

Vorträge.

Wilh. Hammer. Beiträge zur Geologie der Sesvenna-
gruppe.

II. Der Westrand der Ötztalermasse.

Unter den Tälern, welche auf der tirolischen Seite vom Sesvenna-
stock zur Etsch hinunterleiten, ist das Schlinigertal das geologisch
bedeutungsvollste. Es bildet die Grenzscheide zweier geologisch ver-
schiedener Regionen: Das Gebirge nördlich davon gehört zur
Ötztalermasse, von der es nur orographisch durch den Talzug des
Reschenscheidecks abgetrennt ist: südlich des Tals von Schlinig
dagegen breitet sich das Gneisgebirge des Sesvenna und seiner
Seitenkämme aus, auf dem noch Reste einer ehemals vollständigen
Bedeckung mit Verrucano und Trias liegen. Nordwestlich und nördlich
des Sesvenna ist diese Bedeckung noch eine geschlossene und mächtige:
es ist dies das heftig aufgefaltete Trias-Juragebiet des Piz
Lischanna und Piz Lad, von dem uns Schiller¹⁾ eine eingehende
Darstellung gegeben hat. Längs jener Grenzlinie sind fast zusammen-
hängend triadische Gesteine erschlossen und dieser Umstand bisher
nur teilweise bekannt — gibt einen wertvollen Einblick in die
Tektonik des ganzen Gebirges.

Auf dem beigegebenen Übersichtskärtchen ist diese Kette von
Triasresten ersichtlich. Sie beginnt bei den obersten Häusern von
Schleis an der Etsch mit Aufschlüssen von triadischem Dolomit
und Kalk, welche eine intensive Verfaltung oder Ineinanderschiebung
mit dem unterlagernden Granitgneis erlitten haben; dies tritt beson-
ders deutlich an der Basis hervor, wo wir einen schmalen Keil von
Granitgneis zwischen den dünnbankigen Kalklagen auslaufen sehen.
(Siehe Fig. 2.) Die ganze Folge schneidet gleich darauf an einer
nordsüdlichen saigeren Verwerfung an Granitgneis ab. Wenig weiter
taleinwärts in der Schlucht des Melzbaches setzt aber der Kalk,
beziehungsweise Dolomit wieder in geschlossener Masse ein, wird
aber dann an der Stelle, wo die Schlucht die erste Knickung in ihrem
Verlauf erleidet, neuerdings durch eine Verwerfung abgeschnitten,
so daß westlich davon der Granitgneis vom Bach bis zum oberen Rand
des Kalkes reicht. Die Gesteinsfolge ist hier die gleiche wie ober
Schleis; zu unterst hellgrauer dünnplattiger, ganz fein kristallener
Kalk, darüber dunkelgraue, oft bräunlich verwitternde, ebenfalls
dünnplattige Kalke mit schwärzlichen, ziemlich stark kieseligen Zwischen-
lagen, welche auf den Schichtflächen glimmerig überzogen sind. Die
Gesteine dürften dem untersten Teil des Muschelkalks zuzurechnen
sein. Alle liegen sehr flach, etwas gegen die Etsch zu geneigt.

Beim nächsten tieferen Bacheinriß an der Nordseite des Melz-
baches kommen die Triasgesteine wieder zum Vorschein und sind
von hier an zusammenhängend in beträchtlicher Mächtigkeit bis ober

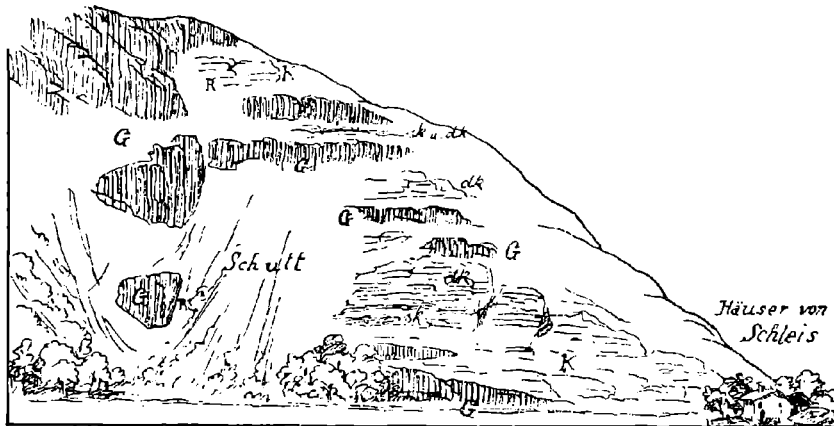
¹⁾ W. Schiller, Geologische Untersuchungen im östlichen Unterengadin.
(Berichte d. Naturf. Ges. zu Freiburg i. Br. I. Teil, Band XIV 1904. — II. Teil
Band XVI. 1906.)

Das Fallen der Schichten ist mehr oder weniger flach berg ein gerichtet, das Streichen schwankt zwischen OW und NW—SO.

In den Rinnen nördlich ober Lutaschg schneidet die Trias wieder am Granitgneis ab. Dieser Triasstreifen wird aber auch in seinem Verlauf von mehreren kleinen Verwerfungen durchschnitten, wie man an dem sprungweisen Auf- und Abrücken der unteren Grenze außerhalb der Brettersäge sowie an dem plötzlichen Nach-Norden-rücken derselben gerade oberhalb dieser Säge erkennt. Alle diese Brüche verlaufen annähernd in NS-Richtung.

Nach einer kurzen Unterbrechung kommt die Trias, um ein beträchtliches weiter nach Nord verschoben, im Graben ober dem Dorf Schlinig wieder zutage, hier NO streichend und gegen SO

Fig. 2.



Ansicht der Aufschlüsse ober Schleis.

G = Gneis. — Gs = besonders stark geschieferter Gneis (Muskovitschiefer). — K = hellgrauer Kalk. — dk = dunkelgrauer, braun anwitternder dolomitischer Kalk. — sk = schwärzliche, kieselige, schieferige Kalkc. — R = Rutschfläche.

fallend. Die Schichtfolge (Verrucano und Trias) wurde im ersten Beitrage beschrieben.

Nun setzt der Triasstreifen einen Kilometer lang aus, bis er im Graben ober St. Sebastian wieder erscheint. Es ist hier der graue splittrige Dolomit (hier ziemlich kalkig) und an der Basis sowie nahe dem oberen Rand erscheint weißer, dünnbankiger Kalk, auf den Schichtflächen oft serizitisch belegt, wie er an der Grenze von Verrucano und Muschelkalk in dieser Gegend auftritt. Der Verlauf dieser weißen Horizonte zeigt starke Faltung und es dürfte die Wiederholung des Horizontes nicht eine normale, sondern eine durch Faltung oder Schuppung hervorgerufene sein. Allmählich sich stark verschmälernd, zieht die Triaszone durch Gehänge gegen NW fort; hier tritt eine Verdoppelung auf: Etwa 100 m unterhalb der genannten

Triaszone ist ein zweites ganz schwächtiges Blatt von dolomitischem Kalk (20 *m* mächtig) zwischen die Gneislagen eingeschaltet, welches gegen NW zu ansteigt und sich endlich mit den oberen vereint. Beide sind hier ganz zermalmt und ihre Fortsetzung gegen NW ist nur durch einige winzige Fetzen von brecciösem Dolomit angedeutet. Hier setzt dafür an Stelle der Triasdolomite ein Streifen von Verrucano ein, welcher hinüberleitet zu den Triasresten ober der Inneren Schlinigeralpe. An diesen Aufschlüssen fällt über dem grünen Verrucanoschiefer die oftmalige Wiederholung von weißen quarzitischen Gesteinen und Kieselkalken mit lichtem Dolomit auf, eine Erscheinung, die an die Wiederholungen in dem Aufschluß ober Schleis erinnert. Schon zwischen diesen Wechselflächen tritt dunkelgrauer Dolomit auf und dann wieder als Hangendstes (beidemale etwa 20 *m* mächtig). Alles deutet auf tektonische Verdoppelungen in der Schichtfolge hin.

Alle die besprochenen Verrucano-Triasreste liegen auf Granitgneis auf, dem Rand der südlich des Tales sich ausbreitenden Granitgneismasse. Die Aufschlüsse am Ausgange der Melzbachschlucht bei Schleis werden auch noch von einer Lage solchen Gneises überlagert — im ganzen übrigen Verlauf der Triaszone aber stoßen die hangendsten Teile der Trias unmittelbar an die kristallinen Schiefer des Wattlekammes. Diese letzteren bestehen aus Phyllitgneis, Glimmerschiefer und sedimentär-granitischen Mischgesteinen. Als charakteristische Einlagerungen heben sich aus ihnen Amphibolite hervor, an deren Verlauf das Streichen des ganzen Komplexes deutlich ersichtlich wird. Eine Amphibolitzone streicht von Fürstenburg zum Eingang des Schlinigertales, eine zweite von Burgeis über die Höferalpe gegen das Dorf Schlinig und eine dritte vom Oberdörfertal zur Schwarzen Wand. Der Verlauf der ersten beiden ist von Nordost gegen Südwest, bzw. ONO gegen SSW gerichtet, der dritte Zug verläuft annähernd ostwestlich. Alle drei Amphibolitzonen und ebenso auch die dazwischenliegenden Schiefer werden von dem Triaszug in spitzem Winkel abgeschnitten. Am Rande tritt teilweise, zum Beispiel bei Roefen, eine Anpassung im Streichen der kristallinen Schiefer an den Verlauf der Triaszone an, indem dieselben in OW- bis WNW-Streichen umbiegen. Im allgemeinen aber herrscht hier das Verhältnis, daß zwei verschieden gebaute tektonische Regionen aneinanderstoßen, und zwar in der Weise, daß der Granit mit seiner Triasdecke unter die Region der kristallinen Schiefer einfällt.

Der Verlauf der Triaszone wurde oben bis zur Inneren Schlinigeralpe, das heißt bis zum Hintergrunde des Tales verfolgt. Hier nun ist die Trias in weit größerem Umfange erhalten, indem sie sich als mächtige Decke über die Südseite des Tales ausbreitet, den zinnengekrönten Felsbau des Föllerkopfs bildend. Die beigegebenen Profile geben Querschnitte durch diesen Teil des Tales. Was dort schon im kleinen erkennbar ist, entfaltet sich hier in größeren Ausmaßen. Über dem Granitgneis des Sesvonnastockes transgrediert der Verrucano, der auf der Schlinigeralpe mit beträchtlicher Mächtigkeit auftritt, gegen Süden aber bedeutend schwächtiger wird, so daß an dem Sattel zwischen Föllerkopf und Fernerspitz fast nichts mehr

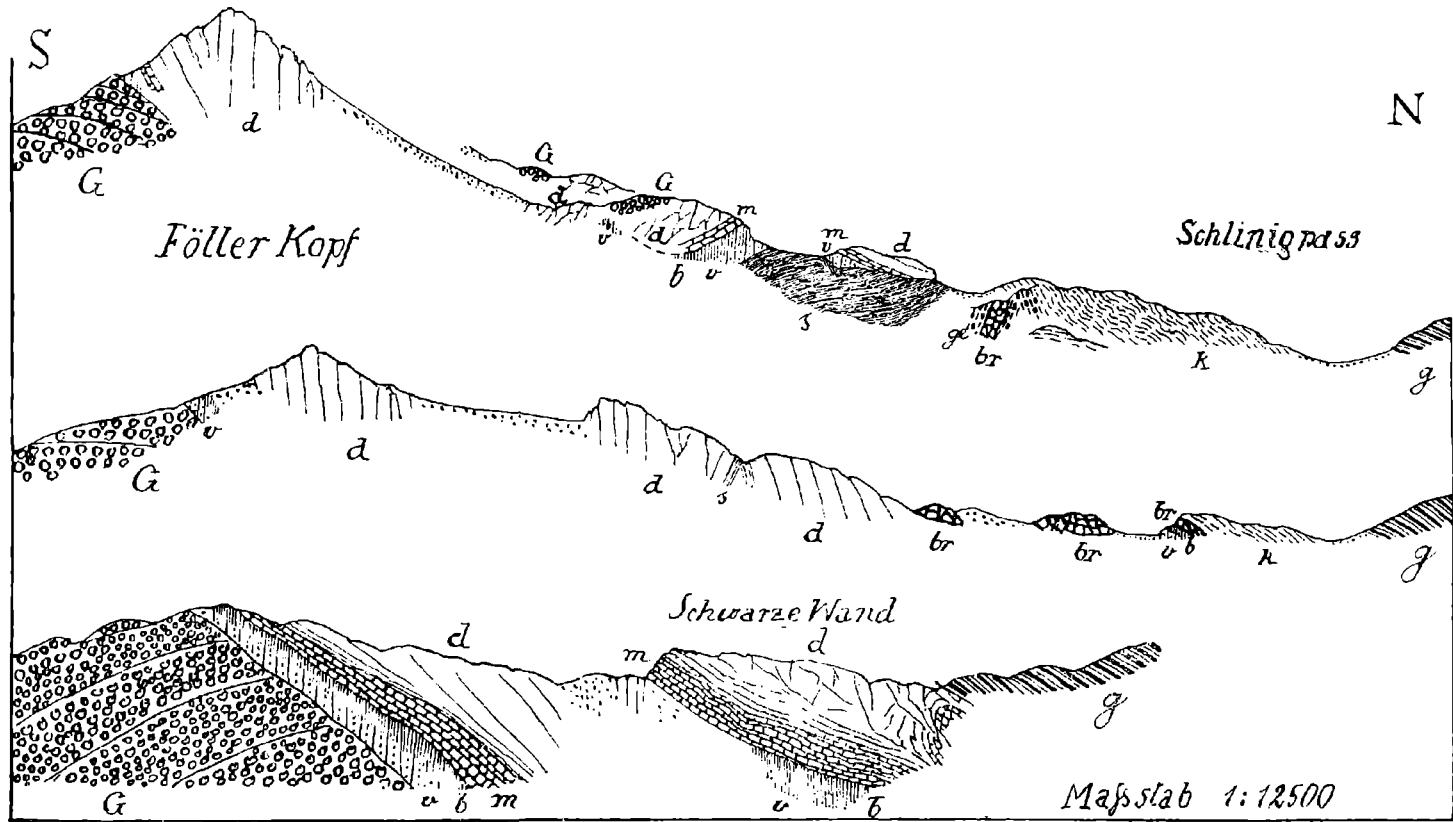


Fig. 3.

G = Granitgneis der Münstertaler Gneismasse. — *g* = krystalline Schiefer der Ötztalemasse. — *v* = Verrucano. — *b* = quarzitisch-kalkige Schichten über dem Verrucano. — = Muschelkalk. — *d* = Triasdolomit. — *ge* = gelbe kieselige Kalke. — *br* = Breccie von dunkelgrauem Kalk. — *s* = schwarze Tonschiefer. — *k* = Schillers Thitonkalkschiefer.

davon erhalten ist. Über dem Verrucano liegen die Kalke und Dolomite der Trias in der im ersten Beitrag beschriebenen lithologischen Fazies. Die ganze Schichtmasse fällt gegen N ab, am Föllerkopf sehr steil (teilweise saiger) gegen die Alpe zu etwas mäßiger. Wo der Verrucano-Muschelkalkzug die Talsohle erreicht, schneidet an dem Süden der Schwarzen Wand eine Verwerfung durch, an welcher der nördliche Teil der Schichtplatte um etwa 100 m in die Höhe gerückt ist, so daß die unteren Schichten nicht unter die Talsohle tauchen, sondern die als „schwarze Wand“ bezeichnete Talstufe aufbauen. Am nördlichen Ende der schwarzen Wand sind sie steil emporgezerrt und gefaltet, und schneiden dann an den kristallinen Schiefen ab; auch hier schneidet eine NS-Verwerfung durch, an deren Ostseite die Schiefer gegen S vorgerückt sind.

Zur Erklärung der tektonischen Verhältnisse in der Umgebung der Pforzheimerhütte, das heißt des Gebietes zwischen der Schwarzen Wand und dem Schlinigerpaß muß zuerst über die sehr unsichere stratigraphische Einordnung der dort anstehenden Gesteine berichtet werden. Zwischen der Pforzheimerhütte und dem Schlinigerpaß breitet sich ein Hügelrücken aus, dessen Oberfläche von den eiszeitlichen Gletschern zu schönen Rundhöckern abgeschliffen worden ist, auf welchen noch überall mächtige erratische Blöcke von Sesvengranit herumliegen.

Gegen die Hütte bricht der Hügelrücken mit einer Wandstufe ab. Am Fuße derselben steht Verrucano an, auf ihm liegt ein hellgrauer braun-gelb verwitternder Kalk mit knaueriger Oberfläche, darüber eine Breccie von dunkelgrauem Kalk. Diese Ablagerungen sind wenig mächtig; im Hangenden die Wandstufe bildend, folgen dünnbankige Kalke und Kalkschiefer von nahezu weißer oder lichtgrünlicher Färbung und diese gehen auf den Hügelrücken oben in graue Kalkschiefer über, die auf den Schichtflächen den Glanz feinsten Glimmerschüppchen zeigen. Das ganze Rundhöckerwerk bis zum höchsten Punkt hinauf und bis zu dem kleinen See, an welchem der markierte Steig zur Furcla Sesvengraue vorbeiführt, besteht aus diesen Kalkschiefern. Gegen diesen Steig zu gehen die Kalkschiefer wieder in die weißen (teils weiß und grau gestreiften) dünnbankigen Kalke über, welche die Fortsetzung der oben genannten über der Hütte sind. Und diese weißen wiederum gehen in dichte, lichtgraue, gelb verwitternde knauerige Kalke über, welche längs dem Steig anstehen. In diesen Kalken treten große Linsen von starkkieseligen Kalk auf und in der Umgebung dieser Linsen ist der Kalk kristalliner und an manchen Stellen als Krinoideenmarmor erkenntlich. Näher gegen die Kalkschiefer zu aber liegt zwischen den gelb-grauen Kalken eine Breccie von dunkelgrauem Kalk und lichterem Zement. Dieselbe Breccie bildet auch den Wall, welcher im SO des Steiges sich bis nahe zur Hütte erstreckt.

Schiller zeichnet die Kalkschiefer auf seiner Karte als Tithonkalkschiefer ein, wohl infolge der Gesteinsähnlichkeit mit dem Tithon in der Lischannagruppe. Die Lagerung über dem Verrucano scheint ihm nicht bekannt gewesen zu sein, wie denn überhaupt dieser kleine randliche Teil seiner Karte, welcher die Umgebung der

Pforzheimerhütte darstellt, als eine Ausnahme von der sonstigen Genauigkeit derselben vielfach von der Wirklichkeit abweicht. Die Gesteinsähnlichkeit mit dem Tithonkalkschiefer des Piz Lischanna ist vorhanden, wenn auch keine vollständige und bei der Unsicherheit in der Stratigraphie der fossilarmen Schichtfolge in der ganzen Gruppe keine solche, welche mir andere Deutungen als unannehmbar erscheinen ließen. Die gelben Kalke mit den Kieselknollen erinnern sofort an Muschelkalk, andererseits aber die Breccie von dunkelgrauem Kalk ebensowohl an den Steinsbergkalk bei den Lais da Rims. Fossilien fehlen, mit Ausnahme jener Krinoiden.

Man könnte also auch die ganze Schichtfolge zum Muschelkalk zählen, wofür die anscheinend ganz ungestörte konkordierende Aufeinanderfolge über dem Verrucano spricht; ferner spricht dafür die Gesteinsähnlichkeit und der Kieselgehalt der gelben Kalke sowie das Vorkommen von Crinoideenmarmor; andererseits treten Kalkschiefer von ganz gleicher Beschaffenheit, wie jene grauen glimmerigen, im Muschelkalk hier nicht auf; große Ähnlichkeit haben die kieseligen Kalke von Schleis damit; ähnliche Gesteine liegen auch sonst vor und andererseits läßt die überhaupt stark wechselnde Ausbildung des Muschelkalks in dieser Gegend diese Nichtübereinstimmung nicht allzu wichtig erscheinen. Nimmt man, wie Schiller, hier Tithon an, so muß zwischen dieser Schichtfolge eine Störungslinie durchschneiden, wovon unmittelbar nichts zu sehen ist.

Am meisten an jüngere Ablagerungen erinnert der schwarze Tonschiefer, welcher am Gehänge des Punkt 2506 (SW der Hütte) ansteht; am Fuße des Hanges ist er durch innigen Kontakt mit der dunkelgrauen Kalkbreccie verknüpft; er wird von Verrucano überlagert und den über diesem folgenden Triaskalken, beziehungsweise Dolomiten und begleitet auch den schmalen Streifen vom „oberen Verrucano“, welcher durch die Schlucht neben dem Föllerkopf herabzieht. Dieser schwarze, bräunlich verwitternde Tonschiefer gleicht völlig den Liasschiefern des Lischanna. Leider war die Suche nach Fossilien hier ebenso erfolglos wie bei den „Tithon“-Kalkschiefern. Daß der Tonschiefer nicht das normale Liegende des Verrucano bildet, dafür spricht der Umstand, daß im weitesten Umkreis herum nirgends unter den Serizitquarziten des Verrucano derartige Gesteine liegen, dieser vielmehr eine deutliche Transgressionsbildung über dem kristallinen Grundgebirge ist.

Ob man nun diese fraglichen Gesteine im einen oder anderen Sinne deutet, so bleibt der tektonische Grundplan doch gleich.

Es liegen hier auf der Schichtfolge des Föllerkopfes Reste einer zweiten Wiederholung dieser Schichtfolge: Wir haben unten Verrucano — Muschelkalk — triadischen Dolomit und vielleicht noch Lias (die schwarzen Tonschiefer, eventuell auch die Kalkbreccie) und darüber wieder Verrucano Muschelkalk Triasdolomit in einzelnen Kappen und eventuell auch noch Tithon, wenn man jene Kalkschiefer so deutet: immer läuft aber die Reihenfolge der Schichten von unten nach oben im gleichen Sinne: es sind also übereinandergeschobene Schuppen, nicht der Hangendschenkel einer überkippten Mulde.

Im einzelnen treten eine Fülle von kleinen Komplikationen ein, wie auch aus den Profilen ersichtlich ist; sie im einzelnen zu schildern, entbehrt des allgemeinen Interesses.

Westlich des Föllerkopfes hat die Erosion auf ein Stück weit die Decke jüngeren Gesteins vom Granit vollständig wogegenommen am Schadler liegt die Erosionsfläche ganz im Granitgneis — und erst am Rimsspitz und an der Rimswand ist wieder die überlegende Folge von Verrucano und Trias erhalten geblieben; wir sind hier am Rande des Triasgebirges der Lischannagruppe.

Die Schuppen und Schollen bei der Pforzheimerhütte finden ihre Fortsetzung längs dem Dislokationsrande auf den Mösern (Schlinigerpaß) nur in ganz isolierten Fetzen von verschiedenen Kalken zwischen dem Gneis des Rasassbergs und dem Granit — meistens überdeckt Schutt die Grenzzone. In großartiger Weise tritt diese Überschiebungszone aber dann am Beginne des Uinatalen zutage, wovon uns Schiller genaue Kunde gegeben hat. Ein Durcheinander von Schollen und Blättern verschiedener Trias und Juragesteine ist hier unter der übergeschobenen Gneisdecke eingequetscht. Es scheint mir dem Charakter dieser Zone nicht zu entsprechen, wenn Schiller sich bemüht, aus diesen Schichtfolgen Falten zusammenzustellen — Falten, denen oft Dreiviertel ihrer Bestandteile fehlen — sondern ich fasse sie in Anlehnung an die Ergebnisse bei der Pforzheimerhütte als eine vielfältige und regellose Schuppung und Schleppung an der Überschiebung auf.

Auf Grund der Darstellung Schillers hat auch E. Sueß in seiner Schrift „Das Inntal bei Nauders“ (Sitzber. d. k. Ak. d. Wiss. i. Wien, Bd. CXIV., Abt. I, pag. 726 u. f.) jene Schuppen als Mittelschenkel und die Trias des Föllerkopfs als Hangendflügel einer Antiklinale, deren Kern der kristalline Schiefer des Rasassergrates wäre, aufgefaßt. Die Berichtigung der Schillerschen Angabe macht auch diese Annahme unanwendbar, da der Ötznais auf die Trias des Föllerkopfs aufgeschoben ist.

Der weitere Verlauf jener Überschiebung ist aus Schillers Karte und Beschreibung zu ersehen, zu denen noch als weitere neuere Quellen eine vorläufige Mitteilung Chr. Tarnuzzers¹⁾ und die genannte Schrift von E. Sueß hinzutreten.

Wir erfahren folgendes: Längs einer nahe dem Grenzkamm sich hinziehenden Linie trifft man überall die Aufschiebung der Ötztaler Gesteine auf die jüngeren Schichten der Engadiner Berge. Ungefähr bis zum Val da Scharina liegt immer zunächst unter dem Gneis eine Zone der jüngsten Gesteine — nach Schiller fast durchweg Tithon, nach Tarnuzzer im nördlichen Teil Steinsbergkalk. Darunter die verschiedenen Gesteine der Trias, welche ihrerseits wieder auf Verrucano und Gneis auflagern. Von Val da Scharina bis zum Piz Lad bei Nauders schiebt sich zwischen den Gneis und die Jurazone wieder Trias ein, welche am Piz Lad zusammen mit dem Gneis eine etwas überkippte Mulde bildet; der hangende und

¹⁾ Chr. Tarnuzzer, Stratigraphie u. Tektonik zwischen Val d'Assa und Piz Lad im Unterengadin. Eclogae geol. Helvetiae, Vol. VIII. 1905, pag. 546.

liegende Gneis schließen sich an der Ostseite des Lad zusammen. Hier haben wir also Überfaltung und Parallelität des Streichens von Gneis und Trias. Nach Schiller trennt eine Überschiebungslinie diese Trias von der nordwärts darunter fortstreichende Jurazone — die Trias ließe sich also als eine am Überschiebungsrand zwischen Gneis und Jura eingeklemmte zusammengefaltete Scholle auffassen. Doch sind die Deutungen der Schichten hier bei Schiller und Tarnuzzer nicht übereinstimmend.

Teilweise schon von Val da Scharina, vollständig aber von Plattas an südwärts durchschneidet der Verlauf des Überschiebungsrandes das Streichen der beiderseitigen Schichten. Das überschobene Gebirge zeigt ONO- bis OW-Streichen. Der Überschiebungsrand verläuft in einem flachen Bogen, dessen Sehne NS-Richtung (genau N 10° W) einhält vom Piz Lad bei Nauders nach Schleis an der Etsch.

Auch im nördlichen Teil des Verlaufs dieser Störung liegen dort und da an der Überschiebung kleine Fetzen von Kalk oder Dolomit, welche von Schiller und Tarnuzzer als Reste eines Mittelschenkels aufgefaßt werden. Abgesehen von der großen Unsicherheit der Altersdeutung solcher vereinzelter Schichtfetzen, lassen sich diese nach der vorliegenden Auffassung der Tektonik besser als Quetschlinge und regellos verschleppte Reste des überschobenen Gebirges begreifen. Der Verlauf der Überschiebung quer zum Streichen der Schichten und das Fehlen einer als Mittelschenkel deutbaren Schichtfolge lehrt, daß hier nicht eine Überfaltung aus SO oder eine aus solcher Überfaltung hervorgegangene Überschiebung vorliegt, sondern eine bruchweise Zerreißen des Verbandes und daranschließende Aufschiebung, wie dies besonders in dem südlichen Teil hervortritt.

Schiller setzte von der Pforzheimerhütte die Überschiebung in hypothetischem Verlauf durch den Sesvenmagranit nach Scarl hinüber fort; durch die Funde im Schlinigertal hat sich eine andere Lösung für diese Frage des weiteren Verlaufs ergeben.

Wenn man auf der Schillerschen Karte aus dem Verlauf des Erosionsrandes der Überschiebung als der Schnittlinie zwischen Überschiebungsfläche und Terrainfläche die Neigung jener Fläche ableitet, so ergibt sich, daß diese, wenigstens randlich, wellig verbogen ist; die vorherrschende Neigung zwischen Sursaß und Plattas ist gegen OSO gerichtet, nördlich davon treten mehr Neigungen gegen O und gegen ONO auf. Im Schlinigertal senkt sich die Überschiebungslinie vom Schlinigerpaß bis Schleis ungefähr gleich stark wie das Tal, wobei allerdings die bruchweisen Verschiebungen mit in Rechnung kommen. Dieser Verlauf entspricht am besten einem östlichen oder ostnordöstlichen Abfallen der Überschiebungsfläche. Im großen und ganzen kann also wohl für die ganze Schnittfläche zwischen Lad und Schleis eine Durchschnittsneigung gegen Osten angenommen werden.

Für die Ausdehnung der übergeschobenen Masse bestehen Anhaltspunkte an den kleinen Resten der ehemaligen Gneisdecke, welche auf dem Piz Rims, dem Piz Cornet, Piz Lischanna und Piz San Jon

liegen. Der letztgenannte Gneisrest ist beiläufig 6 km vom nächstgelegenen Punkt des Überschiebungsrandes (Sursaß) entfernt. Alle diese Reste bestehen aus den gleichen Gesteinen wie sie der Rasergrat zeigt; am Piz Cornet sind auch noch die gleichen porphyritischen Gesteine vorhanden, welche am tirolischen Grenzkamm die Schiefer durchdringen.

Auf diesem Kamm stehen wir am vorgeschobenen Rande der grundfesten Öztalermasse; die seitlichen Grenzen der Überschiebung sind dadurch festgelegt, daß Schiller und Sueß am Piz Lad den Zusammenschluß des hangenden und des liegenden Gneises angetroffen haben; im Süden versinkt die Überschiebungslinie unter die Schuttdecke des breiten Etschtales: beiderseits desselben, von Schleis abwärts, stehen aber die gleichen Phyllitgneise und Granitgneise an, so daß auch hier ein Ausklingen der Störung innerhalb der Gneismasse angenommen werden kann. Diese Phyllitgneise und ihre Einlagerungen liegen südlich des Münstertales ja auch auf der Münstertaler Gneismasse — mit den obersten Lagern derselben wechsellagernd — überschobenes und übergeschobenes Gebirge gehören also in letzter Linie der gleichen geologischen Region an und können daher nicht etwa im Sinne des Nappismus als zwei verschiedene „Decken“ aufgefaßt werden.

Die Beziehungen des überschobenen Gebirges zu dem festen Hinterlande sowie das Ausklingen der Überschiebung im Norden und Süden lassen darauf schließen, daß die Bewegung gegen Westen oder Westnordwest gerichtet war; für letztere Richtung spräche die Lage der überkippten Mulde des Piz Lad. Schiller hat in der Lischannagruppe das Vorhandensein einer zweifachen Faltung festgestellt: neben den ostnordoststreichenden Hauptfalten beobachtete er kleinere Faltenzüge, welche ungefähr senkrecht darauf verlaufen; diese lassen sich als Wirkungen jener westwärts gerichteten Massenbewegung auffassen.

Literaturnotizen.

Th. Arldt. Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt. Leipzig 1907. Verlag. von Wilhelm Engelmann.

Mit großem Fleiße hat der eifrige Verfasser dieses Buches eine Fülle von tier- und pflanzengeographischen, paläontologischen, entwicklungsgeschichtlichen, klimatologischen und geologischen Beobachtungen aus den Hauptfundstätten der Literatur zusammengetragen und dieselben von einem einheitlichen Standpunkt aus geordnet. Eine Gewinnung neuer Erfahrungen war auf diesem Wege nur selten zu erreichen.

Dafür hat Arldt das Verdienst, eine recht brauchbare Übersicht und Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse auf diesen Gebieten geschaffen zu haben.

Der reiche, in dem über 700 Seiten starken Buche zusammengedrückte Stoff wird in drei große Teile, und zwar einen allgemeinen, einen systematischen und einen historischen gegliedert.

Im ersten Teil gibt der Verfasser einleitende Bemerkungen über die Permanenz der Ozeane und Kontinente sowie über die Methoden der Paläogeographie.