

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 19 (1925-1926)
Heft: 2

Artikel: Die Klippengruppe Buochserhorn-Musenalp und ihre Unterlage
Autor: Knecht, H.
Kapitel: II: Die Klippen (das Buochserhorn-Musenalpgebiet)
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-158416>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

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

Die Schichtniveaulinie schneidet sich mit der entsprechenden topographischen Isohypse auf der Schichtgrenze (dem Ausstreichenden der Schichtfläche).

Mit Hülfe solcher geometrischer Überlegungen lässt sich aus dem Verlauf der Schichtgrenzen die Lage der Schicht und aus der Angabe der Schichtlage der Grenzverlauf ermitteln und so die Feldkarte ergänzen und vervollständigen.

II. Die Klippen (Das Buochserhorn-Musenalpgebiet).

A. Stratigraphie. Vgl. Textfigur 3 und 6.

Die Sedimente der Buochserhorn-Musenalpklippen lassen sich auf Grund ihrer Schichtverbände in acht Gruppen (Zyklen) einteilen. Ich bezeichne sie in der ganzen vorliegenden Arbeit mit den Buchstaben A bis H. Auf die Diskussion des geologischen Alters einzelner Schichten wird nur dann näher eingegangen, wenn ihre bis heute bekannt gewordene Fauna eine sichere Bestimmung erlaubt. Meine eigenen Funde sind unter den Lokalprofiltypen des Abschnittes C angeführt. Die übrigen Altersangaben stützen sich auf stratigraphische Vergleiche. Die Mächtigkeiten sind in Textfigur 3 und Tab. II angegeben. Über Vorkommen und Verbreitung der Schichten orientiert Tafel XIII.

1. Obere Trias.

Diese Gruppe umfasst vorwiegend helle, dolomitische Gesteine. Die Schichten sind meist tektonisch sehr stark gestört, so dass die Art ihrer Verbände nicht mit Sicherheit beurteilt werden kann. Es lassen sich unterscheiden:

Konglomeratbänke und Schlieren mit gerundeten gelben und grauen Dolomitgeröllen, grauen und bunten Mergelbrocken, eingebettet in dunkelgraue sandige Mergel (im Hütlerentobel bei 1440 m). An anderen Stellen findet sich ein schwammig-zelliges, tuffartiges Gestein, die typische Rauhwaacke. In deren Umgebung erscheinen meist auch bunte Mergel, grau, rot oder grünlich; daneben oft ein bankiger Dolomit. Dieses helle, homogene, dichte Gestein, oft mit gelblicher Anwitterung und wie bestäubt aussehend, ist an der Basis feinkbankig (10 bis 20 cm) mit hellgrauen Mergelzwischenlagen. Nach oben nimmt die Mächtigkeit der Dolomitbänke zu (bis 100 cm). Gyps wurde nicht beobachtet.

Fossilien wurden innerhalb des Untersuchungsgebietes in diesen Gesteinen noch nie gefunden. Die Dolomite werden von einzelnen Autoren (Jeannet, Christ) dem Norien zugerechnet.

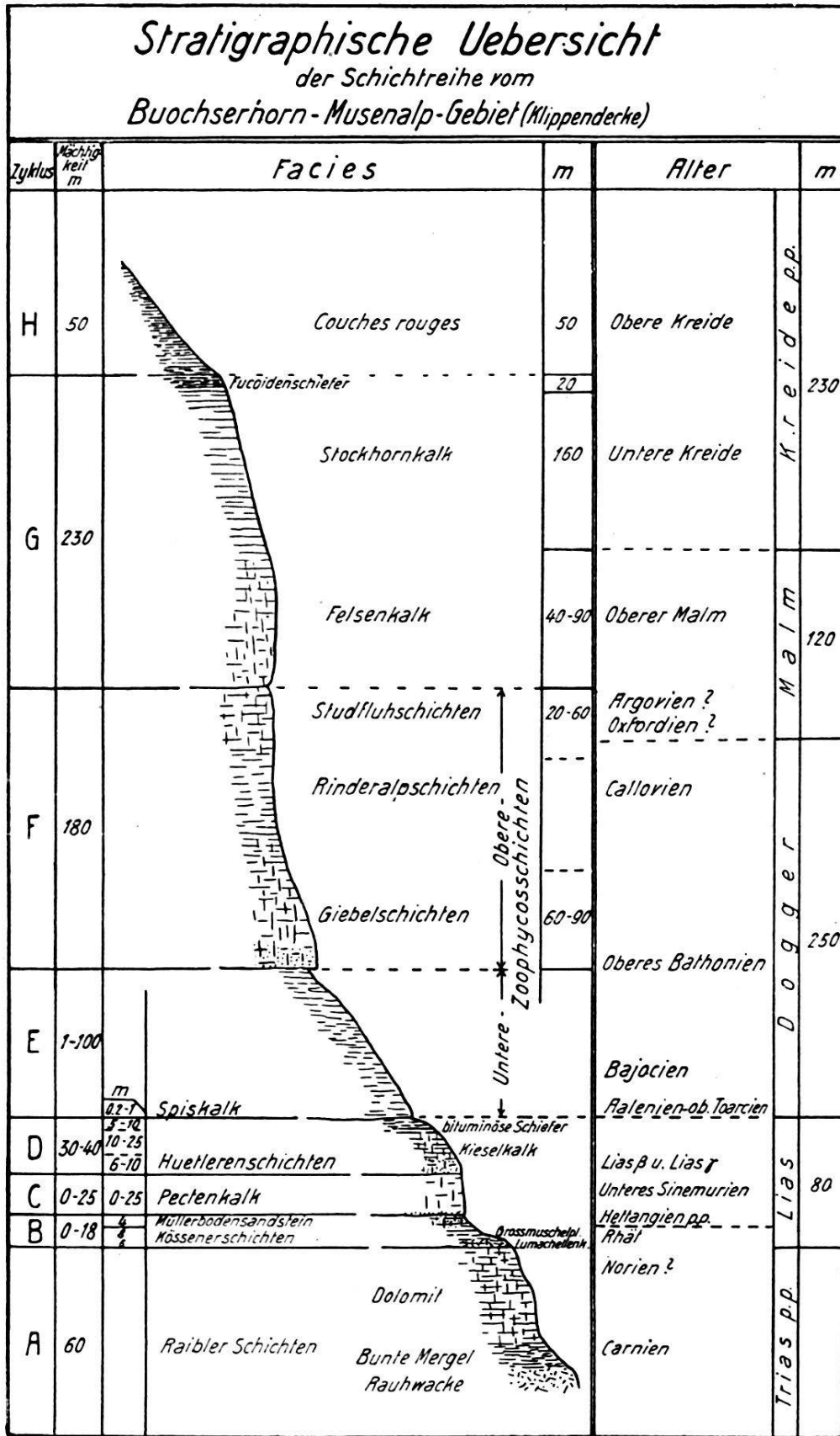


Fig. 3.

Masstab 1 : 6000

2. Rhät — Unterer Lias p. p.

Facies: Durch eine 2—3 cm mächtige, sandige, graue Mergelzwischenlage von den genannten hellen Dolomiten getrennt, folgen dunkelgraue bankige (20—90 cm) Lumachellenkalke. In den kieseligen, körnig bis spätigen Kalken der Basisbänke finden sich häufig Dolomitfragmente von bis 2 mm Durchmesser, ferner Anhäufungen von Muschelschalen. Die höheren Bänke bestehen aus dichten dolomitischen blaugrauen Kalken, hie und da mit eingestreuten dunkeln feinen Ooïden. Sie werden nach oben dünner bis plattig und durch Mergellagen voneinander getrennt. Ihre Schichtflächen sind oft übersät von Brachiopoden- und Lamellibranchiersteinkernen: Toblers „Muschelplatten“. Die Platten werden nach oben rasch kieselig, später sandig und zeigen auf den braun anwitternden Schichtflächen kriechspurenartig verschlungene Wülste, daneben hie und da auch Muschelabdrücke. Nach und nach werden die Mergellagen ersetzt durch feinsandige glimmerreiche Zwischenlagen und verschwinden schliesslich. Die Bänke werden gröber (bis 100 cm) und bestehen aus einem sehr harten hellgrauen, homogenen oder gebänderten Quarzsandstein, der nach seinem Vorkommen Müllerbodensandstein genannt sei. Er ist stellenweise bis 5 cm tief gelblichbraun sandig angewittert und enthält vereinzelte Austernschalen, hie und da auch kohlige Pflanzenreste.

Alter: Die Muschelplatten und ihre angrenzenden Partien enthalten eine reiche Fauna. Als deren bezeichnendste Formen seien genannt:

<i>Terebratula gregaria</i> Suess.	<i>Myophoria inflata</i> Emm.
<i>Rhynchonella cornigera</i> Schafh.	<i>Lima punctata</i> Sow.
<i>Spiriferina uncinata</i> Schafh.	<i>Lima subdupla</i> Stopp.
<i>Plicatula intusstriata</i> Emm.	<i>Avicula contorta</i> Portl.
<i>Ostrea Haidingeriana</i> Emm.	<i>Avicula gregaria</i> Stopp.
<i>Ostrea Koessenensis</i> Winkl.	<i>Gervilia spec.</i>
<i>Chemnitzia spec.</i>	

Diese Fauna entspricht der Rhätfauna der Kössenerschichten der Ostalpen (17; 208 und 212). Die vollständigen Fossillisten finden sich aufgezeichnet in 17; 203 und 204: Aufsammlungen von Tobler und Stutz, aufbewahrt in Basel, Bern und Stans; und in 9; 63: Aufsammlungen von Moesch, Kaufmann und Joller, aufbewahrt in Engelberg. Die hier angeführten Namen sind in beiden Listen enthalten.

3. *Unterer Lias p. p.*

Unmittelbar über dem Müllerbodensandstein erhebt sich der massige bis grobbankige (100—500 cm) Pectenkalk. Er ist grau, meist erfüllt von hellgrauen (bis 1 mm grossen) Ooïden. An der Basis ist der Kalk dunkler, oft etwas rötlich gefärbt spätig oder brecciös und enthält Anhäufungen von Pecten- und Austernschalen sowie Dolomitfragmenten.

Schalenabdrücke von *Pecten valoniensis* Bejr. sind nicht selten.

4. *Mittlerer und Oberer Lias p. p.*

Facies: Die Hütlerenschichten erhielten ihren Namen nach ihrem Vorkommen auf Hütlerenalp (Kaufmann 5; 8). Es sind dunkle, zähe Kalke, gegen unten oft grobspätig werdend und eckige und gerundete Dolomitfragmente einschliessend; gegen oben sich in knollige Lagen mit glaukonitischen, von Belemniten erfüllten Mergellagen auflösend.

Der Glaukonitgehalt nimmt nach oben rasch wieder ab. Dunkle, dichte Kieselkalke mit schwarzen Silexknollen treten auf und bilden eine monotone Folge dünner Bänke. Nach und nach werden die scharfen Schichtfugen undeutlicher. Lagen bräunlich-samtartig anwitternder Mergel verbinden die Kalkbänke. Die Mergel werden allmählich mächtiger und lassen die harten Partien nur noch als Knauerlagen erkennen. Schliesslich setzt der Kieselkalk ganz aus, die Mergel werden schwarz und stark bituminös.

Alter: In dieser Schichtgruppe enthalten der Glaukonithorizont der Hütlerenschichten und sein Liegendes zahlreiche Fossilien, z. B.:

<i>Spiriferina rostrata</i> Schloth.	<i>Aegoceras capricornu</i> Schloth.
<i>Rhynchonella variabilis</i> Schloth.	<i>Aegoceras Davoei</i> Sow.
<i>Terebratula punctata</i> Sow.	<i>Aegoceras (Dumortieria) Jamesoni</i> Sow.
<i>Pecten priscus</i> Schloth.	<i>Aegoceras (Cycloceras) Maugei</i> d Orb.
<i>Belemnites paxillosus</i> Schloth.	<i>Amaltheus margaritatus</i> Montf.
<i>Belemnites elongatus</i> Mill.	
<i>Lytoceras fimbriatum</i> Sow.	

Diese Fauna — welche nach F. Trauth (15; 431) ein mitteleuropäisches Gepräge mit ganz schwachem alpinem Einschlag an sich trägt — lässt erkennen, dass es sich um Liasablagerungen handelt. Es sind vertreten Petrefacten aus dem Oberen Sinémurien (Lias β , Lotharingen Roll.) und dem Unteren Charmouthien (Lias γ , Robinien Roll.).

Die vollständigen Fossilisten sind aufgezeichnet in (15; 423) und (9; 68). Die oben angeführten Namen sind in beiden Listen enthalten.

5. (*Oberster Lias ?*) — *Unterer und Mittlerer Dogger p. p.*

Facies: Über den bituminösen Schiefen liegen unvermittelt die wechsellagernden Spiskalke. Stellenweise sind es dichte, stark eisenschüssige rote Gesteine. In dieser Ausbildung sind sie besonders auf der Alp Oberspis am E-Hang des Buochserhorns verbreitet, daher von Tobler so genannt (vgl. Geolog. Vierwaldstätterseekarte). Nicht selten sind die Spiskalke gespickt mit gelben Dolomitbrocken von bis 20 mm Durchmesser. Grobe Echinodermenbreccien, bunt oder hellgrau, meist von Limonitkrusten durchsetzt folgen; oder graue, sehr hell anwitternde Kalke mit oolithischen oder glaukonitischen Nestern. Diese leiten rasch über zu mausgrauen, bankigen, dichten Mergelkalken. Letztere werden nach oben rasch dünnbankig (10 bis 20 cm), zeigen im frischen Bruch dunkle Flecken und bilden, in Wechsellagerung mit Mergelschiefern die einförmige, mächtige Serie der Unteren Zoophycoschichten. Diese entsprechen Toblers „Dogger, untere Zone“ 1899 (12; 10) und Christs „Zoophycosdogger“ 1919 (20; 36).

Alter: Die Fossilfunde aus diesen Schichten sind sehr spärlich. Möglicherweise stammt der von Trauth (15; 424) genannte *Dactylioceras commune* Sow. aus Spiskalken. Moesch zitiert aus den Unteren Zoophycoschichten Ammoniten des Parkinsonihorizontes (9; 70). Die Fundorte dieser Fossilien konnten nicht mehr ermittelt werden. Auch sind keine neuen Funde gemacht worden. Dagegen sind am Stanserhorn in den entsprechenden Schichten Ammoniten der Humphriesi-, Blagdeni-, Garanti- und Tripartitumzone gesammelt wurden.

6. *Oberer Dogger — Unterer Malm.*

Facies: Die Oberen Zoophycoschichten entsprechen Toblers „Dogger, Obere Zone“ und „Oxford“ (12; 10), welche er später ganz zum unteren Malm rechnet (vgl. Profile zum Exkursionsprogramm 1905, Lit. 13 und Profile zur geologischen Vierwaldstätterseekarte) und darin Giebel-, Rinderalp- und Studflussschichten unterscheidet. Diese Namen wurden nach Lokalitäten am Buochser- und Stanserhorn gewählt; die damit bezeichneten Gesteine jedoch z. T. nur als lokale Faciesänderung derselben Schicht aufgefasst. Christ hat in seiner Arbeit über

das Stanserhorn diese Gesteine als verschiedene Horizonte auseinandergehalten. Auch im Gebiet des Buochserhorns sind sie zu unterscheiden.

Die Giebelschichten sind blaugraue, massige, sandige oder spätige Kieselkalke. Gegen ihre Basis treten häufig Schlieren voll Dolomit- und Quarzkörnchen (von 1 bis mehrere mm Durchmesser) auf, oder dunkle reine Echinodermenbreccie (südlich oberhalb Alpelen). Unmittelbar über der stets sehr scharf ausgeprägten Basisfläche finden sich nicht selten grössere gerundete Quarzkörner oder Brocken von Fleckenkalk der unteren Zoophycosschichten; an anderen Orten stellen sich in diesem Niveau glimmerreiche Sande, erfüllt von kohligen Pflanzenresten (Aarhölzli), oder eine sandig-mergelige Bank voll Ammonitenbruchstücken (Hüetlerentobel bei 1000 m) ein.

Nach oben werden die Giebelschichten feinsandiger und gehen allmählich über in die schiefriegen Rinderalpschichten. Im allgemeinen sind diese leicht kieselig, sandig, meist stark glimmerhaltig, hie und da mit Pflanzenspuren, lokal voll *Cancellophycos scoparius* (Musenalp); stellenweise aber auch kalkig-mergelig und dann den Unteren Zoophycosschichten sehr ähnlich (Musenalp, unterhalb Hohenstollen).

Nach oben wird das Gestein allmählich wieder grobbankig, kieselig, lokal gelblich und wie bestäubt anwitternd, dicht (Musenalp), oder wie die typischen Studflussschichten blaugrau feinkörnig, glatt anwitternd mit vorstehenden sandig-kieseligen Knauern (Buochserhorn). Auch oolithische Kalke, sandig-spätige Kalke mit Dolomitfragmenten (Gubern), lokal mit schwärzlichen eckigen Einschlüssen, z. T. in rötlich gefärbter Grundmasse (Musenalp) können auftreten.

Alter: Canaliculate Belemniten und Pflanzenreste sind in den Oberen Zoophycosschichten verbreitet, andere Fossilreste selten, die unbestimmbaren Ammonitenreste der Giebelschichtenbasis und vereinzelt Schalenfragmente ausgenommen.

Aus einem „schwärzlichen, glimmerreichen Sandkalk“ zitiert Oppenheimer (16; 490) von der Buochserhornspitze u. a. *Stephanoceras Blagdeni* Sow. und zahlreiche *Lytoceras tripartitum* Rasp. und aus einem sehr ähnlichen Gestein bei Trogmatt *Parkinsonia Parkinsoni* Sow. Tobler hat wohl aus diesem Grunde die Sandkalke des Buochserhorn-Osthanges und der Musenalp mit den Unteren Zoophycosschichten parallelisiert (vgl. Geol. Vierwaldstätterseekarte). Der Verlauf der Schichtgrenzen zwischen Oberen und Unteren Zoophycosschichten und die Transgressionserscheinungen an der Basis der Giebelschichten lassen

mit aller Sicherheit feststellen, dass jene den Oberen Zoophycoschichten angehören. Die genannten Fossilien stammen vermutlich aus der Aufbereitungszone an der Basis der Giebelschichten, also aus sekundärer Lagerstätte (vgl. 20; 38 und diese Arbeit, p. 35).

7. *Malm p. p.* — *Untere Kreide.*

Facies: Helle massige Felsenkalke überlagern den dunkeln, vorwiegend sandigen Komplex der Oberen Zoophycoschichten. Ähnlich wie der Schrattenkalk in den benachbarten Bergen bilden die Felsenkalke im Klippengebiet hohe Felsabstürze; daher auch der Name (Tobler benützte diese Bezeichnung in seinem Feldbuch).

Die Grenze gegen das Liegende ist meist recht scharf. Die Basis bilden mächtige, massige Riffkalke, korallogen, hie und da brecciös erscheinend, stellenweise mit Linsen von hellem Spatkalk. Gegen oben wird der Kalk dichter, es erscheinen Kieselknollen, später Schichtfugen. Der splittrige Bruch wird glatter, muscheliger, die Farbe dunkler, mausgrau, die Bankung rasch dünnbankig bis plattig. Der Kalk ist hier oft stark kieseliger, durchsetzt von Silexbändern; vereinzelte dunklere Flecken zeigen sich auf der grauen Bruchfläche. In den höheren Bänken werden sie deutlicher und häufiger, die Kalke werden mergeliger, Silex tritt zurück. Nach und nach erscheinen graue Mergellager zwischen den 10—30 cm mächtigen Fleckenkalkbänken. Es folgt eine mächtige, einförmige Folge von wechselagernden Fleckenkalken und Mergeln, die Stockhornkalke Studers (vgl. Index der Stratigraphie). In den obersten Partien beginnen die Kalkbänke zu vermergeln. Sie werden gelblich oder grünlichgrau und enthalten dunkle, grosse, verschwommene Flecken und scharf begrenzte, schwärzliche Fucoiden (Kuhplätzgraben, Herdmattligraben).

Alter: Aus den Felsenkalken zitiert Oppenheimer (16; 501) neben einer grösseren Korallenfauna: *Lima rigida* Desh., ferner Terebrateln, Rhynchonellen, Mytilus, Nerineen, Belemniten und Crinoiden.

In den Stockhornkalken fand Tobler am Buochser- und Stanserhorn (12; 11):

<i>Pygope diphyoides</i> Pict.	<i>Aptychus Didayi</i> Coqu.
<i>Holcostephanus</i> div. sp.	<i>A. angulicostatus</i> Peters.
	<i>Pseudobelus bipartitus</i> Bl.

8. Obere Kreide.

„Couches rouges“, rote mergelige Kalke und Schiefer mit Foraminiferen, scheinen auf der Musenalp nicht vorzukommen. Am Buochserhorn treten sie entweder unvermittelt über Stockhornkalken auf, indem eine plötzliche Rotfärbung der Mergelkalke eintritt ohne Änderung des Gesteinscharakters; oder an anderer Stelle scheinen sie aus den schwarzen Fucoidschiefern allmählich hervorzugehen. In den höheren Lagen der Couches rouges treten rote und grüne Hornsteine auf.

B. Tektonik. Vgl. Textfigur 5 und 7.

Die Klippenberge Buochserhorn-Musenalp betrachten wir im Sinne der Deckenlehre als Erosionsrelikte der die Falten der Drusbergdecke überlagernden und selbst ebenfalls verfalteten Klippendecke. Die Erosion ist schon so weit vorgeschritten, dass die Sedimentmasse des Untersuchungsgebietes von den umliegenden Klippen gänzlich losgelöst ist (mit Ausnahme der Bleikischolle im Lielibach) und infolge Abtrag der Stirnumbiegungen die zurückgebliebenen Faltenteile als isolierte, verbogene Schollen erscheinen (vgl. Taf. II, Profil Tobler).

Über die Grössenverhältnisse der sechs, nach Örtlichkeiten benannten tektonischen Einheiten des Gebietes, orientiert folgende Tabelle:¹⁾

Scholle	Volumen	Auflagerungsfläche		Grundriss der ausstreichenden Oberfläche		
		Abgewickelt	Grundriss	Total	Unbedeckter Teil	
	km ³	km ²	km ²	km ²	km ²	in %
Rotimatt	—	—	—	—	0,4	—
N.-Schenkel	1,2	12,3	10,5	3,2	0,3	22
Buochserhorn . .	2,5					
S.-Schenkel		1,3	(4,0)	—	6,6	5,0
Alpeli	0,005	0,1	0,1	0,1	0,1	100
Bleiki	0,33	3,4	2,7	1,5	0,4	27
Musenalpfluh . .	0,27	2,0	2,0	2,0	1,0	50
Musenalgipfel . .	0,005	0,3	0,3	0,3	0,3	100
Total	3,1	32,1	28,1	13,7	7,4	54

Demnach umfasst das Buochserhorn-Musenalpgebiet ca. 3 km³ Sedimente der Klippendecke, angehäuft auf einer Grundfläche von ca. 14 km² und zur Hälfte von Schutt bedeckt. Die

¹⁾ Obige Flächen- und Hohlmasse wurden mit Planimeter aus der photographisch in den Masstab 1:5000 vergrösserten Siegfriedkarte 1:50000 bestimmt.

sechs z. T. verfalteten oder übereinander geschobenen Schollen würden, auseinandergebreitet eine Fläche von ca. 32 km² bedecken. Das würde, wenn eine mittlere Mächtigkeit von 600 m vorausgesetzt wird, einer Sedimenttafel von ca. 20 km³ Inhalt entsprechen. Von dieser Sedimenttafel, welche selbst kaum der Hälfte jenes Stückes der Klippendecke entspricht, welche einst das nördliche Teilgebiet bedeckt hat, ist heute nur noch etwa der siebente Teil in Form unserer Klippenberge erhalten geblieben.

C. Detailbeschreibung (Lokaltektonik und Lokalstratigraphie).

1. Der S-Schenkel der Buochserhornmulde.

In erster Annäherung kann man als Bauplan des Buochserhornes eine liegende, gegen N geöffnete Mulde annehmen, mit horizontaler, bei ca. 900 m ü. M. liegender, N37° E streichender Axe.

Wir unterscheiden einen oberen, höher liegenden S-Schenkel der Mulde mit umgekehrter Schichtlage und einen darunter liegenden N-Schenkel mit normalgelagerten Schichten. In der Oberflächengestalt des Berges verrät sich dieser Muldenbau kaum. Der z. T. durch die darauf geschobene Rotimatt-Scholle verdeckte N-Schenkel wird durch die Moränen und Gehängeschutt-Anhäufungen noch vollständig maskiert. Der S-Schenkel allein gibt dem Berge seine charakteristische Pyramidenform. Seine Schichtflächen bilden den SW- und den E-Hang, die NW-Seite zeigt die Schichtköpfe. Die Muldenumbiegung ist nirgends vollständig abgeschlossen.

An diesem stratigraphisch und tektonisch recht komplizierten S-Schenkel unterscheide ich drei nebeneinander liegende Abschnitte, welche durch zwei ungefähr senkrecht zur Muldenaxe verlaufende Verwerfungen (Herdmattli- und Lauiverwerfung) gegeneinander abgegrenzt sind. Die topographischen Grenzen dieser Abschnitte sind:

Südwestlicher Abschnitt: Felswände oberhalb Büren nid dem Bach; Buochserhorn-Westgrat; westliches Stück der Linie P. 821 (Herdmattli)—P. 1542 (Ochsenweid); Linie durch P. 1165 parallel zu „Hüetlerentobel“.

Mittlerer Abschnitt: Linie P. 821—P. 1542; „Buochserwald“ Isohypse 900 m; Linie P. 752 (Stöckmatt)—P. 1778 (Alpelen); P. 1393 (Alpetli)—P. 1384 (Hüetleren).

Nordwestlicher Abschnitt: Linie P. 752—P.1778; NW- und NE-Hang Isohypse 900 m; Träschlibach.

Die beiden äusseren Abschnitte sind in ihren Hauptteilen schief gestellte Schichttafeln. Die Neigung ist bei beiden im

Mittel ca. 35° , das mittlere Streichen des nordöstlichen Abschnittes ist parallel zur Muldenaxe, der südwestliche Abschnitt dagegen streicht senkrecht dazu. Der mittlere Abschnitt verbindet die beiden äusseren durch eine Schichtumbiegung und bildet so eine gegen N 13° E mit ca. 23° ansteigende Antiklinale.

a. Der südwestliche Abschnitt des Buochserhorn-Südschenkels.

Die Geländeoberfläche des Buochserhorn-Südwesthanges verläuft auf grössere Strecken ungefähr parallel zur Lage der Giebelschichten. Dadurch kann man auch in der Topographie das Bild der im wesentlichen W 37° N streichenden, stark geneigten Schichtplatte unschwer erkennen (Buochserhornscholle von STUTZ). Die in den zentralen Teilen der Plattenfläche den Giebelschichten aufliegenden älteren Gesteine bilden ein fast isoliertes Erosionsrelikt, von dem besonders der kleine Grat in die Augen fällt, der sich dem S-Rand der Platte entlang zieht. Wir können ihn auffassen als einen der Giebelschichtenbasisfläche aufgesetzten schief gestellten Hügelzug, der in der Gegend von Müllerboden seine grösste Mächtigkeit von 140 m erreicht.

Bei Obermüllerboden, P. 1373, finden sich auf dem Dolomit dieses „Hügelzuges“ noch Blöcke von hellen, dichten (? Felsen-) Kalken mit Silexlagen und Knollen, ferner tektonische Breccien, welche vorwiegend aus solchen hellen Kalken bestehen und daneben auch dunklere Gesteine (? Obere Zoophycoschichten) und Dolomitbrocken enthalten. Möglicherweise handelt es sich um Überreste der Bleikischolle.

Die Schichten des Bleikigrätchens weisen im grossen und ganzen die gleiche Lage auf wie die Giebelschichten. Durch zahllose Verwerfungen von meist nur wenigen Metern Sprunghöhe, welche diese Gesteinslager in allen Richtungen durchsetzen, können lokal erhebliche Abweichungen von dieser Lage auftreten, z. T. auch infolge primärer Diskordanz der Schichten. Durch Zusammenfassung der Beobachtungen an den kleinen aber zahlreichen Aufschlüssen erhielt ich folgendes stratigraphisches Profil:

Profiltypus I: Buochserhorn-Südwesthang; vgl. Textfigur 4, I.
(Zyklus D diskordant auf C.)

Lauf. No.	Mächtigkeit m					
F {	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">19</td> <td style="padding-left: 20px;">Massiger Kalk, sandig-spätig, mit Dolomitfragmenten, Pyritknollen</td> <td rowspan="2" style="vertical-align: middle; padding-left: 20px;">} 1—2</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">18</td> <td style="padding-left: 20px;">Massiger Kalk mit sehr glimmerreichen, sandigen Lagen. Pflanzenreste</td> </tr> </table>	19	Massiger Kalk, sandig-spätig, mit Dolomitfragmenten, Pyritknollen	} 1—2	18	Massiger Kalk mit sehr glimmerreichen, sandigen Lagen. Pflanzenreste
19	Massiger Kalk, sandig-spätig, mit Dolomitfragmenten, Pyritknollen	} 1—2				
18	Massiger Kalk mit sehr glimmerreichen, sandigen Lagen. Pflanzenreste					
	ohne Uebergänge.					

Lauf. No.		Mächtigkeit m		
E	17	Graue, mergelige Kalkschiefer, übergehend in 16 . . .	} 1—25	
	16	Wechselagerung spröder, dichter Kalke mit dunkleren Flecken und Mergelschiefern		
	15	(wie 16), Kalke vorwiegend, Bänke mächtiger (20–50 cm)		
	14	Harte dichte Kalke mit Schwärmen dunkler Ooide, mit Kalkgeröllen (bis 50 mm Durchmesser) und eisenschüssigen Lagen (bis 30 mm)		} 0,4—1
	13	Graue bis tiefrote grobe Echinodermenbreccie mit Dolomitfragmenten. ohne Uebergänge.		
D	12	Schwarze bituminöse Mergel	7	
	11	Bankige, dunkle Kieselkalke	15	
	10	Grünliche, glaukonitische Mergel mit Kieselkalkbänken. Mit <i>Pleurotomaria cf. solaroides</i> Sow. und <i>Amaltheus margaritatus</i> Montf.	} 2	
	9	Kieselkalklagen und -knollen mit belemnitengespickten Mergelzwischenlagen. Mit <i>Lima (Plag.) gigantea</i> Sow., <i>Pleurotomaria cf. principalis</i> Goldf., <i>Dactyloceras Davoei</i> Reynès, <i>Aegoceras capricornu</i> Schloth., ? <i>Grammoceras striatulum</i> Sow., <i>Lillia</i> sp., <i>Pachyteuthis brevis</i> Blainv., <i>Megateuthis cf. armatus</i> Dum.		
	8	Dunkelblaugraue, zähe Spatkalke meist mit Dolomitfragmenten, bankig (20—100 cm), mit vereinzelt Silexlagen. Mit <i>Spiriferina rostrata</i> Schloth., <i>Rhynchonella plicatissima</i> Quenst., <i>Zeilleria arietis</i> Opp., <i>Zeilleria perforata</i> Piette		
	7	Grobes Dolomitzkonglomerat mit Quarzkörnern (1 bis 20 mm Durchm.), stellenweise mit Lagen und Schlieren heller, grober Echinodermenbreccie und roten eisenschüssigen Schlieren. Lokal Lagen von fladenförmigen Dolomitgeröllen (bis 200 × 50 mm gross). Mit grossen Belemniten, ferner Brachiopoden, Fischzähnen sehr scharfe Grenze, oft uneben.	} 0,5—4	
	6	Groboolithische Kalke (Oolithe bis 1 mm gross). Mit <i>Pecten valoniensis</i> Deufr., <i>Ostrea</i> sp.		
C	5	Schwach kieseliger, brauner Kalk mit Crinoidenfragmenten, stellenweise bänderig, schlierig, voll Muschelschalen, Dolomitbrocken meist plötzlicher Gesteinswechsel.	} 1—2	
	4	Quarzsandstein rötlich-gelb, sandig verwitternd, hie und da mit kohligen Flecken, homogen oder gebändert. Mit <i>Ostrea</i> sp.		2
B	3	Plattiger Kalk mit dünnen Mergellagen, stellenweise voll Brachiopoden und Lamellibranchierschalen. Mit <i>Terebratula gregaria</i> Suess, <i>Spiriferina lata</i> Martin, <i>Pecten cf. valoniensis</i> Deufr., <i>Mytilus minutus</i> Goldf.	} 10	
	2	Körnige Kalke, dunkelgrau; stellenweise mit Anhäufungen kleiner Zweischaler, hie und da Dolomitfragmente (bis 3 mm Durchmesser) Schichtfuge. Sandig-mergelige Zwischenlage.		6
A	1	Dichte, homogene, helle, bläulichgraue Dolomite . . .		

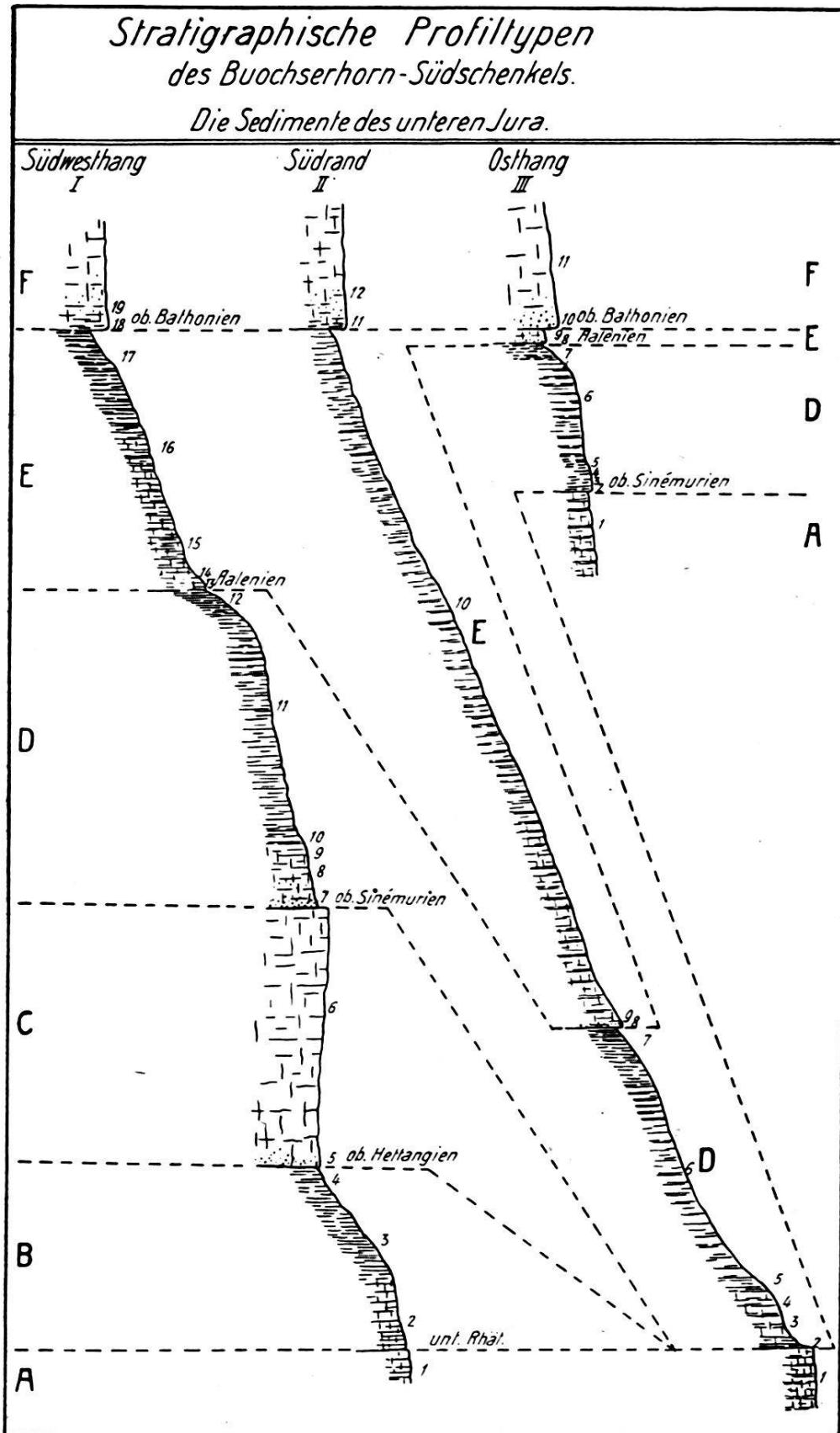


Fig. 4.

Masstab 1:1000

Die peripheren Teile unserer Schichtplatte sind stark verbogen: Der S-Rand der Platte biegt rasch nach unten. Die Schichtlage nähert sich der Senkrechten und wird parallel der Muldenaxe (N 37° E). Der Steilhang in der westlichen Hälfte des S-Randes (W-Hang des Hütlerentobels) wird durch die Schichtflächen der Giebelschichten gebildet; die östliche Hälfte trägt noch den Mantel der älteren Gesteine; die Fortsetzung des (oben beschriebenen) Schichthaufens von Müllerboden, welcher nahe der Plattenmitte liegt.

Die Stratigraphie dieses Mantelstückes, welches südlich der Linie P. 1171 (Giebel) — P. 1348 (Hütleren) — P. 1542 (Ochsenwald) die südwestliche, obere Hälfte der Umbiegung der Buochserhornmulde umkleidet, ist in folgendem Profil dargestellt:

Profiltypus II: Buochserhorn-Südrand; vgl. Textfigur 4, II.

Zyklus D diskordant auf A; E mächtig, wenig denudiert.

Lauf No.	Mächtigkeit m																		
F	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">12</td> <td style="width: 85%;">Sandiger, rauh anwitternder Kalk</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">11</td> <td>Sandig-glimmriger Kalk, gelblich anwitternd. Auf der Basisfläche viele Ammonitensteinkerne aus grauer oder ziegelroter toniger Substanz. Canaliculate Belemniten, Zweischaler</td> <td style="vertical-align: middle;">x</td> </tr> </table>	12	Sandiger, rauh anwitternder Kalk		11	Sandig-glimmriger Kalk, gelblich anwitternd. Auf der Basisfläche viele Ammonitensteinkerne aus grauer oder ziegelroter toniger Substanz. Canaliculate Belemniten, Zweischaler	x												
12	Sandiger, rauh anwitternder Kalk																		
11	Sandig-glimmriger Kalk, gelblich anwitternd. Auf der Basisfläche viele Ammonitensteinkerne aus grauer oder ziegelroter toniger Substanz. Canaliculate Belemniten, Zweischaler	x																	
E	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">10</td> <td style="width: 85%;">Grauer schiefriger Mergelkalk mit dunkleren Flecken</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">10/120</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9</td> <td>Spätige, helle Kalke mit Dolomitfragmenten</td> <td style="text-align: right;">0,4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td>Schwärzliche Mergelkalke mit Dolomitbrocken</td> <td style="text-align: right;">0,05</td> </tr> </table>	10	Grauer schiefriger Mergelkalk mit dunkleren Flecken	10/120	9	Spätige, helle Kalke mit Dolomitfragmenten	0,4	8	Schwärzliche Mergelkalke mit Dolomitbrocken	0,05									
10	Grauer schiefriger Mergelkalk mit dunkleren Flecken	10/120																	
9	Spätige, helle Kalke mit Dolomitfragmenten	0,4																	
8	Schwärzliche Mergelkalke mit Dolomitbrocken	0,05																	
D	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">7</td> <td style="width: 85%;">Schwarze, bituminöse Schiefer</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td>Rötlich anwitternde, dichte Kieselkalke</td> <td style="text-align: right;">20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>Folge von knolligen Kieselkalkbänken (10—20 cm) mit mergeligen, z. T. glaukonitischen Mergelzwischenlagen (bis 20 cm), mit Belemniten</td> <td style="vertical-align: middle;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>(wie 5), Kieselkalk, z. T. spätig</td> <td style="vertical-align: middle;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>(wie 5), jedoch ohne Mergellagen</td> <td style="vertical-align: middle;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Echinodermenbreccie mit eingelagerten Dolomitbrocken und Quarzkörnern, stellenweise konglomeratisch. Mit <i>Zeilleria quadrifida</i> Lam., <i>Pleurotomaria amalthei</i> Quenst., <i>Aegoceras Jamesoni</i> Sow.</td> <td style="vertical-align: middle;">0,6—1</td> </tr> </table>	7	Schwarze, bituminöse Schiefer	5	6	Rötlich anwitternde, dichte Kieselkalke	20	5	Folge von knolligen Kieselkalkbänken (10—20 cm) mit mergeligen, z. T. glaukonitischen Mergelzwischenlagen (bis 20 cm), mit Belemniten	4	4	(wie 5), Kieselkalk, z. T. spätig	2	3	(wie 5), jedoch ohne Mergellagen	2	2	Echinodermenbreccie mit eingelagerten Dolomitbrocken und Quarzkörnern, stellenweise konglomeratisch. Mit <i>Zeilleria quadrifida</i> Lam., <i>Pleurotomaria amalthei</i> Quenst., <i>Aegoceras Jamesoni</i> Sow.	0,6—1
7	Schwarze, bituminöse Schiefer	5																	
6	Rötlich anwitternde, dichte Kieselkalke	20																	
5	Folge von knolligen Kieselkalkbänken (10—20 cm) mit mergeligen, z. T. glaukonitischen Mergelzwischenlagen (bis 20 cm), mit Belemniten	4																	
4	(wie 5), Kieselkalk, z. T. spätig	2																	
3	(wie 5), jedoch ohne Mergellagen	2																	
2	Echinodermenbreccie mit eingelagerten Dolomitbrocken und Quarzkörnern, stellenweise konglomeratisch. Mit <i>Zeilleria quadrifida</i> Lam., <i>Pleurotomaria amalthei</i> Quenst., <i>Aegoceras Jamesoni</i> Sow.	0,6—1																	

Scharfer ebener Kontakt. Zahlreiche Bohrmuschellöcher¹⁾.

A 1 Homogene, bläuliche, dolomitische Kalke

Die Tektonik dieser Schichten wird durch sehr zahlreiche Brüche, lokale Quetschungen und kleine Fältelungen kompliziert. Im südlichen Seitenast des Hütlerentobels erscheinen u. a. bei 1260 m und 1410 m in den Dolomitbänken deutliche

¹⁾ Die Löcher sind mit einer schwarzen Masse ausgefüllt, welche oft Dolomitfragmente enthält und auch als wenige Millimeter dicke Schicht sich auf der Schichtfläche ausbreiten kann.

E-W streichende Gewölbeumbiegungen, welche einer Faltenhöhe von ca. 2—5 m entsprechen mögen. Sie scheinen in den tiefer liegenden Schichten in Verwerfungen überzugehen. Die auffallendste lokaltektonische Erscheinung des S-Randes ist die quer zur Muldenaxe verlaufende „Verwerfungszone von Giebel“. Sie setzt sich aus mehreren steil gegen NE einfallenden Rutschflächen zusammen:

Lage der Verwerfung ¹⁾	Schichtlage ¹⁾ (Giebelsch.)	Aufschlüsse im Hütlerentobel
50/80	—	1168 m ü. M. — unterhalb Weg Giebel-Nied.-Rickenb. (ca. 200 m östl. Giebel)
44/79	134/73	945 m ü. M. — oberhalb des Wasserfalls
30/63	135/78	930 m ü. M. — unterhalb des Wasserfalls
26/69	—	940 m. ü. M. — rechter Hang, unterhalb des Wasserfalls

W- und N-Rand der Platte des südwestlichen Abschnittes sind nach oben gebogen. Dadurch werden im westlichen Teil die Schichten horizontal; im nördlichen Teil dreht sich die Fallrichtung von SW gegen S. Die Schichtköpfe der Giebelschichten bis zu den Felsenkalken bilden die topographisch ausgeprägten Steilränder. Verfolgt man die Grenze zwischen Studfluh- und Felsenkalken, so trifft man zahlreiche Schichtbrüche. Bei einigen liess sich die Lage der Verwerfungsfläche messen:

Lage der Verwerfung	Schichtlage	Aufschlüsse in der Grenzfläche Studfluh-Felsenkalk
249/61	118/22	1010 m ü. M. — Weg Schwanden-Trogmatt
247/60	114/37	1065 m ü. M.
245/74	124/20	1100 m ü. M.
206/80	125/24	1150 m ü. M.
222/60	—	1200 m ü. M.
166/82	—	1310 m ü. M. — 50 m nördl. P. 1278(Ligg)

Die Verwerfungen durchsetzen die spröden Felsenkalke und dringen auch in die liegenden Stockhornkalke hinein.

Zusammenfassung: Es ergibt sich das Bild eines aufgekrempten, durch Querrisse gefransten Randes.

¹⁾ Bezeichnung der Lage einer Ebene, z. B.: 134/73.

134 = Azimut der Fallrichtung (von Nord über Ost gemessen);

73 = Fallwinkel.

b. Der mittlere Abschnitt des Buochserhorn-Südschenkels.

Im E findet die Platte des südwestlichen Abschnittes ihren morphologischen Abschluss erst im S-Grat des Buochserhornes. Hier ragen aus den steilen Abstürzen dunkle, schwach S-fallende Felsbändchen, das sind die Schichtköpfe der oberen Zoophycoschichten (Studers „Neocomschichten“ des Buochserhornblockes). Die Geländefläche des unteren, bauchig vorgewölbten Teiles des E-Hanges wird im Gegensatz dazu von den Schichtflächen der genannten Gesteine gebildet. Der antiklinale Bau des mittleren Abschnittes ist aus der Topographie kaum ersichtlich; nur der antiklinale Verlauf des Felsenbandes auf der W-Seite des Berges deutet darauf hin. (Eschers „Schrattenskalkgewölbe“.) Innerhalb des mittleren Abschnittes ist zwar die Aufwölbung der Felsenkalke sehr gering, da sie jederseits durch eine Verwerfung ersetzt wird:

im SW durch die „Herdmattliverwerfung“, austreichend in der Richtung P. 821 (Herdmattli)—P. 1542 (Ochsenweid); Lage 150/72 und Sprunghöhe ca. 100 m, gemessen im Herdmattligraben bei 1450 m ü. M.,

im NE durch die „Lauiverwerfung“, austreichend in der Richtung P. 605 (Unter-Aglital)—Schnittpunkt der Isohypse 1730 mit der Gratlinie des Buochserhorn-Nordgrates; Lage konnte nicht gemessen werden, Sprunghöhe ca. 30 m.

In den schlecht gebankten Gesteinen des Buochserhorngipfels wird nirgends eine Schichtumbiegung direkt wahrnehmbar. Die scharfe Transgressionsfläche der Giebelschichten, deren Ausstreichendes fast lückenlos aufgeschlossen ist, ermöglicht es aber, die Gewölbeform, welche diese Fläche durch die erlittene Faltung erhielt, mit grosser Genauigkeit konstruktiv zu ermitteln. Die Faltenaxe unserer Antiklinale biegt nach unten scharf ab, dadurch erscheint das Gewölbe in jenen Teilen flacher ausgebreitet und im Sinne der aufsteigenden Axe höher werdend und schliesslich gegen E überliegend. Die Darstellung auf Tafel XII erübrigt weitere Worte.

Die Schichtfolge des mittleren Abschnittes entspricht dem Profiltypus III (vgl. p. 24), jedoch mit Konglomeratbank an der Basis der Hütlerenschichten.

c. Der nordöstliche Abschnitt des Buochserhorn-Südschenkels.

Die topographische Oberfläche des Buochserhorn-Osthanges wird vorwiegend von den Oberen Zoophycoschichten gebildet. Weiter gegen NE streichen die jüngeren Gesteine zutage; die älteren sind der Erosion zum Opfer gefallen und mit ihnen fehlen die zahlreichen charakteristischen Schichtglieder. Dieser

Umstand, ferner auch die starke Bewaldung, die Schroffheit und Weglosigkeit dieses Gebietes erschweren die geologische Untersuchung sehr. Zur Besprechung teilen wir diesen Abschnitt zweckmässig in drei Teile:

Südwestlicher Teil.

Grenze: P. 1517 (auf Buochserhorn-Nordostgrat) — P. 1110 (Scheidegg, östl. Gubern).

Mittlerer Teil.

Grenze: P. 614 (Rotimatt) — P. 951 (Brunni).

Nordwestlicher Teil.

Der südwestliche Teil erscheint, für sich allein betrachtet, als eine gegen N 65° W mit ca. 25° ansteigende flache Mulde (vgl. Taf. XI). Im Zusammenhang mit den angrenzenden Teilen betrachtet, bildet diese Mulde den Übergang des mittleren Abschnittes zum mittleren Teil des nordöstlichen Abschnittes. In ihrem oberen Teil liegt die Alpelischolle. Die unter dieser Scholle vor Erosion geschützt erhalten gebliebene Schichtfolge der Trias bis Doggergesteine ist im folgenden Profil wiedergegeben:

Profiltypus III: Buochserhorn-Osthang; vgl. Textfigur 4, III.
(Zyklus D diskordant auf A; E stark denudiert).

Lauf. No.		Mächtigkeit m
F	11 Dunkelgrauer kieseliger Sandkalk, hie und da mit canaliculaten Belemniten und mit Dolomitfragmenten	x
	10 Dunkle, grobe Echinodermenbreccie mit eingestreuten Kalkgeröllen; z. T. mit roten Krusten umgeben (bis 70 mm Durchmesser)	0—1
Scharfe, unebene Grenze.		
E	9 Grobes Kalkkonglomerat mit roten Adern, Schlieren von Echinodermenbreccie, z. T. ganz rot, mit Dolomitbrocken.	1
	8 Helle Dolomit- und Echinodermenbreccie und heller, dichter Kalk, z. T. mit Nestern schwarzer Ooide und schwarz-glänzenden Knollen, mit schlierigen Limonitkrusten und zerstreuten Dolomitfragmenten	
D	7 Schwarze bituminöse Schiefer	2
	6 Wohlgeschichtete dichte Kieselkalke mit feinsandigen Mergelzwischenlagen.	10
	5 Feine Echinodermenbreccie mit glaukonitischen Mergellagen	1—2
	4 Grobe, bläulichgraue Echinodermenbreccie. Schlierige Lagen mit viel Belemniten, unregelmässig herauswitternd	2—4
	3 Kieselkalk mit Belemniten und Zweischalern, bröcklig, mit Phosphatknollen; vereinzelt Dolomitfragmente	0,3
	2 Dünne, kohlige Lage mit Pflanzenresten, in die Fugen von 1 eindringend, mit Dolomit- und Quarzkörnchen.	0—0,02
Fläche mit Bohrmuschellöcher.		
A	1 Gelblich anwitternde homogene bankige Dolomite	

Der mittlere Teil repräsentiert die, den ganzen dritten Abschnitt charakterisierende, schiefgestellte, der Buochserhorn-Muldenaxe parallel streichende Schichtplatte. In der Gegend der südwestlichen Grenze bewirken steil einfallende Verwerfungen von 2—5 m Sprunghöhe das Hervortreten von Felsenkalkzonen auf der sonst ganz von den dunklen Studfluschichten gebildeten Oberfläche. Gegen NE bildet der sich quer den Hang hinunterziehende Felsenkalkabsturz den Plattenrand. Diese deutliche morphologische Grenze scheint durch eine ungefähr senkrecht zur Axe der Buochserhornmulde verlaufende Verwerfung bedingt zu sein.

Der nordwestliche Teil (das Gebiet des Beckenrieder Hornes P. 1301) wird durch die „Litzeverwerfung“ in zwei Stücke zerlegt, ein inneres, südwestlich dieser Fläche gelegenes, und ein äusseres, im NE. (Lage der Litzeverwerfung 122/80 Rutschschrammen ungefähr horizontal verlaufend; gemessen bei 900 m ü. M. am N-Hang des Tobels nördl. Katzenstrick. Durch die Verwerfung entsteht an jener Stelle ein anormaler Kontakt von Rauhwaacke mit Felsenkalk.)

Das „innere“ Stück wird morphologisch durch ein von Verwerfungen unregelmässig zerstückeltes Felsenkalkband charakterisiert (welches 200 m westl. oberhalb Katzenstrick, bei 1030 m ü. M. beginnend, sich schräg hinaufzieht bis unterhalb die Spitze des Beckenriederhorns). In seinen unteren Teilen scheinen die Felsenkalke nahezu senkrecht zu stehen, so dass man glaubt, den Beginn der Umbiegung der Buochserhornmulde vor sich zu haben, besonders da im weiteren Verlauf des Felsbandes nordwestl. gerichtetes Fallen aufzutreten scheint. In den obersten Teilen (östl. unterhalb dem Beckenriederhorn—P. 1301, bei 1200 m ü. M.) lässt sich die mit 40° gegen NW einfallende Felsenkalk-Studfluhkalkgrenzfläche nachweisen. Das Fallen wird rasch steiler gegen unten, dann senkrecht und biegt schliesslich gegen SE um. Es scheint hier der Rest einer nach NW überliegenden Antiklinale vorzuliegen. Die Bänke der Stockhornkalke zeigen denselben Verlauf, jedoch mit zahlreichen Verfäلتelungen.

Das „äussere“ Stück (welches das Litzegrätchen zwischen Obersassi und Katzenstrick bildet) zeigt (am NE-Hang in der Höhe von 900 m) deutlich den Beginn zur Umbiegung um die Muldenachse des Buochserhorns. Ein kleiner Rest von Felsenkalk und Studfluhgestein liegt in der Nähe der Litziverwerfung mit einem Streichen von N 4° E über den weiter nordöstlich im Mittel N 60° S streichenden Stockhornkalken. Ich kann

diese Änderung der Streichrichtung nur als Schleppung dieses stark gegen NW vorgeschobenen äussersten Teilstückes deuten.

2. *Der N-Schenkel der Buochserhornmulde und die Rotimattantiklinale.*

Über den N-Schenkel des Buochserhorns, der vom Schutt und von der Rotimattantiklinale fast überall bedeckt ist, lässt sich nur aussagen, dass seine Schichten normal gelagert sind und eine ungefähr horizontale Schichtplatte bilden.

Horizontal gelagerte Stockhornkalke, an der Basis mit Übergang zum Felsenkalk, beobachtet man am N-Fuss des Beckenriederhorns oberhalb Obersassi und Rotimatt bei 750 m ü. M. Das einzige Couches rougesvorkommen im Herdmattli- und Kuhplätzgraben zwischen 970 und 1060 m ü. M. orientiert über die Lage des Kerns der Buochserhornmulde. Die Basis des Nordschenkels (die Überschiebungsfläche der Klippe) ist nur im Buoholzbachtobel, am Fusse der Giebelfluh 700 m ü. M. gut aufgeschlossen. Ungefähr auf gleicher Höhe findet man auch im Rietlitobel über anstehendem Flysch gequälte Felsen- und Stockhornkalke. Die Gesamtmächtigkeit des N-Schenkels wäre demnach ca. 300 m. Diese Mächtigkeit ist bedeutend geringer als selbst die stratigraphisch am stärksten reduzierte Mächtigkeit des S-Schenkels. Es scheint daher, dass der N-Schenkel auf seiner ganzen Fläche in ähnlicher Weise tektonisch reduziert ist, wie man dies an den beiden letztgenannten Aufschlüssen beobachtet, wo Felsenkalke oder Studflussschichten dem Flysch direkt aufsitzen oder stellenweise mit einer dazwischen eingeklemmten Lage von ausgewalzten Triasgesteinen.

Als Anhängsel des N-Schenkels findet man am N-Fuss des Buochserhorns hie und da Schichtflächen von Studfluh- oder Felsenkalken in den Lücken der Schuttbedeckung der Rotimattantiklinale. Anordnung und Lage dieser Gesteine deuten auf eine der Buochserhornmulde vorgelagerte Aufwölbung: Rotimattantiklinale. Infolge Überschiebung des N-Schenkels dieser Rotimattantiklinale gegen SE und nachträgliche Erosion der Schenkelbasis erscheinen die zurückgebliebenen Reste als isolierte Schollen.

Einzelheiten der Stratigraphie oder der tektonischen Form können nicht mehr in ihren Zusammenhängen beobachtet werden. Ich muss mich damit begnügen, die wenigen Aufschlüsse zu nennen und zu beschreiben.

Aufschlüsse zwischen Buoholzbach und Rietlitobel: am W-Fuss der Giebelfluh türmen sich glatte Felsenkalkplatten

(Lage 100/80). Darüber erscheinen Stockhornkalke, erst steil E-fallend, dann horizontal, wie die darüberliegenden Felsenkalke vom W-Rand des SW-Abschnittes des Buochserhorn-Südschenkels. Am rechten Ufer des Buoholzbaches, ca. 15 m über dem Bach, auf der Isohypse 960 m, lässt sich die Grenzfläche zwischen Studfluh- und Felsenkalk bachabwärts auf eine kurze Strecke verfolgen. Die Schichten liegen normal übereinander (70/12) und biegen dann sehr rasch nach oben um (100/80). Im weitausgedehnten Buoholz erscheinen nur wenige Entblössungen von Felsenkalk oder gequältem Stockhornkalk. Erst oberhalb Ursprung erscheinen in der Umgebung der Klippenquelle auch Studfluhgesteine.

Aufschlüsse zwischen Rietlitobel und Herdmattli: Wenn man von Winterswil gegen Aarhölzli über den Ausläufer des Buochserhorn-Westgrates (Geissholz) hinansteigt, beobachtet man in der Höhe von 900 m die Grenze zwischen Felsen- und Studfluhkalk. Im weiteren Ansteigen trifft man dann oberhalb 940 m plötzlich Stockhornkalke in der Lage 135/50. Die Lage der Felsenkalke lässt sich im steilen Wald südlich des Grätchens bestimmen, im Mittel zu 280/80. Der tektonische Kontakt zwischen Studfluh- und Stockhornkalk ist dort an mehreren Stellen aufgeschlossen und lässt sich noch weiter gegen S bis in die Nähe von P. 858 verfolgen.

Aufschlüsse zwischen Herdmattli und Hörnli: Im Hard- und Grütetenzug (zwischen P. 812 und P. 1190, Hörnli) sind in der Höhe von 1000—1100 m stellenweise die Schichtflächen von Studfluhkalken entblösst. Im südlichen Arm des Grütetenzuges findet man wenige Meter oberhalb des Wegleins bei 1120 m einen anormalen Kontakt von Studfluhkalken mit Stockhornkalk. Verfolgt man diesen Kontakt gegen NW, so findet man schon im nördlichen Arm des Grütetenzuges, 30 m über dem Weglein, Linsen von Felsenkalk eingeklemmt. Die Lage der daran angepressten Stockhornkalke ist 330/80. Weiter nordwestlich ist der Felsenkalk mächtiger und bildet einen zusammenhängenden Komplex. Stark laminiertes Stockhornkalk liegt auf dem Hörnli-Westgrat, bei 870 m mit ca. 35° gegen SW fallend. Die hohen glatten Felswände nordöstlich unterhalb P. 1190 werden von senkrecht stehenden N 20° streichenden Stockhornkalken gebildet.

Es lassen sich diese Beobachtungen folgendermassen deuten: Teile des inneren, südöstlichen Schenkels der Rotimattantiklinale in ihrem Zusammenhang mit dem N-Schenkel der Buochserhornmulde zeigt der Aufschluss im Buoholzbachtobel. Die Überschiebung des äusseren Schenkels auf die Stockhornkalke des

Buochserhorn-Nordschenkels beobachtet man oberhalb Winterswil; Teile des zerrissenen inneren Schenkels nördlich des Rotimattzuges. Der äussere Schenkel ist im Rotimattzug am deutlichsten erhalten. Spuren der tektonischen Beeinflussung der Gesteine des Buochserhornmuldenkerns durch die Rotimattantiklinale in Form von Aufbiegungen und Quetschzonen sind in den Stockhornkalken, besonders deutlich am Hörnli-Westgrat, ferner in der Kontaktzone im Grüteten- und Hardzug und am Fuss der Felswand oberhalb Ursprung. Als Beweis für die einstige weitere Verbreitung der Falte kann das Vorherrschen von Studfluhkalkschutt im Rübigraben angesehen werden und die kubikmetergrossen Blöcke von Rinderalpgestein, welche in der Gegend von Schwanden und Buochserwald vereinzelt vorkommen.

3. Die Alpelischolle.

Dem südwestlichen Stück des nordwestlichen Buochserhorn-Südschenkelabschnittes aufsitzend, bildet die kleine Alpelischolle auf der Strecke zwischen 1540 m und 1700 m den N-Grat des Buochserhorns. Die hellen, senkrechten Felsenkalkabstürze auf der NW-Seite des Grates sind morphologisch die auffälligsten Teile der im übrigen ganz mit der topographischen Form des Buochserhorns verschmolzenen Gestalt dieser Scholle (vgl. 4; Kaufmann, Mittlgn.). Die Auflagerungsfläche ist ungefähr parallel zu den Giebelschichten des Buochserhorn-Südschenkels (vgl. Taf. XII) und etwa zu vergleichen mit einer schiefgestellten, gegen E offenen Schüssel.

Die Alpelischolle besteht beinahe ausschliesslich aus Oberen Zoophycosschichten. An der Basis beobachtete ich helle Spiskalke mit der charakteristischen scharfen Transgressionengrenze gegen die Giebelschichten stossend. Ältere Schichten habe ich nicht beobachtet; wahrscheinlich fehlen sie infolge Abschürfung. Von den jüngeren Gesteinen blieb nur Felsenkalk als eine kleine Kappe erhalten.

4. Die Bleikischolle.

In der Einsattelung des Grates zwischen Buochserhorn und Musenalp bilden Stockhornkalke und Felsenkalke ein kleines Hügelchen P. 1597. Im S und N desselben streichen auf dem Grate Triassedimente aus. Gegen SW zieht sich von diesem Punkte aus ein scharfes Grätchen, dessen SE-Abdachung die Hütten der Bleikialp P. 1385 trägt. Die Alp liegt auf den Schichtflächen der Stockhornkalke der Bleikischolle. (Das Grätchen war schon Escher und Studer aufgefallen; Stutz deutete es als abgessene Scholle der Musenalp; Moesch fasste

es als N-Schenkel einer Buochserhorn mit Musenalp verbundenen Doggermulde auf; Kaufmann hat entdeckt, dass im S und N desselben Triassedimente auftreten; Tobler deutete es als Teil einer selbständigen Scholle.)

Die Gesteine der Bleikischolle sind sehr schlecht abgeschlossen, entweder überdeckt von ihrem eigenen Schutt oder demjenigen der darüber liegenden Musenalpscholle. Im allgemeinen sind nur Stockhornkalke und Felsenkalke, seltener auch Obere Zoophycusschichten, entblösst; ältere Schichten kenne ich nur von Sattel nördlich P. 1597.

Strat. Sammelprofil IV: Bleikischolle; vgl. Tabelle II.

Lauf. No.		Mächtigkeit m
G	9 Graue, dichte Fleckenkalke mit Tonhäuten	(150)
	8 Groschuppige, splittrige, helle Kalke	60
	Ebene, messerscharfe Kontaktfläche.	
F	7 Graue, sandig-schiefrige Kalke	40
D	6 Weiche, schwarze, bituminöse Kalke	6
	5 Feinsandige, dunkelgraue Kieselkalke	
	4 Helle Echinodermbreccie mit Belemniten	1
	3 Quarz- und Dolomitbreccie (Korngrösse bis 3 mm)	3
A	2 Dolomit	(40)
	1 Rauhwaacke	

(Mächtigkeiten z. T. tektonisch reduziert.)

In der Umgebung des P. 1597 erscheint die normalliegende Schichtserie angepresst an die Form des mittleren Buochserhorn-Südschenkelabschnittes. Eine Anzahl Verwerfungen (mittlere Lage 200/50) durchsetzen die Stockhornkalkbänke des Bleikialpgrätchens, welche gegen SE mit 30°—60° einfallen. In den südlicheren Teilen der Scholle wird die Schichtlage flacher, annähernd horizontal. Es sind fast ausschliesslich gequälte Stockhornkalke, welche zutage treten (Seewli und Oberboden P. 1447). Am N-Hang des Bachtobels (Alpelibach) nördlich Niederrickenbach auf der Höhe von 1260 m beobachtet man in den Übergangsschichten von Stockhornkalk zu Felsenkalk eine deutliche E-W streichende Schichtumbiegung.

Die Bleikischolle erscheint demnach als normalliegende, im Mittel ca. 300 m mächtige Schichtplatte. Sie ist besonders an ihrem N-Rand unregelmässig verbogen und von Verwerfungen durchsetzt; der S-Rand zeigt eine scharfe Aufbiegung.

5. Die Musenalpfluhscholle.

Die Gestalt des Musenalpplateaus lässt leicht erkennen, dass eine mächtige, nahezu horizontale Felsenkalkplatte das form-

gebende Element dieser Scholle ist. Die älteren und jüngeren Schichten sind, die oberen Zoophycoschichten ausgenommen, sehr untergeordnet und schlecht aufgeschlossen. Die stratigraphischen Befunde lassen sich zu folgendem Sammelprofil zusammenstellen:

Strat. Sammelprofil V: Musenalp; vgl. Tabelle IV.

Lauf. No.		Mächtigkeit m	
(? H)	19	Dunkelgraue Kieselkalke mit mergeligen Zwischenlagen	×
	18	Quarzitische Kalke mit breiten Silexlagen, rötlichgrau anwitternd	1—30
	17	Dunkle Echinodermenbreccie mit Belemniten, Schalenfragmenten	0—4
	16	Gelbliche Kalke mit dunkeln Einschlüssen (brecciös, ähnlich wie 10)	0—0,3
	15	Grobschuppiges, helles, quarzitisches aussehendes Gestein, sandig anwitternd	0—2
	14	Schwärzliche, mergelige Masse mit Dolomitbrocken (bis 100 mm Durchmesser).	0—0,2
	Plötzlicher Gesteinswechsel.		
G	13	(wie 12) dünnbankig, mit sehr viel Silex, dunkeln Flecken und Tonhäuten	0—30
	12	Dichter grauer Kalk, gegen oben bankig mit wenig Silex	10—20
	11	Massiger heller Kalk, z. T. koralligen, stellenweise leicht spätig oder fleckig (brecciös?)	60—80
	Plötzlicher Gesteinswechsel.		
F	10	Schlechtgebankter, gelblich, staubig-anwitternder Kalk (dolomitähnlich); hie und da körnig oder spätig oder mit dunkeln Einschlüssen (brecciös?) mit vereinzelt Pflanzenspuren und Schalenfragmenten.	6
	9	Dichter bis feinspätiger Kieselkalk mit dunkleren, eckigen oder knolligen, z. T. rostrot anwitternden Einschlüssen; Silex	3
	8	(wie 7) harter, kieseliger werdend, mit Silexknollen	} 100
	7	Feinsandige graue Mergelkalke und Schiefer. Mit <i>Posidonomya alpina</i> Gras, <i>Pecten cf. cingulatus</i> Philipps, <i>Perisphinctes (Grossouvria) Balinensis</i> Neum.	
	6	Mergelkalke, z. T. feinsandig mit Pflanzenresten und <i>Canellophycos scoparius</i>	
5	Dunkle Kieselkalke, grobbankig (120—250 cm), mit Silexlagen, vereinzelt Belemniten, Pyritflecken, Pflanzenspuren	30	
E	4	Graue Mergelkalke mit <i>Coeloceras Blagdeni</i> Sow.	10
	3	Grauer, dichter Kalk mit plattigen Lagen grober Echinodermenbreccie mit Dolomitfragmenten	10
	2	Grobschuppiger, z. T. spätiger Kieselkalk; an der Basis mit Dolomitfragmenten erfüllt (Korndurchmesser bis 10 mm)	15

Lauf. No.	Mächtigkeit m
D 1 Rötliche, samtartig anwitternde Kalke und Kieselkalke mit schwarzglänzenden Kieselknauern . .	

Im Detail wird das Bild der horizontalen, normal gelagerten Scholle durch sehr zahlreiche Verwerfungen kompliziert. Im allgemeinen stehen die Bruchflächen nahezu senkrecht; die Streichrichtungen scheinen regellos zu sein. Die Sprunghöhen erreichen selten mehr als 50 m, meist sind sie viel geringer. In der Karte konnten nur die wichtigsten Verwerfungen eingetragen werden. In der nordwestlichen Ecke ist die Platte nach unten eingeknickt. Die Depression verläuft in der Richtung E-W (ungefähr dem Tälchen zwischen P. 1723 und P. 1779 entlang).

6. Die Musenalpgipfelscholle.

Die auffälligen roten Mergel, Rauhvaccken und Dolomite auf dem Musenalpplateau sind ausnahmslos sehr stark gestört und mit dem darunterliegenden Stück der Felsenkalkplatte der Musenalpscholle an der entsprechenden Stelle eingesunken.

Schon Escher und Kaufmann betrachteten diese Gesteine als aufliegend, hielten sie aber für jünger als der liegende Felsenkalk. Stutz und Moesch, welche sie als Trias erkannten, erklärten sie tektonisch als Kern eines Gewölbes. Erst nachdem die Deckentheorie anerkannt und die Existenz gewaltiger Unterschiebungen glaubhaft wurde, durfte man es wagen, diese Gipfelschichten als älter und trotzdem aufliegend zu betrachten. So stellte sich Tobler diese Partie als Rest einer auf die Felsenkalkplatte der Musenalp aufgeschobenen höheren Scholle vor.

Christ, welcher anlässlich seiner Untersuchung des Stanserhorngebietes auch die Musenalp besuchte, gibt für die Gipfeltrias der Musenalp folgende Schichtfolge (topographisch von oben nach unten) an (20; 7):

- Rauhvaccke und graue Mergel mit einzelnen Dolomitbänken.
- Bunte Mergel (vornehmlich rot).
- Quarzitische Sandsteine mit Pflanzenresten.
- Feinkristalline Dolomite mit Bivalven und Gastropoden, darunter *Myophoria Whatelyae* v. Buch.
- Rötiartige Dolomite.

Die über dem Felsenkalk liegenden Echinodermenbreccien betrachtet er mit Tobler als zur Triasfolge gehörenden Lias; die ganze Schichtserie demnach als verkehrt gelagert. Auch Prof. H. Schardt ist, auf Grund der Beurteilung meiner diesbezüglichen Handstücke, dieser Meinung.

Mir hingegen scheinen diese Echinodermerbreccien kretazisch zu sein (vgl. p. 346) und zur Musenalpfluhscholle zu gehören. Die quarzitischen Sandsteine mit Pflanzenresten gehören vermutlich ebenfalls der Musenalpsockelscholle an (vgl. p. 325; Profil V, No. 18). Dolomite mit *Myophoria* habe ich nicht aufgefunden. Es bleibt nach Eliminierung dieser beiden Schichtglieder die Reihenfolge:

Rauhwacke.
Bunte Mergel.
Rötiartige Dolomite.

Diese Folge scheint im Vergleich mit der Triasserie des Buochserhorns für verkehrte Lagerung zu sprechen; die Schuppenatur dieses Triaskomplexes liesse eher normale Lagerung erwarten. In Textfigur 5 habe ich letzteres angenommen, betrachte aber die Frage noch als ungelöst.

Auf dem Diagonalgrat der Musenalp beobachtet man zwischen den Punkten P. 1789 und P. 1779 verkarrte Felsenkalkpartien inmitten roter Triasmergel. „Wie ist der Kalk hierher gekommen?“ fragten sich schon Kaufmann und Moesch, als sie am 22. September 1874 über die Musenalp wanderten. „Glazial??“ Da aus dem steilen NE-Hang des Grates nur Rauhwacke und bunte Mergel hervorschauen, scheinen diese hellen Kalke wirklich darauf zu schwimmen. Moesch fand später eine glückliche Lösung, indem er sich dieses Vorkommen als Erosionsrelikt des Gewölbescheitels erklärte. Stutz beobachtete diesen Kalk erstmals am 20. August 1882. „Er sieht etwas fremdartig aus, ist aber doch wohl ein dislozierter Fleck weisser Jura“, notierte er in sein Feldbuch. Tobler erklärt dieses Vorkommen als Erosionsrelikt einer höheren, über die verkehrte Triasgipfel-Schuppe aufgeschobenen Scholle. Ich vermute, dass es sich um ein von den bedeckenden Triasmergeln entblößtes Stück der Musenalpfelsenkalkplatte handelt, dessen Fortsetzung etwas weiter südöstlich, kaum 20 m tiefer zutage tritt, im Anschluss an das grosse Karrenfeld des nordöstlichen Teiles der Musenalp.

D. Zusammenfassung.

1. Tektonik; vgl. Textfiguren 5 und 7.

Die sechs Schollen des Buochserhorn-Musenalpgebietes gehören vier Falten der Klippendecke an (vgl. Textfigur 6):

Hangender, normaler Schenkel	Faltenstirn	Liegender, verkehrter Schenkel
Musenalpgipfel	IV	(? Musenalpgipfel)
Musenalp	III	—
Bleiki-Alpeli	II	Buochserhorn-Südschenkel
Buochserhorn-Nordschenkel .	I	Rotimatt (innerer Schenkel)
Rotimatt (äusserer Schenkel)		

Die nächst höhere südlichere Falte erscheint jeweils stärker überliegend; die höchsten Falten sind schuppenartig überschoben.

Von den Faltenstirnen ist nur wenig erhalten geblieben. Als einen Teil der Stirnumbiegung der Falte I betrachte ich die senkrecht stehenden Stockhornkalke nördlich unterhalb P. 1190 (Hörnli). Ein Stück der Faltenstirn II bildet den Gipfel des Beckenriederhorns (P. 1301). Die Muldenumbiegungen sind schlecht aufgeschlossen; Mulde III—II südlich Niederlickenbach (Alpelibach) bei 1260 m ü. M., ca. N 80° E streichend; die Mulde II—I ist sichtbar an der Giebelfluh, teilweise im Hütlerentobel, ferner oberhalb Katzenstrick und Obersassi, bei 900 m ü. M., ca. N 40° E streichend.

Die Schichtlagen und der Verlauf der Schichtgrenzen zeigen an, dass die Axen dieser Falten nicht gerade verlaufen. Die Synklinalaxe II—I scheint an ihrem südwestlichen Ende (Wandfluh) rasch gegen W umzubiegen, die Antiklinalaxe II schon in ihrer Mitte (in der Gegend der Buochserhornspitze P. 1810). Diese Axenverbiegungen erschweren das Verständnis der Tektonik ungemein. Die Knickung der Falte II bedingte jene Zwickelbildung, wodurch die Alpelischolle vor Abtrag verschont blieb. An der Knickfalte, welche keilförmig gegen S taucht (etwa in Lage und Richtung des Buochserhorn-Südgrates), scheinen sich die höheren Falten III und IV hoch aufgestaut und verschuppt zu haben.

Die merkwürdige, gegen S überliegende Rotimattantiklinale, die tektonische Reduktion des Buochserhorn-Nordschenkels und die nicht einheitliche Klippenüberschiebungsfläche, lassen vermuten, dass nicht nur eine, sondern mehrere Schubphasen diese Verhältnisse herbeigeführt haben.

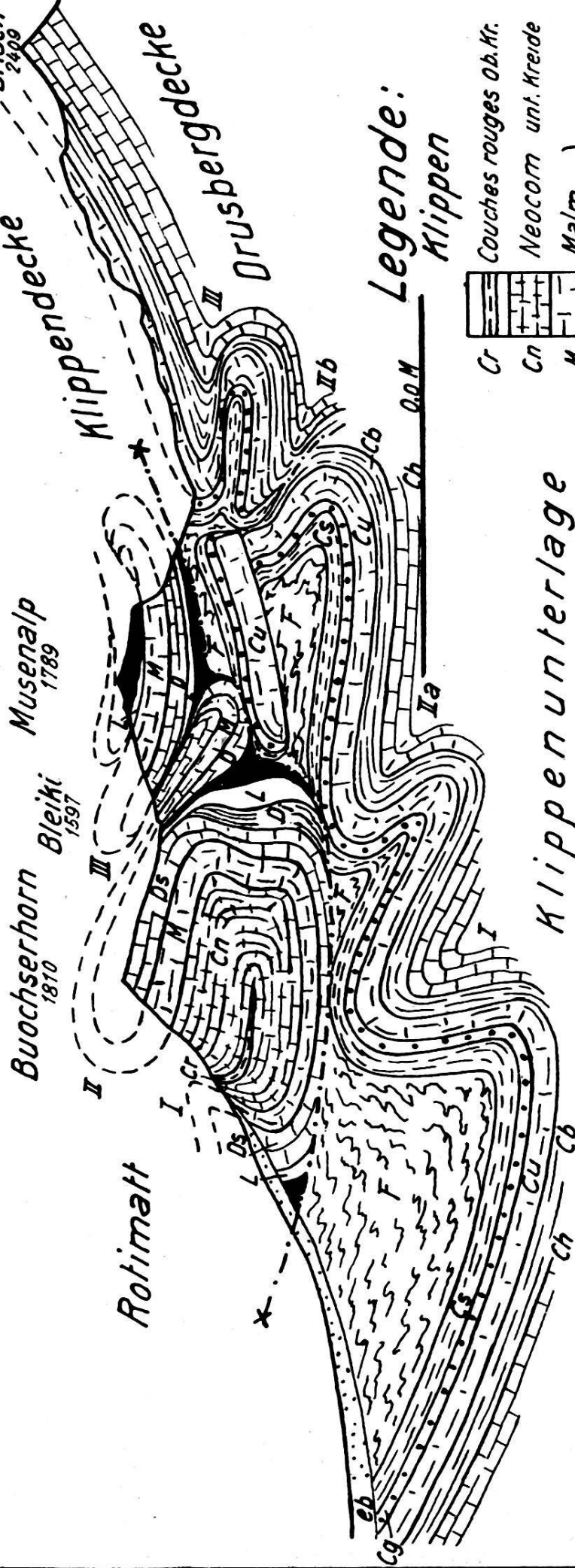
2. Stratigraphie; vgl. Textfiguren 6 und 7, sowie Tabellen I—IV.

Denken wir uns das ca. 14 km breite Stück der Klippendecke, welches innerhalb des Buochserhorn-Musenalpgebietes in vier Falten gelegt auf ca. 5 km Breite zusammengedrängt

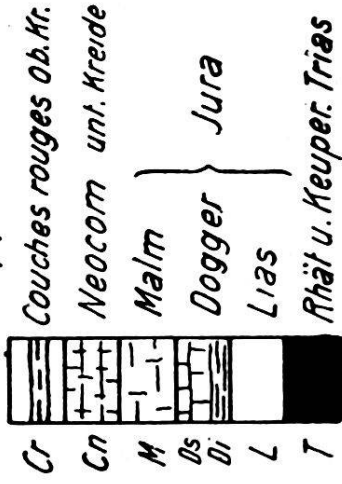
Tektonisches Sammelprofil

NW

SE



Legende:



Klippenunterlage

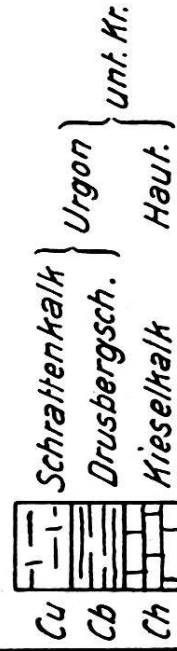
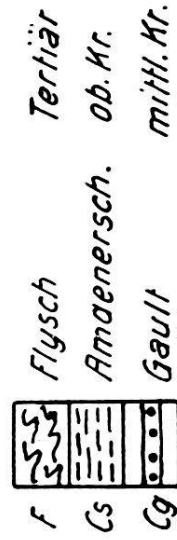


Fig. 5.

ist, auseinandergezogen und in eine Ebene abgewickelt. (Voraussetzungen für die Näherungskonstruktion der Abwicklung auf Textfigur 7: Faltenaxen horizontal und gerade, Falten um volle 180° umgelegt gedacht und durch einen Knick ersetzt.)

Durch die sechs unzusammenhängenden Stücke wird nur ein kleiner Ausschnitt aus dem Sedimentationsraum der Klippendecke repräsentiert. Die Hauptglieder der Schichtreihe: Stockhornkalk, Felsenkalk und Zoophycosschichten zeigen daher in ihrer Ausbildung nur sehr geringe Veränderungen, etwa in dem Sinne, dass im Gegensatz zum Buochserhorn an der Musenalp die Felsenkalke mächtiger, deutlicher koralligen und die Oberen Zoophycosschichten ausgesprochen mergelig-kalkig werden. Deutlichere Faziesveränderungen zeigen die Giebel-, Spis- und Hütlerenschichten, indem darin — seitlich ohne scharfe Grenze — grobklastische oder eisenschüssige Bildungen auftreten, die übrigens nur von geringer Mächtigkeit sind. Die Giebel-, Spis- und Hütlerenschichten überlagern die älteren Gesteine diskordant. Der Transgressionswinkel berechnet sich für die Giebelschichten, bezogen auf die Unteren Zoophycosschichten zu sechs Grad; für die Couches rouges auf den Stockhornkalken zu $2\frac{1}{2}^\circ$ (demnach wäre schon 2—3 km südlich der Musenalp, z. B. in der Schichtfolge der Musenalpgipfelscholle kein Felsenkalk mehr zu erwarten). Der Transgressionswinkel der Hütlerenschichten in bezug auf den Dolomit mag im Mittel auch etwa $3\text{—}6^\circ$ betragen. Lokal können starke Abweichungen auftreten. So schneiden sich z. B. südöstlich unterhalb Hütleren (Punkt No. 52, vgl. Taf. XII) die Transgressionsfläche der Pectenkalke und diejenigen der Hütlerenschichten unter einem Winkel von 40° . Die groben Konglomerate der Hütlerenschichtenbasis, welche am E-Hang des Buochserhorns und am S-Hang des Hütlerentobels fehlen, scheinen vorzugsweise in der Umgebung der Denudationsgrenze der Pectenkalke aufzutreten. Dieser Umstand und der ungewöhnlich grosse Transgressionswinkel lassen vermuten, dass der Pectenkalk zur Zeit des Obersten Sinémurien als schroffe Steilküste aus dem Meer emporragte, und dann zu Beginn des Unteren Charmouthien allmählich überflutet wurde. Die beobachteten Denudationsgrenzen (der Pectenkalke, der Unteren Zoophycosschichten und der Stockhornkalke) scheinen innerhalb des Untersuchungsgebietes weder unter sich noch mit den Faltenaxen parallel zu verlaufen.

3. Die Beziehungen zu den benachbarten Klippen.

Tektonische Vergleiche: Südlich des Stanserhorns, dessen horizontale N 77° E streichende Muldenaxe nicht verbogen, wohl aber in der Gegend des Engelbergertales gegenüber der Axe der Buochserhornmulde um 1½ km nördlich vorgeschoben ist (ursprünglich wohl mit ihr durch eine Verbiegung verbunden), öffnet sich eine breite Mulde. Denkt man sich die Schuppen südlich des Buochserhorns zu einer entsprechenden Mulde auseinandergezogen, dann würde etwa die Bleikigratscholle in die Lage des Arvigrates gerückt. Die Ähnlichkeit zwischen Arvigrat und Musenalp ist nur eine äusserliche, morphologische. Der N-Schenkel des Stanserhorns ist stark tektonisch reduziert; der Rotimatt entsprechende Bildungen wurden nicht beobachtet.

Die Bleikischolle scheint gegen E ihre Fortsetzung in der Bachscheidossen-Stollenscholle zu finden, mit der sie im Lielibachtal (zwischen Stockboden P. 1275 und Steinstössi P. 1244) noch zusammenhängt und welche einen synklinealen Bau aufzuweisen scheint. Der hangende Schenkel wäre demnach hier nicht zerrissen, wie dies im Buochserhorngebiet der Fall ist. Der Musenalp entspricht die Klewenschuppe.

Stratigraphische Vergleiche: Vor allem sei auf die Tabellen I—IV verwiesen. Aus dem Klewenstollengebiet sind zurzeit noch keine Lokalprofile veröffentlicht worden.

Die Schichtfolgen von Stanserhorn (Tabelle III) und Buochserhorn (Tabelle I) zeigen weitgehende Übereinstimmung. Immerhin sind einige Unterschiede zu konstatieren: Die spätige und dolomitrecciose Basis der Hütlerenschichten scheint am Stanserhorn ca. sechsmal mächtiger zu sein und drei ausgeprägte Breccienhorizonte zu enthalten neben Einlagerungen spätiger, oolithischer und dichter Kalke. — Über den schwarzen bituminösen Schiefen des mittleren und unteren Toarcien treten am Stanserhorn nochmals Kieselkalke auf, welche nach oben spätig werden und schliesslich von einer Kalkbreccie mit darüber folgender Glaukonitbank (vermutlich Spiskalk) überlagert werden. — Die Mergelkalke der Unteren Zoophycoschichten werden gegen oben allmählich härter, die Bänke (mit *Lytoceras tripartitum*) nehmen an Mächtigkeit zu, während die Mergellagen langsam verschwinden; schliesslich geht das dicht bis kieselig-kalkige Gestein in feinspätig-kieseligen Kalk und endlich in grobspätigen Kalk über, der am Steinberg (Stanserhorn-Westhang) erbsen- bis eigrosse Gerölle enthält (Dolomite, dunklere Kalke, Quarzite und rote oder dunkel-

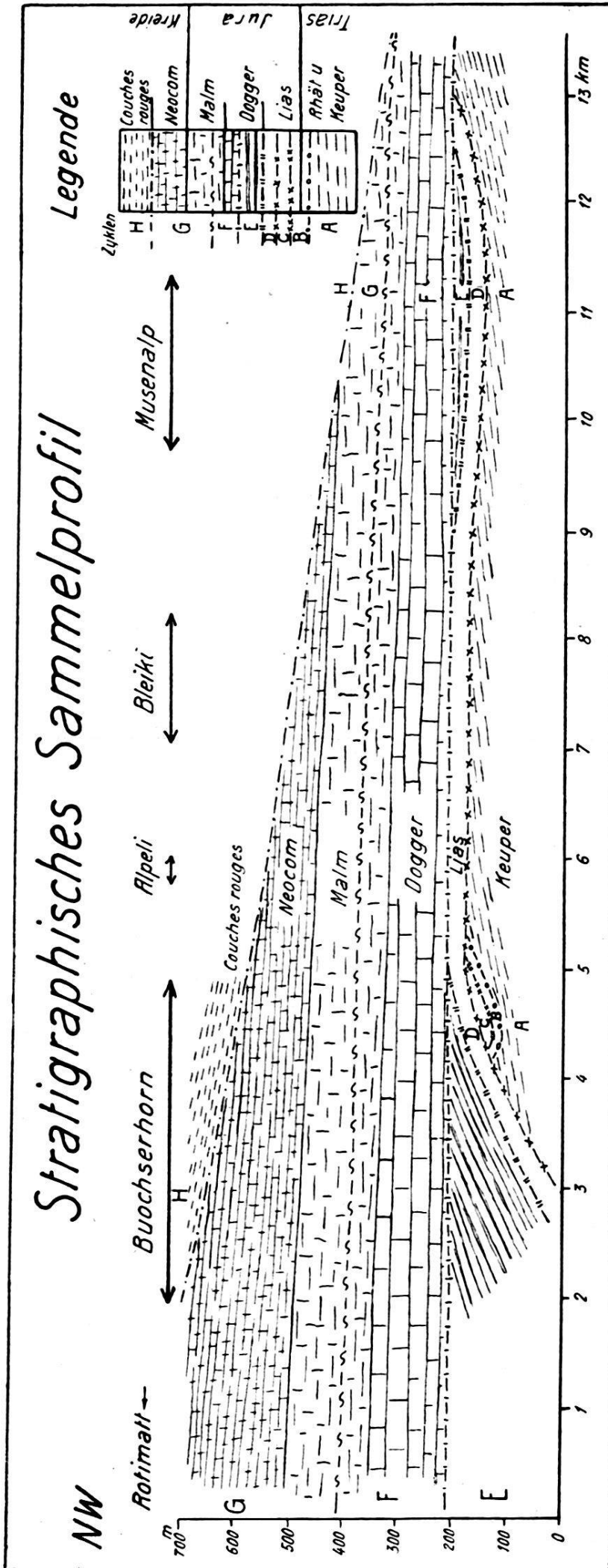


Fig. 6.

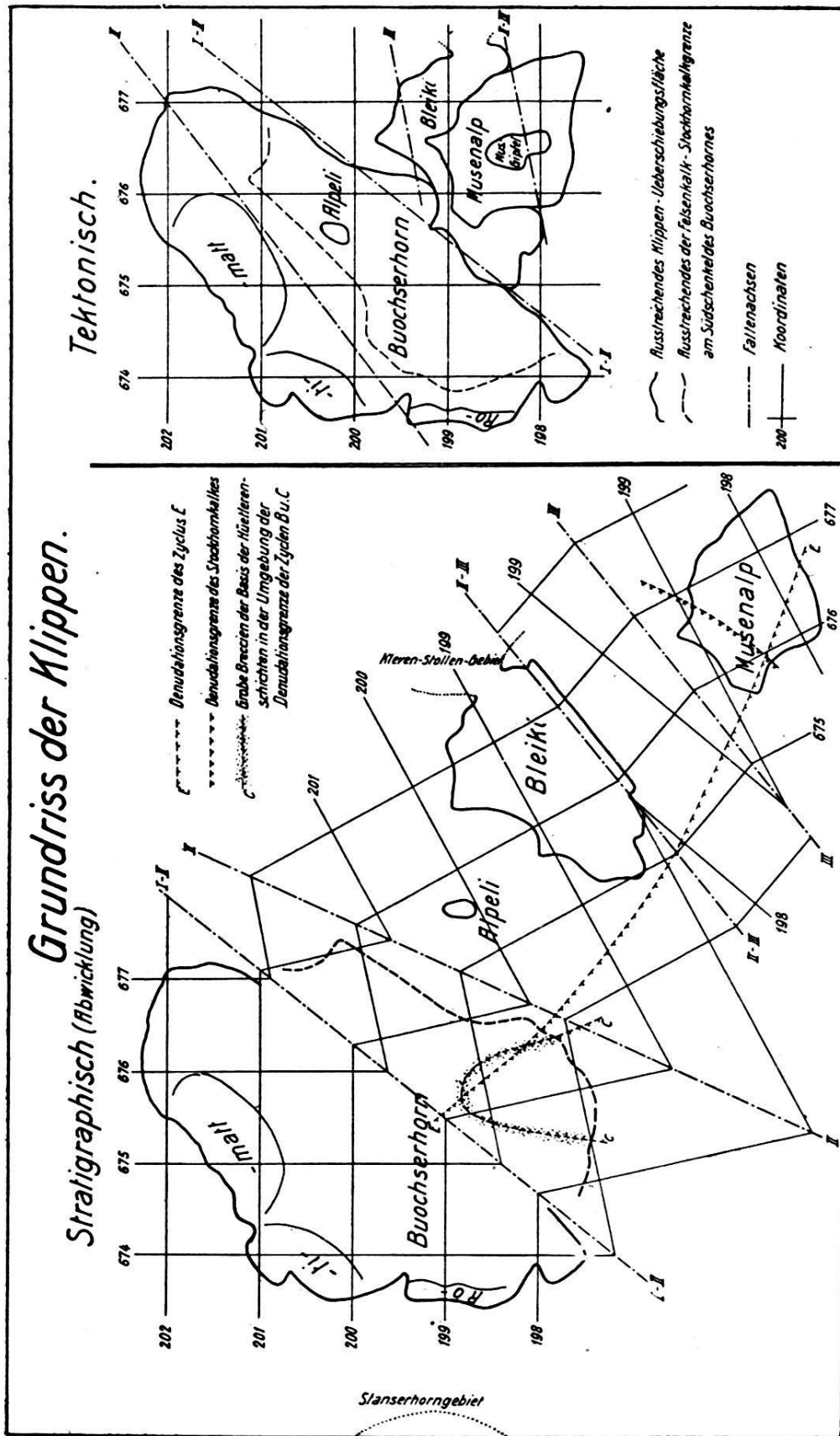


Fig. 7.

grüne Quarzporphyre), stellenweise nur vereinzelt, stellenweise aber so dicht beieinander, dass die Schicht ein richtiges Konglomerat darstellt. Eine scharfe Grenze zwischen Konglomerat und reinem Spatkalk ist nicht zu beobachten. Verfolgt man dieses Konglomerat gegen E, sieht man die Gerölle seltener und kleiner werden. Bis haselnussgross erscheinen sie nordöstlich der Krinne, an der Basis der Spatkalke, wo sie mit scharfer Grenze (auf der Schichtfuge häufig mit schönen Pyritwürfelchen) den Mergelschiefern aufliegen. Die härteren chailleartigen Bänke des *Lytoceras tripartitum*horizontes fehlen hier. An deren Stelle findet sich eine 5—10 cm dicke Bank von sandig feinspätigem Kalk, ganz durchsetzt mit kantigen oder gerundeten Einsprenglingen von quarzitischem Kalk und teilweise gerollten Fossilien (*Lytoceras tripartitum* u. a. m.). Die obere Fläche der Bank zeigt Bohrmuschellöcher. Noch weiter östlich (Ober Kneuplanken und Blattialp) beobachtet man ebenfalls einen raschen Gesteinswechsel; Erhärtungsfläche und Konglomerate scheinen dort jedoch nicht mehr typisch aufzutreten (vergl. Lit. 20, 38). Ein prächtiges Beispiel für die Veränderung einer Zyklengrenze vom allmählichen Schichtübergang zur Denudationsfläche! Am W-Hang des Buochserhorns fehlt schon mehr als die Hälfte der Unteren Zoophycoschichten, am E-Hang fehlen sie ganz. (In diesem Sinne nimmt das Buochserhorn nicht nur geographisch, sondern auch stratigraphisch eine Mittelstellung ein zwischen Mythen [wo die Giebelschichten auf Trias transgredieren] und Stanserhorn [mit der vollständigen Schichtfolge].)

Am Stanserhorn liegen an der Basis der Felsenkalke in dichtem bis feinspätigem grauen Kalk drei Zonen einer unregelmässig mächtigen, grauen Kalkbreccie mit schwach gerundeten, knollig anwitternden Elementen (calcaire concrétionné, Lit. 20, 44). Ähnliche Bildungen sind mir am Buochserhorn nur selten begegnet (Trogmattritt), wenig mächtig und nach ihrem Schichtverband den Studflussschichten angehörend; wahrscheinlich sind sie auch an der Musenalp vertreten (vgl. p. 325, Profil V, No. 9 und 10).

Der Arvigrat (Tabelle IV) zeigt, verglichen mit dem Bleikigrat (Tabelle II), eine vollständigere Schichtreihe. Die Basisbreccie der Hütlerenschichten liegt dort diskordant auf wenig mächtigen Pectenkalcken, während sie am Bleikigrat auf Dolomit liegt. Die unteren Zoophycoschichten erscheinen am Arvigrat sehr mächtig; an der Bleikischolle konnten sie nicht aufgefunden werden (möglicherweise fehlen sie infolge Ausquetschung).

Im Klewengebiet hat Tobler keinen Lias aufgefunden, was darauf hindeutet, dass dort die Oberen Zoophycoschichten schon auf tiefere Horizonte, möglicherweise auf Raiblerschichten, transgredieren.

Unter der Voraussetzung, dass die vorgeschlagene tektonische Parallelisierung richtig ist, ergibt sich, dass innerhalb der Unterwaldnerklippen die Denudationsgrenzen nicht parallel zueinander und nicht parallel zu den Falten verlaufen; dass also bei Parallelisationsversuchen auf Grund stratigraphischer Merkmale grösste Vorsicht geboten ist.

III. Die Unterlage. (Das Brisen-Haldigratgebiet.)

Sämtliche zentralschweizerischen Klippen liegen in einer breiten Flyschzone, welche geographisch durch die Linie Brunnen—Buochs—Stans—Kerns mit Gersauerbecken des Vierwaldstättersees und Sarnersee bezeichnet ist. Es entspricht dieser Zone eine muldenartige, in der Umgebung von Buochs schüsselförmig erweiterte Einsenkung zwischen den nach N steil ansteigenden helvetischen Kreideschichten der Randkette (Rigihochfluh-Bürgenstock) und den im S sich hoch übereinander türmenden Falten der Drusbergdecke.

Die vier den S-Rand der Mulde bildenden Falten, welchen die Klippen auf- oder anliegen, sind:

Bezeichnung und Name	Urnersee-Kulmination	Engelbergertal-Depression	Unterschied
	m	m	m
III Oberbauenfalte . . .	2000	1100	900
II/b Niederbauenfalte . .	1900	900	1000
II/a Hammenfalte . . .	1050	400?	650?
I Seelisbergerfalte . .	1000	?	?

(Mittlerer Horizontalabstand: Kulminationspkt./Depressionspkt.=1400 m.)

Bezeichnung und Benennung sind den „Profilen zur geologischen Vierwaldstättersee-Karte“ entnommen. Bei der Konstruktion der tektonischen Karte (Taf. X) ergaben sich Unstimmigkeiten, welche mich zur Vornahme folgender Änderungen veranlassten: Als westliche Fortsetzung der in Profil 3 zur geologischen Vierwaldstättersee-Karte mit II bezeichneten Niederbauenfalte betrachte ich die auf Profil 4 nicht bezeichnete Antiklinale von Hohberg-Eiberg, und nicht das Hammengewölbe. Dieses letztere scheint eine selbständige, eng geschlungene Falte von geringem Ausmass zu sein. Im Bereich der Urnerseekulmination