Zurückweichen des Oceanniveaus

auf der ganzen Erde um mehrere tausend Meter doch anderwärts auch deutliche Beweise dafür hinterlassen haben müsste, um glaubwürdig zu erscheinen, während das Vorkommen von Bauwerken in Regionen, in denen heute eine Herstellung von ihnen der Höhe und der davon abhängenden niederen Temperatur wegen nicht mehr möglich ist, hier ausschlaggebend sein müsste. Zudem steht der Mangel an Dislocationen der Sandsteine der Oberfläche durchaus nicht im Widerspruch mit der Annahme einer langsamen, ruhigen, weit ausgedehnten Hebung, bei der auch mit Wasser gefüllte Becken keine Risse erhielten.

Wahrscheinlich steht mit dem Emporsteigen der cretacischen Ablagerungen von Hochperu-Bolivia zur Quartärzeit das Niedergehen von Theilen des chilenischen Kohlen führenden Tertiärlitorales in gleichzeitiger Verbindung. Bei Lota und Coronel z. B. erstrecken sich Ligitflötze nach ihrer Einfallrichtung weit unter das Meer.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: [38](#)

Autor(en)/Author(s): Ochsenius Carl Christian

Artikel/Article: [Ueber das Alter einiger Theile der südamericanischen Anden. 766-772](#)