

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 Hauptfactors 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 vermuthete, 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 Gumppe. 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 Gumppe 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 Alabaches, 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 ungemaine 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 Hohen Schwangau hinzieht. In beiden Thälern sind gerade an den Stellen, wo die Fluthen nach Ueberschreitung eines Bergsattels einen jähnen 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

Berg Rücken 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 Berg Rücken 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 vorkommenden Riesentöpfe so ungewöhnlich tief ausgehöhlt wurde.<sup>1)</sup> 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 Berg Rücken jenseits des Alatsees eine Lücke und stürzten durch dieselbe am Weissenensee 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 Pfronten, 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

<sup>1)</sup> 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 Grenzen 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 Arche-lander 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