

Ueber den Berglitenstein und die Grabser-Klippe

Autor(en): **Heim, Arnold**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **9 (1906-1907)**

Heft 3

PDF erstellt am: **22.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-156598>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

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

Ueber den Berglitenstein und die Grabser-Klippe.

Von ARNOLD HEIM.

Während in der letzten Zeit den Klippen der Schweizeralpen besonders Interesse geschenkt worden ist, und geologische Spezialaufnahmen der meisten Gebiete gedruckt vorliegen oder in Vorbereitung sind, ist der sog. Berglitenstein am Grabserberg (Rheintal) noch nicht nach neueren Gesichtspunkten untersucht worden. ARNOLD ESCHER v. D. LINTH hat das grosse Verdienst, den « Berglitenstein¹ » schon vor mehr als 50 Jahren entdeckt und als Tithon erkannt zu haben. Der « Stein » ist so unscheinbar, und die Fossilführung so spärlich (mit Ausnahme einer von mir nicht wieder gefundenen Stelle²), dass man den Scharfblick ESCHERS bewundern muss. C. MÖSCH hat (l. c.) 1877 aus ESCHERS Tagebuch die wichtigsten bisher bekannten Angaben über den Berglitenstein wiedergegeben. Die nun folgenden kurzen Bemerkungen sind angeregt worden durch die Aeusserungen, die A. ROTHPLETZ³ 1898 veröffentlicht hat.

ESCHER und BACHMANN hielten den Berglitenstein für einen riesigen exotischen Block im Flysch. MÖSCH glaubte, dass er anstehend und von unten herauf durch den Flysch emporgesprengt sei. Dadurch soll der sonst schwarze Tithonkalk (des Tschuggen) infolge von « Friktionswärme » in einen weissen, dem Châtelkalk ähnlichen Kalk verwandelt worden sein. (l. c. S. 112). A. ROTHPLETZ (l. c.) erkennt, dass der Berglitenstein als Rest einer grösseren Überschiebung gedeutet werden muss: « Ohne Zweifel ist der Berglitenstein nur ein kleiner Erosionsrest, der « Zeuge » einer grösseren Tithondecke, die einstmals hier über dem Flysch ausgebreitet

¹ Meist sagen die Grabser « Vor em Stei ». Bergliten heisst ein Haus, das auf dem Klippenrücken liegt. In Siegfriedblatt 254 1 : 25 000 nicht mit Namen angegeben, unmittelbar westlich Muntelin (sollte heissen Mumpelin). — Nicht zu verwechseln mit « Liten » und « Litenberg ».

² Vergl. C. MÖSCH : *Beitr. zur geol. Karte der Schweiz*, Lief. XIV, S. 106-109. 1877

³ A. ROTHPLETZ : *Das geotektonische Problem der Glarneralpen*. Jena, 1898. S. 53-56, 221.

lag. » Soweit können meine Beobachtungen dieses Sommers die Ansicht von ROTHPLETZ bestätigen. In andern Punkten hingegen kann ich mich mit dessen Darstellung nicht einverstanden erklären.

1. Lage und Ausdehnung.

Während MÖSCH (l. c. S. 109) zwei « Tithonriffe » angibt: das bekannte westlich Mumpelin, von 90 M. Länge und ein zweites nördlich davon von 30 M. Länge, kennt A. ROTHPLETZ nur das erstere mit vertikaler Schichtlage und glaubt, dass die Zeichnung ESCHERS (in MÖSCH, l. c. S. 107) mit flacher Schichtlage auf einer Verwechslung beruhe. « So flach liegende Schichten habe ich nirgends gesehen » (l. c. S. 54). Noch nennt LORENZ¹ 1901 den Berglitenstein einen « exotischen Klippenblock. »

Zu meiner grossen Ueberraschung habe ich gefunden, dass der so unscheinbare Hügelrücken des Grabserberges nicht einen kaum hundert Meter langen Tithonfels enthält, sondern von *einer zusammenhängenden Klippe von fast 1 1/2 Kilometer Länge* und einer mittleren Breite von 200 bis 300 Meter gebildet wird. Das Gesamtareal ist etwa 33 Hektaren². Damit soll von jetzt an mit dem Namen « Berglitenstein » oder kurz « Stein » nur der bisher bekannte senkrechte Tithonfels bei Bergliten, westlich der Häuser Mumpelin verstanden sein (Fig. 12 links), während das ganze fremde Areal als « **Grabser-Klippe** » bezeichnet werden soll. Zu den bisher bekannten Klippen kommt also noch eine neue, ziemlich grosse Klippe hinzu.

Die Grabserklippe erstreckt sich von den Häusern Winnies (Siegfriedblatt 254 1 : 25,000 bei W), von der Kurve 740 M. bis zur Kurve 1070 M. westlich der Hütten P. 1066.

Mit Ausnahme des Steins konnte nirgends senkrechte Schichtenlage gefunden werden. Ueberall, wo am Nordgehänge des Bergrückens das anstehende Klippengestein sichtbar wird, fallen die Schichten flach, nur ausnahmsweise 45° steil, südöstlich ein. Während ich unmittelbar am Rande der Klippe wegen Moränen und Schuttrutschung nirgends helvetischen Flysch auffinden konnte, sieht man diesen hingegen bei Gantner, etwa 300 M. nördlich der Klippe, in

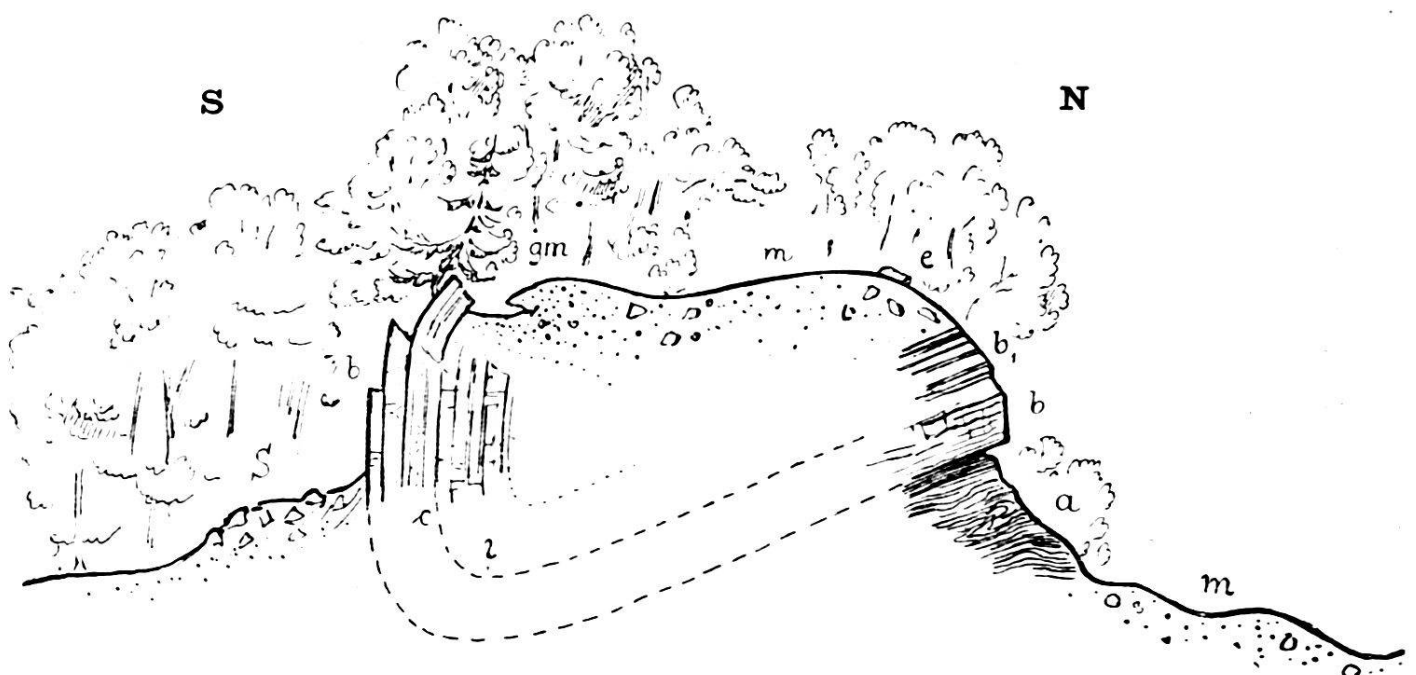
¹ TH. LORENZ: Geologische Studien im Grenzgebiete zwischen helvetischer und ostalpiner Facies. II. Teil. 1901. *Berichte der naturf. Ges. Freiburg i./B.* Bd. XII, S. 28.

² Planimetermessung nach Kartierung im Siegfriedblatt 1 : 25,000.

gleicher flach (20°) südöstlich in den Berg und unter die Klippe hineinfallenden Schichtlage. Das ist das Liegende der Grabser-Klippe: der eocäne helvetische Flysch vom Nordschenkel der fast ganz verflachten Voralpsee-Mulde, welche die Churfürstengruppe mit der Alviergruppe verbindet.

2. Einiges über die Gesteine der Grabserklippe.

Während A. ROTHPLETZ nur Tithonkalk und «sandiges Tithon» kennt, war ESCHER v. D. LINTH schon eine ganze



Cl. 15. — Profilskizze durch den Berglitenstein, circa 1 : 1500.

- a* = mergelig schieferiger Glimmersand.
- b* = dichter gelblicher Kalk.
- b₁* = dichter bankiger Kalk mit Schieferzwischenlagen, gelblich.
- c* = dichter und grob krystalliner Kalk mit Petrefakten (Tithon).
- m* = Moräne.
- gm* = Fuchshöhlen in Lokalglatscher-Grundmoräne.
- e* = 2 m³ grosser erratischer Schrattenkalkblock.
- S* = Gehängeschutt.

Schichtreihe mit verschiedenen exotischen Gesteinen bekannt. (In MÖSCH, l. c. S. 107-108.) Die Zeichnung ESCHERS stammt vom Nordabhang des Klippenrückens und die Schichtlage ist ganz richtig gezeichnet. Ich habe ebenso eine ganze Reihe von genauen Profilen mit einer grossen Mannigfaltigkeit von Gesteinen gezeichnet, die aber hier nicht wiedergegeben werden sollen, weil mir das stratigra-

phische Niveau der einzelnen Horizonte noch nicht überall klar geworden ist. Wenngleich man oft einige hundert Meter weit die einzelnen Felsbänder zusammenhängend verfolgen kann, so steht man plötzlich wieder vor Rasenboden mit Grundmoräne des Voralptalgletschers; ich suchte vergeblich ein folgendes Profil mit dem vorhergehenden in Einklang zu bringen. Es ist mir selbst nicht einmal überall klar geworden, wo normale und wo oder ob verkehrte Schichtlage vorliege.

Bei den Häusern Winnewies, also am unteren, östlichen Ende des Klippenrückens kann man bei fast horizontaler Schichtlage (zirka 15° SE-Fall) folgendes Profil von unten nach oben erkennen :

a) Dunkelgrauer Tonschiefer, 4 M. aufgeschlossen, wahrscheinlich gegen 15 M. mächtig. (Kein helvetischer Flysch, Malm ?)

b) Dichter, plattiger, grauer, gelblichweiss angewitterter Kalk, gegen oben schieferig und flaserig. Zirka 6 M.

Ein Dünnschliff durch eine homogene Kalklinse zeigte unter dem Mikroskop in absolut dichter Kalksubstanz viele zerstreute, körnig-calcitisch umgewandelte Radiolarien, aber gar keine Foraminiferen.

Lithologischer Uebergang von Kalk *b* in

c) heller dichter Plattenkalk, etwas schlierig zerdrückt, mit schieferigen Zwischenlagen, mit dunkelgrauer Hornsteinlage in dichter Kalkbank. Dieser Kalk sieht im Handstück genau so aus, wie der Tithonkalk vom Buochserhorn, zirka 4 M.

Das mikroskopische Bild ist sehr lehrreich. In dichter oder feinst krystalliner kieseliger Grundmasse liegen massenhaft vollkommen ausgebildete Calcit rhomboëderchen, oft mit konzentrischen Anwachsstreifen, selten mit calcitisch umgewandelten Radiolarien im Zentrum. Es sind chemische Ausscheidungen im marinen Grundwasser. Die Silexlage ist gekennzeichnet durch Zurücktreten der feinen Calcitsprenglinge. Körnig calcitisierte Radiolarien sind im untersuchten Schliff stellenweise häufig, während auch hier wieder Foraminiferen fehlen.

d) grober, weisser Quarzsand ohne Glimmer, quarzitisch bräunlich angewittert, oft mit groben Calcitsplittern, zirka 2 M. An der Basis mit bis kopfgrossen Brocken von dichtem Kalk *c* (Pseudobreccie).

Diese Gesteine sind besonders leicht erkennbar, und haben in der helvetischen Serie der Umgegend gar keine Verwandten. Auch trifft man sie öfters als Klippen-Blöcke erratisch durch den Voralptalgletscher nordwärts verschleppt.

Weiter westlich, bei Leversgasse, liegen zweimal helle, dichte Kalke und Quarzsand mit Kalkbrocken konkordant übereinander, durch Mergel getrennt. Meistens findet man petrographische Uebergänge und ist dadurch geneigt, eine primäre Repetition zu sehen. Zu oberst am Steilbord liegt über grobem Quarzsand ein rötlicher, schiefriger, feinkörniger Glimmersand.

Gehen wir noch etwa 100 M. weiter östlich, so finden wir auf einmal eine Veränderung der Gesteinsfolge auf der westlichen Seite einer steilen, etwa 50 M. hoch ansteigenden Querrinne. Immer in gleicher, höchstens 60° steil südöstlich fallender Schichtlage finden wir von unten nach oben:

1. 15—20 M. hell gelblich graue Mergelschiefer 50° SE fallend, gehen über in
2. 3 + ? 5 M. hellen Schiefer und dünne Kalklagen.
3. 2 M. ganz dichten, auf frischem Bruch blaugrauen, gelblich angewitterten Kalk.
4. 2—3 M. grauen, schieferigen Kalk mit algenartigen Schlieren und kleinen schwarzen Flecken. Uebergang in
5. 1—2 M. rötlichen Mergelschiefer.
6. 1½ M. schieferigen Kalk wie 4.
7. 5 M. hellgelblichen und fleischroten Mergelschiefer in Wechsellagerung, mit besonders zwei intensiv roten Bändern, die äusserlich aussehen wie helvetischer Quartenschiefer. Uebergang allmählig in
8. 5 M. + ? 10 M. graue Mergelschiefer.
9. Auf einem horizontalen Fussweg Pättchen von dunkelgrauem schieferigem Glimmersand.
10. 3—4 M. dichter heller Kalk mit dunklen Schlieren (Algen?).
11. 4 M. dichte Kalkbänke mit Schiefer-Zwischenlagen. Uebergang in
12. 2 + X M. gelblichen hellen Schiefer. Darüber breitet sich die flache Rasenfläche mit den Häusern « Hof » aus.

Couches rouges

Besonders auffallend ist in diesem Profil der vielfache Gesteinswechsel ohne erkennbare Transgressionen, tektonische Lücken oder deutliche Quetschungen bei kaum veränderter Schichtlage von unten bis oben. Wo die Aufschlüsse genü

gen, sieht man das eine Gestein in das nächstfolgende übergehen.

Es ist mir nicht gelungen, die stratigraphische und tektonische Lage der mehrfach wiederkehrenden lichten Kalke klarzulegen. Liegen hier lauter Malmkalke vor und ist ein Teil der schieferigen Kalke und Schiefer den dichten Kalken des Malm gleichzustellen, die nach LORENZ (l. c. S. 31) im Falknisgebiet « durch Wechsellagerung mit Mergeln zu flyschartiger Ausbildung neigen? » Oder ist in dem Profil der Querrinne auch noch untere Kreide vertreten?

Betrachten wir nun das auffallendste Gestein des beschriebenen Profils, die roten Mergel etwas näher.

Die Mergelserie (5, 6, 7, 8), die wir infolge ihrer roten Bänder alsbald als « couches rouges » in die obere Kreide stellen möchten, lässt sich noch etwa 100 M. weiter westlich verfolgen. Auch grünliche Mergel kann man dort im westlichen Teil neben blassroten Ausbildungen unterscheiden. Die mikroskopische Prüfung zweier Dünnschliffe, von blassrotem Mergel des westlicheren Gebietes und intensiv rotem Mergelschiefer aus dem beschriebenen Profil der Querrinne (7) ergab folgendes:

Die dichte tonige Grundmasse ist in beiden Schliffen ganz erfüllt mit zerstreuten Globigerinen.

Die gewöhnliche rundgekammerte Form *Globigerina bulboides* d'Orb. herrscht bei weitem vor; in dem intensiv roten Mergel (7) kommt daneben noch ziemlich häufig eine Form mit gekielten Schalen hinzu. Die Globigerinen sind vielfach sehr gut erhalten, mit feinsten Querstacheln an den Aragonitschalen. Andere Foraminiferen scheinen zu fehlen mit Ausnahme von *Pulvinulina tricarinata* Quereau, die ich in zwei Bruchstücken in dem Schliff der blassroten Varietät fand. Radiolarien sind fast unkenntlich calcitisiert. In dem Dünnschliff vom intensiv roten Mergel lassen sich auch einzelne mikroskopisch kleine Glauconitkörnchen beobachten.

Ein Vergleich¹ mit Dünnschliffen von oberer roter Kreide anderer Gebiete der Klippenfacies lehrt einerseits, wie mannigfaltig und veränderlich die prozentuale Zusammensetzung der Mikrofauna ist, andererseits lässt sich aber auch wieder die durchgreifende lithologische Gleichwertigkeit der roten Klippenkreide erkennen². Am meisten gleichen den

¹ Herr ESCHER-HESS, Zürich, hatte die Freundlichkeit, mir aus seiner Sammlung eine grössere Zahl von Dünnschliffen von Kreidegesteinen der Klippen und Préalpes zum Vergleich zu geben.

² In Uebereinstimmung mit TH. LORENZ. l. c. 1904.

beiden Schliffen der Grabserklippe solche vom Falknis-Rotspitz, vom Roggenstock und von Wimmis, aus der Sammlung von Herrn ESCHER-HESS.

Geradezu verblüffend ist aber die mikroskopische Ähnlichkeit des roten Grabser Mergels mit ächten « couches rouges » von La Ruvine¹ im Tour d'Aï-Gebiet der « Préalpes », also aus der gleichen Zone der durch eine ganze Fauna als obere Kreide (Ober-Turon bis Senon) bestimmten couches rouges von Leysin. Würden die Etiquetten der vier verglichenen Schliffe entfernt, so wäre man kaum mehr im Stande, diejenigen von La Ruvine von denjenigen der Grabser Klippe zu unterscheiden. Der einzige Unterschied, den wohl zufällig nur die betreffenden Dünnschliffe aufweisen, ist der, dass ausser einzelnen feinsten Muscovitschüppchen in den roten Schichten von La Ruvine die gleichen Globigerinen weniger schön erhalten sind und etwas zurücktreten gegenüber sehr häufigen, in einzelnen Fällen schön erhaltenen calcitisierten Radiolarien.

Damit darf wohl die obere Kreide (Ober-Turon bis Senon) als ächte « couches rouges » in der Grabser Klippe als festgestellt betrachtet werden.

Nördlich von Bergliten fand ich an einer Stelle noch eine wenig mächtige Lage von inwendig schwarzgrauem dichtem Kalk, makroskopisch ähnlich dem helvetischen Tithon-Cementstein von Walenstadt. Mikroskopisch unterscheidet er sich von jenem durch Fehlen klastischer Gemengteile und Vorhandensein massenhafter Radiolarien; es ist ein schwarzgrauer Radiolarienkalk.

Von der reichhaltigen Gesteinsserie mit den vielen lithologischen Uebergangsformen soll hier noch das Hauptgestein am Berglitenstein erwähnt werden (*c* in Fig. 12). Es ist ein dichter, bankiger, lichtgrauer Kalk mit schwarzen bituminösen Häuten, in einzelnen Bänken grob krystallin und dann oft mit zackigen schwarzen Nähten und Sprenkeln. Eine chemische Probe verneinte sowohl Dolomit wie Mangan-gehalt. In einzelnen Lagen sieht man auf der angewitterten Fläche massenhaft Petrefaktentrümmerchen und hie und da Belemniten. Eine Lage, die ich nicht gefunden habe, soll nach A. ROTHPLETZ voll Aptychen sein. Das ist der eigentliche Tithonkalk des Berglitensteins.

Ich will nicht auch noch einmal die Petrefaktenliste von

¹ Ich verdanke Herrn Prof. Dr. SCHARDT die Zusendung zweier Dünnschliffe durch couches rouges von La Ruvine.

Mösch (l. c.) kopieren, ohne einen neuen Petrefaktenfund dazu geben zu können. Ich muss gestehen, dass ich trotz längeren Suchens ausser Belemniten keine Petrefakten mehr gefunden habe.

In einem Dünnschliff durch den dichten hellen Aptychenkalk (Châtelkalk) des Berglitensteins (*b* in Fig. 12) liess sich neben ganz undeutlichen Radiolarien die dünnchalige *Calpionella alpina* Lorenz¹ in wenigen Exemplaren deutlich erkennen. Daneben sind häufig kleinere Echinodermensplitter, gesägte Calcitstäbe und calcitische feine Stäbchen und Dreistrahler, die wohl umgewandelte Schwammnadeln sind. Wenngleich also im Handstück eine Verwechselung mit Seewerkalk leicht möglich ist, genügt ein Blick auf einen Dünnschliff zur sicheren Unterscheidung.

Auf der Nordseite vom Berglitenstein ist ein vom genannten teilweise kaum unterscheidbarer, Seewer ähnlicher, dichter, flaseriger lichter Tithonkalk (*b* in der Fig.) anstehend. Er ist mehr flaserig als auf der Südseite, im oberen Teil (*b*₁) bankig mit gelblich schieferigen Zwischenlagen. Das Fehlen von Quetschungserscheinungen deutet auf normale Schichtfolge.

Unter diesem Pseudoseewer liegt (*a* in der Fig.) ein fein gefalteter dunkler, sandiger Mergelschiefer mit Muscovitglimmerschüppchen und Linsen von Glimmersandstein. Dass dieser nicht Flysch sein kann, sondern dem Malm angehören muss, geht aus dem zwar raschen lithologischen Uebergang in den hangenden Kalk (*b*) hervor, der immer noch im unteren Teil reichlich Glimmerschuppen enthält. Auch am Stein auf der Südseite des Hügels (*c*) gibt es sandige, glimmerhaltige Lagen im Kalk.

Von Bergliten aus kann man diesen Klippenkalk (*b* u. *b*₁) nach einer kleinen Moränenunterbrechung noch 450 Meter weit dem Abhang entlang aufwärts in gleicher Schichtlage verfolgen.

3. Facies der Grabser Klippengesteine verglichen mit der helvetischen Umgebung.

Wenn wir nun die Gesteine der Grabserklippe lithologisch betrachten, so erkennen wir sowohl bathyale wie neritische Bildungen, während Tiefsee-Sedimente zu fehlen scheinen.

Es wäre verkehrt, aus den Radiolarien auf abyssale Bildungen zu schliessen, umsomehr als sie alle calcitisch umgewandelt sind.

¹ Schon von TH. LORENZ gefunden (l. c. p. 28).

Das Tithon des Berglitensteins ist ein wohlgeschichteter Aptychenkalk, oft mit Muscovitglimmerbeleg auf den Schichtfugen. Es handelt sich wohl um eine flach-bathyale Kalkschlamm- und zoogener Beimengung und lagenweiser Umkrystallisation in krystalline Bänke. Der rasche Uebergang vom liegenden Glimmersand (*a* in der Fig.) in den dichten flaserigen und schieferigen Kalk spricht für eine Vertiefung der Auflagerungsfläche am Meergrund.

Analoge Bildungen kommen in der helvetischen Umgebung im Malm nicht vor. Es fehlen sowohl Glimmersande wie helle Aptychenkalke im helvetischen Malm. Dagegen finden wir dem Berglitenstein lithologisch ähnliche Bildungen im helvetischen Schiltkalk (Argovien) und Seewerkalk.

Die mergelige Kreide ist eine rein bathyale (pelagische) Bildung, aber keine abyssale, wie der Glauconit und die wohlerhaltenen Kalkschälchen lehren; es ist ein erhärteter Globigerinenschlick. In diesem Falle finden wir in der helvetischen Umgebung lithologisch gleichwertige Kreidemergel von vermutlich gleichem Alter (Senon), nur fehlen darin rote Bänder. Der rote helvetische Seewerkalk ist wohl älter als der rote Grabser Klippenmergel und darf nicht mit couches rouges verwechselt werden.

Welchem Alter die groben Quarzite und Pseudobreccien von Winnewies angehören, ist nicht entschieden; es scheinen hier littorale Bildungen vorzuliegen. Aehnliche Sedimente sind in der helvetischen Umgebung vom Lias bis zum Eocän unbekannt. Die lithologischen Uebergänge nach dem Liegenden bei Winnewies zeigen aber, dass diese klastischen Sedimente kaum dem Lias, eher dem Malm angehören.

4. Ueber die lokale Tektonik.

In der nebenstehenden Figur habe ich als blosse Vermutung eine Muldenverbindung der Kalke auf der Süd- und Nordseite des Berglitensteines angedeutet. Nach mehr als 100 M. weitem aufschlusslosem Rasenboden folgt nördlich der Kante (*a-b*) noch einmal ein Steilbord. Es ist wohl dasjenige, das ESCHER gezeichnet hat. (In MÖSCH l. c. S. 107). Der Flysch ESCHER's ist wohl nur Pseudoflysch und gehört zum Malm oder Neocom. Wie jene Gesteine mit dem « Stein » zusammenhängen, kann aus Mangel an Aufschlüssen nicht direkt ermittelt werden.

Ob der rote Mergel im östlichen, unteren Teil der Grabser Klippe als völlig über- und zusammengelegte Kreidemulde

und als Fortsetzung der angenommenen Berglitenmulde aufgefasst werden soll, ist doppelt fraglich. Merkwürdig ist, dass die vertikalen Tithonkalke des Berglitensteins, wie schon ROTHPLETZ angibt, nordwestlich streichen. Sie konvergieren dadurch rasch gegen Westen mit den ganz normal und parallel zu den helvetischen Falten der Umgebung streichenden Klippenschichten des nördlichen Gehänges von Bergliten. So wird westlich des « Steines » der Rücken des Grabserberges nur noch von einer einfach südöstlich oder südsüdöstlich flach einfallenden Schichtreihe gebildet.

Ausser den Unterbrechungen durch Vegetation und Moräne kann man auch kleinere Querbrüche erkennen. Ein kleiner Bruch durchsetzt den Tithonkalk (b) auf der Nordseite von Bergliten, und ähnliche schwache Querverschiebungen verstellen auch weiter östlich die Schichten, so dass eine stratigraphische Aufnahme doppelt erschwert wird.

5. Ueber die Herkunft und Deckennatur der Grabser Klippe.

Dass die Berglitenklippe wurzellos auf helvetischen Flysch aufgesetzt ist, ist trotz der mangelhaften Aufschlüsse deutlich genug. Wie SCHARDT¹ und ROTHPLETZ (l. c.) erklärt haben, handelt es sich um den Denudations-Rest einer grossen Ueberschiebung.

Die Ableitung der Deckenzugehörigkeit ist aber von ROTHPLETZ nicht klar dargestellt. Einerseits spricht er sich infolge des « sandigen Tithons » zu Gunsten eines nahen Festlandes aus :

« Da aber im Süden und Osten die reine Kalkfacies vorhanden ist, so kann ein solches Festland nur im Westen oder Norden vermutet werden und da taucht denn wieder einmal der alte vindelicische Gebirgszug auf, ohne dessen Zuhilfenahme weder STUDER, noch GÜMBEL, noch QUEREAU auskommen konnten » (l. c. S. 54 unten).

Im gleichen Werke (S. 207) steht, « dass der Grabserberg und die Balfriesterrasse die östliche Fortsetzung des Churfirstengebirges darstellt, auf welche das Alviergebirge als Kappe gesetzt ist » und auf der gleichen Seite steht von der « Tatsache », « dass die untere Kreide am Lössspass (damit gemeint die Nideri ob Walenstadt) auf Schrattenkalk, weiter nach Osten auf oberer Kreide und endlich auf Flysch liegt. » Schliesslich wird in der zum Teil richtigen und neuen Zu-

¹ H. SCHARDT : Les régions exotiques du versant nord des Alpes. (*Bull. soc. vaud. d. sc. nat.* 1898. Vol. XXXIV N° 128.

sammenstellung der Ueberschiebungen der Ostschweiz der Berglitenstein unter die Alvierüberschiebung gestellt. Das war die letzte Erklärung des Berglitensteins.

Es soll nun versucht werden, zu zeigen, in was für einem wirklichen Zusammenhange einmal die Grabser Klippe gestanden hat.

Zunächst haben mich eingehende Untersuchungen und Kartierungen¹ im Grenzgebiet von Churfürsten und Alviergruppe zu dem Resultat geführt, dass nicht nur der Kieselkalk (Hauterivien), sondern genau ebenso die Drusbergschichten (Barrémien) und Altmannschichten, sodann der tiefere Diphyoideskalk (Valangien) und die Balfriesschiefer — überkaupst die ganze Schichtreihe ein sanft nach Nord überliegendes Gewölbe bildet², und im vollkommenen lückenlosen Zusammenhange die Alviergruppe (Sichelkamm) mit den Churfürsten verbindet. Ob wohl ROTHPLETZ bei seiner Annahme einer diskordanten Ueberschiebung der Alviergruppe durch ein kleines Transversalbrüchlein unmittelbar westlich der Niederi getäuscht wurde, das mit vertikaler (nicht schiefer) Bruchfläche den Schrattenkalk etwa um 20 M. horizontal verschiebt?

Es existiert keine Alvierüberschiebung — wir haben sonst noch wirkliche Ueberschiebungen genug. Der Kontrast in der Faltung oder Nichtfaltung des Kreidegebirges oben zu den unten liegenden Falten im Jura der Alviergruppe ist allerdings so auffallend, dass man am liebsten zur Erklärung eine Ueberschiebung sehen würde. Indessen ist wohl die ganze diskordante Faltung innerhalb der gleichen Hauptüberschiebung (Säntisdecke) durch das mächtige, leicht bewegliche Zwischenlager von Balfriesschiefer erklärlich, das beiden eine unabhängige Faltenbewegung gestattet hat.

Damit kommen wir wieder auf die Grabser Klippe zurück, die wir nicht mehr als Alvierüberschiebung betrachten können.

Eine andere helvetische Decke kommt nicht in Betracht, weil keine höhere mehr vorhanden ist, die über die Alviergruppe hinüber gereicht hätte.

Ausserdem stimmen, wie bereits gezeigt wurde, die Gesteine keineswegs mit den helvetischen überein.

¹ Die geologische Karte 1 : 25,000 des Walenseegebietes wird 1907 erscheinen.

² Vergl. Glatthaldenfalte von A. LUDWIG: Die Alviergruppe. *Jahrb. der St. Galler Nat. Ges.* 1895/1896.

Wir greifen also hinüber nach dem lepontinischen Deckensystem, dessen Wurzeln viel weiter südlich liegen.

Nach den neuesten Untersuchungen von STEINMANN¹, LORENZ², HOEK³, v. SEIDLITZ⁴ werden übereinstimmend, auch in den Ibergerklippen⁵ von unten nach oben oder von Norden nach Süden folgende Decken unterschieden: Klippendecke, Brecciendecke, Rhätische Decke, ostalpine Decke. Die Klippendecke ist in den östlichen Schweizeralpen durchweg durch gut entwickeltes Tithon (Sulzfluhkalk, Châtelkalk) und die « couches rouges » der oberen Kreide charakterisiert. Von diesen ist am Berglitenstein der Tithonkalk als wichtigstes und bisher einzig nach dem Alter paläontologisch bestimmtes Gestein in ganz gleicher lithologischer Ausbildung wie in den Vierwaldstätterklippen schon durch die frühern Arbeiten wenigstens teilweise nachgewiesen, und die neu gefundenen roten und grauen Tonschiefer entsprechen den « couches rouges. »

Schon QUEREAU kannte die Analogie des Iberger Klippentithonkalkes (Châtelkalk) mit dem Berglitenstein, und LORENZ hat durch die Entdeckung der *Calpionella alpina* Lor. im Berglitenstein (l. c. S. 28) noch mehr die Analogie der Tithongesteine der Préalpes, Klippen und des Falknisgebietes verdeutlicht.

Herr Dr. TOBLER hatte die Freundlichkeit, einige Handstücke von Bergliten mit den Klippengesteinen vom Vierwaldstättersee zu vergleichen. Er kennt ganz gleiche glimmer-sandige Gesteine (wie *a* in Fig.) vom Buochser- und Stanserhorn aus dem unteren Malm⁶ und teilt mir mit, dass er die Handstücke dichten Tithonkalkes vom Berglitenstein gar nicht unterscheiden könne vom oberen Malmkalk der Vierwaldstätterklippen (Stanserhorn, Buochserhorn).

Während so wenigstens teilweise eine völlige Uebereinstimmung der Gesteine und Stufen der Grabser Klippe mit

¹ G. STEINMANN : Die SCHARDT'sche Ueberfaltungstheorie, u. s. w. *Bericht der nat. Ges. Freiburg i. B.* XV, 1905.

² TH. LORENZ : Geologische Studien im Grenzgebiet zwischen helvetischer und ostalpiner Facies. *Bericht der nat. Ges. Freiburg i. B.* Bd. XII, 1901.

³ H. HOEK : Geologische Untersuchungen im Plessurgebirge. *Bericht der nat. Ges. Freiburg i. B.* Bd. XIII, 1903.

⁴ W. v. SEIDLITZ : Geologische Untersuchungen im östlichen Rhätikon. *Bericht der nat. Ges. Freiburg i. B.* 1906.

⁵ H. HOEK : Ueber den Deckenbau der Iberger Klippen. *Centralbl. für Min. etc.*, No 15, 1906.

⁶ A. TOBLER : Klippengebiet am Vierwaldstättersee. *Eclogæ geol. helv.* Beilage 2 zum Exkursionsprogramm 1905.

der « Klippendecke » gezeigt ist, habe ich vegetisch nach typischen Gesteinen der höhern Decken gesucht. Auch sind in der Literatur des Berglitensteins keine Blöcke von basischen Eruptiva oder rotem Radiolarienhornstein bekannt. Ebenso fehlt ostalpine Trias.

So scheint also die Grabser Klippe eine einfache Klippe der Klippendecke zu sein, zum Unterschied der aus mehreren Decken zusammengesetzten Ibergerklippen.

Aber es fragt sich noch : lassen die stratigraphischen Verhältnisse auf eine direkte Fortsetzung im Falknisgebiet schliessen, oder sind noch solche Differenzen vorhanden, dass man sich eine direkte Verbindung nicht denken kann ? Giebt es nur eine Klippendecke oder deren mehrere und ist vielleicht eine direkte östliche Fortsetzung der Grabser Klippe in Folge von Zerreissung gar nicht vorhanden ? Diese Fragen wird einmal derjenige entscheiden können, der beide Gebiete gründlich studiert hat. Dass das Tithon des Rhätikon wesentliche Unterschiede gegenüber demjenigen der Grabser Klippe aufweist, geht aus den Arbeiten von LORENZ und v. SEIDLITZ (l. c.) hervor. Dort ist es vertreten durch den mächtigen Sulzfluhkalk, einen Nerineenkalk von recifalem Charakter, hier durch dünne, höchstens 20 M. mächtige Lagen von flaserigen und wohlgeschichteten Aptychenkalken von mehr bathyalem Habitus. Auch die couches rouges und Neocom, wenn überhaupt vorhanden, sind sehr wenig mächtig ; die couches rouges sind zudem bei Grabs mergelig, am Falknis fester kalkig. Umgekehrt habe ich aus dem Rhätikon keine Angaben über grobe Quarzite des gleichen Faciesgebietes gefunden. Können diese Differenzen durch Faciesveränderungen innerhalb einer Decke erklärt werden ?

Auch bei meiner noch mangelhaften Kenntniss der Klippenfacies hoffe ich doch, dass diese kurzen Bemerkungen kompetentere Klippenkenner dazu anregen werden, die bescheidene Grabser Klippe als östlichste schweizerische auf Flysch helvetischer Decken liegende eigentliche « Klippe » und als Zwischenglied zwischen den Ibergerklippen und dem Falknisgebiet etwas genauer zu studieren. Freilich wird zu einer völligen Klarlegung eine Spezialkarte in 1 : 5000 aufgenommen werden müssen.

Von der Eisenbahnstation Buchs aus führt eine gute Strasse nach dem Grabserberg, und in ein und einer halben Stunde steht man vor der Klippe.

Zürich, Ende November 1906.