

Die Juraketten

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern**

Band (Jahr): - **(1895)**

Heft 1373-1398

PDF erstellt am: **29.06.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

III. Die Juraketten.

Die Faulhorngruppe.

Südlich vom Brienersee erhebt sich die orographisch schön abgegrenzte Gebirgsgruppe des Faulhorns, nach Westen und Osten abgeschnitten durch die Thäler von Grindelwald und das Aarethal, im Süden durch den Sattel der grossen Scheidegg verbunden mit dem steil aufstrebenden Wetterhorn, einem Gliede des mächtigen Berner oberländischen Hochgebirgswalles. Im Schwarzhorn mit 2930 m. kulminierend, wird diese Gruppe doch besser nach dem weltberühmten Faulhorn benannt. Von SW. nach NO. streichende Faltenzüge von vorzugsweise jurassischem Alter setzen sie zusammen; sie gehört jener Zone der nördlichen Kalkalpen an, die vom Kanton Waadt her über die Diablerets und die Berge des Kienthales herüberstreicht und weiter über Engelberg und den Urirothstock den Vierwaldstättersee erreicht, von wo aus östlich diese Zone durch Mœsch¹⁾ und Heim²⁾ studiert worden ist.

Trotz der centralen Lage mitten im Herz des Berner oberlandes und des grossen Besuches von seiten der Touristen haben sich für die stratigraphisch, wie tektonisch sehr interessanten geologischen Verhältnisse der Faulhorngruppe nur wenige Beobachter gefunden. B. Studer³⁾ glaubte nach einigen Petrefaktenfunden am Faulhorn die Gruppe der Kreide zuteilen zu müssen, bis durch die Untersuchungen von C. Mœsch, deren vorläufige Ergebnisse⁴⁾ bei der Aufnahme meines Profils erst vorlagen, das jurassische Alter des Grossteils der Faulhorngruppe mit Gewissheit nachgewiesen wurde. Speciell die Verhältnisse in der Umgebung des Schwarzhorns und des Giessbachs berührt eine Studie von Th. Studer⁵⁾. Ueber die Tektonik der Kalkketten in der Umgebung von Meiringen hat A. Baltzer⁶⁾ neue Aufschlüsse gebracht und die Existenz einer kleinen Doppelfalte festgestellt. Endlich ist in neuester Zeit, als 24. Lieferung III. Teil der Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, der Text zur geologischen Karte von C. Mœsch erschienen unter dem Titel: Geologische Beschreibung der Kalk- und Schiefergebirge zwischen Reuss- und Kien-

¹⁾ C. Mœsch, Der Jura in den Alpen der Ostschweiz.

²⁾ A. Heim, Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, Lief. 25.

³⁾ B. Studer, Geologie der Schweiz. II. pag. 168.

⁴⁾ C. Mœsch, Reisebericht über meine diesjährigen geolog. Beobachtungen.

⁵⁾ Th. Studer, Geologische Beobachtungen im Gebiete des Schwarzhornmassivs.

⁶⁾ A. Baltzer, Das mittlere Aarmassiv etc., p. 121 und Profile.

Bern. Mitteil. 1895.

thal. Dieser Textband mit seinem schönen Atlas erschien gerade noch vor Abschluss unserer Arbeit. Es erwies sich nicht als überflüssig, eine eigene Aufnahme der Profillinie gemacht zu haben, denn trotz der zahlreichen Profile und Skizzen von Mœsch wäre es nicht möglich gewesen, das für unser Profil Brauchbare daraus zusammenzustellen, abgesehen von unseren in wesentlichen, auf die Tektonik bezüglichen Punkten abweichenden Resultaten.

Unsere Profillinie trifft, vom Brienergrat herkommend, die Faulhorngruppe an der Mündung des berühmten Giessbaches in den Brienersee. Sie geht weiter über Axalp und den Tschingel 2245 m, berührt im Schwarzhorn 2930 m den Kulminationspunkt der ganzen Gebirgsgruppe, worauf sie bei der Passhöhe der grossen Scheideegg an die von Baltzer¹⁾ bearbeitete Profillinie Wetterhorn - Ulrichen anschliesst.

Es ist deshalb nur der mittlere Teil der Faulhorngruppe genauer untersucht worden, und Abschweifungen von der Profillinie wurden nur gemacht, sofern sie zum Verständnis des im Profil Beobachteten beitragen. Dabei beschränkte sich die Arbeit bloss auf die Tektonik, indem die Stratigraphie und Paläontologie der jurassischen Kalkalpen in C. Mœsch einen berufenen Bearbeiter gefunden haben. Ohne deshalb mit Petrefaktensuchen viel Zeit zu verlieren, verliess ich mich, was die Stratigraphie anlangt, auf die Angaben, welche nach den Aufnahmen von C. Mœsch auf Blatt XIII der geologischen Karte der Schweiz (1 : 100 000) niedergelegt sind, und es gereicht mir zum Vergnügen, die Richtigkeit derselben, soweit ich nach petrographischen Charakteren urteilen konnte, im allgemeinen bestätigen zu können.

Ein Blick auf ebengenanntes Blatt XIII der geologischen Karte zeigt uns, dass die Faulhorngruppe in Bezug auf die Verteilung der Jurastufen in zwei Hälften zerfällt. Die nördliche Hälfte, begrenzt vom Brienersee, Aarethal und der Linie Meiringen-Oltschialp-Tschingelfeld-Schwabhorn-Lütschenthal, zeigt eine überaus starke Entwicklung des Malm, untergeordnet des Dogger und der untersten Kreide. Im Gegensatz dazu besteht die südliche Hälfte, welche den ganzen Rest der Gruppe umfasst, nur aus Dogger und Oxford, der Malm erscheint erst wieder am Wetterhorn, Kreide findet sich gar nicht mehr.

¹⁾ A. Baltzer, Das mittlere Aarmassiv etc., Taf. 4, Prof. VI.

Die Lagerungs-Verhältnisse auf und in der Nähe der Profillinie sind auf eine grosse Strecke hin vortrefflich aufgeschlossen durch den tiefen Einschnitt des Giessbaches. Gleich unten am See durchschneidet er ein schon von Moesch ¹⁾ erwähntes Gewölbe im Dogger. Die Falte ist nördlich übergelegt. Der Nordflügel des Malm fällt unten am Seeufer mit 40° gegen SSE ein und gehört nach Moesch ²⁾ den Tenuilobatusschichten an. Der aufliegende Dogger biegt beim Hotel gegen Süden und die berühmten Fälle ergiessen sich über den sekundär gewellten Gewölbescheitel. Oben bildet der Südschenkel von Malm in nahezu horizontaler Lagerung ein langes Fluhband. Der Dogger entspricht nach Moesch ³⁾ den Humphriesischichten. Die Welle senkt sich gegen Osten allmählig, die beiden Malmflügel vereinigen sich, das Gewölbe verschwindet am Ostende des Brienersees. Gegen Westen aber lässt es sich weit verfolgen; der Weg von Giessbach nach Iseltwald verläuft bis kurz vor letzterem Orte stets im Dogger des Gewölbekerns.

Östlich des Giessbaches führt ein Weg hinauf nach Axalp. Man übersteigt dabei jene Malmwand, die den Südschenkel des Giessbachgewölbes darstellt. Der Malm hat hier unter beständigem schwachem SEFallen eine Mächtigkeit von ca. 200 m. Oberhalb dieser Stirnkante liegt ein kleines Isoklinalthälchen, welches seine Existenz den Oxfordmergeln verdankt, die hier konkordant über dem Malm liegen und ebenso von solchem überlagert werden. Sie sind aufgeschlossen an einem Pfade, der von den Gütern «Braun ⁴⁾» über den Giessbach nach den Hütten der «Schweiben» hinüberführt, und sie fallen mit 25° nach SE ein. Eine Gewölbeumbiegung ist nirgends zu sehen, ebensowenig eine Synklinale im liegenden Malm. Weiter westlich ist vielleicht etwas erhalten, wenigstens berichtet Moesch ⁵⁾ von drei Oxfordfalten, die ob Iseltwald zwischen Malm und Dogger zu Tage treten. Hier im Profil entsprechen die faktischen Verhältnisse einer *Schuppe*.

Der den Oxfordschiefern aufgelagerte Malm fällt noch eine kurze Strecke weit wie die Schiefer 25° SE, dann biegt er sich plötzlich auf und bildet eine scharfe S Falte, welche vom Axalpweg aus sehr schön an den jenseitigen Gehängen des Bowaldes zu übersehen ist und deren

¹⁾ C. Moesch, Reisebericht etc., p. 260.

²⁾ C. Moesch, Kalk- und Schiefergebirge zwischen Reuss- und Kienthal, p. 162.

³⁾ C. Moesch, Reisebericht etc., p. 260.

⁴⁾ Lokalnamen sind hier stets den betreffenden Blättern des eidgenössischen topographischen Atlases (1 : 50 000) entnommen.

⁵⁾ C. Moesch, Reisebericht, p. 262.

einzelne Teile sich auch am rechten Thalgehänge nachweisen lassen. Die Gewölbeumbiegung, welche z. T. nur als Luftsattel existiert, bildet das Fluhband, das sich von den Giessbachgütern nordöstlich nach Meierhofstatt hinüberzieht.

Der Gewölbeschenkel der S Falte ist schwach nach SE geneigt und stösst nun plötzlich diskordant auf 60° ESE fallende Oxfordschiefer, wobei er stellenweise an diesen aufwärts geschleppt ist. Der Kontakt ist aufgeschlossen an einem Fusssteig, der von «Schwarzenberg» zu den Giessbachgütern hinabführt. Die Oxfordschiefer offenbaren sich orographisch wieder durch eine Depression, die Terrasse Schwarzenberg-Unterstalden, welche infolge des Wasserreichtums der Mergel etwas sumpfig ist.

Wieder liegt Malm im Hangenden des Oxford; er bildet zunächst eine spitze Mulde, in deren Kern auf der Westseite des Giessbaches Berriasschichten eingeklemmt sind, dann kommt das grossartige Malmgewölbe der Axalp, welches man am besten unten in den Giessbachgütern oder gerade gegenüber auf «Schwend» oder «Bottenhals» übersieht. In einem flachen Bogen spannen sich die Malmschichten vom Schwarzenberg bis unter das Tschingelhorn; oben auf dem Scheitel liegt die aussichtsreiche Axalp mit ihrem Kurhaus, gegen den Giessbach zu herrschen senkrechte Abstürze. Staunenerregend ist die Mächtigkeit des Malm, welche, nur das Sichtbare gerechnet, über 400 m. beträgt. Allerdings gehören die obersten Lagen nach Moesch dem Tithon an. Auf der linken Seite des tiefen Giessbacheinschnittes ist das Gewölbe nicht mehr so einheitlich; es hat sich hier in zwei Aufwölbungen ge-

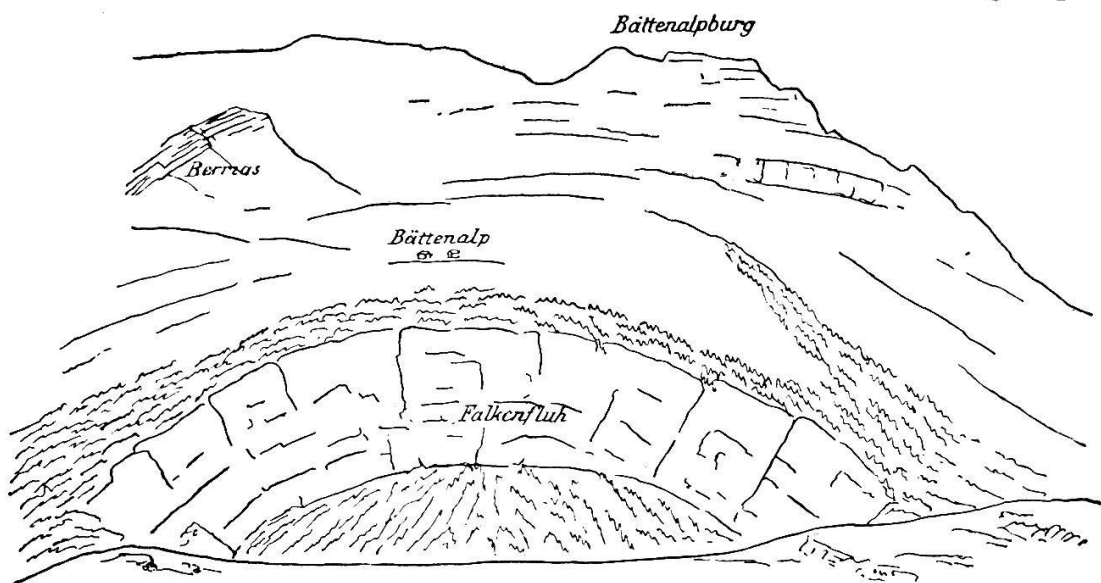


Fig. 3. Malmgewölbe der Falkenfluh, von Alp Kühmatt aus gesehen.

teilt, von denen aber die südliche, die Falkenfluh, ein Gewölbe darstellt, wie wir solche aus den Klusen des Berner Jura nicht schöner kennen. (Fig. 3).

Als Decke des mächtigen Axalpgewölbes treffen wir oberhalb «Ob Stalden» die grauen Mergel der Berriasschichten. Sie bilden zunächst die nördliche spitze Mulde des Profils und durch ein Gewölbe von Malm getrennt, das auf der Axalpseite nur am Gehänge bei Kühmatt nachweisbar ist, eine zweite ebenso spitze Mulde. Das mittlere Malmgewölbe durchschreitet man auf dem Wege von Kühmatt nach Lüttschenthal, ohne sich dessen bei der unregelmässigen Klüftung des Malm bewusst zu werden. Erst der Blick von jenseits, von der Fangisalp aus, wo man das ganze rechtsseitige Thalgehänge bis zum Giessbach hinunter übersieht, zeigt uns seinen Bau. Fig. 4.

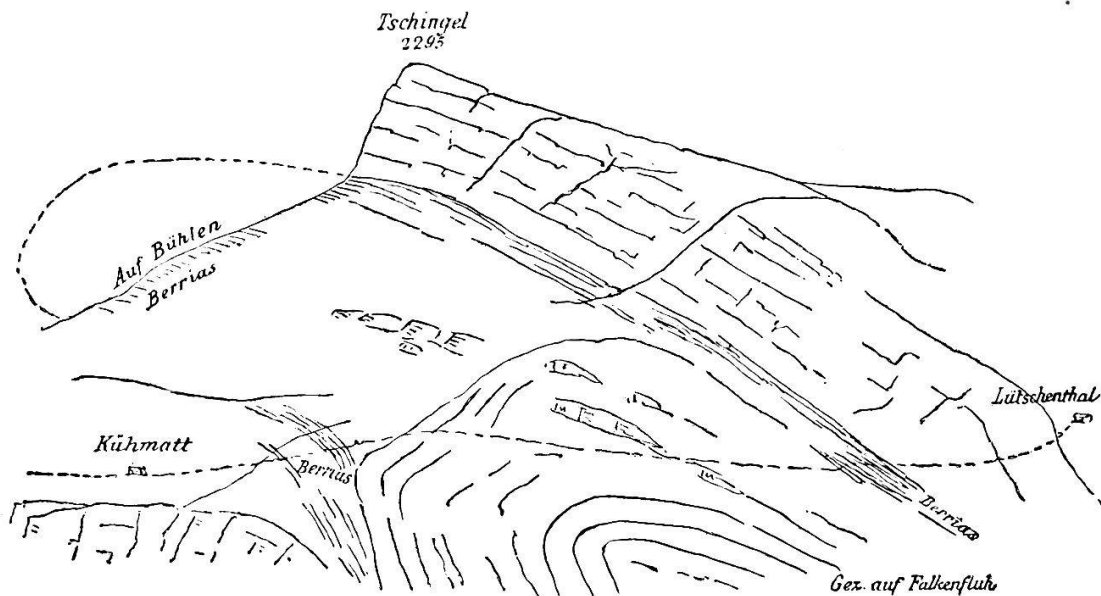


Fig. 4. Die Doppelmulde der Berriasschiefer auf Axalp.

Auf die Kreide folgt der Malm in umgekehrter Lagerung. Vom Schwabhorn herkommend bildet er zunächst das «Schweifisband», begrenzt unten am Giessbach den hübschen ebenen Kessel der Alp Tschingelfeld, dann erhebt er sich schnell im Tschingel und Axalhorn zu bedeutender Höhe (2327 m). Dieser Malm streicht nach N aus, vergebens suchen wir aber seine Fortsetzung; von hier weg südlich bis zum Wetterhorn herrscht nur mehr Dogger.

Hier verlässt das Profil den Giessbacheinschnitt; auf die komplizierten Verhältnisse in dessen obern Teil werden wir noch zurückkommen.

Der Malmzug des Axalphorns wird überlagert von Oxford in Form der Birmensdorferschichten, die stellenweise sehr reich an Cephalo-

poden sind; oft wimmelt das Gestein von Bruchstücken kleiner Ammoniten. Die Oxfordmergel besitzen am «Grätli» eine Mächtigkeit von mehr als 300 m und fallen mit 40° gegen SE. Die dem Malm zunächst liegenden, jüngsten Lagen sind hellgraue, glänzende Mergel und Mergelschiefer. Sie enthalten die zahlreichen von Moesch ¹⁾ angegebenen Petrefakten. Gegen Süd folgen, die eigentliche Wasserscheide und die Hauptmasse der Ablagerung bildend, dunkelgraue, bröcklige Thonschiefer.

Der Verlauf dieser Oxfordzone im Streichen nach Osten und Westen ergibt sich aus der Karte. Vom Sägisthal bis Meiringen bezeichnet diese Zone die Grenze zwischen dem Malm- und dem Doggergebiete der Faulhorngruppe. Wir wenden uns jetzt letzterem zu.

Der petrographische Charakter des Doggers ist ein derartig ausgeprägter, dass er mit keiner andern Ablagerung verwechselt werden kann. Ruppige Thonkalke und Thonschiefer sind die Hauptgesteinsarten. Um so schwieriger ist die Unterscheidung der einzelnen Doggerstufen, wenn man sich nicht Zeit nehmen kann, nach Petrefakten zu suchen. Petrographisch und paläontologisch gut charakterisiert sind nur die Humphrieschichten. Diese enthalten in Masse die grossen Wedel von *Zoophycos scoparius* und zeigen ausserdem einen merkwürdig regelmässigen Wechsel von kalkigen und thonigen bzw. schiefrigen Lagen, jede ungefähr 10—30 cm dick, so dass die Kalke von weitem als weiss und schwarz gebändert erscheinen. Ich werde in der Folge die Ablagerungen dieses Horizontes nur «Bandkalke» nennen, und es wird sich erweisen, dass dieselben zur Festlegung der tektonischen Verhältnisse fast überall ausreichen.

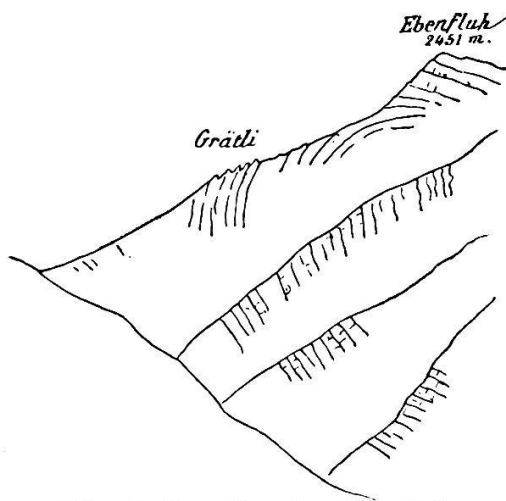


Fig. 5. Gewölbe der Ebenfluh.

Auf unserem Querprofil überlagert der Dogger die Oxfordschiefer des Grätli zunächst ebenfalls mit 40° SE Fall, dann aber richten sich die Schichten immer mehr auf. An den vorspringenden Coulissen der Ebenfluh ragen die harten Bänke senkrecht in die Luft wie die Zähne einer Säge oder eines Kammes. Die Anwohner haben das richtig herausgefunden und bezeichnen den Grat mit dem Namen «Strähl» (Dialektaus-

¹⁾ Moesch, Kalk- und Schiefergebirge. Pag. 180, 181.

druck für Kamm). Der ganze Schichtkomplex biegt um gegen Süd (Fig. 5) und im Thälchen «hinterem Horn» stehen wir bereits in einer Synklinale, deren Kern von zoophycosreichen Bandkalken gebildet wird. An den vorspringenden Gräten, welche sich zum Wildgerst hinaufziehen, wiederholt sich derselbe Schichtkomplex in mehreren Windungen, von denen die obersten scharf geknickt sind. Fig. 6.

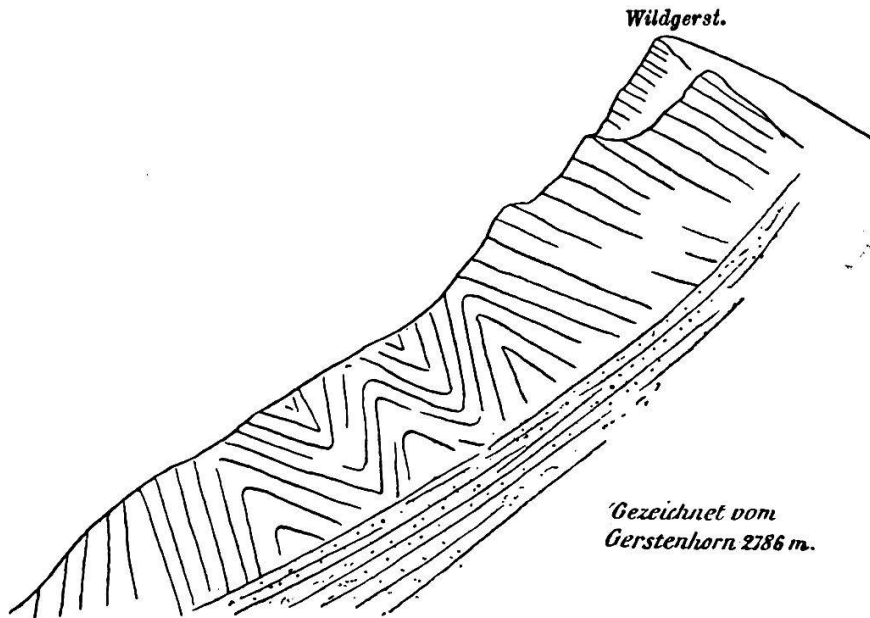


Fig. 6. Faltungen im Dogger am Nordabhang des Wildgerst.

Am Wildgerst fallen die Bandkalke 28° SSE; diese Neigung behalten sie bis hinüber zum Schwarzhorn 2930 m, wo sie sich wieder aufbiegen, so dass das Schwarzhorn aus einer nördlich übergelegten Mulde besteht. Die Umbiegung ist sowohl an den gegen den Blaugletscher abfallenden Wänden des Hornes zu beobachten, als auch weiter westlich bei der «Grossen Krinne.» Schwarzhorn und Wildgerst bestehen aus denselben ruppigen Thonkalken mit Zoophycoswedeln und Belemniten, so dass es mir unverständlich bleibt, wieso auf Blatt XIII der geologischen Karte der Wildgerst als unterer Dogger, das Schwarzhorn aber als oberer Dogger bezeichnet werden konnte.

Aus den obern Teilen der ausgedehnten Grindelalpen ragen eine Reihe schmaler Gräte strebepfeilerartig gegen das Schwarzhorn und das Krinnengrätli herauf, so der Gemsberg, der Schilt, die Schinnenplatten u. a. Diese nach Ost und West fast immer in Flühen abfallenden Kämmen enthüllen uns die Struktur der südlich des Schwarzhorns gelegenen Teile der Faulhorngruppe. Es sind die Südgehänge des Schwarzhorns ein Gebiet intensiver Faltung, weit intensiver als wir sie bisher kennen gelernt. Die thonigen Kalke und Mergel des Doggers sind in

scharf geknickte nördlich überliegende Zickzackfalten gelegt. Fig. 7 zeigt dieselben an dem in der Profilinie liegenden Gernberg, 2713 m.



Fig. 7. Faltungen im Dogger am Gernberg 2713 m.

Weiter unten scheint die Faltung auf einmal aufzuhören, die Thonkalke fallen 50° SE, gehen allmählig in schwarze Schiefer über, die petrographisch mit den Oxfordschiefern des «Grätli» übereinstimmen. Die Schiefer bilden die breite, schwach gewellte Gratlinie der Wasserscheide zwischen Grindelwald und Meiringen. Der öftere, allerdings unbedeutende Wechsel des Fallwinkels lässt vermuten, dass auch die Schiefer gefaltet sind und parallel gepresst wurden. Umbiegungen sind keine zu beobachten. Für mehrfache Lagerung durch Faltung spricht auch die bedeutende Mächtigkeit dieser Mergel (ca. 1600 m). Bei der Passhöhe der grossen Scheidegg 1961 m fallen die Schiefer 30° SE, weiter südlich gegen das Wetterhorn zu bilden sie nach dem von Baltzer gegebenen Profil¹⁾ einen kleinen Fächer, an welchen sich am Fuss des Wetterhorns die Eocänzone anschliesst.

Von der grossen Scheidegg über das Wetterhorn und das Unteraargebiet bis ins Oberwallis wurde das entsprechende Profil von Baltzer²⁾ aus dem «Aarmassiv» eingesetzt.

Die Lagerungsverhältnisse am Westabhang des Gerstenhorns 2786 m, sowie im oberen Teile des Giessbacheinschnittes, welcher sich gegen Süden zu dem grossen Cirkus von Tschingelfeld-Oberberg erweitert, lassen sich am besten von den gegenüberliegenden Höhen der Windegg aus übersehen. Fig. 8 gibt das thatsächlich Sichtbare.

¹⁾ A. Baltzer, Der mechanische Kontakt etc. Atlas Taf. V. Fig. 8.

²⁾ A. Baltzer, Das mittlere Aarmassiv etc. Taf. 4. Prof. VI.

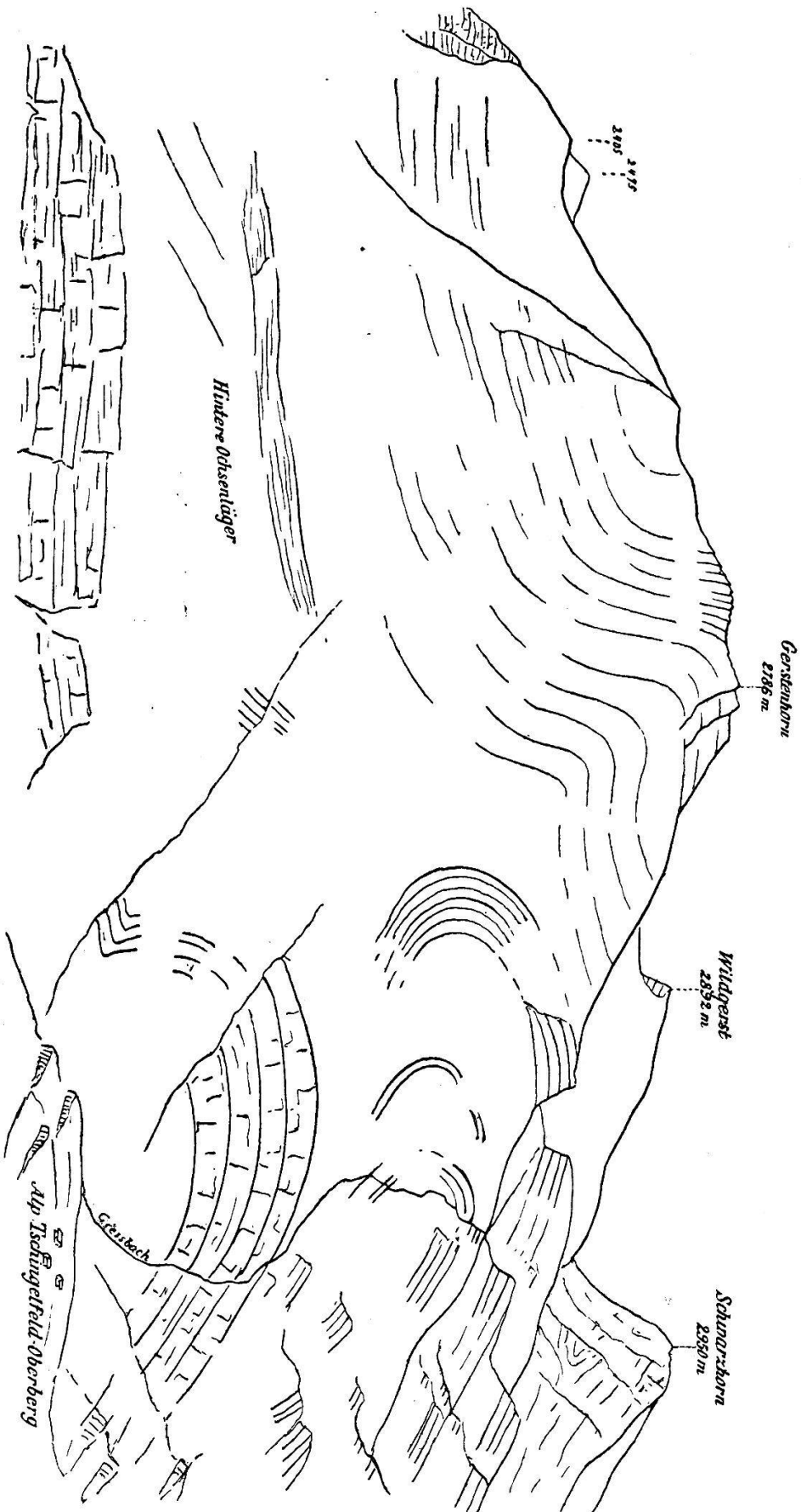


Fig. 8. Diskordanz der Faltung am Westabhang des Gerstenhorns 2786 m. Gez. von Windegg.

Links ausserhalb der Zeichnung streicht der Malmzug des Axalphorns ins Giessbachthal hinab und ihm folgend die Oxfordschiefer des «Grätli», das erste Sichtbare ist das bereits beschriebene Ebenfluhgewölbe und die darauffolgende Mulde. Anstatt der zahlreichen kleinen Biegungen, wie sie weiter östlich am Nordabsturz des Wildgerst vorherrschen, sehen wir hier zwei grössere Aufwölbungen mit zwischenliegender Mulde. Diese Thatsache lässt sich auch vom Wildgerst aus am Ostabhange des Gerstenhorns konstatieren. Insoweit wäre die Sache in Ordnung.

Unten im Thale des Giessbaches treffen wir einen Komplex dunkler Thonkalke und Schiefer, die landschaftlich stark hervortreten, weil sie dicke Bänke bilden. Diese Kalke stellen, um wieder im Norden anzufangen, den Kern des Ebenfluhgewölbes dar. Die an der Ebenfluh prachtvoll geschwungene Biegung ist hier eine Knickung, welche merkwürdigerweise die obgenannten Kalkbänke gar nicht mitzumachen scheinen, sondern einfach abbrechen, wie es Fig. 9 für die rechte und Fig. 10 für die linke Giessbachseite zeigt. Der Standpunkt ist für beide Zeichnungen der gleiche am Alpweg nach Tschingelfeld-Oberberg.

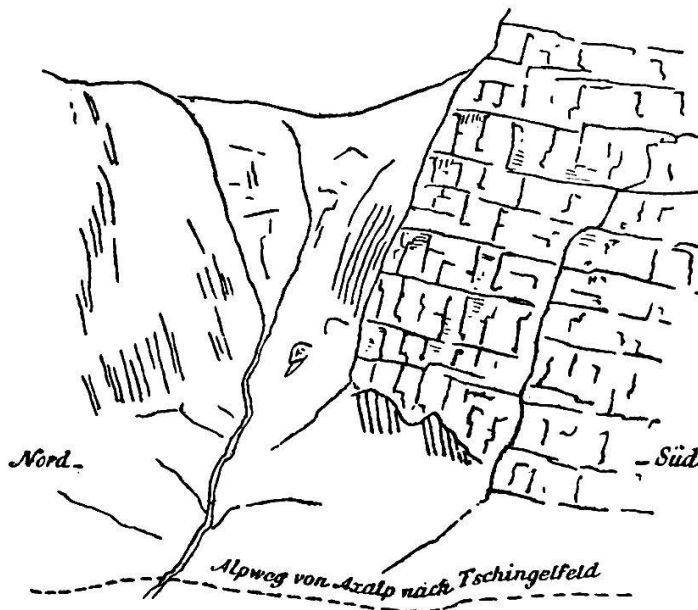


Fig. 9. Flexur im Dogger zwischen Axalp und Tschingelfeld. Rechte Thalseite.

Diese Bankkalke ziehen sich nun auf beiden Thalseiten unter schwachen wellenförmigen Aufwölbungen und Mulden hinein gegen den Kessel von Oberberg, biegen sich hier plötzlich auf und bilden ein flaches Gewölbe, über das der von Schwarzhorn und Wildgerst herabkommende Giessbach in zahlreichen Fällen hinunterstürzt.

Südlich schiessen die Bänke unter die Zoophycoskalke der Hundsfluh ein. Man wäre nun geneigt, diese Aufwölbung mit derjenigen in Verbindung zu bringen, welche 700 m. höher am Gipfel des Gerstenhorns zu beobachten ist. Es tritt aber zwischen diesen obern und jenen untersten Schichten eine Komplikation ein, indem der untere Teil der Bankkalke nicht analog dem obern nach

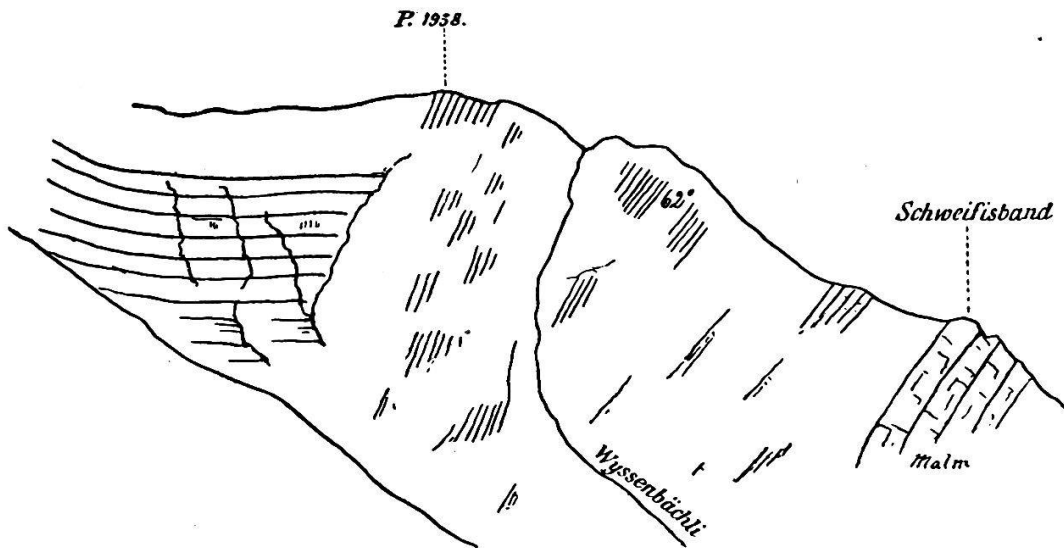


Fig. 10. Flexur im Dogger zwischen Tschingelfeld und Fangisalp.
(Linke Thalseite.)

Nord hingeht, um die S-Falte mitzumachen, sondern sich gegen Süd zurückbiegt. Diese Umbiegung ist schön aufgeschlossen und Schritt für Schritt zu verfolgen in der Nähe der hintern Ochsenläger. Bemerkenswert ist eine sehr intensive Transversalschieferung von ca. 45° Südfall, die sich noch weit ins Gerstenhorn verfolgen lässt. Gerade die Stelle, wo die obere Hälfte der Bandkalke gegen Nord abbiegt und die untere nach Süd hin zurückkehrt, ist leider nicht entblösst. Ich glaubte zuerst, diese Unregelmässigkeit durch eine Aufbiegung im Streichen erklären zu können, aber eine nochmalige Untersuchung des Gerstenhorns und seiner Abhänge gegen Alp Oberberg, führte zur Überzeugung, dass die oberen Schichten den untern in ihrer Lagerung nicht entsprechen, sondern über diese hinweg für sich gestaut worden sind. (Fig. 8.)

Es bleibt uns noch übrig, die vereinzelt Beobachtungen zu notieren, welche das Gebiet östlich der Profillinie in der Umgebung des Axalphorns und weiter am Abhang der Faulhorngruppe gegen das Aarethal betreffen.

Die Berriaszone der obern Axalp teilt sich gegen Osten in zwei Züge, indem das Gewölbe, welches in unserem Profil die beiden Berriasmulden scheidet, wieder hervortritt und ob Alp Krautmättli ein scharfes Knie bildet. Man ersieht diese Verhältnisse aus Fig. 11: Gegen Alp Urserli keilt sich auch der obere Berriaszug aus und nur der untere streicht von Krautmättli zum Hinterburgsee, dessen Unterlage er bildet. Jenseits des Sees ist die Fortsetzung der Berriasschiefer mangels an Aufschlüssen nicht weiter zu verfolgen.

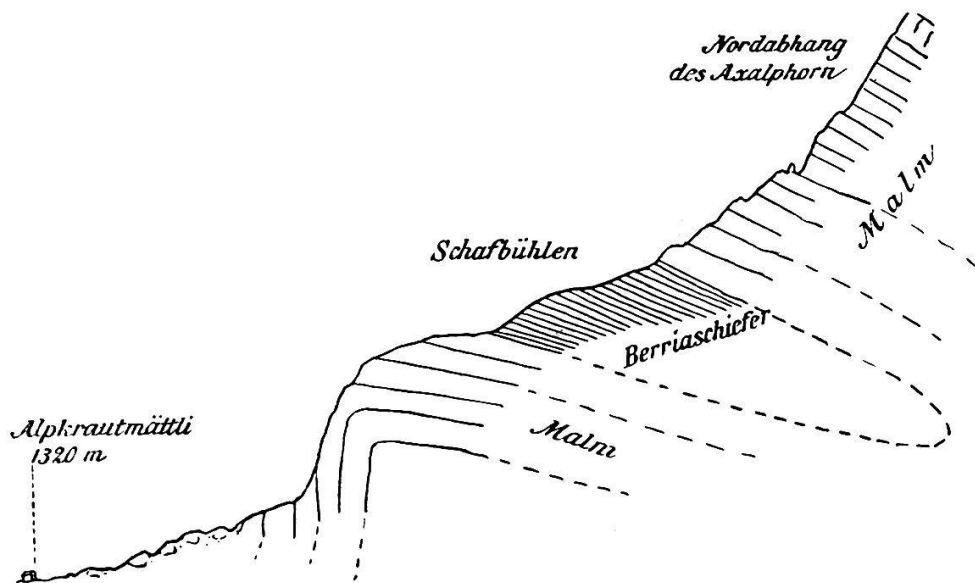


Fig. 11. Querprofil vom Axalhorn nach Alp Krautmättli.

Auch das grosse Malmgewölbe der Axalp findet sich hier wieder, und der Hinterburgsee selbst wird durch diese Welle resp. den Süd-schenkel des Gewölbes gestaut. In der Fluh zwischen «Dozwegegg» und «Gauwald» zeigt sich die Gewölbebiegung Fig. 12.

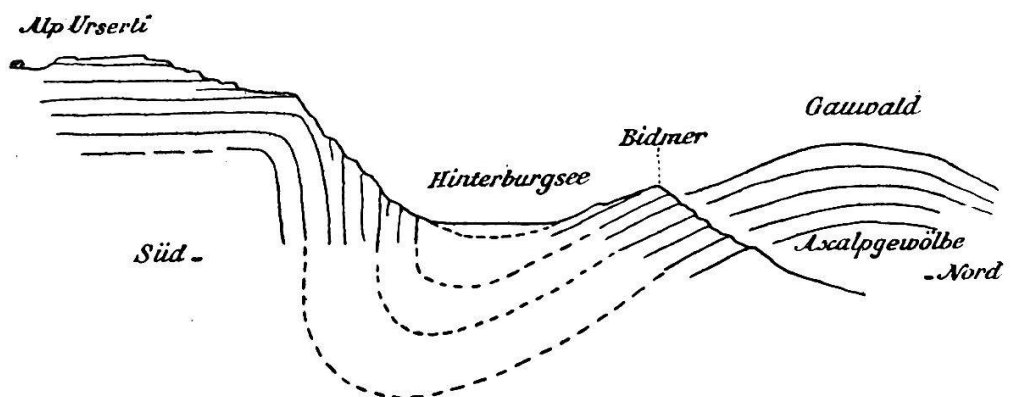


Fig. 12. Querprofil von Alp Urserli zum Hinterburgsee.

Nach Moesch wäre das Gewölbe an der Riesetenfluh wieder zu sehen; für mich langte die Zeit nicht zu Begehungen im Gebiet des Brienerberges und Birchthalwaldes, wodurch auch das weitere Verhalten der Oxfordüberschiebungen hätte verfolgt werden können.

Im Oltschikopf 2238 m. stossen das die Berriaszone teilende Gewölbe und der Malmzug des Axalhornes zusammen. Th. Studer hat bereits ein schematisiertes Profil dieses Berges gegeben. ¹⁾ Fig. 13 gibt eine Ansicht des thatsächlich zu Beobachtenden.

¹⁾ Th. Studer, Geologische Beobachtungen im Gebiete des Schwarzhornmassivs.

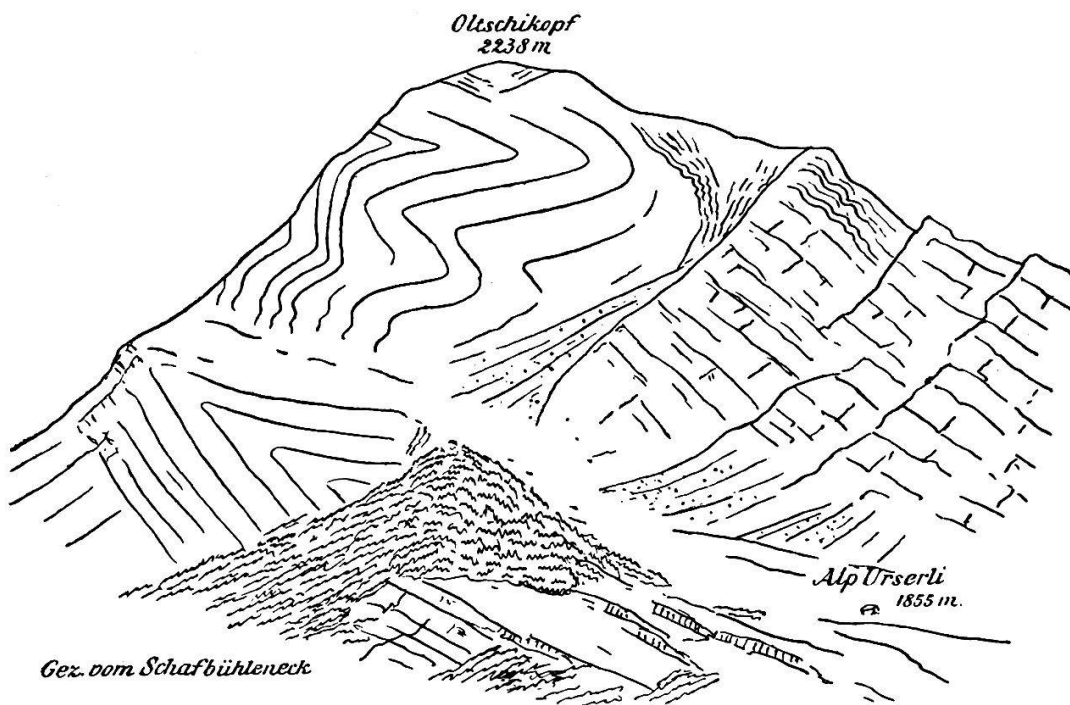


Fig. 13. Die Faltungen am Westabsturz des Oltschikopfes 2238 m.

Die Falten des Oltschikopfes fallen auch dem Laien sofort auf, und bei guter Abendbeleuchtung ist das Bild der an der Westwand entblösten übereinandergestauten Windungen wirklich grossartig. Auf dem schon mehrfach erwähnten kleinen Malmgewölbe Kühmatt-Krautmättli, welches hier als scharfes gegen Nord gerichtetes Knie stark hervortritt, erhebt sich der eigentliche Oltschikopf als ein System mannigfach gewundener, an- und übereinanderliegender Malmfalten, die hie und da Berriasmergel eingeklemmt haben. Aus letztern besteht auch der Gipfel. Es entspricht also dieser Faltenkomplex der letzten südlichen Berriasmulde und dem umgekehrten Malm des Axalphorns. Nur ist die Berriasmulde nicht mehr einfach. Allerdings keilt sich gegen Ost die südliche Berriasmulde aus, oder vielmehr ihre Fortsetzung in den Oltschikopf ist durch die Erosion des tiefen Kessels der Urserlialp verschwunden, so dass wir nur die untere Berriaszone durch den Hinterburgsee bis in den Oltschikopf verfolgen können. Jedenfalls hat sich vom Giessbach her die südliche Berriasmulde bedeutend gehoben, sodass im Kessel der Urserlialp bereits Malm den Muldenkern bildet und die Berriasmergel erst hoch oben am Oltschikopf sich eingeklemmt finden.

Auch von Osten, vom Aarethal herkommend, erweist sich der Oltschikopf sozusagen als ein Knotenpunkt. Um das zu verstehen, müssen wir die Lagerungsverhältnisse am Nord-Ost-Abhang der Faul-

horngruppe ins Auge fassen. Von einem günstigen Standpunkt, wie etwa von der Burgfluh beim Dörfchen Hochfluh auf dem Hasliberg bei Meiringen, lässt sich der gesamte Ostabfall der Faulhorngruppe sehr schön übersehen. Eine Schwierigkeit bei der Abstraktion der Tektonik liegt nur darin, dass das Aarethal nicht quer zum Streichen, sondern schief dazu eingeschnitten ist. Was wir sehen, sind weder die Schichtköpfe, noch ein Querprofil, sondern ein schiefer Anschnitt. Gerade deshalb ist es für eine richtige Erfassung durchaus notwendig, die an Ort und Stelle beobachteten Details mit dem aus der Ferne gewonnenen Gesamtbild zu kombinieren.

Das landschaftliche Bild der Faulhorngruppe vom Hasliberg aus wird beherrscht durch eine Anzahl langsam aus dem Aarethal aufsteigender und allmählig gegen Nord-West sich erhebender Terrassen, auf welchen erst die eigentlichen Gipfel, wie Wandelhorn, Tschingelhorn und Garzen, Gerstenhorn und Burghörner (Oltschikopf) sich erheben. Wir erkennen sogar ganz deutlich das mehrfach erwähnte Doggergewölbe der Ebenfluh, welches die Oltscherenalp bis auf den Staffel «Bühlen» hinunter in zwei parallele Terrassen scheidet. Bei «Bühlen» ist die Umbiegung weg erodiert, sie findet sich aber wieder auf «Unter Wandelalp» und ist hier in den Felsbändern des Unter-Fluhwaldes schräg angeschnitten. Am Wege vom Mittelstaffel der Wandelalp zum Unterstaffel zeigt sich folgendes Profil (Fig. 14).

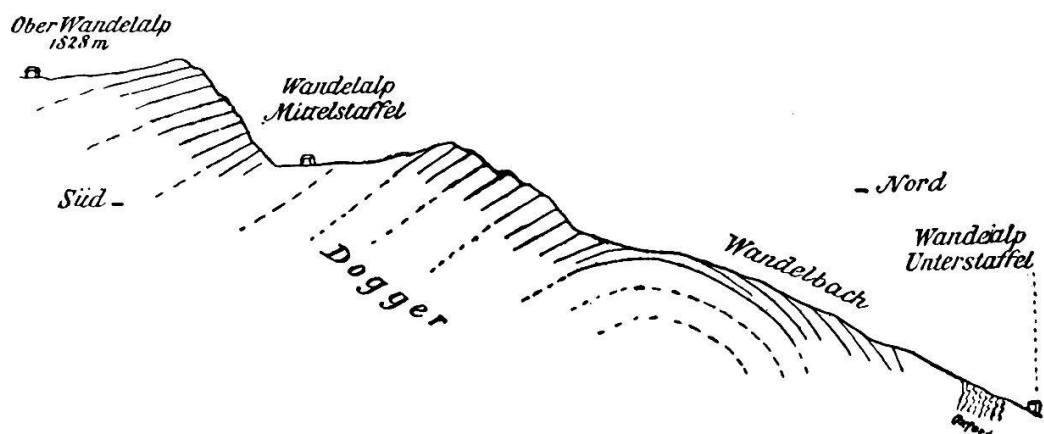


Fig. 14. Profil entlang dem Wandelbach von Wandelalp Oberstaffel bis Unterstaffel.

Dementsprechend lässt sich auch die Oxfordschieferzone des Grätli weiter nach Osten verfolgen. Zuerst in saigerer Stellung den eigentlichen Thalboden der Oltscherenalp bildend, schwenkt sie bei «Bühlen» ebenfalls nach Osten um und ist im Bachbett zwischen Wandelalp-Unterstaffel und der Terrasse von Isetwald aufgeschlossen (vergl. Fig. 14).

Die Schiefer fallen hier 45° SSE und sind sekundär gefaltet. Sie ziehen sich unter dem Dogger des Unterfluhwaldes gegen die Reichenbachfälle. Die Terrasse Iseltwald-Falcheren wird gebildet von Schichtflächen des Malm. In steilen Wänden stürzt derselbe ab gegen die Terrasse Schüttelboden-Prasti, die ebenfalls aus Malm besteht, wie zu einem grossen Teil noch die Terrasse Zaun-Hinterburg. Den untern Teil des letztern Fluhbandes bilden die durch Baltzer und Moesch beschriebenen Oxfordschiefer von Unterheid. Wir haben also vom Wandelhorn bis hinunter ins Aarethal folgende Schichtserie:

Dogger,
Oxford,
Malm,
Oxford.

Die Verhältnisse bei Meiringen und ihre Deutung durch Baltzer¹⁾ zeigen uns, wie diese Aufeinanderfolge zu verstehen ist. Wir haben hier nichts anderes vor uns, als die nördliche Mulde der von Baltzer entdeckten Reichenbachdoppelfalte, nur ist das Eocän hier bereits nicht mehr vorhanden, sondern der Muldenkern besteht aus Malm. Ferner richtet sich diese Mulde derart auf, dass sie fast zum Gewölbe wird, ein Beispiel, dessen Analogon Heim²⁾ an der Axenstrasse gefunden hat. Der ganze doppelt gelagerte Malmzug, der volle drei Terrassen und ihre Abstürze umfasst, streicht nun, begleitet von den zwei Oxfordzonen, in die Burghörner und den Oltschikopf, wo er die bereits beschriebenen Windungen bildet.

Wenn wir durch die Verhältnisse bei Meiringen gezwungen sind, den östlichen Teil der Faulhorngruppe als eine grosse liegende Mulde aufzufassen, so stimmt diese Auffassung nicht mehr vom Oltschikopf gegen Westen. Unser Profil lässt eine solche Deutung nicht zu. Eine Thatsache gilt für beide Gebiete, die umgekehrte Lagerung von Dogger, Oxford und Malm auf der Linie Sägisthal-Axalphorn-Oltscheren-Meiringen. Der Malm des Fluhbandes Falchern-Iseltwald entspricht in seiner tektonischen Stellung genau dem Malm Axalphorn-Schwabhorn, aber im Osten ist dieser Malmzug der obere Schenkel einer nach Nord gerichteten liegenden Eocänmulde, wobei er also gegen Nord von ältern Gebirggliedern umhüllt würde; am Axalphorn und weiter westlich aber erscheint er uns als oberer Schenkel einer südlich unter

¹⁾ A. Baltzer, Aarmassiv. Tafel III, Profil 1.

²⁾ A. Heim, Geologie der Hochalpen zwischen Reuss und Rhein, pag. 61 ff.

den Dogger hinabtauchenden Kreidemulde, hat also seine Rolle gerade vertauscht. Dies bleibt uns vorläufig unverständlich, und es lässt sich deshalb über die Auffassung der Faulhorngruppe als Ganzes auch auf unserer Profillinie noch nichts sagen. Vielleicht liegt der Schlüssel dazu in den Verhältnissen der tiefeingeschnittenen Thäler von Grindelwald und Lauterbrunnen.

Fassen wir die Ergebnisse unserer Untersuchungen kurz zusammen, so finden wir, dass die gesammelten Thatsachen zu einer tektonischen Erklärung der ganzen Gruppe und zum Anschluss an die folgende Zone des Aarmassivs nicht reichen. Dennoch lassen sich eine Reihe allgemeiner, tektonischer Züge aus unserem Querschnitt herleiten.

Viel deutlicher als im Brienzergrat tritt uns hier überall die Nordrichtung des Seitenschubes entgegen. Die Falten sind, mit wenigen Ausnahmen, gegen Nord übergelegt und das stärkste Produkt des horizontal wirkenden Seitenschubes sind die Schuppen am Giessbach. Trotz dieser gemeinschaftlichen Nordrichtung der Falten sind die beiden Gebiete, das nördliche Malm-Kreide- und das südliche Doggergebiet in ihrem Faltenwurf sehr verschieden. Der Unterschied rührt aber nur her von der verhältnismässigen Steifheit des Malms, der stets grosse Wellen bildet und sich nicht gern im kleinen fältelt. Umgekehrt nähern sich die kleinern Falten des Doggergebietes mehr dem im Brienzergrat beobachteten Typus der Faltung entsprechend der grösseren petrographischen Verwandtschaft der gefalteten Gesteine. Immerhin bewirkt auch hier die grössere Intensität der Faltung gegenüber dem Brienzergrat eine stärkere Knickung der Falten und namentlich eine seltene Regelmässigkeit der Richtung. Der Schub war offenbar in der Faulhorngruppe stärker als im Brienzergrat. Dies ist zum Teil eine Nachwirkung des Aarmassivs, welche sich auch in der allgemeinen Abnahme der Faltungsintensität von Süden nach Norden widerspiegelt.

Auch der vom Brienzergrat vielfach abweichende orographische Charakter hat zum Teil in der Petrographie, zum Teil in der Tektonik seine Begründung. Wir haben bereits die Neigung des Malms zu Fluhwänden und Terrassen erwähnt; wir haben gesehen, wie die weichen Oxfordschiefer zu isoklinalen Depressionen Veranlassung geben und wie im Gebiete des Doggers, trotz intensiver Faltung, eine gewisse Einförmigkeit in den Vordergrund tritt.

Der Einfluss der Tektonik markiert sich im allgemeinen in dem steilen Absturz der Faulhorngruppe gegen den Brienzersee und den flachern Gehängen der südlichen Abdachung, wo die Neigung fast mit der Schub-

richtung zusammenfällt. Allerdings spielt hier auch wieder der petrographische Charakter mit, denn ein so ausgedehnter Kessel, wie der von Grindelwald, konnte nur in weichem Dogger und Oxford erodiert werden.

IV. Das Gotthardmassiv.

Das Profil schneidet die westliche Fortsetzung des Gotthardmassives auf der Südseite des Gomserthales in einer Breite von 5 Km. Die mesozoische Urserenmulde, welche bei Ulrichen auf dem rechten Ufer der Rhone noch aufgeschlossen ist, ist bei Münster, wo unser Profil durchgeht, nicht sichtbar. Sericitschiefer und Gneisse bilden die Abhänge von Münster.

Am südlichen Gehänge des Oberwallis lassen uns eine Reihe tief eingeschnittener Querthäler den Bau und die Zusammensetzung des Gebirges erkennen. In der Nähe unserer Profillinie wurde das Blindenthal zur Untersuchung gewählt, weil es gangbar und tief eingeschnitten ist und sehr weit ins Gebirge hineinreicht. Als Profilkamm diente der fast mit der Projektionsebene zusammenfallende Bergrücken, welcher sich von Münster über Reiftal, Stockhorn und Sädelhorn zum Merzenbachschien hinaufzieht. Die Beobachtungen auf diesem Kamm wurden sowohl in Bezug auf die Lagerung, als auf die Gesteinsarten mit denjenigen der rechten Seite des Blindenthals kombiniert, sofern sich nicht auf der nur kurzen Strecke in der Streichrichtung gewichtige Veränderungen ergaben.

Auf Blatt XVIII der geologischen Karte der Schweiz ist der ganze breite Streifen des westlich auskeilenden Gotthardmassives mit GnS bezeichnet. Leider gibt Gerlach im Text zu Blatt XVIII¹⁾ keine nähern Angaben über diesen Gneis supérieur, er beschreibt nur die ebenfalls mit GnS bezeichneten Gneissmassen von Lebendun, Ofenhorn-Monte-Leone und Monte Rosa. Aber näher als der Vergleich mit diesen liegt uns derjenige mit den Beobachtungen von Stapf,²⁾ Fritsch³⁾ und Baltzer⁴⁾ im mittleren, von Heim und Schmidt im östlichen Gotthardmassiv.

¹⁾ H. Gerlach, Die Penninischen Alpen.

²⁾ Stapf, Geolog. Profil durch den St. Gotthard etc.

³⁾ v. Fritsch, Das Gotthardgebiet.

⁴⁾ A. Baltzer, Das mittlere Aarmassiv samt einem Teil des Gotthardmassivs etc.