

# VERHANDLUNGEN

DER

## GEOLOGISCHEN BUNDESANSTALT

Nr. 10

Wien, Oktober

1925

**Inhalt:** L. Waagen. Das Kohlenbecken von Köflach-Voitsberg und seine Umgebung.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

### Eingesendete Mitteilungen.

**Dr. Lukas Waagen:** Das Kohlenbecken von Köflach-Voitsberg und seine Umgebung. Vortrag vom 7. April.

Die Bucht von Köflach und Voitsberg hat bereits seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts das besondere Interesse der Geologen und Montanisten auf sich gezogen, da ja schon ein Jahrhundert früher mit der Gewinnung von Kohle bei Oberdorf und Lankowitz begonnen worden war, und das Studium jenes Gebietes wurde um so mehr gefördert, als dasselbe vor den Toren von Graz gelegen ist, dem Sitze einer Hochschule und gleichzeitig einem industriellen Zentrum.

Die Literatur über die Gegend von Köflach und Voitsberg zählt bereits weit über hundert Arbeiten und es können hier diese daher weder vollständig aufgezählt noch auf ihre kritische Besprechung eingegangen werden. Nur die allerwichtigsten seien nachstehend angeführt:

1856. Rolle, F.: Die tertiären und diluvialen Ablagerungen in der Gegend zwischen Graz, Köflach, Schwanberg und Ehrenhausen in Steiermark. Jahrb. GRA. Bd. VII.

1859. Miller v. Hauenfels: Die Steiernmärkischen Bergbaue.

1871. Stur, D.: Geologie der Steiermark. (Besonders wichtig wegen der Karte.)

1893. Hilber, V.: Das Tertiärgebiet von Graz, Köflach und Gleisdorf. Jahrb. GRA. Bd. XLIII.

1903. Die Mineralkohlen Österreichs. (Mit Karte des Köflach-Voitsberger Kohlenbeckens.)

1911. Übersichtskarte des Voitsberg-Köflacher Kohlenreviers. Verfaßt vom Revierbergamt Graz mit Unterstützung der Unternehmungen.

Im W und im S wird die Köflach-Voitsberger Tertiärmulde im wesentlichen von kristallinem Grundgebirge begrenzt. Im W ist es der Gebirgstock der Stubalpe, welcher hier die Grenze bildet. Dieser wurde bereits 1919 von Angel und Heritsch<sup>1)</sup> studiert, und 1923 wurde von Heritsch und Czerniak<sup>2)</sup> eine geologische Karte des Stubalpengebirges mit Erläuterungen herausgegeben. Der südliche Teil der Umrandung hingegen fällt in das Interessenbereich des Taigitsch-Kraftwerkes und wurde im Zusammenhange damit von Stiny untersucht, von welchem allerdings noch eine Veröffentlichung darüber aussteht. — Die Kartierung dieses Gebietes lag daher auch nicht im Bereiche meiner Aufgabe, und die Untersuchungen wurden nur in einzelnen Fällen auch

<sup>1)</sup> Angel, F. u. Heritsch, F.: Ein Beitrag zur Petrographie u. Geologie des mittelsteirischen kristallinen Gebirges der Stubalpe. Jahrb. GBA. LXIX, 1919.

<sup>2)</sup> Heritsch, F. und Czerniak, F. Geologie des Stubalpengebirges in Steiermark, mit einer geol. Karte 1 : 37.500. Graz 1923.

noch auf das Kristallin ausgedehnt, vorwiegend wenn es sich um die Verfolgung tektonischer Probleme oder um stratigraphische Vergleiche handelte.

Die nördliche Begrenzung des Tertiärbeckens wird von den Ablagerungen der Gosaukreide gebildet, die die Mulde von Kainach erfüllt, eine Grenze, die an Längenerstreckung nur wenig hinter der Grenze gegen das Kristallin zurücksteht. Auch hier wurden im wesentlichen bloß die Randpartien in die Kartierung mit einbezogen, während die genauere Durchforschung einer späteren Zeit vorbehalten bleibt.

Die Lücke zwischen Kristallin und Kreide in der NW-Ecke der Umrandung\* (an der Mündung des Gradner Tales in das Köflacher Becken) wird von paläozoischen Kalken eingenommen, deren Randpartien ebenfalls noch zur Kartierung gelangten. Paläozoische Ablagerungen ragen auch sonst noch als Halbinseln in die Tertiärbecken vor oder als Inseln darin auf und bildeten dadurch selbstverständlich einen Gegenstand der Kartierung.

Zu beiden Seiten der Mündung des Gradner Tales werden die Berge von dunkelblauen Kalken, die fein weiß gebändert und gut gebankt sind, aufgebaut. Im Tale selbst, am Fuße des Zigöllerkogels kann man erkennen, daß sie sehr stark durchbewegt wurden, denn man sieht sie hier nicht nur sehr intensiv gefaltet, ohne daß eine generelle Faltung zu erkennen wäre, sondern sie sind überdies auch noch von sehr zahlreichen Druckflächen (Cleavagen) durchsetzt, welche zumeist auf der Bänderung senkrecht stehen oder diese in einem Winkel durchsetzen. Außerdem ist auch das Streichen und Fallen der Kalke örtlich sehr verschieden, was teils auf die starke Durchbewegung, teils auf die Verstellung der einzelnen Schollen gegen einander längs Brüchen zurückzuführen ist.

Diese Kalke besitzen in ihrem Aussehen eine große Ähnlichkeit mit dem sogenannten Schöckelkalk des Grazer Paläozoikums, und Heritsch, ein genauer Kenner desselben, identifiziert sie auch damit. Auch die Neigung zur Höhlenbildung kann hier wie bei dem Schöckelkalk beobachtet werden.

Das Silur scheint jedoch in dem in Rede stehenden Gebiete nicht nur in kalkiger, sondern auch in einer schiefrigen Fazies entwickelt zu sein. Wenigstens möchte ich jene Schiefer, welche den westlichen Teil des Voitsberger Schloßberges, dann den südlichen Abschnitt der Bergkuppe südlich des Tagbaues von Oberdorf und endlich den Berghang südlich der Eisenbahnstation Oberdorfaufbauen, mit den Semriacher Schiefen parallelisieren und daher ebenfalls dem Silur zuweisen. Es handelt sich da um etwas eigentümliche Gesteine: sie sind dunkel- bis schwarzgrau, führen Granaten und sind durch eingestreute kleine Glimmerschüppchen etwas flitterig, so daß sie stellenweise einen phyllitischen Eindruck machen. An wenigen Punkten kann man auch die Einlagerung grüner Schiefer beobachten, was mit den Semriacher Schiefen gut übereinstimmt. Daneben finden sich aber auch Horusteincinlagerungen, deren Auftreten mir besonders wichtig erscheint, weil sie dadurch ebenso wie durch die Führung von Granaten an die „Gradener Serie“ von Heritsch erinnern. Ich näherte mich dadurch auch der von Mohr<sup>1)</sup> geäußerten Auffassung bezüglich der Stellung dieser Serie.

1) Mohr, H.: Verhandl. GBA. 1924.

Diese Schiefer werden am Voitsberger Schloßberg von Cleavageflächen durchsetzt und an diesen kann man sehr deutlich erkennen, daß die Schiefer ungemein stark durchbewegt wurden: sie erlitten eine feine, aber ziemlich starke Fältelung und wurden später erst neuerdings sekundär gebankt. — Die Aufprägung einer solchen Doppelstruktur kann an den Gesteinen des Grundgebirges jener Gegend mehrfach beobachtet werden. Mit am deutlichsten zeigen dies die Amphibolite an der Kainachenge südlich von St. Johann (bei Krottendorf).

Östlich von Voitsberg finden sich an einigen Stellen auch noch Kalke, die ich dem Silur zuzählen möchte. So zunächst nördlich vom Heiligen Berg, wo es wieder blaue subkristalline Kalke sind, dann eine größere Scholle in der Gemeinde Aieggberg. Es sind hier zumeist blaue, weiß geäderte Kalke, welche jedoch stellenweise pfirsichrote Flecken und rötliche Adern aufweisen. Nach oben geht die Masse in eine bunte Breccie über, welche außen gelblich verwittert und ziemlich mürbe ist. Weiter östlich, aber noch in der gleichen Gemeinde (nördlich eines kleinen Bauernhauses), ist, in einem Waldbusch ziemlich versteckt, auch noch eine kleine Scholle aufzufinden, in welcher jedoch ein violetter, etwas phyllitischer Kalkschiefer überwiegt.

Das nächstjüngere Schichtglied in der Gegend von Köflach und Voitsberg sind Quarzite und Dolomite, welche jedenfalls dem unteren Unterdevon zuzurechnen sind und von der normalen Ausbildung nur durch die höhere Kristallinität abweichen.

Wir hätten hier somit eine Schichtfolge von Silur und Devon. Dabei ist das Silur im W als Schöckelkalk und im O als Schiefer, an den Semriacher Schiefer erinnernd, ausgebildet. Der Kontakt zwischen Schöckelkalk und Devonquarzit ist an den beiden Grenzlinien, welche beobachtet werden können, anormal und durch Brüche bedingt. — Die Ausbildung des Unterdevons ändert sich ebenfalls in der Richtung W-O, und zwar wird der Quarzit des W im O vom Dolomit abgelöst, wobei ein allmählicher Übergang beobachtet werden kann. — Die paläozoische Insel südlich von Oberdorf wird in ihrer NW-Hälfte von weißem, sandigem unterdevonischem Dolomit, in ihrer SO-Hälfte dagegen von Silurschiefern aufgebaut, und hier läßt sich bereits ein Übergang zwischen den beiden Formationen durch Einschaltung von Devonbänken in den Schiefer erkennen, ein Übergang, der am Voitsberger Schloßberg noch viel deutlicher ausgeprägt erscheint und von dort bereits durch Mohr (l. c.) beschrieben wurde. — Auch auf der Seite des Kainachtales, zwischen der Enge von Graden und dem Schloß Greisenegg, kann man einen Übergang der Silurschiefer zu den Devondolomiten beobachten. — Es kann nur noch der Vollständigkeit wegen hinzugefügt werden, daß zwischen dem Voitsberger Schloßberg und dem Paläozoikum von Oberdorf auch noch an einer Stelle eine kleine Insel von Silurschiefer in dem Tertiär bloßgelegt erscheint.

Wir erkennen somit zwischen Köflach und Voitsberg die Existenz einer breiten flachen Antiklinale, deren Achse von Silurschiefern gebildet und beiderseits von unterdevonischem Quarzitolomit flankiert wird. In einzelnen wird dieser Bau allerdings durch das Auftreten von Brüchen und Cleavagen oft stark beeinflusst.

Im W schließt sich an diese Antiklinale ein Massiv von Schöckelkalk an, das aber mit dieser in keinem organischen Verbands steht. Ebenso folgen östlich der Antiklinale Schöckelkalksteine. Diese treten nur an einer einzigen Stelle in direktem Kontakte mit dem unterdevonischen O-Schenkel des Sattels von Voitsberg, nämlich in dem Hügel des Schlosses Greisenegg, und hier wird, wie im W, die Grenze wieder durch einen Bruch gebildet. Dabei muß hinzugefügt werden, daß ich mich bei dieser Auffassung allerdings in einem Gegensatz zu Mohr befinde, welcher die Kuppe mit Schloß Greisenegg auch noch dem Unterdevon zuweisen möchte.

Interessant ist aber auch noch die Verknüpfung des Schöckelkalkes im O mit dem kristallinen Untergrund. An der Grenze sieht man dort nach Heritsch zumeist Glieder seiner „Gradener Serie“, und so liegt die Möglichkeit vor, daß es sich hier um eine regelmäßige Schichtfolge handelt, für den Fall, daß diese Schieferserie bald das ganze Sihur bis hinauf zum Unterdevon zusammensetzt, bald aber auch nur die tieferen Horizonte des Sihur bildet. — Stellenweise, so besonders, wenn man durch den Graben gegen St. Johann aufsteigt, kann man beobachten, daß der tiefsten Abteilung der Schöckelkalksteine mitunter Schiefer eingelagert werden, und daß eine derartige Wechsellagerung stattfindet, daß die Schiefer nach unten allmählich überwiegen und schließlich die Kalksteine verschwinden. Stellenweise finden auch Verknüpfungen zwischen den Kalksteinen und den Schiefen statt, ein Beweis, daß hier Pressungen und Bewegungen vor sich gegangen sind. An solchen Stellen besitzen aber die Schiefer zumeist ein graphitisches Aussehen, wodurch sie an den sogenannten Grenzphylliten erinnern.

Die Gosaukreide ist in der Umrandung der Köflach-Voitsberger Tertiärmulde zumeist als ein fischähnlicher Sandstein entwickelt, welcher mit dünnplattigen Mergelschiefen wechsellagert, und dem stellenweise Konglomeratbänke eingeschaltet erscheinen, welche im W aber selten eine Mächtigkeit von 1 m übersteigen. Auch im Mergelschiefer finden sich kleine Gerölle, die zumeist die Größe einer Linse, Erbse oder Haselnuß besitzen und nur ganz selten jene einer kleinen Walnuß erreichen. Weiter gegen O findet man dann häufiger auch grobe Sandsteine, die oft in Konglomeratbänke übergehen und auch eine Mächtigkeit von 4 bis 6 m erreichen können. Noch weiter gegen O, in der Gegend von St. Bartholomä, kann man dann auch Rudistenkalksteine beobachten. Die Tektonik dieses Gosaukreidebeckens scheint im wesentlichen durch eine schwache Faltung charakterisiert zu sein, die jedoch durch ein Bruchnetz stark beeinflußt wurde. Besonders die Grenze der Kreide gegen das Tertiär im S wird häufig durch eine Bruchlinie gebildet.

Das Süßwassertertiär, welches die Kohlenflöze umschließt, gehört, wie schon lange festgestellt ist, nach seinen Resten an Pflanzen und Säugetieren in das untere bis mittlere Miozän. Es besteht vorwiegend aus blauen Tegeln, welche mit glimmerreichen Sanden wechsellagern und die Flöze, häufig auch Kohlschiefer, einschließen. — Man kann aber auch eine Randfazies unterscheiden. Diese zeigt sich westlich des Heinrichstollens und beim Bauern „Tauber“ direkt als Strandbildung: das kristalline Grundgebirge ist zu Sand aufbereitet und in diesem

finden sich zahlreiche Tafeln von Muskovit, nicht selten bis zu der ganz ansehnlichen Größe von  $4\text{ cm}^2$ . Etwas abweichend davon zeigt sich die Randbildung bei Voitsberg, da ja hier das kristalline Grundgebirge fehlt. Es findet sich hier überwiegend Sand, zum Teil Schotter; man sieht Wechsellagerung, Auskeilen bald der Sand-, bald der Schotterbänke, dann wieder Übergußschichtung usw., aber immer ist Muskovit vorhanden. In den Sanden treten auch Eisen-Mangan-Konkretionen auf. Die Schotter besitzen jedoch immer deutlich lokale Prägung und bestehen aus Gneisgeröllen, Glimmerschiefelergeschieben, auch Gosausandstein: reiner Quarz bildet hingegen stets eine verschwindende Minderheit. -- Etwas anders ist wieder die Ausbildung in der Bucht von Kowald. Hier stehen braune, selten blaue, sandige Letten an mit zahlreichen Muskovitschüppchen. Auch hier sind Gerölle nicht selten, aber stets ausschließlich lokaler Provenienz. Auffallend sind die zahlreichen eckigen Stückchen kristalliner Gesteine, welche diese ganze Ablagerung überstreuen und häufig Anlaß zur Bildung von Miniatur-Erdpyramiden werden. — In der gleichen Ausbildung, wie wir das Miozän in der Bucht von Kowald beobachten, ist es auch im Gößnitztale und beiderseits desselben auf den Höhen anzutreffen.

Damit ist aber auch schon gesagt, daß die miozänen Süßwasserablagerungen nach S über das eigentliche Becken von Köflach-Voitsberg ziemlich weit hinaus greifen, und es konnten als deren Reste mehr als ein Dutzend solcher Tertiärlappen auf den Höhen festgestellt und in der Karte verzeichnet werden.

Es ist dies eine ganz neue Tatsache, denn auf den bisherigen Karten waren derartige Tertiärreste niemals verzeichnet, und auch in der Literatur finde ich nur eine Bemerkung bei Aigner,<sup>1</sup> daß „weiter südlich bei St. Martin Schotter in 700 m Höhe, also höher als die zusammenhängenden pliozänen Schotter“ liegen, und er setzt fort: „Sie liegen auf Rücken, deren Riedelformen zum Teile noch gut zu erkennen sind. Es war also in dieser Höhe ein Tahiveau.“ Aigner scheint diese Schotter dem Pliozän zuzurechnen, denn er bezieht sich anschließend auf ähnliche Schotter, die nördlich von Voitsberg in 792 m Höhe angetroffen werden.

Ich möchte jedoch die Tertiärablagerungen, welche von mir auf der Karte ausgeschieden wurden und die nicht so sehr als Schotter denn als schotterige Tegel oder Lehme bezeichnet werden können, unbedingt den miozänen Süßwasserablagerungen zuzählen, und zwar einestheils schon ihrer starken Vermengung mit Lehm wegen, wodurch sie sich wesentlich von den pliozänen Schottern unterscheiden, ebenso wie durch die charakteristische Muskovitglimmerführung, welche nach meinen Beobachtungen den pliozänen Schottern stets fehlt. An einigen Punkten ist ja bereits der Nachweis erbracht, daß es sich hier tatsächlich um Süßwassermiozän handelt, und zwar in zwei verschiedenen Fällen, beide Male im Gößnitztale. Einmal westlich vom „Dombauer“, auf der rechten Talseite, wo eine Bohrung begonnen wurde, die jedoch infolge Bruch des Werkzeuges bald wieder aufgegeben werden mußte. Sie ergab aber

<sup>1</sup> Aigner, A.: Geomorphologische Studien über die Alpen am Rande der Grazer Bucht. Jahrb. GRA, 1916.

unter den schotterführenden Lehmen das Vorhandensein von blauem Tegel. Ein anderer Aufschluß wurde bei einer Brunnengrabung erzielt, welche nördlich und etwas oberhalb des „Schabelschmied“ bei einem Bauernhause vorgenommen wurde und durch die Kohlenschiefer in Letten abgesenkt wurde.

Im Zusammenhange mit den miozänen Ablagerungen sind auch noch die Süßwasserkalke bzw. Kalkmergel zu erwähnen, welche vielfach in dem besprochenen Gebiete beobachtet werden können. In einem Graben östlich von Voitsberg konnte ich ihr Auftreten in sandigem miozänen Süßwasserlehm beobachten und aus den Bohrprofilen, welche ich durchzustudieren Gelegenheit hatte, geht unzweifelhaft hervor, daß solche Kalke oder Kalkmergel nicht so selten als Einlagerungen im Miozän auch durch den Meißel nachgewiesen wurden.

Nun ist es aber auffällig, daß ganz gleichartige Süßwasserkalke und Kalkmergel auch in ziemlich großer Zahl im Verbreitungsgelbiete der Pliozänablagerungen zu beobachten sind. Diese Tatsache schließt nun zwei Möglichkeiten ein: entweder daß sich die gleichen Kalke und Mergel während beider Tertiärabschnitte bilden konnten, ohne daß eine Unterscheidung möglich wäre, oder aber es könnte auch angenommen werden, daß die Pliozändecke weiter im O nur mehr so dünn ist, daß die miozänen Süßwasserkalke, welche aus dem Untergrunde emporragen, durch diese dünne Decke hindurchspießen.

Das Pliozän ist in dem kartierten Gebiete als ausgebreitete Decke von Schotter und Lehm entwickelt. Die Schotter bestehen aus stark gerundeten, mäßig großen, selten die Größe eines Hühnereres über-schreitenden Geröllen, welche in sandigem Lehm von gelber bis bräunlicher Farbe eingebettet sind. Die Gerölle bestehen weitaus überwiegend aus Quarz, dann aber auch aus Gneis und verschiedenen kristallinen Felsarten. Fast als „Leitfossil“ kann das Auftreten von schwarzem Kiesel-schiefer (Lydit) und seltener rotem Eisenkiesel angesehen werden. Beide Gesteine sind sehr dicht und hart und besitzen splinterigen bis eben-flächigen Bruch. Lokal läßt sich bei diesen Ablagerungen auch mitunter eine deutliche Wechsellagerung von Schotter, Sand und Lehm beobachten. Stellenweise bemerkt man auch lokale Anhäufungen von Sand oder wieder eine Verfestigung der Schotter zu Konglomerat. Da sich jedoch solche Vorkommen stets nur über eine Fläche von wenigen Quadratmetern erstrecken, so wurden sie in der Karte nicht besonders ausgeschieden.

Diese pliozänen Ablagerungen beginnen in dem kartierten Gebiete östlich des Kainachtales in der Gegend von Oberdorf und erstrecken sich von hier, gegen O an Breite zunehmend, zwischen der Kreidemulde im N und dem kristallinen Grundgebirge im S. — Ihre Unterlage bilden hier überall, soweit man sie kennt, die miozänen Süßwasserablagerungen. Weiter östlich, gegen den Plabutsch hin, kennt man jedoch bisher von zwei Stellen sarmatische Tegel als Liegendes, und somit ist es wahrscheinlich, daß hier die pliozänen Schotter und Lehme ebenso wie weiter im O in das Pontikum zu stellen sind.

Das Quartär spielt in dem aufgenommenen Gebiete eine nur ganz kleine Rolle. Quartäre Schotter finden sich dort, wo die Kainach ihren Lauf aus der N-S-Richtung gegen OSO umbiegt auf der linken

Talseite. Es dürften dort Terrassen bestanden haben, die aber durch Abtragung und Feldkultur so stark verwischt sind, daß man sie nicht mehr feststellen kann. — Quartäre Schotter finden sich auch bei Klein-Gaisfeld. Hier kann man jedoch deutlich zwei Terrassen übereinander unterscheiden, welche je 3 bis 4 m Höhe besitzen. Ihre Bildung hängt wohl mit der langsamen Durchnagung der Talenge von St. Johann bei Krottendorf zusammen.

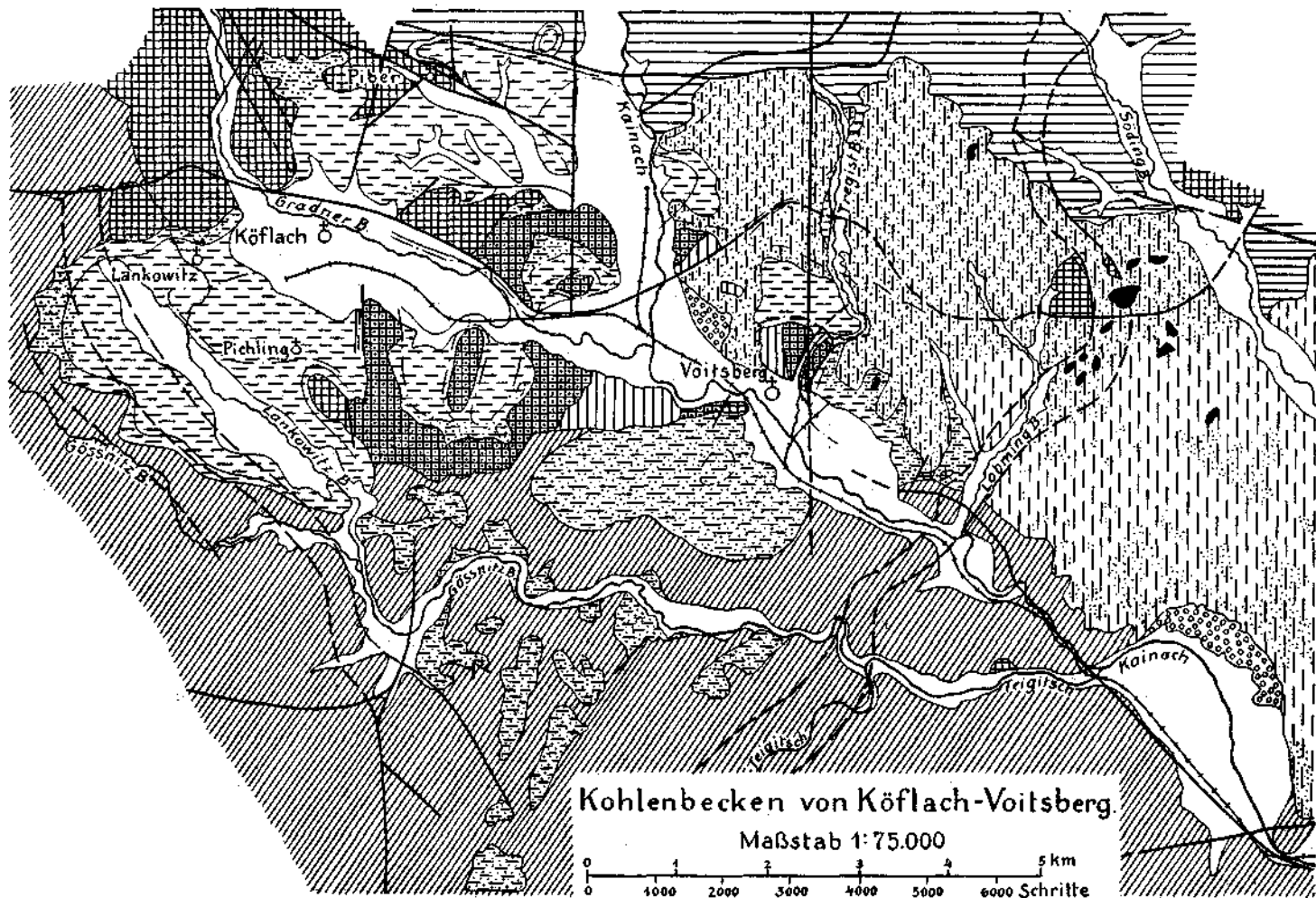
Zu erwähnen ist auch noch das Vorkommen von Brauneisenerz in der Form typischer Raseneisenerze oder Rasenläufer. Man findet solche nördlich des Friedhofes von Lankowitz und westlich des „Wasserwerk 1903“ bei demselben Orte und sodann wieder auf dem O-Abhang des Devonröckens auf der Seite gegen die „Schaflosmulde“ hin und ebenso auf der O-Abdachung des nächsten Dolomitröckens gegen die „Rosentalmulde“. Eine praktische Bedeutung besitzen diese Vorkommen aber nicht.

Auffallend ist auch eine ziemlich mächtige und ausgebreitete Gehängebreccie längs der SW-Flanke des Franziskanerkogels bei Lankowitz. Da nun längs der W-Seite dieses Berges eine starke Verwerfung hindurchgeht, so dürfte meines Erachtens die Bildung dieser Breccie wohl so vorzustellen sein, daß der Schöckelkalk längs der Bewegungsfläche zuerst mylonitisiert wurde, der Mylonit sich sodann in Schutt auflöste, der wieder sekundär zu einer losen Breccie verkittet wurde. — Gehängebreccien geringeren Umfanges stehen dann auch noch in dem Hohlwege westlich und auf dem Bergrücken nördlich vom „Kochbauer“ an. Hier ist jedoch ein Zusammenhang mit tektonischen Vorgängen nicht zu bemerken und dürfte die Ursache der Breccienbildung bloß auf Verwitterungsvorgänge zurückzuführen sein.

Mit einem Worte muß hier auch noch das Vorkommen von Eisenmanganerzen Erwähnung finden, da diese bereits an einigen Stellen Anlaß zu Schürfungen geworden sind. Am interessantesten ist das Vorkommen an der SO-Ecke des Ziggöllerkogels. Der Berg wird hier von einer NW-SO gerichteten Verwerfung durchsetzt und das Gestein ist hier an der SO-Ecke des Berges bei dem Bauernhause vollständig bis zu Sand zerrieben und nach allen Richtungen zerüttet. In dieser Zerrüttungszone sieht man nun dünne Schnüre von Eisenmanganerz und Quarzinfiltationen, wobei nicht selten ein Quarzbutzen von dem Erz eingehüllt wird. — Die zwei anderen Vorkommen, welche von mir beobachtet wurden, befinden sich beiderseits des Gößnitztales in der Umgebung des „Dombauern“; in beiden Fällen handelt es sich aber bloß um Eisenmangan-Infiltationen in kristalline Schiefer. — An allen drei Punkten besteht jedenfalls keine Aussicht, abbauwürdige Erze anzutreffen.

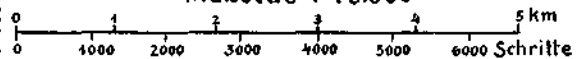
Schließlich sollen hier noch die Kalktuffe des Michelbaches Erwähnung finden. Dieser Bach hat sein Quellgebiet in der Gosaukreide, und zwar dort, wo diese als Rudistenkalk ausgebildet ist. Der Bach enthält daher sehr viel kohlelsauren Kalk gelöst, den er sodann in seinem weiteren Laufe als Kalktuff wieder ausscheidet. Der Tuff bildet kleine Bänke in dem Gerinne, über welche der Bach sodann in Miniaturkaskaden hinabstürzt.

Das pliozäne und postpliozäne Relief wurde bereits von Aigner in seinen geomorphologischen Studien hinreichend besprochen, dagegen


















**Kohlenbecken von Köflach-Voitsberg**

Maßstab 1:75.000





## Zeichenerklärung zur Karte des Kohlenbeckens von Köflach-Voitsberg

 Kristallines Grundgebirge	 Pontischer Lehm
 Phyllitische (Semriacher <sup>2)</sup> -Schiefer (Silur)	 Pontischer Schotter
 Bänderkalk (Silur <sup>2</sup> )	 Diluvial-Terrassen
 Dolomit-Quarzit (unteres Unterdevon)	 Alluvium
 Gosaukreide	 ——— Begrenzung des Lankowitzer Flözes
 Tegel (Miocän)	 - - - - - Begrenzung des Pichlinger Flözes
 Strandgruß, Tegel mit Sand u. Schotter (Miocän)	 ~~~~~ Verwerfungen
 Süßwasserkalk u. Kalkmergel	

glaube ich, Reste einer prämiocänen Talbildung gefunden zu haben, welche immerhin Erwähnung verdienen. Von dem Blindtale nördlich des Zigöllerkogels habe ich bereits einmal kurz berichtet<sup>1)</sup> und hinzugefügt, daß dasselbe von fluviatilen Geröllen, welche ich dem Miozän zuzählen möchte, später ausgefüllt wurde. Die nachfolgende Erosion hat jedoch diese Ausfüllung bis auf eine dünne Decke wieder ausgeräumt, so daß der gegenwärtig in dieser Richtung entwässernde Bach auch wieder in einem Ponor verschwindet und noch weitere sechs oder sieben kleine Karsttrichter seinen weiteren unterirdischen Lauf markieren. — Hieher gehört auch folgende Beobachtung: Die Rosental- oder Hoheggermulde wird im W wie im O von je einem Höhenzug, bestehend aus devonischem Dolomitquarzit, begrenzt. Jeder dieser beiden Riegel läßt nun in auffälliger Weise an seinem N-Ende eine Vorkuppe erkennen, welche auf der S-Seite durch einen Sattel von dem übrigen Höhenzuge abgeschnitten wird. Diese Kerbe erweist sich bei dem westlichen Riegel sehr deutlich als ein altes Talstück, während dies bei dem östlichen Riegel weniger klar zu erkennen ist und nur im Zusammenhange mit dem anderen deutlich wird. Ich halte entschieden dafür, daß wir auch hier die Spuren eines vormiocänen Tales vor uns haben, das aber aller Wahrscheinlichkeit nach von O gegen W entwässert haben mußte.

Besondere Aufmerksamkeit wurde der Entzifferung der Detailtektonik des Gebietes zugewendet und es konnte festgestellt werden,

<sup>1)</sup> In: Jahresbericht d. GBA. für 1923, Verbaudl. 1924, S. 12.

daß man es hier mit einem durch ein doppeltes Bruchsystem gebildeten Schollenland zu tun habe, wobei das eine System im allgemeinen nord-südliche, das andere ost-westliche Richtung besitzt. Dabei hat es nach den bisherigen Beobachtungen den Anschein, als ob das erstere das ältere wäre (vormiozän?). Das andere läßt sich dagegen seinem Entstehungsalter nach ziemlich genau datieren: es ist intermiozän und zwar fällt es zwischen die Bildung des älteren und des jüngeren Köflach-Voitsberger Flöztes. — Am deutlichsten läßt sich dies am „Köflacher Hauptbruch“ erkennen, welcher das Köflacher Becken im engeren Sinne gegen N begrenzt und sich gegen W noch weit dem Lankowitzbach entlang verfolgen läßt, wobei er auch die N-Grenze des Franziskanerkogels bildet. An dieser Bruchlinie trat auch eine Verschiebung der begrenzenden Schollen ein, wobei die nördliche gegen O oder die südliche gegen W bewegt wurde, und zwar beträgt das Ausmaß 500 bis 1200 m. Gleichzeitig fand aber auch eine Hebung der nördlichen Scholle statt, so daß in der Mulde von Piber das jüngere (Pichlinger-) Flöz nicht zur Ablagerung kam, mit Ausnahme ihres Ausganges im O gegen das Kainachtal. So ist es überhaupt der Bewegung des Untergrundes längs der Brüche, besonders längs des Köflacher Hauptbruches, zuzuschreiben, daß das ältere (Lankowitzer) Flöz im allgemeinen weiter nach W und N reicht, während sich die Verbreitung des jüngeren (Pichlinger) Flöztes mehr gegen S und O verschiebt.

Die Fortsetzung des Köflacher Hauptbruches gegen O verläuft sodann etwas unregelmäßig, ist aber als Begrenzung des Silurschiefers auf der O-Seite des Kainachtales immerhin gut kennbar, scheidet sodann die Oberdorfer Kohlenmulde von jener von Zangtal-Tregist und tritt noch weiter östlich als S-Grenze des Silurkalkklotzes in der Gemeinde Aicheggberg deutlich zutage.

Dort, wo der Köflacher Hauptbruch das Haupttal verläßt, stellt sich bald wieder ein anderer Bruch ein, welchen ich Kainachbruch nennen möchte. Derselbe prägt sich im Landschaftsbilde ungemein eindrucksvoll aus, da er die Ursache des Kainachdurchbruches zwischen Krems und Gaistfeld und dann wieder südlich von St. Johann (bei Krottendorf) ist. Diese Bruchlinie besitzt mehr die Richtung NW-SO. — Südlich von Krottendorf wird sie aber von einer anderen, W-O verlaufenden gekreuzt.

Dem gleichen Bruchsysteme gehört auch noch der „Piberbruch“ an, welcher sich gegen W in zwei Äste spaltet und so den steilen Hügel mit dem Schloß von Piber aus der Bucht heraus modelliert. Durch die Fortsetzung des südlichen Astes gegen W erscheint übrigens auch das Engtal des Geilbachoberlaufes bedingt.

Sonst sind von ost-westlichen Brüchen nur noch einige, welche zum Teil die S-Grenze der Kainach-Gosau bilden, von größerer Bedeutung.

Von dem anderen, dem N-S-Bruchsystem, sind zunächst die Staffelbrüche bemerkenswert, mit welchen die Stubalpe gegen das Becken von Köflach absinkt. Sie verlaufen im allgemeinen in der Richtung NNW-SSO und es sind ihrer wahrscheinlich mehrere vorhanden, wenn auch nur drei auf der Karte ausgeschieden wurden. Stellenweise bilden sie ganze Zerrüttungszonen, wie z. B. an der Grenze

gegen den Franziskanerkogel. Nach S hin zersplittern sie sich, zum Teil infolge Kreuzung mit einem von Edelschrott herabkommenden W-O-Brüche, und dringen in die Schindergräben ein. — Ähnliche nach NNW gerichtete Brüche begleiten den Gradenbach und zerstückten den Zigöllerkogel und werden selbst wieder von anderen Brüchen verquert. Weiter können nur die wichtigeren aus diesem Bruchsystem hervorgehoben werden. Ein solcher Bruch ist bei Klein-Kainach auf der linken Talseite zu beobachten. Er verläuft genau N-S, trennt den Klotz des Heiligen Berges von dem östlich anschließenden Devonrücken und schneidet auch die Kalkvorlage im S der „Hödelgrube“ durch. Die Bewegungsvorgänge längs dieses Bruches scheinen sehr intensiv gewesen zu sein, denn der Heilige Berg muß direkt als Riesenmylonit bezeichnet werden: man sieht da eine Riesenbreccie von devonischem Quarztdolomit, in welche jedoch auch eckige Bruchstücke von Schöckelkalk eingeschlossen erscheinen. Weniger intensiv war die Durchbewegung des südlichen Vorlegers der Hödelgrube, doch erkennt man auch hier, daß westlich des Bruches ungestörte horizontale Lagerung vorhanden ist, während östlich davon N-Fallen besteht.

Wieder ein genau N-S streichender Bruch zerstückt den Kalkklotz der Feste von Voitsberg und ist auch noch südlich des Kainachtals an der Grenze der Kowaldmulde gegen das kristalline Grundgebirge zu sehen. — Im Schloßberge selbst wird er aber außerdem noch von zwei gegen NNO gerichteten Brüchen gequert, so daß hier der Silurkalk in ein Mosaik von Schollen zerstückt erscheint. Die eigentliche Bruchlinie setzt sich aber auch nach N ziemlich weit fort und kann dort noch in den Gosauemergeln der Kainach beobachtet werden.

Weiter östlich treffen wir dann auf den „Taigitschgrabenbruch“. Es ist dies ein Doppelbruch, der sich auf sehr große Erstreckung verfolgen läßt und durch seinen gewundenen Verlauf besonders merkwürdig ist. Im S beginnt er schon im kristallinen Grundgebirge zu beiden Seiten der gegen NO gerichteten Taigitschschlucht. Bei der Taigitschmühle übersetzt er dann das Ende des Gößnitzbaches und tritt über den Bergrücken der Gemeinde Arnstein in das Kainachtal über, wo er sodann das Lobmingtal aufwärts verfolgt. Der Silurkalkberg in der Gemeinde Aicheggberg, von welchem schon erwähnt wurde, daß seine S-Grenze von dem Köflacher Hauptbruch gebildet wird, wird auf der O-Seite von dem Taigitschbruch abgeschnitten, und an dem östlicheren Parallelbrüche ragt hier ebenfalls noch eine Silurkalkklippe auf. Im weiteren Verlaufe nach N schneidet sodann der Doppelbruch in die Gosauablagerungen ein und überschreitet das Tal des Södingbaches.

Auf die kleineren, untergeordneten Brüche, die in dem kartierten Geländestücke beobachtet und verzeichnet wurden, kann erst später in einer ausführlicheren Arbeit zurückgekommen werden.

Die praktische Bedeutung des untersuchten Gebietes liegt in seinem Kohlenreichtum, der schon lange ausgebeutet wird. Es ist begreiflich, daß im Zusammenhange damit auch zahlreiche Tiefbohrungen vorgenommen wurden, um die Ausdehnung der Lagerstätten und deren Kohlenvermögen beurteilen zu können. Dennoch gibt es bisher nur eine zusammenhängende Darstellung über dieses Kohlengebiet, die sich in den

„Mineralkohlen Österreichs“ vom Jahre 1903 findet. Damals wurde bereits die Vermutung ausgesprochen, daß in dem ganzen Gebiete bloß zwei Flöze beständen und daß das mittlere „Julius-Flöz“ sehr fraglich sei.

Meine Studien haben mich nun zu dem Ergebnisse geführt, daß tatsächlich bloß zwei Flöze bestehen, daß sich diese aber gesetzmäßig in dem ganzen Gebiete verfolgen lassen. Zu diesem Resultate gelangte ich durch das Studium der Profile jener Bohrungen, welche teils von der Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergbaugesellschaft, teils von der österreichischen Alpenen Montangesellschaft seit dem Jahre 1911 in ihren Revieren niedergebracht und mir in liebenswürdigster Weise zum Studium überlassen wurden. Ich sehe mich daher verpflichtet, den genannten beiden Gesellschaften auch an dieser Stelle für ihr freundliches Entgegenkommen meinen besten Dank auszusprechen.

Das Liegendflöz ist das Lankowitz-Pibersteiner Flöz, das früher auch als Franziscschächter Flöz bezeichnet wurde. Das generelle Profil stellt sich folgendermaßen: unter Lehm, Schotter und Sand stellt sich massiger Tegel ein, welcher auch nicht selten mit glimmerreichem Sande wechsellagert und mit diesem dem Miozän angehört. Darunter folgt Kohlschiefer und dann die Kohle, welche hier eine durchschnittliche Mächtigkeit von 22 *m* besitzt und in der Nähe des Hangenden stellenweise ein sirupartiges Erdöl ausschwitzt. Bemerkenswert ist es überdies, daß die Liegendbänke des Flözes keine Holzstruktur aufweisen, sondern eine gleichmäßige Braunkohle führen. — Das Flöz wird durch sandige, seltener lettige Zwischenmittel meist in einzelne Bänke geteilt. Das Liegende bildet ein sandiger, selten etwas mergeliger Tegel, unter welchem eine festere Sandschicht von 10 bis 12 *m* folgt. Darunter stellt sich mitunter auch noch ein Liegendflöz ein, das stellenweise eine Mächtigkeit von 4 bis 6 *m* erreichen kann. — Das Lankowitz-Pibersteiner Flöz zeigt am Ausgehenden stets eine ziemlich starke Neigung von 30 bis 60°, legt sich aber gegen die Muldenmitte immer flacher und wurde bei Piberstein in 62 *m* Tiefe und bei Lankowitz in rund 145 *m* Tiefe schwebend erbohrt.

Das Pichlinger-Flöz (auch Hasendorfer- oder Pendel-Flöz genannt) wird durch nachstehendes generelles Profil bezeichnet: Bis zu 9 *m* Sand und Schotter; darunter mächtigere sandiger, später blauer Tegel, dann ein Oberflöz von 3 bis 5 *m* Dicke, das aber auch fehlen kann, 6 bis 7 *m* Kohlschiefer, welche als Brandschiefer gefährlich sind und durch das häufige Auftreten verkohlter Wurzelstöcke charakterisiert werden. Es folgen dann 2 bis 5 *m* sandiger Tegel oder Sand und darunter das Hauptflöz mit 8 bis 12 *m* Mächtigkeit, in dessen Liegenden auch noch 1 bis 2 Liegendbänke von je 1 *m* Stärke nach einem Sandzwischenmittel stellenweise nachgewiesen wurden.

Diese beiden Hauptflöze ziehen sich durch das ganze Köflacher Becken im engeren Sinne, bis zu der Enge zwischen Ober- und Unter-Graden. Diese wird, wie die Bohrungen gezeigt haben, bloß von dem Pichlinger Flöze, und auch nur mit stark verminderter Mächtigkeit, überschritten. Außerhalb der Enge bei Unter-Graden stellt sich aber dann in der Tiefe auch das Lankowitz Flöz wieder ein. Wenn nun aber auch das Durchstreichen der beiden Flöze durch das ganze angeführte

Gebiet nachgewiesen ist, so findet doch von Stelle zu Stelle ein Wechsel in der Mächtigkeit und in der Reinheit der Kohle statt, ja es gibt Stellen, an welchen das Flöz auch stark verschiefert oder durch Zwischenmittel verunreinigt erhohrt wurde.

In den südlich in das Gebirge eingreifenden Tertiärmulden kommt das Pichlinger Flöz zu ausgezeichneter Entwicklung. In der Mulde von Schaflos besitzt es eine durchschnittliche Mächtigkeit von 30 *m*, welche südlich vom Ferdinandschachte auf 60 bis 80 *m* anschwillt. Südlich und nördlich dieser Anschwellung haben dagegen die Bohrungen ergeben, daß hier unter dem normalen Flöze etwa 20 *m* Sand angetroffen wird, unter welchem ein Liegendflöz von 7 bis 8 *m* vorhanden ist. Darunter folgt wieder Sand und hierauf als Liegendes der devonische Quarzitolomit. Die auffallende Anschwellung der Kohle ist bisher nur durch eine alte Bohrung nachgewiesen und kann augenblicklich nicht erklärt werden; vielleicht liegt auch nur ein Beobachtungsfehler vor. Daß das Flöz der Schaflosmulde tatsächlich als Pichlinger-Flöz anzusprechen ist, dafür besteht auch ein Beweis in dem Auftreten von Brandschiefern im Hangenden des Flöztes, welche hier eine Mächtigkeit bis zu 9 *m* erreichen. — Eine eigentümliche Erscheinung in dieser Kohlenmulde ist die sogenannte „Vertaubung“. Diese streicht ungefähr W-O und verflächt im Mittel unter 30° gegen N. Sie besitzt eine wechselnde Mächtigkeit von 0.5 bis 4 *m* und erscheint stellenweise auch ganz verdrückt. Die Ausfüllung besteht aus feinem Glimmersand, in welchem jedoch auch Stücke des Dolomitquarzites von Haselnuß- bis Kopfgröße eingebettet liegen. Die meisten dieser Gesteinsstücke sind eckig, und stellenweise sieht man förmliche Breccien, bei welchen der Sand das Bindemittel bildet. Es erscheint mir zweifellos, daß man hier eine unregelmäßige Kluff vor sich hat, welche bis zu Tage aufgerissen und dann von obenher angefüllt wurde. Die ganze Erscheinung hat eine derartige Ähnlichkeit mit Erdbebenspalten, daß ich sie unbedenklich für eine solche halten möchte. Interessant ist es, daß längs dieser „Vertaubung“ auch nach ihrer Füllung noch Bewegungen stattgefunden haben, denn man kann in der Füllmasse, besonders wenn diese etwas lettig ist, sehr schöne Harnische und Rutschstreifen beobachten. An den Stellen, wo die Mächtigkeit der „Vertaubung“ größer ist, kann man auch beobachten, daß Teile des Flöztes abgerissen und in die Füllmasse eingebettet wurden, in welcher sie nun gleichsam schwimmen. Auch sonst sieht man nicht selten Stückchen von Kohle in der Masse.

Bemerkenswert ist, daß auch mitten in der gesunden Kohle mitunter Blöcke von Quarzitolomit angetroffen werden, Blöcke von Kopfgröße bis zu einem Durchmesser von 2 *m*. Sie sind fast immer gerundet und an ihrer Außenseite stets mit mehr oder minder deutlichen Harnischstreifen bedeckt. Diese Blöcke sind wohl zweifellos seinerzeit von den Berghängen auf das Moor herabgekoltert (die Kohle erweist sich hier zumeist nicht als Lignit, sondern als dichte, erdige Braunkohle) und dort zunächst infolge der eigenen Schwere langsam eingesunken. Die Harnische entstanden aber durch den ungeheuren Druck, welchen die Kohle beim „Schwinden“ oder „Setzen“ erzeugt. Die Kohle muß dabei als eine zäh-plastische Masse gedacht werden, wodurch es auch erklärlich erscheint, daß sie einerseits den großen Druck

ausüben konnte und daß sie sich anderseits trotz der „Setzungs“-Bewegung doch allseits an den Fremdkörper dicht anschmiegt.

Die Anschlußarbeiten bewegten sich zur Zeit meines Besuches, anfangs Dezember 1923, auf dem XVII. Lauf und hier zeigte die Kohle bereits etwa seidigen Glanz und schwach muscheligen Bruch. Unregelmäßige Schnüre lassen auch bereits den Glanz von Glanzkohle erkennen. Auch dies ist als eine Wirkung der „Setzung“ aufzufassen.

Die Lagerung der Kohle in der Mulde von Schaflos ist löffelförmig, mit schwacher Neigung der Achse gegen den N. An der O- und W-Flanke ist es bemerkenswert, daß die Kohle bis auf ca. 1 *cm* Stärke ausgeht, aber schon etwa 30 *m* davon entfernt eine Mächtigkeit von 20 *m* besitzt.

Bei der Befahrung dieser Grube wurde ich in liebenswürdigster Weise von den Herren Inspektor Haberl und Betriebsleiter Bergmann der Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergbaugesellschaft geleitet, welche es mir ermöglichten, die oben zusammengestellten Beobachtungen zu machen, und ich erlaube mir den beiden Herren für ihr großes Entgegenkommen auch an dieser Stelle meinen besten Dank auszusprechen.

In der benachbarten Mulde von Rosental erreicht das Flöz eine durchschnittliche Mächtigkeit von 40 *m*. Es ist zweifellos das gleiche Flöz wie in der Schaflosmulde, wenn die beiden Flöze auch nicht in ihren Muldenenden zusammenhängen, wie durch den Abbau des südlichen Teiles der Rosentalmulde, in dem sogenannten Hoheggerbau, der bereits so gut wie vollständig ausgebeutet ist, nachgewiesen werden konnte.

Nördlich von Köflach besteht eine Tertiärverbindung zur Bucht von Piber. Diese liegt nördlich des Köflacher Hauptbruches und ist an diesem gehoben. Ob auch eine Flözverbindung zwischen dem Kohlenbecken von Köflach und dem Kohlenbecken von Piber besteht, ist noch nicht durch Bohrungen untersucht. Bei Piber selbst wird in drei verschiedenen Revieren Bergbau betrieben und es kann die nachstehende generelle Schichtfolge angegeben werden. Es findet sich hier ein unbedeutendes Oberflöz von wenig über einen Meter Mächtigkeit, darunter 4 bis 5 *m* Sandstein und darunter das Hauptflöz von 14 *m* Stärke mit einem Zwischenmittel von 2 *m*. Meinen Untersuchungen nach ist dieses Flöz mit dem Lankowitzer Flöz identisch. — Erst am Ausgange der Bucht gegen das Kainachtal greift dann auch wieder das Pichlinger Flöz herein.

Gegenüber von diesem Ausgange liegt das Becken von Oberdorf. Hier ist es das Pichlinger Flöz, das in Abbau steht. Es besitzt hier eine Mächtigkeit von 11 bis 36 *m* und ist in drei Bänke gesondert, von welchen die Liegendbank größtenteils vertauht ist. — Bohrungen haben aber ergeben, daß in der Nachbarschaft des Kainachtals in der Tiefe wieder das Lankowitzer Flöz randlich etwas in die Oberdorfer Mulde herein greift.

Kehren wir wieder in das Haupttal zurück, so ist gegenüber von Unter-Graden, am Abhange des Heiligen Berges, die Hödlgrube zu erwähnen. Man kennt hier ein unbedeutendes Oberflöz, dann ein mittleres Flöz, das wohl dem Pichlinger Flöz entspricht, eine Mächtigkeit von 24 *m* erreicht und schon so ziemlich ausgebaut ist. Darunter folgen Sande und Tone mit talwärts zunehmender Mächtigkeit und dann das Liegendflöz mit 18 *m* Mächtigkeit, das ich mit dem Lankowitzer Flöz in Parallele stellen möchte. — Die Hödelgrube liegt ebenfalls nördlich

des Köflacher Hauptbruches, und daraus erklärt sich die viel höhere Lage der beiden Flöze gegenüber der Hauptbucht. Man kann hier aber deutlich erkennen, daß auch noch nach Ablagerung des Pichlinger Flözes an der genannten Bruchlinie Bewegungen stattgefunden haben. Der Bucht der Hödelgrube ist ein Devonrücken im S vorgelagert und an dessen Seite lagern sich auch wieder die Kohlen an. Es ist dies evident das „mittlere Flöz“ der Hödelgrube, also das Pichlinger Flöz. Dieses neigt sich vom Ausgehenden gegen die Muldenmitte und stößt dort an dem Köflacher Hauptbruche ab. Jenseits desselben wurde das Flöz erst wieder in viel bedeutenderer Tiefe erbohrt.

Bei Voitsberg wird die Voitsberg-Zangtaler Mulde abgebaut. Auch hier ist es wieder das Pichlinger Flöz, das hereingewonnen wird. Im N grenzt es ganz nahe an die Mulde des Oberdorfer Reviers, zwischen beiden aber zieht sich der Köflacher Hauptbruch hindurch. — Die Flöze beider Mulden, das von Oberdorf und das von Voitsberg-Zangtal, sind bis heute im wesentlichen bloß in ihrem westlichen Teile bekannt, es erscheint mir aber nach meinen Studien sehr wahrscheinlich, daß sie sich weiter als bisher angenommen gegen O erstrecken.

Südlich von Voitsberg steht auch noch ein kleines Kohlenvorkommen in Abbau, das Revier von Grillbüchel. Hier ist es einigermaßen schwierig, eine Flözidentifizierung vorzunehmen; am ehesten würde ich glauben, daß es als „Oberflöz“ des Pichlinger Flözes anzusehen wäre. Dann wäre aber das Pichlinger Flöz selbst noch in der Tiefe zu suchen. Tatsächlich konnte ich feststellen, daß hier in der Gemeinde Kowald eine weite, sich tief in das Grundgebirge erstreckende Tertiärbucht vorhanden ist, welche bisher noch auf keiner Karte verzeichnet war, und es wäre vielleicht auch empfehlenswert, diese Bucht mit dem Bohrer auf Kohleführung zu untersuchen. Eine Bohrung wurde dort allerdings bereits auf eine Tiefe vom 121 m abgeteuft, die aber im wesentlichen ohne Kohle verblieb. Ein kleiner Schurfbau weiter westlich, südlich des Bauern Marbacher, soll dagegen in einem Gesenke vier kleine Flöze nachgewiesen haben. Diese Mitteilungen verdanke ich dem Herrn Obersteiger Kienleitner in Kowald, der mir auch den ehemaligen Bohrpunkt angab. Dieser befand sich unbedingt zu weit nördlich, also dem Muldenrande zu nahe; auch der Schurf dürfte gerade noch den äußersten Rand des Kohlenvorkommens angeritzt haben. Es wäre daher zu empfehlen, spätere Sondierungen weiter südlich vorzunehmen.

In all den erwähnten Kohlenbecken liegen die Flöze auffallend stark gemuldet, eine Erscheinung, die infolge der sehr verschieden gelagerten Muldenachsen von vornherein kaum auf Zusammenschub bezogen werden kann. Stiny<sup>1</sup> hat sich nun anlässlich seines Studiums der Hödelgrube auch mit diesem Phänomen eingehend befaßt, und da er in dem devonischen Grundgebirge, in welchem diese Kohlenmulde eingebettet liegt, zahlreiche kleine Verwerfungen beobachten konnte, so brachte er die Muldung damit in Zusammenhang und glaubte, sie ähnlich der Bildung von Pingen über alten Bergbauen mit vertikalen Bewegungen im Grundgebirge und einem Nachsacken der tertiären Auflagerung erklären zu

<sup>1</sup> Stiny: Zur Entstehung von Kohlenmulden. Mitteilungen d. geol. Ges. Wien, Bd. XVI. 1923, S. 286 ff.

sollen. Ich stehe nun durchaus nicht an, die Möglichkeit eines solchen Vorganges ohne weiteres zuzugeben, allein es will mir doch erscheinen, daß dieser spezielle Fall, der auf Beobachtungen um die Hödelgrube begründet wurde, wenn er dort schon zutreffen sollte, keinesfalls eine breite Verallgemeinerung zuläßt. Jedenfalls erscheint es mir angezeigt, zur Erklärung dieser Muldenbildung die Untersuchungen von Glöckner<sup>1</sup> heranzuziehen, besonders da der Typus der Kohle von Köflach-Voitsberg vollkommen mit jenem der sächsischen Braunkohlen übereinstimmt, welche Glöckner als Humus- oder Moorkohle bezeichnet, die dadurch charakterisiert erscheint, daß in ihr homogene, feste, erdige Braunkohlen mit Lagen von Lignit wechseln. — Man weiß schon lange, daß bei der Umwandlung der Zellulose in Kohle eine sehr erhebliche Volumverminderung stattfindet, welche man bisher nach der Formel von Renault berechnete. Die so gefundenen Werte waren aber viel zu hoch, und Glöckner hat nun rein empirisch, auf Grund mehrfacher Beobachtungen den Setzungskoeffizienten der Braunkohle mit 2 bis 2·5 bestimmt, d. h. man müßte, um die Menge des moorigen Ausgangsmaterials einer autochthonen Braunkohlenlagerstätte zu finden, die Mächtigkeit des Flözes mit rund 2 bis 2·5 multiplizieren.

Die Mächtigkeit der beiden Flöze der Hödelgrube beträgt aber zusammen rund 40 *m*, und so müßte mit einem Ausgangsmaterial von rund 80 bis 90 *m* gerechnet werden, das bedeutete aber eine Einsenkung um 40 bis 50 *m*, und da ist es interessant, daß auch Stiny zu dem Schlusse kommt: „Die verhältnismäßige Absenkung des Muldentiefsten gegenüber den Muldenrändern dürfte in der Hödelgrube etwa 40 *m* oder etwas mehr betragen haben“, genau die gleiche Absenkung ist aber durch den Setzungskoeffizienten Glöckners ebenfalls zu erreichen, ohne daß man dazu die Einwirkung von Vertikalverschiebungen längs Brüchen zu Hilfe zu nehmen braucht.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Neuaufnahme des Kohlenbeckens von Köflach-Voitsberg und seiner Umgebung doch eine große Anzahl neuer Ergebnisse geliefert hat. So ist die Gliederung des Paläozoikums jener Gegend zum Teil neu. Neu ist insbesondere die Verbreitung der Miozänablagerungen über das Gößnitztal hinaus und das Vorhandensein einer weiten Miozänbucht in der Gemeinde Kowald, ebenso wie die Anhaltspunkte, welche eine weitere Ausdehnung der Kohlenführung gegen O wahrscheinlich erscheinen lassen. Auch das Vorhandensein von zwei Flözen, die sich einheitlich durch das ganze Gebiet verfolgen lassen, wurde hier zum erstenmal aufgezeigt, ebenso wie das Verhältnis zwischen den beiden Flözen untereinander sowie ihre voneinander abweichende Verbreitung. Ganz neu ist auch endlich die Bruchtektonik des ganzen Gebietes, deren Kenntnis jedoch auch für den dort eingehenden Bergbau von einschneidender Bedeutung ist.

<sup>1</sup> Glöckner, F.: Zur Entstehung der Braunkohlenlagerstätten der südl. Lausitz. Braunkohle X. Jahrg. 1912, S. 661—709. — Über den Setzungskoeffizienten der Braunkohle. Z. d. dtsch. Geol. Ges. 1912, Monatsberichte S. 306—310. — Das Volumenverhältnis zwischen Moortorf und daraus resultierender autochthoner Humusbraunkohle. Ztsch. f. prakt. Geol. XX. Jahrg. 1912, S. 371—375.