

Die westliche Grenze der Ostalpen.

Von Professor Dr. Czech.

Das westliche Franzosische der Ostalpen

von



Die im vorigen Jahre in Penck's Geographischen Abhandlungen erschienene umfangreiche und durch sorgfältige Litteraturnachweise ausgezeichnete Arbeit von Dr. A. Böhm in Wien, „Einteilung der Ostalpen“, hat mich veranlasst, die dort als Grenze zwischen Ost- und Westalpen aufgestellte Splügenlinie und die Gründe, welche für dieselbe und die Rheinlinie überhaupt vorgebracht werden, noch einmal ins Auge zu fassen, um zu sehen, ob sie zur westlichen Begrenzung der Ostalpen mehr geeignet ist, als die 1886 in der Beilage zum Jahresbericht des Realgymnasiums von mir aufgestellte Gotthardlinie.

1.

Da man zur Erleichterung der Übersicht den vom Ligurischen Meere bis zur Donau bei Wien und zum Ungarischen Hügellande sich erstreckenden Alpengürtel in wenigstens zwei Abschnitte teilen muss, Ost- und Westalpen, so fragt es sich, wo ist die Grenze zu ziehen. Die Grenzlinie muss eine quer hindurchgehende Tiefenlinie sein und wenn die geologische Zusammensetzung des Gebirges im Osten und Westen grosse Verschiedenheit zeigt, diese durch ihre Lage berücksichtigen und wo möglich zugleich geologische Formationsgrenze sein. Da es aber in den Alpen keine einzige transversale Tiefenlinie giebt, welche in ihrem ganzen Verlaufe Gesteinsformationen von verschiedenem Alter rechts und links einander gegenüber hätte, so muss man sich mit einer Tiefenlinie begnügen, welche wenigstens auf einer bestimmten Strecke zugleich geologische Grenze ist. Darin stimme ich mit Herrn Böhm überein, dass

die Grenze am Lago maggiore anfangen müsse. Denn hier, am Ostufer des Sees, hören die mesozoischen Gesteinsformationen — Trias, Jura, Kreide — auf, welche die krystallinische Längszone der Ostalpen auf der italienischen Seite umlagern, und kommen westwärts vom See und weiter bis zum Ende der Alpen am Passe Giovi (nördlich von Genua) nicht mehr vor. Man kann also die Ostalpen definieren als denjenigen östlichen Alpenabschnitt, welcher auf der italienischen Seite überall mesozoische Gesteinsbildungen besitzt, die Westalpen als den andern Abschnitt, dem auf der italienischen Seite solche Formationen fehlen. — Diejenigen Geographen, welche die Grenze der Ostalpen nicht über den Lago maggiore führen, berücksichtigen also den eben angegebenen grossartigen geologischen Unterschied nicht, welcher sich auf die Entstehungsgeschichte der Alpen bezieht. Es ist nicht uninteressant, diese Linien kurz anzugeben, wobei ich die über Berggipfel gehenden ganz weglasse, weil nur Tiefenlinien naturgemässe Grenzen im Gebirge bilden können.

1. Grosser Bernhard. 2. Splügen. 3. Berninapass. 4. Albulapass in Verbindung mit dem Ofenpass. 5. Stilsfer Joch. 6. Querthal von Nauders (dessen Boden die Malser Heide und dessen Wasserscheide das Reschenscheideck heisst) mit oder ohne Arlbergpass. 7. Querthal von Nauders in Verbindung mit dem Stilsfer Joch und mit oder ohne Arlbergpass. 8. Brennerpass. Sogar folgende Linie, welche drei Pässe überschreitet, ist vorgeschlagen worden: Querthal der Salzach, Radstädter Tauern, Katschbergpass, Lieserthal, Drauthal bis Villach, Tarvis, Predilpass, Isonzo. Noch nicht vorgeschlagen ist der niedrige (1811 m) Malojapass, über welchen eine ausgezeichnete Tiefenlinie vom Comer See schräg durch den Alpengürtel nach Kufstein führt.

Jetzt kommen wir zu denjenigen Geographen, welche, wie es sein soll, die geologischen Verhältnisse berücksichtigend, den Lago maggiore als Anfang der Grenze zwischen den Ost- und Westalpen gelten lassen. Oberbergrat v. Mojsisovics („über die Grenze zwischen Ost- und Westalpen“, in der Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, 1873) führt die Grenze vom Bodensee über den Bernardinopass zum Lago maggiore, ebenso A. Waltenberger (Geographische Mitteilungen, Gotha 1875, Ergänzungsheft Nr. 40) und auch F. Ilwof (die

Einteilung der Alpen, im Österreichischen Schulboten, Wien 1878), sowie J. Meurer (Handbuch des Alpinen Sport, Wien 1882). Dagegen leitet Dr. A. Böhm in seiner oben erwähnten Arbeit „Einteilung der Ostalpen“ die Grenze vom Bodensee nicht direkt zum Lago maggiore, sondern über den Splügen zum Comer See und von da über den Luganer See zum Lago maggiore. Also in der Rheinlinie stimmen diese Geographen mit Herrn v. Mojsisovics überein und stützen sich dabei auf die geologischen Erläuterungen des Letztern in seiner vorhin genannten Abhandlung. Aus diesen Erläuterungen folgt indes nicht, wie bald gezeigt werden soll, dass die Rheinlinie als Grenze zwischen dem Osten und Westen des Alpengürtels angenommen werden müsse; vielmehr ist Herr Dr. Böhm mit dieser Linie selbst nicht recht zufrieden und betrachtet sie nur als konventionelle Grenze.

2.

Oberbergrat v. Mojsisovics (a. a. O. S. 8 ff.) begründet seinen Vorschlag damit, dass „die Gesteine der Triasformation, welche auf beiden Seiten der krystallinischen Längszone der Ostalpen so mächtig entwickelt sind, an der Rheinlinie ihr Ende erreichen und dass sich im Westen derselben keine Spur findet, sondern erst in den westlichen Teilen der Schweizer Alpen in der äussern Zone wenig mächtige rhätische Schichten, welche die alleroberste Phase der Trias bilden, vorkommen“. Aber schon zwischen Rhein und Linth treten verschiedene, allerdings kleine Partien und Streifen Triasgebilde auf, besonders zwischen Glarus und Weisstannen, auch bei Tamins und Panix, wie ich auf der geologischen Karte der Schweiz, 2. Ausgabe, von B. Studer und Escher von der Linth, finde; ferner giebt es Triasgesteine in der Nähe des Grossen und Kleinen Bernhard und am Montblanc, ausserdem an vielen Stellen zwischen Genfer See und der Isère. Genug, die Trias ist auch in den linksrheinischen Alpen vorhanden, freilich nicht so mächtig entwickelt als in den rechtsrheinischen. Dieses geringere Vorkommen der Trias in den linksrheinischen Alpen kann doch,

wie mir scheint, keinen Grund bilden, hier an den Rhein die Haupttransversale des gesamten Alpengürtels zu verlegen, besonders wenn man bedenkt, dass in allen folgenden Perioden bis zur Miocänzeit einschliesslich die Rheinlinie niemals geologische Formationsgrenze war.

Auch die geologische Entstehungsgeschichte der Alpen gewährt hier keine Stütze. Man vergesse nur nicht, dass diese Entstehungsgeschichte hypothetisch ist und auf geistreichen Vermutungen beruht, aber nicht die Bedeutung nachgewiesener Thatsachen hat. Herr v. Mojsisovics sagt: „während die Westalpen zur Triaszeit grösstenteils Festland waren, fanden in den Ostalpen im Norden und Süden der Centralkette jene mächtigen Meeresablagerungen statt, aus denen sich heute die gewaltigsten Gebirgsstöcke unserer nördlichen und südlichen Kalkalpen aufbauen“. Woraus will man schliessen, dass die Westalpen zur Triaszeit grösstenteils Festland waren? Offenbar nur aus der Thatsache, dass in den Westalpen die Triasgesteine auf eine weite Erstreckung hin fehlen. Aus diesem Fehlen kann man aber einen Schluss auf ein dortiges damaliges Festland noch nicht mit Sicherheit ziehen; vielmehr war es auch möglich, dass die Westalpen damals grösstenteils mit Meer bedeckt waren und sich daselbst Sedimente ablagerten; als sie späterhin trockenes Land wurden, zerstörte die Erosion und Denudation diese Schichten grösstenteils und setzte ihre Bestandteile anderswo ab. Genug, wenn in einer bestimmten Gegend die Gesteine irgend einer Formation fehlen, so braucht sie damals, als sich anderwärts die Gesteine dieser Formation bildeten, nicht trocknes Land gewesen zu sein; sie kann damals auch von Wasser bedeckt gewesen sein, es hat sich aber gerade hier nichts abgelagert (denn nicht überall auf dem Meeresgrunde bilden sich Sedimente) oder die gebildeten Sedimente wurden in einer spätern Periode durch die Verwitterung und die wegspülende Thätigkeit des fliessenden Wassers zerstört und anderswohin geführt. Der Betrag der Erosion und Denudation ist grösser, als man gewöhnlich glaubt. Die Produkte dieser Vorgänge füllen die Tiefländer aus und liegen auf dem Grunde des Meeres begraben. Im Gegensatze zu der die Thalfurchen einschneidenden und ausnagenden Erosion findet die Denudation oder Abtragung von

Gesteinsmaterial auf weiten Flächen überall statt, wo die Bodenoberfläche nicht horizontal ist; schon eine geringe Neigung genügt, die wegführende Thätigkeit des Windes und das Wegspülen durch Regen und fließendes Wasser in Kraft treten zu lassen, wo das Gestein durch Verwitterung und Zersetzung bröcklig geworden ist. Der Erosion und besonders der Denudation verdanken die Gebirge ihre jetzige Oberflächengestaltung; durch den kontinuierlichen Materialverlust haben sie im Laufe der Jahrtausende die heutigen Umrisse erhalten, freilich dabei auch an Höhe eingebüsst. Nach Heim beträgt die jetzt noch übrig gebliebene Gebirgsmasse der Alpen nur ungefähr die Hälfte derjenigen, die einstmals durch Faltung der Erdkruste emporgestaut wurde, während die andre Hälfte abgetragen und durch die Thalwasser weggeführt ist. Die jetzigen Alpen sind die grossartigen Ruinen des ehemaligen Hochgebirges.

Wir haben vorhin gesehen, dass die Triasformation im Osten der Rheinlinie mächtiger entwickelt ist als im Westen, wo sie nur in geringer Verbreitung vorkommt, also keineswegs fehlt. Wie verhält sich nun die darauf folgende Jura- und Kreideformation zur Rheinlinie? Beide Formationen kommen in grosser Ausdehnung rechts- und linksrheinisch vor, wie ein Blick auf die geologische Karte lehrt. Zwar sagt Herr v. Mojsisovics, dass auch in der Jura- und Kreideperiode die Verhältnisse in dem ost- und westrheinischen Gebiete ungleich waren, fügt aber weiterhin (S. 16) verbessernd hinzu: „eigentümlichen lokalen Ereignissen ist es zuzuschreiben, dass sowohl während der Jura- als auch der Kreideperiode die Grenzlinie zwischen dem Gebiet der Ost- und Westalpen nicht genau mit der Rheinlinie zusammenfällt“. Also giebt er eigentlich selbst zu, dass zur Jura- und Kreidezeit die Verhältnisse auf beiden Seiten der Rheinlinie nicht ungleich waren.

Wie war es in der nun folgenden Eocänzeit in diesem Gebiete? Der eocäne Flysch, dieses echt schweizerische Gestein, kommt auch im Osten der Rheinlinie vor; man sieht auf der geologischen Karte einen Streifen Flysch zwischen Feldkirch und Oberstdorf und einen zweiten von Dornbirn bis jenseits Sonthofen. Also auch zur Eocänzeit bildete die Rheinlinie keine geologische Grenze zwischen dem Osten und Westen

des Alpengürtels. In der darauf folgenden Oligocänperiode ebenfalls nicht; denn der lange Streifen von oligocäner Molasse und Nagelfluh zwischen Thun und Rheineck (bis Altstetten) hat seine Fortsetzung rechtsrheinisch zwischen der Bregenzer Ache und der Iller und reicht noch in der Gegend von Sonthofen über die Iller hinaus.

Auch in der nunmehr folgenden Miocänperiode war die Rheinlinie keine geologische Formationsgrenze, indem die miocäne Meeresmolasse bei St. Gallen ihre Fortsetzung ebenfalls zwischen der Bregenzer Ache und Iller findet. Da miocäne Meeresmolasse auch in dem Gebiete zwischen Freiburg, Bern und Thun, sowie zwischen Luzern und dem Zuger See vorkommt, ausserdem auch zwischen der obern Sesia und Cerva und noch jenseits der Sesia, so ist es eine gewagte Behauptung, wenn Herr v. Mojsisovics sagt: „die Ostalpen begannen schon vor und während der Kreidezeit sich über das Meeresniveau zu erheben, während das Auftauchen der Westalpen erst zur Miocänzeit erfolgte“. Weil die miocäne Meeresmolasse an so verschiedenen Stellen der Schweizer Alpen verbreitet ist, könnte man ebenso gut behaupten, dass das Auftauchen der Westalpen noch nicht zur Miocänzeit erfolgte, sondern dass sie damals eine weit ausgedehnte Meeresbedeckung mit Sedimentbildungen hatten und dass die eben angegebenen jetzigen Vorkommnisse der Meeresmolasse nur die Überreste dieser miocänen Sedimente sind, welche bisher von der Erosion und Denudation verschont wurden.

Wir sehen schliesslich, dass die Entstehungsgeschichte der Alpen für die Rheinlinie keineswegs diejenige Stütze bietet, die man ihr zuschreiben möchte. Die Rheinlinie ist keine geologische Formationsgrenze; denn in allen Perioden von der Miocänzeit an zurück bis zur Triaszeit hatte sie auf der rechten und linken Seite die gleiche Gesteinsformation, bezeichnete also keineswegs das Aneinanderstossen von Formationen verschiedenen Alters. Wäre die Rheinlinie eine geologische Grenze, so müsste sie als transversale Tiefenlinie zur Begrenzung der Ostalpen verwendet werden und wäre dann zum Lago maggiore zu leiten, entweder über den Bernardino oder über den Lukmanier. Weil sie aber in Wirklichkeit keine Gesteinsformationsgrenze bildet, so darf sie eine Berücksichtigung aus geologischen Gründen nicht beanspruchen.

3.

Die Auseinandersetzungen des Herrn Dr. Böhm beginnen mit der Behauptung, dass das Alpengebirge aus zwei einander ähnlichen Bogen besteht, welche sich zwischen dem Comer- und Bodensee schräg aneinander legen; die hypsometrische Übersichtskarte der Alpen von Steinhauser solle dies zeigen. Ich habe indes diese Karte oft betrachtet und muss gestehen, dass ich diese zwei Bogen oder idealen Axen nicht herausfinden kann; wohl kann man erkennen, dass zwischen der Gotthard- und Splügenlinie eine allgemeine Erniedrigung des Gebirges stattfindet; bekanntlich erreicht in diesem weiten Raume nur der Tödi 3623 m, alle übrigen Berge sind niedriger als 3400 m*) und der niedrigste Pass über die Hauptkette hat nur 1917 m Höhe, nämlich der Lukmanier, welcher überhaupt den niedrigsten Übergang über die Hauptkette auf der langen Strecke vom Pass Genève bis zum Passe Reschenscheideck bildet.

Ein grosses Gewicht legt Herr Dr. Böhm ferner (S. 98) auf die Schichtenbiegung im Adula- oder Rheinwald-Gebirge; während die Streichungsrichtung der Schichten vorherrschend nach Nordost und Ost geht, sind hier die Streichungslinien nach Süd und Südost gerichtet; „in dem Stocke der Sureta, östlich vom Splügen, und in Ferrera findet eine förmliche Interferenz der meridianen und der nordöstlichen Streichungsrichtung statt und weiterhin im Norden, etwa jenseits einer von Airolo nach Ander gezogenen Linie, ist keine Spur einer solchen Umbiegung der Schichten mehr zu erkennen; hier setzt sich das nordöstliche Streichen ungeschmälert fort; unter diesen Verhältnissen kann man sich wohl kaum des Eindrucks erwehren, dass die Westalpen ein jüngeres und in seiner Ausbildung durch die bereits vorhanden gewesenen Ostalpen gestörtes Gebirge seien.“

*) Übrigens übersteigen, entgegen der Angabe des Herrn Böhm (S. 97), dass zwischen Monte Rosa und Bernina kein Gipfel 3400 m erreicht, eine Menge Berge diese Höhe; so das Stellhorn 3445 m, Sonnighorn (Pizzo di Bottarello) 3492 m, Weissmies 4031 m, Laquinhorn 4091 m, Fletschhorn 3917 m, diese alle in der mächtigen Kette zwischen dem Saasthale und Simplon; dann der Monte Leone 3565 m, ferner der Pizzo Stella 3406 m in der Nähe von Chiavenna.

Dies ist offenbar nur eine Vermutung, welche die abnormen Streichungslinien des Adulagebirges und der Nachbarschaft erklären will; diese Vermutung hat ihren Ursprung und Hintergrund in der Hypothese, dass die Westalpen jünger seien als die Ostalpen, hängt also mit einer andern Vermutung zusammen. Der abweichenden Richtung der Gesteinsschichten im Adulagebirge ist schon deshalb keine so grosse Bedeutung beizulegen, weil es noch verschiedene andere, weit von einander gelegene Bezirke in den Alpen giebt, wo sich eine ähnliche Erscheinung zeigt. Dr. Böhm selbst giebt an, dass einzelne Teile der Tessiner Alpen und der Monte Rosa-Gruppe ein meridianes Streichen erkennen lassen; weitere Beispiele findet man in seiner speziellen Gruppierung der Ostalpen. Auf Seite 113: „in diesem Gebiete (der Sau- und Kor-Alpe) interferieren zwei grosse Streichungssysteme der Schichten, das eine nach Nordost und Ost, das andere gegen Südost und Süd gerichtet; das letztere gelangt schliesslich zur Herrschaft und ihm verdankt der Korpalpenzug seine Entstehung, welcher sich bis in das Bachergebirge fortsetzt.“ Auf Seite 116: „das Streichen und Fallen der Schichten in den Oberhalbsteiner Alpen (d. h. dem auf der Westseite der Albula liegenden Teile der nordrhätischen Alpen) ist sehr wechselnd und besonders im westlichen Teile herrscht noch das meridiane Streichen des Adulasytems vor.“ Auf Seite 128: „In den Spölalpen (zwischen Veltlin, Stilfser Joch, Etsch, Reschenscheideck, Engadin und Berninapass) und zwar im westlichen Teile findet man ausser dem westöstlichen Streichen auch meridianes bis südöstliches Streichen der Schichten.“ Auf Seite 131: „im östlichen Teile der Stubaier Gruppe ist das Streichen nach Südost gerichtet.“ Auf Seite 174: „in den Allgauer Alpen, in dem Teile nördlich von der Ill und Alfenz sind die der Streichrichtung der Alpen parallelen Hebungswellen in reinsten Gestalt ausgebildet, biegen aber, bevor sie von Ost her das Rheinthal erreichen, plötzlich scharf nach Süd um, wobei manche Komplikation im Schichtenbau stattfindet.“

Wir sehen also, das quere Streichen der Schichten des Adulasytems wiederholt sich in ganz verschiedenen Gegenden des Alpengebirges und ist demnach nicht geeignet, für sich eine Grenzlinie oder Grenzzone zwischen dem Osten und Westen

des Alpengürtels zu begründen. Dr. Böhm stützt sich aber auf die zwischen Splügen und Septimer stattfindende Interferenz zwischen dem meridianen und nordöstlichen Streichen, welche letztere Strecke ihm sonach als die eigentliche Schweisstelle zwischen Ost- und Westalpen erscheint, und gelangt dann (S. 102) zur Erkenntnis eines Quergürtels oder zonenförmigen Grenzgebietes zwischen Ost- und Westalpen, „welches den Raum zwischen dem Bodensee und Illerthale, dem Hinterrhein und dem östlichen Steilrande des Prättigaus, den Pässen des Splügen und Septimer erfüllt und sich südwärts nach dem Lago maggiore hin ausspitzt. Auf diesem neutralen Streifen verschmelzen die Charaktere der Ost- und Westalpen oder greifen wechselweise in einander und jede Tiefenlinie, welche innerhalb desselben gezogen wird, ist mehr oder weniger zur Abgrenzung der beiden grossen Alpenhälften geeignet; jede solche Linie hat Vieles für sich und Manches dagegen und hat daher im allgemeinen nur eine konventionelle Bedeutung.“ Die Aufstellung dieser am Bodensee anfangenden Grenzzone hängt offenbar mit der Bedeutung zusammen, die man der Rheinlinie zuschreibt; die Rheinlinie bildet aber, wie wir oben gesehen haben, keine geologische Formationsgrenze; sie hat ausserdem die Hypothese zur Voraussetzung, dass die Ostalpen ein älteres Gebirge seien, an welchem sich das östliche Ende der Westalpen umgebogen und gequetscht und daher die abnorme Schichtenrichtung erhalten habe. Diese Grenzzone, innerhalb welcher eine transversale Tiefenlinie gesucht werden soll, ist also auch eine Hypothese. Worin endlich die Charaktere der Ost- und Westalpen bestehen, welche in dem sogenannten neutralen Streifen verschmelzen oder ineinander greifen, ist nicht recht ersichtlich. Die von Herrn v. Mojsisovics aufgestellte Grenzlinie über den Bernardinopass nimmt Dr. Böhm nicht an, weil dieser Pass ausserhalb seiner Grenzzone liegt und weil die Meridiankette zwischen den Thälern von Misocco und S. Giacomo (Tambokette) zu dem Adulsystem (also Westalpen) zu rechnen sei, während sie nach Herrn v. Mojsisovics zu den Ostalpen genommen werden müsste.

Wie schon oben bemerkt, führt Herr Dr. Böhm die Grenze über den Splügen zum Comer See, von da über den Luganer See nach Luino am Lago maggiore. Indes hätte er sie auch

über den, freilich viel höhern, Septimerpass leiten können, da seine Grenzzone vom Splügen bis zum Septimer reicht. Dass er übrigens selbst mit seiner Grenzlinie nicht recht zufrieden ist, geht aus folgenden Worten hervor (S. 103): „genau genommen bietet auch der Rhein im Norden keine ganz unanfechtbare Grenze, da ja der Brégenzer Wald geologisch ein Ausläufer der westalpinen Kalkzone ist, der über den Rhein hinübergreift. Trotzdem wird wohl Niemand ernstlich daran denken, die Grenze zwischen Ost- und Westalpen durch das Illerthal über das Starzl- und Faschina-Joch hinüber in das Grosse Walsertal und aus diesem entlang der Ill in das Rheintal zu dirigieren und zwar um so weniger, als nachher die Kreidebildungen helvetischer Facies am Südabbruche des Rhätikon und im Osten des Prättigaus den gleichen Anspruch auf Berücksichtigung ihrer westalpinen Zuständigkeit erheben könnten. Da jedoch weiterhin im Süden des Rhätikon in dem Stocke des Parpaner Weissorns und des Lenzerhorns wieder ein Triasgebirge aus dem Flysch des Prättigaus emportaucht, so ist es schlechterdings unmöglich, allen diesen Einzelheiten zu willfahren. Es lässt sich zwischen den beiden Alpenhälften keine bestimmte (geologische) Linie feststellen, von welcher man bezüglich jedes einzelnen Punktes sagen könnte: hier hören die Westalpen auf und fangen die Ostalpen an.“ Herr Dr. Böhm gesteht also ein, dass eine transversale Tiefenlinie, welche überall zugleich geologische Grenze wäre, zwischen Bodensee und Lago maggiore nicht existiert. In der That stellen die Grenzen zwischen den geologischen Gesteinsformationen in diesem Gebiete, vom Nordrande des Alpengürtels nach dem Südrande gehend, eine stark hin und her gewundene Linie dar, welche vielfach über Bergkuppen und Hochflächen geht und nur teilweise in Thälern und Pässeinsenkungen verläuft. Überhaupt giebt es in dem ganzen Alpengebirge keine einzige quer durchgehende Tiefenlinie, welche überall zugleich eine geologische Grenze bezeichnete. Die Thalbildung hängt ja vorzugsweise von den oberflächlich wirkenden Kräften und Vorgängen ab, von der Verwitterung, von dem fließenden und fallenden Wasser, nicht von dem geologischen Alter der Gesteinsformationen; deshalb dürfen wir uns nicht wundern, dass die

Passübergänge und die Richtungen der Thaleinschnitte mit den geologischen Grenzlinien gewöhnlich nicht übereinstimmen; die Flussschneisen sind ganz rücksichtslos gegen diese Linien.

4.

Wir sind demnach genötigt, bei der Aufstellung einer Grenze zwischen Ost- und Westalpen anderweitige Thatsachen zu Rate zu ziehen. Diese entscheidenden Momente müssen der Beschaffenheit und dem Verlaufe der Tiefenlinien, also der Oberflächen-gestaltung des Gebirges, der Orographie, entnommen werden. Überhaupt ist ja auch der Begriff Alpen ein orographischer, kein geologischer; man versteht darunter den Hochgebirgszug vom Ligurischen Meere bis zur Donau bei Wien und zum Ungarischen Hügellande; geologisch aber hängen die Alpen mit den Karpaten, dem Ungarischen Mittelgebirge, der Hochfläche Karst und mit den Dinarischen Gebirgen, sowie mit den Apenninen zusammen und bilden mit diesen allen eine Gesamtheit von grossen Faltungen der Erdrinde, welche Süß das Alpen-system, Gümbel das Alpine Gebirgssystem genannt hat. Dass die transversale Tiefenlinie für die Hauptteilung des Alpengebirges am Lago maggiore anfangen müsse, beruht auf dem grossen, weithin sich erstreckenden geologischen Unterschiede, der sich von hier aus nach Ost und West zeigt, indem drei Formationen — Trias, Jura, Kreide — welche die sogenannten südlichen Kalkalpen zusammensetzen, sich westlich vom See nicht fortsetzen, wie bereits oben angegeben wurde. Die schon oben angeführten Teilungslinien anderer Geographen, welche nicht am Lago maggiore anfangen, können demnach für die wissenschaftliche Teilung des Gebirges in Ost- und Westalpen nicht verwendet werden.

Vergleichen wir nun alle Tiefenlinien unter einander, welche vom Lago maggiore nach der andern Seite des Alpengürtels führen, so ist die Entscheidung bald getroffen, welche von ihnen die Grenze zwischen Ost- und Westalpen sein müsse. Die Simplonlinie führt zum Genfer See, die Gotthardlinie zum Zuger See, die Lukmanierlinie zum Vorderrhein und Bodensee, die Bernardinolinie zum Hinterrhein und Bodensee, die Splügenlinie über den Luganer und Comer See zum Hinterrhein und Boden-

see, die Septimerlinie desgleichen. Strenggenommen fängt die Splügen- und Septimerlinie am Comer See an und sollte eigentlich hier von der Konkurrenz mit den am Lago maggiore anfangenden Linien ausgeschlossen werden. Die kürzeste von allen diesen ist unstreitig die Gotthardlinie und auf der Passhöhe ist sie auch die breiteste, so dass hier nicht eine blosse Einschaltung des Gebirges wie bei dem Splügenpasse, sondern eine Gebirgslücke und zwar ein breites Hochthal mit mehreren kleinen Seen vorhanden ist; sie bildet also die beste Transversale zur Hauptteilung des Gebirges. Es ist zwar nicht die tiefste Tiefenlinie, die Passhöhe hat 2114 m, liegt also höher als der 2010 m hohe Simplonpass oder der Bernardino mit seinen 2063 m oder der Lukmanier mit 1917 m, während sie um 3 m niedriger als der Splügenpass und um 197 m niedriger als der Septimerpass ist; die Tiefe kommt aber bei einer Hauptgrenzlinie weniger in Betracht als die Breite und diese ist beim Gotthardpass grösser als bei den andern, so dass wir hier eine Lücke, eine Unterbrechung der Gebirgskette vor uns haben. Da sich endlich die Gotthardlinie, wie schon vorhin bemerkt, auch durch ihre Kürze vor den andern auszeichnet, so ist sie die natürlichste Grenze zwischen dem Osten und Westen des Alpengürtels.

