

Zeitschrift: Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft
Herausgeber: St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft
Band: 37 (1895-1896)

Artikel: Die Alviergruppe
Autor: Ludwig, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-834528>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 31.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Alviergruppe.

Von

A. Ludwig.

Vorbemerkung.

Das Erscheinen dieser Arbeit bedarf eines Kommentars. Unser unermüdlicher, vielverdienter Präsident, Herr Professor Dr. B. Wartmann, ermunterte mich, mit der Bereisung der Alviergruppe fortzufahren.* Ohne diese Aufmunterung würde ich es nie gewagt haben, mit den nachfolgenden Zeilen vor die Leser des Jahrbuches zu treten; denn ob das Resultat den Erwartungen entspricht und das Wohlwollen, welches mir die Kommission der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft entgegenbrachte, rechtfertigt, ist eine Frage, die ich nicht zu bejahen wage.

* * *

Wenn ich zunächst etwas über meine Erfahrungen während der Exkursion selbst berichte, so ist die Versicherung wohl unnötig, dass es nicht geschieht, um von mir zu reden, sondern um darzuthun, wie es einem ungeübten Anfänger und Dilettanten etwa gehen kann. Ich verwendete für die Alviergruppe meine vier Wochen dauernden Sommerferien (1895) mit Ausnahme von fünf Tagen,

* Vergl. „In der Churfirsten-Alvierkette“; Bericht für 1893/94, pag. 331—371.

die ich in der Silvretta-Gruppe zubrachte. Im Herbst konnte ich sodann noch 10 Tage für das Gebiet verwenden.

Vor allen Dingen hatte ich mir zu viel vorgenommen. Nach Verlauf von 14 Tagen sah ich die Notwendigkeit ein, die eigentlichen Churfirsten gänzlich beiseite zu lassen und mich rein auf das Gebiet zu beschränken, welches man speciell als Alviergruppe bezeichnen kann, und welches begrenzt ist durch die Linien Sargans-Walenstadt-Schle-wizer-Niedere-Voralpsee-Grabs-Sargans. Und als ich am 16. Oktober meine Wanderungen abschliessen musste, da sah ich zu meinem Bedauern, dass ich noch besser mich nur auf das Kreide- und Flyschgebiet dieser Gruppe beschränkt hätte.

„Zwei Seelen wohnen, ach, in meiner Brust“, konnte ich oft mit Faust ausrufen, wenn der Tourist mit dem Beobachter davonrennen wollte. Die eine trieb mich hinauf auf die aussichtsreichen Höhen, die andere mahnte mich, über den Gipfelbesteigungen den eigentlichen Zweck nicht zu vergessen. Es ist mir dabei öfters eine Stelle aus der Vorrede zu Studers „Monographie der Molasse“ in den Sinn gekommen, und ich kann es mir nicht versagen, sie hier wörtlich anzuführen: „Es gerät endlich nur zu oft in der erhabenen Natur unserer Alpen der besonnene Ernst der Detailbeobachtung in Streit mit dem poetischen Gefühle. Auch der Mutigste muss sich, beim Anblick dieser grossen Massen, gestehen, dass sein Leben nicht hinreichen werde, nur einen kleinen Teil derselben mit Genauigkeit zu untersuchen. Das ermüdende Anklopfen und Nachzählen der einzelnen Schichten an den tiefern Gehängen, das Abmessen ihrer Neigung, die nähere Betrachtung der Steinart erscheint ihm wie Pygmäenarbeit, es reisst ihn fort auf die Höhen, die ihm allgemeine Über-

sichten versprechen, auf die erhabenen Gipfel, die seit seiner Kindheit ihn gelockt, und in der unaussprechlichen Wonne, die dort seiner wartet, fühlt er sich der tief unter ihm liegenden bewohnten Erdoberfläche, der Menschheit und allen ihren Interessen entrückt, die Spannkraft seines Willens erschlaft, und selbst die edle Begeisterung weicht dem ungemischten, innigen Lebensgefühl, das seine ganze Seele fesselt.“

Das schrieb Studer vor 70 Jahren. Wenn auch heutzutage der Geologe auf ganz anderer Grundlage arbeiten kann, als zu jener Zeit, so giebt es doch auch jetzt noch Alpengebiete, in denen selbst den Fachmann zunächst das Gefühl der Entmutigung ergreift.

Zu diesen überaus schwierigen Gebieten ist nun freilich die Alviergruppe nicht zu zählen. Sie gehört Formationen an, über deren Stellung im System kein Zweifel waltet und die zum grössten Teil durch Petrefakten gut charakterisiert sind. Escher, Mösch und Heim haben an ihrer Erforschung gearbeitet.

Damit ist zugleich gesagt, dass in meiner bescheidenen Arbeit, die nicht für den Fachmann geschrieben ist, wenig Neues von Belang zu finden ist, obwohl ich hoffe, in einigen Punkten die Kenntnis dieses in der Litteratur äusserst spärlich berücksichtigten Alpenteils vervollständigt zu haben. Am guten Willen hat es sicher nicht gefehlt; aber ich bin mir dessen wohl bewusst, dass ein Fachmann mit dem gleichen Aufwand an Zeit und Mühe viel mehr gesehen und wertvollere Resultate erzielt hätte, als es bei mir der Fall war. Meine durchaus mangelhaften petrographischen und paläontologischen Kenntnisse reichten eben nicht weit, und den Mangel an Übung im Zeichnen habe ich nie schmerzlicher bedauert, als während dieser

Exkursion. Auch der Umstand, dass das Blatt Bärschis noch immer nicht erschienen ist, fällt bei der Bereisung dieses Gebietes hindernd in Betracht.

Ein Nebenzweck der Exkursion bestand darin, Versteinerungen und Handstücke aus der Alviergruppe für das Museum zu sammeln; denn was aus dieser Gruppe in den Sammlungen vorhanden ist, ist verschwindend wenig, ausgenommen das Bergwerk des Gonzen und einige andere specielle Lokalitäten. Es ist natürlich, dass ich in der Hauptsache nur in den Stufen des Gault und Neocom etwas reichere Ausbeute machen konnte. Der Seewerkalk ist arm an Versteinerungen, desgleichen das Valengien und ebenso die meisten alpinen Jurastufen, welch' letztern ich ohnehin nicht genügende Zeit widmen konnte.

Über der Entstehung dieser Arbeit hat ein Unstern gewaltet. Mehrmonatliche Krankheit zwang mich, die Sache einstweilen ruhen zu lassen und verzögerte so das Erscheinen um ein Jahr. Sie nötigte mich ebenso unbittlich, von einer weitem Verfolgung der Verhältnisse im Juragebiet der Gruppe definitiv abzustehen. Es geschieht daher keineswegs aus falscher Bescheidenheit, wenn ich den vorliegenden Bericht der wohlwollenden Nachsicht der Leser empfehle.

Eines jedoch habe ich auf meiner Exkursion gelernt, und zwar: unbedingte und grösste Hochachtung vor der unermesslichen Summe von Arbeit, deren Resultate durch die schweizerischen Geologen in so zahlreichen Publikationen, vorab in den schönen Bänden der „Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz“ und den dazu gehörigen Karten niedergelegt worden sind. Nur wer selbst einmal versucht hat, sich mit einem auch nur kleinen Gebiet etwas näher zu befassen, vermag zu würdigen, wie viel

Schweiss, im buchstäblichen und im allegorischen Sinne des Wortes, die geologische Erforschung unseres Vaterlandes gekostet hat. Wie zeitraubend ist oft die Konstatierung eines einzigen Faktums! Wie oft auch macht sich, wenn der Geist noch willig wäre, die physische Ermüdung mit aller Macht geltend! Wie oft endlich vereiteln Nebel, Regen und Schnee die schönsten Pläne und erfordern nutzlose Opfer an Zeit, Geld und Mühe!

A. Felsarten und Stufen.

I. Eocän.

Flyschschiefer. Leicht verwitternde, thonige, bläuliche oder bläulich-graue, gelblich anwitternde Schiefer, fossilienleer. Auch *Fucoiden* scheinen in dem speciell zu behandelnden Gebiete nicht oder nur in undeutlichen Exemplaren vorzukommen. Sehr einförmig, auf grössere Strecken ohne Wechsel des Materials. Bei Sevelen dunklerer, fester Kalkschiefer, der daselbst in Platten gebrochen wird. Der Flyschschiefer bildet wenig steile Felsen. Von Naus, wo dieser Schiefer als Muldenkern der Sichelkammfalte auftritt, zieht er sich in langem Streifen an den Staudnerberg und bis nach Montaschin. Isoliert liegt bei Sevelen noch ein Gebiet eocänen Schiefers.

Nummulitenriffe fehlen in unserm Gebirgsteil.

II. Kreide.

1. Seewerkalk und Seewerschiefer.

Grauer dichter Kalk von flachmuscheligen Bruche. Seine welligen Ablösungen sind mit einem Häutchen schwärzlichen Schiefers überzogen, und es bilden diese

Häutchen oft ein gutes Unterscheidungsmerkmal von dem mitunter ähnlichen Schrattenkalk. Rötliche Schichtenfärbung kommt vor, z. B. in Naus. Nach oben geht der Seewerkalk in Schiefer über, doch scheint der eigentliche Seewerschiefer des Säntis in der Alviergruppe nur spärlich und undeutlich vertreten zu sein. Versteinerungen sind selten, in unserm Gebiet noch seltener, als im Säntis. Escher hat bei Rans welche gesammelt (*Holaster subglobosus*). Nur die untern Partien sind ziemlich reich an Belemniten, so auf Arin und Schlewiz.

Wo der Seewerkalk beträchtliche Felsen bildet, fallen diese durch gelblich-weiße Farbe auf. Seine Felsen sind meist gut gestuft und dann leicht gangbar. Die Sichelkammfalte ausgenommen, spielt der Seewerkalk in der Alviergruppe eine ganz unbedeutende Rolle. Immerhin ist er an zahlreichen Stellen vorhanden, als es die geologische Karte angiebt.

2. Gault.

Grünsand mit ellipsoidischen Kalkknollen, grüner Schiefer, quarziger Sandstein. Vergesellschaftet mit den obern knolligen Bänken sehr petrefaktenreiche Schichten. Die untersten Lagen an der Grenze gegen den Schrattenkalk sind schiefrig.

Der Gault ist in der Alviergruppe sehr stark verbreitet. Nirgends in der ganzen Ostschweiz, die Churfirsten ausgenommen, treffen wir so grosse, zusammenhängende Gaultflächen. Es lässt dies nicht nur auf weniger intensive Faltung, sondern auch auf die hier relativ bedeutende Mächtigkeit dieser Stufe schliessen, die bis 70 m erreichen mag. Die Böschungen des Gault an den Bergwänden sind flacher, als die des darunter liegenden

Schrattenkalkes und des über ihm folgenden Seewerkalkes. Doch bildet er in unserm Gebiete stellenweise nicht unbedeutende Felswände, die durch rötliche oder rötlich-braune Färbung auffallen. Nicht alle Partien dieser Stufe verwittern leicht, und ich muss die in meiner frühern Arbeit aufgestellte Behauptung, der Gault finde sich nur selten als erratisches Gestein, zurücknehmen, indem in den glacialen Ablagerungen recht häufig Blöcke aus den festern Gaultbänken auftreten, so z. B. hinter Grabs am Walkenbach (sogenannte Bachsteine, innen bläulich, kieselreich, sehr hart). In den tiefern Lagen, im Walde, sind die Gaultwände mitunter weisslich angewittert.

3. Schrattenkalk (Urgon).

Hellgrauer spätiger Kalk, zum Teil aus Korallen entstanden, hie und da oolithisch. Anwitterung weiss. Über dem untern oder eigentlichen Urgon folgen schieferige, mergelige Schichten, mit welchen das Aptien beginnt. Über diesen, durch dunklere Farbe sich scharf abhebenden schiefrigen Schichten folgt nochmals eine ziemlich mächtige Lage weiss anwitternden Kalkes. Wo also der Schrattenkalk an einer Felswand in vollständiger Entwicklung entblösst ist, sieht man schon aus weiter Ferne zwischen zwei etwas breitem hellen einen schmälern dunkeln Streifen, was man am Sichelkamm und an der Kapfwand ausgezeichnet beobachten kann.

Der Schrattenkalk enthält ziemlich viele Petrefakten; aber meistens ist wenig zu erbeuten. Für die Stufe charakteristisch ist *Caprotina ammonea*, vielerorts in gewaltiger Menge vorhanden, für das Aptien *Orbitulina lenticularis*. Im untern Teil ausserdem *Radiolites*, *Nerinaea*, *Pterocera* etc.

Die blendend-weissen, oft fast bläulich-weissen Felsen des Schrattenkalks sind sehr steil. Höhlen sind nicht selten. In höhern Lagen bildet der Schrattenkalk Karrenfelder, für welche auch unser Gebiet ausgezeichnete Beispiele aufweist, obschon keines die Ausdehnung des Neuenalp-Karrenfeldes unter dem Gamserruck erreicht.

4. Neocom.

Enthält sehr verschiedenartige Gesteine. Im oberen Teil dunkle Mergel (den Älplern unter dem Namen „fules Birg“ wohlbekannt), im untern rauhe, kieselige, auf frischem Bruch bläuliche Kalke. Anwitterung meistens bräunlich-gelb bis bräunlich. Sehr reich an Petrefakten. Im oberen Teil in einer weisslich anwitternden Bank massenhaft *Terebratula biplicata*, *Rhynchonella Gibbsiana*, *Exogyra* (*Ostrea*) *Couloni* etc. Im untern Teil oft sehr grosse Cephalopoden, *Ancyloceras*, *Crioceras*, *Nautilus neocomiensis*, ferner *Rhabdophyllia*.

Das leicht verwitternde Neocom ist gut bewachsen, was speciell in der Alviergruppe gut zu beobachten ist. Doch vermag der Kieselkalk recht gewaltige Steilwände zu bilden, wie sie namentlich der Krummenstein und der kleine Alvier auf der Südseite zeigen. Das Neocom erreicht in unserer Gruppe über 400 m. Mächtigkeit.

5. Valengien.

Ein bedeutender Teil dieser Stufe besteht aus hellgrauen, spätigen, dem Schrattenkalk ähnlichen Kalken. Ziemlich arm an Petrefakten. Die Grenze gegen das Neocom ist schwierig zu ziehen und deshalb auch die Mächtigkeit nicht leicht anzugeben. Neocom und Valengien, auf der geologischen Karte nicht unterschieden, haben im Profil Altendorf-Hurst-Alvier-Balfries zusammen allermindestens 700 m. Mächtigkeit.

III. Jura.

(Im allgemeinen nach der Einteilung von Heim, mit Berücksichtigung der Alviergruppe nach den von Mösch erzielten Resultaten.)

Malm.

1. *Oberer Hochgebirgskalk* (Troskalk, von Escher nach der Alp Tros am Mürtschenstock so benannt), lichtgrauer Kalk mit *Nerinæen* und *Diceras*. Dieser Horizont tritt nicht überall auf und fehlt wahrscheinlich im grössern Teil unserer Gruppe, ist aber immerhin nachgewiesen in der Schlucht zwischen Vergooden und Verachten. Man vergleiche jedoch im 14. Band der „Beiträge“ Seite 100 und besonders Seite 113, wo Mösch diese Schichten zwischen Balfries-Schiefer und untern Hochgebirgskalk stellt.

2. *Balfriesschiefer*.^{*} Hell aschfarbige blätterige Schiefer, wechselnd mit dünnen Thonkalkbänken, enthalten *Terebratula diphyoides* und namentlich auch *Aptychen* und *Belemniten*, nicht selten auch *Fucoiden*. Diese obere Abteilung nennt Mösch dagegen *Berriasschiefer* und rechnet sie zur Kreide.

Die untere Abteilung enthält dünnplattige Schieferkalke und Schieferthone mit ganz kleinen, dem Gestein ein oolithisches Aussehen verleihenden *Petrefakten* und Trümmern von solchen. Nur diese untere Abteilung nennt Mösch *Balfriesschiefer* und rechnet sie ebenfalls zur Kreide.

Auf der geologischen Karte sind diese von Mösch im zugehörigen Text der Kreide zugewiesenen Schiefer gemeinsam mit dem Tithon unter derselben Farbe aufgeführt. Dadurch entsteht eine grossartige Konfusion, aus der,

* Diese Schreibweise hat sich so eingebürgert, dass sie hier beibehalten wird, obwohl man die Alp, von welcher die Bezeichnung stammt, gemeiniglich *Palfries* schreibt.

glaube ich, niemand recht klug werden kann. Zwar meint Mösch im Vorwort, die Korrektur der Terraingrenzen zwischen den Tithon- und Berriasgesteinen ergebe sich aus den Profiltafeln und dem betreffenden Texte. Allein für diese Vertröstung werden die meisten Leser verzweifelt wenig Verständnis besitzen, weil im Text gar nirgends eine unzweideutige Definition des Tithon gegeben ist und daher die Grenzen gegen unten ebenso unbestimmt sind, wie die nach oben; * Heim dagegen bezeichnet die Balfriesschiefer (im weitern Sinne) als mergelige Facies des Tithon.

3. *Unterer Hochgebirgskalk*. Gewöhnlich schlechthin Hochgebirgskalk genannt, Quintnerkalk von Escher, inwendig dicht, dunkelblaugrau bis schwarz, Aussenfläche gebleicht, in manchen Schichten Knieselknollen, tiefmeerisch, sehr arm an Petrefakten (planulate Ammoniten, d. h. solche, deren Rippen sich auf dem Rücken spalten).

Landschaftlich spielt der Hochgebirgskalk in den jurassischen Ablagerungen eine ähnliche, nur noch gewaltigere Rolle, wie der Schrattenkalk in der Kreide; man denke an die rechtseitige Thalwand des Seezthales. Auch karrige Auswitterung kommt im Hochgebirgskalk vor.

4. *Schiltkalk* (von Escher, nach dem Gipfel des Schilt östlich Glarus, Birmensdorfer Schichten von Mösch). Gelb- und graugefleckte Kalkschiefer mit schlecht erhaltenen Petrefakten. Dieses Gestein sticht durch seine Farbe scharf vom darüberfolgenden Hochgebirgskalk, wie auch von dem darunter liegenden Dogger ab. Am Fusse des Gonzen und Tschuggen, besonders am Wege von Heiligkreuz nach Balfries leicht zu beobachten.

* Zugleich ergibt sich aus Mösch's Vorwort, dass er die Balfriesschiefer einmal zur Kreide, das andere Mal zum Tithon rechnet.

Dogger.

Unter den Birmensdorfer Schichten folgt einer der schärfsten Horizonte der schweizerischen nördlichen Kalkalpen, nämlich:

1. Der *Eisenoolith* (Blegioolith, nach der Alp Blegi am Glärnisch). „Rötlich brauner, seltener gelblicher, dichter, eisenreicher Kalkstein, stark aufbrausend, voll von unregelmässigen oolithischen Körnern und glänzenden kleinen Spatflächen, welche von gebrochenen Cidaridenstacheln und Crinoidenbruchstücken herrühren. Reich an Petrefakten und von äusserst langsamer Verwitterung, giebt es nicht leicht ein auffälligeres Gestein als dieses, das in der Regel in nur geringer Mächtigkeit in den Alpen auftritt. Die Grenze zwischen dem Dogger und Malm ist haarscharf; die Birmensdorfer Niederschläge erfüllen jede Unebenheit der obersten Parkinsoni-Schichtfläche, ähnlich einem Gipsguss in metallener Matritze“ (Mösch).

Diese Stufe wird auch als Parkinsoni-Callovien-Horizont bezeichnet; ihr gehört das Gonzen-Eisenerz an.

Dem tiefern Niveau dieses Parkinsoni-Horizontes gehören graue, derbe Spatkalke an, welche bedeutend grössere Mächtigkeit erreichen, als der das Dach bildende Eisenoolith.

2. *Echinodermenbreccie* (Schichten des Ammonites Humphriesianus), eisenschüssig, die tiefern Bänke mehr sandig und graubraun, reich an Pentakriniten.

3. *Eisensandstein* (Schichten des Ammonites Murchisonæ). Am Lösialpweg gut zu beobachten, wo dieser Horizont in einer Reihenfolge von körnigen, eisenschüssigen Kalkbänken auftritt, an ausgewitterten Stellen Hohlräume von unkenntlichen Versteinerungen enthaltend. An andern Orten trifft man wahren Eisensandstein.

4. *Opalinusschiefer* (Horizont des *Ammonites opalinus*). Graphitfarbige Thonschiefer und knollige Thonkalke, nuss- bis faustgrosse Nieren von Eisenocker enthaltend.

Auffallend sind beim Aufstieg von Heiligkreuz nach Spina einige ganz breccienartige Bänke auf der Grenze zwischen Dogger und Malm.

Lias.

Im obern Teil schwarzblaue Schiefer (Posidonien-schiefer), glänzend, spaltbar. Im untern Teil grob- und feinkörnige Kieselkalkbänke, oft konglomeratisch, breccien- und sandsteinartig. Die rauhen Gesteine dieses untern Teils, welche sich am Hügel von St. Georgen und in den Wänden südöstlich davon finden, werden von den Flumsern als „Guferensteine“ bezeichnet. Der Lias steht an Verbreitung weit hinter dem Dogger und Malm zurück, tritt aber immerhin von Bärschis bis Hohwiesen in grössern Abrissen zu Tage. Lias und Dogger weisen mitunter sehr ähnliche Gesteine auf; so sind z. B. gewisse Doggergesteine ob Heiligkreuz kaum vom Lias des St. Georgenhügels zu unterscheiden.

Die geologische Karte, Blatt IX, weist folgende schwer verständliche stratigraphische Gliederung des Jura auf:

Tithon

Oberer Jura, tieferer Teil

Oberer und mittlerer Jura

Birmensdorfer Schichten

Oberer brauner Jura (Bathonien)

Unterer Jura, höherer Teil

Unterer Jura, tieferer Teil

Unterer Lias.



Der Sichelkamm oder Schönplank von Südwesten.
Nach einer Photographie von H. Spörri-Jacob in Flunns.

Bei einer allfälligen Revision des Blattes IX wird man gut thun, diese vage Einteilung durch eine unzweideutige zu ersetzen.

B. Gebirgsbau.

I. Von der Schlewizer Niedere bis zum Faulfirst.

Dieser Gebirgsteil erscheint mir als der weitaus interessanteste. Er ist am reichsten gegliedert und weist die höchsten und wildesten Gipfel auf, zudem macht sich intensive Faltung bemerkbar. Man kann hier wohl von

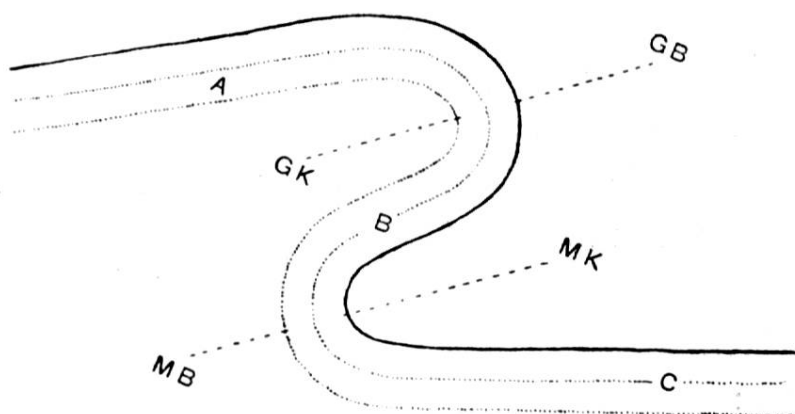


Fig. 1. Bezeichnung der Faltenteile.

(Nach der Terminologie von Prof. Heim.)

Eine vollständige Falte besteht aus drei Schenkeln, welche ein Gewölbe und eine Mulde bilden.

A = Gewölbeschenkel. B = Mittelschenkel. C = Muldenschenkel. GB = Gewölbebiegung. GK = Gewölbekern. MB = Muldenbiegung. MK = Muldenkern.

Da die Falte in der Natur sehr oft und in der Zeichnung in der Regel nur im Anschnitt oder Querschnitt sich zeigt, woraus nur die Höhe und Breite, nicht aber die Länge der Falte ersichtlich ist, so hat man sich auch die Fortsetzung in die dritte Dimension, in die Tiefe im Raume, in der Richtung der Gewölbelinie (Streichrichtung der Falte) hinzuzudenken. Dabei hat man sich vorzustellen, dass alle Falten viel länger sind, als breit oder hoch.

einer Faltenschar sprechen. In der geologischen Litteratur ist über die Lagerung resp. die Faltung verzweifelt wenig zu finden. Escher hat wohl das Gebiet erforscht und sich mehrmals längere Zeit in Sisiz aufgehalten; allein er hat die Resultate seiner Forschungen nicht selbst veröffent-

licht. Vieles ist dadurch verloren gegangen; manche wertvolle Bemerkung mag in seinen Reisenotizen, die zu benützen ich leider nicht Gelegenheit hatte, der Verwertung harren. Zwar sind Eschers Notizen durch Mösch bei der Abfassung des 13. Bandes der Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz benützt worden. Dieser Band, vortrefflich in Bezug auf Gesteinsbeschreibung und Paläontologie, enthält dagegen fast nichts über die Lagerung. Meine Ansicht über die Zeichnung der geologischen Karte 1:100,000, Blatt IX, für das in Frage stehende Gebiet werde ich an anderer Stelle darthun. Wenn ich hier zunächst versuche, meine Ansicht über die Tektonik dieses Gebietsteiles darzulegen, ohne mich auf vorhandene Literatur stützen zu können, so verhehle ich es mir durchaus nicht, dass ich im einen oder andern Punkt mich im Irrtum befinden kann.

Es scheint mir, dass von der Schlewizer Niedere bis zum kleinen Faulfirst sich vier Falten nachweisen lassen und zwar:

1. die Glatthaldenfalte,
2. „ Sichelkammfalte,
3. „ Gemsbergfalte,
4. „ Faulfirstfalte.

Die *Glatthaldenfalte*, die Erhebung zwischen Schlewiz und Naus umfassend, stellt sich dar als eine ONO streichende kurze Falte, deren Nordschenkel etwas steiler ist als der südliche. Die Gewölbebiegung ist in den oberen Teilen abgewittert. Der Gewölbekern, das Neocom ist entblösst und bildet den höchsten Gipfel (P. 2031 S.), sowie die von ihm nach W, ONO und SO ausstrahlenden Gräte. Der Kamm von P. 2031 hinüber zu P. 1982 ist ein Antiklinalgrat. An diesen Gräten, speciell an den zwei

letztgenannten, legt sich dann der Schrattenkalk auf das Neocom, und es entstehen dadurch, dass das oberste mergelige und schieferige Neocom leicht verwittert, der Schrattenkalk dagegen in steilen, zum Teil überhängenden Wänden stehen bleibt, Einkerbungen, die sogenannten „Krinnen“, von denen ausgehend oft tiefe Runsen die Seiten durchfurchen. Die eigentliche, speciell unter diesem Namen bekannte „Krinne“, südwestlich vom Föhrenkopf, scheint

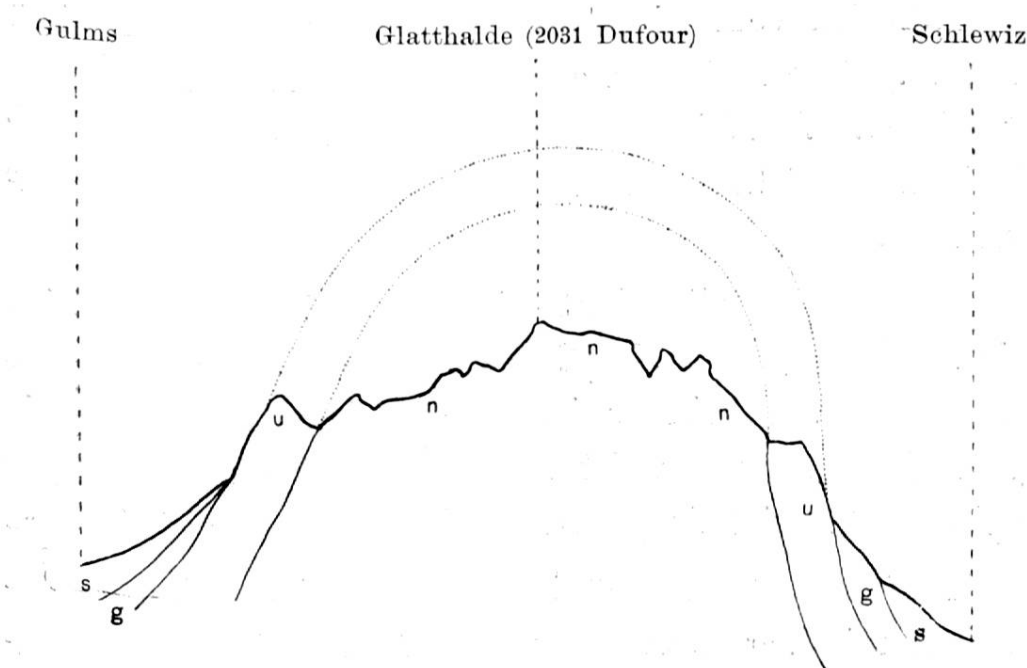


Fig. 2. Gulms-Glatthalde-Schlewiz.

s = Seewerkalk. g = Gault. u = Urgon oder Schrattenkalk. n = Neocom.

jedoch nicht auf der Grenze zwischen Neocom und Schrattenkalk, sondern beim Kontakt zwischen dem schieferigen, dunklern Aptien und dem darauf folgenden härtern und hellern Teil des Aptien zu liegen. Ganz sicher bin ich hier nicht; ich stosse mich nämlich an der enormen Mächtigkeit, welche hieraus für den gesamten Schrattenkalk resultiert.

Auf der Nordwestseite des Glatthaldenstockes lässt die geologische Karte den Gault ausfallen. Er ist aber

thatsächlich vorhanden und zu beobachten, wenn man durch die leicht zu findende Runse aufsteigt, unterhalb welcher im Jahre 1895 anlässlich der Säuberungsarbeiten zahlreiche Mauern errichtet wurden. Dagegen ist mir der Gault am Südostgrat, als ich von Gulms auf den Punkt 1976 hinaufstieg, völlig entgangen. Hier scheint in der That der Seewerkalk unmittelbar an Schrattenkalk zu grenzen.

Nördlich vom Gipfel 1982, in einer Höhe von circa 1700 m., fallen die Schichten mit 50° NO. Der Hang ist mit ca. 37° Neigung fast zu steil für Bildung einer einzigen Schutthalde; man trifft hin und wieder anstehenden Fels.

Das Nordostfallen der Schichten an dieser Stelle schien mir zunächst gegen ein ONO Streichen der ganzen Falte zu sprechen. Allein es ist hier zu bedenken, dass die ganze Falte sehr kurz ist und dass ihre Gewölbeline mit rapider Schnelligkeit gegen den Voralpsee hin sich senkt.

Auf den Schrattenkalk, dessen weisse, oben phantastisch mit Legföhren bekränzte Wände einen eigentümlichen Eindruck machen, folgt am Nordostgrate der Gault, der sich scharf abhebt. An ihn angelehnt bildet weiterhin der steil stehende Seewerkalk eine schroffe Wand. Am Fusse derselben glaubt man eine Biegung zu bemerken, die den Übergang zu weniger steilem Fallen bildet. In der That bleiben wir von hier an abwärts gegen Bachboden immer auf Seewerkalk, was im Wald ob der Hütte gut zu beobachten ist. Dann aber verschwindet die ganze Falte spurlos unter eocänem Flysch.

Nicht so schnell wie am NO- und SO-Grat folgen sich die Stufen am Westgrat. Die Schlewizer Niedere, die

Grenze unseres Gebietes, ist noch in steil aufgerichtetem Schrattenkalk eingeschnitten.

Der südwestliche Anschnitt der Glatthaldenfalte ist von Lösis, wie auch vom Wallensee aus gut sichtbar.

Die *Sichelkammfalte*. Sie ist weit länger, als die Glatthaldenfalte, zudem ist hier die Faltung viel weiter gegangen, bis zur überliegenden Stellung des Mittelschenkels. Die lange, nach ONO streichende Falte ist am schönsten angeschnitten an der Südostseite jenes Berges, dem sie den Namen verdankt, dem Sichelkamm der Seethaler oder dem Schönplank der Grabser. So herrliche, weithin und vom Thal aus so schön sichtbare Faltungen sind selbst in den Alpen nicht allzu häufig. Der Anschnitt erscheint im wesentlichen als eine Mulde mit Concavität nach Nordwesten. (Siehe Sichelkammbild p. 306.) Wir beobachten den Muldenschenkel, die Muldenbiegung und den überkippten Mittelschenkel, in welchem die Gesteine in verkehrter Reihenfolge gelagert sind. Im Kern der Mulde finden sich die jüngsten Gesteine, Gault und Seewerkalk, und weiterhin gegen ONO, in Naus, bildet sogar der eocäne Flysch den eigentlichen Muldenkern der Falte. Das landschaftlich am meisten hervortretende Element in dem wunderschönen Anschnitt bildet wohl der Schrattenkalk durch seine weissliche, bei geeigneter Beleuchtung geradezu magisch helle Farbe und seine schroffe Felsbildung.

Eine liegende Mulde ohne ein darauf folgendes Gewölbe ist nicht wohl denkbar. Man hat sich jedenfalls vorzustellen, dass die Gewölbebiegung und der Gewölbeschenkel durch Abwitterung verschwunden sind. Das setzt eine ehemals viel bedeutendere Höhe des Berges voraus. Der Schönplank-Sichelkamm ist nicht die grossartigste, wohl aber, vom Voralpsee aus gesehen, die formvollendetste

und reizendste Berggestalt der Alviergruppe. Seine Besteigung möchte ich die interessanteste aller Gipfeltouren unseres Gebietes nennen. Wählen wir den Aufstieg von Naus-Obersäss. Er ist unschwierig, doch ziemlich mühsam; denn die Neigung vom Gipfel bis zum Fusse der Felsen beträgt durchschnittlich 50°. Naus-Obersäss selbst liegt auf Seewerkalk, aber unmittelbar südöstlich neben den Hütten beginnt der Gault. Über diesen und den Seewerkalk des Muldenschenkels gelangen wir zur Kontaktfläche zwischen Seewerkalk und eocänem Flysch, welch' letzterer einer mit ca. 30° SSO fallenden Seewerkalkplatte ohne petrographischen Übergang aufliegt. Der Flysch bildet nun auf grössern Strecken eine Rasenhalde, während er sonst an mehreren Stellen als wenig steiler, aus dünnplattigen, fast blättrigen, fauligen, gelblich anwitternden, ebenfalls südöstlich in den Berg hineinfallenden Schiefern bestehender Fels zu Tage tritt. Über dem Flysch stossen wir wieder auf Seewerkalk, der aber schon dem verkehrten Mittelschenkel angehört. Durch einige seiner Runsen kommen wir auf ein Band, das sich mehr oder weniger ausgeprägt in südwestlicher Richtung bis gegen die Hundsegg hin verfolgen lässt. Bald treffen wir auch den Gault, der hier lokal wenig mächtig ist, aber schon etwas weiter westlich wieder gegen 40 m. Mächtigkeit erreichen mag. Nun ist aber die gewaltige Schrattenkalkwand, die den Berg durchzieht, zu überwinden. Das ist hier allerdings ziemlich leicht, da sie durch eine Runse durchnagt, resp. zurückgetrieben ist. Um eine Felsecke herum — eine beim Anblick von unten scheinbar schwindelige, in Wirklichkeit aber ganz harmlose Passage —, dann über das schiefrigmergelige Aptien und endlich über das tiefere, hier jedoch oben liegende Urgon gelangen wir an den obern Rand

des Abgrundes, wo flachere Böschung beginnt. Die Schrat-
tenkalkwand liegt nun unter uns; ungefähr ihrer Grenze
gegen das Neocom folgend, nähern wir uns dem Fels-
kopf nordöstlich der Hundsegg. Von hier geht's zunächst
über einen Rasenrücken und dann über den steilern und
schmälern Neocomgrat der Spitze zu, die aus Kieselkalk
besteht. Bedenken wir, dass im Südwesten das gleiche
Neocomgestein, getrennt durch die doppelte Reihenfolge
der jüngern Gesteine, gegen 1000 m. tief unter uns liegt,
so kommt uns die Intensität des gebirgsbildenden Schubes
in dieser hohen Falte erst recht zum Bewusstsein.

Die geologische Karte lässt zwischen Naus und dem
Gipfel des Sichelkammes den Seewerkalk des Mittel-
schenkels ausfallen. Das ist unrichtig. Der Mittelschenkel
ist hier vollständig, und es lässt sich sein Seewerkalk so-
wohl bei dem soeben kurz geschilderten Aufstieg, als auch
bei demjenigen durch das Scheffloch beobachten. Der Auf-
stieg durch das letztere brachte mir die Gewissheit, dass
sowohl Gault als Seewerkalk im Mittelschenkel sich finden.
Der Flysch des Muldenkerns fällt hier 37° nach SO. Im
Seewerkalk bemerkt man kleine Falten. Da, wo auf der
linken * Seite der Gault des Mittelschenkels ansteht, be-
ginnt das eigentliche Scheffloch, eine schmale, von Geröll
erfüllte Rinne. Längere Zeit begrenzt nun auf der linken
Seite der Schlucht der Schrattekalk mit steiler Wand
diese Rinne, während rechts, schon viel weiter unten,
das Neocom beginnt. Bei jedem Gesteinswechsel sieht
man auf der linken Seite Seitenrinnen, die links von
Schichtflächen, rechts von Schichtenköpfen eingefasst sind,

* Rechts und links sind im Sinne des Wasserlaufes oder des
Blickes von oben gemeint.

eigentliche Isoklinalrinnen. Solche zeigen sich beim Wechsel zwischen dem härtern, weissen Schrattenkalk und dem dunklern, mergelig-schieferigen Aptien, sodann auf der Grenze zwischen Schrattenkalk und Neocom, und endlich im Neocom selbst an mehreren Stellen. Oben erweitert sich die enge Schlucht muldenartig. Man kann aus dieser Mulde hinaufsteigen auf die kleine Hochterrasse des Scheff oder auf den Hauptgrat und hinab nach Sennis oder auch hinüber nach dem Schönplank.* Der oberste Aufstieg auf den Hauptgrat (unter letzterer Bezeichnung sei immer die Wasserscheide zwischen Rhein und Seez verstanden) geht über dünnplattigen, dunkeln Schiefer, und es ist hier Vorsicht zu beobachten, nicht nur wegen der Steilheit, sondern auch wegen des unzuverlässigen Gesteins. Die ganze Umgebung ist von grosser Wildheit.

Auch aus der Ferne erhält man den Eindruck, dass auf der rechten Seite des Scheffloches der Schrattenkalk auf einmal bedeutend tiefer auftritt, als auf der gegenüberliegenden Seite. Ob hier schon von einer eigentlichen Verwerfung geredet werden kann? Professor Heim sagt im „Mechanismus der Gebirgsbildung“ über Faltungsvorgänge: „Die äussern Schichten finden wir bei starker Umbiegung meistens in schön regelmässiger Krümmung, die innern aber sind bei sprödem Gestein meistens unregelmässig gebrochen und verschoben (Sichelkamm), bei plastischen hingegen enger gefältelt.“ Hier wird also gerade der Sichelkamm als Beleg angeführt. Wir sehen die schön geschwungene weite Biegung des Neocom; für die un-

* Schönplank, Scheff und einige andere hochgelegene wilde Plätze dienten früher noch als Schafweide. Das hat jetzt aufgehört. „Unsere Berge sterben ab“, sagte mir wehmütig ein alter Senn.

regelmässige Brechung und Verschiebung des spröden Schrattenkalkes sind vielleicht gerade die Verhältnisse am Scheffloch ein Beispiel. Engere Fältelung beobachten wir etwas unterhalb im Seewerkalk des Mittelschenkels.

Verfolgen wir die Sichelkammfalte weiter nach Nordosten. Auf der rechten Seite des Scheffloches tritt eine neue Unregelmässigkeit ein. Es biegt sich der Schrattenkalk hinauf gegen die Weissen Frauen; ihm folgt der Gault und teilweise der Seewerkalk. Oben aber sind die Schichten abgebrochen; vergebens suchen wir eine Fortsetzung von Gault und Urgon, dagegen tritt das Neocom auf einmal mächtig auf. Nur eine wenig mächtige weissliche Kalkwand erhebt sich über dem ungestört gegen Naus-Untersäss ziehenden Flysch. Ich bin nicht sicher, ob dieses Kalkbändchen Seewerkalk ist. Erst da, wo das Langgweglein in die Felsen hineinbiegt, finden wir den Schrattenkalk und etwas weiter unten den Gault wieder.

Diese Verhältnisse waren und sind mir gänzlich unklar. Da stand ich am Berge, in des Wortes verwegenster Bedeutung und staunte und suchte vergebens nach des Rätsels Lösung. Die Erklärung, Gault und Schrattenkalk seien einfach weggewittert, trifft hier nicht zu; denn wenn sie einst vorhanden waren, so müssten wir doch den Abwitterungs-Querschnitt irgendwo treffen, wenn auch weiter unten. Handelt es sich vielleicht um die oben angedeutete unregelmässige Brechung und Verschiebung, oder ist hier überhaupt der Mittelschenkel bedeutend reduziert? Dieser Punkt wäre der Aufklärung durch einen Fachmann würdig.

Im weitem Verlauf der Sichelkammfalte nach NO stossen wir nun nach und nach auf Faltenteile, die wir im Südwesten, am Schönplank-Sichelkamm vermissten.

Der Mittelschenkel macht Wandlungen durch. Er kehrt aus seiner überkippten Stellung mehr und mehr zurück, wird nordöstlich des Langgwegleins, in der Nähe von Naus-Untersäss, vertikal, womit auch die Doppellagerung aufhört; später fällt er sehr steil nordwestlich (unter dem Schlösslikopf und an den spitzigen Köpfen). Gegen den Staudnerberg hin nimmt die Fallneigung noch mehr ab und beträgt in der grossen Risi nur noch 45° NW.

Die Gewölbebiegung und den Gewölbeschenkel, die wir am Schönplank-Sichelkamm total vermissten, sehen wir wenigstens in ihrem tiefern Teil, im Neocom, schon an den untersten Köpfen der Weissen Frauen, ferner am Schlösslikopf, dann auch in ihren höhern Teilen bis zum Gault und Seewerkalk am Kapf, ob den Spitzköpfen, auf Bodmen. Weiterhin ist der Fels und damit die Biegung meistens verdeckt durch Weide und Wald. Doch erscheint auch so der hohe, mächtige Rücken von Gampernei als eine nicht unwürdige Fortsetzung der Sichelkammfalte, deren Gewölbelinie, stetig sich senkend, am Staudnerberg unter eocänem Flysch verschwindet.

Das schon genannte, früher berücktigte, jetzt gut gangbare Langgweglein verbindet Langgen mit Naus. Von Unterlanggen führt es zunächst fast horizontal über Weide und durch Gebüsch, dann rapid fallend zwischen zwei senkrechten Neocom-Mauern hinab unter dem tiefsten Kopfe der Weissen Frauen nach Naus. Die Partie ist nur an einer einzigen Stelle, wo sie um eine Felsenecke herumführt, etwas schwindlig.

Der aus fünf Felsköpfen bestehende wilde Grat der Weissen Frauen zeigt mit Ausnahme seines untersten Teils flachere Schichtung. Ich betrachte ihn als dem tiefern Teil des Gewölbeschenkels der Sichelkammfalte angehörend,

der in den Muldenschenkel der Gemsbergfalte übergeht. Die Weissen Frauen, im Osten teils berast, teils mit Gebüsch bewachsen, zum Teil auch felsig, stürzen nach Westen in furchtbaren Wänden ab. Sie sind sicher von Naus und nicht von Sisiz oder Langgen aus getauft worden. Bei Abendbeleuchtung von Naus gesehen, dürfen sie unbedenklich als die pittoreskeste Partie der ganzen Gruppe bezeichnet werden.

Die geologische Karte stellt den Mittelschenkel unserer Falte nicht richtig dar. Sie lässt unter Bodmen und Birr (das Bütz heissen sollte, Birr liegt nordöstlich davon und tiefer) den Seewerkalk unmittelbar an den Schrattenkalk und unter der Alp Langgen sogar den Seewerkalk direkt an das Neocom grenzen. Die Verhältnisse liegen aber wesentlich anders.

Geht man, noch unter der Höhe des Bergsturzwalles, über eine etwas sumpfige Waldwiese (Liggmäl S.) nach Süden, so stösst man ziemlich hoch am jenseitigen Hang auf Seewerkalk, der sehr steil (80°) nördlich fällt. Steigt man etwas höher, so trifft man, was schon weiter unten umherliegende Blöcke ahnen liessen, den anstehenden Gault. In einer Isohypse westlich gehend, gelangt man zu einem kleinen Tobel mit vielen Gaultgeschieben und vereinzelt Schrattenkalkblöcken. Das steile Tobel aufwärts verfolgend, erreichen wir die Grenze zwischen Gault und Schrattenkalk. Sie wird gebildet durch eine steile, sich ziemlich weit hinaufziehende Rinne. Die oberste Schichtfläche des Aptien ist hier auf grössere Strecke entblösst. Die Neigung ist schon etwas geringer, beträgt aber immerhin noch über 70° (NNW). Der Gault bildet hier gewissermassen den untersten der Spitzköpfe (auch auf S. ohne Höhenquote).

Weiter westlich, gegen den Langgbach hin, verhindert am tiefen Hang der Schutt die Beobachtung. Den Langgbach überschreitend, in dessen Nähe der Flysch entblösst ist, trifft man in den untersten Felsen den Gault. Der Seewerkalk ist jedenfalls nur des Schuttes wegen nicht zu konstatieren. Noch weiter westlich, höher oben, südlich vom Voralpsee, trifft man sogar den Flyschschiefer anstehend, der auf Blatt IX ebenfalls nicht verzeichnet ist. Wenn ich hier nicht falsche Schieferung für Schichtung genommen habe, so fällt er mit 25° fast O. Noch etwas höher treffen wir Seewerkalk und Gault, und dass noch höher auch der Schrattenkalk nicht fehlt, beweisen heruntergestürzte Blöcke. Die, nebenbei gesagt, der zahllosen Brennesseln, des stellenweise fast undurchdringlichen Gebüsches und des unter Vegetation verborgenen Gerölls wegen sehr mühsame Wanderung unter den Flügen vom Bergsturz bis nach Naus hat mir die Überzeugung beigebracht, dass die Kreidestufen hier vollständig sind und dass auch der Flysch in einem ununterbrochenen Streifen vom Voralpsee bis in den Muldenkern des überkippten Teiles der Falte eingezeichnet werden darf.

Unrichtig ist ferner die geologische Karte am Kapf. Die höchste Kapfspitze besteht nicht aus Seewerkalk, sondern aus Gault; aber schon in einer Entfernung von wenigen Schritten, an der etwas nach SW vorgeschobenen Ecke, steht das oberste Aptien mit *Orbitulites lenticularis* an. Der Seewerkalk findet sich nur als Kern der prachtvollen, nach dem Sichelkamm wohl als schönste Faltenentblössung der Alviergruppe zu bezeichnenden Mulde zwischen Kapf und Margelkopf und läuft keineswegs über den ganzen Grat nach Bodmen. Dieser Seewerkalk hängt überhaupt nirgends mit demjenigen auf Bodmen zusammen.

Vom Kapf bis nach Bodmen wandern wir über Gault, und es stellt sich dieser Grat von Westen gesehen als eine Reihe von rötlich-braunen Köpfen dar (siehe Fig. 3).

An der mächtigen Kapfwand ist eine Knickung der Schichten wahrnehmbar, die fast zu einer Verwerfung gediehen ist. Der dunklere Streifen des Aptien wird auf einmal ganz schmal und senkt sich rasch, um nachher wieder zu seiner frühern Breite anzuschwellen und flacher zu fallen. Ebenso unterliegen die über und unter diesem

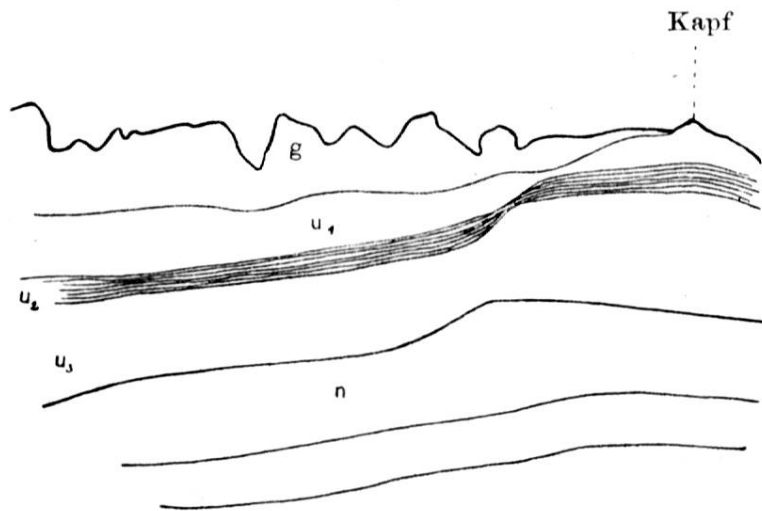


Fig. 3. **Partie aus der Kapfwand.**

(Knickung der Aptschichten.)

g = Gault. u₁ = oberes Aptien. u₂ = dunkleres, mergelig-schieferiges Aptien.
u₃ = unteres Urgon. n = Neocom.

Streifen liegenden Teile des Schrattenkalks Schwankungen in der Mächtigkeit (Fig. 3).

Im Südabsturz von Gamperneier-Rosswies gegen Sisiz fehlt auf der geologischen Karte der Gault, der doch in einer Mächtigkeit von mindestens 40 m. auftritt. Von dieser Stelle, ob dem Wege, der von der Sisizhütte in schräger Richtung gegen den Kapf hinaufführt, rührt ja eben das einlässliche, auf mühevolem Detailstudium beruhende Gaultprofil Eschers.

Ferner ist nachzutragen, dass sich auf Bütz * (1455 m) noch ein kleiner Komplex von Seewerkalk erhalten hat, der auf Blatt IX ebenfalls fehlt. Es verraten ihn schon von weitem die weissen Trockenmauern; man trifft aber das Gestein auch anstehend.

Dass am Staudnerberg, nach Blatt IX, Gault und Flysch zusammenstossen sollen, erscheint mir höchst unwahrscheinlich. Ein sicheres Urteil ist allerdings durch die alles bedeckende Vegetation unmöglich gemacht. Allein aus dem Umstande, dass bei Valrentsch einerseits und in der grossen Risi anderseits der Seewerkalk wohl entwickelt auftritt, darf fast mit Gewissheit geschlossen werden, dass er als Band quer über den Staudnerberg zieht, wahrscheinlich in einer Höhe von 800—1000 m. Ausserdem glaube ich, in der Gegend von Stutz im Wege den Seewerkalk anstehend getroffen zu haben. Der Flyschschiefer lässt sich am Wege von Grabs über den Staudnerberg zum Stutz zweimal anstehend konstatieren.

Werfen wir noch einen kurzen Blick auf das Nausthälchen, den Voralpsee und das Walkenbachthälchen.

Naus, neben Sisiz zu den geologisch interessantesten Teilen unseres Gebietes gehörend, ist in seinem Verhältnis zum Streichen des ganzen Gebirgszuges ein Querthälchen, tektonisch dagegen durchaus ein Längsthälchen, ein Mulden-thal. Seine Sohle gehört dem Muldenschenkel der Sichelkammfalte an, die hier in den Südschenkel der Glathaldenfalte übergeht. Die weitere Fortsetzung bis nach Grabs hat die nämliche tektonische Stellung, nur mit dem Unterschied, dass die linke Seite nicht mehr durch die

* Von dem in meiner frühern Arbeit seiner Grösse und seiner hohen Lage (1400 m.) wegen erwähnten erratischen Blocke ist noch ein recht beträchtliches Stück vorhanden.

Glatthaldenfalte gebildet wird, die schon beim Voralpsee verschwunden ist.

Von einer eigentlichen Thalsohle können wir übrigens in Naus kaum reden. Nur hinter dem Untersäss finden wir einen kleinen Thalboden. Sonst aber ist das Terrain gegen den Obersäss und gegen Gulms hin sehr uneben, hügelig und höckerig, so dass eigentlich zwischen Ober- und Untersäss zwei Wasserläufe zu unterscheiden sind. Die Gegend ist auf dem provisorisch in einer kleinen Zahl herausgegebenen Blatte Bärschis sehr ungenau wiedergegeben. So sollte z. B. der Seewerkalkhügel nördlich vom Obersäss bei 10 m. Äquidistanz sichtbar sein.

Die tiefste Schicht, die im Grunde des Nausthälchens entblösst wird, ist der Schrattenkalk. Er liegt als richtiger Hieroglyphenkalk in der Tiefe des rechtsseitigen Thälchens, in welches das Scheffloch einmündet, als nur kleine Fläche zwischen zwei entsprechenden Gaultstreifen, die ursprünglich der gleichen Platte angehörten. Die knolligen, gesprenkelten Gaultbänke mit gelblich anwitternden Kalkknollen und dunkleren umfassenden Schalen fallen mit 45° NNW unter den Seewerkalk ein.

Im Seewerkalk, der namentlich im obern Naus grössere Verbreitung hat, suchte ich umsonst nach Petrefakten. Südlich vom Obersäss bemerkt man ein kleines Karrenfeld des Seewerkalkes. Zwar steht die Karrenbildung hinter derjenigen des Schrattenkalkes bedeutend zurück, doch beobachtet man schöne, bis 30 cm. tiefe Kannelierung in der Richtung des kürzesten Gefälls. Auch die rötliche Abart des Seewerkalkes kommt am Obersäss vor.

Von Naus kann man über die schöne, fast ebene, mit zwei kleinen Wassertümpeln geschmückte Fläche von Gulms nach der Südseite des Gebirges übersteigen. Doch

ist der Übergang nicht so leicht, wie der über die Schlewizer Niedere.

Die Bachschlucht zwischen Voralpsee und Naus-Untersäss ist unschwierig passierbar. Nachdem man den verdeckenden Schutt hinter sich hat, stösst man ca. 100 m. über dem See an der rechten Bachseite auf das erste anstehende Gestein. Es ist Seewerkalk, der sich indessen nur wenige m. weit erstreckt; denn gleich legt sich der Flysch darauf und bildet an dieser Seite auf grössere Strecke beträchtliche Felsen. Auf der linken Seite dagegen herrschen noch, steil aufgerichtet, Seewerkalk und Seewerschiefer. Bald aber tritt der Flysch auch auf diese Seite herüber, und es ist bis zum Untersäss die Schlucht in Eocän eingeschnitten, das vielerorts im Bachbett selbst entblösst ist. Der Flysch fällt im untern Teile $65-75^{\circ}$ SO, gegen den Untersäss zu noch $50-60^{\circ}$ SO. Der Schiefer reicht bis direkt an die Untersässshütte, die auf Seewerkalk liegt. Am jenseitigen, östlichen Hange, auf der rechten Thalseite, steht Gault an. Die geologische Karte ist auch hier ganz unzuverlässig.

Der eocäne Schiefer reicht aber nicht nur gegen den Schönplank hin, sondern auch, allerdings nicht weit, am linken Thalrand. Steigt man vom Untersäss gegen den Obersäss, so hat man da, wo nach Verlassen der kleinen Ebene der Hügelzug beginnt, sehr steil nordwestlich fallenden Seewerkalk. Dann aber stösst man nördlich davon auf Flysch und bald darauf, schon an der Bergseite der Glatthaldenfalte, auf 60° SO fallenden Seewerkalk. Hier muss also auf eine ziemlich spitze Mulde geschlossen werden. Diese Mulde sollte nach tektonischer Vorbedingung eigentlich die Hauptthalrinne von Naus sein; aber die Erosion hat es anders gewollt.

Die als Fortsetzung des Nausthälchens zu betrachtende Thalfurche gegen Grabs ist in ihrem Erosionsprozess durch einen mächtigen Bergsturz gestört worden, der die Bildung des Voralpsees verursachte. Die Ausbruchsnische des Sturzes wird oben südwestlich neben den spitzigen Köpfen zu suchen sein, und seine Wirkungen scheinen sich bis nach der Guferen hinunter erstreckt zu haben. Im untern Teil des abgelagerten Materials trifft man ziemlich viele Gaultblöcke; dann aber findet sich längere Zeit fast nur noch Schrattenkalk, zum Teil mit zahlreichen und mitunter riesigen Caprotinen. Das neue, 1894 erstellte Strässchen hat Entblössungen geschaffen, die jedoch zu sicherer Beobachtung ungenügend sind. Dennoch glaube ich, behaupten zu dürfen, dass man keine geschrammten Geschiebe findet, der Bergsturz also postglacial war. An mehreren Stellen beobachtet man weitgehende Zersplitterung und breccienartige Struktur.

Unter dem grossen, galgenähnlichen Alpgatter ist ein Haufwerk von Gault entblösst. Auf der Nordwestseite der „Höhe“ herrscht dieselbe geradezu vor. Das Sturzmateriale scheint nicht wesentlich höher hinauf gebrandet zu sein; denn man findet bald darauf an dem Wege nach Schlewiz geschrammte Geschiebe und dann anstehenden bröckeligen und mergeligen Flysch.

Der Thalkessel des Voralpsees ist von wunderbarem Reiz. Steht man östlich des Sees oder auf der „Höhe“, so bilden die kühnen spitzigen Köpfe, die hohe und weit sich hinziehende Kapfwand, der gewaltige Gamsberg, der elegante Schönplank-Sichelkamm, der pyramidale Bau des Glatthaldenstockes, der trotzig Turm des Tristenkolben mit dem anschliessenden Rosenboden und die an Tafelberge erinnernden Gestalten des Kaiserruck und Gamser-

ruck ein überaus fesselndes Panorama. Ich konnte mich, als ich an einem schönen Sommerabend für einige Zeit von dem Gebiete Abschied nahm, an dem herrlichen Bilde nicht satt sehen.

Als ich im Herbst den See nochmals besuchte, bot er einen gar seltsamen Anblick. Er war fast ausgetrocknet; nur noch einige kleine, ganz seichte Tümpel erinnerten an seine Existenz. Der fast ebene Seegrund sah aus wie eine grün-gelbe Wiese, da er von kleinen Pflänzchen ganz bedeckt war. An vielen Stellen war er, trotz des Regens vom 4. Oktober, von zahllosen, durch die vorangegangene lange Trockenperiode verursachten Rissen durchzogen. Die Gräben der einmündenden, jetzt fast versiegten Quellbäche waren weithin zu verfolgen. Da haben die St. Galler allerdings besser gethan, ihr Wasser dem Bodensee zu entnehmen, und es scheint das im Streite um die Wasserversorgung gefallene Wort, der Voralpsee sei eine Pfütze, einer gewissen Berechtigung nicht zu ermangeln.

Von dem untern Ende der Bergsturz-Ablagerungen bis ungefähr zur Einmündung des von der grossen Risi herunterkommenden Tobels ist das Anstehende von glacialem Schutt bedeckt. Gegen Grabs hin hat jedoch der Bach diesen Schutt schon wieder weggenagt und sich ziemlich tief in den Flysch eingeschnitten. Ob der Stricker-schen Mühle stehen die Schiefer gut entblösst an, sehr gleichförmig, ohne Abwechslung durch kalkige Fucoidenbänke, durch Nummuliten- oder sandsteinige Bänke. In kleinen Runsen rutschen auf der steilen rechten Seite die glacialen Geschiebe von oben nach, und man findet ihre geschrammten Steine in kleinen Schuttkegeln am Bach, am Fuss der Felswände. Die Schiefer fallen 40° S. Allein schon etwas weiter oben, noch vor der Löchlefabrik wird

das Fallen westlich. Unmittelbar unter der Löchlefabrik steht der Schiefer auch auf der linken Thalseite an. Im ganzen scheint im Eocän des Walkenbachthälchens südliches und südöstliches Fallen vorzuwiegen; allein es sei ein für allemal bemerkt, dass meine Angaben über das Fallen des Flyschschiefers keine Bedeutung beanspruchen, und zwar aus dem Grunde, weil ich bei der ermüdenden Gleichförmigkeit des Materials absolut nicht im stande war, ursprüngliche Schichtung und Transversalschieferung auseinander zu halten.

Die grosse Risi (auf Siegfriedblatt Wildhaus östlich vom Bannwald) ist grossenteils in Glacialschutt eingeschnitten. Schritt für Schritt gewinnt hier die Erosion das Terrain wieder, das ihr die Ablagerungen der Gletscherzeit streitig machten. Zur Bildung von eigentlichen Erdpfunden ist es nicht gekommen. Auf der rechten Seite der Risi ist schon der Seewerkalk entblösst. Er fällt, wie sich dies hier vom Mittelschenkel der Sichelkammfalte erwarten liess, NNW und zwar noch ca. 45° . Südöstlich ob der Risi stösst man auf Gaultfelsen. Dagegen bin ich noch im Zweifel, ob nicht direkt südlich ob der Risi Seewerkalk und Schrätkalk unmittelbar zusammenstossen.

Die Gernbergfalte. In dieser dritten Falte wurden einst die Gesteine des Gebirges wohl zu ihrer grössten Höhe emporgetürmt, wenn auch heute der Faulfirst um ganz wenige m. höher ist, als der Gernberg. Die Streichrichtung der Falte liegt zwischen NO und ONO. Die Muldenbiegung sehen wir an drei Stellen in ausgezeichneter Weise, nämlich zwischen dem obersten Kopf der Weissen Frauen und dem hohen Gernberg (s. Fig. 4), sodann nördlich vom Pseudo-Glanenkopf der geologischen Karte und endlich am schönsten zwischen Kapf und Margelkopf. In

letzterer Mulde bildet der Seewerkalk den Kern. (Siehe Fig. 5, p. 328).

Dem steilen, anfänglich noch etwas nach Norden überliegenden Mittelschenkel dieser Falte gehören an: ein bedeutender Teil des hohen Gamsberges, die in meiner frühern Arbeit erwähnten, so auffälligen senkrechten drei Mauern am nordwestlichen Ausläufer des Sichelberges und die westlichen Vorköpfe des Margelkopfs. Die Ge-

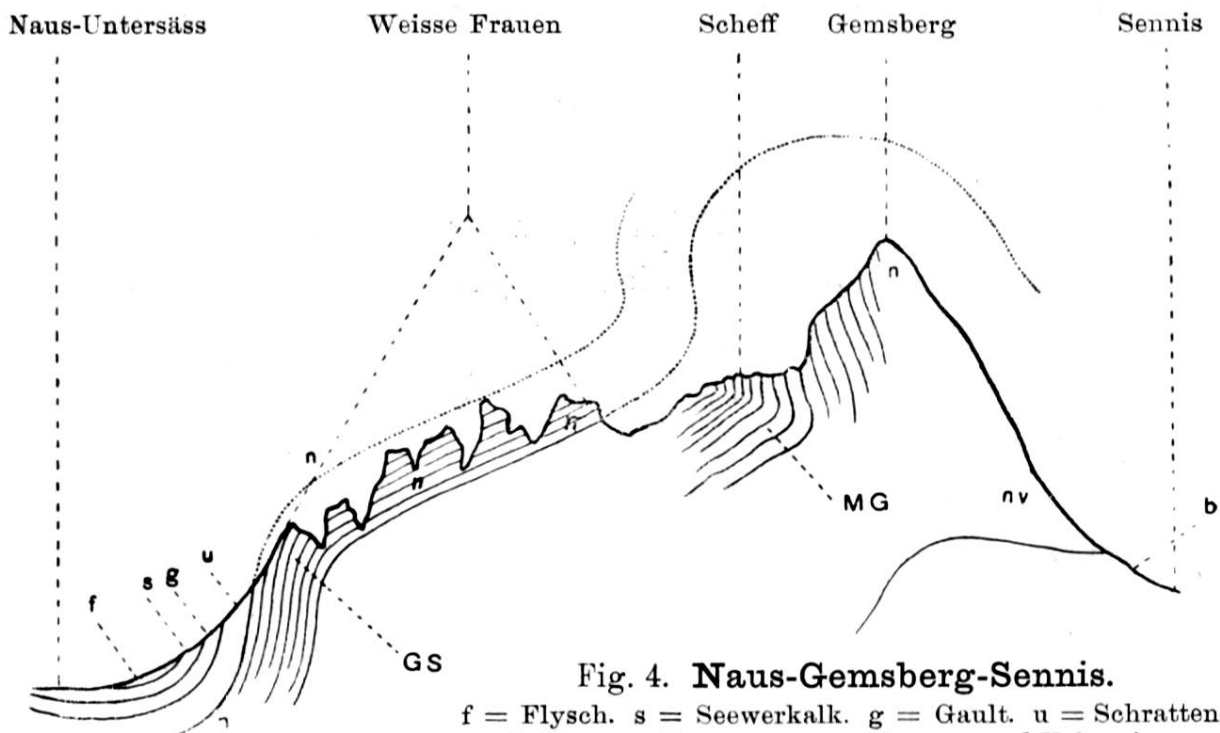


Fig. 4. Naus-Gamsberg-Sennis.

f = Flysch. s = Seewerkalk. g = Gault. u = Schrätkalk. n = Neocom. nv = Neocom und Valangien.

b = Berrias- und Balfriesschiefer. GS = Gewölbebiegung der Sichelkammfalte.
MG = Muldenbiegung der Gamsbergfalte.

wölbebiegung ist am Gamsberg verschwunden. Am Nordgrat des Sichelberges ist sie in ihrem tiefern Teile, im Neocom noch sichtbar und am Margelkopf andeutungsweise im Schrätkalk vorhanden.

Dem Gewölbeschenkel, der in den Muldenschenkel der Faulfirstfalte übergeht, gehören nach meiner Auffassung an: der grössere Teil des Sichelberges und seines Grates, wohl auch Rosswies (2337 m), ferner der Grat

vom Margelkopf über den Glanenkopf bis zur Einsenkung südlich vom letztgenannten Gipfel.

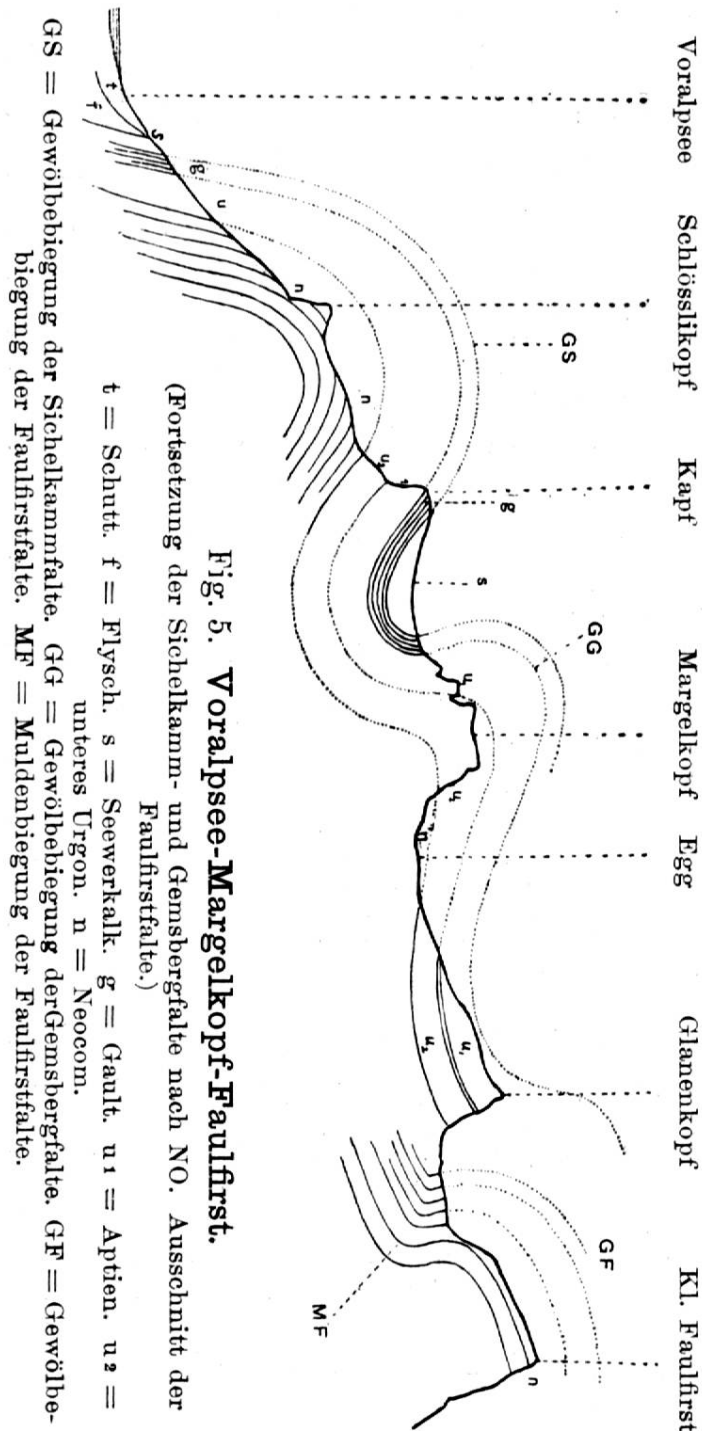
Dass, wie oben bemerkt, in dieser Falte das Gebirge einst seine grösste Höhe erreichte, davon giebt uns heute noch die bei der bedeutend gegen das Rheinthale vorgeschobenen Lage bemerkenswerte Höhe des Margelkopfs Zeugnis, namentlich wenn wir uns vor Augen halten, dass diese Höhe (2167 m.) noch im untern Schrägkalk erreicht wird, während in dem benachbarten, der Sichelkammfalte angehörigen Kulminationspunkte des Kapf bei 2041 m. schon der unterste Gault beginnt. (S. Fig. 5, p. 328).

Über den detaillierten Bau des Margelkopfs, der mich schwer geärgert hat, bin ich noch jetzt nicht im Klaren. Man sollte nach dem Vorangegangenen erwarten, dass wir auf seiner Nordostseite die Schichten im Querschnitt sehen würden und die Gewölbebiegung, wenn auch nur rudimentär, verfolgen könnten. Statt dessen erblicken wir dort Schichtflächen, und wenn wir etwa vom Hahnenstein hinüberschauen, so scheint uns der Margelkopf ein ungefähr nach Norden gekehrtes Knie zu bilden. Dieser Widerspruch scheint sich dadurch zu erklären, dass hier die Falte rasch zu sinken anfängt und zugleich ihre Streichrichtung mehr nach Osten ändert. Für die angedeutete Drehung der Streichrichtung scheint mir ein schönes Gewölbe zu sprechen, das nicht weithin sichtbar ist, das man aber beim Aufstieg von Valspus durch den vordern Schafhag erblickt. Dieses Gewölbe liegt im Aptien; im Kern sind noch dessen dunkle, mergelige Schichten entblösst. Der Nordschenkel steht steil und fällt sogar noch etwas in den Berg hinein. Ist dieses Gewölbe die Fortsetzung der Margelkopfbiegung, so geht daraus hervor, dass die Falte, die wir Gamsbergfalte nannten, vom Margel-

kopf an fast Ostrichtung (mit geringer Abweichung nach Norden) einschlägt, dass sie ferner rapid fällt, dass aber

immerhin der Charakter der schwach nach Norden überliegenden Falte sich gleichgeblieben ist. Zugleich würde sich daraus ergeben, dass Valspus allerwenigstens in seinem oberen Teile von Gamperneier-Ross wies bis gegen die Alphütten (Säss und Engi) hin tektonisch ein reines Längsthälchen ist und durch die Mulde zwischen Gamsbergfalte und Sichelkammfalte vorgezeichnet war. (S. Fig. 6, p. 333.)

Auf der Südwestseite des Margelkopfes, wo unter der weissen Urgon-



wand das Neocom (mit Clivage in seinen Schiefern) hervortritt, ist mir ebenfalls ein Umstand unverständlich. Diese Neocomschichten, die hinüberziehen nach der Egg

und unter den Glanenkopf, scheinen nämlich an dem Schrattenkalk des westlichen Vorkopfs, welcher dem noch etwas nach Nordwest überliegenden Mittelschenkel angehört, diskordant abzustossen.

Südwestlich von der Sisizerhütte liegt die liebliche Mulde der Nedere (Niedere Alp), halb Weide, halb Karrenfeld, zum grössern Teil dem Schrattenkalk angehörend. Die flache Schüssel ist im Westen und Südwesten umrandet von dem unter dem Urgon hervortretenden oberen Neocom, das gegen die Alp Lauggen in steiler, jedoch nicht hoher Wand abfällt. Man könnte diese die Nedere umsäumende Wand ihrer weisslichen Farbe wegen im ersten Augenblick für eine Schrattenkalkwand halten. Sie enthält die Bank mit *Terebratula biplicata*, *Rhynchonella Gibbsiana*, *Ostrea* (*Exogyra*) *Couloni* und andern Versteinerungen. Die petrefaktenführende Bank ist unmittelbar neben dem Mäuerchen entblösst, welches beim engen Durchpass von Oberlanggen nach Sisiz die Passage sperrt und die Grenze zwischen diesen zwei Alpen bildet. Die Bank lässt sich nach rechts und links verfolgen, und die Versteinerungen sind in den kleinen Schutthalden unter der weit hinziehenden Wand nicht allzu selten.

Am westlichen Absturz der Nedere sehen wir das oberste Neocom sich nach Südosten aufbiegen und in der Folge, da die obern Schichten abgewittert sind, immer stratigraphisch tiefere Schichten den Grat bilden. Die erwähnten riesigen Tafeln gehören schon dem steilen Mittelschenkel an. Oberhalb dieser Tafeln bereitet sich die Gewölbebiegung vor und vollzieht sich am schon genannten Pseudo-Glanenkopf (Ausläufer des 2321 m. hohen Sichelberges; übrigens nennen die Hirten den ganzen von dem genannten Kopf südlich ziehenden Grat Sichelberg). Der

eigentliche höhere Sichelberg gehört schon dem Gewölbeschenkel an, ebenso zum Teil Rosswies. In dieser Gegend herrscht sanfteres Fallen, dessen genaue Bestimmung ich unbegreiflicher Weise unterlassen habe.

Der hohe Gemsberg ist aus dem Mittelschenkel der nach ihm benannten Falte herausmodelliert. Er kann in seiner jetzigen Gestalt als Isoklinalkamm mit steil nach Süd fallenden Schichten bezeichnet werden (siehe Fig. 4, p. 326). Betrachtet man den Berg von Sennis aus, so sieht man den prachtvollen dreieckförmigen Westabsturz mit fast senkrechten, oben wenig nach Norden abbiegenden, zum Teil kaminartig ausgewitterten Schichtfugen. Dagegen beobachten wir an den niedrigen Höhen der Einsenkung zwischen Schönplank-Sichelkamm und Gemsberg, dass die Schichten fast horizontal angeschnitten sind. Sie repräsentieren jedenfalls den Muldenschenkel. Die Umbiegung findet ungefähr da statt, wo die Grenze zwischen den Grasplanken (östlich der Grossplank) und dem obersten erhabenen Westabsturz des mächtigen Berges südwestlich schief hinabläuft. In der grossen Nische, welche, oben in der Scharte „Zwischen den Bergen“ (zwischen Gemsberg und Sichelberg) ihren Anfang nehmend, südlich herabzieht, sind mir die Verhältnisse noch unklar. Es müssten sich dort der Gewölbekern und der tiefere Teil des Gewölbeschenkels nachweisen lassen. Das Valengien ist ohne Zweifel von der Faltung mitergriffen worden; man trifft es auf der linken (östlichen) Seite der genannten Runse höher anstehend, als an dem weit vorgeschobenen Südfuss des Gemsberges.

Wollen wir einen instruktiven Blick auf Sichelkamm und Gemsbergfalte geniessen, so empfiehlt sich der höchste Punkt der Glatthalde (2031 B 9), den man sehr leicht

von Naus-Obersäss ersteigt. Der Blick von diesem Gipfel, der ähnlich wie Rosswies nach Osten eine prachtvolle glatte Rasenhalde kehrt (daher der Name), ist von unsagbarem Reiz. Man sieht die Muldenbiegungen der Gemsbergfalte an den drei erwähnten Stellen (ob den Weissen Frauen, unter dem Sichelberg und zwischen Kapf und Margelkopf). Originell ist der Anblick einer fast geschlossenen Schleife von Schrattenkalk; denn weil man den obersten Teil des Nausthälchens nicht sieht, so scheint sich der Schrattenkalk am Südwestgrat der Glatthalde fast zu berühren mit dem in weitem Bogen durch den Südwestabsturz des Sichelkamms zur Hundsegg gezogenen und so eine mächtige Schleife zu bilden, in deren Innerm wir jüngere Gesteine sehen. Nicht minder fesseln die Prachtsgestalten des Gemsberges und Sichelkamms das Auge. Ich halte überhaupt die Aussicht von der Glatthalde, trotz der geringern Höhe dieses Punktes, für eine der anziehendsten und geologisch meistbietenden der ganzen Kette.

Berühren wir noch kurz die Verhältnisse von Valspus gegen Stauden hin.

Unter den Hütten von Valspus ist am Weg östlich fallender Gault mit fast senkrechter Klüftung. Wir verfolgen den Gault bis gegen Valrentsch. Dort stossen wir auf den Seewerkalk, der 45° O bis OSO fällt. Er wird bald überlagert von eocänem Schiefer, der aber 70° SSO fällt. Über die unmittelbaren Kontaktverhältnisse kann ich keine Angaben machen. Der Staudnerbach fliesst längere Zeit durch den Flyschschiefer. Der Schiefer geht aber auch noch hinüber ins Gebiet des Lognerbaches, der sich darin ebenfalls eine bedeutende Rinne geschnitten hat. Bei beiden Tobeln ist die rechte Seite namhaft steiler.

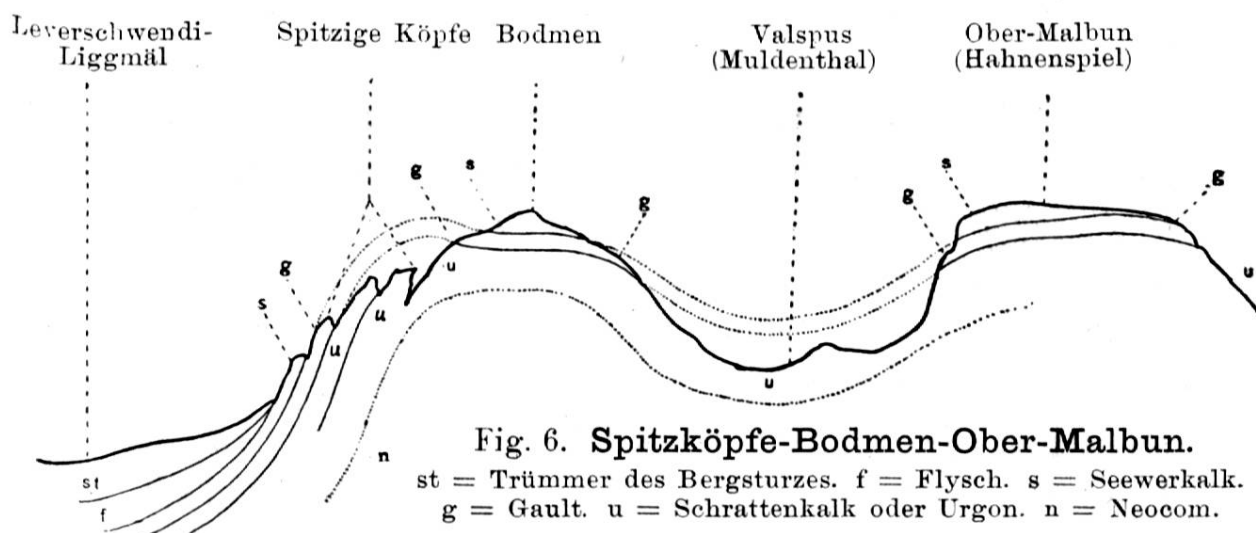
Der Schiefer reicht aber (im Gegensatze zur Darstellung der geologischen Karte) auch auf der rechten Seite des Lognerbaches noch weiter gegen den Buchserberg hin bis nach Montaschin. Die weitere Beobachtung ist nun sehr erschwert, und die Grenzen zwischen Gault, Seewerkalk und Flysch sind äusserst schwierig festzustellen. Unmittelbar östlich von der Rüti stösst man schon auf nördlich fallenden Gault. Der zwischen ihm und dem auf der rechten Seite des Lognerbaches auftretenden Schiefer wahrscheinlich vorhandene Seewerkalk wird vermutlich durch das Kulturland von Montaschin verdeckt.

Vergleichen wir die Fallrichtung bei Valrentsch (SSO) und diejenige bei der Rüti am Nordende des Buchserberges (N), so geht daraus hervor, dass das Gebiet des Staudner- und Lognerbaches einer geologischen Mulde angehört, dass also auch der untere Teil von Valspus tektonisch ein Längsthälchen ist. Im Staudnerberg läuft eben die Sichelkammfalte aus, im Buchserberg nach meiner Ansicht die Gemsbergfalte.

Im Anschluss an diese Falte mag hier noch des Gebietes östlich vom Margelkopf bis hinab nach Buchs kurz gedacht werden.

Der kleine Fetzen Seewerkalk, den die geologische Karte nordöstlich vom Glanenkopf verzeichnet, habe ich lange nicht auffinden können. Immer, wenn ich in einiger Entfernung eine etwas gelblichere Felspartie entdeckt zu haben glaubte, erwies sich diese als Schrattenkalk, und an diesen grenzte stets der Gault an. Eine genaue Einzeichnung der Grenze zwischen diesen beiden Stufen wäre hier wohl nicht schwierig, aber ziemlich zeitraubend, da der Schrattenkalk an vielen Stellen insel- und halbinselförmig aus dem Gault emportaucht. Auf den gesuchten

Seewerkalk stiess ich einst unverhofft beim Abstieg von der Egg nach Ober-Malbun, als ich im Nebel zu weit rechts ging. Der kleine Fetzen liegt etwas weiter nordöstlich, als die Karte angiebt, und grenzt keineswegs an den Schrattenkalk, sondern ist ringsum von Gault umgeben, der von hier noch weit gegen den Glanenkopf hinaufreicht. Da der fragliche Seewerkalk so liegt, dass man bei oberflächlicher Betrachtung den Gault als ihm aufgelagert ansehen könnte, so ist es nicht ausgeschlossen,



dass er hier als Muldenkern einer kleinen sekundären Falte vor der Abtragung geschützt worden ist.

Auf dem Hahnenspiel ist der Seewerkalk noch in bedeutender Mächtigkeit erhalten und bildet die oberste schroffe Wand des Nordwest-Absturzes. In letztem fehlt auf der geologischen Karte der in Wirklichkeit vorhandene Gault; gegen Süden ist der Seewerkalk des Hahnenspiels durch eine Depression des Rückens begrenzt, nördlich stösst er in unmittelbarer Nähe der kasernenartigen Alpbauten von Ober-Malbun an den Gault.

Ein Streifen Seewerkalk, der auf der geologischen Karte nicht verzeichnet ist, findet sich südöstlich von Mal-

bun-Untersäss. Er zieht sich in ungefähr östlicher Richtung hinab, doch ohne den Verbindungsweg zwischen Unter-Malbun und Farnboden-Untersäss zu erreichen.

Der Untersäss von Malbun liegt auf Gault, der in dieser Gegend ziemlich versteinerungsreich ist. Von hier zieht sich der Gault bis hinab zu den obersten Wiesen des Buchserberges, wo man auf Schrattenkalk stösst. Nordwestlich von den Hütten von Unter-Malbun, wo die Karte Gault verzeichnet, ist das Aptien mit *Orbitolites lenticularis* entblösst. Es hat überhaupt zwischen Schloss Werdenberg und den obersten Wiesen am Buchserberg der Gault auf der Karte zu Ungunsten des Schrattenkalks eine zu grosse Verbreitung erfahren. Der Schrattenkalk beginnt schon ob der Ägeten, an der Biegung des Weges, nicht weit oberhalb des Schlosses, und im lichten Buchenwalde sieht man hie und da die hellen Wände schimmern. Das Gestein fällt 30° NNO bis NO und reicht, wie gesagt, bis gegen die Ägeten, Schloss Werdenberg und den See hinunter, wird aber, bevor er die Ebene erreicht, noch von Gault überlagert. Auf letztern stösst man, wenn man von der Ägeten horizontal südöstlich gegen das sogenannte Tannenwäldchen, einen beliebten Ausflugspunkt der Buchser, geht. Auch der „Schneggen“ liegt noch auf diesem hier fast 30° N fallenden Gestein. Im Hohlweg, der zum Schneggen führt, zeigt der Gault südöstlich streichende, senkrechte Klüftung und Rutschflächen.

Die bekannte Höhle am Buchserberg ist eine Auswaschungshöhle im Schrattenkalk, nicht eine Spalte oder ein Bruchriss. Der vordere geräumigere Teil lässt den Felsuntergrund des Gesteinsschuttes wegen nicht sehen; geht man aber durch die sich rasch verengende, nun nur noch spaltenförmige Höhle weiter in den Berg hinein, so

verschwindet das Geröll am Boden, und man wandert auf dem kompakten, schliessenden Fels. Ob die Höhle wohl Knochen des Höhlenbären etc. enthält? Einige allerdings nur mit einem Hammer ausgeführte unbedeutende Schürfungen ergaben kein Resultat.

Am Buchserberg ist südlich von Montaschin an einer Biegung des von den Grabsern 1895 erstellten Waldsträsschens ein prächtiger, 35° N geneigter Gletscherschliff (im Aptien?) mit nach N gerichteten, wohlerhaltenen Schrammen entblösst worden.

Die Faulfirstfalte. Zunächst mag noch des Glanenkopfs (Rotenstein der Geologischen Karte) als eines der reizendsten Gipfel gedacht werden. Nach Norden präsentiert er sich nicht unähnlich einem Haus mit französischem Dachstuhl, nach Süden als massiger, fast nach Westen überliegender Turm; nach Westen kehrt er eine pralle hohe Felswand, während die grossenteils beraste Ostseite zahmer ist. Der Gipfel besteht aus Schrattenkalk; das oberste Köpfchen wird käppchenartig durch das dunklere, tiefere Aptien gebildet, das übrigens schon weiter nördlich dem Grat in sonderbaren Verwitterungsformen aufsitzt. Da, wo das eigentliche Urgon und der tiefere Teil des Aptien zusammenstossen, durchläuft ein schmaler, schiefer, etwa von Gamsen benützter Gang den steilen Westabsturz. Am nördlichen Teile des Berges sehen wir in schönster Weise die beiden Haupterscheinungsformen des Schrattenkalkes in höhern Regionen, Steilwand auf der West-, Karrenfeld auf der Ostseite.

Von dem Margelkopf und der Egg her streichen unter dem Glanenkopf die Neocomschichten durch und bilden nun südlich davon den ganzen Grat bis zum Gipfel des kleinen Faulfirst. An diesem Grat scheint mir nun eben

eine Falte quer angeschnitten zu sein, die ich Faulfirstfalte nennen möchte. Südlich vom Glanenkopf biegt sich nämlich das Neocom in die Höhe, und wir stossen gegen den kleinen Faulfirst hin auf die in meiner frühern Arbeit erwähnten, so pittoresken Mauern, die fast östlich streichen und sehr steil nördlich fallen. Der Übergang in die steilere Stellung, den man am Westabhange beobachten kann, geht nicht in einem Bogen vor sich, sondern es erscheinen die Schichten geknickt. Am Gipfel des kleinen Faulfirst dagegen gehen die Schichten in schönem Bogen aus der senkrechten Stellung in sanfteres Fallen über. (S. Fig. 5, p. 328). Es gehört nach meiner Auffassung der oberste Gipfel des kleinen Faulfirst und der durch ein kleines Thälchen von ihm getrennte grosse Faulfirst dem Gewölbeschenkel dieser Falte an. Das Trümmerthälchen zwischen beiden Faulfirst hat seine Entstehung einzig der Denudation zu verdanken, wenigstens in seinem obern Teil. Von diesem Thälchen aus ersteigt man leicht beide Gipfel. Auch beim kleinen Faulfirst ist unmittelbar vor dem höchsten Punkte noch ein scharfes Grätchen zu passieren.

Der Faulfirstfalte habe ich übrigens nicht die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt, und zwar deshalb, weil ich erst zu spät, als ich das Gebiet nicht mehr bereisen konnte, die kurz angedeutete Faltenentblössung zwischen Glanenkopf und kleinem Faulfirst mit einer andern Störung in Verbindung brachte, die höchst wahrscheinlich auch der Faulfirstfalte angehört.

Es erhebt sich nämlich südwestlich vom kleinen Faulfirst ein überaus wilder namenloser Gipfel (P. 2305 S.).*

* Unter S ist jeweilen das in einer ganz beschränkten Anzahl herausgegebene provisorische Siegfried-Blatt „Bärschis“ verstanden.

Es ist der einzige höhere Gipfel der Alviergruppe, den ich nicht bestiegen habe, und seine Besteigung ist ohne Zweifel unter allen weitaus die schwierigste. Herr Stoop, ein eminenter Kletterer, hielt ihn von der Nordseite her für unbezwingbar und war der Ansicht, dass hier ausnahmsweise die Südseite mehr Aussicht auf Erfolg bieten dürfte, aber auch da nur mit scharfer Kletterei. Im Sommer 1896 gelang Stoop dann in der That die Besteigung des noch jungfräulichen Gipfels. Wollte man den Berg benennen, so dürfte die Bezeichnung „Breitwand“, wenigstens für den Anblick von der Nordseite, nicht unpassend sein. Mit seiner sehr steilen Schichtstellung scheint dieser Gipfel gar nicht in seine Umgebung zu passen. Ein Teil ist merkwürdig nach Süden vorgeschoben. Leider kann ich die genaue Streichrichtung der Schichten, die sich der östlichen nähern wird, nicht angeben. Dennoch würde ich keinen Augenblick zögern, den Berg dem steilen Mittelschenkel der Faulfirstfalte zuzuweisen und ihn also tektonisch die gleiche Stellung einnehmen zu lassen, wie die stattliche Nordwestwand des kleinen Faulfirst. Nur das südliche Fallen der Schichten auf der Südseite des Berges kann ich mir noch nicht recht erklären; man müsste denn annehmen, es sei der Mittelschenkel hier noch überliegend, habe sich aber schon am kleinen Faulfirst senkrecht gestellt.

Die steilere Schichtung, die zu dem sanften, grünen Rosswiesrücken (2337 m.) einen so frappanten Gegensatz bildet, beginnt übrigens schon an dem westlich von P. 2305 sich erhebenden Doppelgipfel. Der östliche Teil dieses Doppelgipfels ist ziemlich schlank und überhaupt der letzte Aufstieg auf beide Gipfel steil, doch unschwierig. Gegen

Rosswies hin liegt noch eine wenig charakteristische Erhebung.

Nach einer nordöstlichen Fortsetzung der Faulfirstfalte habe ich zu spät gesucht und verzichte darum auf unsichere Mutmassungen.

Die Neigung, als Mauern weit über die nebenanliegenden abgewitterten Teile hervorzustehen, scheint eine konstante Eigentümlichkeit gewisser Neocomschichten zu sein. Wir trafen diese interessanten Coulissen zwischen Naus und Unterlanggen, wo das Langgweglein ein Stück weit zwischen zwei solchen Mauern hindurchgeht, ferner am Nordgrate des Sichelberges, hier weniger zahlreich, aber prachtvoll ausgebildet, und endlich sehr zahlreich und ebenfalls schön ausgebildet zwischen Glanenkopf und kleinem Faulfirst. Mit andern Worten, wir fanden sie in den steil stehenden Mittelschenkeln der Sichelkamm-, Gamsberg- und Faulfirstfalte. Wo der Schichtenfall weniger steil ist, zeigt sich die Erscheinung auch noch, aber selbstverständlich in abgeschwächtem Masse. Die fraglichen Schichten liegen noch über dem Kieselkalk, aus welchem die meisten Gipfel der Alviergruppe bestehen, jedoch unter der Schicht mit *Terebratula biplicata*, *Rhynchonella Gibbiana* etc.

Das weltabgeschiedene Sisiz, durch Kapf und Margelkopf dem Blicke vom Rheinthal entzogen, ist fast in seinem ganzen Verlauf ein Querthälchen und schneidet die drei oben genannten Falten an. Wer, von Osten kommend und mit der Gegend unbekannt, durch das Thälchen absteigt, wird mit Staunen bemerken, wie bei Oberlanggen der Thalcharakter auf einmal verloren geht. Es ist dies wohl zum Teil dadurch zu erklären, dass der Bach unterhalb der Sisizhütte verschwindet und dann längere Zeit

unterirdisch fließt. Die Rinne, die nachher durch das wieder hervortretende Wasser und den Langgenbach geschaffen worden ist, verdient nicht mehr den Namen eines Thälchens, sondern den einer Schlucht oder eines Tobels.

II. Von den Gärtliköpfen bis zur Gauschla.

Dieses Gebiet ist weniger durch Faltung gestört, als der westliche Teil des Kreidemantels. Es folgen sich die Gipfel: Gärtliköpfe, Gärtlisegg, Krummenstein, kleiner und grosser Alvier, Gauschla. Man kann sie — und diese Bemerkung gilt zum Teil auch für die weiter westlich liegenden Gipfel vom Faulfirst bis zur Glatthalde — als einförmig und dennoch vielgestaltig bezeichnen. Einförmig deshalb, weil sie fast aus den nämlichen Neocomschichten herausgearbeitet sind, die fast unter demselben Winkel (etwas über 30°) meistens NO fallen, vielgestaltig deshalb, weil auch bei derartig gleichgestellten Bedingungen die Denudation dennoch mancherlei Formen zu schaffen vermag, die nicht in ihren wesentlichen, wohl aber in den mehr zufälligen Merkmalen verschieden sind. Die Weide reicht auf der Nordseite bis auf die Gipfelhänge hinauf, deren Neigung vielerorts mit dem Schichtenfall übereinstimmt.

In der Richtung des Fallens zeigt sich immerhin einige Abwechslung. Unter dem höchsten Gipfel der Gärtliköpfe, die gegen die Matschüelerseite fabelhaft üppige Grashalden („Krautplanken“) kehren, fallen die Schichten 37° O, dagegen am Gipfel des Krummenstein, eines durch diesen Namen gut charakterisierten Berges, 36° NNO. Man bemerkt den Unterschied schon von weitem und zwar besonders gut, wenn man die Südwände etwa vom Älpelkopf aus betrachtet.

Es deutet diese Verschiedenheit in der Fallrichtung jedenfalls auf Faltenbiegung, und es ist vielleicht nicht zufällig, dass zwischen Krummenstein und Gärtlisegg der tiefste Einschnitt liegt, den wir bis Gulms überhaupt finden. Es ist dieser Einschnitt der tiefere Teil einer Synklinale, die mit ihrer Muldenlinie in beinahe ONO Richtung fällt, wie aus der Kombination der oben erwähnten Fallrichtungen hervorgeht. Die Falte, der diese Mulde angehört, ist jedoch in dem weiten, weidenreichen Thalkessel von Matschüel so tief, bis in das untere Neocom, abgewittert, dass wir sie uns heute nur unvollkommen in Gedanken rekonstruieren können und im Zweifel darüber sind, ob in den höhern, nun verschwundenen Faltenteilen bis zum Seewerkalk die Faltung nicht eine viel intensivere war.

In der Nähe der Hütten von Matschüel-Untersäss schwankt die Fallneigung von 30—35°. Etwas nördlich von der Hütte finden wir N-Fallen, südlich dagegen bei der grossen nackten Schichtfläche in der Nähe des Tobels schon ONO-Fallen.

Der Westabsturz des Hurst wetteifert an Grossartigkeit mit der Kapfwand. Die Spitze 2008 des Grates ist noch Neocom, nördlich davon stossen wir bald auf den Schrattenkalk, der indessen schon am Hurst (1970 und 1951) durch den Gault verdrängt wird. Der Schrattenkalk hat an Mächtigkeit gegenüber dem westlichen Gebiete bedeutend abgenommen, er erreicht wohl kaum 100 m. In der Nähe der Alphütten von Arin ist noch ein Fetzen Seewerkalk erhalten geblieben.

Blickt man vom Tobelbach hinauf an den Absturz des Hurst, so glaubt man an mehreren Stellen Verwerfungen zu bemerken. Es ist aber nur Schein und wird durch coulissenartig vortretende Felsecken bedingt. Durch Nicht-

beachtung der Tiefe im Raume kommt der Eindruck zu stande, es stossen der Schrattenkalk der vorspringenden Felsecke und der Gault der folgenden hintern Wand an senkrechter Verschiebungslinie zusammen.

Der Thalkessel von Matschüel kommt an landschaftlichem Reiz demjenigen des Voralpsees bei weitem nicht gleich. Es fehlt der reiche Wechsel der geologischen Stufen, es fehlen intensive Faltungen. Das Thal des Tobelbaches erscheint uns jetzt als richtiges Querthal. Inwiefern die Faltung an seiner Entstehung mitwirkte, würde genauere Untersuchung wohl noch festzustellen vermögen. Dass sie überhaupt mitbedingend war, dürfte die oben erwähnte Matschüelermulde beweisen.

Die Konfiguration der untern Thalgehänge ist, im Gegensatz zum nordwestlichen Gebirgstheil, fast interessanter, als die Gipfelpartien. Mannigfach geformte Hügel und lauschige ver-

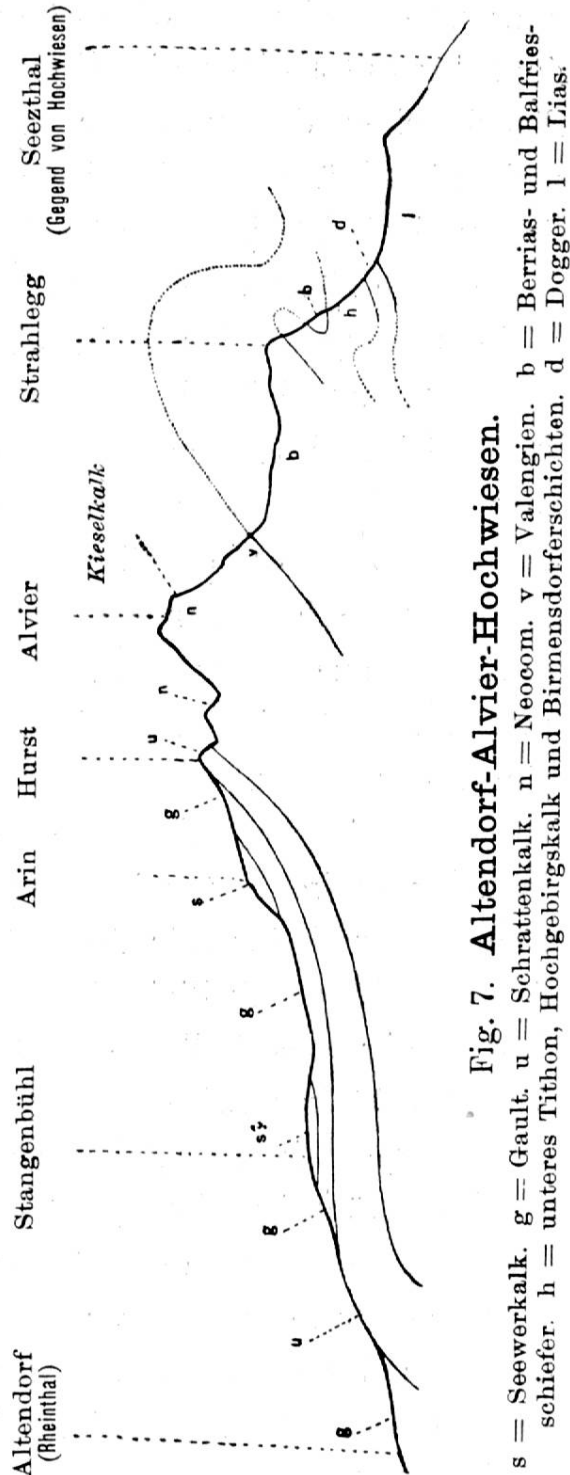


Fig. 7. Altendorf-Alvier-Hochwiesen.

s = Seewerkalk. g = Gault. u = Schrattenkalk. n = Neocom. v = Valengien. b = Berrias- und Balfrieschiefer. h = unteres Tithon, Hochgebirgskalk und Birmensdorfschiefer. d = Dogger. l = Lias.

lorne Thälchen, kühle Wälder und dazwischen eingestreutes Kulturland mit traulichen Gehöften machen die Wanderung von Buchs bis Oberschan sehr abwechslungsreich. Zunächst unterbricht die Nische des Röllbaches* oder das Fladthälchen den von der Alp Arin breit sich herabsenkenden Rücken. Die Nische liegt zum grossen Teil im Gault; doch ist der Schrattenkalk schon südwestlich von der ebenen Fläche des obern Flad entblösst. Am rechtsseitigen Ausgang des kleinen Thälchens stehen mächtige Gaultfelsen, welche den Hügel Rösli aufbauen. Auf der linken Seite sehen wir zunächst helle Wände von Schrattenkalk; bald aber legt sich Gault darauf, der in steilen, mit 55° O fallenden Platten, mächtige Felsen bildend, unter dem Schutt der Rheinebene verschwindet. Südlich von Altendorf stösst man, noch vor den ersten Häusern, hart am Strässchen auf die obern, versteinungsreichen Bänke des Gault.

Ob auf Stangenbühl der Seewerkalk in solcher Ausdehnung vorkommt, wie die geologische Karte ihn verzeichnet, erscheint mir fraglich. Ich habe den obersten Teil des Hügels freilich nicht betreten; es fällt aber auf, dass wenig unterhalb Seewerkalkblöcke gänzlich fehlen. Auf dem Rücken zwischen Tobelbach und Röllbach wandert man lange Zeit über Schrattenkalk. Schwenkt man dann auf dem prächtigen Waldsträsschen südlich gegen die Hofstatt ab, so stösst man auf sehr zerklüfteten, rötlich angewitterten Gault und sogar noch auf Seewerkalk. Die Ausdehnung des letztern, auf der geologischen Karte nicht verzeichneten Vorkommnisses ist mir nicht bekannt.

* Bei der Korrektur des Röllbaches wurden Schädel von *Ursus arctos* gefunden und durch Hrn. Lehrer Oswald in Werdenberg dem Museum übermittelt.

Das merkwürdige, weltabgeschiedene Valcupp, nord-südlich verlaufend, ist vom Rheinthal getrennt durch einen langen, im Westen steil abfallenden, oben ziemlich flachen Gaultrücken. Ich erwartete, auf der Höhe vielleicht noch ein Käppchen von Seewerkalk zu finden, es ist aber alles Gault. Gegenüber, im Westen, stürzt der Schrattenkalk in mächtigen Felsen zum Thälchen herunter und scheint weiter südlich auch noch in den erwähnten, Valcupp vom Rheinthal trennenden Rücken zu treten. Am Ausgang von Valcupp gegen St. Ulrich liegt Schrattenkalk, mehr gegen St. Ulrich hin aber schon wieder Gault.

Besonders interessant ist die Gegend von Sevelen. Der isolierte Eocänfetzen grenzt nicht, wie die geologische Karte angiebt, an Gault, sondern, soweit die Aufschlüsse überhaupt den Nachweis gestatten, an Seewerkalk. (Siehe Fig. 8.) Wir treffen den letztern südwestlich vom Ansen-spitz in einer kleinen Schlucht. Er fällt 30° NO; der Bach hat in ihm kleine Erosionskessel geschaffen. Auch südlich vom Ansen-spitz, gegen das Geissberg-tobel hin, lässt sich der Seewerkalk konstatieren. Der Kontakt mit einer in der Nähe sich erhebenden Flyschwand ist verdeckt. Wir treffen endlich den Seewerkalk auch auf der rechten Seite des Geissberg-tobels. Er bildet dort beim hölzernen Kanal kleine Wändchen und fällt steil (60°) N. Auf der linken Seite des Baches liegen sehr grosse heruntergestürzte Blöcke eocänen Gesteins.

Dagegen scheint die geologische Karte dem Seewerkalk von Glat bis Rans allzu grosse Verbreitung zu geben. Zwischen diesen beiden Ortschaften grenzt auf grössere Strecke, einmal durch Seewerkalk unterbrochen, der Gault an die Alluvialebene. Die obern versteinerungsreichen Gaultbänke trifft man unmittelbar südlich von dem Bad

Rans. Man beobachtet hier zwei versteinerungsreiche Schichten, die durch mehrere Meter petrefaktenarmes Gestein getrennt sind. Etwas nördlich vom Ranserbad ist ein kleiner Steinbruch. Man sollte hier Seewerkalk erwarten, und es mag wohl auch solcher sein; er schien mir aber nicht recht typisch. Das Gestein enthält nicht selten Belemniten; ein Arbeiter versicherte ferner, dass zur Seltenheit rundliche Steine, fast wie Äpfel, zum Vorschein kommen; es würde das auf *Holaster subglobosus* deuten, welchen Escher bei Rans wirklich gesammelt hat. Ähnliches Gestein, mit ausgezeichnet knollig-welligen Schichtflächen, stellenweise geradezu besäet mit Belemniten, findet sich am Hügel westlich ob dem Ranserbad. Ich bin hier in der That im Unklaren, ob man es mit oberstem Gault oder mit unterm Seewerkalk zu thun hat. Bei Räfis-Rans fällt der Gault 25 ° NO.

Kehren wir wieder nach Sevelen zurück. Beim neuen, 1895 erstellten Wasserreservoir stösst man auf hell-bläuliche oder bläulich-graue, gelb anwitternde, leicht zerfallende Eocänschiefer, ähnlich demjenigen ob Stauden und Grabs, am Voralpsee und in Naus. Aus weit festerem, dunkelm Kalkschiefer des Eocän besteht dagegen der Ansen- spitz, der nach Westen eine ganz respektable Steilwand kehrt. Der höchste Gipfel desselben ist auch auf der sanften Ostseite kahl, was wohl den heftigen Winden zuzuschreiben ist, denen er schonungslos ausgesetzt ist. Dieses festere Eocän-Gestein wird in ziemlich grossen Platten gebrochen, die zu mancherlei Zwecken, so auch zur Zäunung Verwendung finden. *Fucoiden* habe ich im Flysch von Sevelen nicht gesehen.

Erwähnung verdienen noch die isoliert aus dem Schutt auftauchenden Flyschhügel östlich von Sevelen.

Südlich von Sevelen giebt die geologische Karte dem Gault zu grosse Verbreitung. Der Buchenwald des hintern Gretscherholzes liegt zum grossen Teil auf Schrattenkalk. Die Buche scheint sich überhaupt an den Berghängen von Buchs bis Wartau auf dem Schrattenkalk besonders wohl zu befinden.

Jene prächtige, von der Ruine Wartau beherrschte Hügellandschaft wird grösstenteils aus Urgon und Neocom gebildet. Die Ruine steht auf Schrattenkalk, welchem sich am östlichen Fusse des Rückens noch Gault anlegt. Alle drei Stufen bilden jenen schönen Hügel, dessen Ausläufer (Lone) durch seinen glatten, sanft gewölbten Rücken das Auge aller Vorbeifahrenden unwillkürlich auf sich zieht. Das Neocom dringt zungenförmig noch über Fontnas vor und erreicht hier die Sohle des Rheinthales.

Gegen Süden ist der Kreidemantel der Alviergruppe in einer langen, weithin sichtbaren Wand abgebrochen, welche zur Hauptsache dem Neocom angehört. Es zieht sich diese Wand hinauf gegen die Gauschla; sie ist gekrönt von

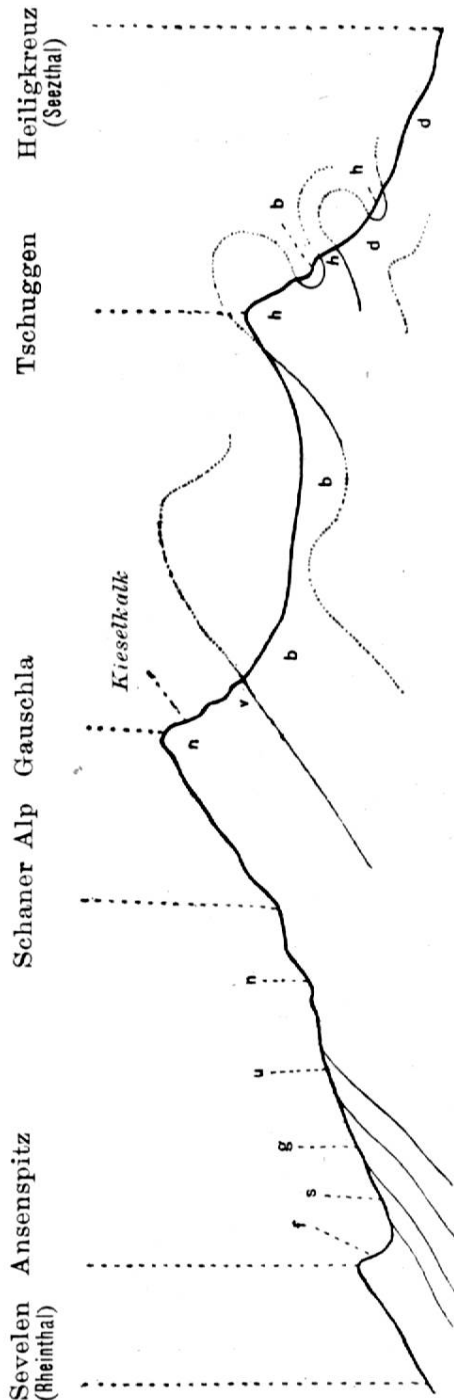


Fig. 8. Sevelen-Gauschla-Tschuggen-Heiligkreuz.
f = Flysch. s, g, u, n, v, b, h, d wie bei Fig. 7, Lias fehlt.

einer Reihe von Felsköpfen, die auf der Südseite kahl, auf der Nordseite begrast sind.

Aber noch weit grossartiger ist der Absturz des Kreidegebietes gegen Südwesten, gegen die breite Terrasse von Balfries, Malun und Sennis. Er besteht teils aus erhabenen Felswänden, teils aus einem bizarren Gemisch von Felserkern und Rasenflecken. Wohl den grossartigsten Absturz hat der Krummenstein, sodann der kleine Alvier. Auch die Rosswies bricht im obern Teil in einer furchtbaren, wohl 80 ° steilen Wand ab. Aus den Nischen zwischen den einzelnen Gipfeln dringen mächtige Schuttkegel hervor und bilden am Fuss ausgedehnte Halden, das anstehende Gestein und damit vielerorts den Kontakt zwischen der Kreide und den obersten Juraschichten verdeckend. Das Valengien tritt im untersten Teil der Wände als weissliche Mauer hervor, und seine abgestürzten, zum Teil dem Schrattenkalk ähnlichen Blöcke finden sich unten zahlreich. Doch kann man es nicht zusammenhängend verfolgen; die Schutthalden verdecken es streckenweise, wie auch hie und da noch das unterste Neocom. Durch die bis auf den Grat des Gebirges hinaufreichenden und dort sich stark verengenden Runsen kann man an einzelnen Stellen auf die Nordseite übersteigen. Eine solche weite Nische, bei welcher oben noch ein gut gangbar gemachter Felsriss zu passieren ist, benutzt auch der Weg von Balfries auf den Alvier.

Die breite Südseite der Gärtliköpfe ist besonders interessant und in die Augen stechend durch die Abwechslung von nackten bräunlichen und gelblich-grauen Felserkern und Türmchen mit grünen Rasenplätzchen.

Recht in die Augen fallend ist bei diesem Anblick von Süden auch die geringe Schartung zwischen den

hohen Kreidegipfeln. Relativ sehr bedeutend ist namentlich die mittlere Kammhöhe von der Gärtlisegg (westlich neben dem Krummenstein) bis zum Gemsberg.

An **Petrefakten** ist das Kreidegebiet der Alviergruppe nicht arm; dagegen lässt der Erhaltungszustand sehr zu wünschen übrig. Die Gaultversteinerungen finden sich zum Teil in einem Gestein mit sehr dicker Verwitterungsrinde. Sie stehen dann nicht oder bloss sehr wenig vor, sind aber leicht herauszubringen. Häufiger aber stehen die Petrefakten der versteinerungsreichen Bänke ganz gedrängt in zahlloser Menge aus dem Gestein vor, sind dann jedoch meist so verwittert und entstellt, dass man unter hunderten kaum ein taugliches Exemplar erbeutet. Aus den ungemein harten Blöcken selbst, und wären sie noch so voll von Petrefakten, ist sehr wenig herauszubringen. Als Fundorte von Gaultversteinerungen mögen nur genannt werden: der Kehr bei Gampernei, der Südabsturz von Gampernei-Rosswies gegen Sisiz, die Alp Malbun, in letzterer namentlich der Untersäss, und die Alp Arin.

Für das obere Neocom ist eine gute Fundstelle mit ziemlich wohlerhaltenen Versteinerungen das Felsriff zwischen Langgen und Sisiz. Für das tiefere Neocom (jedoch noch immer über dem Kieselkalk der Gipfel liegend) empfiehlt sich der Nordostgrat des grossen Faulfirst. Der Grat fällt hier ein Stück weit fast genau so steil wie die Schichten, und die Versteinerungen sind deshalb auch noch tiefer unten zu finden, als ich in meiner letzten Arbeit angab. Eine recht gute Fundstelle des Neocoms liegt ferner westlich vom Glanenkopf, auf der linken Seite des Sisizerbaches, etwa 100 m. über demselben auf

einer kleinen Terrasse. Hier finden sich hauptsächlich Terebrateln, Seeigel, Ammoniten und Belemniten. Es ist mir nicht möglich, genauer die Abteilung des Neocoms anzugeben, welcher diese reiche Fundstelle angehört. Von der bräunlichen, sehr dicken Verwitterungsrinde heben sich die Durchschnitte der zahllosen, nicht vorragenden Petrefakten durch bläulich-graue Farbe scharf ab. Es ist schade, dass die Fossilien, die hier zu tausenden und aber tausenden begraben liegen, nicht in einem noch etwas bessern Zustand erhalten geblieben sind.

Die nach Escher so reiche „Knorrschicht“ des Neocoms, die auf Alp Langgen, in der Nähe der „Weissen Frauen“ anstehen soll, habe ich trotz langen Suchens nicht auffinden können. Die Angabe ist eben gar zu unbestimmt. Ganz nichtsnutzige Neocom-Petrefakten finden sich unmittelbar neben der Hütte von Oberlanggen und auf dem Gipfel der Gauschla. Neocom-Belemniten sind auch zahlreich bei der obern Hütte von Altsäss.

Im Seewerkalk, Urgon und Valengien ist die Ausbeute weit geringer. Das Aptien lässt sich am Glanenkopf wohl am leichtesten und erfolgreichsten durchsuchen, liefert aber auch da nur klägliche Stücke. Orbitolites lenticularis trifft man vielerorts, recht schön und zahlreich z. B. im Wald am Buchserberg an dem von den Grabern erbauten neuen Strässchen. Auch südlich vom Hurst findet man das Aptien mit zahlreichen, grossen, aber meist zerbrochenen Belemniten und einigen anderen Versteinerungen. Geradezu entmutigend ist das Suchen im Seewerkalk unserer Gruppe. Nur auf Arin enthält er stellenweise Belemniten in so grosser Anzahl, dass man meinen könnte, sie seien hier geradezu zusammengeschwemmt worden.

III. Die Jurabildungen vom Gonzen bis Lösis.

Fährt man etwa zur Zeit der Schneeschmelze oder nach ausgiebigem Regen von Weesen nach Walenstadt, so fesselt der Absturz der Churfürsten dermassen den Blick, dass man für anderes schwerlich Augen hat. Zahlreiche Wasserfälle flattern in silberweissen, schäumenden Bändern über die hohen Felsen hinunter, und darüber tront in unbeschreiblichem Reiz die malerische Zackenreihe der Kreidegipfel. Schon vom Thal aus erkennen wir die Schichten; wir sehen den Seewerkalk der westlichen Gipfel verschwinden, bewundern die mächtige Schrattenskalkwand des breiten Brisi, den kühngebauten Zustoll mit seinem fast in Form eines Kreissegmentes angeschnittenen Käppchen von Aptien, sodann die gewaltige, gleichsam behaglich in träger Ruhe daliegende Masse des Hinterruck-Rosenboden, welchen Gebirgstheil die Flumser Clubbisten scherzhaft die „Lokomotive“ nennen (das Kamin ist der trotzige Tristenkolben), wir erkennen den Südwestanschnitt der Glatthaldenfalte und verfolgen immer wieder mit Staunen die prachtvolle Muldenbiegung des Sichelkammes.

Wesentlich anders wird das Bild zwischen Walenstadt und Sargans. Die höheren Neocomgipfel der Alviergruppe werden dem Auge entzogen durch eine Reihe von niedrigeren Vorköpfen. Nur in der Gegend von Flums gewahren wir — ein fesselndes Bild — durch die Nische, welche der Bärschnerbach im Laufe der Zeiten geschaffen, auch die hinteren Gipfel, den dominierenden Gemsberg und seine Nachbarn. Nach Südosten nimmt die Reihe der Vorköpfe an Höhe zu und kulminiert im Tschuggen (1883 m.) und Gonzen (1833 m.). Trotz der geringeren

Höhe machen auch diese Vorberge vom Schreienkopf bis zum Gonzen durch ihren schreckhaften Absturz einen bemerkenswerten Eindruck. Sie gehören der Juraformation an. Die gewaltigsten Felswände bildet hier der Hochgebirgskalk. In den tieferen Teilen erkennen wir den Dogger schon an der dunklen Färbung. Besonders wirksam ist aber das Bild, wenn jener, wie an mehreren Stellen zu beobachten, gleichsam eingekeilt hoch oben in den hell angewitterten Wänden des Hochgebirgskalkes auftritt; dann macht er dem Namen „brauner Jura“ alle Ehre. Von Bärschis bis gegen Halbmil hin nimmt als tieferes Glied noch der Lias am Aufbau des Gebirges teil.

Schon vom Tal aus erkennen wir, dass oben an der Stirnkante des Absturzes nicht überall das nämliche Gestein aufsitzt. An einzelnen Gipfeln, wie am Alpelikopf, Roneberg, Spitzbühl, Tschuggen, besteht der oberste Teil aus weissgrau angewittertem, inwendig aber ganz dunkelm, splitterigem Kalk, einem prachtvollen Gestein. An anderen Stellen, wie z. B. an der Strahlegg, bilden Schiefer-schichten den Gipfel. Dieser Schiefer bedeckte einst alle Vorköpfe vom Schreienkopf bis zum Gonzen, ist aber durch Verwitterung und Erosion vielerorts verschwunden. Dagegen hat er sich auf der breiten Terrasse, welche sich von der Stirnkante des vordern Absturzes bis zum Fusse der höheren Kreidegipfel erstreckt, in bedeutender Ausdehnung und Mächtigkeit erhalten.

Die Wildbäche, welche die rechtsseitigen Abhänge des Seeztales durchfurchen, haben einen grossen Teil ihres Sammelgebietes in diesen schiefrigen Schichten. In diesen Grenzschiefern zwischen Jura und Kreide liegt auch das Gebiet des Bergrutsches von Tscherlach. Das Sturzmaterial ist meist bläulicher Schiefer. In den Jahren 1888

und 1889 löste sich ein grosser Teil der Felswände etwas östlich oberhalb Verachten ab und überschüttete die darunter liegenden Waldpartien. Im regenreichen Sommer 1889 durchweichten die abgestürzten und die darunter liegenden erdigen, auf steil abfallenden Felsen ruhenden Massen, gerieten in langsames Abgleiten, stürzten durch die engen Felstrichter und breiteten sich im Dörfchen Tscherlach als ungeheurer schwarzer Schlammstrom aus, gewaltigen Schaden anrichtend. Entwässerung und Erstellung einer gewaltigen Talsperre am Fusse des ganzen Bruches haben weitere Gefahr teilweise beseitigt.

Im gleichen Sommer 1889 wurde auch Bärschis verheert infolge eines Gewitters und Hagelschlages über den Alpen Sennis und Malun. Die kostspieligen Verbauungen des Bärschnerbaches (Voranschlag 283,000 Fr.) haben auch hier die Gefahr bedeutend vermindert. Die hintersten Verbauungen finden sich unter jenen dunkeln Schieferwänden, welche unter dem Namen „Schwarzrüfe“ bekannt sind und die Alpen Sennis und Malun von einander scheiden. Weil es hier an tauglichen Steinen fehlte, mussten die Blöcke für die Sperren vom Schuttkegel des kleinen Alvier hergeholt und auf einem extra erstellten Weg an den Rand der Schwarzrüfe geliefert werden. *) Durch die letztere konnten sie nur mit grosser Mühe ins Bachbett befördert werden; denn diese Schieferwände sind lange nicht so steil, wie sie aus der Ferne aussehen, und es rollten die Blöcke keineswegs ohne Unterbrechung hinab. — Die Verbauungen werden auf lange Zeit hinaus ihre Wirkung nicht verfehlen; noch besser und vollstän-

*) Nach gef. Mitteilung von Herrn Ingenieur Bernet, der in der Sektion St. Gallen S. A. C. über die Wildbachverbauungen im Alviergebiet referierte.

diger würde, wenn sie möglich wäre, die Wiederbewaldung des Abrissgebietes diesen Zweck erfüllen.

Betrachtet man die Schwarzrüfe aus grösserer Entfernung, etwa von einem der höheren Kreidegipfel aus, so erhält man den Eindruck, der Bärschnerbach sei noch in frischem Einschneiden begriffen und drohe, sein Gebiet rückwärts ausdehnend, dem Gewässer der Balfriesalp allmählig den Oberlauf wegzunehmen.

Auch der noch gefährlichere, ebenfalls sehr kostspielige Verbauungen erfordernde Trübbach hat sein Sammelgebiet fast ganz in den leicht verwitternden Berrias- und Balfriesschiefern, und schon der Name des Baches deutet seinen bedenklichen Charakter an. Man könnte sich fast in ein Bündnerschiefergebiet versetzt denken.

Der geologischen Beobachtung sind die Hänge vom Kamm zwischen Gonzen und Gauschla bis hinunter zur Rheinebene nicht günstig. Es fehlt hier ein grösseres, tiefer eingeschnittenes Tälchen, etwa in der Art desjenigen von Matschüel.

Am Wege von Trübbach über den Walserberg nach dem Gonzen fallen die faulen, gelbgrauen Schiefer weit hinauf 50—60° SO. Endlich in circa 950 m. Höhe ü. M. kommen zur Abwechslung dünne Bänke dunkeln, blauschwarzen Kalkgesteins mit fast weisser Anwitterung und vielen kurzen Auswitterungsröhrchen. Die Flächen, die erst seit kurzer Zeit der Verwitterung ausgesetzt sind, zeigen zahlreiche schwarze Punkte und Linien, nicht unähnlich Fucoiden. Hier fand ich einen kleinen Ammoniten, der mir aber beim Herausmeisseln in Stücke ging. Bei einem Bächlein, das nicht weit davon über eine felsige Stufe herniederrauscht, beobachtet man Wechsellagerung von Schiefer und bis 80 cm. mächtigen kalkigen Bänken.

Die circa 25° O fallenden, treppenförmig abgebrochenen Schichten zeigen in dem Schiefer Clivage, welches mit der Schichtung einen Winkel von fast 45° bildet.

Höher oben kehren in ermüdender Einförmigkeit die faulen Schiefer wieder. Selbst der höchste Punkt des Gonzen besteht aus gänzlich unsolidem, in kleine Stücke zerfallendem Schiefer, so dass es unmöglich ist, ein rechtes Handstück zu schlagen. Doch schon wenige m. östlich vom höchsten Punkte zeigen sich festere, fast meterdicke Bänke von inwendig dunklem, in Stücke mit ebenen Flächen brechendem Kalk, und dass die Hauptmasse des Berges aus weit festerem Material aufgebaut ist, davon zeugt schon die markige Gestalt, welche nach Südosten, gegen die Herrschaft hin, im Verein mit der sich ebenfalls als kraftvolle Pyramide präsentierenden Gauschla ein prachtvolles Gebirgsbild darbietet, besonders dann, wenn die oberen Partien frisch beschneit sind. Heim und Gutzwiller haben gezeigt, dass der Gonzen aus zwei Falten besteht, von denen die obere von WSW nach ONO, die untere dagegen von N gegen SO streicht.*

Die höchste Spitze des Tschuggen besteht aus dem schönen schwarzen Tithonkalk, welcher an anderen Orten, z. B. in Walenstadt, zur Cementfabrikation benützt wird. An der Tschuggenspitze hat Mösch eine Anzahl Petrefakten gesammelt, ebenso in der Nähe des Kurhauses Balfries. Sehr bald legen sich jedoch auf der Nordseite des Tschuggen die Balfries- und Berriasschiefer auf diese schwarzen Kalke (siehe Fig. 8), und man trifft in den Grenzmauern der dortigen Alpen nicht selten grössere und

* Siehe Jahresbericht 1875/76 der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft: „Das Bergwerk am Gonzen“, von Zweifel und Gutzwiller.

kleinere Platten mit undeutlichen Fucoiden. Die Schiefer treten aber unter der Tschuggenfluh nochmals auf, man überschreitet sie beim Aufstieg von Heiligkreuz zum Kurhaus, kurz bevor man die Wiesen von Spina erreicht, und auch zwischen Spina und Kurhaus sind sie wieder sichtbar. Wir werden dieses Auftreten des Schiefers unter den Kalkflühen weiter westlich nochmals antreffen. Auf

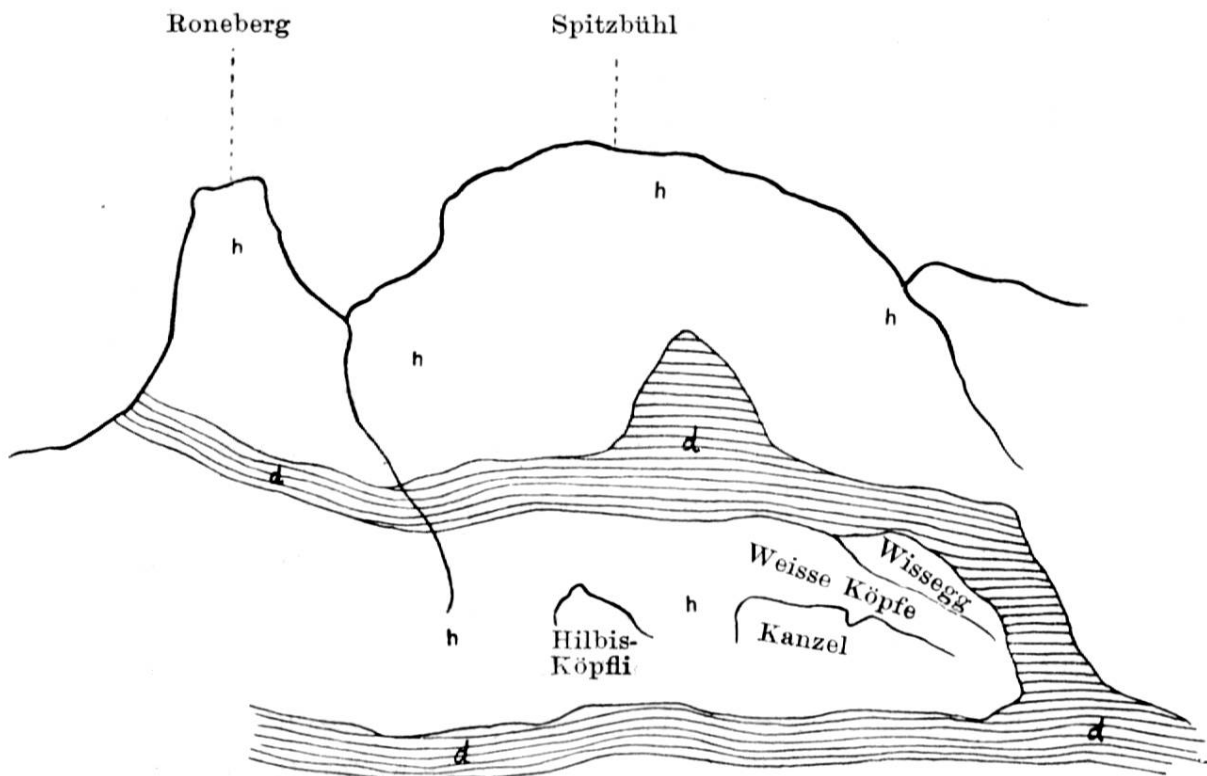


Fig. 9. Dogger und Malm unter Roneberg und Spitzbühl.

h = unteres Tithon, Hochgebirgskalk und Birmensdorfer Schichten; d = Dogger.

Roneberg und Spitzbühl ist der Schiefer abgeworfen; auf Strahlegg hat er sich noch erhalten und ist schon vom Thal aus wohl zu unterscheiden, indem sich die oberste Schieferkappe von der darunter folgenden Kalkwand (Tithon und Hochgebirgskalk) scharf abhebt. Unter dieser Kalkwand der Strahlegg tritt ähnlich wie am Tschuggen der Schiefer nochmals auf. (Siehe Fig. 7.)

Hier könnte man auf den berühmigten Seezthal-Walen-

seegraben zu sprechen kommen. Zwar ist meiner Ansicht als derjenigen eines Laien, welcher zudem für das in Frage stehende Gebiet nur wenige Tage verwenden konnte, keine Bedeutung beizumessen. Wenn ich meine Ansicht gleichwohl ausspreche, so geht sie dahin, dass die Hypothese eines solchen Grabens in den thatsächlichen Verhältnissen absolut keine Stütze findet. Ganz entschieden sprechen dagegen besonders die Verhältnisse an der Strahlegg. Es lässt sich nämlich hier der Zusammenhang zwischen der der Strahlegg aufsitzenden Schieferdecke und dem unter der Kalkwand nochmals auftretenden Schiefer direkt verfolgen. Von der Strahlegg senkt sich der Schiefer hinab in die Lücke zwischen ihr und dem Alpelikopf, und die unter der Strahleggfuh nochmals auftretenden Schiefer sind die sichtbar zu verfolgende Fortsetzung des die Lücke ausfüllenden und mit der oberen Schieferkappe in direktem Zusammenhang stehenden. Also auch hier, wie auf Spina-Balfries-Tschuggen beweisen die Verhältnisse, dass der Kalk nur infolge der Denudation zu Tage tritt, dass überhaupt das mehrmalige Auftreten derselben Stufe nur auf Faltung und späterer Abtragung beruht, aber nicht auf einer Grabenversenkung. In noch grösserm Massstabe zeigen sich ähnliche Verhältnisse auch im Dogger ob und unter der Wissegg, den weissen Köpfen und der Kanzel. (Siehe Fig. 9.)

Aptychen habe ich in den so oft erwähnten Schiefeln hie und da gefunden, so am Walserberg, nördlich unter dem Schollberg und öfters auch in der Mauer zwischen Balfries und Malun; aber sie sind so schlecht erhalten, dass es mir nie gelang, auch nur ein einziges ordentliches Exemplar für das Museum zu erbeuten. In der erwähnten Mauer sind auch Belemniten nicht selten.

Die breite Terrasse von Balfries, Malun und Sennis verschmälert sich gegen den Fuss des Sichelkammes hin auffallend und erreicht auch weiter nordwestlich ihre frühere Breite nicht annähernd wieder. Die Abstürze gegen das Seezthal erhalten in geologischer Beziehung ihre Physiognomie vorwiegend durch den Kontrast zwischen den weissgrau angewitterten, furchtbaren Wänden des Hochgebirgskalks und den dunkeln, bräunlichen und rötlichen Wänden des Dogger. Schon die Namen Wiss-egg, weisse Köpfe, rote Wand, roter Herd, schwarze Köpfe etc. deuten diesen Gegensatz an. Der Detailbeobachtung ist vielerorts die Ungangbarkeit ein wesentliches Hindernis. Zwar kann man, von den Alpwegen abgesehen, an mehreren Stellen direkt über die unüberwindlich scheinenden Abstürze die Stirnkante, d. h. den Rand der breiten Alpenterrasse erreichen, und es hat auch Herr J. B. Stoop in Flums, der beste Lokalkenner des Gebirges, der nicht nur in den höheren Gipfeln der Alviergruppe, sondern selbst in diesen wilden unteren Abstürzen überall Bescheid weiss, dies mehrmals ausgeführt. Mit ihm stieg ich vom Liashügel der St. Georgenkapelle durch den Cavortschwald, über die rote Wand und die Brännelköpfe direkt hinauf zum Alpeligang und auf den Alpeli-kopf. Dieser sehr steile Aufstieg (ca. 60° , vom Fuss der roten Wand bis auf den Alpeli-kopf ist die Vertikaldistanz namhaft grösser als die horizontale) bietet, abgesehen von der Einförmigkeit des Gesteins im oberen Teile, schon deshalb wenig Gelegenheit zur Beobachtung, weil man vollauf mit sich selber zu thun hat. Oben auf dem Alpeli-kopf trifft man wieder den schönen, fast sammtscharzen, spröden Tithonkalk. Den Abstieg nahmen wir südöstlich hinab zu der in den schon öfters erwähnten Schiefern

eingerrissenen Strahlröfe, die aus einiger Entfernung einen geradezu grauenhaften Anblick darbietet, aber nichtsdestoweniger ganz leicht zu begehen ist. Das Gestein ist sehr reich an Calcitadern und Kalkspathkrystallen, und davon mag die Röfe auch den Namen haben. Über eine etwas schwindelige Ecke führt ein schmales Pfädlein nach den hohen und steilen Waldwiesen von Valzun. Von hier an abwärts bietet der etwas bequemer gewordene Weg da und dort fesselnde Ausblicke; mit Staunen sieht man an einer Stelle hoch über sich den bräunlichroten Dogger, scharf sich abhebend, an der südöstlichen Seite einer fürchterlichen Felsschlucht. Er scheint sich, was aus der Entfernung nicht mehr zu konstatieren ist, hinauszuziehen bis fast ob Valzun; denn von dort an trifft man am Weg eisenschüssige herabgerollte Gesteine. Es ist jener Doggerarm, welcher östlich von der Wissegg, den weissen Köpfen und den Kanzelköpfen vom unten durchziehenden sich abzweigt und unter Roneberg und Spitzbühl bis gegen Valzun sich erstreckt.

Auch auf den Lias stösst man bei diesem auf Siegfriedblatt Mels verzeichneten Abstieg noch in der Gegend von Grünhag und dem Hagerbach. Die geologische Karte lässt den Lias nur bis in die Gegend von Hochwiesen reichen, während doch im Text sein Auftreten beim Grünhag und in der Hagerbachschlucht besonders erwähnt wird.

Ich muss darauf verzichten, über die Aufstiege von Heiligkreuz nach Balfries, von Bärschis, bzw. St. Georgen durch den Bärschner Alpweg nach Sennis und Malun und von Walenstadt nach Lösis Einzelheiten zu berichten. Zwar habe ich diese Wege begangen und darf mit gutem Gewissen behaupten, dass, wenn es sich nur um allgemeine Orientierung handelt, diese Wege weit eher zu

empfehlen und viel lohnender, interessanter und instruktiver sind, als pfadlose Touren in der Art unsers mühevollen Aufstieges auf den Alpelikopf. Schon die durch die Weganlagen selbst geschaffenen Entblössungen sind nicht gering zu achten. Sollte es aber einmal zur Revision des Blattes IX kommen, so wird sich der betreffende Fachmann natürlich auch um die Verhältnisse an weniger begangenen Stellen bekümmern müssen, und es könnte in dieser Hinsicht ein kundiger und für seine heimatlichen Gebirge so begeisterter Mann wie Hr. Stoop gute Dienste leisten.

Ueber die Umgebungen von Walenstadt, den Weg nach Lösis, die Schattenrunse, die Gegend von Ragnatsch, Grünhag, Hagerbach und Sargans hat Mösch eingehendere Befunde, zum Teil mit Profilen, veröffentlicht. Hier hat er durch Auffindung von Petrefakten Licht auf verschiedene vorher unklare Verhältnisse geworfen, und es gehören überhaupt diese Abschnitte zu den besten, die in der 14. Lieferung (dritte Abteilung) der „Beiträge“ zu finden sind, im Gegensatz zu den äusserst dürftigen Bemerkungen (Paläontologie ausgenommen) über die Nordseite der Alviergruppe.

Mein Abschnitt über die Jurabildungen ist sehr mager ausgefallen und hätte ebenso gut ganz wegbleiben können. Ich habe in der Vorbemerkung den Grund erwähnt, welcher mich unerbittlich zwang, von einer weiteren Verfolgung dieses Gebirgstheiles abzustehen.

* * *

In ganz kurzen Worten kann die Alviergruppe charakterisiert werden als ein Teil der nördlichen Kalkalpen, an dessen Aufbau hauptsächlich Jura- und Kreidestufen, in beschränkterem Masse auch eocäne Flyschschiefer teil-

nehmen. Das Gebirge als Ganzes streicht von Nordwesten nach Südosten. Zu diesem orographischen Streichen steht das Streichen der einzelnen, die höheren Gebirgsteile zusammensetzenden Falten im Gegensatz. Es streichen nämlich die Falten des Kreide- und Flyschmantels (und die obere Gonzenfalte) ONO bis NO, wie diejenigen des Säntis und wie die Alpen überhaupt. Einzelne dieser Falten sind anfänglich nach N übergelegt, es geht jedoch die überkippte Stellung im weitem Verlauf gegen NO verloren. Zugleich senken sich die Falten gegen das Rheinthäl hin, unter dessen Alluvialebene sie verschwinden. Dagegen zeigen die tieferen Falten im Jura, soweit bis jetzt überhaupt der Nachweis geleistet wurde, südöstliches Streichen. Die gewaltige Lagerungsstörung südlich des Seez-Walenseethales hat den Bau der Alviergruppe mächtig beeinflusst. In Festhaltung des oben erwähnten Gegensatzes kann die Alvierkette in ihrem Verhältnis als Ganzes zur Glarner Doppelfalte auch als Isoklinalkamm bezeichnet werden, während sich im Streichen der höheren Falten die Abhängigkeit vom allgemeinen Streichen der Alpen, beziehungsweise von der Richtung des die Alpen bildenden Schubes nicht verkennen lässt. Dem entsprechend sind die nach NO sich senkenden Thälchen des Naus- und Walkenbaches, des Staudner- und vielleicht auch des Matschüelerbaches (in seinem einstigen höheren Teile) in ihrem Verhältnis zum ganzen Gebirgszug als Querthälchen, tektonisch dagegen als Längsthälchen zu bezeichnen.

Bemerkungen zu Blatt IX der geologischen Karte.

Es ist im allgemeinen leicht, eine Karte zu kritisieren, besonders eine geologische, die bekanntlich mit einer ge-

wissen Kühnheit und Hast gezeichnet werden musste. Sehr oft beschränkt sich die Kritik auf Kleinigkeiten. Auf der anderen Seite ist es ebenso gefehlt, immer mit der gleichen Lobhudelei über unser Kartenwesen aufzurücken. Als im Anfange der Exkursion meine Beobachtungen an manchen Punkten so gar nicht mit der Karte stimmen wollten, da suchte ich die Schuld bei mir selbst, ja es kam dazu, dass ich ganz mutlos die Sache überhaupt aufstecken wollte. Als ich aber sah, dass zwischen der Zeichnung der Karte und dem dazu gehörigen Text von Mösch im 14. Band der „Beiträge“ ebenfalls ganz unzweifelhafte, völlig unerklärliche Differenzen auftraten, da wurde es mir klar, dass Blatt IX überhaupt in den Details kein grosses Zutrauen verdient, soweit es den Kreide- und Flyschmantel der Alviergruppe betrifft, und dass es in der That einer Revision dringend bedürftig ist. Es geschieht nur der Übersichtlichkeit wegen, wenn ich die im Abschnitt „Gebirgsbau“ gemachten Bemerkungen über die geologische Karte noch einmal kurz zusammenstelle:

1. Auf der Nordwestseite des Glatthaldenstockes, wo Blatt IX Seewerkalk und Schrattenkalk aneinander grenzen lässt, ist der Gault tatsächlich vorhanden und zu beobachten.
2. Auf der rechten Seite des Nausthälchens ist im Mittelschenkel der Sichelkammfalte zwischen Flysch und Gault der Seewerkalk wohl entwickelt und an mehreren Stellen, so beim Aufstieg zum Scheffloch und zum Schönplank wohl zu beobachten.
3. Nördlich und nordwestlich unter dem hohen Rücken zwischen Bodmen und Birr ist der Gault vorhanden.
4. Ebenso grenzt nördlich und nordwestlich unter der Langgenalp das Neocom keineswegs direkt an den

Seewerkalk, sondern die beiden Zwischenstufen sind gleichfalls zu konstatieren, und es ist zudem der eo-cäne Flysch in einem ununterbrochenen Streifen vom Voralpsee bis unter den Sichelkamm weiter zu ziehen.

5. Die höchste Spitze des Kapf besteht nicht aus Seewerkalk, sondern aus Gault, neben welchem unmittelbar südwestlich schon der Schrattenkalk auftritt.
6. Der Seewerkalk der Mulde zwischen Kapf und Margelkopf hängt überhaupt nicht mit demjenigen von Bodmen zusammen.
7. Auf Blatt IX fehlt im Absturz vom Kapf-Ross-wiesrücken gegen Sisiz der gerade hier von Escher sorgfältig untersuchte Gault.
8. Auf Bütz (1455 m., auf Blatt IX fälschlich Birr) hat sich ein kleiner, nicht eingezeichneter Fetzen Seewerkalk erhalten.
9. Quer über den Staudnerberg zieht sich höchst wahrscheinlich in einer Höhe von 800—1000 m. ein Band von Seewerkalk.
10. Die tiefste im Nausthälchen entblösste Schicht ist der Schrattenkalk. Ob auf Blatt IX eingezeichnet, ist wirklich nicht deutlich zu erkennen, bei a im Wort Obere Naus?
11. Bei Naus-Untersäss gabelt sich für eine kurze Strecke der Flysch, indem ein Streifen, allerdings unbedeutend im Vergleich mit dem rechtsseitigen, sich auch längs der linken Thalseite ob den Untersäss hinaufzieht.
12. Die Schlucht zwischen Naus-Untersäss und Voralpsee liegt zum grössten Teil im Flysch.

13. Der eocäne Schiefer reicht auch auf der rechten Seite des Lognerbaches bedeutend weiter gegen den Buchserberg, bis gegen Montaschin hin.
14. Der kleine Lappen Seewerkalk nordöstlich vom Glanenkopf (Rotenstein auf Blatt IX) ist ringsum von Gault umgeben und zudem weiter nordöstlich zu verzeichnen.
15. Im Nordwestabsturze des Hahnenspiel (Ober-Malbun) fehlt der Gault keineswegs.
16. Ein auf Blatt IX nicht verzeichneter, isolierter Fetzen Seewerkalk findet sich noch südöstlich von Malbun-Untersäss.
17. Die Hütten von Malbun-Untersäss liegen auf Gault, nicht auf Schrattenkalk.
18. Das Eocän von Sevelen grenzt nicht an Gault, sondern an Seewerkalk.
19. Von Glath bis Rans hat auf der geologischen Karte der Seewerkalk auf Kosten des Gault, südlich von Sevelen der Gault zu Ungunsten des Schrattenkalkes zu grosse Verbreitung.

Über einige andere Verhältnisse, die bei einer allfälligen Revision immerhin in Betracht gezogen werden könnten, bin ich weniger im Klaren. Sie betreffen das Vorkommen und die Ausdehnung des Seewerkalks auf Stangenbühl, ferner ob dem Wege vom Buchserberg zum Matschüelerbrückli, sodann im Walde nördlich des obern Flad und hinter Montaschin, endlich auch die Kontaktverhältnisse ob der grossen Risi (Fehlen des Gault?) und die Ausdehnung des Schrattenkalks am Buchserberg bis hinauf gegen die Alp Malbun.

Was den Jura anbetrifft, so verdient jedenfalls die Abgrenzung von Lias, Dogger und eigentlichem Hoch-

gebirgskalk eine weit zuverlässigere genannt zu werden, als diejenige der Kreidestufen auf der Nordseite. Von der Unbestimmtheit, Undeutlichkeit und Inkonsequenz, mit welcher die Karte die über dem Hochgebirgskalk liegenden Grenzsichten zwischen Jura und Kreide behandelt, ist an anderer Stelle die Rede gewesen.
