

Zur Tektonik der Sellagruppe in Gröden.

Von Marthe Furlani.

(Mit 2 Tafeln und 4 Textfiguren).

Einleitung.

Steil und unvermittelt steigen die Wände der Sella aus den mit schönen Alpenwiesen bedeckten Mergelhorizonten der Untertrias empor.

Die Sellagruppe bildet ein freistehendes Plateau: im Norden, Westen und Süden bricht der Schlerndolomit mit prallen Wänden ab und vom Plateaurande kann man senkrecht auf die grünen Matten der darunter (oder daneben?) liegenden Cassianer Mergel hinabsehen. Im Osten verschwindet der Schlerndolomit mit allmählicher Abdachung in den Mergeln des Campolungo. Die Tiefenlinie Corvara—Grödnerjoch—Plan, in der die Trias durchwegs in der Mergelfazies vertreten ist, bildet die Nordgrenze, die Linie Plan—Sellajoch—Canazei die Westgrenze, während die Linie Canazei—Pordojoch—Arabba das Sellaplateau im Süden begrenzt. Gegen Osten hingegen senkt sich das Plateau, wie schon gesagt, allmählich.

Den Sockel der Sella bildet Schlerndolomit: eine gleichmäßige, ungebankte Platte, liegt er über den mannigfach gefalteten Bildungen der Unter- und Mitteltrias. Es liegt nicht im Rahmen dieser Arbeit, über die geologischen Verhältnisse an der Basis des Schlerndolomits zu berichten, denn meine Aufgabe war ein genaueres Studium der tektonischen und stratigraphischen Verhältnisse auf dem Plateau.

Im Westen beginnt der Schlerndolomit ungefähr bei der Höhenlinie 2200 m und sinkt gegen Osten allmählich bis auf 1900 m hinab. Die obere Schichtfläche bildet ein fast ebenes Plateau, auf dem die mergeligen Raiblerschichten abgesetzt sind. Als weithin sichtbares Schuttband ziehen die Raiblerschichten rings um das Plateau. Schlerndolomit und Raiblerschichten erreichen eine Höhe von ungefähr 2600 bis 2700 m. Auf diesen erhebt sich nun bis in die Höhe von mehr als 2900 m (2950 bis 2990 m) der Dachsteinkalk. Dieser ist dünne-

schichtet und fast ungestört. Die Ränder des Dachsteinkalkplateaus sind höher gelegen als das Zentrum, es bildet eine flache Schüssel, eine Synklinalregion. Frau Ogilvie Gordon weist auf diese Lagerung hin und mißt ihr eine weitgehende Bedeutung bei der Erklärung der tektonischen Vorgänge auf der Sella bei.¹⁾

Auf dem Dachsteinkalk liegen die jüngeren Bildungen, über deren Lagerungsverhältnisse zu berichten. Zweck dieser Arbeit ist.

Mit dem Jahre 1860 beginnt mit der geologischen Erschließung der Südalpen im allgemeinen, auch die der Sella-gruppe.

Zum ersten Male erwähnte Fr. v. Richthofen in seinem Werke „Geognostische Beschreibung der Umgebung von Predazzo, St. Cassian und der Seiser Alpe“ das gewaltige Pordogebirge, das durch seine großartige Einförmigkeit und seine weiten, hellen Hochflächen, die Aufmerksamkeit des Wanderers schon von ferne fesseln muß. Die erste eingehende Beschreibung der geologischen Verhältnisse der Sellagruppe gab jedoch erst Mojsisovics in den „Dolomitriffen von Südtirol“, u. zw. in dem Kapitel „Die Sellagruppe und das Badioten-Hochplateau“. Nach Mojsisovics bildet der Wen-gener und Cassianer Dolomit der Sella ein nahezu ungestörtes Riff, auf dessen Oberfläche sich Raiblerschichten und Dachsteinkalk in horizontaler Lagerung niedergeschlagen haben. Von späteren tangentiellen Spannungen keine Spur.

Im Jahre 1887 erschien die Arbeit von Emil Haug „Die geologischen Verhältnisse der Neokomablagerungen der Puezalpe“ (Jahrb. d. k. k. Reichsanstalt, Wien 1887.). Beim Vergleiche der tektonischen Verhältnisse auf der Gardenazza mit ähnlichen Vorkommnissen in benachbarten Gebieten erwähnt er die Sellagruppe. Die jüngeren Bildungen auf der Sella werden von Haug als Neokom, u. zw. als Aequivalente der Puezschichten aufgefaßt.

Er unterscheidet an der Basis, u. zw. unmittelbar auf dem Dachsteinkalke ein Konglomerat, das aus eckigen Stücken eines grauen Kalkes und aus sehr feingerollten Elementen

¹⁾ Torsion structure of the Dolomites. Quarterly journal of the geol. soc., 1899, Bd. LV, London.

besteht. Zu den letzteren gehört ein roter Kalk, ein weißer bröckeliger Kalk und Körner von Brauneisenerz. Dieses Konglomerat nimmt nach Haug genau dieselbe Stellung ein, wie die Dachsteinkalkbrekzie an der Basis des grünen Dolomites

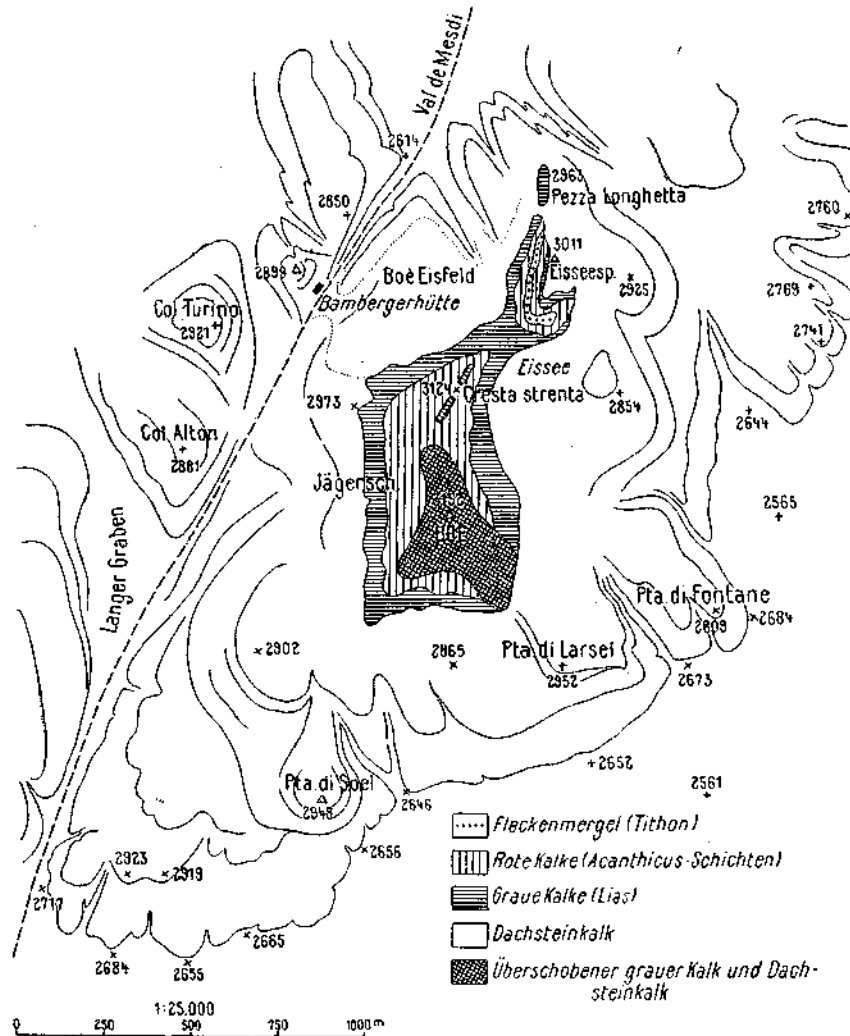


Fig. 1.

Kartenskizze der Ueberschiebungsschollen auf Boè und Cresta strenta. Die gestrichelte Linie links = Bruchlinie Val de Mesdi-Pordoischarte (Nördl. v. P. 2717). Die Bezeichnung Jägerscharte ist um 9 mm weiter nach NO zu verlegen.

auf der Puez. Es hat sich auf Kosten des Jura gebildet, u. zw. unmittelbar vor Absatz der Unterkreide, resp. des Obertithons. Haug erklärt das Fehlen der Juraformation durch die nachträgliche Abrasion ihrer Sedimente.

Auf dem Konglomerate unterscheidet Haug rote und grüne Kalke, die durch Druck zum Teil schuppig geworden sind, und ausgewalzte Kiesel und unkenntliche Ammoniten führen. Sie erreichen eine Mächtigkeit von höchstens 6 bis 10 Meter.

„Wenn auch im großen betrachtet die Sellagruppe den Eindruck einer ungestörten Tafelmasse bietet, so zeigen doch die obersten Schichten des Dachsteinkalkes in der Nähe der Boèspitze häufige Verbiegungen und kleinere Brüche. Längs eines solchen ist das betreffende Kreidevorkommen in Form einer kleinen Mulde eingeklemmt.“ Soviel sagt Haug über die tektonischen Verhältnisse auf der Boèspitze.

Eine ganz andere Deutung erfuhren die tektonischen Vorgänge auf der Sellagruppe durch Frau Ogilvie Gordon.²⁾ Sie sieht die Lagerungsverhältnisse für das Resultat außerordentlich komplizierter Torsionsphänomene an.

Das Sellamassiv ist an vier Seiten von buckelförmig aufgetriebenen triadischen Sedimenten der Tuff und Mergelfazies begrenzt, zwischen denen der Schlerndolomit schlüsselförmig einsinkt. Die Peripherie des Dolomitmassivs ist nach Ogilvie Gordon durch „Ueberschiebungsverwerfungen“ gekennzeichnet. Das Dolomitmassiv soll durch eine schraubenförmige Aufwindung des Gesteins entstanden sein. Den Dolomit faßt sie als ein gewöhnliches Kalksediment (nicht als Riffkalk) auf, das jünger ist als die Cassianer Mergel.

Dieser Anschauung tritt Prof. C. Diener³⁾ aufs Entschiedenste entgegen. Er führt die komplizierte Struktur der südöstlichen Dolomitmassive auf den Einfluß der Erosion zurück. Die Erosion entfernte das Hangende der weichen Mergelkomplexe. Infolgedessen konnten sie dem Drucke, den die mächtigen Dolomitklötze auf sie ausübten, ausweichen; diese sanken in ihre Unterlage ein und bildeten flache Synklinen mit höheren Rändern, jene wurden zu unregelmäßigen Buckeln aufgestaut.

Gegen die Annahme von komplizierten Torsionsvorgängen spricht die im allgemeinen flache, ruhige, ungestörte Lagerung der Schichten.

²⁾ Torsion structure etc. l. c.

³⁾ Über den Einfluß der Erosion auf die Struktur der südtirolischen Dolomitstöcke. Mitt. der Geograph. Ges., Wien 1900.

Frau Ogilvie Gordon unterscheidet über dem Schlerndolomit und den Raiblerschichten der Sella, u. zw. in der Gegend der Boèspitze folgende Schichtglieder:

Dachsteinkalk mit *Megalodus triqueter* Wulfen;

Kalke mit schlecht erhaltenen Ammonitenresten der Zone des *Aegoceras angulatum* Schloth.;

Fleckenmergel mit *Haploceras Staziczi* Zeuschner.

Die Jurabildungen sind mit dem Dachsteinkalke wirt verfaultet.

Die Entstehung dieser Falten wird auf folgende Weise erklärt: Um die Boèspitze fand eine beinahe kreisende Bewegung statt; von diesem Wirbel löste sich eine Bewegung in der Richtung Boè—Eisseespitz ab, und hatte eine Ueberschiebung in der Richtung von Süd nach Nord zur Folge.

Seit den Aufnahmen von Frau Ogilvie Gordon sind nun zehn Jahre verstrichen, ohne daß die Sellagruppe das Interesse eines Geologen gefesselt hätte. Als ich im Jahre 1907 zum ersten Male das Sellaplateau durchwanderte, hatte ich nicht geologische Aufnahmen im Sinne. Die interessanten tektonischen Verhältnisse des Gipfelbaues der Boè erregten jedoch meine Aufmerksamkeit und es regte sich der Wunsch, selbe einem genaueren Studium zu unterwerfen. Daß der Wunsch zu einem Entschluß reifte, der schließlich zur Tat wurde, verdanke ich dem Rate meines hochverehrten Lehrers, Herrn Prof. Uhlig. Ihm sei hier mein tiefstgefühlter Dank für seine Anregungen, sowie für die Aufnahme der Arbeit in die Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, gesagt. An dieser Stelle möchte ich auch Herrn Hans Rohn, der mir die Zeichnungen für diese Arbeit ausgeführt, für seine Liebenswürdigkeit bestens danken.

Stratigraphie.

Hat man den mächtigen Schlerndolomit und Dachsteinkalk durchquert, so hat man auch die Plateauhöhe erreicht. Der Dachsteinkalk erreicht eine Mächtigkeit von 200 bis 300 m. Das Plateau besteht aus Dachsteinkalk, der mit ganz sanfter Neigung von den Rändern gegen die Mitte hin absinkt. Die Dachsteinkalklandschaft ist von großer Einförmigkeit; sanfte runde Hügel wechseln mit breiten Mulden, in denen sich der Schnee von einem Winter zum andern erhält. Alle

die kühnen Türme und Zacken, an denen sich das Auge des Wanderers erfreut, wenn er von ferne das gewaltige Sella-massiv erblickt, sind vom Plateau aus nicht mehr zu sehen, weil sie, als von der Denudation von jenem abgetrennte Pfeiler, viel niedriger sind. Um so mehr fällt der Kamm auf, der sich von der Pezza Longhetta über die Eisseespitze zur Boè hinzieht. Selbst in der Depression des Dachsteinkalkplateaus liegend, trägt er doch die höchste Erhebung der Sella, die 3152 m hohe Boèspitze. Er unterscheidet sich ganz wesentlich von den einförmigen Plateaukalken, denen er aufgesetzt ist.

Der Kalk, welcher an der Boè wandbildend auftritt, ist bisweilen dickbankig, bröckelig und im großen ganzen vom dünngeschichteten Dachsteinkalk leicht zu unterscheiden: es ist der sogen. „Graue Kalk“, in dem Frau Ogilvie Gordon Ammoniten, die der Zone der *Schlotheimia angulata* angehören, gefunden hat. Fossilien sind jedoch sehr selten und schlecht erhalten.

Das Liegende des grauen Liaskalkes ist an einer einzigen Stelle, am Westgehänge der Boèspitze zu sehen. Verfolgt man den Weg, welcher von der Bambergerhütte zur Poidojscharte führt, so muß man um den ganzen Westabhang der Boè herumgehen; ehe der Weg den Punkt 2972 (der Karte des D. u. Oe. A. V. 1:25.000) erreicht, erblickt man links oben am Abhänge unter den Boèwänden ein paar horizontale Bänke, die jedoch nur ein ganz kurzes Stück sichtbar sind, da sie von Schutt ganz überrieselt werden. Die Bänke bestehen aus einem grauen unreinen Kalk mit kleinen und größeren eckigen Stücken eines dunklen Kalkes. Diese Bildung ist nur wenige Bänke mächtig. Es folgt darüber ein grauer, etwas grünlicher dolomitischer Kalk, der ebenfalls nur ganz geringe Mächtigkeit besitzt. Die Kalkbrekzie und der dolomitische Kalk liegen unmittelbar über dem Dachsteinkalke.

Es folgt nun eine 20 bis 30 m mächtige Entwicklung von grauem Kalk.

Das Hangende des grauen Kalkes bildet ein roter Kalk, in dem Fossilreste sehr häufig sind. Besonders Ammoniten und Belemniten finden sich in großer Anzahl. Leider sind jedoch die Ammoniten so schlecht erhalten, daß sich bei den

besten Exemplaren kaum eine mehr als generische Bestimmung vornehmen läßt. Es sind meistens nur einseitig erhaltene und sehr stark angewitterte Steinkerne. Folgende Formen wurden von mir gefunden und bestimmt:

- Aspidoceras acanthicum* Neum.;
- Perisphinctes metamorphus* Neum.;
- Perisphinctes cf. cimbricus* Neum.;
- Aptychus latus* H. v. Meyer.

Lauter Formen, die für das Niveau der Acanthicusschichten bezeichnend sind.

Belemniten sind ebenfalls sehr häufig, doch sämtlich unbestimmbar.

Auf den Acanthicusschichten liegen auf der Eisseespitze in einer liegenden Mulde eingeklemmt Fleckenmergel. Sie sind oft von dicken Spatadern durchsetzt und enthalten bisweilen unregelmäßige Hornsteinknollen. Ein *Aptychus lamellosus* wurde darin gefunden. Frau Ogilvie Gordon fand darin ein *Haploceras Staziczi*. Es liegt also wahrscheinlich Tithon vor.

Es konnte folgende Schichtfolge festgestellt werden:

- Dachsteinkalk;
- Kalkbrekzie mit dunklen Stücken;
- grauer dolomitischer Kalk;
- grauer Kalk (Lias);
- roter Kalk (Acanthicusschichten, *Ammonitico rosso*);
- Fleckenmergel (Tithon, Neokom?).

Sicheres Neokom, das den Ablagerungen auf der Gardanazza entsprechen würde, fehlt auf der Sella. Das Neokom könnte höchstens in den Fleckenmergeln auch noch vertreten sein. Das ist jedoch nicht sehr wahrscheinlich, weil die Fleckenmergel sehr wenig mächtig sind und Aptychen aus der Gruppe der *Lamellosi* und *Haploceras Staziczi* geliefert haben, Fossilien, die ja für Tithon bezeichnend sind. Es ist also kaum anzunehmen, daß darin auch noch Neokom enthalten sei. Eine den mannigfaltigen und fossilreichen Puezschichten entsprechende Bildung fehlt auf der Sella.

Die Jurabildungen der Sella sind denen von Fanès und der Tofana verwandt. Kober⁴⁾ hat dort die Jura und Neo-

⁴⁾ L. Kober, Das Dachsteinkalkgebirge zwischen Gader, Rienz und Boite. Mitt. der geol. Ges. in Wien 1908.

komformation in einer Mannigfaltigkeit nachgewiesen, wie sie auf der Sella allerdings nicht vorhanden ist. Doch sind die grauen Kalke und der Ammonitico rosso der Sella dieselben wie auf Fanès und der Tofana. Dogger fehlt auf der Sella, Unterkreide ist fraglich, Oberkreide fehlt sicher; auch der Lias ist nur als grauer Kalk entwickelt, Einlagerungen von Brachiopodenkalk fehlen.

Die Kalkbrekzie auf dem Dachsteinkalk der Sella entspricht der Brekzie auf dem Dachsteinkalk der Gardenazza, ebenso der darüber liegende dolomitische grünliche Kalk dem grünen Dolomit der letzteren. Ueber diesem liegt auf der Gardenazza eine mächtige Neokomentwicklung, die auf der Sella gänzlich fehlt. Dagegen ist auf der Sella eine vielleicht ebenso mächtige Lias und Jurabildung vorhanden, von der auf der Gardenazza keine Spur zu finden ist. Die beiden Vorkommnisse sind nur 10 km von einander entfernt und da mag es immenbar befremdlich erscheinen, daß auf dem einen Plateau, bis auf die mit dem Dachsteinkalk aufs Engste verbundenen Schichtglieder, immer diejenigen fehlen, die am anderen vorhanden sind.

Die tektonischen Vorgänge, Faltungen und Ueberschiebungen auf den Plateaus waren von sehr wechselnder, bald von sehr geringer, bald von sehr großer Intensität; sie könnten also wohl auch weitgehende Ausquetschungen zur Folge gehabt haben. Ebenso gut könnte es sich aber auch um ursprüngliche stratigraphische Lücken handeln. Es läßt sich diese Frage leider nicht beantworten.

Lagerungsverhältnisse.

Der Schlerndolomit und Dachsteinkalk liegen vollkommen horizontal auf den gefalteten Bildungen der Untertrias. Die mächtigen Kalkmassen weisen anscheinend nicht die geringste Spur einer Beeinflussung durch tangentiellen Druck auf. Die Raiblerschichten dazwischen haben aber mannigfache Verbiegungen erlitten. Unter der Pordojscharte bilden sie mehrere kleine Sättel und Mulden, während ihr Liegendes wie ihr Hangendes vollständig horizontal geblieben sind. Dachsteinkalk und Schlerndolomit bilden eine starre mächtige Tafel, die von seitlichem Druck zwar beeinflußt worden ist, sich aber infolge ihrer Starre nicht in Falten legen konnte, wie

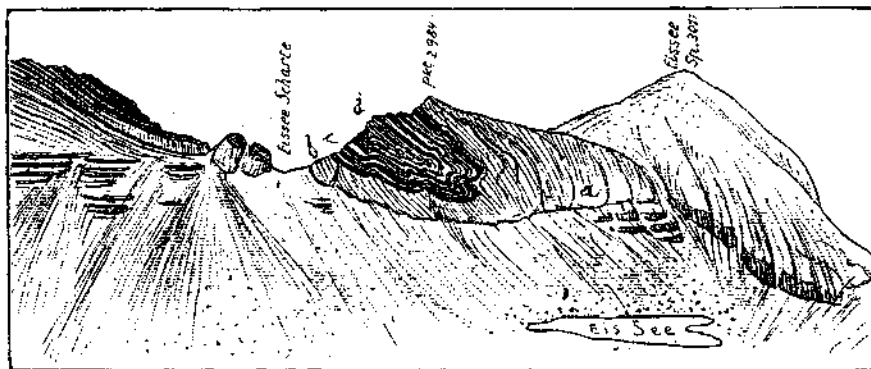
die mergeligen Raiblerschichten, sondern in Schollen zerbrach. Solche Bruchspalten durchziehen das Plateau an mehreren Orten, und man wird nicht fehlgehen, wenn man die Anlage der tief ins Massiv einschneidenden, kañonartigen Täler auf solche Risse zurückführt. Wo die Festigkeit durch eine Spalte beeinträchtigt war, setzte die Erosion mit größerer Kraft ein. Daß das Val de Mesdi möglicherweise seine Entstehung einer Bruchspalte verdankt, erwähnt der Kartograph Ing. Aegerter in dem Berichte⁵⁾ über die topographische Aufnahme dieses Gebietes. Betrachtet man die beiden Talseiten des Mittagstales (Val de Mesdi), so wird man bemerken, daß das Band der Raibler Schichten auf der orographisch linken Talseite höher liegt, als auf der rechten. Dies hängt wohl teilweise mit der nach Osten gerichteten Neigung des Schlerndolomites zusammen, doch ist letztere eine so langsame und allmähliche, daß auf die Entfernung der beiden Talseiten der Höhenunterschied der Raiblerbänder unmöglich so groß sein könnte, wenn nicht eine Senkung der rechten Talseite stattgefunden hätte. Es erscheint also der östlich vom Mittagstal liegende Teil des Sellaplateaus gesenkt. Längs dieser Bruchspalte fraß sich die Erosion in die Tiefe und modellierte ein Tal von der Eigenartigkeit des Val de Mesdi heraus. Verfolgt man nun das Val de Mesdi nach SW in der Richtung der Eisrinne, welche aus dem Mittagstal auf das Plateau zur Bambergerhütte führt, weiter über das Hochland hin, so gelangt man erst in eine Rinne und dann in den langen Graben und zur Pordojscharte. Die Linie Val de Mesdi—Langer Graben kennzeichnet sich als Depression im Sellaplateau und verdankt ihre Entstehung einer tektonischen Linie. Die schüsselförmige Gestalt des Kalkplateaus ist jedoch lediglich auf die Tätigkeit der Erosion zurückzuführen.

An dem einen Endpunkte der Störungslinie Mittagstal—Langer Graben, unterhalb der Pordojscharte, sind auch die Raiblerschichten vielfach verbogen und geschleppt. Der östlich dieser Linie liegende Teil des Sellamassives erscheint dem größeren westlichen gegenüber gesenkt. Er unterscheidet sich auch vom westlichen dadurch, daß auf ihm Jurabildun-

⁵⁾ Zeitschrift des D. Ö. A. V. 1904.

gen vorkommen, welche in der Fortsetzung des einzigen ausgesprochenen Kammes in der Sella, der vom Pitzkofel über Neuner und Zehner zur Pezza Longhetta führt, liegen. Die Schichten im östlichen Teile des Plateaus fallen ganz leicht nach Osten und Südosten.

Die Jurakalke liegen flach über dem Dachsteinkalk. Sie beginnen auf der Pezza Longhetta und streichen in N—S-Richtung über den Punkt 2934 der Karte 1:12.500 des D. u. Oe. A. V.⁶⁾ zur Eisseespitze; von hier ab erleiden sie eine Schwenkung im Streichen (es ist eigentlich keine richtige Richtungsänderung im Streichen, sondern nur durch die Erosion bedingt),



Gez. Aegerter, kop. Rohn.

Fig. 2. Eisseespitz von Südosten.

- | | |
|-------------------|-------------------|
| a = Dachsteinkalk | c = Acanthicusalk |
| b = Grauer Kalk | d = Fleckenmergel |

nach Südwesten bis zum Punkte 3014, dann streichen sie wieder nordsüdlich bis an ihr Ende beim Punkte 2971. Das Einfallen ist flach 3° bis 5° nach Osten.

Steigt man am gewöhnlichen Wege von der Bambergerhütte zur Boèspitze hinauf, so verquert man erst den grauen Kalk und die Acanthicuskalke und kommt schließlich in den Dachsteinkalk, welcher die Spitze der Boè 3152 m bildet. Der Dachsteinkalk liegt flach auf den roten Kalken.

Verfolgt man den Grat der Cresta stenta von der Jägerscharte gegen die Eisseescharte hin, so trifft man noch zwei kleine, flach auf den roten Kalken liegende Schollen von Dachsteinkalk.

⁶⁾ Die Höhenangaben beziehen sich alle auf die im Jahre 1903 vom D. Ö. A. V. herausgegebene Karte der Sellagruppe 1:12.500.

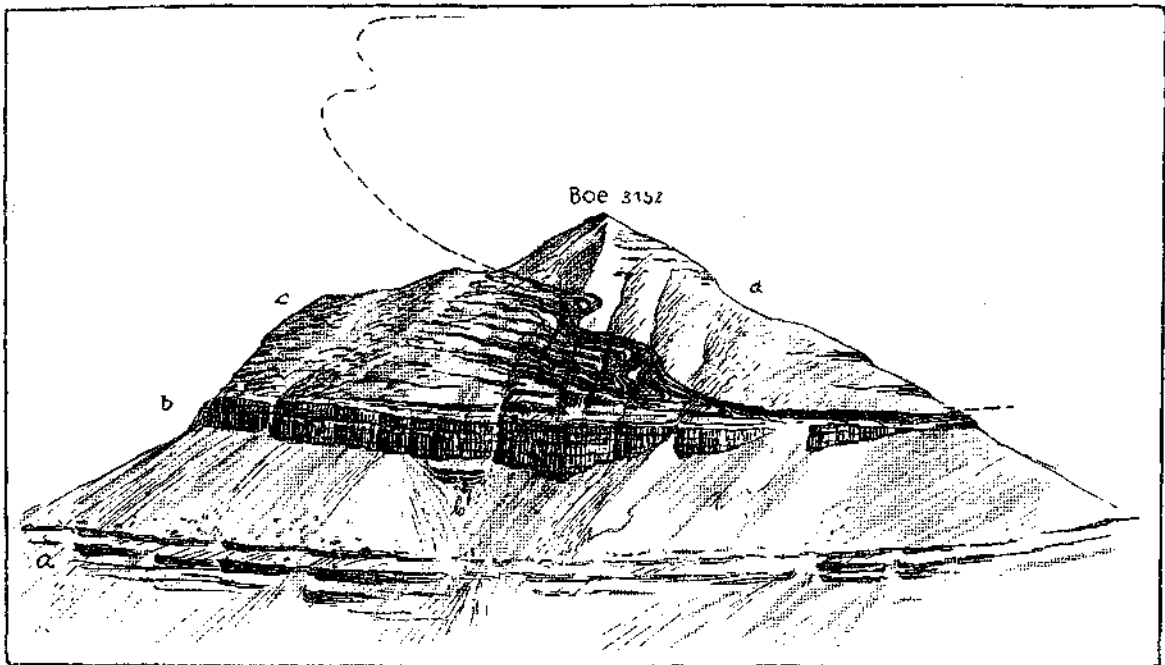


Fig. 3. Boè vom P. 2902.

gez. H. Rohn.

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| a = Dachsteinkalk | c = Acanthicuskalk |
| b = Kalkbrekzie u. grüner Dolomit | d = überschobener Dachsteinkalk |
| b = Grauer Kalk | |

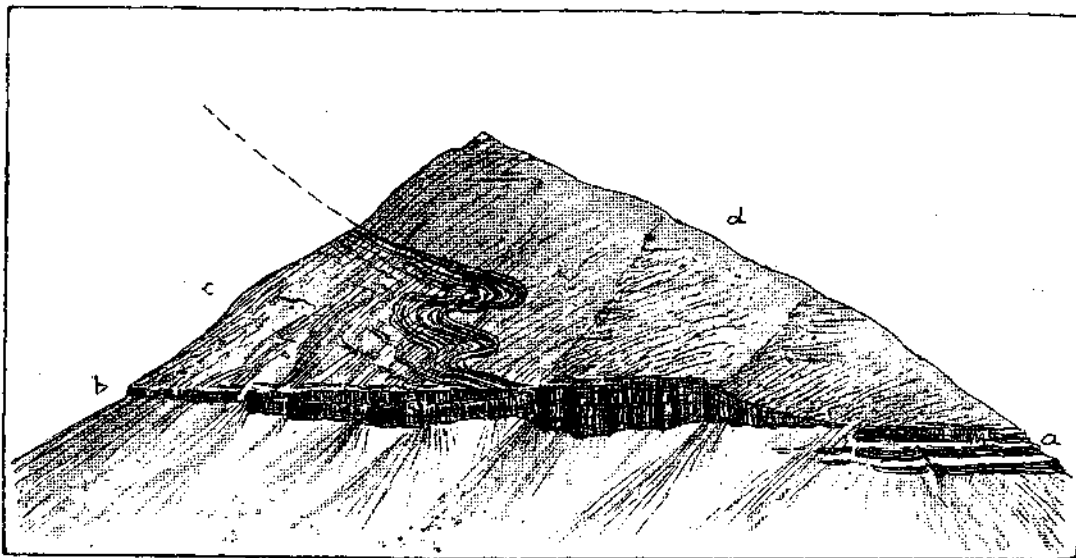


Fig. 4. Boè von der P^{ta} die Soel.

gez. H. Rohn.

- | | |
|-------------------|---------------------------------|
| a = Dachsteinkalk | c = Acanthicuskalk |
| b = Grauer Kalk | d = überschobener Dachsteinkalk |

Die Eisseescharte liegt wieder im ungestörten grauen Kalke. In der Eisseescharte hat es den Anschein, als ginge ein Bruch hindurch, weil der graue Kalk der Cresta mit dem Streichen des Kalkes der Eisseemulde scheinbar einen Winkel bildet. Dies ist jedoch eine Täuschung, welche dadurch hervorgerufen wird, daß der Kamm der Cresta strenta nicht im Streichen der Eisseespitze liegt, sondern einem westlichen Teile derselben entspricht. Wenn man sich die Stelle jedoch genauer ansieht, so bemerkt man, wie sich die Kalkbänke der Cresta ununterbrochen auf dem Nordabhange der Eisseespitze fortsetzen. An der Eisseespitze ist eine schöne, schiefe Mulde aufgeschlossen. Die Schichtfolge ist folgende:

Grauer Kalk	}	liegend Flügel
Acanthiuskalke		
Fleckenmergel		
Fleckenmergel	}	hängend Flügel
Acanthiuskalke		
Grauer Kalk		
Dachsteinkalk		

Der Muldenschluß ist nach Osten gekehrt.

Der Kern, welcher aus Fleckenmergeln besteht, erscheint sehr stark zusammengepreßt. Die Mergel sind durch Druck schuppig geworden, von dicken Kalzitadern durchzogen, die Hornsteinlinsen sind ausgewalzt und in die Länge gezogen. Ebenso durch Druck beeinflusst sind die Gesteine des Hangendflügels. Der dickbankige, graue Kalk hat jedoch nicht alle Verbiegungen mitgemacht. Ebenso der Dachsteinkalk. (Fig. 2.)

Weiter im Norden auf der Pezza Longhetta liegt grauer Kalk flach und ungestört auf dem Dachsteinkalk. Es ist dies das nördlichste Vorkommen von grauem Kalke in der Sella.

*

Auf der Boèspitze herrschen folgende Lagerungsverhältnisse:

Ueber den normal auf Dachsteinkalk liegenden grauen und roten Kalken liegt flach aufgeschoben Dachsteinkalk. Zwischen letzterem und den Acanthiuskalken sind stellenweise noch Fetzen von grauem Kalk eingeschaltet, die von geringer Mächtigkeit sind und immer bald auskeilen.

Blickt man von Südwesten vom Punkte 2902 des Plateaus aus auf den mächtigen Gipfelbau der Boè, so erblickt man vor allem das Schlußwandl aus grauem Kalk, darüber, eine rote Schutthalde mit einzelnen Felsbänken bildend, die roten Ammonitenkalke und schließlich den hellen Dachsteinkalk zu oberst. Der graue Kalk ist fast gänzlich ungestört, nur an der Oberfläche etwas gewellt, der rote Kalk ist vielfach verbogen und gefaltet. Letzterer verdünnt sich gegen den Südwestgrat hin plötzlich und es liegt dann überschobener Dachsteinkalk und grauer Kalk auf einem ganz dünnen Bande von rotem Kalk (Fig. 3.)

Blickt man vom Süden von der Punta di Soel 2948 aus gegen die Boè, so sieht man, wie erst der *Acanthicus*kalk und dann der graue Kalk des untersten Wandls etwas östlich vom Punkte 2927 auskeilt. Der ganze Südgrat der Boè besteht aus überschobenem Dachsteinkalk, der hier unmittelbar auf dem autochthonen Dachsteinkalk liegt und sich von letzterem nur durch seine Zertrümmerung unterscheidet. (Fig. 4.)

Blickt man von Westen vom Col Turond 2921 auf den ganzen Zug Pezza Longhetta—Boè, so sieht man den grauen Kalk als ununterbrochenes Wandl von der Boè bis zur Pezza Longhetta hinziehen. Darüber die roten Kalke, letztere bis zur Eisseespitze verfolgbare, wo sie ebenfalls als ununterbrochen durchziehendes Band sichtbar sind. Auf der Eisseespitze sind noch die Fleckenmergel und die grauen Kalke und Dachsteinkalke des Hangendflügels sichtbar. Auf der Boè sieht man den lichten überschobenen Dachsteinkalk flach auf den roten Kalken liegen. Wenn man also von Westen her sich den Kamm Boè—Pezza Longhetta ansieht, so zeigen sich sämtliche Formationen des Kammes als Bänder, die nur leicht gewellt sind. Man blickt eben auf das Streichen.

Wenn wir jedoch vom Punkte 2850 von Osten her auf den Kamm Boè—Eisseespitze sehen, so bietet sich uns ein wesentlich anderes Bild: den Ostabhang der Boèspitze bildet ein wüstes Blockfeld, das sich vom Gipfel bis auf das Plateau hinabzieht und aus dem überschlagenen Dachsteinkalk besteht. Etwas weiter gegen Norden bricht das Gipfelmassiv wieder mit Wänden ab. An letzteren sind folgende Schichten aufgeschlossen:

Ungestörter grauer Kalk;
roter Kalk;
überschobener grauer Kalk und Dachsteinkalk.

Eine größere Partie vom überschlagenen Flügel ist nur auf der Boè erhalten, auf der Cresta stenta ist er bis auf zwei kleine Fetzen gänzlich der Erosion zum Opfer gefallen. (Taf. XVI [I].) Auf der Eisseespitze ist nun die bereits besprochene schiefe Mulde aufgeschlossen. Der Muldenschluß ist nach Osten gekehrt.

Es herrschen also, kurz gesagt, folgende Lagerungsverhältnisse:

Auf der Boè und Cresta liegen flache Deckschollen von Dachsteinkalk auf Ammonitico rosso, an der Eisseespitze ist eine schiefe Mulde mit nach Osten gekehrtem Schluß vorhanden.

Von der Eisseespitze streicht der Kamm der Cresta nach Südwesten und nimmt erst bei der Jägerschartel wieder Nordsüd-Richtung an. Er bildet einen gegen Westen konvexen Bogen, dessen nördlicher Endpunkt, die Eisseespitze, weiter im Osten liegt als sein südlicher, die Boè. Verlängert man also die Eisseespitze in ihrem Streichen gegen Süden, so kommt man auf das Plateau, u. zw. in die Gegend, welche östlich von der Boè liegt. Die Fortsetzung des Muldenschlusses ist demnach auf dem Plateau im Osten von dem Gipfelaufbau der Boè zu suchen und die Boèfalte ist dann als Fortsetzung der Eisseefalte anzusehen. Für eine Zusammengehörigkeit der Deckschollen Boè—Cresta und der Mulde an der Eisseespitze spricht der geringe vertikale und horizontale Abstand derselben, denn die Annahme, daß in einem räumlich so beschränkten Gebiete zwei von einander getrennte Bewegungen stattgefunden haben sollten, bietet einige Schwierigkeit. Gegen die Zusammengehörigkeit der Deckschollen und der Mulde läßt sich der Einwand erheben, daß der unmittelbare Zusammenhang derselben unterbrochen ist.

Bringt man die Mulde an der Eisseespitze mit den überschobenen Dachsteinkalkfetzen in Verbindung, so erhält man eine Falte, deren Muldenschluß nur mehr an der Eisseespitze erhalten ist, während an der Boè und Cresta Mittelstücke übrig geblieben sind. Man erhält aber auch eine Bewegung von sehr wechselnder Intensität, u. zw. nimmt die Intensität

von Norden nach Süden sehr rasch zu, was einen jedoch nicht wundern darf, da es sich um eine Differentialbewegung während der Hauptfaltung handelt, bei der sich die Spannungsintensität leicht ändern könnte. Während an der Eisseespitze die umgebogenen Schichten nur eine Verdünnung aufweisen, erscheint schon an der Cresta der Hangendschenkel bis auf den Dachsteinkalk ausgequetscht. An der Boè sind wiederum Fetzen von grauem Kalk unter dem Dachsteinkalk vorhanden.

Der Muldenschluß ist nach Osten gekehrt, der Schub, welcher die Bewegung zur Folge hatte, kam daher aus dem Osten. Welche Ausdehnung die ganze Falte gehabt und wie weit nach Westen und Süden sie sich erstreckt hat, kann nicht festgestellt werden, da nur mehr Teilstücke derselben vorhanden sind.

Die Ebene, an welcher die Ueberschiebung der Dachsteinkalke stattgefunden hat, ist eine gewellte. Auf der Eisseespitze liegt sie auf ungefähr 3000 m, auf der Cresta etwas unter 3100; gegen die Boè hin senkt sie sich wieder; sie liegt unter der Jägerscharte und erreicht an ihrem Südenende die Höhenlinie 2960. Die Länge der Falte im Streichen beträgt 1 km.

In einer Mitteilung, welche im November 1909 erschien, berichtet Frau Ogilvie Gordon⁷⁾ über weitgehende von Ost nach West gerichtete Ueberschiebungen am Fuße des Langkofels und der Sella. Frau Ogilvie Gordon erwähnt einen Schubfetzen von Dachsteinkalk und Raiblerschichten auf dem Dachsteinkalkplateau der Sella. Leider spricht sich Frau Ogilvie Gordon nicht genauer darüber aus.

Am Gipfelaufbau der Boè nehmen Raiblerschichten nicht teil, sie dürften südlich von der Boè auf dem Plateau liegen. Die Anwesenheit von Raiblerschichten bedingt eine größere Intensität der Bewegung. Ich habe schon früher darauf hingewiesen, daß die Intensität der faltenden Kraft eine gegen Süden hin zunehmende war, daß nämlich derselbe Schub, welcher im Norden nur eine Verdünnung des Mittelschenkels der Falte, welche die Boè überschiebt, zur Folge gehabt, diesen etwas weiter im Süden gänzlich ausgewalzt hat. Es

⁷⁾ The Langkofel Thrust-mass, South-Tyrol. Geol. Magazine, New series, Decade V., Bd. VI, Nr. XI, London 1909.

ist nun möglich, daß noch weiter südlich die Kraft des Schubes noch größer war und auch die tieferen Lagen des Dachsteinkalkes betroffen hat, daß noch größere Ausquetschungen stattgefunden, und nicht nur der rote und der graue Kalk auf Null reduziert worden sind, sondern auch das mächtige Paket der Dachsteinkalke. Die Raiblerschichten würden dann dem Hangenden des überschobenen Dachsteinkalkes angehören und hätten den Kern der Antiklinale, die das Plateau und den Gipfelbau der Sella überschiebt, gebildet. Es ist die Ueberschiebungsebene von Nord nach Süd geneigt; nimmt man noch eine kleine sekundäre Senkung des südlichen Teiles des Plateaus an, so könnte das Vorhandensein von Raiblerschichten auf demselben vielleicht erklärt erscheinen.

Ich habe schon früher erwähnt, daß der Zusammenhang der Mulde auf der Eisseespitze und der Deckschollen auf der Boè nicht besteht. Man könnte also auch annehmen, daß die Deckschollen auf der Boè und die Raiblerschichten auf dem Plateau eine tektonische Einheit bilden, die mit der Eissee mulde nicht zu verbinden ist. Dann sind die Schollen auf der Boè und Cresta strenta Zeugen einer Schubmasse, die über der Sella gelegen, und die Mulde der Eissee spitze nur die, durch die darüber hinziehende Schubmasse mitgefaltete autochthone Unterlage. Ich habe schon die Gründe genannt, welche mich abhielten, die Mulde an der Eissee spitze von den Deckschollen zu trennen. Vor allem ist es der geringe horizontale und vertikale Abstand derselben, denn die Eisseespitze ist nur 1 km von den äußersten überschobenen Dachsteinkalkschollen entfernt, und die Ueberschiebungsebene liegt an ihrem Südende auf 2960 m, während sie auf der Eissee spitze auf 3000 m liegt. Wollte man die Ueberschiebung auf der Boè als selbständige höhere auffassen, so wäre man gezwungen, mitten durch den Gipfelaufbau der Boè einen Bruch hindurchzuziehen, um ihre tiefe Lage an dem Südende zu erklären. Ein Verwerfungsbruch müßte sich aber im Wandl des grauen Kalkes gewiß erkennen lassen; der graue Kalk setzt sich jedoch als ununterbrochenes gleichmäßiges Wandl von der Eisseespitze bis an sein Ende fort. Eine Schwierigkeit bei der Annahme einer einzigen Sellafalte bietet ihre große vertikale Mächtigkeit und die Mächtigkeit des ausgequetschten Mittelschenkels. Welcher Ansicht man nun bei der Erklärung

der tektonischen Verhältnisse sein mag, immer ist die Annahme einer großen Spannungsintensität notwendig. Betrachten wir die Ausquetschungen, welche an der Cresta und Boè stattgefunden haben, wo erst der Mittelschenkel, dann aber auch Teile des Liegendschenkels und schließlich der ganze graue Kalk ausgewalzt ist, so erhalten wir die Ausquetschung eines über 100 m mächtigen Schichtpaketes.

Konnte aber eine so mächtige Gesteinsmasse verschwinden, warum soll nicht eine noch etwas mächtigere dasselbe Schicksal erleiden?

Eine Umbiegung ist in den unteren Lagen des Dachsteinkalkes nicht zu sehen. Es besteht aber die Möglichkeit, daß die Falte dort, wo die Spannung am größten war, das ist an ihrem Muldenschluß, riß und der hangende Flügel weiter überschoben wurde; es entstand eine kurze Scherungsüberschiebung, bei welcher der Mittelschenkel teilweise ekraisiert wurde. Die hochgelegenen Teile der Falte sind dann der Denudation zum Opfer gefallen.

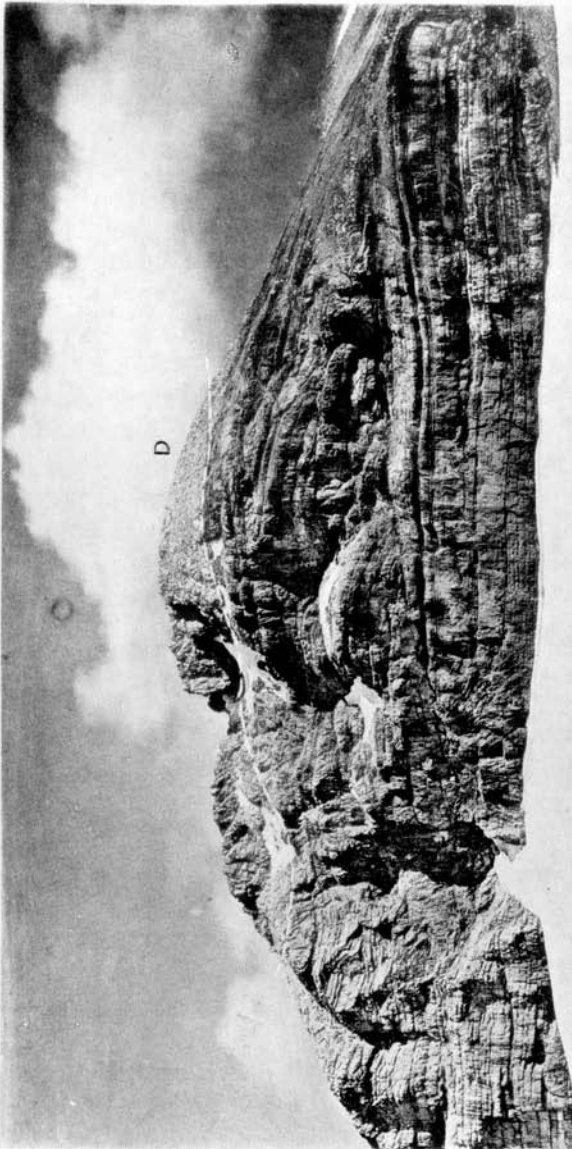
Vergleicht man die Boèfalte mit den Falten auf der Gardenazza und Tofana, so gelangt man zu der Anschauung, daß es sich um ähnliche Bewegungen handelt. Diese sind „Gipfelfaltungen“⁸⁾ genannt worden und ich möchte glauben, daß auch jene einer Differentialbewegung, die lediglich im Selladachsteinkalk und Schlerndolomit (dessen Plateauränder natürlich etwas über die heutigen hinauszuverlegen sind) stattgefunden hat, ihre Entstehung verdankt.

„Gipfelfaltungen“, deren Schubrichtung eine östliche ist, sind in den Südalpen keine Seltenheit. Sie sind von der Gardenazza,⁹⁾ vom Sorapiß und in größerem Stile aus den östlicheren Dachsteinkalkbergen¹⁰⁾ bekannt. Es haben eben während der Hauptfaltung und Ueberschiebung der Südalpen, welche ihre Südstruktur hervorrief, auch kleinere (kürzere) Bewegungen in O—W-Richtung stattgefunden, welche die Spannung, die in der ungeheueren starren Triastafel des süd-tirolischen Hochlandes bestehen mußte, auslösten und deren Oberfläche in kurze Faltenwellen legten.

⁸⁾ E. Sueß, Antlitz der Erde Bd. III. 2, S. 198.

⁹⁾ Haug l. c.

¹⁰⁾ Kober l. c.



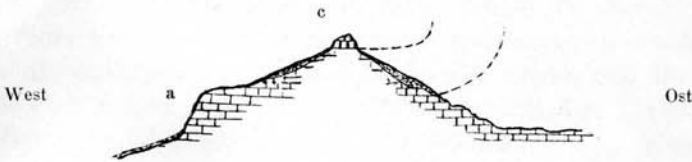
Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.

2 60

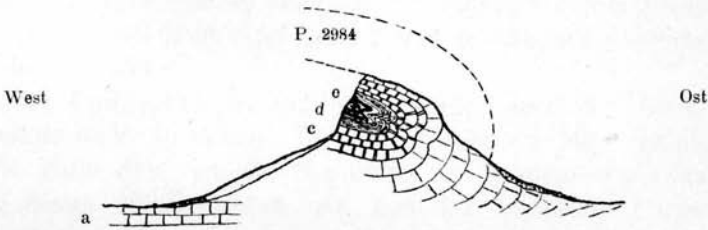
Deckschollen von Dachsteinkalk auf der Cresta strenta.

D überschobener Dachsteinkalk
und grauer Kalk.
g grauer Kalk (Lias)
r roter Acanthituskalk

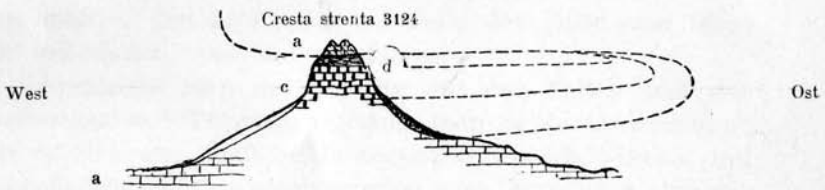
Pezza Longhetta 2963



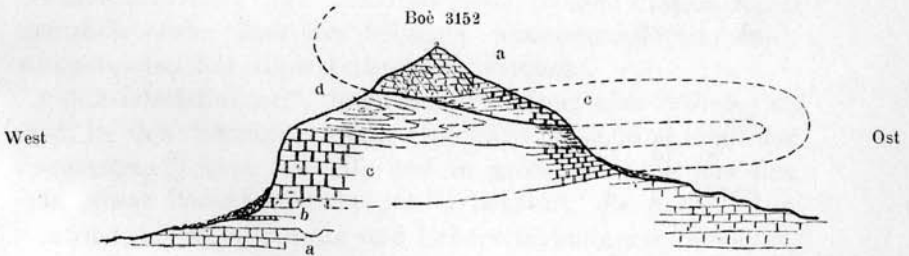
P. 2984



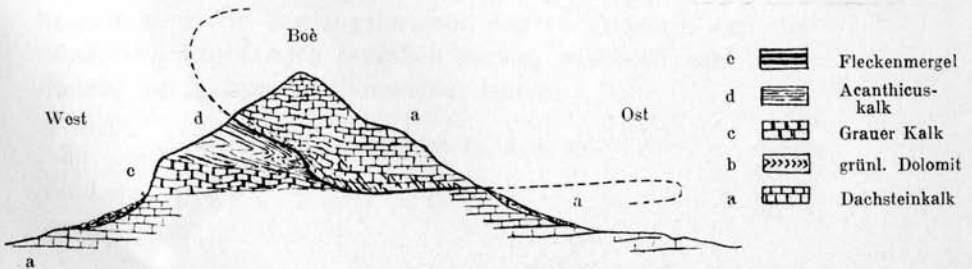
Cresta stretta 3124



Boè 3152



Boè



- e  Fleckenmergel
- d  Acanthiuskalk
- c  Grauer Kalk
- b  grünl. Dolomit
- a  Dachsteinkalk