Alpenwanderungen.

Geologische Notizen aus den Schweizer Alpen.

Von **M. Lucius.**

Fortsetzung.

Wir haben bereits erwähnt, wie Lugeon die Theorie der Ueberfaltungsdecken auf den ganzen Nordrand der Alpen ausgedehnt hat. Nach diesen Ansichten ist die Zone der nördlichen Kalkalpen nicht da entstanden, wo wir sie jetzt finden, sondern sie besteht aus gewaltigen liegenden Falten, sog. Ueberfaltungsdecken, welche infolge des Horizontalschubes von Süden nach Norden wanderten. Die Wurzeln liegen also südlicher, im Innern des Gebirges; die Decken sind heute von der Wurzel getrennt, und man nennt deshalb diese Decken wurzellos. Eine solche Decke bildet also eine gewaltige, liegende Falte, die infolge eines Horizontalschubes immer mehr herausgepresst wurde und über ihrer Unterlage von Süden nach Norden wanderte, wobei natürlich der auf der Unterlage aufruhende Schenkel infolge des grösseren Widerstandes bald zurückblieb, ausgezogen wurde und von dem deshalb noch kaum spärliche Fetzen in der autochthonen Unterlage eingebettet sind. Die Entwicklungsgeschichte einer werdenden Falte zur Ueberfaltungsdecke lässt sich schematisch so dartun (Fig. 19):

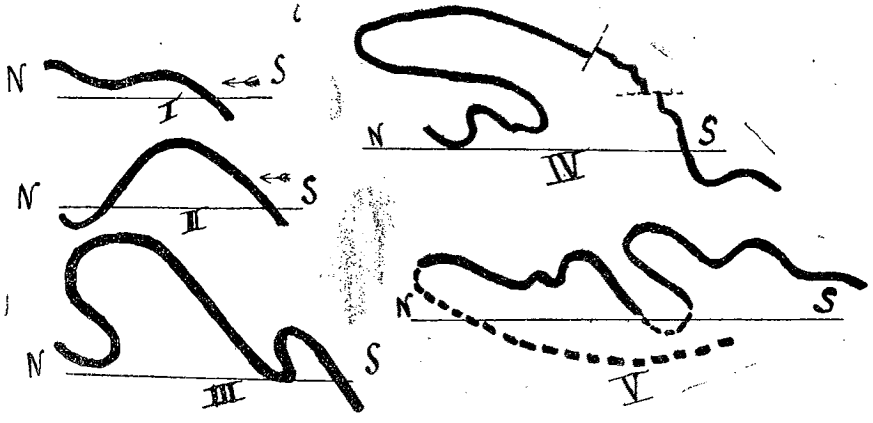


Fig. 19. Entstehung einer gefalteten Ueberfaltungsdecke.

1. Entstehung einer welligen Biegung (I).
2. Ein stehendes Gewölbe (II).

3. Eine überliegende Falte (III).
4. Eine werdende Decke (IV).
5. Eine gefaltete Ueberfaltungsdecke (V).

Wie verhält sich nun das Säntisgebirge zur Theorie der Ueberfaltungsdecke? Die genauen Untersuchungen Heim's haben gezeigt, dass die Tektonik des Säntisgebirges im Lichte dieser Theorie gleich klar da liegt und Heim hat in diesen Untersuchungen der Schardt-Lugeon'schen Auffassung über den Bau der Alpen eine reelle Unterlage gegeben.

Das Säntisgebirge ist rundum von Flysch umgeben; dieser Flysch setzt sich auch unter dem Gebirge fort; das Säntisgebirge schwimmt also als eine von Süden hergebrachte Kreidescholle auf dem Flysch und zwar bilden Säntis und die etwas südlicher gelegene Masse des Churfirsten eine einzige Decke. Einzelne Fetzen des auf dem Flysch aufliegenden Schenkels dieser gewaltigen liegenden Falten — der Mittelschenkel — sind am Nordrande des Gebirges aufgefunden worden. Das Säntisgebirge ist also ein wurzelloses Gebirge, welches nicht nach der Tiefe fortsetzt. Diese Decke stieß nun, als sie ungefähr an ihrer heutigen Stelle lag, gegen ein nördlich vorgelagertes Widerlager an, das wohl in dem vorgelagerten Molassegebiet bestand. Bis jetzt bildete die wandernde Decke noch keine Falten (vgl. Fig. 19, III); da aber der im Süden wirkende Horizontalschub nicht nachliess, ein Ausweichen nach Norden aber infolge der vorgelagerten Molasse unmöglich war, so wurde die Decke in Falten gelegt (vgl. Fig. 19, IV u. V.), welche die heutigen 6 Gewölbe bilden und auch den Flysch noch mit ergriffen. Die Mächtigkeit der Decke war aber noch bedeutender als sie jetzt ist, denn die prachtvollen Falten bildeten sich nur unter genügender Belastung. Diese Ablagerungen sind aber jetzt bis auf die letzte Spur durch die Erosion entfernt worden. Da das Material jedoch nicht überall gleiche Plastizität zeigte, auch die Belastung nicht überall gleich war und der Widerstand gegen den Horizontalschub an verschiedenen Stellen verschieden war, so geschah es, daß anderwärts es nicht zu Falten, sondern zu Querverschiebungen kam. Falten und Querverschiebungen haben mithin hier gleichen Zweck, den von Süden herwirkenden Druck auszulösen, die entstandenen Spannungen aufzuheben, sie haben auch gleiche Ursache, den Horizontalschub, der nicht bloß den Säntis, sondern das ganze Alpengebiet auffaltete.

Es ist unmöglich, auf alle tektonischen Details des herrlichen Gebirges einzugehen; als Spezimen dessen,

was das Säntisgebirge bietet, wollen wir einen Aufstieg zum Säntis und eine Durchquerung des Gebirges längs der grossen Querverschiebungen des Sax-Schwendibruches näher beschreiben.

Der Aufstieg geht über das nördliche Gewölbe des Gebirges zu dessen höchster Erhebung, dem Säntis (2504 m) und fordert etwa 7 Stunden, der Abstieg über die Meglisalp 5 Stunden. Man steigt über das I. Gewölbe hinauf, betritt auf dem Säntis das II. Gewölbe und steigt dann an der nördlichen Flanke des III. Gewölbes ab. Ein geübter Tourist macht den Weg an einem Tage, will man aber geologische Beobachtungen anstellen, so werden mit dem Hin- und Herklettern zwei angestrengte Tagewerke voll ausgefüllt. Von Weissbad aus geht es zuerst über sanftansteigende Flyschhügel hinauf, die fette Wiesen und Weiden tragen, dann durch Gerölle und Wald, bis wir nach zweistündigem Marsch an der Wildkirchliwand stehen. Es ist dies eine 150 m senkrecht aufstarrende Felswand aus Schrattenkalk, welche in ihrer halben Höhe eine tiefe Höhle einschliesst. Ein Querbruch durchsetzt hier das Gewölbe; die Wildkirchliwand ist die eine Scherwand, den nördlichen Flügel des Bruches bildet die tiefabgesunkene Bommenalp. Ueber der Wildkirchliwand liegt die Ebenalp. Das Gewölbe streicht von SW nach NO, der Bruch durchsetzt dasselbe von N nach S. (Vgl. Fig. 20.)

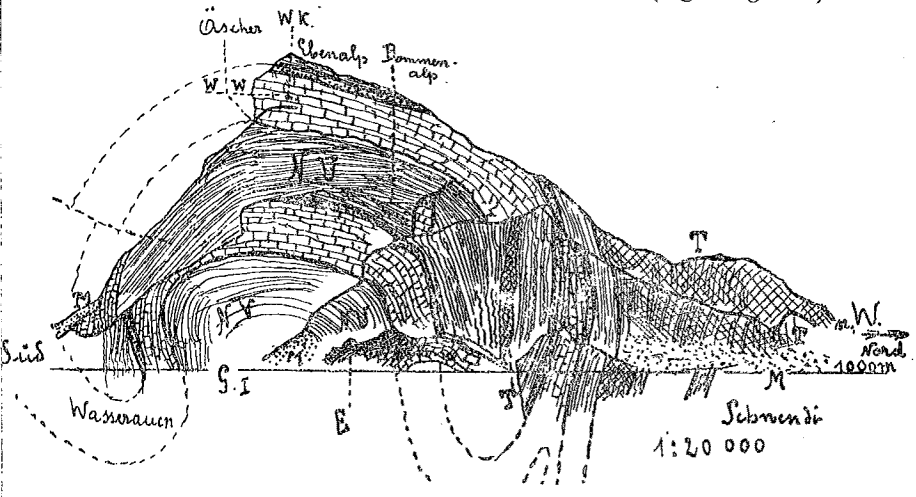


Fig. 20. (Aus Prof. Dr. Heim, das Säntisgebirge.) — Ein Blick auf dieses Profil zeigt, dass der Teil, welcher die Bommenalp trägt, genau denselben Bau aufweist, wie der Teil, welcher die Ebenalp trägt. Zwischen beiden Teilen geht die Verwerfung hindurch. M-Moränenschutt; W. K-Wildkirchli mit Höhle; W. W-Wildkirchliwand; E-Escherstein. (Gedenkstein an den schweizer Geologen Escher v. d. Linth.); n. W-nach Weissbad.
Für die Zeichenerklärung, siehe Fig. 21.

Eine Zeit lang geht es am Fusse der Steilmauer entlang bis man zu dem Escher-Wirtshaus gelangt. Hier wendet der Pfad und steigt an der Felswand empor zum Wildkirchli. Es ist ein unbeschreiblich wundervolles Plätzchen da oben am Escher. An der Steilwand ist ein Relief-Porträt Scheffels angebracht. Und wahrlich, hier ist ein Bildnis des Dichters am Orte; er führt ja seinen Mönch Ekkehard zum Wildkirchli und zur Ebenalp hinauf, wo er dessen kranken Sinn gesunden lässt, und wer möchte hier nicht gesunden! Scheffel sagt von der Aussicht am Escher: „In der Tiefe, kaum sichtbar, ein Silberstreif im Grün des Tales, der Waldbach Sitter, und scheu versteckt im Tannendunkel der meerfarbige Spiegel des Seealpsee. Genüber gepanzert und gewappnet die Schar der Bergesriesen — die Feder will zu fröhlichem Gesang aufjodeln, da sie ihren Namen schreiben soll: der langgestreckte rätselvolle Kamor, die gewaltigen Mauern der Boghartenfirst und Sigels-Alp und Marwiese, auf deren Zinnen wie Moos auf den Dächern würziger Graswuchs grünt, dann der Hüter des Seegeheimnisses der „Altmann“ mit runzelgefurchter Steinstirn und weiss umschneitem Haupte, des hohen Säntis Kanzler und Busenfreund“.

Ein gesicherter Pfad führt an der Steilwand zur Wildkirchlihöhle hinauf, Abgrund über dem Pfade und Abgrund darunter. Höhlen sind zahlreich in dem Schrattenkalk, denn Kalkgestein neigt wegen seiner Leichtlöslichkeit zur Höhlenbildung. Ein Kirchlein befindet sich am Eingang der Höhle; wie ein Schwalbennest am Hausgiebel klebt der Turm an der Schrattenkalkwand. Ein Einsiedler hauste lange hier; jetzt steht an Stelle der Klause ein einfach Wirtshaus, denn Einsiedlerklausen werden heute immer seltener, Wirtshäuser dafür häufiger, „was wohl mit der gesteigerten Bildung zusammenhängt.“ Die Höhle durchsetzt den ganzen Berg. Zwischen Felsgetrümmer windet der Pfad sich, immer ansteigend, durch die Höhle, bis man auf dem Scheitel des Gewölbes, auf der Ebenalp wieder heraustritt. Aber lange ehe Einsiedler in der luftigen Bergeremitage lebten (1656—1861), hauste ein rauherer Heiliger hier, der Urmensch der Steinzeit, der die Höhle abwechselnd mit den Höhlenbären bewohnte. Es ist dies die höchste durch den Homo primigenius bewohnte Station, die wir bis jetzt kennen. Die von der Direktion des St. Galler Museums ausgeführten systematischen Erforschungen haben Steinwerkzeuge, Reste von Höhlenbären (bis 300) und vieler anderer Tiere zu Tage gefördert. Interessant sind besonders die Funde von Höhlenpanther und Höhlenlöwen, die auf eine

Zeit sehr warmen Klimas hindeuten. Die mit Knochen, und Steinwerkzeugen durchsetzte Höhlenlehmschicht misst 4 m, was auf eine sehr lange Benutzung der Höhle schließen lässt. Eine schöne Sammlung der erbeuteten Funde besitzt das St. Gallener Museum.

Es ist ein eigenartiges Gefühl, wenn man aus der düstern, nur durch die Pechfackel des Führers phantastisch erleuchteten Höhle auf der lichtüberfluteten Ebenalp wieder ans Tageslicht tritt. Die Ebenalp ist eine der schönsten Alpen des Säntisgebirges und, was das Panorama droben betrifft, so kann man sich kaum etwas lieblicheres denken. Die Majestät der Alpen verbirgt sich hinter den vorgelagerten Nachbargipfeln, aber unten aus duftumflossener Tiefe grüsst das Kleinod des Gebirges, der Seealpsee herauf. Ueber die weichgeformten Hügelwellen des St. Gallischen Landes schweift der Blick bis zum fernen, fahlglänzenden Bodensee, und in verblauender Ferne tauchen die Basalt- und Phonolittkuppen des Hegaues auf; schemenhaft umschweben Scheffels herrliche Gestalten alle diese Stätten, und hier oben

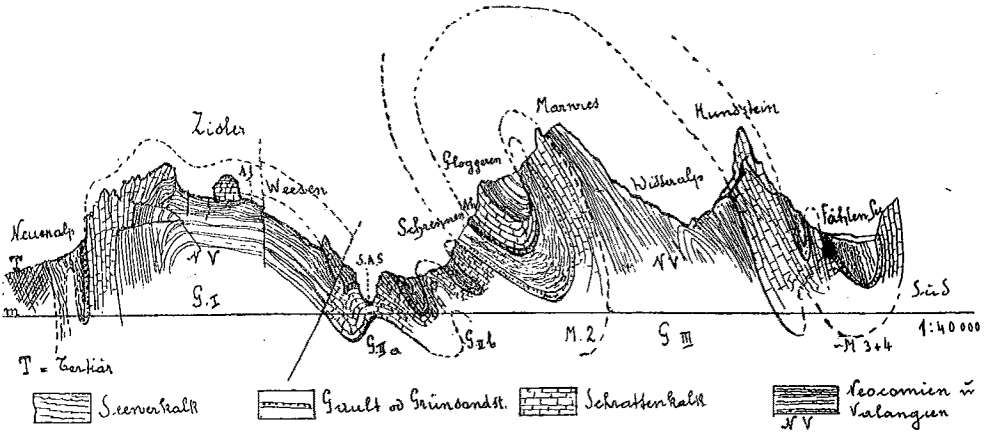


Fig. 21. (Aus Prof. Heim, das Säntisgebirge). — Lage des Profils auf dem Grundriss (Fig. 16). K.—L.; S. A. S. Richtung des Seealpsees; Af. Austieg zum Säntisgebirge, Ab. Abstieg (Schrennen).

auf der Ebenalp kann man ihrer ja nicht los werden trotz Geologie und herrlicher Gewölbebiegungen.

Ein genussreicher Gang führt über die sattgrünen, abschüssigen Matten von Vorder- und Hinterwesen. Links ragt über dem Pfad, der über Valangien führt (1530 m), die Steilmauer des Zisler (1714 m) empor (Fig. 21). Rechts

aus der Tiefe grüsst der meergrüne Spiegel des Seealpsees herauf. Klar übersieht man die Tektonik der Mulde in der er liegt. Im Hintergrunde wird sie durch eine gewaltige Wand, die prachtvoll nach N. überliegende Falten zeigt, abgeschlossen. Eine Transversalverschiebung hat eine Mulde (I) und einen Sattel (II) so verschoben, dass der eine Flügel des Sattels den Abschluss der Mulde bildet, in welcher der See liegt. (Siehe Fig. 16, Grundriss).

Von hoher Terrasse grüssen die prachtvoll gelegenen Almhütten von Altenalp herüber. Der Aufstieg wird beschwerlicher, das Geröll nimmt überhand, und nur für Ziegen finden sich Grasplätzchen zwischen den Trümmern. Hin und wieder zeigen sich schon in den NO. und N. gekehrten Nischen (Windschattenlöcher) Schneeflecken, welche

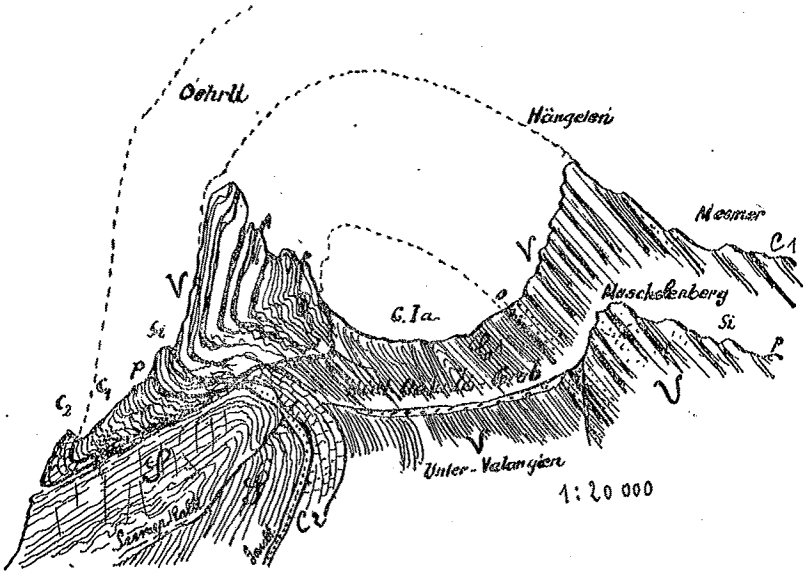


Fig. 22. (Aus Prof. Heim, das Säntisgebirge). — Lage des Profils auf dem Grundriss (Fig. 16), G.-H. Zwischen Oehrli und Hängeten ein Antiklinaltal, G. I a, durch welches der Weg zum Säntisgipfel führt. C1. Neocom; C2. Schrattenkalk. V. Valangien. G. I a Gewölbe I. a (Fig 16) Sonstige Zeicherklärung bei Fig. 21.

wohl Reste niedergegangener Lawinen darstellen. Auf der Ebenalp fiel die höchste Erhebung des Gewölbes mit dem Gewölbescheitel zusammen, aber hier ist der Gewölbescheitel ausgewittert und die Schenkel ragen als Steilmauern in die Luft, ein hochgelegenes, unwirtliches Antiklinaltal einfassend (Fig. 22, G. I a).

Alle diese gewaltigen Schuttkegel, welche den Fuss der Steilabstürze begleiten, zeugen von der bedeutenden Verwitterung, die im Gebirge vor sich geht. Der rasche Wechsel von Insolation und von Frost, der während beinahe $^3/_4$ des Jahres das Wasser in den Haarspalten der Gesteine in Eis verwandelt, muss die Verwitterung ungemein begünstigen. Langgezogene Schuttwälle auf der Altenalp erinnern an Moränenwälle; es sind Lawinenmoränen, also Anhäufungen von Verwitterungsschutt, wie ihn die von den Steilwänden des Hochtales niedergehenden Lawinen vor sich her zusammenfegen. Zwischen der Felsmasse des Steckenberges und den Altenalptürmen geht es jetzt hindurch, ein grossartiger Gang in dieser wilden Einsamkeit. (Fig. 23). Die aufragenden Wände erinnern an Schrattenkalk, es ist aber nur eine dem Schrattenkalk allerdings oft bis zum Verwechseln ähnliche Ausbildung des Valangien. Die Steilwände rücken näher und näher zusammen, eine Einsattlung, die vordere Wagenlücke genannt, führt uns zwischen dem Ostabbruch des Hangetengrates und dem Westwipfel der Altenalptürme hindurch in eine schauerlich öde Steinmulde, das vordere Oehrligrub. Rechts ragen die kahlen Steilwände des Oehrli empor, links die wilde Steilmauer des Hangeten. (Fig. 22). Alle diese kühnen Gestalten bilden die steilen Schenkel des Gewölbes; durch den ausgewitterten Kern gehen wir hindurch. Das Oehrli ist sogar ein geknickter Schenkel, ein nach Norden gewendetes Knie (siehe Fig. 22). Gleich einem Ohrzipfel hängt es am Nordabfall des Gewölbes, und zumal von der Ebenalp gesehen, erscheint es so luftig angeklebt, dass die Bezeichnung „Oehrli" wirklich das Richtige trifft.

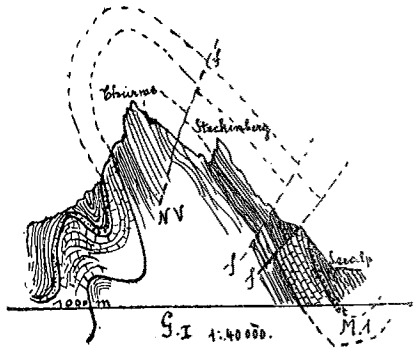


Fig. 23. (Aus Prof. Dr. Heim, das Säntisgebirge) — Lage des Profils im Grundriss (Fig. 16) bei M.-N. G.I. = Gewölbe 1; M. 1 = Mulde 1. (Fig. 16); Legende, siehe Fig. 21.

Eine Einsattelung in dem Hangeten, der Hochniedernsattel, führt uns aus dem hintern Oehrligrub heraus in das Karrenfeld der Rosseg. Dicht vor uns erhebt sich der gewaltige Säntis, zu seinen Füssen liegt das Firnfeld „Blauschnee". Doch gemach! So ein Karrenfeld ist kein Wiesengrund,

wo man auf weichem Rasen umherspaziert. Messerscharfe Grate trennen parallel angeordnete, tiefe und schmale Rinnen, die an stark geneigten Flächen in der Richtung der grössten Neigung liegen, oder umgrenzen ringsum geschlossene, mehrere Meter tiefe Löcher. Oft auch findet man diese runden Löcher in einer langen Reihe hintereinander und die trennende Zwischenwand entfernt, so dass ein sich stets engender und dann sich wieder weitender Kanal entsteht.

Karrenfelder entstehen in Kalksteingebieten durch die auslaugende Kraft des Wassers, zumal an solchen Stellen, wo der Schnee stets lange liegen und der Boden den grössten Teil des Jahres feucht bleibt. Wenn die Firnfelder des „Grossschnee's und des „Blauschnee's", welche den Säntis umgeben, in warmen trockenen Sommern sehr zurückgehen, kann man beobachten, dass ihr Untergrund ein gewaltiges Karrenfeld bildet.

Pfadlos geht es zwischen den phantastisch zerrissenen Felsbildungen hindurch, beständig, die roten Wegemarkierungen im Auge behaltend, um sich in diesem Labyrinthe zurecht zu finden. Endlich nach $1^1/_2$stündlichem Marsch durch die öde Steinwüste betritt man den „Blauen Schnee". Obwohl der Säntis die klimatische Schneegrenze nicht erreicht, findet man doch unter dem Gipfel in den nach NO. orientierten Nischen grössere Schneefelder, zumal wenn die Nischen auch noch im Windschatten liegen. Der Blauschnee, welcher am Nordabhang des Säntis liegt, kann manchmal die Physiognomie eines Gletschers annehmen, aber gewöhnlich ist der Schnee jedoch von sehr günstiger Beschaffenheit, sodass das Schneefeld leicht zu durchqueren ist. Vor uns liegt der Säntis und die Giresspitz; eine fächerartig aufgebaute Seewerkalkmulde verbindet beide Massive (Fig. 24). Der Säntisgipfel zeigt ein herrliches Gewölbe; es ist dies Gewölbe II des Gebirges; die Giresspitz bildet den Schenkel von Gewölbe I, dazwischen liegt ein Querkamm, der prachtvolle Fächerstruktur zeigt. Heim sagt von der Gipfelregion des Säntis, dass sie „im Faltenbau der Alpen wohl das schönste ist, was man leicht und klar aufgedeckt sehen kann."

Doch jetzt zum Gipfel empor. Nach Traversierung des Blauschnee's geht es am Ostabfall von Giresspitz entlang und hier auf einer mit Drahtseil gesicherten Steiganlage zur Giresspitz. Die Giresspitz ist der Südschenkel von Gewölbe I, dessen Wände aus SO. einfallendem Schratten- und Seewerkalk bestehen, zwischen denen ein weiter zurück-

gewittertes Band von Gault gleich auffällt. Den kurzen Querkamm überschreitend, welcher eine Fächerstellung aus Seewerkalk zeigt, gelangt man an den Fuss einer steilen Wand die 120 m jäh abfällt. Dieser Schlussaufstieg an einer mit Drahtseil versehenen Stiege ist für jeden Schwindelfreien anregend und interessant und führt in einer Viertelstunde auf den Gipfel. Auch hier zeigt sich in der Steilwand das hin und wieder mit Rasen besetzte mehr zurückgewitterte Gaultband, das in der Steilwand einen Absatz

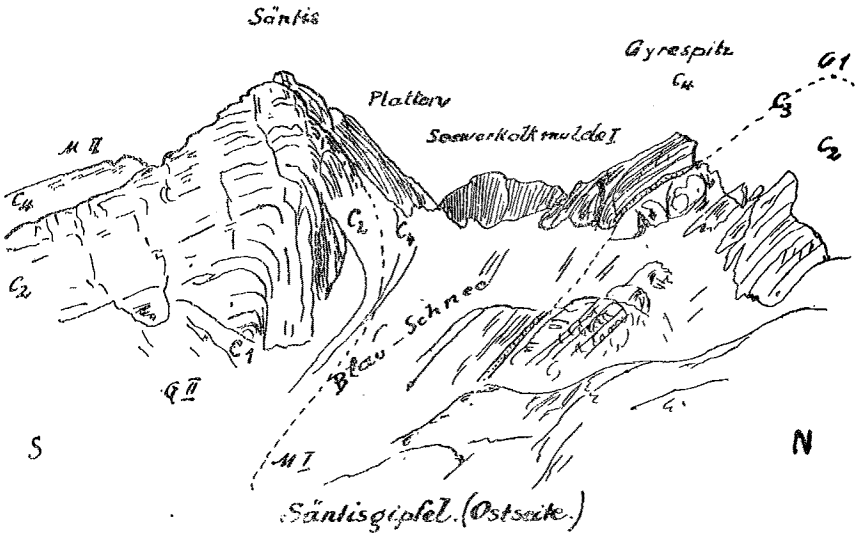


Fig. 24. — Ansicht des Säntisgipfels (2405 m) von Osten. (Aus Prof. Heim, das Säntisgebirge). M 1, M 2 = Mulde 1 u. 2: G I, II = Gewölbe I u. II. (Siehe Fig. 16). C 1 = Neocon; C 2 = Schrattenkalk; C 3 = Gault; C 4 = Seewerkalk. S = Süden, N = Norden.

bildet. Die Spitze des Säntis (2504 m) trägt ein Witterungsobservatorium, eines der höchst gelegenen Europas.

Die Rundsicht auf dem Säntis gehört zu den grandiosesten, die man geniessen kann; ringsum kühne Felsgipfel und schroffe Abgründe, dazu die lautlose Einsamkeit einer Felswüste; aber tief unten erblickt man noch immer die sanftgewellten Formen eines dicht bevölkerten Stufenlandes, während im Süden die gewaltigen Massen der Zentralalpen ihre schneebedeckten Häupter in die klaren Lüfte erheben.

Das Observatorium steht noch auf Seewerkalk; man steigt 30 m hinunter und kommt zu dem gut eingerichteten Säntisgasthaus, welches schon auf Schrattenkalk liegt. Ein treppenartiger mit Drahtseilen versicherter Steig bringt uns

hinunter auf das Firnfeld des „Grossen Schnee's". Bis Meglisalp im Schrattenkalk bleibend, zieht sich nun der Pfad durch Karrenfeld und zerklüftetes Gestein. Interessant ist noch unterwegs die imposante Felsbresche der Wagenlucke, welche durch eine Querverschiebung bedingt ist, indem der eine Teil der Felswand um mehr denn ihre Breite gegen den andern verschoben und so dieser Durchlass geschaffen wurde. Ein gewaltiger Felszahn begleitet den Bruch und wird auch wohl demselben seine Entstehung verdanken. Von der Wagenlucke ab gelangen wir aus der Steinwüste wieder in das Gebiet der Almen, und die Stille der Bergeinsamkeit wird durch das unendliche Glockengebimmel der Herden unterbrochen.

Von der Meglisalp führt der Weg über ein Rasenband in halber Höhe eines gewaltigen Bergmassives, gebildet von Marwies, Gloggern und Schrennen; tief unten liegt die Mulde des Seealptales. Tiefe Einkerbungen machen sich in den Wänden bemerkbar, sie entsprechen den zahlreichen Querverschiebungen, welche das Massiv durchsetzen. Die Wand setzt in drei Steilstufen ab, die durch sanfter abdachende, beraste Partien geschieden sind; die Steilstürze entsprechen dem Schrattenkalk, die sanfteren Böschungen dem Seewerkalk resp. Valangien. Der Pfad, Schrennenweg genannt, bleibt immer im Seewerkalk. Nach den Untersuchungen Heims lässt sich der eigenartige Bau, wo alle Formationsglieder, die am Aufbau des Säntis teilhaben, dreimal wiederkehren, foldendermaßen erklären (siehe Fig. 21, rechte Hälfte): Der Sattel ist nicht bloß über die Mulde übergekippt, sondern die Gewölbestirne hat sich total eingewickt, so dass hier im Gewölbe eine ins Massiv einwärts gebogene Mulde entsteht, die sog. „Falte der Falte". Es liegt also eine Mulde in einer Mulde, welche also verkehrte Schichtenfolge zeigen muss*). Reduziert sich schon im Mittelschenkel bei gewöhnlichen Falten die Mächtigkeit, so ist dies bei

*) „Wir haben also ein Gewölbe (zu oberst) mit den jüngsten Schichten im Kern und darunter eine Mulde mit den ältesten Schichten im Kern; eine Mulde ist zum Gewölbe gedreht und ein Gewölbe ist in Muldenstellung gelegt." Die normale Schichtenfolge ist hier stark reduziert, die verkehrte weniger, während gewöhnlich das Gegenteil der Fall ist. Diese normale Schichtenreihe kam zu Stande, indem der verkehrte Mittelschenkel nochmals über die Senkrechte hinausgedreht und dadurch wieder normale Schichtenfolge erhalten. Weil doppelt umgekehrt, muss die Reduzierung eine solch bedeutende sein, dass sie bis auf völlige Ausquetschung geht.

dieser Form noch in höherem Maße der Fall und Schrattenkalk und Gault sind in dieser eingewickelten Form an manchen Stellen ausgequetscht. Es ist dies eine der verwickelsten tektonischen Formen, welche auch noch an der Axenstrasse anzutreffen ist.

Der Sax-Schwendibruch.

Eine gewaltige Querverschiebung durchsetzt das Säntisgebirge seiner ganzen Breite nach: sie reicht von Sax im Rheintal bis nach Schwendi an der Sitter. Schon topographisch fällt dieser Bruch auf; er schneidet scharfe Breschen in die einzelnen Kämme und durch diese Breschen gehen die Pfade, welche die einzelnen Längstäler mit einander verbinden; dem Sax-Schwendibruch folgt deshalb ein alter, viel benutzter Alpenpfad. „Als Rinne zieht er an den Gehängen hin, messerscharf scheert er Felswände ab und schneidet Scharten in die Kämme. Er verschafft Wegsamkeit quer zum Faltenstreichen und verbindet die Appenzeller Längstäler".

Dadurch dass ein Teil des Gebirges in horizontalem Sinne gegen den andern Teil verschoben wurde, sind die Kämme an Stelle der Mulden getreten oder auch umgekehrt. Wir sehen also ein Muldental plötzlich durch eine Wand abgeschlossen, welche Wand zugleich ein Querprofil durch ein Gewölbe darbietet oder auch anders ausgedrückt, ein Kamm wird plötzlich durch eine Mulde abgelöst, während wir die Fortsetzung des Kammes, resp. der Mulde etwas nördlicher oder südlicher suchen müssen. Wir haben schon früher erwähnt, dass die Querverschiebungen aus einer ungleichen Belastung und ungleichem Widerstand gegen den Horizontalschub hervorgehen.

Ein Gang durch den Sax-Schwendibruch wird uns des Interessanten manches bieten.

Durch die tiefe Schlucht des Hüttentobels bei Schwendi treten wir zuerst an den Bruch heran. Der durch den Tobel aufsteigende Pfad liegt zum Teil in der Bresche, welche der Bruch veranlasst hat. Von der östlichen Seite stürzt ein Wasserfaden in den Bach, der durch den Tobel hinunterschiesst. Wir können in die Schlucht dieses Wasserfadens hineindringen, bis wir an eine Wand kommen, welche sie abschliesst. Rechts haben wir Seewerkalk, links Schrattenkalk, eine 0,8 m breite Calcitbreccie zeigt an der Felswand, wo die beiden Bruchflügel gegeneinander spielten. Aus dem Hüttentobel heraus gelangen wir in das Hüttental (Fig. 16 HT.). Das Hüttental ist ein Torso; es ist die Fort-

setzung des Seealptales, aber Gewölbe II schliesst es plötzlich ab; wir haben hier bereits ein Beispiel vom Abschluß einer Mulde durch einen Kamm infolge Querverschiebung, auch transversale Horizontalverschiebung (décrochement) genannt. Der Seealpsee hat keinen Abfluss durch das Hüttental, sondern infolge rückwärtsschreitender Erosion hat der in Mulde 1 fliessende Schwendibach das Gewölbe I durchbrochen und so sind die beiden Flügel der Mulde wieder mit einander verbunden worden.

Doch in unendlichen Windungen steigt der Pfad gegen Gewölbe III an, um durch eine Bresche im Kamm des Gewölbes, die „Bogartenlücke" zur Mulde 3, welche den lieblichen Sämbtisersee beherbergt, hinunterzusteigen. Am Fusse des Gewölbes geht es durch massenhaftes Gerölle, dann Weiden und dann Tannenwald. Ganze Streifen des Waldes sind wie weggefegt, hin und wieder ragt nur ein traurigor Baumstumpf empor; das sind die Strassen, wo die Lawinen niedergehen; sie haben ihren Weg durch Verwüstung gezeichnet. Höher kommen dann Halden mit Rhododendren, der lieblichen Alpenrose, ganz bedeckt. Doch jetzt treten wir in die eigentliche Bresche. Rechts die kompliziert gebaute Maarwies, links der Bogartenkopf. Ein Schwarm von Querbrüchen geht hier durch, zwischen denen dann eine schmale Mauer oder auch wohl einzelne Zacken stehen geblieben sind. Die Wände an der Maarwies zeigen gewaltige Falten im Schrattenkalk und prachtvolle Rutschstreifen, welche in horizontaler Richtung die relative Bewegung der Brüche angeben. Es haben sich förmliche Hohlkehlen herausgebildet, bis 50 m lange, 1 m tiefe und mehrere m breite Rinnen, in denen der Fels vollständig glatt gehobelt erscheint. Bemerkenswert ist hier, wie auch noch an andern Stellen des Bruches, das frische Aussehen der Rutschflächen.

Der Blick aus der Bogartenlücke ist sehr interessant. Man hat rechts und links die hohen Wände; die Wand der Maarwies fällt gegen 100 m senkrecht ab und in Mitte der ca. 150 m breiten Lücke steht ein unersteiglicher Felszahn. Von hier aus übersieht man den ganzen Bruch, der auch durch die andern Gewölbe fortsetzt und erblickt dazu beinahe sämtliche Ketten des Gebirges.

(Fortsetzung folgt.)

Luxemburg. — Buchdruckerei P. Worré-Mertens.