

oder regionale Studien dieser Art geboten; Talbildung, Glazialablagerungen, Terrassenbildungen, Seen und Quellen werden beschrieben. Besonders die letztgenannten bilden dank der zahlreichen wertvollen Mineralquellen (Tarasp-Schuls, Val Sinestra) reichen Stoff.

Die „kristallinen Gesteine“ des Unterengadin haben in U. Grubenmann einen bewährten Untersucher gefunden. Besonders sei auf die sehr große Zahl von chemischen Analysen hingewiesen, mit welchen der petrographische Teil ausgestattet ist; sie wurden (mit wenigen Ausnahmen) von L. Hezner ausgeführt und sind nach Osanns und der amerikanischen Methode zum Teil auch nach Loewinson-Lessings Darstellungsweise berechnet. Den größten Teil der petrographischen Untersuchungen nehmen naheliegenderweise die zahlreichen interessanten Eruptivgesteine ein. Unter den Graniten ist besonders der Tasnagravit vom geologischen Standpunkt aus wichtig, welcher in altkristalline Schiefer intrudiert ist. Er ist von Serizitphylliten größtenteils überdeckt, welche Aufarbeitungsprodukte und Umwandlungen der quarzporphyrischen Randfazies des Granits sind. Über ihnen liegt am P. Minschuns eine polymikte Breccie oder Konglomerat mit serizitphyllitischem Zement und darüber lagern dann die Kalkphyllite und verwandten Gesteine. Unter den Ganggesteinen bieten jene am Rasassergrat (österreichische Grenze), welche seinerzeit von Stache und John zum Teil schon beschrieben wurden, eine mannigfaltige Reihe, welche nach Grubenmann Dioritporphyrite, Vogesite und Quarzporphyre umfaßt. Besonders eingehend werden dann die zahlreichen gabbrodioritischen Gesteine behandelt, welche die oben genannte Injektionszone südlich Schuls durchdringen. Es sind Biotit- und Hornblendegabbros, die ihrer Typenformel nach gewissen Dioriten nahestehen. Die Gruppe der Peridotite ist daneben durch Hornblendite vertreten. Eine zweite einheitliche Gruppe bilden die Diabase, Spilite und Variolite, welche, soweit sie im Kartengebiet vorkommen, von Grubenmann als intrusive Bildungen (Gänge und Lager) aufgefaßt werden. Da der Chemismus dieser Gesteinsgruppe ein sehr einheitlicher ist und sich den bisher aufgestellten Diabastypen nicht gut unterordnen läßt, schlägt Grubenmann dafür einen neuen Diabastypus „Unterengadin“ mit der Formel $s_{54.5} a_3 c_{2.5} f_{14.5}$ vor, der sich von dem sonst ähnlich formulierten Absarokittypus Cache Creek Osanns durch die Natronvormacht unterscheidet, weil bei ihm $n = 8.4$ ist. (W. Hammer.)

C. A. Haniel. Die geologischen Verhältnisse der Südabdachung des Allgäuer Hauptkammes und seiner südlichen Seitenäste vom Rauhgern bis zum Wilden. Mit 2 Textfiguren, 1 tektonischen Karte 1:75.000, 9 Profilen 1:25.000 und 6 Photographien. Zeitschrift der Deutschen geol. Gesellschaft 1911, Bd. 63, Heft 1.

Die hier zu besprechende Arbeit ist auf Grund von sehr eingehenden Aufnahmen in den Jahren 1907, 1908, 1909 zustande gekommen.

Ich hatte im Herbst 1906 bereits einige kleine Teile dieses Gebietes kartiert, als mich Herr Haniel ersuchte, ihm die weitere Kartierung zu überlassen. Da mir in den benachbarten Lechtaler Alpen noch weite und beinahe gar nicht erforschte Arbeitsstrecken offen standen, so habe ich in der Folge meine Aufnahmen dorthin verschoben und dieses Gebiet freigegeben. Die vorliegende Schrift bringt nun die mehrfach interessanten Ergebnisse, welche Haniel dem gut aufgeschlossenen Gebirge abzugewinnen wußte. Leider wird seine schöne Karte erst später erscheinen, in die mir der Autor vor seiner Abreise nach Timor Einsicht gewährte und deren Genauigkeit ich nur rückhaltlos anerkennen kann.

Der Schichtbestand umfaßt Rauhwacken (Raibler oder Arlbergschichten), Hauptdolomit, Plattenkalk, Kössener Schichten, unteren roten Lias, Liasfleckenmergel, Aptychenschichten, Kreideflysch mit senonem Foraminiferenmergel, Gosaukreide (oberes Senon), Diluvium, Alluvium.

Ich sehe von den mehr bekannten Schichtgliedern ab und wende mich gleich jenen zu, deren Stellung durch Haniel neu begründet wurde.

Über den Aptychenkalken liegt in der Gegend von Holzgau eine Folge von weichen Mergeln, die von Haniel als Kreideflysch bezeichnet werden. In diesen

Mergeln sind dünnblättrige, leichte Mergel enthalten, die Kohlenpartikelchen und Schmitzen führen und deren Foraminiferenreichtum schon makroskopisch sich verrät.

Nach Bestimmungen von Dr. J. G. Egger kommen: *Anomalia ammonoides* Reuss, *Discorbina canaliculata* Reuss, *Discorbina pertusa* Marsson, *Globigerina aequilateris* Brody, *Globigerina cretaca* D'Orbigny, *Orbulinaria bulloides* D'Orbigny, *Orbulinaria sphaerica* Kaufmann, *Orbulinaria ovalis* Kaufmann darin vor. Danach wären diese Mergel als Seewenmergel anzusprechen.

Vollständig getrennt von dieser unmittelbar bei Holzgau anstehenden Kreidemulde mit senonen Seewenmergeln hat Haniel am Schochenalppgrat einen Zug von Gosaukreide entdeckt. Es ist in unseren Verhandlungen gleich nach diesem interessanten Funde darüber berichtet worden.

An Fossilien sind nunmehr aus diesen Schichten *Hippurites Oppeli* Douv., *Hippurites socialis* Douv., *Turritella Fittoniana* Münster., *Cerithium furcatum* Zek., *Cerithium (Pirenella) sociale* Zek., *Actaeon Blankenhorni* Boehm, *Saxispira trochleata* J. Boehm, *Gryphea vesicularis* Lam., *Janira quadricostata* Sow., *Astarte similis* Münster, *Astarte subsimilis* Boehm?, *Nucula subredempta* Boehm?, *Serpula subtorquata* Münster, *Leda Reussi* (Gümbel) Boehm? sowie Fragmente von Inoceramen, Lamellibranchiaten und Gastropoden, Einzelkorallen (*Trochosmia*) sowie baumförmige, ästige Bryozoenstöcke bekannt.

Es handelt sich hier um eine junge Gosauablagerung, die etwa ins obere Senon zu versetzen ist. Vielleicht stellt dieses bisher westlichste Gosauvorkommen sich als Strandbildung zu den früher besprochenen senonen Foraminiferenmergeln dar.

An Grundmoränen ist das Lechtalgehänge ziemlich arm, dagegen sind viele kleinere Moränenwälle der Rückzugsstadien in den Karen und Talhintergründen vorhanden. Bei Hägerau liegt ein mächtiger Bergsturz, den Haniel für jungdiluvial erklärt.

Eine eingehende Beschreibung erfahren die komplizierten tektonischen Verhältnisse. Während die Allgäuer Schubmasse eine ziemlich einfache Gestaltung zeigt, erscheint die Lechtaler Schubmasse in mehrere kleinere Schubschuppen zerspalten. Haniel zerlegt das in seinem Aufnahmsbereich enthaltene Stück der großen Lechtaler Schubmasse in vier kleinere Schuppen, die Allgäuer Hauptkamm-, Ramstall-, Ellenbogener und Burkopfschuppe. Dieselben fallen alle steil gegen Süden ein und sind von SOO her übereinander aufgeschoben. Die Längsstörungen herrschen bei weitem vor, die Querstörungen sind meistens auf je eine Schuppe beschränkt. Nur einzelne übersetzen die Längsstörungen und zeigen im Verein mit der wellenförmig verbogenen Lechtaler Schubfläche, daß auch nach den großen Schubbewegungen noch tektonische Einflüsse sich geltend machten.

Bezüglich der von Mylius seinerzeit ausgesprochenen Vermutung über den Zusammenhang der von ihm und der weiter ostwärts als Lechtaler Überschiebung bezeichneten Störung zeigt nun Haniel, daß dieser nicht existiert. Wie ich schon bei der Besprechung der Arbeit von H. Mylius (Die geologischen Verhältnisse des hinteren Bregenzer Waldes in den Quellgebieten der Breitach und der Bregenzer Ache bis südlich zum Lech) in diesen Verhandlungen 1909, Nr. 8, angedeutet habe, steht die von Mylius als Lechtaler Überschiebung bezeichnete Störung mit einer mehr südlichen Überschiebung in Verbindung, welche von Haniel nun als Rauwackenüberschiebung bezeichnet wird. Die sogenannte Lechtaler Überschiebung dürfte ihre Fortsetzung gegen Westen in einer der Überschiebungen des Aarhornes besitzen.

Bei der Zusammenfassung seiner tektonischen Ergebnisse kommt auch C. A. Haniel zu Schlüssen, die den Hauptvorstellungen Rothpletz' über die tektonische Bildung der Nordalpen entsprechen.

Eine fast horizontale, von Ost gegen West gerichtete Bewegung ist nach Haniel nicht nur für die Allgäuer und Lechtaler Überschiebung, sondern auch für die zahlreichen kleineren Schuppungen seines Gebietes charakteristisch.

(Otto Ampfärer.)

Harald Pontoppidan. Die geologischen Verhältnisse des Rappenalptales sowie der Bergkette zwischen Breitach und Stillach. Mit einer geologischen Karte und einer Profiltafel 1: 25.000. Geognostische Jahreshäfte, München 1911, 24. Jahrg.

Der Verfasser legt hier seine in den Jahren 1908—1909 gewonnenen geologischen Erfahrungen über das oben bezeichnete Stück der Allgäuer Alpen vor.