

Vorträge.

Walter J. Schmidt: Lagerstättenkundliche und geologische Forschungen in Kolumbien.

Vortrag, gehalten am 23. November 1953
(gemeinsam mit der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft).

Unsere bisherigen Kenntnisse vom geologischen Aufbau Kolumbiens erlauben leider noch nicht, ein so umfassendes Bild zu geben, wie man es etwa von den meisten europäischen Gebieten heute schon gewöhnt ist. Es gilt dies sowohl für den Bereich der Kordilleren, als auch — und in noch stärkerem Maße — für die östlichen Llanos. Denn während in den Kordilleren zumindest einzelne Bereiche bereits — mitunter sogar sehr genau — geologisch durchforscht sind, beschränken sich unsere Kenntnisse von den Llanos eigentlich nur auf einige wenige Übersichtsbegehungen.

Auch die vom Vortr. im Sommer 1953 in Kolumbien durchgeführten geologischen Untersuchungen beschränkten sich im Gebiet der Llanos auf solche Übersichtsbegehungen, da bei diesen ungeheuren, nahezu unbesiedelten Räumen und den damit zusammenhängenden schwierigen Transportverhältnissen an eine Gewinnung von Massenrohstoffen für die keramische, chemische und verwandte Industrie (Aufsuchung von solchen Lagerstätten war hauptsächlich Aufgabe des Vortr. gewesen) derzeit noch nicht gedacht werden kann. Es muß jedoch betont werden, daß das Gebiet der Llanos — im wesentlichen bestehend aus einem Untergrund von hochkristallinen Gesteinen (Ausläufer der brasilianischen Masse und der Masse von Guayana), stellenweise bedeckt von nicht oder nur schwach metamorphem Paläozoikum und Mesozoikum und mächtigen tertiären und quartären Ablagerungen — zweifellos bedeutende Rohstoffvorkommen besitzt, relativ ähnlich den kanadischen Gebieten.

Auch in den — vom Vortr. im Bereich der Provinzen Antioquia, Boyaca, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Nariño, Tolima und Valle näher untersuchten — Kordilleren finden wir ein hochkristallines Grundgebirge, dessen Kerne jeweils Massive von Graniten und ähnlichen Gesteinen bilden.

Über dieser hochkristallinen Serie liegen jedoch verschiedenste kristalline Schiefer (Quarzphyllite, Serizitphyllite, Graphitphyllite, Chloritphyllite, Kalkphyllite, Halbmarmore, Quarzite, Grünschiefer, Serpentine, Porphyroide u. ä.), selten findet sich fossilführendes Paläozoikum und Mesozoikum.

Dem Votr. erscheint es durchaus wahrscheinlich, daß es sich bei diesem Komplex insgesamt vorherrschend um paläozoische und mesozoische Gesteine (bis einschließlich Jura) handelt und nicht etwa um Präkambrium. Dabei ist die Trias meist relativ schwach entwickelt (fossilführende Halbmarmer z. B. in der Zentralkordillere bei Gualanday). Jura ist wieder mächtiger, vor allem die phyllitischen Serien mit ihren Begleitgesteinen umfassend. Letzteres ist freilich vorerst nur eine Annahme, bestärkt jedoch — abgesehen von Vergleichen mit anderen Gebieten — dadurch, daß die ansonsten so auffällige Diskordanz zwischen den älteren Gesteinen und den Kreideablagerungen gerade im hauptsächlichsten Verbreitungsbereich dieser Serie mitunter überhaupt nicht zu bemerken ist oder doch keine so überragende Erscheinung darstellt.

Ein prinzipieller und durchlaufender Unterschied im Aufbau der einzelnen Kordilleren scheint, was die älteren Gesteine betrifft, nicht vorhanden zu sein, wenngleich natürlich die heutigen Hebungs- bzw. Abtragungsverhältnisse und damit im Zusammenhang die jüngeren Ablagerungen, ein unterschiedliches Bild vortäuschen. Die Aufspaltung in die einzelnen Teilkordilleren erfolgte durch Grabenbrüche, entlang gewaltiger Längsstörungssysteme, heute jeweils von den großen Flüssen des Landes benützt (Rio Magdalena, Rio Cauca, Rio Atrato).

Auch eine allgemeine Trennung der vorkretazischen Ablagerungen in einzelne regionaltektonische Einheiten (etwa ähnlich denen unserer Alpen) erscheint nach dem heutigen Stand der Kenntnisse — zumindest im bereisten Gebiet — (noch?) nicht allgemein möglich. Allerdings ist zu bedenken, daß weite Abschnitte dieses Gebietes von jüngeren Ablagerungen (Kreide, Tertiär und Quartär) verhüllt werden, woran sich auch Erguß- und Ganggesteine aller Altersstufen (besonders wichtig für die Erzführung) und vulkanische Lockermassen beteiligen.

Die jüngeren Ablagerungen (Kreide, Tertiär und Quartär) erreichen ein für europäische Verhältnisse ungewohntes Ausmaß. In ihrer Ausbildung machen sich naturgemäß Unterschiede sehr stark bemerkbar.

Die speziellen Untersuchungen des Votr. erstreckten sich vor allem auf keramische und chemische Rohstoffe.

Von allen Karbonaten, Gips und auch Talk ist zu vermerken, daß sie in brauchbarer Reinheit bisher zu den Seltenheiten in Kolumbien gehören. Quarz und Feldspate finden sich naturgemäß im kristallinen Grundgebirge, Talk in den kristallinen Schiefen, ebenso Marmor; Kalk und Gips findet sich in Kreide und Tertiär, Kieselgur im Quartär.

Von beiden Hoffungsgebieten für Tone (innerhalb der jüngeren — vorherrschend quartären — Ablagerungen und in den Zersetzungsbereichen

des Grundgebirges) ist als Besonderheit zu berichten, daß eine genauere Untersuchung der Materialien zeigt, daß es sich vielfach erst um Vorstufen der uns geläufigen Tonminerale handelt, meist von Feldspaten oder Glimmern herkommend. Bei der Fülle des in Kolumbien vorhandenen Materials dieser Art gewinnt man den Eindruck, daß es tatsächlich alle Arten von Übergängen gibt, und daß die in der Literatur mitunter als selbständige Minerale definierten entsprechenden Substanzen eigentlich nur Augenblicksstadien in diesen Entwicklungsreihen darstellen. Es erscheint dem Vortr. daher zweckmäßiger, hier erst gar keine eigenen Namen und Definitionen zu geben, sondern lediglich die Einordnung in eine bestimmte Entwicklungsreihe vorzunehmen.

Bei diesen Materialien ist weiters bemerkenswert, daß vielfach die unterschiedliche Natur der Ausgangssubstanzen, trotz aller äußerlichen Reminiszenzen, bereits vollkommen verwischt ist, was sich z. B. besonders schön in dem Vorkommen von La Union, Antioquia, zeigt. Es handelt sich hier um Zersetzungsprodukte (Illit) eines Biotitgranits, bei dem einerseits hauptsächlich saure bis intermediäre Plagioklase zu einem weißen Pulver umgewandelt sind, andererseits die Biotite in silbrig schimmernde, spröde Blättchen, die nur noch in ganz großen Exemplaren einen dunklen Kern aufweisen. Bei den entsprechenden Untersuchungen zeigen sich nun, trotz des noch so verschiedenen Aussehens, zwischen den beiden Materialien keinerlei Unterschiede mehr, lediglich der Grad der Kristallinität ist bei der von den Biotiten herrührenden Substanz etwas höher.

Auch für die Ursachen der Zersetzungen ergeben sich interessante Hinweise.

Die Zersetzungen erreichen nämlich in den Kordilleren und ihren Randgebieten stellenweise ein so ungeheures Ausmaß, daß eine prinzipielle und allgemeine Beeinflussung durch organische Substanzen von vornherein nicht in Frage kommt.

Eine Beeinflussung durch die zahlreich vorhandenen Lamprophyre kommt deshalb nicht in Frage, weil diese selbst genau so zersetzt sind. Auffallenderweise sind die Grenzen der Lamprophyrgänge im Granit heute noch, trotz aller Zersetzungen, sehr scharf. Kontakterscheinungen sind nicht (mehr?) zu beobachten.

Auch eine bloße lateritische Verwitterung reicht als Erklärung nicht aus. Finden sich die Zersetzungen doch in ganz unterschiedlichen Klimaten, vom feuchttropischen bis zum hochgebirglichen. Außerdem ist zu bedenken, daß sie vielfach sehr tief reichen (wiederholt wurde in Bohrungen bis über 20 m noch kein unzersetztes Gestein angetroffen), und zwar das Gestein im primären Verband belassend, oft ohne Ausbildung irgendwelcher Horizonte.

Die einzig plausible Erklärung für diese Erscheinungen liegt darin, daß es sich um Einflüsse der doch recht bedeutenden jüngeren vulkanischen Tätigkeit handelt, vor allem um die Auswirkung der heute noch weit verbreiteten sauren Wässer, die meist auch eine relativ hohe Temperatur aufweisen (größere Austritte z. B. die Quellen von Termales an dem Nevado Ruiz mit 0,5% freier Schwefelsäure bei etwa 80° C, oder der bekannte Rio Vinagre — Essigfluß — bei Puracé).

Daß sich in den Gebieten mit entsprechendem Klima lateritische Erscheinungen hinzugesellen, soll natürlich keineswegs bestritten werden; sichtbar sind sie vor allem bei den relativ nahe den primären Zersetzungs-bereichen wieder abgelagerten sekundären Tonen. Bei diesen zeigt sich in den tropischen Gebieten fast durchwegs eine bedeutende Anreicherung der Tonerde, die dann auch zur Bildung eigener Minerale führt (z. B. Gibbsit in dem großen Vorkommen von Playarica, Antioquia).

Einige Hinweise auf die bekannten kolumbianischen Lagerstätten von Smaragden, Platin, Gold, verschiedenen Erzen, Kohle und Erdöl rundeten das Bild der geologischen und lagerstättenkundlichen Verhältnisse Kolumbiens ab.

B. Plöschinger: Probleme aus der Geologie Salzburgs.

Vortrag, gehalten am 17. Dezember 1954.

Es kommt nur eine Auswahl von Fragen zur Sprache, wie sie sich aus den eigenen Neukartierungen im Raume der Salzburger Kalkalpen ergeben haben¹⁾. — Zuerst soll ein strittiger Punkt aus dem Bereich des Tennengebirgs-Nordrandes herausgeholt werden, — der Schallwand-Traunsteinklotz am Ostende des Tennengebirges. Er galt vor der Neuaufnahme als hochjuvavisch, muß aber nun auf Grund seiner Bauelemente für tirolisch gehalten und der Gesteinsserie des Tennengebirges angegliedert werden. Seine isolierte Stellung verschuldet er einem die Gesteinsmasse abdrehenden, jugendlichen „Querschub“. Durch ihn kommt es im Bereich des Firstsattels zur Einfaltung der formbaren tirolischen Hangendgesteine, der schwarzen, manganvererzten Strubbergschiefer und zur Erhaltung darin eingeklemmter, kleiner juvavischer Schollen; — eine Tektonik, die bereits an Verfaltungsbilder in den unterostalpinen Radstädter Tauern erinnert. Zusammen mit der Formung der NW-streichenden Antiklinale zwischen den beiden tiefjuvavischen Strubbergen, die in der Verlängerung der Schallwand-Traunsteinaufstauung gelegen ist, ergibt sich ein treffendes Beispiel für den im gesamten Bereich der Salzburger Kalkalpen beobachtbaren, seit Hahn gewürdigten, gewiß aber noch vielfach rätselhaften „Querschub“.

¹⁾ Die betreffenden Arbeiten finden sich in den Jahrbüchern der Geologischen Bundesanstalt, Wien, und zwar in Bd. 95 (1952), Bd. 96 (1953) und Bd. 98 (1955).

Die zweite Problemstellung ist der Südseite der Osterhorngruppe entnommen, einer Zone, die durch parallele, gegen S zunehmend jüngere Verwerfungen ausgezeichnet ist. Durch eine zur jungkimmerischen Phase ausgebildete, zirka 20 km lange und wenige Kilometer breite Aufwölbungszone verläuft ein gewiß ziemlich gleichzeitig entstandener Längsbruch. Der Nordflügel des Bruches überkippte und führte zur Herausbildung einer Ablösungsfläche und einer kurzen Aufschuppung der Trias- bzw. auch Liasgesteine auf die tithonen Ablagerungen. Dabei mag er, wie es das Malmbasiskonglomerat mit seinen triadischen Komponenten erkennen läßt, orogen etwas über die Meeresoberfläche gehoben worden sein. Im Gegensatz zur mehrere 100 m betragenden Mächtigkeit der tithonen Oberalmerschichten nördlich der Aufwölbungszone sind sie daselbst weitgehend reduziert. Offenbar ist es der Absenkung des Störungs-Südflügels zuzuschreiben, wenn gerade entlang ihr das Neokommer übergreifen konnte. Die Schichtlücken zwischen der zumeist triadischen Basis und dem diskordant auflagernden Neokom²⁾ geben ein Zeugnis von der relativen Höhenlage des Gebietes zur Neokomzeit.

Südlich des gewiß bereits zur jungkimmerischen Phase angelegten, vom Salzachtal bis zur Überschiebungslinie der Gamsfeldmasse streichenden, O—W-Bruches folgt ein Parallelbruch, über den, wie schon Spengler angenommen hat, das Gosaumeer transgredierte. Beobachtet man dazu die durch die jungen Nachbewegungen des angrenzenden Hochjuvavikums entstandenen O—W-Brüche in der Oberkreide, so wird einem das Gesetz der Konstanz geologischer Vorgänge bewußt, das innerhalb langer Zeiträume in bestimmten Zonen gelegene Brüche immer wieder aufleben läßt. Es ist das Gesetz der „persistenten Brüche“, wie es von Günzler-Seiffert zu gleicher Zeit in einer Publikation in der Geologischen Rundschau 1952 über alte Brüche im Kreide-Tertiäranteil der Wildhorndecke zwischen Rhein und Rhone zum Ausdruck gebracht wird.

In einem Brief gab mir der Forscher seine Zustimmung zum Ausdruck und fügte hinzu, daß er heute fest davon überzeugt sei, daß in jenem Prinzip der persistenten Brüche ein Grundprinzip der Parageosynklinalbildung vorliegt. Ferner geht aus dem Schreiben hervor, daß es sich bei den persistenten Brüchen um ein Problem handelt, das über den Bereich unserer Alpen hinaus von Bedeutung ist. So habe ihn der französische Tektoniker Schneegans versichert, daß er das Prinzip der persistenten Brüche auch in Savoyen und in den Pyrenäen gefunden habe. Der belgische Tektoniker Fourmarier teilte ihm mit, daß sich im belgischen Kohlengebiet viele tektonische Rätsel bei Anwendung jener Scheweise lösen ließen und daß er im Atlas solche Bewegungen erkannt habe.

²⁾ An den Verhältnissen der Altbühlalm und der Moosbergalm ist die diskordante Auflagerung gut zu studieren.

Bei Fortführung der tektonischen Linien an der Osterhorn-Südseite zum Bereich westlich der Salzach ergibt sich, daß die Gesteinsserie der Göllmasse jener des sicherlich hochjuvavischen Schwarzen Berges entspricht. Es ist dies eine Vorstellung, die angesichts der Auffassungen von Haug, Nowak und Kober, wonach der Göll hochjuvavisch ist, nicht weiter verwundern mag. Die Aufschiebungslinie des Gollinger Schwarzen Berges und der früh ausgebildete Abbruch an der Südseite der Osterhorngruppe scheinen in der Störungslinie ihre Fortsetzung zu finden, die über den Wilden Freithof zur Scharitzkehl-Jännerüberschiebung reicht. Die Weitenauer Neokommulde dürfte in der Weißenbach-Neokommulde ausspitzen, das Neokom der Inneren Osterhorngruppe dem Neokom des Roßfeldes entsprechen.

Das erste von Kühnel vorgebrachte Argument gegen die hochjuvavische Natur des Göllmassivs ist der Nachweis eines tithonen „Transgressionskonglomerates“ im Nordgehänge desselben. Es sollte den normalen Verband mit den Gesteinen der tirolischen Roßfeldmulde aufzeigen. Dieses Argument könnte dadurch hinfällig werden, daß man die obgenannte, über den Wilden Freithof ziehende Störung für eine Tiefenlinie ansieht. Offensichtlich wird auf der Salzburger Seite an dieser Störung ein Riffkalk mit dem hangenden Malmbasiskonglomerat vom gebankten Dachsteinkalk des Göll abgesetzt. Eingeklemmte Juragesteine veranschaulichen die Bedeutung der Störung.

Dazu kommt, daß die Gesteinszüge des österreichischen Anteiles der Torrener Jochzone, ähnlich der Auffassung Haug's, als normale Basis-elemente des Göll zu betrachten sind. Die Vorstellungen Lebling's u. a., wonach tiefjuvavische Gesteine vorzufinden sind, können durch unsere Aufnahmen keine Bestätigung finden. Es wird wohl auf bayerischer Seite entschieden werden müssen, ob das Göllmassiv doch weiterhin für hochjuvavisch angesehen werden kann; auf Salzburger Seite ist gegen seine hochjuvavische Natur kaum ein Einwand zu finden.

Nördlich des Göllmassivs folgt die neokome Roßfeldmulde. Durch stets größer werdende Konglomerate und die Streuung großer Hallstätterkalkblöcke innerhalb der sonst feinklastischen oberen Roßfeldschichten kündigt sich gegen das Hangende des Neokoms das Herannahen der tiefjuvavischen Deckenmasse an. Die Hallstätter Deckschollen des Roßfeldes vermögen das nur zu bestätigen.

Einer Aufsattelung des tirolischen Untergrundes schließt gegen N eine noch tiefere tirolische Einmuldung an. Es ist die mit tiefjuvavischen Gesteinen erfüllte Halleiner Muldenzone bzw. die Halleiner Hallstätter Zone mit ihrem Salzberg. Die Neukartierung zeigt die Komplikation im Bau der Muldenfüllung auf, wie sie vor allem auf den westvergente Querstau zurückzuführen ist. Es mag nur auf die Folgen der Anstauung des steil-

gestellten östlichen Jurarahmens und das fensterartige Auftreten von tirolischen Juragesteinen innerhalb der Hallstätter Zone hingewiesen werden.

Der Querstau gewährte die Erhaltung der tiefjuvavischen Hangendgesteine, der Zlambach- und Liasmergel. Er mag diese bewegungsfreudigen Gesteine in das Haselgebirge eingewalmt und versenkt haben. — Vielleicht werfen die hier klar ableitbaren Verhältnisse etwas Licht auf das Fleckenmergelproblem im Ischler, Ausseer und Hallstätter Bergbau, wo doch eine so auffallende Assoziation der beiden Gesteine besteht.

Für den Salzbergbau ist die Verformung des S-Teiles der Halleiner Mulde von Wichtigkeit, weil sich hier in einer tiefen Rinne die tiefjuvavischen Basiselemente, so vor allem das Haselgebirge gesammelt hat und im besonderen Maße die Vorbedingungen für den Salzaufstieg gegeben waren. Längs einer von der Berchtesgadener Ach über Ob. Au und Dürrnberg bis Hallein zu verfolgenden Linie wurde das Haselgebirge der Randschollen auf die Schollen des Muldeninneren aufgepreßt.

Entgegen den an Tiefenaufschlüssen gewonnenen Erfahrungen von Ampferer, Petrascheck, Medwenitsch, Schauburger und den eigenen, obertags erzielten Einsichten mögen Anhänger des Seidl'schen Gedankens die Vorstellung haben, daß die Halleiner Hallstätter Zone nicht einer Deckenmasse gleichkommt, sondern einen Fazieswechsel kennzeichne und ein Salzstock hier schon früh ein Hochgebiet geschaffen habe. Es mag ihnen die Tatsache genehm sein, daß die Gesteine der Hallstätter Fazies im Osten nicht von Unterkreidegesteinen, sondern von tithonen Oberalmschichten begrenzt werden und in mehreren Profilen gegen das Innere der Hallstätter Masse immer jüngere Schichtglieder auftreten. Die zuerst genannte Erscheinung ist durch ein sanftes Relief verständlich, das zur Zeit des tiefjuvavischen Deckenschubes bestanden haben dürfte, die zweite mag durch die Aufstauung des tirolischen Rahmens, die jugendliche Verformung überhaupt, Erklärung finden. Beide Ansichten werden durch das fensterartige Auftreten tirolischer Juragesteine unterstützt.

In idealer Weise ist der Nachweis der Deckennatur an der kilometerbreiten tiefjuvavischen Rappoltsteinscholle gegeben. Fast ringsum tauchen tirolische Jura- und Neokongesteine unter sie ein. Wollte man von Seiten der Exzenthoretiker vorgeben, daß auch diese Scholle durch das Salzexzem emporgepreßt worden sein könnte, so bleibt zu raten, dort eine Bohrung niederzulegen, wo im achsialen Kern der einige Kilometer langen tiefjuvavischen Nesselthal-Scheffauer Antiklinalzone nach unserer Ansicht schon nach wenigen 10 Metern Tiefe das Tirolikum zu erwarten ist.