Korrespondenz-Blatt

des

zoologisch-mineralogischen Vereines

in

Regensburg.

Nr. 10—12. 14. Jahrgang. 1860.

Ueber den Ursprung

der Hornblendegesteine im Flussgerölle der Donau

bei Ingolstadt.

Von **Friedrich Schönnamsgruber,**
Hauptmann im k. b. Genieregiment.

Während meines Aufenthalts in Ingolstadt hatte ich bei meinen Beschäftigungen als Pontonier-Offizier unter den Flussgeröllen der Donau häufig Urgebirgsfelsarten bemerkt, deren Ursprung zu erforschen mein Interesse erregte. Besonders leicht erkenntlich war ein Hornblendegestein von schiefriger Struktur und ungemeiner Härte, das an jeder Stelle zu finden ist, wo man sich die Mühe gibt, das Flussgeschiebe aufmerksam zu untersuchen.

Da ich aus Erfahrung die Ueberzeugung gewonnen hatte, dass man jedes Flussgerölle, selbst wenn sein Transport der Diluvialzeit angehört, bis zu seinem Ursprung im Gebirg verfolgen kann, indem die charakteristischen Rollsteine in der Regel auf dem ganzen Weg, den die transportirenden Fluthen überschritten haben, zerstreut liegen, und es immer die Thäler und die gegenwärtig noch bestehenden Terrainvertiefungen sind, in welchen die Diluvialfluthen ihren Lauf genommen haben, so wurde ich

auf den Gedanken geführt, dass unsere Hornblende-Rollsteine, die offenbar nicht aus dem Schwarzwald, sondern aus den Alpen stammen, mit den Rheinfluthen in der Diluvialzeit in das Donaugebiet gekommen sein können. Dass vormals die Diluvialgewässer des Rheinthals nördlich vom Bodensee die jetzige Wasserscheide überschritten haben und theilweise ins Donauthal übergeströmt sind, wurde schon in einem frühern Aufsatz im Correspondenz-Blatt vom Jahr 1857 auf Grund der in Oberschwaben in grosser Menge zerstreuten alpinischen Gerölle und erratischen Blöcke nachgewiesen. Meine Vermuthung ging also dahin, dass es die Illergewässer sind, welche der Donau die fraglichen Hornblende-Rollsteine zuführen, denn das Illerthal erhält von der Eschach und Eitrach her viel dem Rheinthal entstammendes Diluvialgerölle. Ueberdiess kommen oberhalb Ingolstadt nur zwei Alpenflüsse zur Donau, nämlich die Iller und der Lech. Der Lech konnte nach meiner Meinung kein Hornblendegestein mit sich führen, weil er nur die Kalkalpen durchströmt und weil sein Thal ehemals mit Rheinfluthen in keiner Verbindung stand.

Zu meiner Ueberraschung erhielt ich aber von der naturforschenden Gesellschaft in Augsburg, an welche ich mich unter Uebersendung einiger Exemplare unseres Hornblendegesteins um Aufschluss gewendet hatte, die Aufklärung, dass dieser Rollstein ziemlich häufig im Lech vorkommt und in Augsburg als Pflasterstein sehr geschätzt ist. Durch diese Nachricht wurde meine Begierde noch gesteigert zu erfahrnn, auf welchem Weg dieser Rollstein aus der Centralkette der Alpen in's Lechthal gekommen ist. Nicht eher als diesen Herbst hatte ich Gelegenheit auf einer Reise aus der Schweiz nach Augsburg meine Forschungen fortzusetzen und die gewünschten Aufschlüsse zu erlangen.

Ich verliess von Lindau kommend bei der Station Oberstaufen die Eisenbahn, um die nächste Umgegend mit Musse untersuchen zu können. Sowohl in St. Gallen als in Lindau hatte ich unser Hornblendegestein in Form von Rollsteinen als Bestandtheil des Strassenpflasters bemerkt. Auch von Lindau bis Oberstaufen war es an vielen Orten unter den aus Kiesgruben entnommenen Rollsteinen, womit die Bahn beschottert ist zu sehen. Ueberhaupt scheint unser Gestein in Oberschwaben in den dort sehr

mächtigen und ausgedehnten Diluvialablagerungen sehr verbreitet zu sein. Dr. Bruckmann führt es in seiner Abhandlung über das Diluvialgerölle der Bodenseegegend[1]) als ziemlich häufig vorkommend auf und beschreibt es nach Studer, wie folgt: „Theils grobkörnige Aggregate verworren durch einander liegender Hornblendekrystalle von mehreren Linien Länge und bis zu einer Linie Breite mit deutlichem Blätterdurchgang, schwärzlichgrün, stark glänzend; theils äusserst feinkörnige Aggregate kurzer haarförmiger, durch einander liegender Nadeln, theils zu einem beinahe dichten, schwarzgrünen Gestein verwachsen. Zuweilen von Epidotadern durchzogen. Die feinkörnigen Abänderungen als wahrer Hornblendeschiefer, oder doch mit undeutlicher Anlage zu schiefriger Struktur."

Ich konnte mir nur einen Weg denken, auf welchem Rheinfluthen zum Lech hätten vordringen können, nämlich von Oberstaufen aus durch das Constanzer Thal, durch welches auch die Eisenbahn nach Immenstadt führt an die Iller, von da über die Einsattlung von Stephans-Rettenberg nordöstlich zur Wertach und durch die Wertach zum Lech. Allein schon im Constanzer Thal verschwindet unser Rheinthalgerölle gänzlich, so häufig es auch noch auf dem Plateau von Oberstaufen vorkommt. Gegen Immenstadt zu finden sich nur Rollsteine aus den nahen Kalkbergen. Auch auf der ganzen Strecke zwischen Immenstadt, Kempten und der Wertach ist kein Urgebirgs-Rollstein mehr zu sehen.

Diese Bemerkung war mir sehr auffallend und hat mich belehrt, dass der Ursprung der im Lech bei Augsburg vorkommenden Hornblende-Rollsteine nicht im Rheingebiet, sondern im Innthal zu suchen ist.

Bereits in einem frühern Aufsatz im Correspondenzblatt vom Jahr 1857 habe ich den Weg nachgewiesen, auf welchem Inngewässer mit ihren Geröllen und Blöcken in das Isar- und

[1]) Der wasserreiche artesische Brunnen im alpinischen Diluvium des oberschwäbischen Hochlandes zu Isny, nebst einem Beitrage zur Kenntniss der Diluvialgerölle der Bodenseegegend von Dr. A. E. Bruckmann. Stuttgart. 1851.

Loysachgebiet und somit in die bayrische Ebene gekommen sind. Es ist nun ausser Zweifel, dass diese Fluthen auch das Lechthal berührt haben. Auf welchem Weg diess geschehen ist, konnte ich auf meiner letzten Reise nicht untersuchen. Doch gibt die Terrainbeschaffenheit, soweit sie aus Spezialkarten ersichtlich ist, einige Aufschlüsse.

Ueber die Existenz einer vormaligen Strömung aus dem Innthal über die Gegend von Seefeld und Leutasch in's Isarthal, dann weiter über den Walchen-, Kochel- und Starenberger-See in die bayrische Ebene, ferner aus dem Innthal über den Fernerpass in's Loysachthal und weiter über den Staffel- und Ammersee, kann in Betracht der Lage dieser Seen und der mächtigen und gerade auf diesen Wegen verbreiteten Ablagerungen von Rollsteinen und Blöcken aus dem Inngebiet kein Zweifel mehr bestehen. Um eine so ungeheure Menge Gerölle und so grosse Blöcke zu transportiren, mussten diese Fluthen eine bedeutende Höhe und grosse Geschwindigkeit haben. Bei solcher Beschaffenheit konnten sie aber leicht die ganze Umgegend des Peissenberges zwischen Lech und Amper überschwemmen. Dass diess wirklich geschehen ist, das zeigt das Vorkommen von Urgebirgsgeröll und erratischen Blöcken in dieser Gegend. Nach den Angaben in Gümbels geognostischer Karte von Bayern sind die erratischen Blöcke sogar bis an das Amperknie, wo dieser Fluss sich bei Schongau dem Lech am meisten nähert, vorgedrungen. Von dieser Stelle aus bis an den Lech war nun kein Hinderniss mehr. Also haben die Inn-Loysachfluthen das Lechthal ohne Zweifel erreicht.

Dadurch erklärt sich dann auch die Bildung jener Längenthäler, die nach Walther[1]) unmittelbar vom Rande des hohen Amperufers gegen den Staffelsee und die Eyach sich hinziehen, z. B. bei Bayersoyen, bei Lettigenbühl und bei Bobing am Südfusse des Schmalzberges.

In der Schuttebene von Schongau und Paiting muss also nach Obigem unser Hornblende-Rollstein zuerst im Lech

[1]) Topische Geographie von Bayern. S. 101.

als Geröll auftreten. Weiter stromaufwärts können blos noch Gesteine der Kalkalpen im Lech vorkommen. In der Gegend von Füssen ist, wie ich mich überzeugte, nichts anderes als neptunisches Gestein in den dortigen Diluvial-Schutthügeln zu sehen, ebenso an der Wertach bei Nesselwang.

Der Umstand, dass auch bei Augsburg das Wertachgerölle fast ausschliesslich aus Felsarten besteht, die unsern Kalkalpen entstammen und dass nur der Lech Urgebirgsgerölle mit sich führt, dieser Umstand, wenn er mir früher bekannt gewesen wäre, hätte mich gleich anfangs belehren können, dass unser Hornblende-Rollstein im Lechthal bei Augsburg nicht vom Rheinthal, sondern aus dem Innthal gekommen ist. Er ist übrigens von den aus dem Rheingebiet stammenden Hornblendegesteinen kaum zu unterscheiden.

Diese Aehnlichkeit beider Felsarten, die auf so verschiedenen Wegen auf den bayrischen Boden und bis zur Donau gekommen sind, gibt einen Anhaltspunkt für die Erforschung ihres Ursprungs. Sie stammen aller Wahrscheinlichkeit nach aus einer Gebirgskette, die theilweise zum Inn- theilweise zum Rheingebiet gehört. Hierüber gibt uns Dr. Bruckmann in dem angeführten Werke den erwünschtesten Aufschluss. Er sagt, dass nach einer Mittheilung Dr. Eschers von der Linth in dem Sardasca-Piz Linard Gebirgsstocke zwischnn Montafun, Prättigau und Engadin sowohl eigentliche Hornblendeschiefer als feldspathhaltige Hornblendegesteine in ungeheurer Mächtigkeit und Ausdehnung vorkommen. Da diese 7000—10,000 Fuss hohe Gebirgskette ihre Gewässer einerseits dem Inn-, andererseits dem Rheinthal zusendet, so darf hier der gemeinschaftliche Ursprung jener Hornblendegesteine gesucht werden, die im Flussgeschiebe der Donau in Bayern sich finden.

Dass auch die Iller durch Vermittlung ihrer Nebenflüsse (Eschach-Eitrach) das fragliche Gestein als Geröll in die Donau bringt, kann ich nicht mit Gewissheit behaupten, es dürfte jedoch kaum einem Zweifel unterliegen.

Als Resultat meiner Untersuchung dürfte nun Folgendes feststehen. Die Rheinfluthen haben oberhalb Kempten das Illerthal nicht berührt, überhaupt scheinen sie vor

ihrer Vereinigung mit der Donau in ihrer Ausbreitung gegen Osten den Meridian von Memmingen nicht überschritten zu haben. Doch wäre es möglich, dass sie bei Babenhausen in das Günzthal vorgedrungen sind, weil eine starke Strömung von den Alpen her über die Gegend von Leutkirch dem Eschach- und Eitrachthal entlang in das Illerthal ging, wodurch die Illergewässer in dieser Gegend sehr mächtig waren.

Näher am Bodensee geht die östliche Verbreitung der Rheinfluthen nur bis in das Thal der Weissach, nämlich vom Schwarzachthal her über die Einsattlung von Alberschwend gegen Oberstaufen, von da in das Thal der obern Argen und dann weiter in die Gegend von Isny und Leutkirch.[1]) Bei Oberstaufen fand ich die Spuren der Fluthen nur auf der Westseite des Staufenberges, der als freistehender Bergkegel sich hier erhebt und von seiner Höhe die Aussicht in drei Thäler gestattet, nämlich gegen Südwest in das untere Weissachthal und weiter über die Einsattlung von Alberschwend in's Rheinthal, gegen Osten in das Constanzer Thal und gegen Norden in das Thal der obern Argen. Die durch das untere Weissachthal gegen Nordost vordringenden Rheinfluthen mussten den aus wechselnden Nagelfluh- und Sandsteinschichten bestehenden Staufenberg, der ihrem geradlinigen Lauf im Wege stand, hart berühren. Seine schroffen Gehänge, die hier für die Eisenbahn einen Tunnel und mehrere künstliche Böschungsmauern nöthig machten, mögen eine Wirkung dieser Fluthen sein. Wiewohl sie von allen Seiten den Berg umströmen konnten, scheinen sie doch durch starke Zuflüsse vom obern Weissachthal her, mehr westlich gedrängt worden zu sein, so dass das Constanzer Thal, welches vielleicht auch schon von der Iller her stark angeschwellt war, von Rheinfluthen unberührt blieb und die ganze Strömung durch das Thal der obern Argen und weiter in der schon angegebenen Richtung nach Norden geleitet wurde. Westlich vom Staufenberg findet sich unser Hornblende-Rollstein in Kiesgruben ziemlich häufig. Auch in dem mit grossen Rollsteinen angefüllten Bett des Baches, welcher bei Kalzofen an der Nord-

[1]) Vergl. Correspondenzblatt vom Jahr 1857. S. 128.

seite des Staufenberges vorüberfliesst und hier in das Constanzer Thal eintritt, fanden sich Blöcke aus Urgebirgsgesteinen von ziemlicher Grösse, darunter Granitstücke bis zu 2 Fuss Durchmesser. Eine Strömung der Rheinfluthen über das Plateau von Oberstaufen ist hiedurch constatirt.

Dass übrigens schon in der vordiluvialen Zeit aus der Urgebirgskette kommende Wasserströme diese Gegend berührt haben, davon zeugt eine Nagelfluhschichte am Staufener Tunnel, welche sehr viele Granitbrocken mit leicht verwitterbarem Feldspath eingebacken enthält. Auffallender Weise ist es nur eine höher gelegene Schichte, welche diese Granitrollsteine enthält; die untern Schichten bestehen ausschliesslich aus Kalksteingeröllen.

Die Spuren der eben besprochenen Fluthenströmung vom Rheinthal her durch das Weissachthal nordwärts gegen die Iller sind schon dem scharfblickenden Gebirgsforscher Weiss aufgefallen, welcher in seinem Werk über Südbayerns Oberfläche die Vermuthung ausspricht, dass das alte Weissachthal ursprünglich über Oberstaufen und Schüttendobel an die obere Argen, dann durch ein jetziges Trockenthal gegen Sibratshofen an die untere Argen und endlich nördlich von Isny durch ein weiteres Trockenthal über Friesenhofen in's Eschachthal und so weiter in's Eitrach- und Illerthal gegangen sei. (Vergl. auch Walthers topische Geographie von Bayern S. 97.) Es ist diess genau der Weg, welchen dieser östliche Arm der nordwärts drängenden Rheinfluthen eingeschlagen hat

Sowie wir nun die östliche Verbreitung der Rheinfluthen festgestellt haben, so lässt sich nach unsern Beobachtungen auch die Westgränze der Verbreitung der Innfluthen in Bayern bestimmen. Diese Gränze wird, wie schon gezeigt, anfangs durch das Loysachthal, weiter nördlich durch das Amperthal — ein Arm der Fluthen ist vermuthlich schon bei Ettal aus dem Loysach- in das Amperthal eingetreten — endlich von Schongau an durch das Lechthal gebildet.

Es ist vielleicht nicht uninteressant schliesslich die Ausdehnung des ganzen Landstriches kennen zu lernen, auf welchem sowohl die Rhein- als Innfluthen in zahlreichen Armen zur Donau gekommen sind. Auf dieser ganzen Strecke dürfte

sich unser Hornblende-Rollstein an den Ufern der Donau finden. Was zuerst die Rheinfluthen betrifft, so müssen wir, um den westlichsten Punkt zu suchen, wo sie die Donau erreicht haben, in der Verlängerung der beiden Bodenseearme, nämlich des Zeller- und Ueberlinger Sees nordwestlich fortschreitend den im Hegau bis über die dortigen Phonolithberge hinaus verbreiteten alpinischen Diluvialgeröllen nachgehen, immer den tiefsten Thälern folgend. Wir werden auf diesem Weg in der Gegend zwischen Geisingen und Tuttlingen an die Donau kommen. Hier, wahrscheinlich an der Aitrach-Mündung ist also die westliche Gränze der Zone der Rhein-Donaufluthen. Dass die in dieser Gegend verbreiteten alpinischen Gerölle aus dem Rheinthal kommen, hat Walchner in seinem Handbuch der Geognosie nachgewiesen. Er gibt auch an, dass in der Gegend von Ilmersee und Pfullendorf, 3—4 Meilen nördlich vom Boden-See, noch Gneissblöcke aus dem hintern Rheinthal auf Höhen vorkommen, die sich 1200 Fuss über den Spiegel des Bodensees erheben. Bei solcher Höhe konnten die Fluthen an vielen Stellen die Wasserscheidelinie überschreiten nnd sie werden hauptsächlich in den Thälern der Ablach, Osterach, Schwarzach, Kanzach, im Thal des Federsees bis an das Munderkinger Ried, ferner in ben Thälern der Riss, Dürnach, Roth und Iller in die Donau gekommen sein.

Die Zone der nordwärts die heutige Wasserscheide überschreitenden Rheinfluthen hatte sonach eine Breite von mehr als 14 Meilen. Noch ausgedehnter war die der Innfluthen, nämlich vom Lech bis zum eigentlichen Innthal bei Passau, auf welcher Strecke hauptsächlich das Isar- mit dem Loysach-, Würm- und Amperthal und eine Anzahl kleinerer Thäler, die alle für ihre jetzigen Flüsse über Verhältniss breit sind, von den Alpen her durchströmt waren.

Ich glaube meine Leser werden nun wiederholt die Ueberzeugung gewonnen haben, dass alle Erscheinungen, welche uns auf dem Weg der alten Diluvialfluthen vor die Augen treten, eine stricte Gesetzlichkeit zeigen und dass man mit der Kenntniss dieser Gesetze die letzten Veränderungen mancher Theile

unserer Erdoberfläche sicherer beurtheilen und den Zusammenhang der Terrainformen im aufgeschwemmten Land leichter auffassen kann.

Die Diluvialfluthen des Lechthals

Wenn ich im Folgenden die Diluvialfluthen des Lechthals bespreche, so kann ich mich auf früher in diesen Blättern, namentlich im Correspondenz-Blatt vom Jahr 1857, niedergelegte Beobachtungen berufen und werde hier die Kenntniss der mechanischen Wirkungen grosser Wasserströme als bekannt voraussetzen.

Die durch Diluvialströme in der Gestaltung der Bodenfläche bewirkten Veränderungen sind meistens so in die Augen fallend, dass der Kenner, sobald er auf einem vormals überflutheten Terrain ankommt, auf allen Seiten die Spuren der nach bestimmten Gesetzen verlaufenen Strömungen herausfindet. Diese Spuren sind um so bemerklicher, je mehr Widerstand den nach geradlinigem Lauf strebenden Fluthen sich auf ihrem Weg entgegensetzte. Der Beobachter findet daher an allen bedeutenden Thalkrümmungen beachtenswerthe Erscheinungen. Das Lechthal zwischen Füssen und Reutti bietet in dieser Beziehung ein interessantes Beispiel.

Wir haben schon früher die überall bewährte Bemerkung ausgesprochen, dass sich in denjenigen Gebirgsthälern die grössten Fluthen sammelten, welche in ihrem Gebiet die grössten Schneeflächen einschliessen. Das Lechthal ist in dieser Hinsicht keines der unbedeutendsten der Alpen. Dazu kommt noch, dass die hohen, das Thal einschliessenden Gebirgsketten bis herab in die Gegend von Weissenbach den Gewässern keinen Austritt durch Seitenthäler oder Gebirgseinsattlungen in Nebenthäler gestatteten. Auch das Gefäll des Lechthals bis herab nach Reutti ist ziemlich stark, was sowohl auf die Geschwindigkeit als auf die Mächtigkeit der Fluthen von Einfluss war. Denn je schneller diese aus den obern

Thalstufen in die Ebene herabkommen, wo die Strömung eine langsamere wird, desto höher steigen hier die Wasser an. Ist z. B. ein Thal in seiner untersten Stufe 5mal so breit als in einer obern und die das Thal ausfüllenden Gewässer haben in der obern Stufe wegen des grössern Gefälls eine 10mal grössere Geschwindigkeit, so wird der Wasserstand d. h. die Wassertiefe im untern Thal trotz der grössern Breite doppelt so viel betragen als im obern, angenommen, dass der Strom sonst keinen Zufluss hat.

Wasserhöhe und Geschwindigkeit, die beide, wie gezeigt, theilweise vom Thalgefäll abhängen, sind aber die Hauptfactoren für die mechanischen Kraftäusserungen der strömenden Gewässer.

Die Lechfluthen haben allen Anzeichen nach eine Höhe von 400—500 Fuss über der heutigen Thalsohle erreicht, denn bis zu dieser Höhe hinauf sieht man die in der Strömung gelegenen Berge und Thalwände von den Fluthen bearbeitet und die Felsen aller vorstehenden Ecken und Kanten beraubt. Wenn die das Lechthal begränzenden Kalkfelsen nicht eine Neigung hätten, in scharfkantige Stücke zu verwittern, so müssten, bei der Härte des Gesteins, Schliffflächen wie in andern Gegenden der Alpen noch häufig zu sehen sein. Stellenweise kommen sie jedoch auf kleinen Flächen noch vor.

Die erste bedeutende Krümmung des Lechthals ist oberhalb Weissenbach. Hier muss die linke Thalwand vom Andrang der Fluthen hart angegriffen worden sein. Die Oertlichkeit ist mir nicht genau bekannt. Ich vermuthe, dass bei hohem Wasserstand ein Theil der Fluthen, seine bisherige Richtung beibehaltend über die Gegend von Gacht und Klein-Nesselwang, und hier durch den Schafschrofen zu einer Umbiegung gezwungen, über den Haldensee bis in's Thanheimer Thal gekommen ist, von wo aus sogar eine Verzweigung zur Wertach und Iller möglich war.

Die Hauptmasse der Lechfluthen wird durch die oben erwähnte Thalkrümmung bei Weissenbach die Richtung gerade gegen den Plansee gehabt haben. Ein Theil der Fluthen ist auch ohne Zweifel bis dahin vorgedrungen und konnte von da aus sogar das

obere Amperthal (Graswangthal) erreichen. Denn wenn gleich die Passhöhe sich jetzt fast 600 Fuss über das Lechthal erhebt, so mag doch die Höhendifferenz in früherer Zeit eine andere gewesen sein, weil die einschliessenden hohen Berge fortwährend abwittern und dadurch die nicht von grössern Gewässern durchströmten Thäler auffüllen. Auch Torfbildung kann dazu beitragen.

Das Becken von Reutti scheint vormals ein See gewesen zu sein, der durch die von mehreren Seiten hereinstürzenden Lechfluthen ausgegraben und seitdem durch Alluvionen des Flusses wieder ausgefüllt wurde. Man findet überhaupt in den Alpen die Bildung von Seen häufig an Stellen, wo die Fluthen einen jähen Sturz machten. Wir werden im Lechgebiet noch mehrere solche Gumpen kennen lernen.

Ich sprach oben vom Sturz der Lechfluthen in das Becken von Reutti, weil sie sich augenscheinlich von Weissenbach aus bis an den Plansee verzweigten und dann theilweise über steile Abfälle wieder in das Lechthal zurückkehren mussten, so namentlich über den Stuibenfall auf der Nordseite des Tauern und auch durch die Ehrenberger Klause zwischen diesem und dem Schlossberg, auf welchem die Trümmer der Feste Ehrenberg liegen. Vielleicht ist der Schlossberg erst durch diese Fluthen von Tauern abgerissen worden.

Bevor nun die Lechfluthen in das nördliche Flachland gelangten, mussten sie noch auf verschiedene Hindernisse stossen. Der Vorderzug des Gebirges hat nämlich ein Streichen von West nach Ost. Das Lechthal mit seiner nördlichen Richtung wird dadurch zu einem Querthal, und die Fluthen mussten gegen alle Bergrücken anprallen, die in der Streichungslinie des Gebirgs liegend das Lechthal beengen. Diess kommt z. B. am Kniepass und bei Nieder-Pinzwang vor. An beiden Orten stehen noch aus ihrem Zusammenhang gerissene Berge mitten im Thal. Dass dieselben von den Fluthen hart angegriffen wurden, zeigt ihre rundhöckerähnliche abgeschliffene Form.

Auf ein noch mächtigeres Hinderniss, das ihnen den Weg nach Norden völlig verlegte, stiessen die Fluthen beim Eintritt in das Becken von Vils. Dieses Becken wird nämlich auf seiner Nordseite durch einen schmalen, 200 — 600 Fuss hohen

Bergrücken begränzt, der sich von Füssen bis gegen Pfrondten hin erstreckt und gegen Westen zu immer höher wird. An diesem wallartigen Bergrücken zeigt sich die zerstörende Kraft der Fluthen sehr auffallend. Gerade in der Richtung des verlängerten Lech-Querthals ist die Zerstörung am grössten. Hier ist der Bergrücken auffallend eingebrochen, so dass eine grosse Lücke sichtbar wird. Hat man dieselbe vom Vilsthal aus erstiegen, so kommt man an den Alatsee, eine offenbar durch die Fluthen ausgehöhlte Gumpe. Geht man in derselben Richtung weiter, so kommt man über eine neue Lücke an den circa 100 Fuss tiefer liegenden Weissensee, der also wieder eine durch den Sturz der Fluthen entstandene Gumpe darstellt.

Vom Alatsee aus führt ein ziemlich geräumiges, wahrscheinlich auch von einem Arm der Fluthen durchströmtes Thal, der Streichungslinie des Gebirgs parallel, gegen Füssen und theilt nach dieser Seite unsern Bergrücken der Länge nach in zwei Hälften. Derselbe erhält hierdurch fast die Form eines auf dem Rücken liegenden armlosen menschlichen Körpers, wovon der Kopf gegen Pfrondten, die Füsse gegen Füssen gerichtet sind. Zwischen beiden Beinen ist das Thal des Alatbaches, in der Bauchgegend der Alatsee. An der rechten Hüfte ist der Punkt, wo die Lechfluthen mit dem Hauptstoss anprallten, an der linken Hüfte liegt unmittelbar der Weissensee.

Da die Fluthen diesen colossalen steinernen Körper in seiner Mitte nicht ganz durchbrechen konnten — das Gestein hat hier eine ungemeine Härte und liegt in steilen Felswänden zu Tag — so mussten sie ihn am Kopf und an den Füssen zu umgehen suchen. Am Kopf, bei Pfrondten, geht ein weites Trockenthal in die Ebene hinaus, das vielleicht den ältesten Lauf des Lech mit der dort aufgenommenen Vils bezeichnet. An den Füssen war die Umgehung nicht so leicht, denn der Bergrücken, der nach unserm Bild den rechten Fuss vorstellt, hat eine Verlängerung, die sich unter dem Namen Calvarienberg noch eine halbe Stunde weiter erstreckt. Doch konnten die Gewässer an dem Punkt, wo der rechte Fuss den Calvarienberg berührt — am sogenannten Magnustritt — den Bergrücken durchbrechen und hier ist auch bis auf den heutigen Tag das Lechbett geblieben,

obwohl der Fluss noch immer sich zwischen engen Felsklippen mit starkem Gefäll durchzwängen muss. Am linken Fuss (Schlossberg von Füssen) war für die Umgehung kein weiteres Hinderniss mehr, die Gewässer hatten hier das Flachland erreicht.

Die drei Thalöffnungen oder Lücken bei Pfrondten, beim Aletsee und am Magnustritt scheinen aber für den Abfluss der mächtigen Lechfluthen nicht genügt zu haben. Denn alle übrigen Thäler der Gegend, welche irgend eine Communication zwischen dem innern Lechthal und dem Flachland gestatteten, tragen Spuren einer vormaligen starken Strömung. Solche Thäler sind erstlich das Thal, in welchem zwischen dem Calvarien- und Schwarzenberg der Schwansee liegt, dann auf der andern (südöstlichen) Seite des Schwarzenbergs das Thal, welches sich von Nieder-Pinzwang über den Alpensee gegen Hohenschwangau hinzieht. In beiden Thälern sind gerade an den Stellen, wo die Fluthen nach Ueberschreitung eines Bergsattels einen jähen Fall zu machen hatten, Seen entstanden. Der Schwansee z. B. liegt unmittelbar am Fuss der Felsenhügel, welche den jetzigen Lechfluss, ehe er an den Engpass am Magnustritt kommt, vom Schwansee absperren. Die Rundhöckerform dieser von den Fluthen überströmten Hügel ist nicht zu verkennen. An den Ufern des Schwansees findet man auch anstehende Kalkfelsen mit auffallender Glättung, lauter Anzeichen, dass Diluvialgewässer hier ihren Lauf genommen haben.

Bevor wir nun die Spuren der Lechfluthen in das Flachland hinaus verfolgen, kann ich nicht umhin, auf die Aehnlichkeit der Wirkung aufmerksam zu machen, welche die Lech- und Isarfluthen unter gleichen Terrainverhältnissen auf die Bodengestaltung ausübten. Dass die Isarfluthen durch Zuflüsse vom Innthal her sehr mächtig waren, wurde schon in einer frühern Abhandlung (Korrespondenz-Blatt 1857. S. 123 ff.) nachgewiesen.

Das Lechthal bis zum Eintritt in das Becken von Vils und das Isarthal bis hinab nach Wallgau sind Querthäler. Beide biegen von da an östlich um in die Richtung der Streichungslinie des Gebirgs, werden also eine Strecke weit zu Längenthälern. Die Diluvialfluthen in ihrer raschen Strömung konnten aber dieser Biegung nicht folgen, sondern prallten in der Fortsetzung ihres gradlinigen Laufes an die gegenüberstehenden

Bergrücken dermassen an, dass endlich eine Oeffnung entstehen musste. So gelangten die Lechfluthen über den ersten Grat hinweg in das Becken des Alatsees, den sie nun sammt dem Thal des Alatbaches aushöhlten oder wenigstens erweiterten. Die Isarfluthen kamen in analoger Weise über einen eingebrochenen Bergrücken hinweg in den Kessel des Walchensees, der vielleicht durch kreisende Bewegung der Wasser, da die Richtung der Hauptströmung von Wallgau her den Kessel tangirte, nach Art der auch anderwärts verkommenden Riesentöpfe so ungewöhnlich tief ausgehöhlt wurde.[1]) Vom Walchensee aus mögen die Fluthen anfangs durch das, dem Alathal entsprechende Längenthal der Jachenau abgezogen sein.

Die Wucht der anprallenden Gewässer mit ihren vielen Blöcken und Geröllen bewirkte aber in derselben Richtung noch weitere Gebirgseinbrüche. Die Lechfluthen öffneten nun auch am zweiten Bergrücken jenseits des Alatsees eine Lücke und stürzten durch dieselbe am Weissensee in die Ebene hinab. In ähnlicher Weise durchbrachen die Isarfluthen die ihnen noch entgegenstehende Bergwand am Kesselberg und gelangten durch einen noch viel tiefern Sturz am Kochelsee in's Flachland.

Die Aehnlichkeit beider Fälle ist, abgesehen von den grossartigeren Verhältnissen im Isargebiet, höchst merkwürdig. Es wird für die Existenz der Diluvialfluthen überhaupt und für die Gesetzlichkeit ihrer Wirkungen insbesondere kaum einen sprechenderen Beweis geben, als das eben angeführte Beispiel.

Wir wollen nun den Spuren der Lechfluthen in's Flachland hinaus nachgehen. Sie bilden gleich nördlich von Füssen eine ziemlich breite Zone. Ein Hauptarm dieser Fluthen musste wie schon erwähnt, durch die Gebirgsöffnung bei Pfrondten, verstärkt durch die Gewässer des obern Vilsthals die nächste Umgegend nach Norden zu überströmen. Man findet auch die Spuren dieser Strömung unmittelbar von der genannten Gebirgsöffnung an, wo der Diluvialschutt in mächtigen Hügeln angehäuft liegt. Westlich

---

[1]) Vergl. auch Correspondenz-Blatt vom Jahr 1857. S. 130 und 131.

konnten die Lechfluthen schon bei Nesselwang, in der Richtung wie die Strasse von Pfrondten dahin zieht, das Wertachthal erreichen. Längs dieser Strasse und zwar nördlich davon bestehen die meisten Hügelzüge der Gegend aus Diluvialablagerungen. Hie und da treten grössere erratische Kalkblöcke an den Abhängen zu Tag. Ehe die Pforte am Magnustritt geöffnet war, mag hier der Lechfluss seinen ständigen Lauf gehabt haben, vielleicht von Pfrondten aus in die Gegend von Seeg. Jetzt ist das alte Bett theilweise durch Diluvialgerölle verschüttet, theilweise mit Torfbildungen ausgefüllt.

Wir kommen nun zu einem zweiten Arm der Fluthen, der über den Alat- und Weissensee ging und dem wohl auch der Hopfensee seine Entstehung zu verdanken hat. Da dieser Strömung weiter nördlich Höhenzüge aus anstehendem Gestein im Wege lagen, so wird sie sich theils zum Wertachthal, theils in das heutige Lechthal verzweigt haben.

Die Fluthen endlich, welche im Thal von Füssen und in den Thälern des Schwan- und Alpensees am meisten östlich vordrangen, zeigen noch Spuren ihres Weges am Banwaldsee, von wo sie in das Thal des Halblechs gelangten.

Das Ueberschwemmungsgebiet der Lechfluthen dehnt sich also in dieser Gegend der Breite nach vom Halblech bis an die Wertach bei Nesselwang aus. Auf dieser ganzen Strecke sind die Kalkgerölle des Lechgebiets verbreitet und zu hohen Hügelreihen angehäuft.

Weiter nördlich muss der Auerberg wie eine Insel von den Fluthen umströmt gewesen sein, wovon augenscheinlich ein mächtiger Arm das Geltnachthal hinabzog. Denn es finden sich in dieser Gegend grosse Massen von Rollsteinen in mächtigen Hügeln und darin aus dem Lechthal stammende, abgerollte Blöcke bis zu 2 Fuss Durchmesser.

Nördlich vom Auerberg scheinen sich die Lechfluthen immer mehr in die Breite ausgedehnt zu haben. Der Terraingestaltung nach konnten sie westlich die Wertach überschreiten. Ein Arm davon mag im Thal der Ach über Unterthingau bis Aitrang und von da immerfort nördlich durch ein jetzt trocken-

liegendes Thal nach Friesenried, Baisweil und dann auf mehreren Wegen zum Mindelthal gezogen sein. In das Thal der Mindel muss sich auch bei Türkheim ein starker Strom aus dem Wertachthal abgezweigt haben, denn es steht in dieser Richtung ein weites, söhliges Trockenthal offen. Durch die Ueberströmung der Lechfluthen in das Wertachthal und aus diesem in das Mindelthal erklärt sich sehr natürlich die mit den jetzigen Gewässern in gar keinem Verhältniss stehende Breite des letztern. Eine nähere Untersuchung musste auch ergeben, dass im ganzen Mindelthal keine Urgebirgsrollsteine vorkommen, sondern nur Gerölle aus dem Lechgebiet. Was aus dem obern Wertachthal an Gewässern und Geröllen zugeführt wurde, ist kaum einer Beachtung werth, da dieses Thal eine zu geringe Ausdehnung im Gebirg, oder wie die Franzosen sagen, ein zu unbedeutendes *bassin d'alimentation* hat. Nach dem eben Gesagten darf der Höhenrücken zwischen Mindel und Günz als die westliche Gränze der Zone der Lechfluthen angesehen werden. Das Günzthal gehört schon zum Bereich der Illerfluthen.

Die Hauptmasse der Lechgewässer hat sich jedenfalls über das weite Lechfeld, das den Charakter einer Strombildung noch deutlich an sich trägt, in nördlicher Richtung der Donau zugewendet. Dass bei solchen Ereignissen die Gewässer der bei Donauwörth mündenden Wörnitz in das Becken des Ries zwischen Harburg und Oettingen zurückgestaut wurden, ist in Betracht der Grösse der Alpenfluthen nicht anders anzunehmen. Dazu kommt noch, dass oberhalb Neuburg das Donauthal sehr eng wird und die Gewässer schon oberhalb Siepperg gleichzeitig rechts durch das Trockenthal von Strass, Leidling, Sinning und links durch das Trockenthal von Mauern zur Schutter über Nassenfels ihren Lauf nehmen mussten.

Wenn wir nun die östliche Gränze der Zone der Lechfluthen bestimmen wollen, so tritt uns der schon in einem vorhergehenden Aufsatz besprochene Umstand hindernd in den Weg, dass das Lechthal von Schongau abwärts aus einem andern Fluthgebiet (vom Inn her) Zuflüsse erhielt, durch welche auch die fremden Urgebirgsrollsteine in's untere Lechthal gekom-

men sind. Wir dürfen jedoch annehmen, dass ein Theil der Lechgewässer, wenn auch gemischt mit Zuflüssen von Osten her, noch durch das Thal der grossen Paar, welches sich schon oberhalb Augsburg vom Lechthal abzweigt, zur Donau geströmt ist. Das Ueberschwemmungsgebiet der Lechfluthen würde sich sonach im Norden von der Mündung der Mindel bis zur Mündung der Paar erstrecken, was eine Breite von 11 Meilen darstellt.

Wir sind nun an der Hand der unsere Forschungen leitenden Thatsache, dass diejenigen Thäler von den grössten Fluthen durchströmt waren, welche in ihrem Gebiet die grössten Schneeflächen einschliessen, zu Aufschlüssen gekommen, welche eine grosse Reihe von Erscheinungen in der Oberflächenbildung des südbayrischen Flachlandes auf das natürlichste erklären. Wir wissen nun, durch welche Kräfte und warum gerade an dieser oder jener Stelle Seen entstanden sind; warum manche Thäler, in welchen jetzt nur unbedeutende Flüsse ihren Lauf haben, zu einer ungewöhnlichen Breite sich ausdehnen; wir können uns die Entstehung und Richtung der grossen Heiden und Möser und der vielen Trockenthäler erklären, die oft von einem Thalgebiet zum andern ziehen; wir finden die strichweise Vertheilung der Kalk- und der Urgebirgsgerölle ganz natürlich.

Ich zweifle nicht, dass noch manche andere Erscheinung, besonders in Beziehung auf die Vegetationsverhältnisse einzelner Gegenden, bei näherer Untersuchung einen Zusammenhang mit der lokalen Verbreitung der beschriebenen Diluvialfluthen erkennen lassen wird. So gewiss es ist, dass die grosse Fruchtbarkeit im Fluthbereich der Iller- und Rheingewässer im Zusammenhang steht mit der durch Diluvialfluthen bewirkten Verbreitung von Zersetzungsprodukten gewisser Felsarten, welche die günstigsten chemischen und physikalischen Eigenschaften in sich vereinigen, so leicht ist es möglich, dass man auch noch zwischen den Verbreitungsbezirken einzelner Pflanzen und den Gränzen der verschiedenen Fluthgebiete bedeutsame Beziehungen finden wird. Es scheint wenigstens nicht blosser Zufall, dass der Lech und die Salach, welche dass Fluthgebiet der Innge-

wässer abgränzen, auch für eine Anzahl Pflanzen die Ost- und Westgränze bezeichnen. (Vergl. Bavaria, Landes- und Volkskunde des Königreichs Bayern. Seite 118.)

Die

Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte

in

Königsberg

von

Dr. Friedrich Schmidt Apotheker in Wunsiedel.

Noch voll des schönen Eindruckes von der obengenannten Versammlung ergreife ich die Feder, um in möglichst allgemeinen Umrissen Ihnen Einiges über dieselbe, besonders so weit es das Allgemeine und die mineralogische Seite derselben betrifft, mitzutheilen. Besucht war die Versammlung von etwa 500 Mitgliedern und Theilnehmern, darunter besonders zu nennen Archelander aus Bonn, Eisenlohr aus Carlsruhe, Braun, Gurlt, Virchow von Berlin, Böttcher aus Frankfurt; Süddeutsche waren etwa 10 — 12 zu zählen, unter diesen nur 3 aus Bayern (Siebold aus München, Dr. Döbner aus Aschaffenburg und meine Wenigkeit), dagegen waren mehrere Ausländer, besonders aus Russland, England, America und Dänemark anwesend, unter ihnen bemerkenswerth, Dr. Polak, der Leibarzt des Schachs in Persien von Teheran (der nebenbei sei es bemerkt, seinen Tabaksrauch durch das Ohr entliess). Die Versammlung wurde durch Bürgermeister Sperling aus Königsberg auf das freudigste begrüsst, und dann von dem Geschäftsführer, Professor v. Wittich, eröffnet und willkommen geheissen. Leider war der eine der Geschäftsführer, Dr. Rathke, plötzlich mit Tod abgegangen, die Versammlung ehrte sein Andenken durch zahlreiche Begleitung beim

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Korrespondenz-Blatt des zoologisch-mineralogischen Vereines in Regensburg

Jahr/Year: 1860

Band/Volume: 14

Autor(en)/Author(s): Schönnamsgruber Friedrich

Artikel/Article: Ueber den Ursprung der Hornblendegesteine im Flussgerölle der Donau bei Ingolstadt. 123-140