

Tektonik

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **12 (1912-1913)**

Heft 2

PDF erstellt am: **24.09.2024**

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.

Fabiani, Orthophragminen und den Globigeriniden der untern Flyschschiefer (44 S. 1272).

Die Taveyannazgruppe betrachtet J. BOUSSAC wohl auf Grund ihrer scharfen Abgrenzung gegenüber dem Priabonien im Liegenden und ihrem engen Zusammenhang mit den oligocänen Dachschiefen (Fische von Elm) ebenfalls als Oligocän, was durch die von OSW. HEER beschriebene Flora zutreffend bestätigt wird¹.

Den Glarner Wildflysch bezeichnet er mit ARN. HEIM als Lutétien, hält ihn jedoch für überschoben auf Grund der Beobachtungen von P. ARBENZ am Jochpass, wo die Taveyannazgruppe von Auversien, Lutétien und Malm in verkehrter Schichtfolge überlagert wird (43).

Tektonik.

Die Schlossberg-Spannortgruppe ist autochthones, « an Ort und Stelle abgelagertes und gefaltetes » Gebiet. Die ehemals von Süden her überschobenen Decken sind hier nicht mehr vorhanden, entweder der Verwitterung anheimgefallen oder, vielleicht bei einer letzten Hebung des Massivs, nach Norden abgeglitten.

Der gewölbeförmigen Erhebung des kristallinen Massivs sich anpassend, liegen die mesozoischen Sedimente in der Spannortgruppe noch annähernd horizontal und sinken dann in der Schlossbergkette mit Streichen N. 65° O. unter zirka 35° wellenförmig nach NNW. ab. Diskordant, fast senkrecht dazu, fällt der Gneis steil nach SO.

Das doppelte Auftreten der Zwischenbildungen im Erstfeldertal.

Beim Anstieg ins Erstfeldertal fällt schon von weitem unter den Sonstigstöcken das zweimal, stellenweise dreimal übereinander sich wiederholende Auftreten des Rötidolomits in die Augen (siehe Panorama Taf. IV).

Bei der näheren Untersuchung dieser Verhältnisse finden wir im Hintergrund des Tales, vor dem Ende des sich der Wand entlangziehenden Gletschers, die Schichtfolge von Trias bis Malm noch normal ausgebildet.

Oberhalb « *Hohbühl* », wo die Erosion in der sonst steil anstrebenden Wand eine schuttbedeckte karförmige Nische

¹ OSW. HEER, Flora fossilis Helvetiae. 3. Lief. Zürich, 1877.

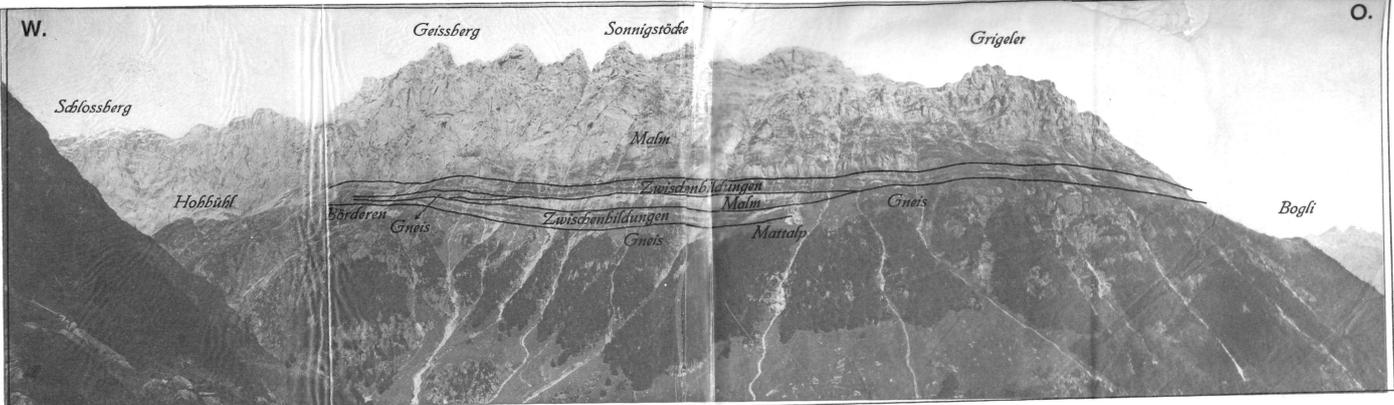
ausbrechen konnte, entwickelt sich über dem Schutt eine zweite normale Doggerserie, von der unteren durch etwa 30 m mächtigen Malm getrennt (Taf. V Prof. 2.). Zuerst erscheinen die oberen Stufen mit der Echinodermbreccie auf Malm aufruhend. Dann schieben sich allmählich auch die Opalinusschiefer ein und, wo diese ihre volle Mächtigkeit erlangt haben, tritt unvermittelt der Rötidolomit auf. Der Malm im Liegenden hat dabei an Mächtigkeit abgenommen; er ist stark gepresst und geht im Kontakt mit dem Dolomit oberflächlich in eine von Calcit durchzogene Reibungsbreccie über. Schuttanhäufungen verdecken den weiteren Verlauf dieses Kontaktes. Bei einem Versuch, ihn in einer kleinen Runse mit dem Pickel nochmals freizulegen, stiess ich unter dem Dolomit auf Triassandstein, konnte jedoch nicht mehr bis zum Malm durchdringen.

Wir beobachten hier also eine allmähliche Ueberschiebung von Trias und Dogger auf unteren Malm. Eine Umbiegung der Schichten lässt sich nicht nachweisen.

Oberhalb der « *Börderen* » sind die Zwischenbildungen wieder in ihrer doppelten Lagerung aufgeschlossen. Der zwischenliegende Malm hat sich hier ganz ausgekeilt; dafür erscheint unter dem oberen Dolomit und dem Sandstein ungefähr 15 m Gneis mit flach südfallender Glimmerlage. Der Gneis ruht auf dem Bifurcatenoolith der unteren Doggerserie, manchmal noch durch eine dünne Schieferschicht getrennt, die stark verquetscht und mit dem Gneis verknetet oft schön ausgeprägte Rutschstreifen u. Spiegelung zeigt (Taf. V Prof. 3.).

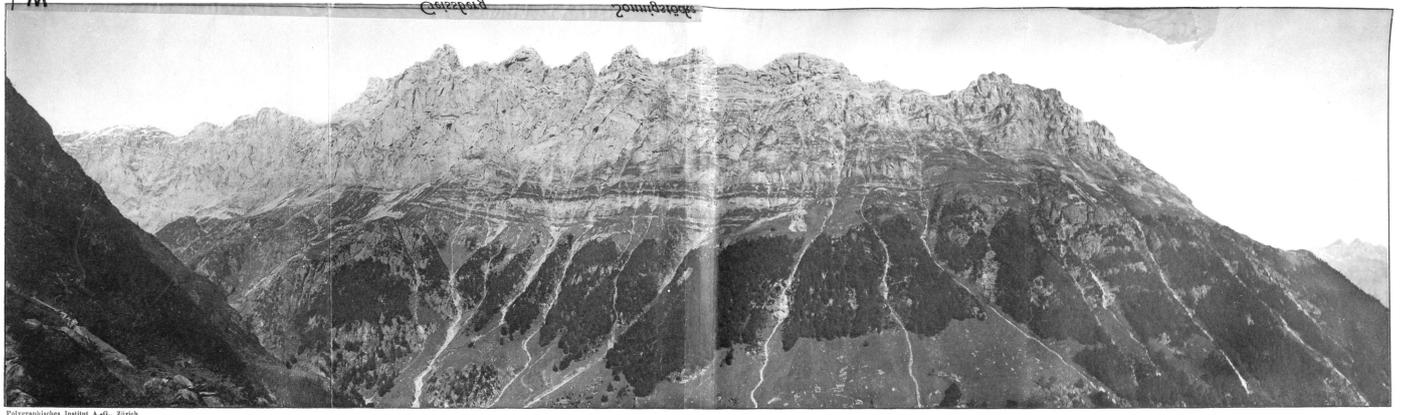
Oestlich vom nächsten Schuttkegel, etwa unterhalb Punkt 2496 der Siegfriedkarte, hat sich das Profil wieder einigermaßen geändert. In der oberen Doggerserie sind die Opalinusschiefer eine Strecke weit tektonisch ausgequetscht. Der eingekeilte Gneis hat an Mächtigkeit abgenommen. Zwischen ihn und die untere Doggerserie schiebt sich eine dritte normale Gruppe von Sandstein, Rötidolomit und Opalinusschiefer (Taf. V Prof. 4), deren Auftreten jedoch nur von kurzer Dauer ist. Auf der unteren Doggerserie stellt sich mit dem Callovien-Eisenoolith wieder der Malm ein, der den sich allmählich auskeilenden Gneis ersetzt und nun bis zur « *Matt* », ungefähr 50—60 m mächtig, die Unterlage des oberen Dolomits bildet (Taf. V Prof. 5).

Oestlich von der *Matt* keilt sich dieser Malm aus; an seine Stelle drängt sich wieder für kurze Zeit eine dritte Dolomit- und Doggergruppe (Taf. V Prof. 6). Darauf folgen Schutt und Grashalden, unter denen die untere Trias-Doggergruppe



Poligraphisches Institut A.-G., Zürich

Schlossbergkette
mit dem doppelten A. kreten der Zwischenbildungen.



Poligraphisches Institut A.-G., Zürich

ihr Ende erreicht, so dass sich hier die Art des ganzen tektonischen Vorgangs nicht erkennen lässt (Taf. III Fig. 1).

Die obere Dolomit- und Doggerserie verläuft ungestört weiter, unterlagert von Sandstein und Gneis, wie es das in der nächstfolgenden Runse aufgeschlossene Profil erkennen lässt (Taf. V Prof. 7). In dieser einfachen Schichtfolge kann man die Zwischenbildungen bis zum « *Bogli* » am Ausgange des Tales verfolgen. Von hier aus biegen sie sich ins Reusstal hinab, zum grössten Teil jedoch von Schutt und Vegetation bedeckt.

Verweilen wir indessen noch einen Augenblick bei der *Matt*.

Gleich östlich von den Hütten findet man zu seiner Ueerraschung in einer schmalen Runse noch einmal Rötidolomit, von Dogger überlagert und auf rötlichem Sandstein und Gneis aufruhend. Der Gneis ist von einem Aplitgang durchsetzt, der die limonitische Färbung des Sandsteins bedingt. Die Schichtfolge ist so wenig gestört, dass man auf den ersten Blick anstehendes Gestein vor sich zu haben glaubt. Der ganze Komplex ist jedoch von Schutt umgeben; eine horizontale Verbreitung lässt sich nicht erkennen. Schon der ganze Boden der *Matt*, die wellige Oberfläche, vereinzelte Risse und frische Entblössungen in der lehmigen Halde deuten darauf hin, dass hier Rutschungen stattgefunden haben und noch stattfinden (Taf. III Fig. 1). Ungefähr 60 m unterhalb der Hütten tritt im Walde wiederum eine mehrere Meter lange Dolomitbank zu Tage, und dann abermals, etwas weiter westlich, an beiden Seiten des Grosstaes, gleich am Waldesrande. Hier jedoch ist die sekundäre Lagerung ohne Weiteres ersichtlich. Die Runse hat sich durch den Moränenschutt hindurch bis auf den Gneis eingeschnitten. Die Dolomitbank greift quer durch den Schutt hindurch und lehnt sich an den Gneis an, der selber ungestört bis zum Kontakt hinaufreicht.

Ueerblicken wir nun noch einmal den ganzen Verlauf der Zwischenbildungen im Erstfeldertal. Soweit wir die Verhältnisse bis jetzt verfolgen konnten, handelt es sich hier um eine Ueberschiebung, die durch die Südwand der Schlossbergkette in schrägem Längsprofil angeschnitten wird. Vom Ende des Gletschers bis zur *Matt* finden wir eine untere auf Gneis stehengebliebene Schichtserie von Trias bis unterem Malm; darauf überschoben eine zweite Trias-Dogger-Malmserie, der sich oberhalb der Börderen noch eine Partie Gneis anschliesst, die, den Malm verdrängend, sich direkt auf die untere Doggerserie legt. Eine stellenweise noch erscheinende

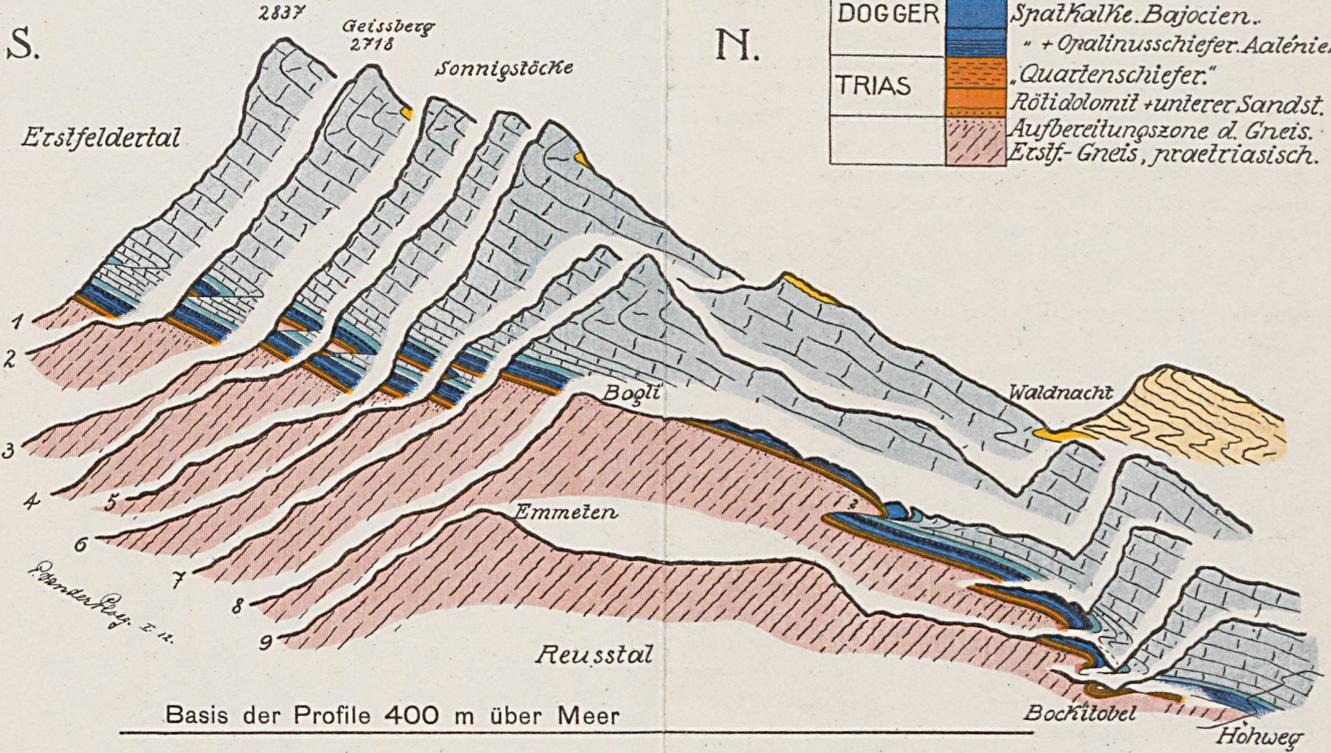
dritte Trias-Doggergruppe ist von untergeordneter Bedeutung und wohl als bei der Ueberschiebung mitgeschlepptes Bruchstück aufzufassen. Die Schichtfolge ist immer normal. Eine Umbiegung der Schichtenköpfe lässt sich weder bei *Hohbühl* noch bei der *Matt* nachweisen. Der überschobene Dogger dringt bei *Hohbühl* schräg in die Felswand hinein und lässt sich von da an ununterbrochen bis zum Ausgange des Tales verfolgen. Die Stirn der ganzen Ueberschiebung wird sich demnach unterhalb Geissberg und Sonstigstöcke hindurchziehen und wahrscheinlich im Reusstal wieder zu Tage treten.

Die weitere Untersuchung bestätigt diese Vermutung. Von Schutt und Vegetation bedeckt, sind die Zwischenbildungen im Reusstal weniger gut aufgeschlossen als im Erstfeldertal; doch geben zwei links und rechts vom « *Scheidweg* » herunterfliessende Bächlein genügend Aufschlüsse, um den Verlauf der Schichten feststellen zu können, und gerade die Stirn unserer Doggerüberschiebung lässt sich gleich nördlich dieser Bäche am Wege, der von Emmeten ins Waldnachtal hinüberführt, in einem Felsvorsprung deutlich wiedererkennen¹. Sie stellt hier ein liegendes Gewölbe dar, dessen Kern ein stark zusammengepresster Keil von Echinodermenbreccie bildet, um die sich die oberen Doggerschiefer, der Callovien-Eisenoolith und der Schiltkalk schmiegen. Der obere Schenkel der Falte ist an dieser Stelle bereits wieder abgetragen und die Erosion hat nun den Schiefem entlang eine sichelförmige Schlucht in die Felsen hineingefressen (Taf. V Prof. 8). Der Rötidolomit und die Opalinusschiefer reichen nicht mehr in den Aufschluss hinein und scheinen hinter der Umbiegung zurückgeblieben zu sein. Der Eisenoolith des Mittelschenkels lässt sich noch eine kurze Strecke dem Wege entlang verfolgen und wird dann vom Waldesboden bedeckt. Der weiter südlich herunterfliessende Bach schneidet am Wege Schiltkalk an, nachdem er zirka 20 m höher über normal gelagerten Rötidolomit geflossen ist. Etwa 100 m unterhalb des Weges erscheinen wieder obere Doggerschiefer, die der Bach bis zum « *Scheidweg* » durchquert, worauf er den Bathonien-Eisenoolith anschneidet und dann bis zum *Bockibach* fasst nur noch über Echinodermenbreccie fliesst.

¹ Die topographische Karte lässt uns hier mehrfach im Stich. Der nördlicher gelegene der beiden Bäche ist nicht eingetragen. Er entspringt südlich der aus dem Walde hervortretenden Felswand, die ebenfalls hätte angegeben werden können, vereinigt sich dann oberhalb *Bockiberg* mit der nördlich darauf folgenden, in der Karte eingetragenen Bachrunse, die sein Wasser dem *Bockibach* zuführt.

VERLAUF DER „ZWISCHENBILDUNGEN“
IN DER SCHLOSSBERGKETTE

EOCÄN		Flysch, z.T. Oligocän(?) Nümmulitenbild. Priabonien.
MALM		Hochgeb.-Kalk, Sequ.-Tilhor. Schilfkalk + Schiefer. Argovien.
DOGGER		Fe-oolith + Schiefer. Call.+Balth. Spalkalke. Bajocien. " + Opalinusschiefer. Aalénier.
TRIAS		„Quartenschiefer.“ Rötiolomit + unterer Sandst. Aufbereitungszone d. Gneis. Ersif.-Gneis, praeliasisch.



Wie weit der untere Schenkel der Falte zurückreicht, lässt sich nicht genau feststellen, doch tritt schon im nächstfolgenden Bach wieder Gneis zu Tage, so dass das Ausmass der Faltung kein sehr grosses sein kann.

Es scheint demnach, als ob die Ueberschiebung im Erstfeldertal nach Osten zu an Ausdehnung abgenommen hat und im Reusstal in dieser Falte im Ausklingen begriffen ist. Ursprünglich wird die ganze Bewegung mit einer kurz ausholenden Faltung eingesetzt haben; wo sie grössere Dimensionen annahm, kam es bei dem grossen Wechsel von harten Kalkbänken und weichen Schiefen zu einem Abbrechen des Mittelschenkels. *Der obere Schenkel glitt in Form einer Faltenverwerfung auf die Malm-stellenweise auf Doggerschiefer des unteren Schenkels weiter, während sich die Bewegung nach der Seite hin in einer allmählich schwächer werdenden Faltung auflöste.*

Die Verbindungslinie der Gewölbeumbiegung des Doggers im Reusstal mit der bei *Hohbühl* einsetzenden Ueberschiebung gibt die ungefähre Richtung an, in der die Stirn der ganzen Faltenverwerfung verläuft, nämlich N 63° O, das ist annähernd parallel zum allgemeinen Streichen in der Schlossbergkette.

Das hinterste Ende des stehengebliebenen Teils ist bei der *Matt* zu suchen, wo sich die untere Doggerserie auskeilt. Der Abstand von hier bis zur rekonstruierten Richtlinie der Stirn der Faltenverwerfung macht zirka 800 m aus, was dem Betrag der Ueberschiebung für diese Stelle entsprechen möchte.

Verlängern wir unsere Richtlinie über *Hohbühl* hinaus, so verlässt sie hier mit der oberen Doggerserie die Felswand, dringt jedoch am Fuss des Schlossberges noch einmal in die Felsen ein, wo wir auch die Spur unserer Ueberschiebung wiederfinden. Der Dogger ist vom Gletscher bedeckt, doch über diesem erscheint im Malm ein heller, langausgezogener Keil von Schiltkalk, der sich dem Gletscher entlang bis zur Schlossbergglücke hinzieht. (Taf. V Prof. 1). Hier in der Lücke tritt auch der Dogger noch einmal zu Tage und zwar ist er mitsamt dem Dolomit auf Opalinusschiefer überschoben, die ihrerseits wieder auf Dolomit aufruhet.

Weiter westlich leitet die Richtlinie unserer Ueberschiebung direkt zum Titlis hinüber und dem Südfuss der Gademmerflühe entlang. Hier haben nach der kürzlich erschienenen Karte der Gebirge zwischen Engelberg und Meiringen von P. ARBENZ Ueberschiebungen ganz derselben Art stattgefunden.

den, wie im Erstfeldertal. Wenn wir hier auch nicht ohne weiteres die Fortsetzung unserer Faltenverwerfung annehmen dürfen, so ist doch wohl der Schluss gerechtfertigt, dass sich hier auf der ganzen Linie zwischen Innertkirchen und Erstfeld dieselben Bewegungen im gleichen Sinne vollzogen haben. Nicht sehr verständlich ist mir aus diesem Grunde die Ansicht von J. KOENIGSBERGER, wenn er annimmt, dass östlich des *Wendenjoches* ein Abgleiten der Sedimentdecke nach Norden hin, westlich dagegen eine Stauchung nach rückwärts in den Gneis hinein stattgefunden habe, wobei das *Wendenjoch* « gewissermassen der Angelpunkt für die Bewegung der autochthonen Sedimentdecke auf ihrer Unterlage » gewesen sein soll (48 S. 33—34). Die Kalkkeile im Gneis am Gestellhorn — für mich sind es Gneiskeile im Kalk, — die er als Beispiel für die Stauchung nach Süden angibt, lassen sich nach meiner Meinung auf dieselbe nur viel intensivere Bewegung zurückführen, die die Faltungen und Ueberschiebungen im Gadmen- und Erstfeldertal nach Norden zur Folge hatten. Und wenn zwischen Titlis und Schlossberg die Sedimente nicht mehr vorhanden sind, so ist dieses nicht als tektonisches Abgleiten aufzufassen. Abrutschungen in grossem Masse haben hier zwar stattgefunden, doch erst nachdem die Engelberger *Aa* die Sedimente an ihrem Fusse unterhört hatte und diese bei der geneigten Unterlage auf den weichen Doggerschiefern keinen Halt mehr fanden. Dass dieser Prozess mit dem weiteren rückwärts Einschneiden der *Aa* fort dauert, zeigen die am Fuss des Schlossberges auf Rötidolomit und Dogger angehäuften Bergsturzmassen, über die der Weg zur Spannorthütte hinaufführt¹.

Der Gneiskeil im Bockitobel.

Wir haben auf der linken Reusstalseite den Dogger in spärlichen Aufschlüssen bis zum Bockibach hinunter verfolgen können. Unterhalb *Bockiberg* treffen wir wieder einen steilen Absturz an, und ähnlich wie die Umbiegung weiter oberhalb in einen Felsvorsprung zu Tage tritt, so erschliesst sich uns hier wieder eine liegende Falte von Dogger und Trias mit einem prächtigen Gneiskeil als Kern.

Im oberen Schenkel finden wir etwa 3 m untere Trias-Sandsteine und -Schiefer, zirka 12 m Rötidolomit, Opalinus-schiefer, Echinodermenbreccie und Kieselknauerbänke, die

¹ Der in der Siegfriedkarte eingezeichnete Weg über den *Geissrücken* wird gegenwärtig kaum noch benutzt.

sich im Querprofil unter zirka 20° nach Norden zum Bach hinabsenken. Kurz oberhalb desselben biegt der Rötidolomit um und fällt mit stark abnehmender Mächtigkeit eine Strecke weit flach nach Süden, wo er sich, kaum 1 m mächtig, im Schutt verliert. Der Dogger ist in der Umbiegung, vom Bach unterhöhlt, bereits abgeglitten und liegt in grossen Blöcken im Bachbett und an seinen südlichen Gehängen zerstreut umher.

Der untere Trias-Sandstein lässt sich in der Umbiegung noch nachweisen, im Mittelschenkel jedoch scheint er zu fehlen. Hier liegt direkt auf dem Dolomit ein stark gepresstes, kristallinisches Gestein, das man im Handstück nicht für Sandstein, aber auch nicht für Gneis ansehen würde; erst im Dünnschliff zeigt sich deutliche Gneisstruktur. Seine Glimmerlage verläuft parallel zur Schichtfläche des Dolomits. Der Gneis im Kern des Gewölbes ist auch kaum wiederzuerkennen. Seine ausgesprochene Parallellstruktur ist fast gänzlich verloren gegangen. Die Glimmerschüppchen sind stark verdrückt und vom Quarz aus ihrer Lage verdrängt. Eine Schichtung oder bestimmte Glimmerlage lässt sich hier nicht mehr feststellen. Etwas ausserhalb des Kernes jedoch, dort wo der Gneis unter der Trias aus dem Schutt zu Tage tritt, ist die Glimmerlage deutlich zu verfolgen. Sie fällt hier unter dem Kontakt (Fig. 1), von den Sedimenten diskordant überlagert, mit 78° nach Norden, richtet sich weiter unten immer steiler auf, biegt schliesslich nach Süden um und stellt sich wieder in die allgemein steil südfallende Gneislage ein.

Es scheint demnach als ob hier bereits eine schwache Anpassung an die Umbiegung stattgefunden habe, die darauf hinweist, dass der Gneis, wenn auch äusserst widerstrebend, die Faltung mitmachen musste. Im Gewölbekern drin wurde er dabei so stark zusammengepresst und geknetet, dass seine ursprüngliche Schichtung verloren ging und sich die Gneisstruktur nur noch im mikroskopischen Bilde nachweisen lässt. Eine ausgesprochene Transversalschieferung konnte ich nicht finden, sonst zeigen sich hier ganz ähnliche Verhältnisse, wie sie BALTZER von den Gneiskeilen des *Gestellihorns* beschrieben hat (18 S. 114). Er fand die Schichtung in den Keilen ebenfalls stark verwischt, glaubt aber doch eine Faltung des Gneises annehmen zu müssen. « Anfangs wurde er gefältelt, dann aber ging er mehr und mehr in jenen eigenthümlichen gekneteten Zustand über, der für die Keile so charakteristisch ist. » (S. 231.)

Im Mittelschenkel sind die Opalinusschiefer, wenn auch stark reduziert, stellenweise noch unter dem Rötidolomit vor-

handen. Darunter senkt sich als Muldenkern eine steile etwa 40 m mächtige Wand von Echinodermenbreccie quer zum Bach hinab. Schichtung lässt sich in dem Gestein nicht mehr erkennen, ein schmaler Schieferstreifen deutet nur noch die Stelle der ausgequetschten oberen Doggerschiefer an.

Der weitere Verlauf der Schichten ist unter der Böschung verdeckt; doch tritt noch auf derselben Seite, mehr gegen den Ausgang des Baches zu, in einen kleinen schiefen Längsanschnitt die Muldenumbiegung des Rötidolomits zu Tage, von Quartenschiefern ausgefüllt, die hier ihr südlichstes Vorkommen erreichen. Unten im Bach wird die Trias wieder angeschnitten und ist dann auf der gegenüberliegenden Seite in normaler Lagerung und Mächtigkeit noch einmal gut abgeschlossen.

Dass auch der Malm an der Bewegung teilgenommen hat, zeigt die Kalkwand oberhalb des *Bockibaches*. Die ganze Faltung ist hier deutlich nachgezeichnet, wenn auch mit kürzerem Mittelschenkel, so dass die Schichten sich nach oben hin auszuglätten scheinen.

Die Achse der Faltung streicht ungefähr N 80° O und neigt mit zirka 20° ins Reusstal hinab, wo sie unter die Talsohle verschwindet.

Die Ueberschiebungen am Hohweg.

Nördlich vom Ausgang des *Bockibaches* stossen wir wohl auf die grösste tektonische Störung, der wir bis jetzt begegnet sind. Wir finden hier den Dogger beim *Hohweg* wieder abgeschlossen und zwar gleich in dreimaliger Ueberlagerung.

Ueber der Schutthalde tritt zuerst eine normale Gruppe von unterer Echinodermenbreccie, Kieselknauerbank und oberer Echinodermenbreccie hervor, die sich bis in die Reuss hinein verfolgen lässt.

Auf dieser oberen Echinodermenbreccie, teilweise noch durch unteren Eisenoolith und einen schmalen Streifen von Bathonianschiefer getrennt, sind Fetzen älterer Doggerschichten überschoben. Von Süden nach Norden treffen wir zuerst Opalinusschiefer an, mit den eigentümlichen, schon im stratigraphischen Teil erwähnten Quarzitgeröllen (S. 22). Ueber diesen Schiefen findet man zu seinem Erstaunen eine schmale Zone von stark ausgewalztem schuppigen Muskowitgneis, der durch eine Ueberschiebungsfläche vom Hangenden getrennt wird. Die Opalinusschiefer brechen ab gegen eine Bank von unterer Echinodermenbreccie, die sich hier in

scharfer Umbiegung aufrichtet und dann gleich darauf mit-samt der sie überlagernden Kieselknauerbank von der Ueberschiebungsfläche erfasst und abgeschnitten wird.

Längs dieser Ueberschiebungsfläche ist nun noch einmal Dogger überschoben, in Form von Bathonianschiefer und Callovieneisenoolith, die sich jedoch zugleich mit dem stark reduzierten Schiltkalk kurz vor der abgerissenen Doggerumbiegung tektonisch auskeilen, so dass sich direkt auf der Kieselknauerbank stark zerquetschte und von zahlreichen Calcitadern durchzogene untere Malmschiefer einstellen. (Taf. III, Fig. 2).

Weiterhin bleiben die Schichten unter Schutthalden verborgen, so dass wir uns mit diesen Resultaten begnügen müssen, die so viel zeigen, dass hier zwei schuppenförmige Ueberschiebungen stattgefunden haben, denen wahrscheinlich wieder eine Faltung vorangegangen ist, wie die zwischen beiden eingeklemmte Muldenumbiegung und der auf Opalinusschiefer liegende Gneisfetzen andeuten.

G. KLEMM kommt in einem Bericht über Untersuchungen an den sogen. « Gneissen » und metamorphen Schiefergesteinen der Tessiner Alpen (31 S. 452) auch auf das Profil am *Bockitobel* zu sprechen und glaubt auf der Nordseite des Bockitales eine ausgezeichnete Ueberschiebungsfläche gefunden zu haben, « an der die Massen des Jurakalkes auf den Granit hinaufgeschoben worden sind unter stärkster dynamometamorpher Beeinflussung beider Teile. » Vermutet man im ersten Augenblick, hier Hinweisungen auf die Ueberschiebungen am *Hohweg* zu finden, so zeigt es sich in der Folge, dass eine angebliche Ueberschiebung zwischen Rötidolomit und Gneis gleich am Ausgange des Bockibaches gemeint ist, wobei der von uns beschriebene Triassandstein als Reibungsbreccie aufgefasst wird. Gegen diese Ansicht hat vor kurzem B. G. ESCHER bereits Stellung genommen, so dass wir nicht weiter darauf einzugehen brauchen (50 S. 70). Der Malm passt sich im allgemeinen in viel ruhigerem Verlauf den Faltungen und Ueberschiebungen der Zwischenbildungen an. Ein Ueberblick vom Reusstal aus lässt seinen ungefähren Schichtenverlauf leicht erkennen.

Im Grigeler bildet der Malm eine scharfwinklige, nach Norden überliegende Falte, deren muldenförmige Umbiegung sich noch im Grat der Sonnegstöcke verfolgen lässt. Er zieht sich dann wellenförmig durch das *Wanneli* hindurch und mit einigen kleinen Fältelungen bis nach Attinghausen hinunter, wo er unter der Talsohle verschwindet.

Im Grossen und Ganzen hat sich das Eocän seinen Bewegungen angepasst, scheint jedoch eine gewisse Selbstständigkeit beibehalten zu haben, indem es die einzelnen Faltungen seiner Unterlagen nicht immer mitmacht. So ist am Fuss des Schlossberges der Malm deutlich in Falten gelegt, während die Nummulitenbildungen mit den Cerithienschiefern diskordant darüber gleichmässig nach Norden abfallen. ARN. HEIM macht in einer Anmerkung auf diese Erscheinung bereits aufmerksam: « Das Mesozoikum bis zum Bohnerz scheint gefaltet zu sein und infolge von tektonischer Rutschung diskordant an den Pilatusschichten abzustossen. »

Die Flyschmassen, weniger spröde, sind dafür wieder um so stärker gestaut und besonders in ihren oberen Teilen stark gefaltet und zusammengeschoben.

Brüche und Verwerfungen sind in unserem Gebiet von untergeordneter Bedeutung.

Die Malmwand im Erstfeldertal ist unter den Sonningstöcken von einigen N-S streichenden Brüchen durchsetzt, die die Dogger- und Triasbänke jedoch nicht mehr durchschneiden, so dass sie wohl als Begleiterscheinungen der hier stattgefundenen Faltung und Ueberschiebung aufzufassen sind.

Brüche, zum Teil mit schwacher Verwerfung, zeigen sich dann noch im Gneis zwischen Zwächten und Klein Spannort, wo sie die hier noch vorhandenen Sedimente quer durchsetzen. Sie sind in der geologischen und mineralogischen Karte des östlichen Aarmassivs von J. KOENIGSBERGER bereits eingetragen (48).

Diluviale und recente Bildungen.

Die Spuren der ehemaligen Vergletscherung sind im Erstfeldertal noch gut erhalten. Der Gneis, der der Verwitterung besser Stand halten konnte als die Kalk- und Schiefergesteine, zeigt an vielen Stellen noch schöne *Rundhöcker*, so bei der *Kröntenhütte*, oberhalb *Kühplanggenalp*, dann am Ausgange des Tales bei *Emmeten* und noch oberhalb des *Bogli* bei 1537 m.

Moränenreste lassen sich sowohl im Talboden als auch an den Hängen bis zum Kontakt des Gneises mit den mesozoischen Sedimenten hinauf verfolgen. Aeltere Wallmoränen zeigen sich beim Anstieg zur *Kröntenhütte*. Der *Fulensee* mitsamt dem hinterliegenden Sumpfland ist durch eine Stirnmoräne gestaut. Eine ihr entsprechende blockreiche Rand-