

Der Größenberg ist dann wohl eine Deckscholle einer noch höheren Decke über der Unterbergdecke; doch konnte diese Gegend noch nicht näher untersucht werden.

Im Kartenbilde ergaben sich die größten Änderungen gegenüber der älteren Aufnahme im Wiesenbachtale, dessen Aufnahme Bittner nicht vollenden konnte, ferner in der Gegend des Föhrensteins nordöstlich vom Türnitzer Höger, wo der Ramsaudolomit im Hangenden des Gutensteiner Kalkes eine viel größere Ausdehnung hat als auf Bittners Karte.

Eine mit Profilen versehene, genauere Beschreibung des Reisalpengebietes wird im Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt erscheinen.

Bei der Ausarbeitung der im Sommer 1924 fertiggestellten Spezialkarte „Eisenerz, Wildalpe und Aflenz“ ergab sich die Notwendigkeit, einige Gegenden bei Aflenz, Gollrad, Weichselboden und Gußwerk noch genauer zu begehen. Diese Revisionstouren hat Dr. Spengler in der zweiten Hälfte September auf eigene Kosten durchgeführt.

### III. Abteilung. Tertiär-Flachland.

Die Leitung der Abteilung hatte Oberbergrat Dr. L. Waagen, außer ihm beteiligten sich als Aufnahmsgeologen in dieser Abteilung Bergrat Dr. H. Vettters, Bergrat Dr. G. Götzinger und Privatdozent Dr. A. Winkler.

Aufnahmebericht von Oberbergrat Dr. L. Waagen über Blatt Köflach—Voitsberg (5154).

Im Berichtsjahre wurde in dem genannten Blatte im Bereiche des Tertiärs der Höhenzug zwischen dem Södingbache und dem Libochbache kartiert. Er besteht überwiegend aus pontischem Lehm, welchem nur fleckenweise gleichalterige Schotter aufgelagert erscheinen. Auch Aufragungen von Süßwasserkalk konnten an nicht wenigen Stellen beobachtet werden, und in dem Graben, welcher von Söding gegen Södingberg einschneidet, stehen miozäne Süßwassertegel an. All diese Beobachtungen stimmen im wesentlichen mit den Kartierungen von Hilber überein, und waren nur unwesentliche Korrekturen möglich.

Die hauptsächlichsten Arbeiten im Berichtsjahre beschäftigten sich jedoch mit der Kartierung des Randgebietes im N der Köflach-Voitsberger Tertiärmulde, u. zw. wurde hierbei in gleicher Weise die Gosaumulde der Kainach wie das paläozoische Grundgebirge in die Bearbeitung einbezogen.

Der südöstliche Ausläufer der Gosaumulde in der Gegend von St. Bartholomä ist von der übrigen Kainachmulde vollständig abgetrennt und unterscheidet sich auch dadurch, daß die Kreide hier vielfach Hippuritenkalkbänke und helle Mergel in den Schichtverband eingefügt enthält, während die Unterlage dieser Bildungen auch in diesem Gebiete aus flyschähnlichem Sandstein besteht. Das Verbreitungsgebiet der Hippuritenkalkbänke wurde in der Karte als eigenes Faziesgebiet ausgeschieden, da es in der Praxis eine gewisse Wichtigkeit besitzt: es liefert das Rohmaterial für die Zementfabrik bei Gratwein. Auch Walter Schmidt hat die Ausscheidung der Hippuritenfazies auf seiner

Karte vorgenommen, doch erscheint dort die Begrenzung sehr ungenau. — Die S-Grenze dieses Faziesgebietes gegen das Tertiär wird von einem Bruch gebildet. Schon Heritsch hat dies erkannt, und auch W. Schmidt zeichnet einen solchen Bruch in seiner Karte ein. In Wahrheit verläuft aber dieser Bruch erheblich anders, wie nun festgestellt werden konnte.

Die eben besprochene Kreidescholle wird in ihrem N-Teile von der Tertiärbucht von St. Bartholomä bedeckt, welche von miozänem Süßwassertegel erfüllt wird, aus welchem an verschiedenen Stellen Süßwasserkalkstöcke aufragen. Auch diese Tertiärbucht ist schon lange bekannt, doch konnte die Neuaufnahme auch hier einen ziemlich abweichenden Umriß gegenüber den älteren Karten und auch gegenüber jener von Schmidt feststellen, wobei die Beobachtung, daß die nördliche Grenze zwischen Tertiär und Paläozoikum durch einen deutlichen Bruch gebildet wird, neu ist und besondere Erwähnung verdient. Bemerkenswert mag auch noch werden, daß in der Tertiärmulde Reste früheren Kohlenbergbaues angetroffen werden.

Das nördlich anstoßende Paläozoikum, das im Lercheckkogel (706 m) und Raßberg (636 m) kulminiert, muß dem Dolomit-Quarzit des unteren Unterdevons zugerechnet werden, dessen Unterlage, blaue Bänderkalke, die wohl als silurisch zu bezeichnen sind, nur stellenweise sichtbar wird. — Dieses Paläozoikum dehnt sich nach W bis zum Södingbache aus und trennt dadurch die Kreidescholle von St. Bartholomä von der übrigen Kainachmulde. Rings um diesen Devonsporn ist die Kreide in einer Süßwasserfazies entwickelt, welche sich hauptsächlich durch einen starken Bitumengehalt und kohlige Beimengungen bemerkbar macht. Man trifft hier daher teils schwarze Kalke, teils ebensolche Kalkmergel mit zahlreichen kleinen Kohlenschmitzen und häufigen Blattabdrücken, zu welchen sich noch stellenweise Nester von Süßwassermollusken gesellen. Die Unterlage dieser Schichten wird aber zumeist wieder von einer dünneren Lage Sandstein oder kleinkalibrigen Konglomerats gebildet. Diese Süßwasserbildungen wurden durchwegs in Buchten abgelagert und greifen oft fingerförmig in das paläozoische Grundgebirge ein. Dabei fällt mitunter die große Höhenlage dieser Ablagerungen auf, und man kann erkennen, daß dieser Umstand auf kleine Randbrüche, oft auch nur auf Flexuren zurückgeführt werden muß. Mitunter finden sich auch kleine grabenförmige Einsenkungen, in welchen die Kreide erhalten geblieben ist. Jedenfalls ist hier an der Grenze von Paläozoikum und Kreide eine viel stärkere Verzahnung zu beobachten, als dies auch von Schmidt in seiner Karte verzeichnet wurde. Auch kleine Inseln von Devon sieht man am Rande aus den Kreideablagerungen aufragen.

Das nördliche Ende dieser Kreidebucht liegt in der Gemeinde Södingberg (nicht zu verwechseln mit der gleichnamigen Höhe bei dem Orte Söding) und wird gegen das Södingtal durch Paläozoikum abgegrenzt. In diesem Nordende liegt ein Berg, der auf der Karte mit der Kote 658 m bezeichnet ist. Dieser Bergrücken wird von einem Konglomerat überdeckt, welches zwar in den großen Zügen sehr an die hier häufigen Gosaukonglomerate erinnert, aber doch in einigen Punkten abweicht. Am auffallendsten ist hier das starke Überwiegen von paläozoischen Kalkgeröllen und das ebenso starke Zurücktreten von

Quarzgeröllen. Dazu kommt aber noch, daß man in diesem Konglomerat stellenweise auch Gerölle von Gosausandstein eingeschlossen sieht, und ich halte infolgedessen dafür, daß es sich hier um ein tertiäres Konglomerat handelt, doch bin ich noch nicht in der Lage, darüber ein abschließendes Urteil abzugeben.

Der nördliche Teil des Gosabeckens wurde von Geisttal aus kartiert und es fehlt infolgedessen derzeit noch der Zusammenhang mit dem südlicher kartierten Gebiete. — Östlich von dem Orte Geisttal ragen zwei paläozoische Klippen aus dem Kreidebecken auf, und zwischen diesen und dem Ostrande des Gosabeckens kamen wieder Süßwasserbildungen der Kreide zum Absatze, so daß es fast den Anschein hat, als würde man in diesen Klippen noch den Außenrand einer Lagune aus der Kreidezeit erkennen. Im übrigen unterscheidet sich die Ausbildung der Kreide in der Umgebung von Geisttal von jener weiter südlich durch die zumeist intensiv rote Färbung: man findet hier Sandsteine, Mergel, Schiefer und Konglomerate, aber alle sind rot gefärbt, u. zw. erscheinen sie in einem tiefen satten Rot, das bis zu dunklem Rotbraun und Violett abgeschattiert sein kann.

Die Kreide erscheint der paläozoischen Unterlage stets ziemlich gleichsinnig aufgelagert, auffallend sind nur die meist steilen Einfallswinkel in der Kreide, die hier beobachtet werden können. Winkel von 40° oder 50° sind hier gar nicht selten, und an einer Stelle, am Wege vom Knoblacher zum Marxbauer, stehen die dunkelgrauen, dünnplattigen Schiefer sogar saiger. Bemerkenswert ist es auch, daß kleine Reste von Kreidesedimenten sich auch noch auf dem paläozoischen Höhenrücken bei dem Bauern Zukry erhalten haben. Aus all diesen Erscheinungen läßt sich auf eine relative Bewegung zwischen Kreide und Paläozoikum in jüngerer geologischer Zeit schließen.

Das Paläozoikum ist hier als „Kalkschieferstufe“ nach Heritsch entwickelt, welcher dieser silur-devonisches Alter zuspricht. Kalkschiefer ist auch auf den alten Karten eingezeichnet, nur der Zurykogel erscheint dort als Mitteldevon ausgeschieden. Ich bin mir über die Altersstellung der hier auftretenden Schichten noch nicht ganz klar, da mir das übrige Grazer Paläozoikum, obwohl zu Vergleichszwecken durch 14 Tage in der Umgebung von Übelbach gearbeitet wurde, zu wenig bekannt ist, und es wird im kommenden Jahre sich als unabweislich herausstellen, einige Orientierungstouren im Grazer Becken durchzuführen. — Nach meiner bisherigen Auffassung halte ich es allerdings für zutreffend, daß auf dem Bergrücken vom Knoblacher bis zum „Zukry“ Kalkschiefer anstehen. Hier streichen über den Sattel gelbe, rote und violette Mergel und Schiefer durch, die hier auch ziemlich stark gestört sind und größtenteils saiger stehen. Diese bunten Mergel und Schiefer gehören aber, soweit ich dies aus der Literatur entnehmen kann, wahrscheinlich den Barrandei-Schichten, also dem oberen Unterdevon, an. Die darüberliegenden Kalke des Zurykogels würden dann den Korallenkalken des Unterdevon entsprechen. Es wäre aber auch möglich, daß die bunten Schiefer und die folgenden Kalke bereits dem Mitteldevon angehören, wie sie in anderen Teilen des Grazer Beckens vorkommen sollen, und damit würde die Einzeichnung auf den alten geologischen Karten über-

einstimmen. Da jedoch bisher in dem begangenen Gebiete keine Fossilien aufgefunden werden konnten, so wird eine Entscheidung über die Altersstellung dieser Schichten für mich erst dann möglich sein, wenn mir Gelegenheit geboten wird, vergleichende Studien in schon besser durchforschten Teilen des Grazer Beckens auszuführen. — Setzt man die Höhenwanderung über den Zurykogel fort, so trifft man beim Sattelwirt wieder auf die bunten Schiefer, deren Liegendes von mächtigen Massen der „Kalkschieferstufe“ gebildet wird. Diese setzen den ganzen Abfall der Gleinalpe zusammen, bis sie beim Krautwasch längs eines scharfen Bruches an das kristalline Grundgebirge anstoßen. Von dieser Bruchlinie angefangen bis hinab zur Kreidegrenze sieht man die Schichten durchaus in flacheren, oft auch ziemlich steilen Winkeln (bis zu  $40^\circ$ ) gegen das Becken hin geneigt, doch können Parallelbrüche zu dem Randbruche nirgends beobachtet werden. Erst in der Kreide selbst sieht man in der Gegend des Kirchleitner, nordwestlich von Geisttal, einen Bruch, welcher dem Randbruch annähernd parallel verläuft, woraus geschlossen werden kann, daß das Kainachbecken zwar bereits vor Ablagerung der Gosau als Einsenkungsbecken vorgebildet war, daß sich die Bewegungen hier aber bis nach der Kreideablagerung fortsetzten und erst dann zu Bruchtektonik führten.

Es mag hier Erwähnung finden, daß dort, wo beim „Zukry“ der Zug bunter Schiefer hindurchstreicht, auch noch ganz kleine Schollen von Kreide erhalten geblieben sind. Der südlichere Lappen besteht aus rotem Konglomerat und braunem Sandstein, während der nördlichere bloß roten Sandstein beobachten läßt. Diese sind nur bei sehr großer Aufmerksamkeit von den bunten paläozoischen Schiefen zu unterscheiden, und diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß wir auf den älteren Karten, auch auf jener von W. Schmidt, an dieser Stelle das Heraufreichen der Kreide bis auf den Sattel eingezeichnet finden. Es liegt hier eben eine Verwechslung der roten paläozoischen Schiefer mit den roten Kreideablagerungen vor.

Das Innere des Kreidebeckens bietet dem Aufnahmegeologen nur sehr wenig Abwechslung: Die Kreide besteht zwar hier aus einem Wechsel von Sandsteinen, Konglomeraten, Mergeln und stellenweise selbst tonigen Gesteinen, die aber niemals niveaubeständig sind und daher eine kartographische Ausscheidung nicht zulassen. Um so interessanter ist es dagegen, der Bruchtektonik nachzugehen und so die ganze Beckenausfüllung in ihr mosaikartiges Gefüge aufzulösen. Das Vorhandensein von Brüchen in jener Gegend ist zwar schon einige Zeit bekannt, so hat schon Heritsch den Bruchrand, mit welchem die Kreide bei St. Bartholomä gegen S begrenzt wird, erkannt (Göstinger Bruch), und auch W. Schmidt hat in seiner Kartenskizze eine ganze Reihe von Brüchen eingezeichnet, welche ganz schematisch von WSW gegen ONO und von NNW gegen SSO verlaufen. Ich habe mir aber dagegen die Aufgabe gestellt, den tatsächlichen Verlauf der vorhandenen Brüche nach Möglichkeit festzustellen, und da zeigte es sich, daß nicht nur der Verlauf ein unvergleichlich mannigfaltiger ist, sondern daß auch von einer geradlinigen Erstreckung gar keine Rede sein kann. Dies ist auch vollkommen einleuchtend, wenn man zweierlei bedenkt, nämlich daß

auch ein vollkommen geradlinig verlaufener Bruch, sobald er nicht saiger steht, sondern eine Neigung besitzt, durch die Verschneidung mit der welligen Oberfläche dem Beobachter als eine stark gewundene Linie erscheinen muß. Dazu kommt aber noch des weiteren, daß wir ja hier ein Einbruchbecken vor uns haben und daß bei dem Niedersinken der einen Teile und dem Aufstreben anderer unbedingt teils Pressungen, teils Zerrungen stattgefunden haben müssen, wodurch auch ursprünglich geradlinig verlaufene Brüche später zu Krümmungen zusammengestaucht oder gezerzt werden mußten. — Wenn man diesen Brüchen zum Zwecke ihrer Kartierung nachgeht, so kann man an vielen Stellen beobachten wie die Schichten längs dieser Brüche geschleppt wurden. Ja mancherorts sieht man sogar Schritt für Schritt, wie die Schichten sich langsam aus dem normalen Streichen in die Schleppung hinüberbiegen. An anderen Orten sieht man wieder deutlich, wie das Gestein längs der Brüche zerrieben und zermalmt wurde, so daß sich direkt Verruschelungszonen erkennen lassen, und wieder an anderen Stellen sind die tief und steil eingeschnittenen Gräben, welche mit den sonstigen rundlichen Verwitterungsformen in einem auffallenden Gegensatz stehen, deutliche Anzeichen für das Hindurchstreichen der Brüche. Wenn sich aber diese zahllosen Einzelbeobachtungen zwanglos zu Linien zusammenschließen, dann kann wohl kein Zweifel bestehen, daß es sich hier um den tatsächlich beobachteten Verlauf der Bruchlinien handelt, und ich hoffe, daß man auf diese Weise einen viel tieferen Einblick in den wirklichen Bau der Kainachmulde wird gewinnen können als durch bloß schematisches Ziehen von Linien. Natürlich erfordert eine derartige Kartierung einen weitaus größeren Zeitaufwand als die bisherigen Methoden.

Auch in der Gegend von Piber wurde die Kartierung des Kreidemuldenrandes gegen W ein Stück weit fortgesetzt, und es zeigte sich, daß hier unvergleichlich kompliziertere Verhältnisse herrschen, als bisher bekannt waren. Auch die Grenzziehung erleidet hier auf Grund der Neuaufnahme sehr große Veränderungen im Vergleich zu den Angaben von W. Schmidt insofern, als die Grenze zwischen Kreide und Paläozoikum viel weiter nördlich verläuft, als von dem Genannten angegeben wird. Das Paläozoikum selbst weist aber hier eine sehr große Mannigfaltigkeit auf, insofern hier silurische Schöckelkalke, darüber Semriacher Schiefer und als noch höheres Glied Ablagerungen der Kalkschiefergruppe an dem Aufbau teilnehmen. In den Semriacher Schiefen selbst sind wieder kleinere Stöcke von einem Eruptivgestein eingeschlossen das zwar noch nicht untersucht ist, das aber mit den „Noriziten“, die andern Ortes in dem gleichen Schichtkomplex auftreten, in Parallele gestellt werden könnte. — Es muß aber hervorgehoben werden, daß auch hier die Klassifizierung der einzelnen paläozoischen Schichtglieder bloß nach der Literatur vorgenommen werden konnte, da mir zum Studium der klassischen Vorkommen im Grazer Devon noch nicht Gelegenheit geboten war. — Auch hier ist der Aufbau durch Brüche stark beeinflusst. Besonders das Durchbruchstal des oberen Geilbaches läßt sich ausgezeichnet als Bruchlinie erkennen, während südlich des Bauernhofes Hupfau eine Querverschiebung deutlich in Erscheinung tritt.