

Alpinische Diluvial-Bildungen im *Bodensee-* Becken,

von

Herrn Hofrath und Professor C. FROMHERZ

in *Freiburg*.

Alle neueren Untersuchungen machen es immer klarer, dass die grossen Diluvial-Ablagerungen mit Hebungen und Erschütterungen der Gebirge in Verbindung stehen, mit grossartigen geologischen Katastrophen, welche die Gestalt des Landes veränderten. Es zeigt sich immer deutlicher, dass man kein gründliches Urtheil über die Entstehungs-Weise mächtiger und weitverbreiteter Diluvial-Gebilde und die Fortschaffung der damit innig zusammenhängenden Wander-Blöcke fällen könne, ohne nähere Kenntniss jener geologischen Katastrophen. Die Diluvial-Gebilde der *Alpen* liefern besonders sprechende Belege hiefür. Unter zahlreichen dahin gehörigen Beispielen will ich die alpinischen Diluvial-Ablagerungen des *Bodensee*-Beckens kurz schildern, welche mir in den letzten Jahren vorzüglich im *Badenschen Seekreise* näher bekannt geworden sind.

Das ganze Land am *Bodensee* bis auf eine Entfernung von mehren Stunden vom See-Ufer ist mit grossen Massen von *Alpen-Geröllen* bedeckt. Diese Trümmer-Gesteine bilden entweder unmittelbar die Erd-Oberfläche, oder sie liegen zunächst unter der Dammerde. Ihre Mächtigkeit beträgt an vielen Stellen 40—60—80' und darüber. Die Gerölle von den verschiedensten Grössen liegen unregelmässig durchein-

ander, von ganz kleinen bis zu Faust- und Kopf-grossen und bis zu Blöcken von 2—3—4' und mehr im Durchmesser. Besonders grosse Blöcke kommen im *Württembergischen* Theil des *Bodensee*-Gebietes vor. Diese grösseren Blöcke sind meistens von den eigentlichen Geröll-Massen eingehüllt. Jene, welche frei auf der Erd-Oberfläche liegen, wurden bei weitem zum grössten Theil ausgegraben. Alle Gerölle sind abgerundet und geglättet, mit Ausnahme ganz grosser Blöcke, welche man theils zugerundet und theils eckig findet.

Auf dem *Schweitzer-Ufer* des See's bedecken diese Geröll-Massen alle Hügel und Berge bis auf die Höhen nördlich von den Thälern der *Sitter* und der *Thur*. Unter den Geröllen der Kantone *Thurgau* und *St. Gallen* findet man eine Menge grosser Alpen-Blöcke. — Auf dem deutschen Ufer des *Bodensee's* überziehen die Geröll-Ablagerungen einen sehr grossen Theil des *Württembergischen* Donau-Kreises vom See-Ufer über *Ravensburg*, *Wangen*, *Leuthkirch* und, so viel mir bekannt ist, bis über *Aichstetten*, *Wurzach* und *Waldsee* hinaus. Ja, es sollen noch bei *Buchau* und *Biberach* Konglomerate von alpinischen Diluvial-Geröllen vorkommen. Bis auf die Höhen der *Waldburg* hinauf (2400 Par. Fuss über dem Meer) zeigen sich in diesen Gegenden von *Württemberg* zahllose Gerölle mit grossen Blöcken gemengt, wie Diess L. von BUCH schon längst beobachtet hat.

In *Baden* überdecken die Alpen-Gerölle alle Umgebungen des *Bodensee's* bis auf die höchsten Höhen bei *Meersburg* und *Markdorf* (hier namentlich bis auf den Gipfel des *Göhrenbergs* 2521 Bad. Fuss), ja bis ganz auf die höchsten Punkte der Gegend, bei *Oberhomberg*. Hier erreichen sie „auf dem *Höchsten*“ bei *Oberhomberg* eine Höhe von 2762 Badischen Fussen, auf der *Lichtenegger Höhe* 2783' und bei *Ober-Glashütte* (beide Punkte ebenfalls in der Nähe von *Oberhomberg*) eine Höhe von 2799' *. — Der Spiegel des *Bodensee's* liegt 1334' Bad. Fuss über dem Meere (Pegel bei *Ludwigshafen* und *Konstanz*). Die alpinischen Diluvial-Bildungen bedecken

* Ich führe die Höhen-Punkte in *Badischen* Fussen an, wie sie auf dem topographischen Atlas von *Baden* nach genauen trigonometrischen Messungen angegeben sind. Ein *Badischer* Fuss ist = 0,9235 Par. Fuss.

also die Gegend bis zu einer Höhe von 1465' über dem *Bodensee*. — Auf dem Gipfel des *Höchsten* bei *Oberhomberg* sind die Geröll-Massen durch eine sog. Kies-Grube aufgeschlossen, und man sieht auch hier noch mitten unter den Geröllen viele grosse Alpen-Blöcke. — Die Diluvial-Massen ziehen sich weiter über alle Höhen bei *Heiligenberg* und *Ilmensee* und von da bis in die Gegend von *Ostrach* und *Pfullendorf*. Dann gehen sie in die Umgebungen von *Kloster-Wald* und *Mösskirch* und von da in die Nähe von *Liptingen* (drei Stunden oberhalb *Stockach*), ohne jedoch *Liptingen* ganz zu erreichen. (Genauer angegeben geht der Zug der Gerölle nördlich von *Pfullendorf* und *Wald* durch über *Glashütte*, *Valpertsweiler*, dann über *Biethlingen*, *Krumbach*, *Boll* und *Volkertsweiler* in die Gegend von *Heudorf* bei *Liptingen*.)

In der Gegend von *Pfullendorf* bis unterhalb *Liptingen* erreichen die Geröll-Massen noch eine Höhe von 2250—2300'. — Aus den Umgebungen von *Liptingen* ziehen sich die alpinischen Diluvial-Gebilde über die Höhen bei *Eckartsbrunn* und *Bittelbrunn* nach *Engen* hin und ins *Höhgau*, welches sie ganz bedecken.

Vom *Höhgau* geht der Zug der Alpen-Gerölle weiter ins *Rhein-Thal*. Besonders grosse Zusammenhäufungen derselben, gemischt mit zahllosen grossen Blöcken, finden sich in der Bucht, welche das Thal der *Biber* bei *Thayingen* bildet, und auf den Höhen zwischen *Thayingen* und *Schaffhausen* oder zwischen dem *Bieber-Thal* und dem *Rhein*. — Eben so zieht sich die grosse Geröll-Ablagerung weiter hin über alle zum Theil hohen Berge zwischen dem *Rhein-Thal* und dem Thal von *Neunkirch* und *Griessen*. In dieser Gegend kommen die Alpen-Gerölle noch in Menge vor auf den höchsten Punkten bei *Baltersweil*, an der neuen Strasse von *Thiengen* nach *Jestetten* und auf den Höhen bei *Eglisau*. — Dann gehen die Geröll-Massen ins *Wutach-Thal* bei *Thiengen*, und hier bedecken sie noch mehre Höhen bei *Kadelburg* und überhaupt jene zwischen dem *Rhein* und der *Wutach*. Besonders interessant ist in dieser Gegend das Vorkommen grosser Alpen-Blöcke bei *Breitenfeld* unweit *Thiengen* wenigstens 400' über der Thal-Sohle.

Bei *Hilzingen* im *Högau* finden sich die Alpen-Gerölle noch in einer Höhe von mindestens 2000'; bei *Schaffhausen* und *Jestetten* erreichen sie eine Höhe von 1890—1900', und bei *Breitenfeld* unweit *Thiengen* liegen die Alpen-Blöcke (zwischen dem Dorf 1640' und dem *Husenhof* 1560') in Rundzahl 1600' hoch. — Bei *Oberhomberg* zeigen sich die alpinischen Diluvial-Bildungen 1465' hoch über dem *Bodensee* und bei *Breitenfeld* noch 266' über dem See-Spiegel.

Zwischen *Thiengen* und *Waldshut* mengt sich diese grossartige Diluvial-Ablagerung mit einer andern nicht minder grossartigen, die aus dem Quellen-Bezirk der *Aar*, *Reuss* und *Limat* stammt. Da also von hier an die Diluvial-Phänomene nicht mehr ausschliesslich zu jenen des *Bodensee*-Beckens gehören, so will ich keine weitere Beschreibung der Ablagerungs-Art dieser Geröll-Massen geben.

Der Ursprung der grossartigen Trümmer-Gebilde des *Bodensee*-Beckens ergibt sich auf das Klarste aus der mineralogischen Beschaffenheit der Gerölle. Sie enthalten nur ausnahmsweise Gesteine, wie sie am *Bodensee* selbst und in seinen Umgebungen vorkommen. Bei weitem die grosse Mehrzahl aller dieser Gerölle besteht aus alpinischen Felsarten des *Rhein-Thals* in *Graubündten* und seiner zahlreichen Seiten-Thäler. Die Gesteine sind Granite in manchfaltigen Abänderungen, namentlich auch Talk-Granite, Gneisse, Glimmerschiefer, Serpentine, Gabbros, Chloritschiefer, Quarz-, bisweilen Hornblende-Gesteine, dann sehr häufig hellgraue bis dunkelgraue Kalksteine der alpinischen Kreide aus *Bündten*, bisweilen Kreide-Sandsteine und Kreide-Schiefer. — Ganz dieselben Gerölle finden sich auch im *Rhein-Thal* von *Graubündten* selbst abgelagert.

Wie kamen diese Diluvial-Massen in das *Bodensee*-Becken? Durch welche Kraft wurden sie aus den hintersten Thälern von *Bündten* so weithin verbreitet? — Alle Erscheinungen zeigen auf das Unzweifelhafteste, dass die Verbreitung dieser Diluvial-Massen im *Bodensee*-Becken durch keine andere Kraft geschehen seyn kann, als durch eine höchst grossartige und äusserst heftige Strömung. — Der Zug der Geröll-Ablagerung geht Thal-abwärts. Die Gerölle

sind nach allen Richtungen über eine beträchtliche Strecke Landes viele Meilen weit ausgebreitet. Sie bedecken die ganze Gegend: man sieht sie nicht bloss zu einzelnen Wällen aufgehäuft. Alle Gesteins-Trümmer sind abgerundet und geglättet, von den kleinsten Geröllen bis zu einer Menge grosser Blöcke, und nur einzelne dieser letzten entgingen der Abreibung ihrer Kanten und Ecken. Zwischen den Geröll-Massen findet man häufig Lager von Sand und bisweilen sogar von ziemlich harten Diluvial-Sandsteinen (*Neunkirch* bei *Schaffhausen*). An vielen Stellen sind die Gerölle zu festen Konglomeraten verkittet. (*Heiligenberg*, *Oberhomburg*, Gegend zwischen *Heiligenberg* und *Pfullendorf*, *Thayingen* bei *Schaffhausen*, *Griessen* unweit *Thiengen* u. s. w.)

Diese Konglomerate von *Heiligenberg* und der Umgegend wurden bisher ziemlich allgemein für Nagelfluë der Molasse angesehen. Es unterliegt gar keinem Zweifel, dass Diess ein Irrthum ist. Die Konglomerate bedecken die Molasse-Sandsteine des *Bodensee's*, sie wechsellagern aber nicht mit denselben. Sie enthalten ferner ganz dieselben Gesteine, wie sie sich überall in der Gegend als lose Gerölle in den alpinischen Diluvial-Anschwemmungen finden, während die Konglomerate der benachbarten Schweitzer-Molasse aus Gesteins-Trümmern von ganz verschiedener mineralogischer Beschaffenheit bestehen. — Die erwähnten Konglomerate gehören also offenbar zu den Diluvial-Gebilden.

Einen weitem Beweis dafür, dass die Geröll-Ablagerungen des *Bodensee*-Beckens die Wirkung heftiger Strömungen sind, liefern die Wasser-Glättungen, welche man im Bereiche dieser Strömungen auf Felsen aus härteren Gesteinen beobachtet, als die gewöhnlichen Molasse-Sandsteine der *Bodensee*-Ufer. Sehr ausgezeichnet finden sich solche Wasser-Glättungen auf den weissen Kalksteinen des obern Juras bei *Schaffhausen*. Als man vor einigen Jahren westlich von der Stadt und auf dem rechten *Rhein*-Ufer neue Strassen anlegte, wurden jene Kalksteine an mehreren Stellen entblösst. Sie waren von Geröll-Ablagerungen der Alpen-Strömung bedeckt, von welcher gegenwärtig die Rede ist. Nach Entfernung der Gerölle zeigten sich die Felsen der Jura-Kalksteine abge-

rundet, geglättet und polirt; stellenweise stunden Rundhöcker und Wülste hervor, und zwischen diesen Höckern und Wülsten zeigten sich flache Vertiefungen; kurz die Gesteine hatten ganz das Aussehen der Felsen im Bett von Gebirgs-Bächen oder schnellfliessenden Strömen, welche vielen Gebirgs-Schutt fortschwemmen, der die Felsen abreibt. — Ganz ähnliche Wasser-Glättungen bewirkte diese Diluvial-Strömung noch in viel grösserer Entfernung von ihrem Ursprung, nachdem sie sich mit der andern bereits oben erwähnten sehr grossartigen Strömung aus dem *Aar-Thal* vereinigt hatte. Im obern *Breisgau* nämlich, da wo die vereinigten Strömungen auf die Korallenkalk-Felsen bei *Istein* unterhalb *Basel* stiessen, wurden auch diese Felsen an verschiedenen Stellen abgerundet und geglättet und zwar bis zu einer Höhe über die jetzige Eisenbahn hinauf. Auch auf Felsen der harten und mit Alpen-Geröllen bedeckten *Breisgauer* Molasse von *Bamlach* zwischen *Istein* und *Schliengen* sieht man ganz deutliche Wasser-Glättungen.

Zum ferneren Beweise, dass die Geröll - Massen des *Bodensee*-Beckens durch Strömungen verbreitet worden, mag auch ein sog. Wasserloch (ein grosser Riesentopf) in der Nähe des *Rhein-Falls* angeführt werden. Es findet sich zwischen dem Gasthaus *zum Weber'schen Hof* und dem *Rhein-Fall*, etwas im Gebüsch versteckt und weit ausser dem Bereich des jetzigen *Rheins*.

Nicht nur die kleineren Gerölle, sondern auch die grösseren Blöcke dieser Diluvial-Ablagerungen wurden durch Strömungen herbeigeführt. Fast alle diese grösseren Blöcke liegen mitten unter den Geröllen und ganz von denselben eingehüllt; sie werden mit den Geröllen und oft aus beträchtlicher Tiefe ausgegraben. Ich war selbst mehrfach Augenzeuge hievon. Noch im verflossenen Herbste 1849 sah ich, wie im Dorfe *Ebringen* bei *Hilzingen* im *Högau* ein grosser Alpen-Block von mehren Fussen im Durchmesser beim Graben eines Brunnens aus einer Tiefe von 24' zu Tage gefördert wurde.

Beim ersten Anblick scheint es kaum glaublich, dass eine Strömung mit so furchtbarer Gewalt gewirkt haben könne,

um Gesteins-Blöcke von 3—4' im Durchmesser und darüber aus den Alpen-Thälern von *Graubünden* auf die höchsten Höhen der Umgebungen des *Bodensee's* in *Württemberg* und *Baden* hinauf zu wälzen und bis in die Umgebungen von *Schaffhausen*, ja noch bis auf die Höhe von *Breitenfeld* bei *Thiengen* fortzuschwemmen. Betrachtet man aber ähnliche und noch grossartigere Wirkungen ganz unzweifelhafter Strömungen theils in vorgeschichtlicher und theils in der neuesten Zeit, so verlieren jene grossen Diluvial-Phänomene ihr Auffallendes, und man fühlt sich dann berechtigt aus ähnlichen Erscheinungen auf analoge Ursachen und Wirkungen zu schliessen. Ich will, um nicht zu weitläufig zu werden, nur zwei Beispiele anführen, welche geeignet sind, die Sache vollkommen zu erläutern.

Im *Habkeren-Thal* des Kantons *Bern* hat B. *STUDER* bedeutende Ablagerungen grosser runder Blöcke beobachtet, welche nicht der Diluvial-Zeit, sondern der jüngern Kreide-Periode angehören. Diese Blöcke bilden Bestandtheile von Felsarten, über deren Entstehung durch Wasser nicht der mindeste Zweifel obwalten kann. *STUDER* sagt von diesen Blöcken (Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in *Bern*, No. 51 und 52, 1845): „Steigt man von dem Dorfe *Habkeren* abwärts in das Bett des *Traubaches* oder in dasjenige des *Lombachs*, so erstaunt man über die Menge von Granit-Blöcken, mehre bis 30 Fuss im Durchmesser haltend, welche hier angehäuft sind. Man hat die günstige Lage zweier derselben verwendet, um der Bohl-Brücke als Unterlage zu dienen; der grösste Block aber liegt gegenüber *Habkeren* auf dem *Lugiboden*. Der Inhalt dieses Blocks kann auf eine halbe Million Kubik-Fuss geschätzt werden, und er übertrifft daher die grössten unserer diluvialen Fündlinge, die Blöcke von *Monthey* und *Steinhof*, um beinahe das Zehnfache. Den ganzen *Lombach* aufwärts bis auf die *Bohlegg*, welche *Habkeren* vom *Älgau* scheidet, stösst beinahe Block an Block: alle, auch die grössten, ohne scharfe Kanten und nahezu kugelig. — Man kann mit voller Sicherheit behaupten, dass in allen Gebirgen, die den Quell-Bezirk der *Aar* bilden, keine Granit-Art vorkomme, die auch nur entfernt mit dem Granit der

Blöcke von *Habkeren* verglichen werden könnte; ja in dem ganzen Gebiet des Alpen-Systems überhaupt ist bis jetzt keine übereinstimmende Stein-Art aufgefunden worden. — Die Stein-Art der beiden Ketten, welche das *Habkeren - Thal* einschliessen, gehört der jüngeren Kreide-Periode an. Durch den Strassen-Bau sind nun auch, bevor man von *Unterseen* her das *Habkerendorf* erreicht, und noch auf der linken Seite des *Lombachs*, Konglomerat-Lager entblöst worden, welche kleine Blöcke von Granit von dem herrschenden Schiefer umwickelt zeigen. Die Granit-Art dieser Blöcke ist ebenfalls den *Alpen* fremd und derjenigen der grossen Blöcke nahe verwandt, obgleich nicht ganz damit übereinstimmend. Auch bevor noch die neue Strasse angelegt war, gelang es mir im *Traubach* eine Stelle aufzufinden, wo grosse Blöcke des gewöhnlichen Habkeren-Granits in einem grobkörnigen, offenbar aus der Zerstörung dieses Granits hervorgegangenen Sandstein eingewickelt sind und ein Konglomerat von kolossalen Elementen bilden, das offenbar gleichzeitiger Entstehung seyn muss mit den Schiefeln und Kalksteinen, denen es eingelagert ist. Nach der theilweisen Zerstörung dieses Konglomerates sind die Blöcke zurückgeblieben, welche man jetzt überall auf und in dem Schutt-Land zerstreut sieht“. — Auch in den Gesteinen der *Niesen-Kette* im Kanton *Bern* kommen nach *STUDER* an mehren Stellen „der Sekundär-Zeit“ angehörende Konglomerate vor, welche grosse Blöcke fest verkittet einschliessen. — Ähnliche Konglomerate der Kreide-Periode angehörend finden sich ebenfalls nach *STUDER* in Schiefer und Sandsteine eingelagert auf den höheren Abhängen des *Bolgen* bei *Sonthofen* in *Bayern*. Auch diese Konglomerate schliessen Klafter-grosse Blöcke ein, deren Stein-Art wieder mit ähnlichen, zum Theil noch weit grösseren übereinstimmt, welche dort frei herumliegen.

Alle Thatsachen, die überhaupt für den neptunischen Ursprung der Kreide-Gebilde sprechen, lassen keinen Augenblick zweifeln, dass auch die erwähnten Kreide-Konglomerate, so wie die Kreide-Schiefer und Sandsteine, welche Blöcke einschliessen, durch heftige Strömungen entstanden

sind. Wollte man Diess noch in Frage stellen, so dürfte man mit demselben Rechte den Ursprung aller andern neptunischen Ablagerungen in Zweifel ziehen. — Jene interessanten Beobachtungen bieten also Fälle dar, welche zeigen, dass während der Kreide-Periode Strömungen stattgefunden haben, wodurch noch grossartigere Wirkungen hervorgebracht, noch kolossalere Trümmer-Massen zusammengeschwemmt wurden, als durch die mächtigen Fluthen der Diluvial-Zeit.

Ein merkwürdiges Beispiel der furchtbaren Gewalt einer heftigen Strömung aus geschichtlicher und zwar aus neuester Zeit erwähnt P. MERIAN (Bericht über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in *Basel*, VII, 1847). — Im *Misoxer-Thal* des Kantons *Graubünden* fand am 27. Aug. 1834 in Folge eines Wolken-Bruches eine grosse Überschwemmung Statt. Neben den gewöhnlichen Erscheinungen, Zerstörung von Brücken, Gebäuden, Strassen, Fortschwemmung von Wiesen- und Acker-Geländen u. s. w., brachte die verheerende Fluth folgende Wirkungen hervor, welche nach P. MERIAN noch im Jahr 1844 beobachtet werden konnten. Aus dem Seiten-Thal der *Giuvegna*, das sich zum *Forcola-Pass* hinaufzieht, stürzten mit den Gewässern beträchtliche Massen von Geröllen und Fels-Blöcken hervor. Man sieht diese Trümmer noch im Haupt-Thale bei *Soazza* abgelagert, wo sie eine „mächtige Anhäufung“ bilden. Unter denselben fand sich ein Granit-Block, der nach einer genauen Ausmessung des Ingenieur-Obersten LANICCA eine Länge von 21', eine Höhe von 17' und eine Dicke von 15' besitzt. Eine grosse Anzahl anderer Blöcke aus demselben Granite bestehend und darunter mehre von fast gleicher Grösse, wie der eben beschriebene, liegen in der Nähe. Andere wurden beim Wasser-Bau entfernt. Die erwähnten Granit-Blöcke sind eine dem Thale, wo sie liegen, fremdartige Gebirgsart; denn der anstehende Fels besteht überall aus Gneiss, höher im Thale bis über den *Bernhardin-Pass* hinaus aus Glimmerschiefer, hier und da mit Einlagerungen von Thonschiefer und körnigem Kalkstein. — Durch die Zusammenhäufung dieser aus dem *Giuvegna-Thal* hervorgeschwemmten Granit-Blöcke wurde

die *Moesa* im Haupt-Thal bei *Soazza* anfänglich zu einem See aufgestaut; doch brach sie sich sofort wieder Bahn. — Die durch die Überschwemmung herbeigeführten Trümmer-Massen sind zu einem Strom-Wall aufgehäuft, welcher von dem Ausgang der Schlucht der *Giuvogna* an einen Thal-abwärts gerichteten Bogen bildet. Die grössten Granit-Blöcke liegen sämmtlich am äussersten Umkreise des neu gebildeten Schutt-Walles, dicht an der rechten Wand des Haupt-Thales. Die grossen Blöcke sind nicht abgerundet, sondern sie haben, wie MERIAN sagt, ungefähr das Aussehen der am Abhange des *Jura's* abgelagerten erratischen Granit-Blöcke. — Die Entfernung, aus welcher die Blöcke durch die Wasser-Fluth vom 27. August 1834 herbeigeführt worden sind, schätzt Herr LANICCA auf $\frac{3}{4}$ Wegstunden, und Herr A. A. MARCA in *Misox* auf $1\frac{1}{2}$ Stunden.

Wir sehen in diesem Beispiele Strömungs-Wirkungen wenigstens so grossartig als manche der Diluvial-Zeit, ja sogar viele aus dieser vorgeschichtlichen Periode noch weit überrtreffend.

Wenn man nun nach diesen und ähnlichen Thatsachen auch nicht zweifeln darf, dass äusserst heftige Strömungen grosser Wasser-Massen Wirkungen hervorzubringen vermögen, welche bei oberflächlicher Betrachtung an das Unglaubliche grenzen, so scheint der Annahme, dass die Diluvial-Gebilde des *Bodensee-Beckens* durch Fluthen verbreitet wurden, doch noch ein wichtiges Hinderniss entgegenzustehen, nämlich die Gegenwart des *Bodensee's* selbst. Wir werden aber weiter unten sehen, dass der *Bodensee* vor der Diluvial-Periode noch nicht vorhanden war, und dass er erst in Folge der wesentlichen Veränderungen entstand, welche die dortige Gegend während der Diluvial-Zeit erlitt.

Ich habe oben bereits bemerkt, dass die Alpen-Gerölle des *Bodensee-Beckens* bei *Ober-Homberg* 1465' und bei *Breitenfels* unweit *Thiengen* 266' hoch über dem *Bodensee* liegen. Nimmt man nur diese beiden genau gemessenen Punkte als Massstab an, so erhält man über die Höhe der Wassermasse und die Fall-Geschwindigkeit der Strömung schon ein Bild,

das einen sehr wichtigen Beitrag zur Erklärung der Grossartigkeit der beschriebenen Diluvial-Phänomene liefert.

Es bleibt uns endlich noch übrig, die Ursachen dieser ungeheuern Strömung zu ermitteln.

Ich darf als eine bekannte Thatsache voraussetzen, dass das *Alpen*-Gebirge seine jetzige Gestalt erst nach Ablagerung der Molasse, also in der jüngern Tertiär-Zeit erhalten hat. Mit Übergehung der Beweise hiefür beschränke ich mich daher darauf Thatsachen anzuführen, welche zeigen, dass im *Bodensee*-Becken und seinen Umgebungen noch während der Diluvial-Zeit, und zwar genauer zwischen der Ablagerung der ältern und jüngern Diluvial-Gerölle, grosse Hebungen, Erschütterungen und Zerreibungen der Gebirge, so wie grossartige Durchbrüche vulkanischer Gesteine stattgefunden haben.

Aus der Gegend des *Engener-Berges* ziehen sich beträchtliche Ablagerungen von Diluvial-Geröllen über alle Berge dieser Gegend hin, in die Umgebungen von *Thengen* und bis auf die Höhen des *Randen*-Gebirges im Kanton *Schaffhausen*. Diese Geröll-Massen sind wesentlich verschieden von den alpinischen Diluvial-Gebilden des *Bodensee*-Beckens, von welchen bisher die Rede war. Während diese letzten Geröll-Massen fast ausschliesslich aus Felsarten der *Alpen* bestehen, kommen in jenen Diluvial-Ablagerungen der Höhen von *Engen*, *Thengen* und auf den *Randen* fast ausschliesslich Gerölle vor aus buntem Sandstein, Muschelkalk und jurassischen Fels-Arten, vom Lias bis einschliesslich zum Korallenkalk. Diese merkwürdigen Geröll-Massen erreichen auf den Bergen südlich von *Leipferdingen* eine Höhe von 2719 *Badenschen* Fussen, und auf dem *Rubis* am *Randen* eine Höhe von 2795'. Sie bedecken alle Berge und Hügel der erwähnten Gegend und liegen, die unmittelbare Erd-Oberfläche bildend, nicht nur über den Gesteinen des obern Jura's, sondern auch über der Molasse und über den tertiären, ohne Zweifel der Molasse-Periode angehörenden Meeres-Kalksteinen der Gegend von *Thengen* und *Blumenfeld*. — Die erwähnten Höhen vom *Engener Berg* bis zum *Randen* sind die nördlichen Grenzpunkte dieser (nicht alpinischen) Diluvial-Bildungen. Jene

Gerölle finden sich nicht mehr in dem Thale vom *Engener Berg* bis zur *Donau* bei *Geisingen*, nicht im Thale von *Leipferdingen* nach *Aulfingen* und *Kirchen*, und nicht in den Umgebungen von *Blomberg* nördlich vom *Randen*.

Die geologischen Verhältnisse dieser Geröll-Ablagerungen lassen keinen Zweifel darüber, dass man dieselben in einen ältern Abschnitt der Diluvial-Periode stellen muss, dass also die alpinischen Geröll-Bildungen des *Bodensee*-Beckens jünger sind. Während nämlich jene fast nur aus den erwähnten neptunischen Gesteinen zusammengesetzten Geröll-Massen in der Gegend von *Engen*, *Leipferdingen* und auf dem *Randen* eine Höhe von beiläufig 2800 *Badischen* Fussen erreichen, gehen die alpinischen Geröll-Ablagerungen im *Höhgau* nur bis zu einer Höhe von ungefähr 2000' und bei *Schaffhausen* bis zu beiläufig 1900'. — In den genannten Gegenden, wo beide Ablagerungen zusammentreffen, bilden die alpinischen Gerölle die Erd-Oberfläche, und erst wenn man die Höhen-Grenze der Alpen-Gerölle überschritten hat, erscheint die andere Diluvial-Ablagerung überall zu Tage. — Der Ursprung der alpinischen Diluvial-Gebilde des *Bodensee*-Beckens kann, wie wir gesehen haben, sehr leicht nachgewiesen werden. Die Verbreitungs-Weise der aus Trias- und Jura-Gesteinen zusammengesetzten Geröll-Ablagerung lässt zwar wohl den Schluss zu, dass die Strömung, welche diese Gerölle herbeischwenmte, von Süden her, also aus der jetzigen *Schweitz* kam; wo sich aber dort die Ablagerungen von buntem Sandstein und Muschelkalk befunden, aus deren Zerstörung ein so beträchtlicher Theil jener Gerölle hervorgegangen wäre, ist jetzt eben so wenig mehr zu ermitteln, als das Nähere über die Richtung jener Strömung.

Offenbar muss also das Land südlich vom *Rhein* und dem *Bodensee* erst nach Ablagerung jener ältern Diluvial-Gebilde, also in der jüngern Diluvial-Zeit, eine ganz andere Gestalt erhalten haben. Es müssen dort Hebungen und Senkungen, also Dislokationen der Gebirge noch in dieser jungen Tertiär-Zeit erfolgt seyn. Diese Hebungen scheinen auch auf das Gebirge von *Engen* bis zum *Randen* gewirkt zu haben, so dass die ältern Diluvial-Gerölle eine grössere Höhen-Lage

erhielten als früher. Dadurch erklärt sich wohl am einfachsten ihr Vorkommen bis zu der beträchtlichen Höhe von mehr als 2700'.

Einen weitem Beleg dafür, dass noch während der jüngern Diluvial-Zeit grosse geologische Katastrophen in den Umgebungen des *Bodensee's* sich ereigneten, liefert der Beweis, dass die vulkanischen Berge des *Högau's* erst nach Ablagerung jener ältern Geröll-Massen hervorgebrochen sind. — Unter mehren Erscheinungen, welche für dieses junge geologische Alter der vulkanischen Gesteine des *Högau's* sprechen, will ich (um nicht zu weitläufig zu werden) nur die folgende entscheidende Thatsache herausheben. Am *Osterbühl* bei *Leipferdingen* zeigt sich ein Basalt-Stock, der, wie so häufig, von einem Konglomerat-Mantel umhüllt ist. Diese basaltischen Konglomerate nun schliessen zahlreiche Gerölle ein aus Muschelkalk und jurassischen Gesteinen, ganz wie sie in dieser Gegend in den ältern Diluvial-Gebilden vorkommen. Der Durchbruch dieser Basalt-Masse hat also augenscheinlich stattgefunden, nachdem die ältern Diluvial-Gerölle schon abgelagert waren, somit während der jüngern Diluvial-Zeit.

Wenn es nun als eine feststehende Thatsache angesehen werden darf, dass das *Alpen*-Gebirge seine jetzige Gestalt erst in der jüngern Tertiär-Zeit erhielt, und dass in den Umgebungen des *Bodensee*-Beckens noch während der Diluvial-Periode grosse Hebungen und Dislokationen, so wie bedeutende Durchbrüche vulkanischer Massen erfolgten, so liefern diese geologischen Ereignisse den Schlüssel zur Erklärung der beschriebenen Diluvial-Phänomene. — Die Wasser-Massen, welche die grossen Strömungen hervorbrachten, konnten entweder daher rühren, dass während der jüngern Tertiär-Zeit und vor der grossen Hebung der *Alpen* das Tertiär-Meer noch bis in die innern Theile des *Alpen*-Gebirges eingedrungen war und die ganze Gegend des *Bodensee*-Beckens bedeckte. Oder aber es konnten grosse Ansammlungen von süssen Wassern, urweltliche See'n von beträchtlichem Umfang im jetzigen Quellen-Bezirke des *Rheins* vor der Diluvial-Zeit vorhanden gewesen seyn, also ehe die Berge und Thäler dieser Gegend

durch die letzte Hebung der *Alpen* ihre jetzige Gestalt erhielten. Denkt man sich namentlich das *Rhein-Thal* vor der Diluvial-Periode durch die Ketten der *Scesaplana* im *Prättigau*, des *Balfries* und der *Kurfürsten* so wie der diesen letzten gegenüber liegenden Gebirge abgeschlossen, also die Spalte des *Rhein-Thals* bei *Sargans*, und die Spalte des *Wallenstadter See's* noch nicht gebildet, so musste eine Wasser-Ansammlung von sehr bedeutendem Umfange entstehen. Als die grossen Hebungen, Senkungen und Erschütterungen in der Diluvial-Periode eintraten und sich die zahlreichen Spalten-Thäler erzeugten, die wir jetzt im Quellen-Bezirke des *Rheines* sehen, wurden diese grossen geologischen Katastrophen die Ursachen der ungeheuern Diluvial-Strömungen im jetzigen *Bodensee-Becken*. Es bedarf keiner nähern Auseinandersetzung der Wirkungs-Weise jener Hebungen und Erschütterungen auf die vorhandenen Wasser-Massen. Die Grossartigkeit dieser geologischen Phänomene erklärt die Ausdehnung und die ausserordentliche Gewalt der Diluvial-Fluthen eben so einfach als Natur-gemäss.

Geologische Thatsachen zeigen, dass wir uns die Hebungen der Diluvial-Periode nicht etwa nur als die Folgen einer plötzlich, gleichsam mit einem Stosse wirkenden Kraft denken dürfen. Diese Hebungen wiederholten sich mehrfach und dauerten (wahrscheinlich mit vielen Unterbrechungen) von der ältesten bis zur jüngsten Diluvial-Zeit. Die Ablagerung der alpinischen Gerölle des *Bodensee-Beckens* war daher gewiss nicht die Folge nur einer plötzlichen und kurz dauernden Strömung, sondern sie geschah durch mehre, öfter sich wiederholende Strömungen wahrscheinlich von sehr langer Dauer. — Solche wiederholte Strömungen konnten dadurch erfolgen, dass nach einer ersten Hebung noch bedeutende Wasser-Ansammlungen zurückblieben und diese sich erst nach und nach entleerten, als bei einer zweiten Hebung und so fort bei spätern das Gebirge immer tiefer und tiefer aufgerissen wurde.

Die höhern Theile des jetzigen *Rhein-Thales* und mehre seiner Seiten-Thäler besitzen die geographische Gestalt von alten See-Becken und endigen sich mit Fels-Schluchten,

welche augenscheinliche Spalten-Thäler sind. Wenn nach Entleerung der Hauptmasse des Wassers aus dem Quellen-Bezirk des *Rheines* in den höhern Theilen dieses Gebietes noch kleinere urweltliche See'n zurückblieben, welche sich durch die wiederholten Erschütterungen während der Diluvial-Zeit und der Bildung von Thal-Spalten, wodurch die See-Becken geöffnet wurden, entleerten, so erklären sich auch dadurch schon die wiederholten Strömungen, namentlich die spätern derselben, so wie auch manche untergeordnete Diluvial-Phänomene der Gegend. Dahin rechnen wir namentlich die zahlreichen und grossen Strom-Wälle, welche im *Rhein-Thal* selbst und seinen Seiten-Thälern vorkommen (MARTINS hat viele dieser Wälle näher beschrieben. *Bullet. de la Soc. géol. de la France. XIII, 322*).

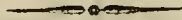
Ob vielleicht ein Theil der Wander-Blöcke, welche zwischen und auf den Geröllen dieser grossen Strömung liegen, auf Eis-Schollen fortgetragen wurde, die sich von den Gletschern der höchsten *Alpen-Thäler* lostrennten und auf dem Wasser des damaligen Tertiär-Meeres oder der durchgebrochenen urweltlichen See'n fortschwammen, mag dahingestellt bleiben. Es lässt sich Diess wohl vermuthen, aber nicht näher wissenschaftlich begründen.

Offenbar war der *Bodensee* zur Zeit der grossen Strömung aus dem Innern der *Alpen* noch nicht vorhanden. Die Erd-Vertiefung, deren Raum jetzt das Wasser des See's ausfüllt, kann nur als eine Erd-Spalte, als eine grosse Einsenkung des Landes angesehen werden. Kein Geologe wird heutzutage noch das Becken des *Bodensee's* als ein Erzeugniss von Auswaschungen (Erosionen) betrachten. Die Spalte, welche jetzt der See erfüllt, entstand gewiss in Folge der grossen Hebungen und Erschütterungen, die noch in der jüngsten Diluvial-Periode stattfanden. In dieser jungen vorgeschichtlichen Zeit brachen auch die dem *Bodensee* so nahe gelegenen vulkanischen Massen des *Höhgaues* hervor. — Für diese späte Bildung der *Bodensee-Spalte* sprechen ferner die grossen Dislokationen, welche die Molasse (also erst nach ihrer Ablagerung) an beiden See-Ufern erlitten hat. — Wenn es überhaupt ausser Zweifel gesetzt ist, dass die grossen Geröll-

Ablagerungen in den Umgebungen des *Bodensee's* Erzeugnisse von Strömungen sind, so muss man schon aus der Verbreitung der Gerölle am nördlichen See-Ufer den Schluss ziehen, dass die Bildung der *Bodensee-Spalte* erst erfolgt sey, nachdem die grosse Hauptmasse jener alpinischen Diluvial-Gebilde bereits abgelagert war.

Wie der *Bodensee*, so haben sich ohne Zweifel auch die übrigen zahlreichen See'n am Nord- und Süd-Abhang des *Alpen-Gebirges* während der jüngern Diluvial-Periode gebildet. Ihre Becken sind Erd-Spalten und Einsenkungen, welche in Folge der grossartigen Hebungen und Erschütterungen in den *Alpen* und ihren Umgebungen während jener Zeit entstanden.

Wir sehen aus diesen Erörterungen, wie die Strömungs-Theorie, wenn sie in Verbindung mit geologischen Thatsachen gesetzt wird, alle Diluvial-Erscheinungen des *Bodensee-Beckens* auf das Einfachste und Befriedigendste erklärt.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1850

Band/Volume: [1850](#)

Autor(en)/Author(s): Fromherz Carl

Artikel/Article: [Alpinische Diluvial-Bildungen im Bodensee-Becken 641-656](#)