

Notizen über den alten Gletscher des Rheinthaales.

Von Dr. Oskar Lenz.

Der Umstand, dass die verschiedenen Spuren einer früheren Gletscherthätigkeit in Form von erratischen Blöcken, Gletscherschliffen, Gletscherfeldern etc. nicht selten aus ökonomischen oder irgend anderen Rücksichten vernichtet und damit der Wissenschaft eine Reihe werthvoller Documente entzogen werden, veranlasste mich, bei meinen vorjährigen geologischen Aufnahmsreisen im nördlichen Vorarlberg diesen Verhältnissen eine grössere Aufmerksamkeit zu schenken. Ich suchte zu diesem Zwecke mir Kenntniss zu verschaffen von Allem, was von derartigen Erscheinungen bisher bekannt geworden war; auch gelang es mir noch eine Reihe neuer Daten hinzuzubringen und fixirte dann Alles auf der Karte.

Wie bekannt, hat früher ein mächtiger Gletscher die Rhein-Ebene bis über den Bodensee hinaus bedeckt. Derselbe stammte aus dem gewaltigen Graubündtner Gebirgsland; durch Vereinigung des aus Südwesten kommenden Hinterrhein-Gletschers mit dem von Süden heraufdringenden Vorderrhein-Gletscher entstand der eigentliche Rheinthal-Gletscher, der nun im Allgemeinen die Richtung von Süd nach Nord bis zum Bodensee beibehielt, gespeist von zahlreichen, besonders von der rechten Seite kommenden kleineren Gletschern, deren Verlauf im Allgemeinen der Richtung der heutigen Nebenflüsse des Rheines entsprach.

In der Nähe von Sargans, wo einerseits durch den Gonzenberg, andererseits durch die weit nach Westen vordringenden Ausläufer des Rhäticon das Rheinthal sehr verengt wird, erfolgte eine Bifurcation des Gletschers in zwei Arme, von denen der linke zwischen den Berggruppen der Kuhfirsten und dem Mürtschenstock hindurch den Wallensee bedeckend, östlich vom Zürichersee vorbei bis in die Gegend von Schaffhausen reichte, während der Hauptarm die allgemeine Richtung von Süd nach Nord beibehielt, den gefrorenen Bodensee überschritt und sich da, wo er das Gebirge verliess, fächerförmig ausbreitete.

Wie es in der Natur der Sache liegt, wurden die Moränen dieses Gletschers, deren Ueberreste uns in erster Linie den Verlauf und die Ausdehnung dieser Eismassen kennen lernen, aus den verschiedensten Gesteinen gebildet, so dass im Grossen und Ganzen ein scharfer Unterschied ist in den erraticen Blöcken des rechten und denen des linken Ufers.

Der Vorderrhein-Gletscher entnahm sein Moränenmaterial vorherrschend dem Bündtner Oberlande und besonders sind es die charakteristischen Granite, Syenite und Diorite des Ponteljes-Thales, die sich unter den linksseitigen erraticen Blöcken finden. Da, wo die Theilung des Gletschers vor sich ging, wird eine Anhäufung dieser Schuttmassen stattgefunden haben, so dass auch der sich links abzweigende Wallensee-Gletscher Moränenmaterial von Ponteljes mit sich geführt hat. Der Hinterrhein-Gletscher hingegen führte Blöcke mit vom Splügen (weisser Marmor), grüne Gneisse und Granite aus der Rofla und Suretta, Serpentine, grüne Schiefer, Diorite, Gabbro etc. aus dem Plessurgebirge, aus der Juliergruppe den bekannten grünen Granit, ferner die Gesteine der Landquart und Ill: Hornblendeschiefer und Gneiss aus dem Montavon, Prättigauer-Ganggranit, Kalke des Rhäticon etc. Weiter nördlich nehmen Theil an der Moränenbildung die Gesteine Vorarlbergs und des Bregenzerwaldes: flysch- und nummulitenführendes Gestein, Kreidekalk, Molasse-sandstein und Nagelfluh. Alle diese zuletzt genannten Felsarten bildeten die rechte Seitenmoräne, finden sich also auch nur am rechten Rhein-Ufer.

Der Rheinthal-Gletscher ist eine jener Eismassen, die an der Eisbedeckung der ganzen Ebene zwischen dem Juragebirge und den eigentlichen Schweizer-Alpen, der Ebene, die vom Genfersee bis zum Bodensee reicht, theilnahm. Hier unterscheidet fünf grosse Hauptgletscher: den Rhone-Gletscher, den Aar-Gletscher, den Reuss-Gletscher, den Linth-Gletscher und den Rhein-Gletscher. Diese zusammen müssen so ziemlich die ganze erwähnte Ebene, mit Ausnahme weniger Partien mit Eis bedeckt haben, denn überall finden sich zahlreiche Gletscherspuren als Schliffflächen und erratiche Blöcke, letztere nicht selten noch eine deutliche Endmoräne bildend.

Die Spuren des Rhein-Gletschers sind auf ein räumlich sehr ausge dehntes Gebiet zerstreut, in Folge der fächerförmigen Ausbreitung des Gletschers beim Austritt aus dem Gebirge im Süden des Bodensees. Verbindet man die Punkte Wallensee, Schaffhausen und Ulm mit Linien, so bekommt man ein gewaltiges Dreieck, innerhalb welchem man allenthalben Spuren einer früheren Gletscherthätigkeit findet.

Trotz der gewaltigen Ausdehnung der Gletscher in früherer Zeit in der grossen Schweizer-Ebene und einer gewiss nicht zu unterschätzenden Einwirkung derselben auf den Boden, welchen dieselben wahrscheinlich lange Zeiträume hindurch mit Eis bedeckten, glauben wir uns doch dagegen verwahren zu müssen, dass auch die zahlreichen und grossen See'n innerhalb dieser Ebene mit den Gletschern in irgend einen causalen Zusammenhang zu bringen seien. Gletscher bewirken wohl, wie Rütli-

meyer (Thal- und Seebildung p. 60) vollkommen richtig bemerkt, die Politur einer harten Basis und horizontales Verschieben schon gelockerter Materialien, aber keinerlei Bohrung.

Die innige Beziehung der Alpenflüsse zu den Schweizer-See'n, besonders zu den grossen See'n der Ebene, deuten wohl darauf hin, dass die letzteren nur als die einstigen Flussläufe zu betrachten sind, dass wir also in den gegenwärtigen See'n Auswaschungsproducte erkennen müssen. In diese Kategorie gehört natürlich der uns zunächst berührende Bodensee, der im gefrorenem Zustande von dem Rhein-Gletscher überschritten wurde.

Indem wir nun zu unserer eigentlichen Aufgabe, der Beschreibung der erratischen Erscheinungen in der Bodenseegegend zurückkehren, ist im Allgemeinen zu bemerken, dass der österreichische Theil dieses Gebietes auffallend arm daran ist im Verhältniss beispielsweise zu dem schwäbischen.

Für den bayerischen Antheil hat besonders G ü m b e l diesen Gegenstand verfolgt und in der Gegend nördlich und östlich von Lindau, also an den westlichen Ausläufern der Algäuer Berge, eine Reihe echter, erratischer Blöcke erwähnt. Es sind die grossen, stets eckigen Findlinge wohl zu unterscheiden von dem erratischen Gerölle, welches nicht selten auf kleinen Hochebenen, öfters auf ziemlich hohen Jöchern und Einsattlungen (vergl. G ü m b e l, bayerisches Alpengebirge, pag. 802) horizontal geschichtet auftritt. G ü m b e l erwähnt dasselbe an mehreren Punkten im Algäu in Höhen über 4000 Fuss; Mojsisovics beobachtete gleichfalls in der Nähe von Bludenz derartige horizontal geschichtete Geröllablagerungen, die man für entschieden älter als die eigentlichen erratischen Blöcke annehmen muss. Sie sind jedenfalls fluvialen Ursprungs, müssen aber zu einer Zeit entsandt sein, wo die Flutungen sowohl eine andere Richtung hatten, als auch eine bedeutende Höhe erreichten; vielleicht sind dieselben in die Zeit zurückzusetzen, ehe die letzte Hebung der Alpen sich vollständig vollzogen hatte.

Nicht unwichtig ist übrigens der Umstand, dass man in einer solchen Geröllablagerung im Scesatobel bei Bludenz zwei sehr schön erhaltene Stosszähne von Mammuth gefunden hat, die noch gegenwärtig in dem Vorarlberger Landesmuseum in Bregenz aufbewahrt werden. Die erste Mittheilung über diesen interessanten Fund hat Prof. Suess in der Sitzung der k. k. geolog. Reichsanstalt vom 24. April 1860 gemacht. Das erste aufgefundene Stück wiegt 53 Pfund, misst im Umfang 21 Zoll und zeigt an einzelnen Stellen $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll im Durchmesser haltende runde, divergirende faserige Krystallpartien, die nach den Untersuchungen Carl v. Hauer's ein wasserhaltiges Phosphat von Kalkerde sind.

Ausser diesem erratischen Schotter sind gleichfalls mit den erratischen Blöcken nicht zu verwechseln zahlreiche Urgebirgsblöcke im Ill-Thal, die nach G ü m b e l (geognostische Beiträge zur Kenntniss von Vorarlberg etc., Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1856, pag. 15) auf einen ähnlichen Ursprung hindeuten, wie die am Bolgen, d. h. keine erratischen

Blöcke sind, sondern für ausgewitterte Blöcke eines den Flyschbildungen zugehörigen Conglomerates gehalten werden müssen.

Eine Reihe von erratischen Gneissblöcken finden sich also auf bayerischem Gebiet:

- auf der Strasse von Lindau nach Wasserburg;
- am Hoierberg, zwischen den Orten Hoiren und Horchbuch (Lindau-Kemptener Bahn);
- zwischen den Orten Unter-Reitnau und Waltersberg;
- Gegend von Niederstaufen;
- Gegend von Grünebach, in der Richtung gegen die obere Argen ¹.

Wie schon erwähnt, ist der württembergische Antheil des Bodensee-Gebietes ausserordentlich reich an Findlingen der verschiedensten Art. In der citirten Arbeit von Steudel sind über vierzig Localitäten aufgeführt, an denen derselbe erratische Blöcke beobachtet hat, die zum Theil Gletscherschliffe zeigten. Wir müssen uns hier versagen, dieselben aufzuzählen, und verweisen auf Steudel's Arbeit, in der diese Blöcke genau beschrieben sind. Nur ersieht man auch daraus, dass ein grosser Theil derselben bereits technisch verwendet ist (Gneiss zu Mauern, rother Adnether-Marmor zu Ornamenten etc.); Sammlungen von Handstücken dieser Findlinge besitzt sowohl Herr Steudel selbst als auch das Museum des Bodensee-Vereines in Friedrichshafen. Wir finden darunter Gesteine aus allen Formationen: von den Graniten und krystallinischen Schieferen angefangen, Verrucano, triadische und jurassische, cretaceische und tertiäre Blöcke, oft reich an Versteinerungen oder Ausscheidungen von Mineralien.

Im Bodensee selbst finden sich gleichfalls vereinzelte Blöcke, z. B. bei Friedrichshafen, Wasserburg und Lindau; besonders auffallend ist ein grosser Gneissblock an letztgenanntem Orte, der über das Wasser hervorragte. Diese letzteren Findlinge würden natürlich der rechten Moräne des Rhein-Gletschers angehören und stammen jedenfalls aus dem Montavon; die Blöcke aber, die sich am nordwestlichen Ufer des See's finden, gehören dem Wallensee-Gletscher an.

Was nun unser Gebiet betrifft, so haben in dem Ill-Thale und in dem benachbarten Liechtenstein G ü m b e l und M o j s i s o v i c s wiederholt zahlreiche erratische Blöcke constatirt; besonders bemerkenswerth sind nach letzterem die grossen, dem Hintergrund des Montavon entstammenden erratischen Blöcke zwischen Bürs und Bürserberg (im Liechtensteinischen werden diese Gneissblöcke vom Volk Flinzelsteine genannt) (Mojsovics, Beitr. zur top. Geologie der Alpen, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1873, pag. 159).

¹ Eine sehr vollständige, dankenswerthe Zusammenstellung aller bekannten erratischen Blöcke im Bodensee-Gebiete (besonders schwäbischer und bayerischer Antheil) hat Herr Steudel gegeben in dem zweiten Bande der „Schriften des Vereines zur Geschichte des Bodensee's“ p. 115—141. Mit einer Karte.

Auf das nördliche Vorarlberg übergehend, beginnt das häufige Auftreten von erratischen Blöcken erst in der Nähe von Hohenems, wenn man absieht von einigen isolirten rothen Liaskalkblöcken, die ich in der Nähe von Rankweil beim Eintritte in das Laternser-Thal fand.

Es wurden also an folgenden Punkten erratische Erscheinungen am Westabhang des Bregenzer-Waldes von mir constatirt:

1. Auf dem Wege von Hohenems nach der Emser-Reute, einer ziemlich hoch auf Neocomkalk gelegenen Ortschaft, trifft man zahlreiche, zum Theile sehr grosse eckige Blöcke von grauem Gneiss und von grünem Hornblendeschiefer. Dieselben sind nicht selten zum Aufbau von Gartenmauern verwendet.

2. Verfolgt man den Weg von Reute in nördlicher Richtung nach der Ortschaft Steckwegen zu, so sieht man ähnliche grosse Gneissblöcke aus der Humusdecke hervorragend.

3. Ein sehr interessanter Findling wurde vor einigen Jahren in der Dornbirner-Ach, oberhalb des Ortes Dornbirn, gefunden; von diesem Blocke wurden mehrere Handstücke an die geologische Reichsanstalt eingeschickt und von Herrn Haidinger in der Sitzung vom 18. März 1862 vorgelegt; später gab Professor Theobald eine ausführlichere Beschreibung desselben in den Rechenschaftsberichten des Vorarlberger Museums-Vereines. Danach bestand der Block aus zweierlei Granit, einem grobkörnigen, bestehend aus blassfleischrothem Orthoklas, wenig Oligoklas, Quarz und weissem Glimmer. Als accessorische Bestandtheile fanden sich zahlreiche dunkelbraune, stark glänzende Turmalinprismen, drei Linien dick und über einen Zoll lang, die theils im Quarz, theils in Feldspath, einige auch in dichtem Chlorit eingewachsen oder von grobkörnigem braunen Kalkspath umgeben waren, der offenbar etwas späterer Entstehung, zum Theil die querzersprungenen Turmalinkrystalle in dünnen Scheiben durchsetzt.

Dieser grobkörnige Granit bildet einen Gang in einem gewöhnlichen feinkörnigen Granit, wie er in der Silvretta-Gruppe vorkommt. Es ist wahrscheinlich, dass auch dieser letztere ein Ganggranit im Hornblendeschiefer oder Gneiss ist. Studer und Escher v. d. Linth haben wiederholt gangartige Granite in den oberen Glimmerschiefern oder Gneissen gefunden. Es stammt also dieser Block entweder aus dem Prättigau oder aus der Gegend der Ill-Quellen, überhaupt aus dem Silvretta-Gebirge, woraus ja der Hinterrhein-Gletscher zum Theil sein Moränenmaterial erhielt.

4. Auf dem Wege von Mühlebach bei Dornbirn, wo sich zwischen den Flyschgesteinen und der älteren Molasse noch ein kleiner Streifen nummulitenführendes Gestein erhalten hat, finden sich ebenfalls Fragmente von grauem Gneiss und grünem Hornblendeschiefer.

Besonders reich an erratischen Blöcken ist das ganze nördliche Molassegebiet Vorarlbergs. Man findet deren besonders:

5. auf dem Weg von den Kohlenlagern bei Langen, an einem Wasserfall vorbei nach Kennelbach: grosse Blöcke eines dunkelgrünen, sehr harten krystallinischen Schiefergesteines.

6. In der ganzen Umgebung von Kennelbach gegen O. und NO., besonders auf den engen Waldwegen von Kennelbach nach der Fluh: zahlreiche Blöcke von grauem Gneiss.

7. Weg von Pfänder nach dem Hirschberg: grosse eckige Gneissblöcke.

8. Die westlichen Abhänge des Pfänders und Buchberges; besonders auf dem Wege, der hinter den Bregenzer Casernen auf den Pfänder führt: zahlreiche schöne Gneissblöcke, bestehend aus weissem Feldspath, Lagen von schwarzem glänzenden Glimmer und wenig Quarz.

9. Weg von Langen in nordwestlicher Richtung nach der bayerischen Grenze zu: Gneissblöcke. Diese stellen also die Verbindung her zwischen den Vorarlbergischen Blöcken und denen des Algäues.

10. Der Oelrain, d. i. die Gegend zwischen Nieden und Bregenz. Unter anderem wurde wenige Fuss unter der Humusdecke ein grosser Gneissblock beim Bau der St. Annacaserne gefunden.

Schliesslich muss erwähnt werden das mit dem Rhein-Gletscher in Beziehung stehende

11. Gletscherfeld von Lauterach.

Auf diesen Punkt hat zuerst Herr Baron Seiffertitz in Bregenz (XIII. Rechenschaftsbericht des Vorarlberger Landesmuseums) aufmerksam gemacht; später wurde er in den Schriften des Vereines für Geschichte des Bodensees (dritter Band) von Herrn Steudel in Ravensburg beschrieben.

Westlich vom Gebhardtsberg bei Bregenz tritt mitten in der Rhein-Ebene eine kleine isolirte Partie von jüngerer Meeresmolasse auf, die wohl früher mit dem Gebirge selbst in Zusammenhang stand. Die Schichten bestehen aus einem groben Nagelfluh-Conglomerat im Hangenden, wie es den Gebhardtsberg und einen Theil des Pfänders zusammensetzt; darunter folgt ein sehr harter quarzitischer Sandstein mit zahlreichen zerbrochenen Resten von Scythieren: *Ostrea longirostris*, *Cardium lapicidinum*, Fischzähne, *Lamna cuspidata*, Knochenstücke von Seesäugethieren etc. Stellenweise sind diese Reste in solcher Menge angehäuft, dass man eben keinen Sandstein vor sich hat, sondern ein Conglomerat von Muschelresten. Die Petrefacten sind aber so zertrümmert und das Gestein so fest, dass man kein vollständiges Exemplar erhalten kann.

Der ganze Schichtencomplex fällt, wie überhaupt die Molasse Vorarlbergs, mit 25—30° nach Nord bei einem Streichen von WSW.—ONO.

Bei dem Bau der Vorarlberger Eisenbahn (Bregenz-Bludenz) wurde im Sommer 1872 in diese isolirte Molassepartie ein Einschnitt gemacht,

der die Schichten sehr deutlich blosslegte. Um einen Steinbruch anzulegen wurde dann von einer grösseren Fläche westlich von dem Bahngleise die Humusdecke abgehoben und es zeigte sich nun Folgendes:

Die nach Nord geneigte Oberfläche war erstens vollkommen geglättet, dann war dieselbe mit zahlreichen, bis 4 Fuss tiefen, 1 bis 3 Fuss breiten und mehrere Fuss langen Rinnen, sowie mit kreisrunden, trichterförmigen Löchern versehen. Die Seitenwände und Ränder dieser Löcher und Rinnen sind geglättet und zeigen nicht die scharfen Kanten, wie sie die Verwitterung hervorzubringen pflegt.

Die Richtung dieser Vertiefungen geht von Sld nach Nord, also parallel mit dem Lauf des alten Rhein-Gletschers.

Was die Entstehung dieses Phänomens betrifft, so scheinen dabei zwei Factoren mitgewirkt zu haben: die Glättung des Felsens ist die Wirkung der Grundmoräne des Gletschers direct, der über diese Sandsteinpartie hinwegglitt. Die Vertiefungen aber, die wohl dasselbe sind, wie die in den Alpen und in Skandinavien nicht seltenen, sogenannten Strudellöcher, Riesentöpfe, Hexenkessel, marmites de géants, rühren natürlich vom Wasser her, und zwar muss es ein stark strömender und geschiebeführender Bach oder Wasserfall gewesen sein, der die Vertiefungen erzeugt hat.

Erst vor kurzer Zeit ist von Albert Heim bei Luzern eine ähnliche Erscheinung entdeckt und unter dem Namen eines „Gletschergarten“ beschrieben worden. Derselbe hat nun mit unserem Gletscherfeld viele Analogien. Wie bei uns finden sich die Strudellöcher von Luzern in festem Quarzsandstein der Meeresmolasse, und ebenso erklärt Heim das Phänomen als hervorgebracht durch die Wirkung von Wasser mit Geschieben, auf der Oberfläche aber die Wirkung von Gletscher mit Grundmoränenblöcken.

Es muss hier noch besonders hervorgehoben werden, dass sowohl das Luzerner als auch das Bregenzer Gletscherfeld auf keinen Fall mit den Auswitterungs- oder Auslaugungserscheinungen, z. B. den sogenannten Karrenbildungen in Verbindung gebracht werden kann.

Auswitterung erzeugt scharfe Kanten und Spitzen, nie aber geglättete Ränder und Seitenwände, ebensowenig haben z. B. die Karrenfelder irgend eine Gesetzmässigkeit oder Regelmässigkeit in einer Richtung des Raumes, sondern dieselben finden sich regellos nach allen Richtungen.

Karrenausswitterungen sind einfach abhängig von den drei Factoren: Atmosphärien, grössere oder geringere Härte des Gesteines, plus Zeit. Begünstigt wird diese Bildung gewiss durch eine längere Bedeckung des Gesteines durch Schnee, irgend eine Gletscherthätigkeit scheint uns aber dabei ausgeschlossen. Karrenfelder können älter sein, als die Eiszeit, können sich zu gleicher Zeit gebildet haben; es ist aber auch kein Grund vorhanden, warum diese Auswitterung nicht noch heute vor sich gehen sollte. Heim hat einen alpinen, cretaccischen Kalkblock mit starken

Karrenausswitterungen als Findling bei Luzern beobachtet, an dem die scharfen Zacken aber abgeschliffen und die Schlifffläche voll deutlicher Gletscherkritzen war. In diesem Falle war die Karrenbildung offenbar älter als die Kritzen, älter als der Blocktransport, also älter als die Eiszeit.

Was schliesslich das sogenannte Gletscherteld bei Bregenz betrifft, so ist zu bedauern, dass es jedenfalls in kürzester Frist wieder verschwinden wird, wesshalb eine Erwähnung an dieser Stelle gerechtfertigt erscheint.