

8. Herr R. HOERNES an Herrn C. A. TENNE.

Der Querbruch von Santa Croce und die Bildung
der Schuttmassen von Cima Fadalto und der Ro-
vine di Vedana bei Belluno.

Graz, den 10 Juli 1892.

Herr KARL FUTTERER erörterte kürzlich in dieser Zeitschrift (44. Bd., Heft 1, p. 133 ff.) die Entstehung der Lapisinischen Seen. Da die von ihm gegebene Darstellung in wesentlichen Punkten von jener abweicht, welche seinerseits auf Grund von mir gemachter Angaben in dem grossen Werke von E. v. MOJSISOVICS „Die Dolomitriffe von Südtirol und Venetien“ (p. 455 bis 457 u. 473) veröffentlicht wurde, erachte ich mich verpflichtet, mit wenigen Worten die wesentlichsten Differenzen beider Darstellungen zu erörtern. Sie beziehen sich erstlich auf die quer gerichtete Störung, welche bei Sta. Croce jenen Bergzug durchsetzt, der die tertiären Mulden von Belluno und Alpage von der Po-Ebene trennt, in welcher Störung ich nicht blos einen einfachen Querbruch, sondern auch eine horizontale Verschiebung der angrenzenden Gebirgsteile zu erkennen glaubte und zweitens auf die Natur der mächtigen Blockanhäufungen zwischen den beiden Seen, dem Lago di Santa Croce und dem Lago Morto.

Was die Tektonik des von mir 1876 mit nicht genügender Genauigkeit untersuchten Gebietes anlangt, so geht aus der Darstellung des Herrn FUTTERER wohl zur Genüge hervor, dass ausser dem Hauptbruche, welcher vom Nordende des Sees von Sta. Croce bis zum Lago Morto zu verfolgen ist, nicht allein noch mehrere andere Brüche vorhanden sind, welche in derselben Richtung (annähernd N-S) das Gebirge zurchsetzen, sondern, dass auch im Streichen des Gebirges liegende Brüche auftreten, von welchen insbesondere die Linie GH der FUTTERER'schen Karte für die Lagerung der Tertiärbildungen des abgeschnürten Beckens von Alpage bedeutsam wird. Die Natur dieser, im Streichen des Gebirges, d. i. in NO—SW-Richtung gelegenen Störungslinie konnte ich bei meiner Begehung um so eher verkennen, als sich meine

Untersuchung auf das in der von v. Mojsisovics herausgegebenen Karte des tirol-venetianischen Hochlandes dargestellte Terrain beschränkte und ich demzufolge weder das Becken von Alpage noch das Plateau des Bosco del Cansiglio genauer kennen lernte, da dieselben eben östlich vom Rande jener Karte liegen, welcher den Lago di Santa Croce durchschneidet. Bei einer flüchtigen Excursion in's Becken von Alpage gewann ich, eben durch die Stellung der tertiären Schichten in Folge jenes Längsbruches getäuscht, die Vorstellung, als sei der westlich von der Bruchlinie von Sta. Croce gelegene Gebirgstheil etwas weiter nach Nord gerückt worden, als der östliche. Mit dieser Vorstellung schien die Thatsache gut übereinzustimmen, dass das Plateau des Bosco del Cansiglio gegenüber der westlichen Fortsetzung der südlichsten Alpenkette einen Bastion-artigen Vorsprung in die Po-Ebene bildet (vergl. Dolomitriffe, p. 457). Wenn ich nun auch gerne, durch die genauere Untersuchung der in Rede stehenden Gegend eines Besseren belehrt, zugebe, dass dem Hauptbruch von Sta. Croce eher die Rolle einer blossen Verwerfung zukommt als einer Verschiebungslinie, auf welcher eine beträchtliche horizontale Bewegung der angrenzenden Gebirgstheile stattgefunden hätte, so scheint es mir doch, als ob diesem Bruche eine tektonische Bedeutung in dem Sinne zuzuschreiben wäre, dass die angrenzenden Theile des Gebirgszuges in anderer Weise der stauenden Kraft des gebirgsbildenden Horizontalschubes sich angepasst hätten. Hierauf deutet auch das Vorhandensein der oben erwähnten, im Streichen des Gebirges liegenden Störungen hin, die westlich von der Bruchlinie von Sta. Croce kein Analogon haben. Jedenfalls haben wir es in der Linie von Sta. Croce mit einem ausgezeichneten „Blatte“ im Sinne der SUËSS'schen Terminologie der tektonischen Störungen zu thun, und ich glaube nach wie vor, dass diese Querlinie eine wesentliche Rolle bei den Erdbeben dieser Gegend (Belluno 1873, Collalto 1859 etc.) gespielt habe, die sonach als „Blattbeben“ bezeichnet werden müssen. Es ist für diese Deutung des Bruches von Sta. Croce von Wichtigkeit, dass derselbe nicht, wie BEYRICH meinte (vergl. diese Zeitschr., 30. Bd., 1878, p. 533), schon bei Cima Fadalto sein südliches Ende besitzt, sondern sich vielmehr südwärts fortsetzt, wie FUTTERER zeigt, nach dessen Darstellung die Sprunghöhe der Verwerfung am Lago Morto den höchsten Betrag erreichen und bis auf 1800 m anwachsen soll. Von grösster Bedeutung für die Erklärung der Bildung der Lapisinischen Seen wäre die sichere Ermittelung ihrer Tiefen. Nach den von FUTTERER mitgetheilten Ergebnissen der Messungen des Herrn MARINI in Sta. Croce sollen diese Tiefen erstaunlich gross sein. Der Lago di Santa Croce,

den man dem äusseren Anscheine nach eher für eine ganz seichte Lache halten möchte, wenigstens wenn man ihn nach der Vergesellschaftung mit der flachen, vom Fiume Rai durchströmten Sumpflandschaft beurtheilt, die ihn vom Piavethal trennt, soll 800, der Lago Morto sogar 900 m Tiefe erreichen, sodass beide Seen sich bis zu erheblichen Tiefen unter das Meeresniveau erstrecken würden, nachdem der Spiegel des Lago di Santa Croce 382, jener des Lago Morto aber nur 275 m über dem Meere liegt. Zuverlässige Messungen dieser fast unglaublich scheinenden Seetiefen wären höchst erwünscht. Für die Sicherstellung der von FUTTERER gegebenen Erklärung der Entstehung der Lapisinischen Seen wäre es auch nothwendig zu wissen, inwieweit die zwischen beiden Seen gelegene Thalsperre durch festen Fels gebildet wird. FUTTERER deutet die Möglichkeit an, dass östlich von dem durch ihn veröffentlichten Profile (vergl. p. 128 a. a. O.) früher eine Verbindung der Seen existirte, die späteren Felsstürze hätten aber Alles derart verdeckt, dass es unmöglich wäre, die Richtigkeit dieser Ansicht zu beweisen, jedenfalls müsse die Möglichkeit offen gelassen werden, dass die Bedeckung mit Trümmerhaufen nicht tief hinabreiche und die Thalsperre auch im östlichen Theile durch festen Fels gebildet werde. Ich kann hier FUTTERER nicht unbedingt beipflichten, wenn er sagt, dass auch in dem Falle, als zwischen beiden Seen eine jetzt zugeschüttete Verbindung existirte, an der Erklärung derselben als tektonische Seen nichts geändert würde und nur die jetzige Trennung in zwei Seen der Zuschüttung der schmalen Verbindung zwischen denselben zuzuschreiben wäre (a. a. O. p. 133). Wenn die Bedeckung mit Trümmern tiefer hinabreichen sollte, müsste das Vorhandensein eines einstigen Thalweges angenommen werden, der älter ist als die Eintiefung der Piave-Schlucht bei Ponte nelle Alpi. Ich kann die Bemerkung nicht unterdrücken, dass verschiedene Umstände ein relativ jugendliches Alter der jetzigen Flussrinne von Ponte nelle Alpi bis zur Einmündung des Cordevole wahrscheinlich machen und dass ich die Möglichkeit noch nicht ganz ausgeschlossen sehe, dass der Piave vor der Periode der grossen Vergletscherung und vielleicht auch noch einige Zeit nach derselben seinen Lauf durch den Einbruch von Santa Croce genommen hat. Dann aber wären die Becken der Lapisinischen Seen wenigstens theilweise unter Mithilfe der Erosion zu Stande gekommen, sie wären dann während der Glacialzeit durch die ausfüllenden Eismassen von der Zuschüttung bewahrt worden und erst später wären jene Veränderungen eingetreten, welchen die heutige Lage der Dinge zuzuschreiben ist.

Ein weiterer wesentlicher Unterschied in meiner und Fut-

TERER's Darstellung der Umgebung der Lapisinischen Seen bezieht sich auf die Natur der Trümmernmassen, welche zwischen dem Lago di Santa Croce und dem Lago Morto liegen, und welche ich in Uebereinstimmung mit MORTILLET für Moränen eines Armes des Piave-Gletschers hielt, der seiner Zeit über die Bresche von Sta. Croce in die oberitalienische hinabstieg. Ich glaubte, dass dieser Gletscherarm, der jedenfalls jene Endmoränen erzeugte, die sich bei Colle Umberto ausdehnen (vergl. Dolomitriffe, p. 472), zur Zeit seines Rückzuges kleinere Stirn- und Seitenmoränen in dem Querthale von Sta. Croce zurückgelassen hätte. Diese Schutttablagerungen sind schon früher (FALB, SIRIUS, 1873, Heft XI) für Felsstürze gehalten worden, eine Meinung, die ich bekämpfte, obwohl mir selbst jene Umstände keineswegs entgingen, welche mich dazu hätten bestimmen sollen, die Bergsturz-Natur dieser Bildungen, zumal der Schuttanhäufungen zwischen dem Lago di Santa Croce und dem Lago Morto anzuerkennen, nämlich die gewaltigen Dimensionen der wirr durcheinander gehäuften, scharfkantigen und eckigen Blöcke, welche keine Spur von Glättung und Politur und auch keine Gletscher-Kritzen zeigen und neben welchen nur in sehr geringem Maasse kleineres Material auftritt, welches ebenfalls nur scharfe Kanten und keine Glättung und keine Ritzung erkennen lässt, endlich die unverkennbare Abstammung der Trümmer von den in nächster Nähe anstehenden Gesteinen der Kreideformation. Ich legte auf den nebensächlichen Umstand Gewicht, dass es mir gelang, in dem chaotischen Trümmerwerk von Kreidekalkblöcken etliche wenige wirkliche Glacialgeschiebe aus Triaskalk, Quarzporphyr u. s. w. zu finden (siehe Dolomitriffe, p. 473). In ähnlicher Weise liess ich mich auch bezüglich der Deutung der „Rovine di Vedana“, NW von Belluno dadurch täuschen, dass vereinzelt in dem etwa 3 km zwischen Mas und Gron sich hinziehenden Steindamm ausser den vorherrschenden eckigen Trümmern von Liasgesteinen, welche offenbar vom Spizzo di Vedana herabkamen, einzelne fremde Gesteine: Porphyr-, Gneiss-, Triaskalk-Geschiebe, die letzteren häufig geglättet und gekritzelt, gefunden werden konnten. Heute möchte ich auch bezüglich der Rovine di Vedana die von LUCIO MAZZUOLI 1875 in seiner Abhandlung „Sull' origine della rovine di Vedana“ aufgestellte Ansicht von dem glacialen Ursprung derselben nicht mehr aufrecht erhalten, sondern lieber derjenigen beipflichten, welche früher schon FUCHS und TRAUTWEIN dahin aussprachen, dass die Rovine di Vedana einem grossen, vom Spizzo di Vedana herabgekommenen Bergsturze ihre Entstehung danke. Ob derselbe durch ein Erdbeben im Jahre 1114 veranlasst wurde und die Stadt Cornia zerstörte, wie TRAUTWEIN angiebt, oder ob er vor-

geschichtlichen Alters ist, wie FUCHS meint, wird sich wohl ebenso schwer entscheiden lassen, wie die Frage nach dem Alter der Bergstürze im Querthale von Santa Croce, welche FALB einem Erdbeben des Jahres 365 zuschreibt. Jedenfalls aber scheint es mir sicher, dass jene Argumente, welche ich seiner Zeit zu Gunsten der glacialen Entstehung der Schuttmassen von Cima Fadalto (siehe Dolomitriffe, p. 473) und der Rovine di Vedana (ebendas. p. 474 — 478) anführte, nicht stichhaltig sind. Ich pflichte in dieser Hinsicht vollkommen der gegentheiligen Ansicht bei, die E. v. MOJSSISOVICHS schon bei Drucklegung meiner früheren Darstellung zum Ausdruck brachte (siehe Dolomitriffe, p. 478, Anmerkung), zumal was jenen Umstand anlangt, auf welchen ich seiner Zeit irrthümlicher Weise grosses Gewicht legte: die spärliche (und wie ich hinzufügen muss, ausserordentlich spärliche) Untermengung des abgestürzten Materiales mit echt glacialen Geschieben, welche, wie v. MOJSSISOVICHS hervorhebt, in beiden Fällen durch das Mitstürzen von an den Gehängen haftendem Glacialschutt, oder aber durch mechanische Mengung des abgestürzten Materiales mit in der Thalsole bereits vorhandenem Glacialschutt erklärt werden kann, wie sich ja auch in dem grossen Bergsturze des Monte Zugna bei Mori im Etschthale vereinzelt echte glaciale Geschiebe unter den Blockanhäufungen des Localschuttes finden.
