Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 41 (1948)
Heft: 1

Artikel: Geologie des Sarnersee-Gebietes (Kt. Obwalden)
Autor: Bentz, Felix
Kapitel: Tektonischer Teil
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-161033

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: 13.07.2025

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

zeichnete Untere Moos N von Zuben. Bei solchen Drainage-Arbeiten wurde in der Gegend von Unter Hag (N Flüeli) unter der dort ca. 1,5 m dicken Torfschicht, ein ca. 0,6 m mächtiger Horizont von schlammig-sandiger Ausbildung angeschnitten. Darin eingelagert fanden sich einzelne feine Bänklein von reiner Seekreide. Nach der von Dr. L. Forcart (Naturhistorisches Museum Basel) bestimmten Molluskenfauna zu schliessen, welche durchwegs recente Formen aufweist, handelt es sich um die Ablagerungen eines kleinen Sees postglazialen Alters. b) Im Schlierenflyschgebiet sind kleinere Flachmoorbildungen recht häufig, eine überwiegende Verbreitung finden sie aber erst in den Gegenden gegen Jänzigrat–Hohfluh, also ausserhalb des Untersuchungsgebiets. Doch konnten an zwei Stellen auch kleine Ansätze zu Hochmoren (mit Sphagnum, Pinus usw.) festgestellt werden: bei Moosacker N Obstalden und im Fangmoos am Oberlauf des Schwandbachs. Das „Moos" SW Stalden wurde neuerdings durch Drainage trocken gelegt. c) In der Aufschwemmungsebene von Giswil (Grosstheil), am obern Ende des Sarnersees befinden sich ausgedehnte Riedgebiete, die heute aber auch mehr und mehr drainiert und bebaut werden.

TEKTONISCHER TEIL.

Im Untersuchungsgebiet können wir folgende tektonische Einheiten unterscheiden (vgl. tekt. Übersichtsskizze, Taf. I, Fig. 2):

I. Die Drusberg-Decke
II. Die Bürgenstock-Decke
III. Die Obwaldner Flyschmasse

I. Die Drusberg-Decke.

Die Drusberg-Decke besteht im Untersuchungsgebiet im Prinzip aus zwei grossen liegenden Falten (Sachsler Berge) und einem flachen Gewölbe (Hohbruckgewölbe). Der Bau wird kompliziert durch das Auf- und Abtauchen einiger kleiner Zwischenfalten sowie das Auftreten einer Überschiebung im SW. Die drei Hauptfalten bzw. ihre nordöstlichen Fortsetzungen, sind auf den Profilen zur Vierwaldstätterseekarte (Lit. 64, Prof. 9) von N nach S als Falte I, II und III bezeichnet. Wir übernehmen diese Numerierung und erweitern sie mit Ia, IIa und IIIa für die sie ersetzenden oder nur lokal auftretenden Zwischenfalten. Für eine weitere Parallelisierung der Falten gegen E und W sei auf die in den grossen Zügen zutreffende Darstellung von Fichter (Lit. 22, p. 115) verwiesen. Es muss aber bemerkt werden, dass auch mächtige Falten auf kurze Distanz verschwinden und durch andere ersetzt werden können, wie nun im folgenden gezeigt werden soll.

Weitere Komplikationen im Bau der Drusberg-Decke werden im Untersuchungsgebiet hervorgerufen durch die unabhängige Tektonik a) der Schuppenzone Sachseln-Kerns, welche zur Mulde zwischen den Falten I und II gehört, und b) der Wangschichten bei Obstocken, welche an der Stirne von Falte IIa liegen. Die Tektonik dieser beiden Gebiete soll deshalb im folgenden von derjenigen der grossen Stirnfalten getrennt behandelt werden.

1. Die Stirnfalten der Drusberg-Decke.

Die Drusberg-Deckenstirne, zu welcher wir das Hohbruckgewölbe und die Falten der Sachsler Berge zählen, zeigt im Untersuchungsgebiet eine mittlere

Streichrichtung von ca. N 70° E. Betrachten wir nun an Hand der Karte (Taf. I, Fig. 1) und der Profile (Taf. II, Fig. 1) den Verlauf der einzelnen Falten von NE nach SW, so stellen wir folgendes fest:

I. Das Hohbruckgewölbe taucht bei Halten–St. Antoni (E Kerns) als einfaches Oberkreide-Gewölbe, umrahmt vom zugehörigen Tertiär, unter dem Flysch der Klippenunterlage bzw. dem Kernser Bergsturzgebiet hervor. Es steigt axial gegen die Schlucht der Gr. Melchaa gleichmässig an, wo bei der Hohen Brücke und Melchi der Seewerkalk zu Tage tritt. Die dort 100 m tiefe Schlucht ist zur Hauptsache in den mächtigen Seewerkalk eingeschnitten. Im Kern des Gewölbes sind aber noch Gault s. l. und Schrattenkalk aufgeschlossen. Der Seewerkalk fällt im Nordschenkel des Gewölbes mit ca. 40—50° nach NNW ein. Der Südschenkel zeigt bei Unter Hag einen abrupten Abbruch und die Amdenerschichten stossen gegen N direkt an den ca. 70 m mächtigen, gut gebankten Seewerkalk. Das Auftreten einer Störung an dieser Stelle kann zusammenhängen mit der raschen Reduktion des Seewerkalkes gegen S (Mächtigkeit im Hohbruckgewölbe (I) ca. 100 m, in Falte Ia ca. 3 m).

Das axiale Abtauchen nach SW erfolgt von Melchi an wieder gleichmässig, bis das Gewölbe in der Gegend von Scharfrichter unter dem Sarnersee verschwindet.

Der tertiäre Mantel des Hohbruckgewölbes zeigt eine mehr oder weniger selbständige, vom Seewerkalk unabhängige Tektonik. Diese „disharmonische Faltung" wird durch die Masse der weichen Amdenerschichten ermöglicht, die sich zwischen dem Seewerkalk und den zähen Nummuliten-Grünsandbildungen befindet. Sie kommt vor allem darin zum Ausdruck, dass der N-Nummulitenkalkzug beim Durchbruch der Gr. Melchaa überkippt ist und nach SE einfällt, währenddem der nördliche Seewerkalkschenkel noch normales NW Einfallen zeigt. Ausserdem finden wir, besonders im nördlichen Nummulitenkalkzug zwischen Riedli und Hohfluh, recht häufig kleine Querstörungen, an welchen die harte Nummulitenkalk-Grünsand-Platte gestaffelt und verschoben wurde. Auch die tektonische Komplikation, die wir im Bahneinschnitt bei Scharfrichter beobachten können, nämlich das Fehlen des nördlichen und die Doppelung des südlichen Nummulitenkalkzuges, (welcher an dieser Stelle stark nach NW vorspringt) ist auf zwei kleine NW–SE verlaufende Querstörungen zurückzuführen. Eine einzige Längsstörung ist zusammen mit einer Doppelung bei Hohfluh zu beobachten (siehe Taf. I, Fig. 1). Dabei scheint es sich beim nördlichen Nummulitenkalk um den normalen N-Schenkel zu handeln, beim südlichen, um die dahinter eingespiesste Schuppe. Dieses Vorkommen bildet aber eine Ausnahme, denn im Gegensatz zu den oft stark zerrissenen und verschuppten Nummulitenkalken der Schuppenzone, zeigt der tertiäre Mantel des Hohbruckgewölbes im allgemeinen einen recht zusammenhängenden Verlauf. Als Ursache für dieses Faktum betrachten wir die kompakte und gleichmässig mächtige Ausbildung des Assilinengrünsandes, der ja am Tertiär des Hohbruckgewölbes einen hervorragenden Anteil besitzt. Wo hingegen, wie in der Schuppenzone, die Nummuliten-Lithothamnienkalk-Fazies mit ihrer ursprünglichen Ablagerungsform als Linsen dominiert, ist eine Zerreissung und Schuppung leichter möglich (vgl. p. 31).

Die Mulde zwischen Hohbruckgewölbe (I) und Falte II zeigt einen recht komplizierten Aufbau (vgl. Fig. 1, p. 5). Sie kann vom NE im Rüfibach ob Halten, bis nach Eiwil im SW verfolgt werden, wo sie am Wangriegel von Obstocken in den Sarnersee bzw. die Ebene von Giswil hinausstreicht. Der Nord-Schenkel der Mulde besteht aus der Nummulitenkalk-Schuppenzone (Beschreibung vgl. p. 67), der Südschenkel aus Amdenerschichten (mit ca. 40—60° SE-Einfallen), in welche

die Sachsler Flyschzone (Beschreibung vgl. p. 70) eingefaltet wurde. Ausserdem ist in dieser grossen Mulde S von Ranft, in der Melchaa-Schlucht ein kleines Seewerkalkgewölbe aufgeschlossen (Prof. 3). Diese kleine **Falte Ia** mit steilstehendem N- und flachliegendem S-Schenkel, erscheint NE von Bärfeld, am r. U. der Melchaa unter der Moränenbedeckung, taucht aber schon unmittelbar am l. U. wieder unter die Amdenerschichten der grossen Mulde zwischen Falte I und II. Ihr starkes axiales Einfallen gegen SW (ca. 30—40°) und ihre tiefe Lage, lassen also eine Beobachtung nur auf kürzester Strecke zu.

Falte II: Die untere grosse Kreidefalte der Sachsler Berge taucht mit starkem Axialgefälle gegen SW ab. In ihrem Rücken entwickelt sich die Falte IIa, welche dann im SW an Stelle von Falte II direkt an die grosse Mulde (Sachsler Mulde) stösst. Betrachten wir den Verlauf dieser zwei Teilfalten von NE nach SW, so stellen wir fest: Im Gr. Melchtal ist die Falte II noch als einzelne, grosse liegende Falte erkennbar (Prof. 4), deren Kern von (Diphyoides-) Mergelschiefern des Valanginien gebildet wird (vgl. Karte von P. Arbenz Lit. 63). Ihr verkehrter Schenkel fällt mit ca. 30—40° nach SE ein, der Normal-Schenkel liegt fast flach.

Doch schon bei Unter Biel lässt das Auftreten von Gault die Anlage einer kleinen Mulde erkennen, welche die Falte zweiteilt (Prof. 5). Der untere (nördl.) Teil (Falte II) zeigt starkes axiales Absinken gegen SW, verstärkt durch Brüche, so dass die härteren Kreideschichten schon im Ettisriederbach unter die Masse der Amdenermergel tauchen. Im Erlenbach wird Falte II zum letztenmal als kleines Seewerkalk-Gewölbe angeschnitten, auch kommt hier recht gut, eine durch Scheitelbruch entstandene, kleine Überschiebung im S-Schenkel zum Ausdruck (Prof. 8).

Die **Mulde zwischen Falte II und IIa** zeigt das axiale Abtauchen nach SW besonders deutlich. Sie befindet sich bei Unter Biel auf einer Höhe von ca. 1150 m ü. M. (Prof. 5), jenseits des Dorfbachgrabens, bei Schwanden-Alp hingegen nur noch auf einer Höhe von 950 m ü. M. (Prof. 6). Dieses Absinken um 200 m auf ca. 500 m Distanz ist begleitet von Querstörungen und disharmonischer Faltung. Dies kann recht gut am Weg, ca. 400 m ESE der untern Alphütte von Schwanden beobachtet werden. Amdenerschichten der Muldenfüllung stossen dort direkt an Drusbergschichten. Letztere sind ausgequetscht und reduziert, so dass ihre Mächtigkeit bis zur Kieselkalkstirne im Dorfbach keine 100 m mehr beträgt. Die Störung verläuft ca. N 55° W und verliert sich rasch in den Drusbergschichten[23]). Eine gleichartige Störung findet sich nochmals SW der Schwanden Alp, im Ettisriederbach, wo Echinodermenbreccie des Gault (und bei Q. 1020 sogar noch etwas Schrattenkalk) direkt an Amdenerschichten stossen.

Die **Falte IIa** tritt als flaches Gewölbe zwischen Unter und Ober Biel zum erstenmal auf (Prof. 5). Sie lässt sich nach SW mit immer stärker überkipptem N-Schenkel, bei 6—7° Axialgefälle, bis in den Erlenbach verfolgen (Prof. 6, 7, 8). Von dort an ändert sich ihr Charakter als liegende Falte: mit einem Scheitelbruch beginnt die Überschiebung des flachliegenden S-Schenkels über den verkehrten N-Schenkel (Prof. 9). Diese Überschiebung verstärkt sich nach SW bis in die Gegend von Obstocken. Hier stellt sich noch eine zweite, höhere Überschiebung ein, längs welcher eine Platte von Schrattenkalk über den überschobenen Gault nach Norden hinausgedrückt worden ist (Prof. 10). Sie bildet nun das riesige Trümmerfeld im Wald unterhalb Altersboden (vgl. p. 58). Am NE Waldrand der

---

[23]) Diese beiden Erscheinungen, das Ausklingen von Störungen und die disharmonische Faltung, sind typisch für die Drusbergschichten, wo jede Mergelschicht als eigener Gleithorizont wirkt und die Kalkbänke oft sogar Clivage fast senkrecht zur Schichtfläche zeigen.

Alp Lusfluh (S Ennetstocken) ist die Überschiebung von Schrattenkalk auf Gault nochmals sichtbar.

Gleichzeitig mit dem Auftreten der Überschiebung ist ein Axialanstieg von 6—7° nach SW festzustellen. Diese Beobachtung zeigt eine gewisse Übereinstimmung mit derjenigen von L. VONDERSCHMITT (Lit. 59, p. 29), der für die Stirnfalten der Drusberg-Decke im Gebiet der Giswiler Stöcke ebenfalls einen Axialanstieg nach W von ca. 10° beschreibt. Wir würden uns also in der Gegend von Maienbach–Mausalp (Prof. 9) in einer Depression der Falten befinden, von wo aus sie beidseitig nach NE und WSW axial ansteigen.

Die **Mulde zwischen Falte II/IIa und III** ist durchgehend von NE nach SW beobachtbar und damit eines der konstantesten tektonischen Glieder im Untersuchungs gebiet. Sie bildet mit ihrer weichen Füllung aus Amdenerschichten die Terrasse, auf welcher die Alpen Ober Biel (Prof. 5), Burgletsflüh (Prof. 6), Hölletsebnet (Prof. 8), Rütimatt und Vorder Giebel liegen. E der Gr. Melchaa, in der Gegend des Schluchiberges stellt sich im südlichen Teil dieser Mulde (nach den Profilen zur Vierwaldstätterseekarte, Lit. 64) eine grosse Überschiebung ein (mit einem abgequetschten Relikt des Normalschenkels von II bei Obhag-Alp). An der linken Talseite des Gr. Melchtales zwischen Ober Biel und Müllernschwand ist aber schon nichts mehr von dieser Überschiebung zu sehen. Die Mulde ist, im Gegensatz zur Darstellung von ARBENZ (Lit. 6), vollständig und zeigt, obwohl an Brüchen gestaffelt und sehr spitz verlaufend gegen SE normales Umbiegen der einzelnen Schichtglieder (Prof. 4). Der normale Muldenschluss kann auch weiter SW, im Kessel des Dorfbachs festgestellt werden. Allerdings können lokale und kleinere Überschiebungen des verkehrten N-Schenkels von III auf die Amdenerschichten der Mulde auftreten (Prof. 5). Doch handelt es sich dabei höchstens um ein Herauspressen der Drusbergschichten und nicht um eine Überschiebung des Kieselkalkes, wie von ARBENZ dargestellt (Lit. 63).

Falte III ist eine liegende Falte mit meist reduziertem Verkehrtschenkel (Drusberg- und Luitereschichten ausgequetscht). Als Kern tritt an verschiedenen Stellen der Kieselkalk zutage. Anhand dieser Aufschlüsse kann man den Verlauf der Falte vom NE oberhalb Teufischlucht (Prof. 4), durch den Dorfbachkessel (Prof. 6) nach Bitzlischwand und in den Maienbach (Prof. 9) nach SW verfolgen. Auch Falte III zeigt ein schwaches Axialgefälle von ca. 4° gegen SW und steigt dann vom Maienbach an wieder recht rasch gegen SW an.

Die südlich an Falte III anschliessende Mulde (**Schafbergmulde**) ist im ganzen Gebiet der Sachsler Berge wohl ausgeprägt. Kieselkalk und Drusbergschichten zeigen einen einfachen Aufbau mit steilstehendem S- und flachliegendem N-Schenkel[24]). In der Zone dieser Mulde liegen die Alpen Stock, Astel, Mettenthal und Wengen.

Am Sachsler Schafberg kompliziert sich das Bild durch das Auftreten einer sekundären Falte im Muldeninnern (Prof. 6 und 7), an deren Aufbau aber nur die Schichten des Gault bis zu den Amdenerschichten sichtbar beteiligt sind. Diese kleine **Falte IIIa** beginnt ca. 100 m SW von P. 1880 an einem Bruch und zieht, durch verschiedene weitere Störungen zerhackt gegen SW bis in die Gegend des Stuckli Kreuz. Das kleine Seewerkalkgewölbe S des Aussichtspunktes (P. 1800) ist der westlichste Überrest der Zwischenfalte IIIa (Prof. 7). Das lokal beschränkte Auftreten dieser Falte kann man wohl nicht anders deuten, als durch eine Aufstauung innerhalb der Schafbergmulde, deren Verkehrtschenkel an dieser Stelle

[24]) Der S-Schenkel dieser Mulde ist gleichzeitig der Verkehrtschenkel einer noch höheren Falte „IV", die aber der Erosion zum Opfer fiel.

besonders stark vorgepresst erscheint. Die Schichten im Muldeninnern fanden dabei nicht mehr den nötigen Raum, wie er in der viel flacheren Ausbildung der Mulde im NE (Gräfimatt) und wiederum im SW noch vorhanden ist, und wurden deshalb lokal aufgefaltet. Damit stände auch das rudelweise Auftreten von Querbrüchen im Zusammenhang, wie wir weiter unten sehen werden.

Brüche:

Das Vorherrschen der mergeligen Ausbildung der Schichten erschwert ein genaues Erfassen der Brüche. Im allgemeinen sind sie nur in dem geringmächtigen Schichtkomplex von Schrattenkalk bis Seewerkalk sichtbar, in den mächtigen Drusberg- und Amdenerschichten aber verlieren sie sich rasch. Es sollen deshalb im folgenden nicht alle Brüche im einzelnen betrachtet und verfolgt werden, sondern lediglich einige typische Brucharten kurz beschrieben und durch Beispiele belegt werden. Im übrigen sei auf die geol. Kartenskizze (Taf. I) und die Profile (Taf. II) verwiesen.

Wir können im Untersuchungsgebiet folgende Bruchsysteme unterscheiden:

A) Querbrüche
B) Längsbrüche

A) Querbrüche:

Ihrer Entstehung nach, können wir bei den Querbrüchen drei verschiedene Arten unterscheiden:

a) Die senkrecht zur allgemeinen Streichrichtung verlaufenden Störungen, die das Axialgefälle begleiten und es unterstreichen. Die beiden typischen Vertreter dieser Art (E von Schwanden und im Ettisriederbach) wurden bei der Besprechung der einzelnen Falten schon erwähnt (p. 63).

b) Die häufig auftretenden, kleinen Brüche, welche die Schrattenkalk-Seewerkalkserie der grossen liegenden Faltenschenkel diagonal zerhacken. Sie bewirken damit eine Streckung der Faltenschenkel, sind aber oft auch noch mit dem Axialgefälle der Falten verknüpft. Besonders deutlich können sie im grossen Melchtal, an den beidseitig ansteigenden Verkehrtschenkeln der Falte II beobachtet werden (Prof. 3 und 4).

c) Die meist etwas schräg zur allgemeinen Streichrichtung. WNW-ESE verlaufenden Querstörungen in der kleinen Falte IIIa innerhalb der Schafbergmulde. Sie können mit der disharmonischen Faltung in dieser Mulde d. h. mit dem plötzlichen Auftreten und ebenso schnellen Verschwinden der kleinen Zwischenfalte IIIa in Beziehung gebracht werden. Dafür spricht z. B., dass an einigen Stellen links und rechts der Brüche ganz verschiedener tektonischer Bau festgestellt werden kann.

B) Längsbrüche:

Auch bei den Längsbrüchen müssen wir zwei verschiedene Arten unterscheiden:

a) Die Scheitelbrüche und Überschiebungen.

Die meisten Scheitelbrüche in den Falten des Untersuchungsgebiets wachsen sich zu grösseren und kleinern Überschiebungen aus. Die wichtigsten Vertreter dieser Art wurden schon bei der Beschreibung der einzelnen Falten erwähnt

(p. 63). Ein kleiner Scheitelbruch scheint ausserdem die Falte Ia (Gr. Melchaa, S Ranft) zu durchziehen (Prof. 3).

b) Die Längsbrüche der Mulden.

Dazu zählen wir die nahezu parallel zur allgemeinen Streichrichtung verlaufenden Staffelungsbrüche der Mulde zwischen Falte II/IIa und III. Sie sind auf stärkeren Vorschub der untern Falte zurückzuführen, wobei die Mulde nach oben gepresst und an Brüchen gestaffelt wurde. Sie zeigen also eine ganz ähnliche Wirkung wie die Querbrüche im Schrattenkalk, nämlich eine Streckung der Faltenschenkel. Wahrscheinlich sind sie erst in einer Schlussphase der Faltung entstanden, da sie die fertig vorgebildeten Mulden quer durchsetzen. Dies ist sehr deutlich ob Teufischlucht-Müllernschwand sichtbar (Prof. 4), aber auch weiter südwestlich z. B. bei Hölletsebnet (Prof. 8).

Im Untersuchungsgebiet konnten keine Anzeichen gefunden werden für Brüche, die älter als die Faltung sind.

2. Die Wangschichten von Obstocken-Kl. Melchtal.

Die Wangschichten zwischen Obstocken und dem Kl. Melchtal liegen an der Stirne von Falte IIa. Wie aus den Profilen (Taf. II, Prof. 10—12) ersichtlich ist, zeigen sie aber eine, von jener recht unabhängigen Tektonik, deren Deutung erhebliche Schwierigkeiten bereitet. Zimmermann (Lit. 62, p. 31) betrachtete das Ganze als eine Schuppenmasse, bestehend aus mächtigen, von den obern Falten abgerutschten Wangpaketen. Für eine solche Deutung liegen jedoch keine sicheren Beweise vor, z. B. in Form eines, zwischen zwei Wangpakete eingeschuppten Lithothamnienkalkes. Der ganze komplizierte Bau lässt sich ebensogut auf disharmonische intensive Verfaltung innerhalb der zur untersten Falte (IIa) gehörenden Wangschichten zurückführen, wie dies von uns in den Profilen 10—12 dargestellt wurde.

Im stratigraphischen Teil konnten anhand der verschiedenen Mächtigkeiten 3 Zonen von Wangschichten unterschieden werden (vgl. p. 22). Auf Grund ihrer verschiedenen Mächtigkeiten zeigen diese 3 Zonen auch eine etwas unterschiedliche Tektonik, auch scheinen sie durch Querbrüche voneinander getrennt zu sein.

1. In der **Zone der mächtigen Wangschichten** zwischen dem Kl. Melchtal und dem Zollhausbächlein herrscht ca. 40° NW Einfallen vor, wobei aber besonders in der Schlucht der Melchaa verschiedentlich untergeordnete Faltenwürfe und allgemein starke tektonische Zerrüttung festgestellt werden können. Der ganze Komplex von Wangschichten N des Talausgangs scheint durch einen nach NE streichenden Bruch vom übrigen gelöst und nach vorne gerutscht zu sein (vgl. Taf. I, Fig. 1). Dafür spricht vor allem auch die schon von Kaufmann (Lit. 33, p. 63) vermerkte, eigentümliche Lage verschiedener Lithothamnienkalke E der Parketterie von Giswil. Der Versuch einer tektonischen Deutung dieser Zone ist in Prof. 12 dargestellt.

2. Ob die **Zone der geringmächtigen Wangschichten** durch einen Querbruch von der 1. Zone getrennt ist, kann nicht mit Sicherheit festgestellt werden, scheint uns aber wegen dem grossen Unterschied in der Ausbildung und im Aufbau der beiden Zonen, wahrscheinlich. Für den tektonischen Bau der 2. Zone sei auf das Detailprofil des Zollhausbächleins (Fig. 4, p. 23) verwiesen. Wie auch aus Prof. 11 ersichtlich ist, haben wir es hier mit zwei liegenden Falten zu tun; von denen die obere eine Scheitelstörung aufweist.

3. Der Aufbau der **Zone mit mittlerer Wangmächtigkeit** ist wiederum unsicher. In dieser Zone ist ein starkes axiales Einfallen gegen SW zu konstatieren. Die Wangschichten verschwinden immer mehr unter den Lithothamnienkalken, welche ihrerseits unter die „Stadschiefer" tauchen. Ein direkter Zusammenhang mit den Wangschichten der 2. Zone ist deshalb nicht möglich. Wir müssen zwischen den beiden Zonen eine Querstörung annehmen. Der Versuch einer tektonischen Deutung dieser Zone ist, in Anlehnung an die andern Zonen, auf Prof. 10 dargestellt worden.

Über die möglichen Ursachen, die zu einer so selbständigen und teilweise intensiven Verfaltung der zu Falte IIa gehörigen Wangschichten zwischen Obstocken und Kl. Melchtal führten, kann folgendes ausgesagt werden:

Das plötzliche Auftreten einer so mächtigen, harten Kalkmasse als Muldenfüllung, anstelle der plastischen Amdenerschichten weiter im NE (vgl. p. 24), musste notgedrungen zu einer Auffaltung im Muldeninnern führen. Dabei ergaben sich Verhältnisse, wie wir sie von Falte IIIa in der Schafbergmulde kennen (vgl. p. 65). Auch das Querbruchsystem der Falte IIIa findet eine gewisse Parallele in den NW-SE verlaufenden Störungen von Obstocken, da wir diese wie jenes auf die raschen Wechsel in Mächtigkeit und Tektonik zurückführen können.

3. Die Nummulitenkalk-Schuppenzone von Sachseln-Kerns.

Die Problemstellung brachte es im vorliegenden Falle mit sich, dass die Tektonik der Schuppenzone im weitgehendem Masse schon im stratigraphischen Teil behandelt werden musste (vgl. p. 39). Anhand der faziellen Verhältnisse konnte dort gezeigt werden, dass sowohl die Schuppenzone von Sachseln–Flüeli als auch diejenige von Kerns–Wisserlen als lokale Verschuppung im S-Schenkel des Hohbruckgewölbes aufgefasst werden müssen. Die einzelnen Schuppen bestehen deshalb immer aus den gleichen Elementen (vgl. Fig. 9, p. 40): Amdenerschichten, Grünsand + Nummulitenkalk, Pectinitenschiefer und eventuell noch Quarzsandstein + Stadschiefer. Ausser im Einschnitt der Gr. Melchaa (Taf. II, Fig. 2) können im allgemeinen nur der Nummulitenkalk und die zugehörigen Pectinitenschiefer beobachtet werden. Seltener sind noch die unterlagernden Amdenerschichten aufgeschlossen, ganz selten auch mitverschuppter Flysch (vgl. p. 71).

Es ist nun noch unsere Aufgabe, den tektonischen Aufbau der Schuppenzonen im einzelnen und die Gründe für den Schuppenbau und die Lage der einzelnen Zonen als Ganzes zu betrachten.

a) **Der Aufbau der Schuppenzonen:**

Betrachten wir anhand der Profile (Taf. II, Fig. 1) und der Detailkarte der Gr. Melchaa-Schlucht E von Flüeli (Taf. II, Fig. 2) den Aufbau der Schuppenzonen, so stellen wir folgendes fest:

In der Gegend von Flüeli–Sachseln können wir 4—5 grosse Schuppen unterscheiden. Sie werden von uns von NW nach SE mit den Ziffern I—V bezeichnet. Besonders deutlich sind sie am l. U.*) der Melchaa-Schlucht aufgeschlossen (vgl. Taf. II, Fig. 2). An dieser Stelle kommt aber auch zum Ausdruck, wie schwierig sich eine Parallelisierung der Schuppen schon auf kurze Distanz erweist: Schuppe I lässt sich anhand ihrer faziellen Ausbildung leicht parallelisieren und auf weite Strecken (nach NE bis nach Halten) verfolgen, sogar wenn sie an Brüchen verschoben ist, wie dies z. B. in der Gr. Melchaa-Schlucht beobachtet werden kann. Schuppe II, am l. U. der Gr. Melchaa nur aus Nummulitenkalk und Pectiniten-

*) l. U. = linkes Ufer, r. U. = rechtes Ufer.

schiefern bestehend, kann am r. U. nicht mehr mit Sicherheit festgestellt werden. Die von uns dort mit II? bezeichneten Nummulitenkalke wurden nur auf Grund ihrer Lage als nächstfolgende Schuppe damit parallelisiert. Auch Schuppe III, am l. U. gut ausgeprägt, ist am r. U. nur unsicher zu erkennen (III?). Hingegen kann Schuppe IV sowohl in bezug auf Lage, wie Ausbildung an beiden Ufern gut erkannt werden. Am r. U. ist sie an einem nahezu N-S streichenden Querbruch verstellt. Die V. Schuppe, welche sich uns am l. U. der Melchaa als Mulde (=Fortsetzung der Mulde vom Flüeli) präsentiert, fehlt am r. U. vollständig. An ihrer Stelle befindet sich nur noch eine Schuppe von Pectiniten- und Stadschiefern. Zwischen dieser und Schuppe IV finden sich am r. U. ausserdem noch einige kleinere Nummulitenkalkrippen fraglicher Herkunft, sowie verschuppter Flysch (vgl. p. 71).

Wir sehen also, dass sich der Aufbau der Schuppenzone auf kürzeste Distanz ändern kann. Dies ist nicht weiter erstaunlich, da wir annehmen müssen, dass die einzelnen Schuppen nicht aus zusammenhängenden Platten, sondern schon primär aus linsenförmigen „Riffen" bestanden (vgl. p. 31). Unsere Numerierung und Parallelisierung der Schuppen von Sachseln bis Kerns (auch in Fig. 9, p. 40) darf deshalb nicht als ein Zusammenhängen „einheitlicher" Schuppen gedeutet werden, sondern soll lediglich den Versuch darstellen, die Schuppenzonen zu gliedern, und zwar anhand der faziellen Ausbildung sowie der Anordnung in N-S-Richtung der einzelnen Nummulitenkalke im ganzen Schuppengebäude.

Unter den Störungen, welche den Aufbau der Schuppenzonen komplizieren, fallen vor allem die ungefähr N-S verlaufenden Querbrüche und die horizontalen Staffelungsbrüche auf. Einen deutlichen Querbruch können wir z. B. in der Nummulitenkalkmulde bei Flüeli erkennen (links unten auf Taf. II, Fig. 2). Die beiden Muldenschenkel sind dort vom etwas gehobenen Muldenschluss (auf dem das Kirchlein Flüeli steht) abgetrennt. Letzterer ist etwas nach N vorgepresst worden. Ein weiterer Querbruch, in Schuppe IV am r. U. der Gr. Melchaa ist vorhin schon erwähnt worden. Auch hier ist der östliche Teil nach N gepresst worden. Die gleiche Beobachtung lässt sich aber auch häufig in der Gegend von Burgfluh, bei Kerns machen. Als Ursache für diese Querbrüche können wir ein Ausweichen auf einen nach N gerichteten Druck annehmen, wobei jeweils der östliche Teil der Schuppe vorgepresst oder wenigstens abgedreht wurde.

Ein entsprechendes Ausweichen auf einen nach N gerichteten Druck spiegelt sich in den horizontalen Staffelungsbrüchen. Diese können wiederum besonders deutlich in der Nummulitenkalkmulde am l. U. der Gr. Melchaa (bei V.) sowie am r. U. in Schuppe I festgestellt werden. Die steilstehenden Nummulitenkalke sind dort von horizontalen Brüchen durchzogen, an denen jeweils der obere Teil nach N vorgeschoben wurde.

Ausser den Brüchen komplizieren aber auch einige Mulden den Aufbau der Schuppenzonen. Das schönste Beispiel dafür, die steilstehende Synklinale bei Flüeli (vgl. Fig. 6, p. 33), wurde weiter oben schon erwähnt. Wir finden Muldenbildung aber auch bei Schuppe III ca. 200 m S der Lourdes-Kapelle) vgl. Taf. I, Fig. 1), NE von Halten bei Gisigen im Kernsergebiet, und auch die Burgfluh bei Kerns wird durch eine grosse, steilstehende Mulde gebildet, deren S-Schenkel allerdings zerbrochen und etwas versackt ist.

b) **Das Problem der Schuppenbildung als Ganzes:**

A. Buxtorf (Lit. 16, p. 684) erkannte als erster, dass die Repetition der Nummulitenkalk-Riffe von Sachseln–Flüeli durch sekundäre Störungen innerhalb des Eo-

caens des Südschenkels des Hohbruckgewölbes verursacht worden ist. Dass aber auch die Schuppenzone von Kerns samt den Schuppen von Wisserlen und Hinterfluh ursprünglich südlich des Hohbruckgewölbes lag, also ebenfalls als eine Verschuppung in dessen S-Schenkel zu deuten ist, wurde von uns im stratigraphischen Teil anhand fazieller Tatsachen dargelegt (vgl. p. 42). Die Nummulitenkalk-Riffe wurden nur infolge der Beweglichkeit der Oberkreide von ihrer Unterlage etwas ab- und zusammengeschürft, wie LEUPOLD (Lit. 37, p. 282) schon richtig erkannt hat. Diese erste Schuppenbildung wird zu Beginn der Faltung der helvetischen Decke (Drusberg-Decke) angelegt worden sein.

Die schon leicht verschuppten Nummulitenkalke wurden dann wahrscheinlich bei der Überschiebung von Obereocaen-Flysch und Schlierenflysch erneut zusammengestaucht und teilweise nach N mitgerissen (z. B. Schürflinge im Flysch der Schlierenunterlage, vgl. p. 55). Vor allem aber wird dann die Masse der Klippen-Decke bei ihrer Verfrachtung nach N die Nummulitenkalk-Schollen an ihrer Basis mitgenommen und nach vorn gepresst haben (vermutliche Entstehung der Querbrüche, vgl. p. 68) (vgl. auch Lit. 57, p. 178). Ob aber damals, beim Vorbranden der Schuppen von Hinterfluh und Kerns, das Hohbruckgewölbe (I) schon als störendes Hindernis vorhanden war oder ob es erst nachträglich, bei einer späteren Faltungsphase aufgewölbt wurde, ist kaum mehr zu entscheiden. Diese letztere Möglichkeit darf jedoch nicht ausser acht gelassen werden, obwohl wir nach den obigen Darlegungen annehmen müssen, dass eine erste Anlage der helvetischen Decken schon vorhanden war, bevor die Obwaldner Flyschmasse überschoben wurde.

II. **Die Bürgenstock-Decke.**

Für den tektonischen Überblick über das gesamte Gebiet von Bürgenstock und Muetterschwandenberg sei auf die ausführlichen Darstellungen von BUXTORF verwiesen (Lit. 15, p. 10).

In unser Untersuchungsgebiet reichen nur die südwestlichsten Ausläufer der Bürgenstock-Decke:

a) Die zum Muetterschwandenberg gehörenden Tertiärschichten bei Voribach–Wolfgrube und

b) das kleine Gewölbe von Ramersberg–Landenberg.

1. **Die Gegend von Voribach-Wolfgrube.**

Wie aus den Profilen zu Vierwaldstätterseekarte (Lit. 64) ersichtlich ist, taucht das Muetterschwandenberggewölbe gegen SW rasch ab. Ausserdem verschwindet sein N-Schenkel mehr und mehr. Einerseits ist er an Brüchen abgesunken, andrerseits der Erosion zum Opfer gefallen. In der Gegend von Sarnen können wir nur das Abtauchen des S-Schenkels des Gewölbes unter die Alluvionen der Sarner-Aa feststellen (vgl. Prof. 1 und 2, Taf. II, Fig. 1). Dieser S-Schenkel besteht in unserem Untersuchungsgebiet aus einer leicht nach SE einfallenden Platte von Nummulitenkalk und Assilinengrünsand, welche auf Amdenerschichten aufruht, und überlagert wird von Pectinitenschiefern, Quarzsandstein und Stadschiefern. Die Platte ist, wie aus Profilen und Karte ersichtlich ist, von mehreren Längs- und Querbrüchen zerhackt. — Als letzten Ausläufer des Muetterschwandenberg-Gewölbes betrachten wir die Stadschiefer NW von Hohfluh am r. U. der Gr. Melchaa. Sie zeigen noch deutliches SE-Einfallen.

2. Das Gewölbe von Ramersberg-Landenberg.

Dieses kleine Gewölbe NW von Sarnen besteht aus Seewerkalk-Amdenerschichten-Grünsand + Nummulitenkalk, sowie Pectiniten- und Stadschiefern. Wie auf p. 30 dargelegt wurde, gehört sein Tertiär einer etwas nördlicheren Fazies an, als derjenigen des Muetterschwandenberges. Es ist deshalb möglich, dass es nicht direkt mit letzterem in Verbindung steht, sondern als unabhängiges, nördliches Element der Bürgenstock-Decke aufzufassen wäre, wie es am Bürgenstock selber, etwa dem Uertewaldgewölbe entsprechen würde (vgl. Lit. 15, p. 42 und Profile). Sein Aufbau ist recht kompliziert und durch mannigfache Brüche gestört. Während es sich gegen E (Sarnen) noch als relativ einfaches Gewölbe mit Seewerkalkkern präsentiert, erscheint der W Teil an verschiedenen Verwerfungen gehoben, so dass bei Fluh WNW vom Landenberg im Gebiet des tertiären Mantels nochmals ganz unerwartet Seewerkalk auftaucht.

III. Die Obwaldner Flyschmasse.

Wie aus dem stratigraphischen Teil ersichtlich ist, können wir in der Obwaldner Flyschmasse des Untersuchungsgebietes zwei Glieder unterscheiden:

2. den obercretacisch-untereocaenen Schlierenflysch
1. den obereocaenen Flysch

Es sei kurz vorausgeschickt, dass unsere Untersuchungen keine neuen Daten zur Frage der Einordnung dieser zwei Flyschstockwerke in das Deckengebäude ergaben. Bisher wurden sie folgendermassen eingeordnet: Arbenz (Lit. 25, p. 116) und Cadisch (Lit. 20) stellten 1934 noch die gesamte Obwaldner Flyschmasse ins Ultrahelvetikum. Leupold (Lit. 37, p. 283) bezeichnete nun neulich (1942) diese Benennung als unzweckmässig. Er schlug vielmehr eine Gliederung vor, in eine nordpenninische Flyschdecke, zu welcher der Schlierenflysch gehört und eine hochhelvetische oder südhelvetische Flyschdecke, zu welcher wir den Obereocaen-Flysch in unserem Untersuchungsgebiet zu zählen hätten.

1. Der obereocaene Flysch.

Wie schon im stratigraphischen Teil erwähnt, betrachten wir sämtliche Vorkommen von obereocaenem Flysch im Untersuchungsgebiet als einer Einheit angehörig. Diese ist aber tektonisch in verschiedene Teile zerlegt worden, nämlich in:

a) die Sachsler Flyschmulde
b) Flysch verschuppt mit den Nummulitenkalken der Zone Sachseln–Kerns
c) Flysch als Unterlage des Schlierenflyschs.

a) Die Sachsler Flyschmulde:

Als „Sachsler Mulde" bezeichnen wir die Zone von obereocaenem Flysch, die sich, eingelagert in die Amdenerschichten der Mulde zwischen Falte I und II der Drusberg-Decke, vom Rüfibach im NE bis in die Bäche ob Eiwil, im SW des Untersuchungsgebietes erstreckt. Betrachten wir anhand der Profilserie (Taf. II, Fig. 1) ihren Aufbau im einzelnen, so können wir folgendes feststellen:

Im Rüfibach (Prof. 1, bei Hostatt) finden wir zwischen K. 910 und K. 965 eine Zone von echtem Wildflysch und bei K. 1010 wild zerknetete Fleckenmergel in die Amdenerschichten eingelagert. Diese beiden Vorkommen betrachten wir als die

nordöstlichsten Ausläufer der „Sachsler Mulde"[25]). Der Muldencharakter ist allerdings hier nicht feststellbar, ebensowenig in der Gr. Melchaa (Prof. 3), wo wir in den schlechten Aufschlüssen nur Wildflyschgesteine erkennen können. Der Muldenkern, bestehend aus „Fleckenmergeln- und Sandsteinen" (vgl. p. 53) fehlt also hier im NE. Erst im Dorfbach (Prof. 6) tritt der Muldenbau der Sachsler Flyschzone deutlich zutage. Wie wir aus den Detail-Profilen (Fig. 10, p. 47) ersehen, folgt im N und S auf die tektonische Grenze gegen die Amdenerschichten der grossen Mulde zwischen Falte I und II je eine Zone mit stark zerknetetem Wildflysch. Dieser wird dann im Innern der Flyschmulde durch etwas ruhiger gelagerte Sedimente (in diesem Falle Sandsteine) abgelöst. Die Sandsteine werden weiter gegen SW (Ettisriederbach und folgende Bäche, Prof. 8, 9) immer mehr durch Fleckenmergel verdrängt, wobei vom Wiedenbach an auch der typische Muldencharakter wieder verloren geht: die nördliche oder südliche Wildflyschzone kann fehlen, die Fleckenmergel überwiegen. Im kleinen Bächlein, das unmittelbar an den Wangflühen vorbei, von Obstocken herab fliesst, stehen zwischen K. 590 und 610 nochmals einige Fleckenmergel an. Diese können als südwestlichster Ausläufer der Sachsler Mulde angesehen werden. Von da an streicht sie in die Luft aus, d. h. sie fehlt vor dem Wanggebiet von Obstocken-Rudenz. Hingegen kann die Wildflyschzone im Altibach SW Giswil, welche nach den Profilen von Vonderschmitt (Lit. 59) zwischen die Stadschiefer der Drusberg-Deckenstirne und die Schlierenflyschmasse eingepresst erscheint, als ihre westliche Fortsetzung betrachtet werden.

b) **Obereocaenflysch verschuppt mit den Nummulitenkalken der Zone Sachseln-Kerns.**

Wir können folgende Vorkommen feststellen:

1. Fleckenmergel an der Basis einer Nummulitenkalk-Schuppe: Zwei kleine Aufschlüsse a) bei Klusen (Koord. 665,09/195,37) am N Ende des dortigen Nummulitenkalk-Riffs, und b) im Wissenbächli (N-Ast) bei K. 550 am SE Ende von Schuppe I (Koord. 661,9/191,47).

2. Wildflysch eingeschuppt in Amdenerschichten an der Basis eines Nummulitenkalk-Zuges: Ein ca. 10 m mächtiger Aufschluss im Wissenbächli (N-Ast) bei K. 620, W des Riffes bei der Lourdes Kapelle.

3. Wildflysch eingeschuppt zwischen Pectiniten- und Stadschiefer im Hangenden einer Nummulitenkalk-Schuppe: a) ein Aufschluss von ca. 10 m Länge im Herrenboden am Unterlauf des Rüfibaches bei K. 650, im Hangenden der Schuppe IV und b) ein grösseres, aber schlecht aufgeschlossenes Vorkommen in der Gr. Melchaa W Zuben, ebenfalls im Hangenden der Schuppe IV (vgl. auch Lit. 16, p. 683).

4. Sandstein und Wildflysch eingeschuppt in amdenerartige Mergel im Rüfibach bei K. 850 am r. U. Ob die dort anstehende 4—5 m mächtige Sandsteinbank mit der darüberliegenden ca. 10 m mächtigen Zone von Wildflysch, auch noch zu den Flyschvorkommen der Schuppenzone zu rechnen sei, ist unsicher. Eine solche Eingliederung scheint uns allerdings wahrscheinlicher, als eine Zuweisung zur Sachsler Mulde. Sie liegt nämlich keine 100 m über einem Nummulitenkalk der

---

[25]) Von den beiden untern, im Profil eingezeichneten Flyschvorkommen im Rüfibach, stellen wir dasjenige bei K. 850 in die Schuppenzone Sachseln–Kerns (vgl. p. 71). Den Flyschschutt zwischen K. 780 und 795 müssen wir, wie die weiter NE daran anschliessenden Vorkommen schon zum Flysch der Klippenunterlage zählen.

Schuppe V (vgl. p. 42), ist hingegen durch mehr als 300 m Amdenerschichten von der Flysch-Mulde getrennt.

Wir stellen also eine intensive Verschuppung von obereocaenem Flysch mit den Nummulitenkalkschuppen fest. Aus der so sehr wechselnden Lage der Flyschvorkommen, bald im Hangenden, bald im Liegenden der einzelnen Nummulitenkalkschuppe, können wir schliessen, dass die Flysch-Decke schon vor der intensivsten Schuppung den tertiären Mantel des Hohbruckgewölbes bedeckt haben muss. Auf die Ursachen, die zu einer so intensiven Verschuppung führen konnten, wurde weiter oben schon hingewiesen (vgl. p. 69).

c) **Obereocaenflysch als Unterlage des Schlierenflyschs:**

Die obereocaene Flyschzone, welche die Schlierenflyschmasse unterlagert, sollte, damit ihre Probleme ganz abgeklärt werden können, gesamthaft bearbeitet werden. Unser Untersuchungsgebiet umfasst nur einige wenige Vorkommen, welche im folgenden kurz beschrieben sein sollen:

Im Steinhaltenbach nördlich des Gewölbes von Ramersberg finden wir von unten nach oben folgende Anordnung der Aufschlüsse: Am Talausgang bei K. 500 stehen noch Stadschiefer an, die zum obgenannten Gewölbe gehören. Unmittelbar darüber folgen helle Fleckenmergel. Diese halten an bis K. 625. Sie sind aber oft vermischt und verknetet mit Stadschiefern. Ausserdem finden wir darin die grossen Nummulitenkalk-Schürflinge eingelagert, welche wir, wie auf p. 55 dargelegt wurde, als aus der Schuppenzone Sachseln–Kerns mitgerissen, betrachten. Diese Zone von Fleckenmergeln mit Stadschiefern und Nummulitenkalkschürflingen entspricht Buxtorfs „Verknetungszone" (vgl. Lit. 19, p. 271). Sie wird im obern Teil des Steinhaltenbachs und seiner Zweigbäche abgelöst durch eine Zone von echtem Wildflysch mit Leimernkalken, Wangschichten usw. Wir stellen also im Vergleich mit der Sachsler Flyschmulde eine umgekehrte Lagerung fest, nämlich Fleckenmergel an der Basis, Wildflysch oben.

Das gleiche Bild bieten uns auch die Aufschlüsse im Bach, der von der Ramersberger-Allmend gegen Bitzighofen hinunter fliesst. Wie es sich mit der Fortsetzung dieser obereocaenen Flyschzone gegen NE verhält, wurde von uns nicht festgestellt, doch scheint uns ein Zusammenhang mit den bekannten Aufschlüssen von Obereocaen-Flysch im Schlierli NW von Kägiswil wahrscheinlich (vgl. Lit. 19).

Aber auch südwestlich des Ramersberggewölbes können wir entsprechende Lagerungsverhältnisse feststellen. Wir finden nämlich bei Kirchhofen im Blattibach (K. 510) nochmals Fleckenmergel verschuppt in den Stadschiefern des obgenannten Gewölbes; und weiter oben, beim Wiler-Steinbruch ein Vorkommen von Wildflysch. Dieser ist am besten aufgeschlossen im Hohlweg ca. 50 m N der Ausbeutungsstelle. Es ist dies der westlichste Aufschluss von Obereocaen-Flysch auf dieser Seeseite, doch darf man annehmen, dass er sich weiter nach SW zieht, verdeckt durch die versackten Sandsteinmassen und die grossen Moränen (vgl. Fig. 1, p. 5).

2. Der Schlierenflysch.

Ausgedehnte Moränenbedeckung, starke Verschuttung der Aufschlüsse und vor allem grosse Sackungen erschweren die Erkenntnis der tektonischen Verhältnisse.

Die wenigen stratigraphischen und tektonischen Beobachtungen an sicher anstehenden Sandsteinverbänden, lassen aber folgende Schlüsse über ihre allgemeine Lage in der grossen Schlierenflyschmasse zu (vgl. Fig. 1, p. 5).

Wir befinden uns im ganzen Gebiet der Schwendi, vom Rappenwald im NE bis nach Gassen im SW, in der Region des leicht nach NW einfallenden, normalliegenden S-Schenkels einer Mulde. Zu diesem Muldenschenkel gehört auch die versackte Masse von Egg–Husen (vgl. p. 59). Der Muldenkern liegt schon ausserhalb (nordwestlich) des Untersuchungsgebietes in der Gegend von Palmatt-Kilchschwand, und die steilstehenden Schichten bei Schluchtegg wären als N-Schenkel dieser Mulde zu betrachten. Eine entsprechende Darstellung gab übrigens schon KAUFMANN in einem Profil durch den Schwändiberg (Lit. 33, Taf. 28, Fig. 3), nur war ihm die Deutung der versackten Masse von Egg–Husen noch unklar.

Auf weitere tektonische Einzelheiten soll hier nun nicht eingetreten werden, da sie nur im Zusammenhang mit einer tektonischen Darstellung der gesamten Schlierenflyschmasse gedeutet werden können.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die vorliegenden Untersuchungen umfassen die Stratigraphie und Tektonik von Drusberg-Decke, Bürgenstock-Decke und Obwaldner Flyschmasse im Gebiet des Sarnersees (NW Ecke des Siegfried-Blattes Sachseln).

A. STRATIGRAPHIE.

1. Drusberg-Decke.

Die im Untersuchungsgebiet vorhandene Schichtfolge von Hauterivien bis Priabonien gehört zum südlichen Ablagerungsraum der Drusberg-Decke.

Die Kreideserie zeichnet sich durch das Vorherrschen von Mergelfazies aus. Der Kieselkalk des Hauterivien zeigt noch normale Ausbildung, wie in den anschliessenden Gebieten. Er geht in einem schwach glaukonitischen Horizont (Altmannglaukonit) in die Drusbergschichten (Barrémien) über. Diese zeigen die übliche Mergelfazies und schliessen in ihrer grossen Mächtigkeit den ganzen untern Schrattenkalk, sowie Teile des obern, ein. Der eigentliche Schrattenkalk ist deshalb nur noch sehr geringmächtig und tritt im Relief nicht zutage. Steilwände werden vielmehr durch die hangenden Orbitolinenschichten (in kieselig-spätiger Ausbildung) geschaffen. Der Gault s. l. — unter welchem Begriff wir die Grüngesteine des obern Aptien und des Albien zusammenfassen — ist im S des Untersuchungsgebietes gut ausgebildet, im N stark reduziert. Es konnte eine Gliederung in Fossilhorizont des Luiterezug, Luitereschichten, Brisischichten und „Grüngesteine des Albien" vorgenommen werden. Die nur lokal auftretende untere Brisibreccie ist im Untersuchungsgebiet meistens gut ausgebildet. Grüngesteine des Albien finden sich nur im Kl. Melchtal. Sie können mit FICHTERS Concentricusschichten verglichen werden. Hingegen wurde die Lochwaldschicht von den letzteren abgetrennt, da sie durch *Globotruncana appeninica* und *renzi* als Cénomanien bestimmt werden konnte. Der Seewerkalk zeigt grosse Mächtigkeitsunterschiede zwischen N und S. Unterer (cenomaner) Seewerkalk kommt nur im N (Falte I) vor. Die Mächtigkeitsreduktion des obern (turonen) Seewerkalkes im S kann am ehesten durch die Anwesenheit eines submarinen Rückens erklärt werden. Auch das Vorkommen von „konglomeratischer" Seewerkalkfazies hängt wohl damit zusammen, ist aber auch mit submarinen Rutschungen in Beziehung zu bringen. In der obern Kreide (Santonien bis Mae-