

Wir haben hier daher offenbar die „Schichtengruppe der dunkelgrauen Schieferthone“ vor uns, die auch hier in ihrem tiefsten Niveau einen Hangendflötzzug birgt: das Schlaner oder, wie es weiter westlich genannt wird, das Kounovaer Flötz, dessen Identität mit dem Flözte der Liegendzone der Pilsener „Schichtengruppe der grauen Schieferthone“ hiedurch daher unzweifelhaft feststeht.

Die „Schichtengruppe der oberen rothen Schieferthone“ ist mir in dem Kladno-Schlaner Becken bisher nicht begegnet. Möglicherweise, dass Kuřta's Angaben¹⁾ aus der Rakonitzer Gegend auf eine solche zu beziehen ist.

Wir sehen daher eine vollständige Identität in der Schichtenfolge der beiden grossen innerböhmisches Steinkohlenbecken platzgreifen. Man kann sie sogar noch weiter in einzelne Details verfolgen: Bei Pilsen wurde des Vorkommens einer meist schwachen Einlagerung von rothen und grünen Schieferthonen nicht weit im Hangenden des unteren Flötzzuges, also noch immer tief in der Schichtengruppe der grauen Sandsteine, erwähnt, die nur im Nordtheil der genannten Mulde manchmal grössere Mächtigkeit gewinnt. Auch bei Kladno zeigen aber einzelne Bohrprofile, wie z. B. auch jenes des Johannesschachtes bei Libuschin, etwa 50—70 m ober dem Hauptflözte solche geringmächtige Einlagerungen von rothen Schieferthonen.

Jene Uebereinstimmung bestätigt auch wieder das bereits durch die früheren Studien gezeitigte Resultat, dass die Stegocephalenfauna der Nürschauer Plattenkohle (Liegendflötzzug) von jener der „Schwarte“ im unmittelbaren Hangenden des Kounovaer Flötzes (Hangendflötzzug) durch ein weites zeitliches Intervall getrennt ist, in welchem gegen 300 m und darüber die Schichtengruppe der grauen Sandsteine, sowie die ganze Schichtengruppe der unteren rothen Schieferthone zur Ablagerung gelangten.

Nachdem aber, wie ebenfalls an früheren Stellen gezeigt wurde, der Liegendflötzzug den Saarbrückener Schichten entspricht, der Hangendflötzzug jedoch den oberen Ottweiler Schichten, nachdem ferner weitaus die Mehrzahl der von Fritsch aus unseren böhmischen Kohlenablagerungen beschriebenen Stegocephalenreste aus der Nürschauer Plattenkohle, ein geringerer Theil bereits aus der Kounovaer Schwarte und nur vereinzelte aus den Ablagerungen von Braunau stammen, so ergibt sich, dass jene von Fritsch beschriebene Stegocephalenfauna zum allergrössten Theil gar keine permische Fauna ist, sondern geradezu den Typus der obercarbonen, höheren Thierwelt darstellt.

G. Geyer. Zur Tektonik des Bleiberger Thales in Kärnten.

Während der letzten Sommercampagne (1901) wurden die geologischen Aufnahmen in den Gailthaler Alpen ostwärts bis gegen Villach, d. h. über ein Gebiet fortgesetzt, welches sich unmittelbar

¹⁾ J. Kuřta, Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1882, pag. 217. — Vergleiche auch: Weithofer, Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss., Wien 1898, pag. 62.

an das in einer vorhergehenden Publication (Verh. 1901, pag. 113) geschilderte Terrain des Weissenbach- und Kreuzenthales, sowie der Spitzegelkette anschliesst. Es umfasst dieser Abschnitt somit einerseits das eigentliche Ostende der Gailthaler Alpen, nämlich den Bleiberger Erzberg sammt dem ihm nördlich vorgelagerten Kellerbergzuge, andererseits aber den jenseits des Bleiberger Längsthales im Süden völlig isolirt aufragenden Stock der im Dobratsch culminirenden Villacher Alpe.

Dem Umstande, dass das auf jene Art umgrenzte Terrain infolge seines Erzreichthumes seit altersher die Aufmerksamkeit der Mineralogen und Geologen auf sich gezogen hat, verdanken wir eine sehr umfangreiche, zum grossen Theile allerdings mehr die montanistischen oder mineralogenetischen als die rein geologischen Verhältnisse behandelnde Literatur.

Da diese letztere bis an die ersten Anfänge der Alpengeologie zurückdatirt, andererseits aber in die jüngste Zeit reicht, ergeben sich schon mit Rücksicht auf die fortschreitenden Kenntnisse und die dadurch mitunter wechselnde Auffassung, z. B. über die Bedeutung mancher Versteinerungen als Leitfossilien, mehrfach divergirende Anschauungen.

Wenn wir von den ältesten, meist schwer zugänglichen, im übrigen heute zumeist nur vom historischen Standpunkte bemerkenswerten literarischen Beiträgen von v. Ployer, Mohs, Phillips etc. (vergl. Literaturverzeichnis von Hupfeld in Zeitschrift für prakt. Geologie. Berlin 1897, Juli, pag. 233) absehen, so ist unter den älteren zusammenfassenden Darstellungen der Bleiberger Gegend zunächst der Aufsatz von K. Peters: Die Umgebung von Deutschbleiberg in Kärnten (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., VII. Bd., Wien 1856, pag. 67) zu nennen, welcher zugleich als officieller Bericht über die ersten in jener Region durchgeführten Anstaltsaufnahmen angesehen werden muss. In demselben Jahre 1855 kartirte F. Foetterle das unmittelbar westlich anschliessende Gebiet zwischen Nötsch im Gailthal, Kreuth und Paternion im Drauthal (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., VII. Bd., Wien 1856, pag. 373).

In dem eben erwähnten Berichte von K. Peters wird der „erzführende“ Kalk auf Grund der darin häufig auftretenden „Dachsteinbivalve“ als Dachsteinkalk aufgefasst, über welchem die den Cassianer Schichten zugerechneten Lagerschiefer unregelmässig aufgeschoben worden seien.

Später hat sich v. Cotta mit dem Bleiberger Vorkommen befasst (Ueber die Blei- und Zinkerzlagertstätten Kärntens. Berg- und Hüttenmännische Zeitung, Freiberg 1863, pag. 9, 33 u. s. w.) und die auch von Lipold (Oesterr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen. Wien 1863, pag. 173) getheilte Anschauung vertreten, dass jene als *Megalodus triquetra* Wulf. bestimmte Muschel für die Deutung des erzführenden Kalkes als „Dachsteinkalk“ nicht massgebend sei und dass der erzführende Kalk den (damals für älter gehaltenen) Hallstätter Schichten angehören müsse. Dies veranlasste K. Peters zu einer theilweisen Berichtigung (Einige Bemerkungen über die Blei- und Zinkerzlagertstätten Kärntens. Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1863, pag. 125

und 133, abgedruckt in Oesterr. Zeitschr. 1863, pag. 187 und 204), wobei in dem Bleiberger Profile grosse Längsverwürfe angenommen, die Liegendschichten des Lagerschiefers als älterer (Esinó-) Dolomit, die Kalke mit *Megalodus* aber immer noch als Dachsteinkalk gedeutet wurden.

Noch im selben Jahre wendet sich P. Potiorek, v. Cotta's Cicerone während dessen Besuches in Bleiberg, gegen diese neuere Auffassung von K. Peters (Ueber die Erzlagerstätten des Bleiberger Erzberges. Oesterr. Zeitschrift 1863, pag. 373 und 382) und stellt die Lagerungsverhältnisse nach drei typischen Localitäten (Fuggerthal, Kreuth und Bleiberg) in dem Sinne fest, dass der erzführende Kalk in den höheren Horizonten discordant, in den tieferen jedoch concordant vom Lagerschiefer, dieser letztere aber überall concordant vom sogenannten Stinkstein (Hauptdolomit) überdeckt werde. Weiter im Süden schliesst sich nach Potiorek an diesen Stinkstein schwarz- bis grünlichgrauer, stellenweise gypsführender, fossilereicher, hierorts als Deckenschiefer benannter Schieferthon in einer Mächtigkeit von nahe 300 Klafter als Hangendes an.

Ein mit der Chiffre S. gezeichneter Aufsatz der Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen (1869, pag. 259 und 266) bringt dieselbe Auffassung jenes „Deckenschiefers“ als Hangendes des Stinksteines (Hauptdolomites) auch in graphischer Weise zur Darstellung, geht aber noch um einen Schritt weiter, indem hier der mächtige Deckenschiefer als eine Zwischenlagerung zwischen dem Stinkstein und dem Kalk des Dobratsch eingezeichnet wird, welcher letzterer somit das jüngste Glied bilden und dem Hauptdolomitniveau angehören müsste.

In einer kurz darauf erschienenen Arbeit von E. v. Mojsisovics (Ueber die tektonischen Verhältnisse des erzführenden Triasgebirges zwischen Drau und Gail. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1872, pag. 351—353) wird bereits der erzführende Kalk mit dem Wettersteinkalk parallelisiert und der Verlauf der hier näher zu besprechenden Bruchlinie angedeutet.

Der „Deckenschiefer“ findet auch in einem späteren Vortragsberichte von dem ehemaligen Werksdirector E. Makuč (Orientirender Vortrag über Bleiberg. Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, Vereinsmittheilungen 1883, pag. 86) keine Erwähnung mehr.

Die durch ihre Gründlichkeit und präzise Darstellung ausgezeichnete, ein umfassendes Literaturverzeichnis enthaltende Arbeit von Hupfeld, „Der Bleiberger Erzberg“ (Zeitschr. für prakt. Geologie, Berlin 1897, pag. 233—247) theilt das Massiv des Dobratsch ebenfalls der Stufe des erzführenden Kalkes oder Wettersteinkalkes zu, eine Annahme, welche auch mit den einer jüngsten Publication von A. Brunlechner (Die Entstehung und Bildungsfolge der Bleiberger Erze und ihrer Begleiter. Jahrb. d. naturhistor. Museums von Kärnten, XXV., Klagenfurt 1898) zu Grunde liegenden Anschauungen über die Bleiberger Lagerungsverhältnisse harmonirt.

Es soll nunmehr gezeigt werden, dass auch die von dem Verfasser während des Sommers 1901 durchgeführte geologische Neuaufnahme des Bleiberger-Kreuther Revieres vielfach Ergebnisse lieferte,

welche geeignet sind, die Richtigkeit jener jüngsten Auffassung weiterhin zu stützen.

Das Bleiberger Thal erscheint demnach im Grossen betrachtet als eine vom Bleiberger Bruch durchschnittene Synklinale, deren Nordflügel (Erzberg) dem Südflügel (Dobratsch) gegenüber ungleichmässig in die Tiefe gesunken ist. Während nämlich der Betrag der Verschiebung im Westen etwa die Gesamtmächtigkeit der hier entwickelten Triasglieder erreicht, verringert sich die Sprunghöhe nach Osten in dem Masse, als sich die Scholle des Dobratsch dahin senkt, bis in der Gegend von Heiligen Geist die Ausgleichung erfolgt und eine bloss durch untergeordnete Knickungen unterbrochene Mulde sich einstellt.

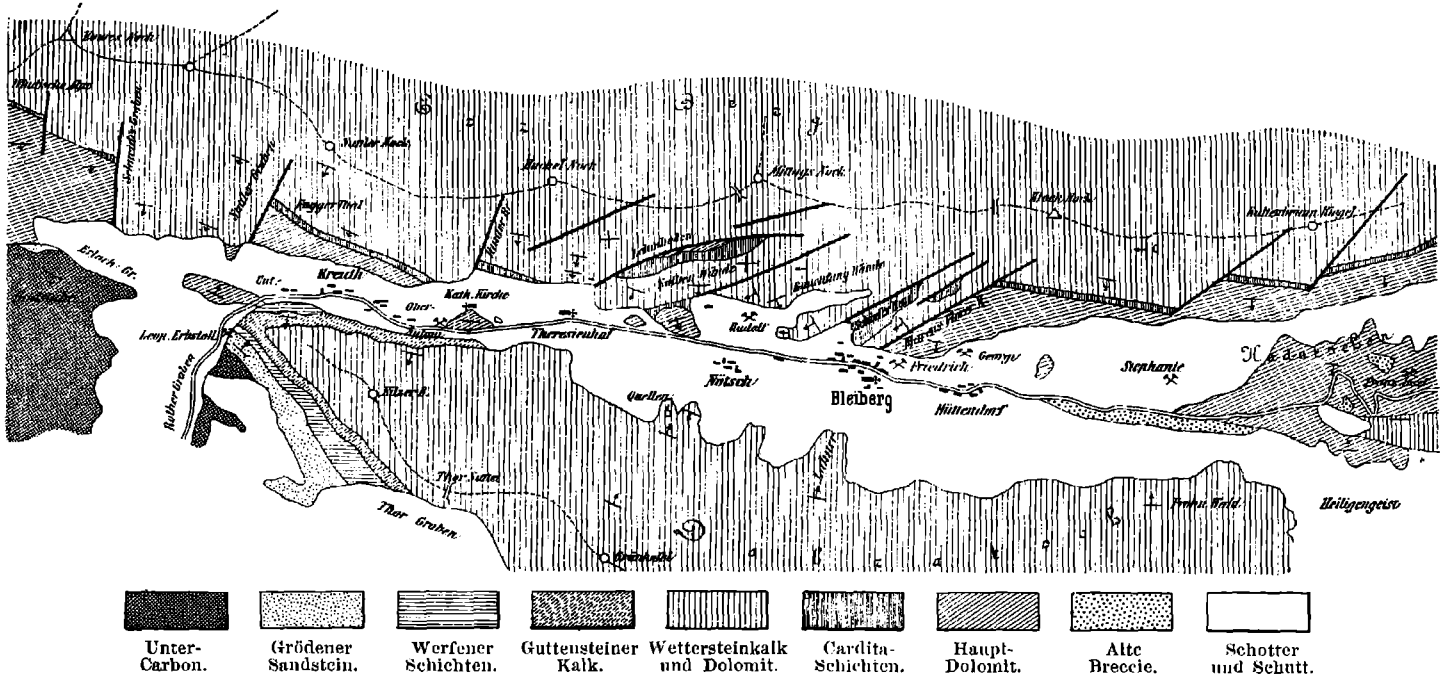
Um diese Verhältnisse übersichtlich darzustellen, erscheint es geboten, die erwähnte Hauptbruchlinie sowohl, als einige damit parallele Nebenbrüche mit Rücksicht auf die Niveauverschiebungen der dort aneinander grenzenden, entlang dem Streichen bald an Querklüften tiefer eingebrochenen, bald höher herausgehobenen Längsschollen zu verfolgen. Dabei kann hinsichtlich der das Gebiet aufbauenden Schichtenfolge auf die in früheren Berichten geschilderten stratigraphischen Verhältnisse der unmittelbar anschliessenden Gebirgsabschnitte hingewiesen werden¹⁾.

I. Der Bleiberger Bruch.

Das Westende der das Bleiberger Thal durchziehenden Längsstörung dürfte in dem unter dem Reisskofel eingeschnittenen Mocnikgraben bei Weissbriach zu suchen sein, wo der Grödener Sandstein unmittelbar am oberen Triaskalk abschneidet (vergl. Blatt Oberdrauburg und Mauthen der geol. Specialkarte, SW-Gruppe 71). Jene entlang dem Gitschthale die gefaltete Obertrias vom Quarzphyllit trennende, von E. Suess (Antlitz d. Erde, I, pag. 340 und 358) als Gitschbruch bezeichnete Störung setzt sich entlang der Südseite der Egelkette bei Hermagor zwischen steil südlich einfallendem Hauptdolomit und dem Thonglimmerschiefer (Verh. 1901, Profil auf pag. 127) gegen die Einsattlung der Windischen Höhe fort und schneidet hier südöstlich streichende Untercarbonfalten der Nötscher Schichten von einem isolirten Zuge des erzführenden Kalkes ab. In der von der Passhöhe nach Osten ansteigenden, seichten Eintiefung beobachtet man zwischen dem Triaskalk und den aus Thonschiefen und Conglomeraten bestehenden Nötscher Schichten eine den letzteren discordant auflagernde Partie von Grödener Sandstein. Nahe der mit 1264 cotirten Waldkuppe streichen die den erzführenden Kalk überlagernden Cardita-Oolithe an der Bruchlinie aus, so dass von hier angefangen der südlich einfallende Hauptdolomit der Badstube unmittelbar an dem Untercarbon abstösst. Die Grenze ist eine so scharfe, dass man auf dem Fahrwege über die Badstube oberhalb des

¹⁾ G. Geyer. Geologische Aufnahmen im Weissenbachthale, Kreuzengraben und in der Spitzegelkette. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1901, pag. 113.

Fig. 1.



Weissofen genannten Grabens (südlich der Côte 1513) in wenigen Schritten aus Untercarbon in anstehenden Hauptdolomit gelangt.

Die von hier östlich anschliessende Strecke des Bruches im Weissofen zeigt sich, von Bleiberg gesehen, mit voller Deutlichkeit, indem sich die bewachsenen dunklen Carbonschieferabhänge in einer vertical verlaufenden Linie gegen die weissen Dolomitgräben scharf abgrenzen. In der Tiefe des Weissofen am Ursprung des Erlachgrabens (siehe das umstehende Kärtchen ca. i. M. 1 : 85.000) blieb abermals eine kleine Partie von rothen Grödener Schichten, vielleicht nur aus dem Grunde erhalten, weil ein Theil des permischen Sandsteines bei dem Niedersinken der Triasscholle in dem Bruche eingeklemmt worden ist.

Bevor wir den im Anschlusse hieran durch Glacialschotter maskirten Weiterverlauf des Bleiberger Bruches verfolgen, soll hier zunächst die nördlich anschliessende Triasscholle näher in's Auge gefasst werden. Ein Gang über die Badstube und Windische Alpe auf den Kowes Nock und nördlich hinab durch den Pailgraben schliesst uns der Reihe nach fast die gesammte Triasfolge auf. Durch südlich fallenden Hauptdolomit gelangen wir, immer gegen das Liegende schreitend, über die im Sattel der Windischen Alpe durchstreichenden, östlich unterhalb auch in einem Stollen aufgeschlossenen Carditaschichten, sodann in die grossplattigen, weissen Hangendkalke des Wettersteinkalkes, welche den Gipfel des Kowes Nock bilden, endlich auf der Nordseite in den Pailgraben absteigend, in weissen, grusig zerfallenden, brecciösen, kurzklüftigen Wettersteindolomit.

Die Trennung dieses in kalkigeren Lagen stets Diploporen führenden Niveaus von dem petrographisch oft sehr ähnlichen Hauptdolomit bildet einen Fortschritt der neuesten Aufnahme gegenüber den älteren Kartirungen und bedingt die hier festgehaltene Anschauung über den Bau des Erzberges.

Es darf als eine wesentliche Stütze dieser Deutung jenes an sich wenig charakteristischen Dolomitmiveaus angesehen werden, dass unter dem letzteren im Pailgraben am Fusse des Blendennöckels, etwa bei Côte 1179 der Specialkarte dünnsschichtige oder selbst schiefrige schwarze Kalke und Mergel aufgeschlossen sind, die den Partnachschichten oder dem tieferen Muschelkalk angehören. Ihre den Wettersteindolomit unterlagernden, steil zickzackförmig gefalteten Bänke sind hier über dem flach nach SW einfallenden Hauptdolomit der Kreuzen- und Koferschlucht deutlich aufgeschoben. An dieser Stelle stossen wir also unvermittelt an eine zweite Längsstörung, welche in ost-südöstlicher Richtung am Nordfusse des Erzberges fortzieht und somit gegen den am Südfuss jenes Höhenrückens in westöstlicher Linie streichenden Bleiberger Bruch unter einem kleinen Winkel convergirt.

Dieses Verhältnis ist für den ganzen, vom Kowes Nock bis über den Kadutschenberg etwa 12 Kilometer weit östlich streichenden Erzberg bezeichnend. Stets bilden von dunklen Kalken der Muschelkalkstufe unterteufte lichte Wettersteindolomite die Nordabhänge,

helle Wettersteinkalke den Scheitel und die südliche Abdachung desselben.

Nicht so einfach dagegen erweist sich die Fortsetzung der in der Einsattlung der Windischen Alpe durchstreichenden Carditaschichten nach Osten, und zwar schon in dem zunächst anschliessenden, von wüsten Gräben (Schneidergraben, Maurergraben und Sattlergraben) durchrissenen Felsabhängen zwischen dem Kowes Nock und Sattler Nock. Steile Aufrichtung der vielfach von Blättern und Harnischen durchsetzten Kalk- und Dolomitbänke scheint sich hier mit einer weitgehenden Dolomitisation des noch auf dem Kowes Nock und weiter östlich am Sattlernock wieder normal kalkig ausgebildeten Plattenlagen des erzführenden Kalkes zu combiniren und die kartographische Abtrennung dieses Niveaus vom Hauptdolomit zu erschweren.

Die Begehung dieses schroffen Terrains, innerhalb dessen übrigens überall Anzeichen älterer und neuerer Schürfungen zu bemerken sind, lehrte mich bisher nur ein einziges beschränktes Vorkommen von Carditaschichten im oberen Drittel des felsigen Schneidergrabens kennen, woselbst die grauen, mürben Thonmergelschiefer (Lagerschiefer) eine dislocirte Stellung einzunehmen und sonach dem Typus der sogenannten „Kreuz-Schiefer“ anzugehören scheinen.

Weder im Maurer- noch im Sattlergraben ergab sich eine klare Grenzscheide innerhalb der lichten, weiss ausbleichenden, kurzklüftigen, sandig-brecciösen oder zuckerkörnigen Dolomite, welche, durchschnittlich steil nach Südsüdwest einfallend, hie und da eine deutliche, an die Plattenlagen des Wettersteinkalkes erinnernde Bankung zur Schau tragen. Vorläufig wurde daher angenommen, dass die genannten Gräben noch durchaus dem Gebiete des Wettersteinkalkes zufallen und nur eine kleine Dolomit-Partie südlich vor der Ausmündung des Sattlergrabens, woselbst aus einem Stollen hervorquellendes Wasser auf eine undurchlässige Schichte hindeutet, als Hauptdolomit ausgeschieden.

Südlich von dieser Stelle erhebt sich aus dem zwischen Erlachgraben und Unter-Kreuth ausgebreiteten Glacialschotter eine isolirte Kuppe, auf deren Südabhang in lichtgrauem, splitterigem Dolomit ein Steinbruch angelegt worden ist. Es ist die hier nach NNO, also widersinnisch aufgebogene Fortsetzung des Hauptdolomitzuges der Badstube, welche, vielfach durch Schutt verdeckt, nach Osten bis an den Kreuther-Bach reicht und hier entlang einer Störung von dem die Basis des Kilzer-Berges bildenden Werfener Schiefer abgeschnitten wird.

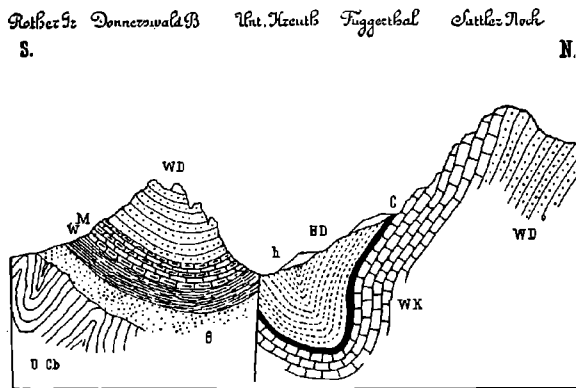
Hier haben wir abermals ein Element des im Erlachgraben durch Glacialschotter verhüllten Bleiberger Bruches vor uns. Der Dolomit tritt nahe dem Kreuther Posthause unterhalb der Strasse im Garten eines Gehöftes, kaum 20 Meter von den am jenseitigen Bachufer blossliegenden Werfener Schichten entfernt, zutage, so dass hier die Lage der Bruchlinie wieder genau festzulegen ist.

Damit sind wir zugleich in das Kreuther Revier des hiesigen Bergbaudistrictes und an das Westende des Dobratschmassives gelangt, zwischen welchen der von dem Leopoldi-Erbstollen schräg durchfahrene Bleiberger Bruch verläuft. In dem Erbstollen selbst (vergl.

hier Schmid: Ueber Bleiberg. Zeitschrift des Berg- und Hüttenmännischen Vereines für Kärnten. I. Klagenfurt 1869) wird die Bruchlinie wohl durchfahren, allein die betreffende Stelle, woselbst sich begreiflicher Weise ein erhöhter Wasserzulauf einstellte, ist heute mit Cement verkleidet, so dass man aus dem Hauptdolomit nach jener Auskleidung unmittelbar in die dunklen gypsführenden, thonigen Mergelkalke der Guttensteiner Schichten gelangt, die man früher als „Deckenschiefer“ bezeichnet hatte.

Der Lagerungstypus von Kreuth, dessen Abbau ausser auf Bleiglanz namentlich auf die Gewinnung von Zinkerzen (Galmei) gerichtet ist, wurde in den erwähnten Arbeiten vielfach dargestellt. Die plattigen Wettersteinkalke des Sattlernock fallen immer steiler nach Südwesten ein und werden oberhalb Kreuth von einer Zone von

Fig. 2.



U. Cb. Untercarbon. — G. Grödener Sandstein. — W. Werfener Schichten. — M. Guttensteiner Schichten. — WD. Wettersteindolomit. — WK. Weitersteinkalk. — C. Carditaschichten. — HD. Hauptdolomit. — h. Halden.

Carditaschichten und von Hauptdolomit überlagert, deren von OSO nach WNW gerichtetes Streichen etwa vom Antoni-Stollen gegen Fuggerthal gerichtet ist. Sowohl die dunklen Lagerschiefer¹⁾ als auch der bituminöse Stinkstein (Hauptdolomit) sind theils unter den grossen Halden, theils in dem von Fuggerthal südlich absinkenden felsigen Wasserrissen vielfach aufgeschlossen.

Nach Westen schneiden Lagerschiefer und Stinkstein längs einer das Fuggerthal auf jener Seite begrenzenden Querkluft an dem nach Süden vorgeschobenen Wettersteinkalk-Pfeiler des Maurer- und Sattler-Grabens ab. Berücksichtigt man den Umstand, dass die Lagerschiefer einerseits in der Tiefe saiger stehen, ja sogar widersinnlich

¹⁾ Die Strecken, in welchen der bekannte, an local auftretende kalkige Bänke des Lagerschiefers gebundene Vorkommen des „Bleiberger Muschel-marmors“ mit *Carnites floridus* seinerzeit abgebaut wurde, sind heute nicht mehr zugänglich.

einfallen, andererseits aber in dem Steinbruche westlich von Krauth (gegen Erlach-Graben) ziemlich flach nach Norden neigende Hauptdolomitbänke aufgeschlossen sind, so erscheint die in der beifolgenden Figur 2 zum Ausdruck gebrachte Vorstellung einer vom Bleiberger Bruch abgeschnittenen Hauptdolomit-Synklinale näher liegend, als die Annahme, dass der den Cardita-Schichten aufliegende Hauptdolomit einfach vor der Dobratsch Scholle niedergesunken sei.

Wie aus den in der Grube beobachteten Verhältnissen hervorgeht (Vergl. diesbezügl. A. Brunlechner, Jahrbuch d. Naturhist. Museums von Kärnten, XXV Bd., Klagenfurt 1898, pag. 31), durchsetzen im Allgemeinen sehr steil gegen Morgen neigende Kreuzklüfte den steil nach Südsüdwest geneigten Schichtcomplex. Ausserdem jedoch werden die Kalkschichten von einem System steil südöstlich einfallender Verwerfer treppenförmig nach Nordosten übersetzt, so dass das verticale Absitzen (nach Osten hin) von einer horizontalen Verschiebung (gegen Nordosten) begleitet ist.

Da die Erzführung stets an ein nahe unter den Carditaschichten liegendes Niveau gebunden ist, woselbst an der Scharung edler Flächen mit jenen Klüften stockwerk- oder schlauchförmige Erzkörper auftreten, ergibt die Resultirende jener Verwürfe im grossen Ganzen eine Senkung der Erzmittel in der Richtung gegen Osten. Dabei zeigen die steil niedergehenden alten Verhaue meist an die muschelförmigen Auswaschungen in Kalkhöhlen und -Klammern erinnernde Hohlformen.

Die in der Literatur des öfteren hervorgehobene Erscheinung, dass die Lagerschiefer obertags discordant, in den Tiefenlagen aber concordant über dem erzführenden Kalk liegen, dürfte hier, sowie in Bleiberg auf oberflächliche Gehängerutschungen zurückzuführen sein, welche mit Rücksicht auf den wenig resistenten Charakter der zwischen den oft steil aufgerichteten, starren Kalk- und Dolomitmassen eingeschlossenen, mürben, thonig-blätterigen Schieferlage leicht erklärlich sind. Uebrigens sind derartige Beobachtungen oft nur kurze Zeit möglich, indem zumal die durch Schiefer führenden Strecken bald verzimmert werden müssen. Dies gilt auch von den meist durch Stinksteinlagen getrennten mehrfachen Wiederholungen von Schiefermitteln, welche an vielen Stellen der Gruben nachgewiesen wurden und von jenen Vorkommen zu unterscheiden sind, wo eine auf tektonischen Ursachen beruhende Spaltung eines Schieferzuges oder die Vereinigung mehrerer Trümmer in ein einziges Lager eintritt.

In die Kategorie der unregelmässig begrenzten, dem Schichtsystem nicht concordant eingefügten Schieferlagen gehören auch die meist keilförmig zulaufenden, sogenannten Kreuzschiefer, welche nach einer bestimmten Seite mit dem Hauptschiefer zusammenhängen und sich als Spaltenausfüllungen mit Schiefermaterial erweisen. Ob hierbei in einem bestimmten Falle in Erosionsklüften eingeschwemmter Schieferdetritus, oder in offene Spalten eingepresste Massen der leicht zu kleinen Blättchen zerreiblichen, daher überaus leicht beweglichen Schiefer vorliegen, kann nur von Fall zu Fall entschieden werden. Solche Kreuzschiefer kann man z. B. im Franz Josef-Erbstollen (Kadutschengraben) beobachten, wo sich die zerdrückte, thonig zerfallende Schiefermasse aus dem wenige Meter entfernten, flachen Hangend-

schieferlager wurzelförmig in den erzführenden Kalk hinabsenkt, indem sie mit seitlich eingeschlossenen Kalkbrocken eine offene Spalte zwischen zwei Längsverwerfungen erfüllt.

Dass derartige Beobachtungen in umfassender Weise nur durch länger währende Studien in der Grube, und zwar womöglich während des Vortreibens neuer Strecken durchgeführt werden können, bedarf wohl keiner besonderen Erwähnung. In einem Gebiete, über welches so vielfache, jahrzehntelang gesammelte Erfahrungen vorliegen, ist man somit vielfach auf die Angaben der Literatur oder der Grubenkarten und die Informationen von Seite der localkundigen Bergingenieure angewiesen.

Gerne ergreife ich bei diesem Anlasse die Gelegenheit, insbesondere dem gegenwärtigen Werksdirector in Bleiberg, Herrn Otto Neuburger meinen besten Dank für die zuvorkommende Art auszusprechen, womit derselbe sowohl die Befahrung der Grubenstrecken, als auch die Einsichtnahme in das vortreffliche Kartenmateriale gestattete.

Ebenso fühlte ich mich dem Herrn Ingenieur M. Hempel und den Herren Markscheidern J. Mussnig und P. Tschernig für ihre Begleitung in der Grube und Erläuterungen der Mappenblätter zu Dank verpflichtet.

Von jener Stelle in Unter-Kreuth, wo am Nötscherbach Hauptdolomit und Werfener Schichten unmittelbar aneinanderstossen, in der Richtung nach Osten, wird der Bleiberger Bruch durch jüngere Schuttmassen verdeckt. Erst in der Gegend des Antonischachtes erlauben die Tagesaufschlüsse wieder eine genauere Feststellung der Lage unserer Bruchlinie, indem der von der katholischen Kirche gekrönte, aus südfallendem Hauptdolomit bestehende, schuttumgebene Hügel seinen Fuss fast bis an die Bachsohle vorschiebt, während jenseits der letzteren nahe oberhalb in einem Bacheinriss (südlich von Antoni) der untere Muschelkalk entblösst ist. Es sind dies dünnbankige, dunkle, weiss geäderte Kalke, welche hier, flach nach ONO einfallend, den Wettersteindolomit des zum „Thor“ aufsteigenden Grabens unterlagern. Verfolgt man diesen schmalen Muschelkalkzug zurück gegen Westen, so stellt sich alsbald steiles Südfallen ein. Einschaltungen von Dolomitbänken und kieseligen Flaserkalken sind in den am Fusse des Kilzer Berges eingerissenen Wassergräben vielfach aufgeschlossen; gegen das Liegende gehen dieselben in schwarze, schieferige, rothen Gyps führende Mergelkalle über, welche schliesslich durch gelbe Rauchwacken von den am NW-Fusse des Kilzer Berges entlang dem Bachufer anstehenden Werfener Schichten getrennt werden.

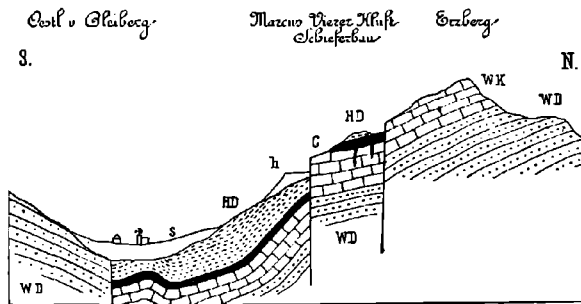
Zwischen dem Hauptdolomit des Antonischachtes und dem kaum 50 Meter entfernten Muschelkalkaufschlusse im Liegenden der Dobratschscholle muss somit der Bleiberger Bruch durchlaufen.

Oestlich davon verhüllen abermals glaciale Schotter, die Schuttkegel des Dobratschgehanges, und mächtige Halden die Bruchlinie. Da auch in den am weitesten nach Süden vorgetriebenen Strecken der zwischen Kreuth und Bleiberg liegenden Gruben sichere Anzeichen der Störung nicht beobachtet worden sind, kann hier deren Verlauf nicht genau festgestellt werden. Es ist indess wahrscheinlich, dass

der Bruch zwischen der Strasse und dem südlichen Waldrande am Fusse des Dobratsch durchsetzt.

Die steil nach Südsüdwest einschliessenden Wettersteinkalke des Sattlernock und Feldkofels werden östlich von Kreuth, in der sogenannten Rautter Riese, von einer annähernd südnördlich streichenden Verwerfung begrenzt, jenseits deren sich eine abweichende Bauart des Gebirges einstellt, so dass die „Rautter Riese“ gewöhnlich als eine natürliche Grenze zwischen dem Kreuth und dem Bjeiberger Revier angesehen wird. Im Bleiberger Bezirk legen sich die Schichten im allgemeinen flacher, stellenweise sogar horizontal und die Tendenz des Absinkens der Wettersteinkalke des Erzgebirges gegen die grosse Bleiberger Bruchlinie löst sich in eine grosse Zahl von Längs- und Diagonalsprünge aus, entlang deren die einzelnen Schollen, je weiter südlich, desto tiefer gegen den Bleiberger Hauptbruch abgesunken sind.

Fig. 3.



WD. Wettersteindolomit. — WK. Wettersteinkalk. — C. Carditaschichten. — HD. Hauptdolomit. — h. Halden. s. Glacialschotter.

Diese für die Erzführung massgebenden Klüfte prägen sich grossentheils schon obertags in lang hinziehenden, den einförmigen Waldabhang des Erzberges unterbrechenden Wandpartien aus, an deren Fuss überall mächtige Haldenstürze von der ausgedehnten Bergbau-tätigkeit zeugen.

Namentlich sind es von W nach O streichende Verticalklüfte, entlang deren die hier meist gangförmigen Erzvorkommen (Bleiglanz und Wulfenit) auftreten. Da diese Gänge häufig längs der wenig geneigten Schichtflächen übersetzen und diese „Flächen“ nach SW—W geneigt sind, senkt sich der Erzadel im allgemeinen nach Westen, weshalb mit Rücksicht auf die östliche Senkung der Kreuthen Erzlagerstätten (pag. 346) auf eine reiche Schärung in der Gegend zwischen Kreuth und Bleiberg gehofft wird. Liegt ein näheres Eingehen auf die Erzführung und die Entstehung der Kreuth-Bleiberger Zink- und Bleierze ausserhalb des Rahmens dieser Mittheilung, so möge diesbezüglich auf die eingangs erwähnten Arbeiten von Hupfeld und Brunlechner hingewiesen werden.

Die schwarzen Lagerschiefer und Sandsteine der Carditaschichten stehen nördlich über der katholischen Kirche St. Johann am Fusse der Kalkwände an. Sie fallen nach Süden ein und stossen im Westen an einem Querbruche scharf ab. Offenbar hat man es hier mit der nach NO verschobenen Fortsetzung des Kreuther Zuges zu thun. Eine der von Südwest nach Nordost streichenden, sogenannten Dreier- oder Vierer- (hora 3—4) Klüfte zieht oberhalb Theresienhof am Abhang des Hachelnock durch. Die abgesunkene, davor liegende Scholle zeigt auf halber Bergeshöhe nahezu söhliche Lagerung, neigt sich aber gegen das Bleiberger Thal zu immer steiler nach Süden herab, eine Flexur, welche noch an den Kreuther Typus erinnert.

Von Theresienhof steigt eine zweite Verwerfung entlang dem Gehänge gegen den Mittagsnock an. Die abgesunkene, in den Kolbenwänden felsig entblösste Scholle trägt auf dem sogenannten Lehm- boden noch eine in dem dort emporführenden Hohlwege vielfach aufgeschlossene Decke von Carditaschichten und Hauptdolomit.

Nahe der westlich vom Mittagsnock eingesenkten, den gewöhnlichen Uebergang von Bleiberg nach Rubland vermittelnden Jochhöhe befinden sich alte Gruben, wo im Wettersteinkalk widersinnisch (nach Norden) einfallende Schieferzüge (wahrscheinlich Kreuzschiefer) nachgewiesen worden sind.

Auch die den Lehm Boden tragende Scholle von Wettersteinkalk beugt sich an ihrem Südrande noch gegen Süden ab, wie oberhalb des Kastler Stollens beobachtet werden kann.

Unweit der Häusergruppe von Nötsch erhebt sich, umgeben von diluvialen Schottern und vorspringend gegen die Schuttmassen der südlichen Thalwand, nördlich der Strasse der aus Hauptdolomit bestehende isolirte Denkbüchel.

Nahe südwestlich davon treten weissgraue Breccien und Conglomerate zutage, welche die Basis dieses Niveaus ausmachen. Die liegenden Carditaschichten ziehen in dem sumpfigen Sattel hinter dem Denkbüchel durch; es sind dunkle Mergel und röthlichgelbe Crinoidenkalke (Pentacrinus-Kalke) mit ausgewitterten Schaltherresten, worunter erkannt wurden:

Corbis Mellingeri? v. Hau.

Spiriferina Lipoldi Bittn.

Terebratula julica Bittn.

Dürfte schon die Auflagerung dieses Zuges von Carditaschichten auf den herabgebogenen Wettersteinkalken des Lehm Bodens keine normale sein, so stellt sich in ihrer nordöstlichen Fortsetzung abermals eine die Waldstufe Finsterboden durchsetzende, etwa nach Stunde 4 orientirte Kluft ein. Während die Kalke der darüber aufragenden Kolbenwände zum Theil nahezu horizontal lagern, neigen die darunter entblösten Wettersteinkalke der Rauchfangwände sehr flach westlich und biegen erst zu unterst nahe über dem Rudolfschacht steiler nach SW und SO in die Tiefe.

Auch die am Fusse der Rauchfangwände lagernde Schutthalde dürfte eine Parallelkluft maskiren.

Wir gelangen nunmehr in die nächste Umgebung von Bleiberg. Unweit östlich des Rudolfschachtes treten unter der Schuttbedeckung alsbald sehr flach unter $15-20^{\circ}$ nach SW und selbst nach W geneigte Platten von Wettersteinkalk zutage, die sich nahe dem „Schieferbau“ von zahllosen nach hora 4 streichenden, vertical stehenden Klüften durchsetzt zeigen und im Osten von einer Hauptspalte abgeschnitten werden. Das höhere Waldterrain unter den Rauchfang Schutthalden bricht hier nach Südosten auf eine etwas tiefer gelegene, ebenfalls sanft nach südwesten neigende Waldstufe, den Schieferbau, ab.

Es ist dies wohl eine der lehrreichsten Tagesaufschlüsse jener Region. Die unter dem Namen Schieferbau bekannte Gegend entspricht nämlich einer Auflagerung von Carditaschichten über einer mächtigen bis in das Dorf Bleiberg hereinreichenden, flach geneigten Platte von Wettersteinkalk. Die dunklen Lagerschiefer, Sandsteine und Oolithe der Carditaschichten sind in den zahlreichen Hohlwegen, Gruben und Pingen des Schieferbodens häufig aufgeschlossen und zeigen hie und da noch kleine Denudationsreste von Hauptdolomit.

Der gegen Nordost allmählig ansteigende Schieferau bricht gegen das Thal in einer weithin sichtbaren Kalkwand, dem Schichtkopf jener flach südwestlich einfallenden Platte von Wettersteinkalk, ab. Diese Wand entspricht der in den Gruben deutlich zum Ausdruck gelangenden, in unserem Profile Fig. 3 besonders markirten Marcus Vierer Kluft.

Neben solchen Sprüngen, die sich infolge ihrer Höhe schon von weitem verrathen, treten aber noch zahllose kleinere, ebenfalls saiger stehende Parallelverwürfe auf.

Man beobachtet dieselben obertags am besten auf einem etwa in der Höhe des Katharinen- oder Mathäus-Stollens vom obersten Schieferbau her ostwärts ausgeführten Quergange. Ueberall, wo Felsen zutage stehen, zeigen sich dieselben von SW—NO streichenden Verticalklüften durchsetzt, welche ein treppenförmiges Absinken nach SO erzeugen. Auf der ebenen Waldstufe oberhalb des Katharinen-Stollens dürfte abermals stärkeres Absitzen an einer Parallelkluft einen hier anstehenden Rest von Carditaschichten vor der gänzlichen Abtragung bewahrt haben.

Auf diese Weise erklärt sich auch die grosse Mächtigkeit, bis zu welcher in diesen Querprofilen der Wettersteinkalk anschwillt und es erscheint nicht weiter befremdlich, wenn auf der Höhe des Erzberges ganz flach liegende oder auch nach verschiedenen Richtungen einfallende Partien des von den Alten eben wegen dieser Position in ein höheres Niveau verlegten Wettersteinkalkes angetroffen werden. Es erklärt sich aber auch die alte Vorstellung, dass die flach zutage lagernden Schiefermassen (z. B. des Schieferbaues) im Süden als „Deckenschiefer“ irgend eine unter den Dobratsch hinabtauchende Fortsetzung finden müssen.

Von der Kammhöhe des Erzberges herab bis zum „Marcus Vierer“ herrscht also ein treppenförmiges Absitzen flach SW einfallender Schollen von Wettersteinkalk.

Unterhalb dieser Kluft aber ändert sich dieses Verhältnis, indem die an den Marcus Vierer zunächst südlich anschliessende Scholle

stärker, und zwar wie Fig. 3 zeigt nach Süden geneigt ist. Infolge dessen steht östlich von Bleiberg entlang dem Fusse des Erzberges überall der Hauptdolomit an, Carditaschichten und Wettersteinkalk aber werden durch die zahlreichen, hier nach N vorgetriebenen Stollen, wie Friedrich, Georgi, Stephanie u. s. f., erst in verschiedener Entfernung von der Tagesoberfläche durchörtert. Weiter in der Tiefe jedoch fallen die Lagerschiefer, wie die Grubenaufschlüsse lehren, immer flacher, je weiter man gegen Süden vordringt. Ja, es stellen sich sogar widersinnige Knickungen ein, die wohl schon auf die Nähe der grossen, vor dem Dobratsch durchlaufenden Bruchlinie hinweisen dürften. Je weiter nach Norden dagegen, umso steiler richten sich die Lagerschiefer auf. Daher streichen die vielfach durch Schuttmassen verfüllten Tagesausbisse der Carditaschichten hoch am Abhange des Erzberges unter den Kalkwänden des Klock Nock und Kaltenbrunnriegels (Kadutschenberg) hin.

Ihr Verlauf ist aber kein ununterbrochener, wir sehen vielmehr auch hier steilstehende, nach NO gerichtete Verwürfe jede östlich folgende Scholle nach Nordost übersetzen.

In der Nähe des Mathäus-Stollens (etwa 200 m NO über Bleiberg) beobachtet man in deutlichen Aufschlüssen, wie die dort anstehenden schwarzen Lagerschiefer der Carditaschichten im Westen an einer der Marcus Vierer-Kluft entsprechenden Felswand von Wettersteinkalk abschneiden. Verfolgt man den Schieferzug von hier gegen Kadutschen, so weisen die spärlichen Aufschlüsse in der Richtung Ostsüdost über das Gehöfte Kossbauer dem Gehänge entlang immer mehr in die Tiefe. Allein schon in einem der nächstfolgenden, vom Kaltenbrunnriegel herunterziehenden Felsgräben streichen dieselben Lagerschiefer wieder in viel bedeutenderer Höhe durch. Da die Streichungsrichtung abermals nach Ostsüdosten gerichtet ist, muss hier eine Querverwerfung vorliegen, längs deren eine nördliche Uebersetzung des Ostflügels stattgefunden hat.

Dieses Verhältnis ist im Stephanie-Stollen aufgeschlossen. Man beobachtet daselbst eine Schleppung der Schiefer längs des SW—NO verlaufenden Querbruches in der Richtung NO und kann in der Grube sogar eine zwickelförmige Einfaltung des östlich benachbarten Hauptdolomites in, beziehungsweise unter dem Wettersteinkalk verfolgen. Die neueren Aufschliessungen im Stephanie-Stollen zielen nun dahin, die normale Fortsetzung des verworfenen Lagerschiefers und der dahinter folgenden Erzzone anzufahren.

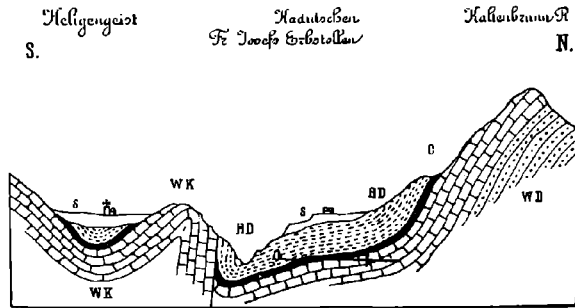
Eine zweite derartige Verwerfung setzt etwa 1 km weiter östlich ein und äussert sich oberflächlich in einer schon von Villach aus sichtbaren Felsmauer, womit der Kaltenbrunnriegel nach Osten absetzt.

Infolge dieser Störungen bleibt das Gesamtstreichen dennoch ungefähr in der Richtung von West nach Ost, so dass die Carditaschichten in einer an der Ostflanke des Kadutschenberges eingeschnittenen Schlucht hart unterhalb der schrofigen Kalkwände bis auf die Schotterterrasse am linken Ufer des Weissenbaches herabziehen. Die letzte Spur dieses Zuges findet sich in der schwer passirbaren Klamm des Weissenbaches nordöstlich von Mittewald

und südwestlich des Weissenbacher Cementwerkes. Weiterhin am Buchberg verdecken ausgedehnte Glacialschottermassen die östliche Fortsetzung der Triasbildungen.

Auf einer Strecke von ca. 7 km wird auch der Verlauf des Bleiberger Bruches zwischen Kreuth und dem felsigen Kadutschengraben durch auflagernden Schotter ¹⁾ und Schutt maskirt. Erst der vom Weissenbach durchströmte Kadutschengraben schliesst südlich einfallenden, bei der Strassenschleife an dem steil stehenden Wettersteinkalk von Heiligengeist discordant abgrenzenden Hauptdolomit auf. Man kann diese Störung als ein Theilstück des Bleiberger Bruches betrachten. Allein die Verhältnisse sind hier etwas complicirter, indem zu der einfachen Verwerfung noch eine secundäre Auffaltung hinzutritt.

Fig. 4.



WD. Wettersteindolomit. — WK. Wettersteinkalk. — C. Carditaschichten. — HD. Hauptdolomit. — s. Glacialschotter.

Wie nämlich aus den Tagesausbissen und den Grubenaufschlüssen im alten Heiligengeist-Stollen und namentlich in dem neuen Franz Josefs-Erbstollen (Kadutschen) hervorgeht, legt sich der hoch oben am Abhang des Kadutschenberges steil südlich einfallende Hauptdolomit in der Tiefe je weiter nach Süden, desto flacher.

Der Wettersteinkalk-Riegel von Heiligengeist aber taucht, ebenso wie ein zweiter Kalkrücken bei Mittewald, als secundäre, antiklinale Aufwölbung einer grossen Hauptdolomitmulde empor, welche zwischen dem Buchberg und dem östlichen Dobratschplateau gegen Villach ausstreicht.

Sowohl am Südabhange des Buchberges, als auch am Nordostabhange des Dobratschplateaus konnten die unter jene Hauptdolomitsynklinale einschliessenden Carditaschichten fossilführend nachgewiesen werden.

¹⁾ Am rechten Gehänge unterhalb Hüttendorf, sowie auf den die Dolomitschlucht von Kadutschen nächst der elektrischen Kraftanlage für den Franz Josefs Stollen begrenzenden Felsfeilern lagert unter dem Glacialschotter in horizontale Bänken eine bunte, zumeist aus Kalkbrocken bestehende Breccie, welche mindestens dem älteren Diluvium, vielleicht aber noch dem jüngeren Tertiär angehören dürfte. Dieselbe wurde auf dem Uebersichtskärtchen als „Alte Breccie“ ausgeschieden.

Die Carditaschichten des Buchberges beginnen nahe dem Calvarienberge von Ober-Vellach, streichen mit südlichem Einfallen erst oberhalb der Bleiberger Strasse, dann südlich von der Kuppe 767 der Specialkarte hin und dürften ihre Fortsetzung in dem von F. Toula (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 296) entdeckten Vorkommen mit *Corbis Mellingeri v. Hau*, und *Myophoria Whatleyae Buch sp.* rechts von der Hauptstrasse westlich von Mittewald (nahe Côte 692) finden. In einem westlich von jenem Calvarienberge, 40—50 m über der Strasse (nördlich von P des Wortes Papierfabrik der Specialkarte) kürzlich aufgedeckten Steinbruche beobachtet man mehrere Meter mächtige, gelbe, fast nur aus Cidaritenresten bestehende, mit röthlich-grauen Kalkbänken alternirende Oolithe, welche auf dem knolligen, kleine Megalodonten umschliessenden Wettersteinkalk concordant aufliegen (Einfallen 40° SSW). In den Oolithen ziemlich häufig:

Spiriferina Lipoldi Bittn.

das bezeichnende Leitfossil dieses Niveaus.

Der Gegenflügel dieses Zuges von Carditaschichten zieht sich aus dem Hohlwege nordwestlich des Gehöftes Brochner bei Goritschach über den auf der Karte als Ahoritsch bezeichneten Waldabhang des Dobratsch hin und ist auch auf dem Wege unterhalb des Hunzmaierhofes deutlich aufgeschlossen. Auch hier gelb anwitternde blaugraue Oolithe mit

Spiriferina Lipoldi Bittn.

Südlich von Heiligengeist überdecken im „Moos“ hoch emporreichende, von Grundmoränenresten überlagerte Glacialschotter die Fortsetzung dieses Zuges gegen Westen.

Die solcherart begrenzte Hauptdolomitmulde wird also zwischen Heiligengeist und der Strassenschleife „Schneckenreith“ von einer localen Aufwölbung des Liegendkalkes unterbrochen. Obertags konnten auf den stark verwachsenen Abhängen keine Ausbisse von Carditaschichten beobachtet werden, doch ist das Auftreten von Lagerschiefern zwischen diesem Wettersteinkalk und dem Hauptdolomit in den Gruben (Heiligengeist-Stollen) mehrfach nachgewiesen worden. Es erscheint ferner durch die Aufschlüsse des Kadutschengrabens unterhalb Hüttendorf und jene des Quellgebietes vom Vellachbach östlich unterhalb Heiligengeist sichergestellt, dass zwischen dem Kalk des Dobratsch und jener secundären Kalkantiklinale noch eine Specialmulde von Hauptdolomit unter den Schottern von Heiligengeist durchsetzen muss. Zur Beurtheilung dieser das östliche Ende des Bleiberger Bruches andeutenden Verhältnisse, welche auf einen Uebergang der Hauptstörung durch eine Region untergeordneter Aufwölbungen in den östlich gegen Villach ausgebildeten einfachen Muldentypus hinzuweisen scheinen, möge nun der tektonische Aufbau des Dobratschmassives in's Auge gefasst werden.

II. Der Dobratsch.

Entsprechend der allgemeinen Neigung der dieses Massiv zusammensetzenden Kalkmassen nach Norden und Nordosten ergeben

sich die Süd- und Westseite desselben als geeignete Ausgangspunkte, um den Aufbau des Berges und damit seine Beziehungen zu dem gegenüberliegenden Erzberg richtig aufzufassen.

Durch den tief einschneidenden Thorgraben in zwei isolirte Pfeiler, den Kilzerberg bei Kreuth und den Schlossberg bei Nötsch (im Gailthale) zerschnitten, bietet insbesondere die solcherart gut aufgeschlossene Westfront sichere Anhaltspunkte. So sehen wir den mit 1098 cotirten, auf der Specialkarte als Donnerswald bezeichneten, aus diploporenführendem Wettersteindolomit bestehenden Ausläufer des Kilzerberges muldenförmig von den tiefsten Gliedern der Triasformation unterlagert.

Auf dem durch *Productus giganteus* Sow. (am Fahrwege im Thorgraben SW von „Blas“ der Specialkarte) gekennzeichneten Unter-carbon folgen im sogenannten Windischen Graben (Rother Graben) nächst dem Leopold-Erbstollen discordant: Grödener Sandstein, Werfener Schiefer mit *Myacites* und *Myophoria* sp.¹⁾ und Guttensteiner Schichten, welche letztere in der felsigen Bachsohle ganz deutlich die Umkehrung des Einfallens von der Nordost- in die Südwestrichtung, d. h. das Muldentiefste, entblösst zeigen und nächst Kreuth wieder vom Werfener Schiefer unterteuft werden. Ueber den gypsführenden schwarzen Kalken und Mergelschiefern der Guttensteiner Schichten liegt der weisse, brecciose Wettersteindolomit des Kilzerberges, über welchem, entsprechend dem dort nach NO gerichteten Einfallen, auf dem zum Dobratsch ansteigenden Rücken (südlich vom Lerchriegel, 1420 m) der weissgraue Wettersteinkalk aufrucht.

Da das Einfallen hier nach NO gerichtet ist, sinkt die Grenze zwischen Wettersteindolomit und Wettersteinkalk auf dem Bleiberger Abhang des Dobratsch nach Osten zu immer tiefer hinab, so dass im Alpenlahner (südlich Bleiberg) nur mehr der unterste Theil des Berges aus Dolomit besteht.

Genau dieselben Verhältnisse herrschen auf dem Nötscher Schlossberg, welcher vom Kilzerberg durch eine etwa dem Thorgraben entsprechende, bei den Sacker Ställen in der Einsattlung zwischen Schlossberg und dem Dobratsch deutlich ausgeprägte Verwerfung abgetrennt wird. In einer östlich von dem Weideboden dieser Alpe einschneidenden Abrutschung sieht man nämlich unter dem Wettersteindolomit der Kuppe 1993 (Kuhriegel in der Specialkarte) zunächst etwas dunkler gefärbte, kieselige Dolomite, welche nach unten durch Wechsellagerung in graubraune, schiefrige Mergelkalke und dunkle Mergelschiefer übergehen — die Fortsetzung der Guttensteiner Schichten des Kilzerberges. Bilden diese Mergel, in denen hier vergebens nach Fossilresten gesucht wurde, somit das Liegende der bis auf den Dobratschgipfel aufgethürmten Schichtfolge von Wettersteindolomit und Wettersteinkalk, so stossen dieselben

¹⁾ Vergl. diesbezügl.: E. Suess. Ueber die Acquivalente des Rothliegenden in den Südalpen. Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wissensch., LVII. Bd., I. Abth., Wien 1868, pag. (25).

längs ihres unteren Randes an dem die tieferen Wände bildenden Wettersteinkalk der Schlossbergscholle ganz unvermittelt ab.

Hier schneidet also eine Längsstörung durch, welche in dem von Nötsch zum Dobratsch gezogenen Profile eine Wiederholung bedingt und sich nach Osten direct in jene Wandregionen fortsetzt, von denen während des Erdbebens von Villach im Jahre 1348 durch Abspaltung der furchtbare Arnoldsteiner Bergsturz¹⁾ niedergegangen ist. Es liegt hier nahe, den infolge seiner gewaltigen Dimensionen berühmt gewordenen, durch jenes Erdbeben ausgelösten Bergsturz auf der Südseite des Dobratsch mit der erwähnten Störung in Beziehung zu bringen. H. Hoefler verzeichnet auf seiner Erdbebenkarte von Kärnten loc. cit. in dieser Region ausser der das Bleiberger Thal durchschneidenden mit dem Bleiberger Bruch zusammenfallenden Wörther Linie am Südabhang des Dobratsch die Dobratschlinie, mit welcher jener Verwurf nahezu übereinstimmt.

Da die Untersuchung der Südabstürze des Dobratsch während des verflossenen Sommers leider nur über die westlichen Partien ausgedehnt werden konnte, bleibt es vorläufig dahingestellt, ob das in der Literatur (Hupfeld, loc. cit. pag. 238) erwähnte Mergelvorkommen auf dem Arnoldsteiner Alpe demselben Muschelkalkaufbruch zuzurechnen sei.

Es konnte aber nachgewiesen werden, dass jene die ursprüngliche Anlage des Thorgrabens begründende, im Absturzgebiet der Südwände ausstreichende Längsverwurf durch eine Anzahl nordöstlich gerichteter, vielleicht mit den Transversalstörungen des Erzberges zusammenhängender Querbrüche geschnitten wird, welche ein treppenförmiges Absinken nach Osten bewirken, und zwar derart, dass die einzelnen aus Grödener Sandstein, Werfener Schiefer, Guttensteiner Schichten²⁾, sowie den auflastenden grossen Dolomit und Kalkmassen bestehenden Schollen sich immer gegen Osten bis zur nächstfolgenden Querstörung hinabneigen, jenseits der Letzteren aber stets wieder um einen gewissen Betrag höher oben ansetzt. Dieses Verhältnis würde bis gegen den Saller Riegel verfolgt, wo die losen Massen der Schütt auch die Abhänge bedecken und so die Aufschlüsse verhüllen.

Die Auffassung, dass die Bleiberger Linie als eigentliche Fortsetzung des Gitschbruches anzusehen ist, wogegen die Thorgrabenlinie nur als ein damit paralleler südlicher Nebenverwurf gelten kann, unterscheidet sich von der durch F. Frech in dessen Arbeit: Die karnischen Alpen I, pag. 152, festgehaltenen insoferne, als der

¹⁾ Ueber den Bergsturz am Dobratsch vom Jahre 1348 vergl. H. Hoefler: Die Erdbeben Kärntens und deren Stosslinien. Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften. Math.-naturw. Classe. XLII. Bd. Wien 1880. II. Abth. pag. 42 und 67.

M. Neumayr. Ueber Bergstürze. Zeitschr. d. Deutschen u. Oesterr. Alpenvereines Wien, 1880, Bd. 20, pag. 35.

F. Frech. Die Gebirgsformen im südwestlichen Kärnten. Zeitschr. d. Ges. für Erdkunde in Berlin 1892, Bd. XXVII, pag. 387.

²⁾ Auf der Südostseite des Dobratsch scheint die mergelig-schiefrige Entwicklung des unteren Muschelkalkes zugunsten einer vorwiegend dolomitischen Ausbildung mehr und mehr zurückzutreten.

Genannte am Westfusse des Dobratsch eine knieförmige südliche Abbiegung seines weiterhin auf der Südseite jenes Berges fortziehenden „Gailbruches“ annimmt.

Wir kehren nun auf den Kreuther Rücken des Dobratsch zurück, wo die nordöstlich gegen Bleiberg zu einfallenden lichten Dolomite am Grünkofel (südlich Lerchriegel, 1420 der Specialkarte) von den hellen Gipfelkalken überlagert werden. Die Grenze zwischen Dolomit und Kalk senkt sich, wie schon erwähnt, dementsprechend über den Nordabhang des Dobratsch gegen Hüttendorf zu. Bei den unterhalb dieser Grenze liegenden, mächtigen Nötscher Quellen, welche das Wasserreservoir für die Bleiberger Werke und Brunnen darstellen, beobachtet man deutlich nördliches Einfallen (erst ganz am Fusse des Abflussgerinnes zeigt sich südliches Einfallen) des Wettersteindolomites, zwischen dessen Bänken die Quellenspalte sich ausgewaschen hat. Nach dieser Auffassung handelt es sich somit um eine Schichtquelle, Hupfeld (pag. 239) dagegen betrachtete die Nötscher Wässer als Ueberfallsquellen, indem er die Aufstauung derselben über einem in der Tiefe verborgenen Schiefer annimmt. Dementsprechend lässt der Genannte auf seiner Kartenskizze den Hauptdolomit vom Thal bis zu den Nötscher Quellen emporreichen und nimmt an, dass der Bleiberger Bruch ganz innerhalb des Hauptdolomites durchlaufe.

Die hier vertretene Anschauung, dass nämlich der nördliche Fuss des Dobratsch zwischen Nötsch und Bleiberg ganz dem Wettersteindolomit zufalle, stützt sich ausser auf die petrographische Uebereinstimmung sämtlicher Dolomitaufschlüsse der dortigen Gräben, insbesondere auf die Neigung der Schichten, welche fast mit dem Abhangswinkel zusammenfällt, so dass ein Gesteins- oder Niveauwechsel auf jenem Gehänge in der Umgebung der Nötschquellen ausgeschlossen scheint.

Auch Hupfeld betrachtet den Hauptstock des Dobratsch als erzführenden Kalk und führt zu Gunsten dieser Anschauung das Vorkommen alter Erzbrandplätze auf der Nordseite des Berges, sowie die Thatsache an, dass die auf dem Dobratsch häufig auftretenden Korallen und Gastropodendurchschnitte im Stinkstein (Hauptdolomit) nicht beobachtet worden sind. Unter den bisher bekannt gewordenen Fossilresten aus den Plateaukalken des Dobratsch, wozu namentlich die auf dem Zwölferkogel und Höherran häufigen Stockkorallen, sowie verschiedene Durchschnitte von Cephalopoden (Arcesten) und Gastropoden (Chemnitzien) zählen, dürfen die häufigen, auch für den Wettersteinkalk des Erzberges bezeichnenden Diploporen nicht vergessen werden. Stimmt es mit deren Auftreten gut überein, dass in den Südwänden des Dobratsch kein durchlaufendes Band von Carditaschichten zu beobachten ist, so kann dem Fehlen der letzteren auf dem Plateau kein Gewicht beigelegt werden, da ihre weichen Schichten dort der energisch wirkenden Denudation wenig Widerstand entgegenzusetzen vermochten. Vollends ausschlaggebend dagegen erscheint die Thatsache, dass ja dieselben Plateaukalk im östlichen Theile des Gebirges unter dem Hunzmaierhof von sicheren Carditaschichten überlagert und dadurch vom Hauptdolomit getrennt werden. Die Stufe des

Hauptdolomites aber erweist sich in dieser ganzen Region als aus typischem Dolomit bestehend.

Man wird daher kaum der Anschauung beipflichten können, dass etwa die Korallenkalke auf dem Zwölferkogel schon dem Hauptdolomitniveau angehören und ohne Zwischenlagerung mergelig-schiefriger Carditaschichten unmittelbar über dem Wettersteinkalk des Hauptstockes aufruhcn.

Die nördliche Fallrichtung hält auch östlich von den Nötscher Quellen an. Wir beobachten dieselben im Alpenlahner oberhalb Bleiberg und können sie auch noch auf dem in der Specialkarte als Freiwald (richtig Frohnwald) bezeichneten Abhang des Elfer Nock verfolgen, über welchen sich der Fahrweg auf den Dobratsch emporzieht. Hat es auch den Anschein, dass die kanzelartig vorspringende Bergmasse des Elfer Nock vom Dobratschplateau durch eine secundäre Längsverwerfung abgetrennt wird, so kann dieselbe immerhin noch als ein wenn auch dislocirter und infolge dessen steiler einfallender Theil des Südflügels der Bleiberger Mulde angesehen werden. In den alten, unter den „Schrankelen“ und oberhalb der Heiligengeister Strasse liegenden Gruben Martini und Jacobi waren seinerzeit in dem unter 30—40° nördlich einfallenden erzführenden Kalk zwei steil nach Norden einschliessende Schieferlagen aufgeschlossen, welche wohl nur als Kreuzschiefer zu deuten sind.

Hier schliesst sich nun der Kreis unserer, die Lagerungsverhältnisse bei Heiligengeist umfassenden Betrachtungen. Der im Frohnwald nach Norden einfallende Wettersteinkalk taucht nämlich augenscheinlich unter dem Hauptdolomit der Kadutschenschlucht hinab und erleidet dann jene secundäre Aufwölbung, welche sich in dem Auftauchen des Kalkriegels von Heiligengeist (vergl. Figur 4) aus dem Hauptdolomiterrain äussert. Auch hier somit bildet der Kalk des Dobratsch den südlichen Flügel der unvollständigen Bleiberger Mulde, deren aus Hauptdolomit bestehender Kern — vom Bruche abgeschnitten — nach Westen hin schmaler wird, während derselbe nach Osten gegen Villach zu, wo das ganze Gelände gegen die Thermenlinie vom Warmbad eine allgemeine Senkung erleidet, immer mehr an Breite zunimmt.

III. Der Kellerbergzug.

Der dem Drauthale zugekehrte, in dem mehrfach erwähnten Berichte (diese Verhandlungen pag. 113) beschriebene Schichtkopf der Triasformation setzt sich nach Ost-südosten im Kellerberge fort, welcher vom Bleiberger Erzberg durch die Ebenwalder Thal-senke getrennt wird.

Da jedoch der Lauf des Drauthales auf dieser Strecke nach Südosten gerichtet ist, so schneiden die einzelnen Schichtglieder der Reihe nach am Thallande ab, und zwar ohne auf dem jenseitigen, durchwegs aus krystallinischen Gliedern bestehenden linken Ufer eine Fortsetzung zu finden, so dass auf dieser Strecke eine der Drauspalte entsprechende Störung angenommen werden muss.

Die rothen Sandsteine der Grödener Schichten, welche wir von Lind im Drauthale über Stockenboi bis hieher verfolgt hatten, tauchen schon westlich der Ortschaft Kellerberg unter den am Gehänge hoch hinaufreichenden Glacialschottern unter.

Die schwarzen, dünn-schichtigen Kalke und Mergelschiefer des unteren Muschelkalkes erreichen nur mehr die Gegend von Stadelbach, wo sie in dem hier mündenden Graben steil gefaltet und verbogen anstehen.

Bei dem innersten Gehöfte jenes Grabens queren auch die den Partnachsichten zugezählten schwarzen, blätterigen Kalkschiefer den Thalweg. Der weissgraue Wettersteinkalk, der sich, wie zahlreiche alte Gruben am Abhange des Kellerberges zu erkennen geben, auch hier als „erzführender Kalk“ erweist, reicht bis in die Gegend von Töplitsch. Im Süden begleitet denselben eine schmale Zone von Carditaschichten (?), bläulich-graue, dichte, muschelartig brechende, dunkel gefleckte, etwas thonige Kalke mit schwarzen, blätterigen Mergelschieferbänken, und trennt ihn dadurch von einem westlich bis an die Rublander „Burg“ (Verhandl. 1901, pag. 131) reichenden, synklynal gebauten Hauptdolomitzuge. Diese Mergel der Carditaschichten, in denen ich hier leider keine Fossilien aufzufinden vermochte, trifft man in dem Graben am Nordabhange des Kellerberges längs des von Stadelbach heraufführenden Weges, ferner hinter der letzten Mühle im Stadelbachgraben, sodann in dem kleinen Steinbruch am Hügel südlich des Gehöftes Trattenjörg oberhalb Töplitsch, endlich in dem nächst der Draubrücke bei Gummern an der Reichsstrasse eröffneten Kalksteinbrüche. Vom Hauptdolomit überlagert, fallen diese Schichten in den erwähnten Aufschlüssen durchwegs steil nach Südsüdwesten ein.

Südlich der eben erwähnten, mit der Rublander „Burg“ beginnenden Hauptdolomitsynklinale folgt unmittelbar, d. h. ohne trennende Carditaschiefer, eine die Spitze und den zum Ebenwaldsattel abdachenden Südhang des Kellerberges aufbauende breite Zone von Wettersteinkalk.

Die solcherart angedeutete, sowie eine zweite aus dem Peilgraben (vergl. pag. 343) hinter dem Durr Nock durchstreichende Verwerfung scheinen sich im Ebenwald zu einer am Nordfusse des Erzberges hinziehenden, jenen Hauptdolomit vom unteren Muschelkalk (dunkelgraue, dünnbankige, gefaltete Hornsteinkalke südlich Töplitsch am Fusse des Erzberges) trennenden Störung zu vereinigen, welche knapp hinter dem Weissenbacher Cementwerke bei Gummern durchläuft. Während nämlich nächst den dortigen Werksgebäuden noch hier und da in spärlichen Aufschlüssen der Hauptdolomit nachzuweisen ist, gelangt man in den nahen Brüchen zu steil aufgestellten, dunklen Kalken des unteren Muschelkalkes, hinter welchen dann die grauen, spärliche Fischreste führenden Cementmergel der Partnachsichten aufgeschlossen sind.

Obzwar die letzteren schon 1 km westlich am Nordfusse des Erzberges zu fehlen scheinen, müssen sie sich unterhalb der sie bedeckenden mächtigen, ostwärts einen grossen Theil des Buchberges verhüllenden Glacialschotter immerhin eine gewisse Strecke fortsetzen,

bis sie durch Facieswechsel oder durch eine Störung dem Streichen nach begrenzt werden.

Dem Verflächen nach finden sie ihre südliche Grenze am Beginne der Weissenbachklamm, woselbst der Wettersteinkalk des Erzberges durchstreicht. Zwischen diesem Kalk und dem im oberen Theile der Klamm anstehenden Hauptdolomit befindet sich noch jener schmale Aufschluss dunkler Schiefer der Carditaschichten, welcher die Fortsetzung des Kadutschenzuges darstellt (pag. 351) und weiter nach Osten unter den Schottern des Buchberges verschwindet.

Wir sehen also annähernd parallel mit dem Bleiberger Bruch auch am Nordfusse des Erzberges eine Längsstörung durchziehen, welche aus dem Faltungs- und Ueberschiebungsgebiete von Rubland durch den Ebenwaldsattel an die Mündung des Weissenbaches bei Gummern streicht.

Literatur-Notizen.

E. Dathe. Die Lagerungsverhältnisse des Oberdevon und Culm am Kalkberge bei Ebersdorf in Schlesien. Aus dem Jahrbuch der kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1900, Berlin 1901.

Nach einer Besprechung der diesen Kalkberg betreffenden Literatur geht der Verfasser zur Schilderung seiner eigenen sorgfältigen Beobachtungen über, welche er über den betreffenden Punkt anlässlich seiner in Schlesien ausgeführten Aufnahmen gemacht hat. Es ergibt sich dabei (nebenbei bemerkt), dass die Art der Aufschlüsse am Ebersdorfer Kalkberge seit der Zeit meines Besuches jener Gegend sich mehrfach geändert hat. Gewisse Stellen, die damals zugänglich waren, sind es heute nicht mehr. Dagegen sind neue Aufschlüsse entstanden.

Dathe bestätigt zunächst die bereits von mir erwähnte, später auch von Schütze beschriebene Sattelbildung der devonischen Schichten von Ebersdorf und erörtert sodann die Frage, ob der Culm und der Clymenienkalk dieser Gegend concordant gelagert seien. Dabei kommt er zu der Ansicht, dass eine Lücke zwischen beiden Bildungen vorhanden und demgemäss die betreffende Concordanz nur eine scheinbare sei. In Bezug auf die zwischen den genannten Bildungen vorhandene scharfe Grenze beruft sich Dathe auf meine frühere Darstellung, so dass in diesem Punkte ein principieller Unterschied der Auffassung des Verfassers gegenüber meiner älteren Ansicht nicht besteht. Ich zögere übrigens nicht, den Nachweis jener Lücke umso mehr für richtig zu halten, als meine späteren Beobachtungen in Mähren und Oesterreichisch-Schlesien, wie ich sie in meinen Arbeiten über die Gegenden von Olmütz und Freudenthal niedergelegt habe, nicht allein die Existenz einer theilweisen Formationslücke zwischen Devon und Culm, sondern in manchen Fällen sogar das Vorhandensein einer thatsächlichen Discordanz dieser Bildungen ergeben haben.

Vollkommen einverstanden bin ich auch mit dem Verfasser, wenn derselbe die Faltung des Devon und des Culm als vor Absatz der obercarbonischen Waldenburger Schichten erfolgt annimmt; das entspricht durchaus den Ansichten, die ich selbst bezüglich der mährisch-schlesischen Gegenden vertreten habe. Wenn ich früher vor mehr als 30 Jahren in meiner alten Arbeit über Ebersdorf den permischen Porphyr für jene Faltung mitverantwortlich machte, so ist nicht bloss zu berücksichtigen, dass diese Arbeit meine Erstlingsarbeit war, sondern dass man in jener Zeit überhaupt mehr als später geneigt war, verschiedenen Eruptivgesteinen hebende Wirkungen und dergleichen zuzuschreiben.

Selbstverständlich kann ich auch nicht mehr alle Einzelheiten des Beweises vertreten, welchen ich damals bezüglich des Alters des Gabbro von Neurode durchgeführt habe. Immerhin aber bleibt, wie ich sehe, so viel davon aufrecht, dass ich gegen Gustav Rose Recht behalte, der die Entstehung des bewussten Gabbro in die Zeit zwischen productivem Kohlengebirge und Rothliegendem ver-