

Beiträge zur Geologie des Bockswieser Ganggebietes (Oberharz).

Von

Ernst Maier.

Mit 3 Tafeln und 2 Figuren im Text.

Die vorliegende Arbeit wird sich hauptsächlich mit den in der fiskalischen Bleierzgrube „Herzog August-Johann Friedrich“ zu Bockswiese erlangten geologischen Aufschlüssen beschäftigen; in dieser Grube sind die devonischen und kulmischen Schichtenglieder des Oberharzes vorzüglich aufgeschlossen, und zwar so, dass die Verwerfungsnatur der Harzer Gangspalten deutlich in die Erscheinung tritt. Die Arbeit soll sich jedoch nicht auf die Besprechung meiner Aufnahmen in dieser Grube, die einige neue Thatsachen ergeben werden, beschränken, sondern soll zunächst die Entstehung der Erzgänge im allgemeinen besprechen, sodann die Lagerungsverhältnisse des Bockswieser Ganggebietes beschreiben und eine eingehendere Charakteristik der dortigen Gänge geben.

Obwohl dieser Teil der Arbeit aus einem so viel behandelten Gebiete wie dem Harze im wesentlichen nur eine Wiederholung längst bekannter Thatsachen sein kann, glaubt Verfasser dennoch diese Beschreibung geben zu sollen, weil die wissenschaftliche Erforschung der Erzgänge erst in verhältnismässig so junger Zeit an Stelle der praktisch bergmännischen Thätigkeit eingesetzt hat, dass die wesentlichsten Fragen über die Natur und Entstehung der Erzgänge noch ihrer Lösung harren.

Infolgedessen dürfte auch die kleinste Einzelbeschreibung den Wert haben, wenigstens das Material zur Beurteilung dieser Fragen zu vermehren, und so auf einen künftigen Fortschritt der Wissenschaft hoffen zu lassen.

Der Oberharz.

Der nordwestliche Oberharz, der durch die Bergkette des Ackers und Bruchberges und den Brocken von dem östlichen Teile des Gebirges orographisch scharf geschieden ist, bildet den nordwestlichen Teil der Harzer Sattelachse und lässt infolgedessen die Wirkungen der beiden sich im Harze durchkreuzenden Drucksysteme, des hercynischen und des niederländischen, deutlich erkennen. Derselbe baut sich aus devonischen und kulmischen Schichtengliedern auf, die zu annähernd parallel streichenden Sätteln und Mulden zusammengeschoben sind. Die vorherrschende Streichrichtung im Oberharz verläuft von Südwesten nach Nordosten, während nur im Nordosten des Gebietes das Streichen eine abfällige Abweichung nach Norden zeigt. Die Falten sind infolge der intensiven Zusammenschiebung vielfach überkippt, und fallen im Klausthaler Gebiet steil südöstlich ein, während ihr Einfallen in der Gegend von Lautenthal flacher, teils südöstlich, teils nordwestlich gerichtet ist. Zwischen Oker und Innerste sind vom nördlichen Bruchrande des Harzes ab nur devonische Schichten am Aufbau dieses Gebietes beteiligt¹, die jedoch in der Gegend von Bockswiese durch eine deutliche Verwerfung abgeschnitten sind, so dass der ganze übrige Teil des Oberharzes mit Ausnahme des Iberges und des Lerbacher Devonzuges nur aus kulmischen Schichtengliedern zusammengesetzt ist.

Faltenverwerfungen, Ruscheln.

Als weitere Folgeerscheinungen des gebirgsbildenden Druckes, der zur Ueberkipfung der Sättel geführt hat, sind die Harzer Faltenverwerfungen anzuführen, deren Hauptvertreter die „Ruscheln“ seit lange durch den Bergbau bekannt sind, deren Natur als Faltenverwerfungen man jedoch erst in jüngster Zeit nach den Anregungen LOSSEN's erkannt hat. In dem behandelten Gebiete tritt eine der mächtigsten dieser Ruscheln, die „Charlotter taube Ruschel“¹ auf, die von der Zechsteingrenze bei Grund bis an den Bockswiese-Festenburger Gangzug in einer Erstreckung von 12 km bekannt ist.

¹ Vgl. Gangkarte des Bockswieser Grubenzuges. Tafel I.

Diese Oberharzer Faltenverwerfungen sind streichende, aus überkippten Falten hervorgegangene Ueberschiebungen, durch deren Wiederholung die bekannte Schuppenstruktur entsteht. Sie sind erfüllt mit verruschelten, zerquetschten und stark gefälten Gesteinen, „Gangthonschiefer“, und sind mit wenigen Ausnahmen vollständig erzfrei; sie sind älter als die Erzgänge, die an ihnen auslenken oder sie selbst wiederum verwerfen. Nachdem man nun diese Rusceln in ihrer Natur als typische Faltenverwerfungen erkannt hatte, ist es gelungen, eine grössere Zahl solcher neu festzustellen, denen nunmehr eine grundlegende Bedeutung für die Tektonik des Oberharzes zukommt. Ihre Entstehung fällt zweifellos in die jungkarbonische Faltungsperiode des Harzes.

Spaltenverwerfungen, Erzgänge.

Von ungleich grösserer Bedeutung für die Technik wie auch für die Wissenschaft ist ein zweites System von Störungslinien, die Harzer Spaltenverwerfungen, die in ihrer Ausbildung als Erzgänge zu einem aus dem 13. Jahrhundert stammenden Bergbau und zu wichtigen Anregungen für die Entwicklung der Geologie Veranlassung gegeben haben. Aber trotz dieser langen Geschichte unserer Kenntnis jener Erzgänge, ist es noch nicht gelungen, für alle an ihre Entstehung anknüpfenden Fragen befriedigende Lösungen zu finden. Unzweifelhaft und schon seit langer Zeit bekannt ist die Verwerfungsnatur der Harzer Erzgänge, aber während noch VON GRODDECK nur eine verhältnismässig geringe Zahl solcher Verwerfungsspalten annahm, die sich als Erzgänge zeigten, ist es in letzter Zeit gelungen, festzustellen, dass noch eine grosse Reihe dieser Verwerfungsspalten vorhanden ist, die aber unserer Kenntnis bisher entgangen waren, da sie nicht mit Erzen erfüllt sind. Ihnen verdanken die Harzer Schichten ihr treppenartiges, stufenweises Absteigen gegen Süden, indem entsprechend der Fallrichtung der Spalten die südlichen, hangenden Partien an jeder Spalte abgerutscht sind.

Auch in betreff der Altersbestimmung dieser Spaltenverwerfungen hat man in den letzten Jahren bedeutende Erfolge erzielt. LOSSEN sah in ihnen Zerreibungen, die bei der Umfaltung der in der erzgebirgischen Richtung zusammengeschobenen Schichten in die hercynische Richtung erfolgten, deren Entstehung demnach in die oberkarbonische Zeit fallen und mit dieser im wesentlichen beendet sein sollte. Hingegen hatte VON GRODDECK schon im Jahre

1866¹ ausgesprochen, dass die Spaltenbildung ein durch ungeheuer lange Zeitperioden fortdauernder, ganz allmählich wirkender Prozess sei, der anhub mit der Bildung des Harzes als Gebirge selbst, und bis in die Gegenwart fort dauerte. Während wir uns heute jedenfalls mehr der Auffassung von GRODDECK's als der LOSSEN's nähern, ist des ersteren Anschauung, dass die Gangspalten nur im Devon und Kulm aufsetzen und nicht in den Zechstein des Harzrandes hineinreichen, durch die neueren Untersuchungen von VON KOENEN² und KLOCKMANN³ berichtigt worden, nach welchen ein Teil der festgestellten Störungslinien des Harzes bis in miocäne Schichten der umgebenden Sedimente fortsetzt. Mit dieser Erkenntnis bleibt aber immerhin noch die Frage offen, ob die Gangspaltenbildung erst in jungtertiärer Zeit begonnen hat, oder ob dieser Beginn in das Karbon zu legen ist, und nur später abermalige bedeutende Bewegungen des Nebengesteins stattgefunden haben. KLOCKMANN ist entschieden letzterer Ansicht und auch VON KOENEN stellt anscheinend in der angeführten Arbeit 1893 beide Annahmen als gleichberechtigt auf, scheint sich jedoch nach einem Referate⁴ aus dem Jahre 1895 über eine Veröffentlichung von VAN WERVEKE⁵ für die jungtertiäre Entstehung entschieden zu haben. Letzterer vertritt in seiner Parallelisierung der Entstehungsgeschichte des Harzes und der Vogesen die Ansicht, dass die Heraushebung des Harzes als Gebirge, das Aufreissen der Gangspalten und der grosse Abbruch am Nordostrand erst in tertiärer Zeit erfolgt sind. Somit muss die bisherige Ansicht, dass der Harz von der jüngeren Trias bis zur Kreide eine Insel gebildet habe, aufgegeben werden, um so mehr als schon VON KOENEN auf das vollständige Fehlen von Harzgeröllen in den Schichten vom Buntsandstein bis zum Mitteltertiär hingewiesen hat. Auch andere Gangsysteme wie die des Schwarzwaldes stammen

¹ A. VON GRODDECK, Ueber die Erzgänge des nordwestlichen Oberharzes. Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. 1866.

² A. VON KOENEN, Ueber die Dislokationen westlich und südwestlich vom Harz und über deren Zusammenhang mit denen des Harzes. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1893.

³ F. KLOCKMANN, Beiträge zur Erzlagerstättenkunde des Harzes. Zeitschr. für praktische Geologie. Jahrg. 1893.

⁴ Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1895, II. Referat, S. 48.

⁵ L. VAN WERVEKE, Vergleich der tektonischen Verhältnisse der Vogesen mit denen des Harzes. Mitteilungen d. geol. Landesanstalt von Elsass-Lothringen IV (1898).

aus derselben Zeit, so dass sich eine vollständige Uebereinstimmung der tertiären Südost-Nordwest-Faltung unserer Gebirge ergibt, während die niederländische Faltung der Harzer paläozoischen Schichten mit den Faltenverwerfungen selbstverständlich als jungkarbonisch bestehen bleibt. Diese zeitliche Uebereinstimmung der Entstehung der Gangspalten verschiedener Gebirge wird auch gestatten, aus Analogien anderer Ganggebiete Schlüsse zu ziehen auf die Art der Ausfüllung der Harzer Spalten, die jedoch erst späterhin besprochen werden können.

Ausfüllung der Gangspalten.

Was nun die Ausfüllung der auf diese Weise gebildeten Spalten mit Erzen und Gangmineralien betrifft, so kann es keinem Zweifel unterliegen, dass dieselbe durch wässrige Lösungen aus der Tiefe erfolgt ist, und dass der Ursprung der zum Absatz gelangten Mineralien in den Eruptivgesteinen des Harzes zu suchen ist. LOSSEN bringt den verschiedenen Erz- und Mineralgehalt der einzelnen Gangreviere allein in Beziehung zu den beiden Granitmassen des Brocken und des Ramberg, und erklärt die Differentiation der Ausfüllung aus der grösseren oder geringeren Entfernung der Gangspalten vom Granit, die zum Teil bedingt wäre durch die Lage der Spalten im hangenden oder liegenden Teile der Granitmassive. Nachdem man heute jedoch nicht mehr genötigt ist, die Ausfüllung der Spalten auf das Oberkarbon und die nächstnachfolgende Zeit zu begrenzen, liegt die von KLOCKMANN vertretene Ansicht bedeutend näher, dass gerade die verschiedenen Eruptivgesteine die Verschiedenheit der Gangaufüllung bedingen. KLOCKMANN weist hierbei neben dem Granit hauptsächlich den jüngeren Quarzporphyren eine wesentliche Rolle zu im dem Sinne, dass diesen die Oxyde, Roteisenstein und Schwespat entstammen, während der Ursprung des Bleiglanzes, der übrigen Sulfide wie der antimonhaltigen Mineralien im Granit zu suchen wäre. Die einzelnen Gangformationen sind jedoch nicht immer räumlich getrennt, sondern es hat sich an vielen Orten infolge der langandauernden Mineralzufuhr aus beiden Systemen ein Mischtypus gebildet, um so mehr als immer wieder neu aufreissende Spalten Veranlassung zu weiteren Gangbildungen gaben. KLOCKMANN unterscheidet im Anschluss an VON GRODDECK eine nordöstliche Kalkspatformation der Oberharzer Gänge und eine südwestliche Schwespatkombination, welche letztere näher an den Quarzporphyren gelegen einen Beweis für seine Ansichten über den Ursprung der

Gangmineralien bilden würde. VON GRODDECK¹ hatte eine nordöstliche Kalkspatkombination mit Quarz, Spateisen und Kalkspat unterschieden von einer südwestlichen Schwerspatformation mit Quarz, Spateisen und Schwerspat, indem er dem Spateisensteine eine ähnliche Rolle wie dem Quarze zuwies, die sich beide zu allen Zeiten der Gangausfüllung gebildet haben sollen. Nach der That-
sache, dass in den Bockswieser Gängen, die zur Kalkspatformation gehören würden, nicht nur Schwerspat, sondern auch Spateisen vollständig fehlt, erscheint es jedoch meines Erachtens geboten, auf eine etwas früher² von VON GRODDECK aufgestellte Einteilung zurückzugreifen, nach der er unterschied eine nördliche Gangformation mit Quarz und Kalkspat, sowie eine südliche mit Quarz, Schwerspat und Spateisen als Gangarten. Durch dieses wohl gebotene Zurückgreifen auf die ältere Einteilung würde die KLOCKMANN'sche Auffassung noch weiter bestätigt, da derselbe geneigt ist, den Eisenpat der porphyrischen Gangformation zuzurechnen, und ihn nicht, wie VON GRODDECK, als dem Quarz gleichwertig anzusehen.

Wenn so die allgemeinen Fragen nach Alter und Entstehung der Harzer Erzgänge wohl als gelöst betrachtet werden dürfen, so harren noch ungleich schwierigere ihrer Bearbeitung, nämlich alle diejenigen, die sich auf die Art der Zufuhr der Erze und Gangmineralien aus den massigen Gesteinen und die Art ihrer Ausscheidung in den Gangspalten beziehen. Die neuere Forschung ist hauptsächlich in der Richtung thätig, die Ausscheidung der Erze und Gangmaterialien aus den massigen Gesteinen als „magmatische Ausscheidung“ zu erklären, eine Ansicht, deren Berechtigung für den Harz noch zu besprechen sein wird. Nach diesen Theorien haben die massigen Gesteine, trotz ihres relativ geringen Gehaltes an Metallen, während ihrer Erstarrung eine Konzentration derselben eintreten lassen, die zur Erklärung der grossen Erzmassen der Erzreviere vollständig ausreichen würde. VOGT³ hat neuerdings durch Vergleichung des Durchschnittsgehaltes der festen Erdrinde an Metallen und des Gehaltes der Erzlagerstätten Berechnungen dar-

¹ Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. 1866.

² A. VON GRODDECK, Ueber Zusammenvorkommen der wichtigsten Mineralien in den Oberharzer Gängen westlich vom Bruchberg. Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1866.

³ F. H. L. VOGT, Ueber die relative Verbreitung der Elemente, besonders der Schwermetalle, und über die Konzentration des ursprünglich fein verteilten Metallgehaltes zu Erzlagerstätten. Zeitschr. für praktische Geologie 1898.

über angestellt, wie bedeutende Massen der Erdkrinde sich in Bewegung gesetzt haben müssen, um die nötigen Quantitäten der Metalle für die Lagerstätten liefern zu können. Er kommt zu dem Resultate, dass sehr beträchtliche Partien der Erdkruste mit in Anspruch genommen worden seien (einige tausend Kubikkilometer, bis zehntausend, ja selbst hunderttausend), und somit die Bildung der grossen Erzfelder auf geologischen Prozessen beruhe, die in eminenter Weise in die ganze geologische Geschichte der betreffenden Distrikte hineingegriffen haben. Für den Harz würde diese Auffassung zu dem Schlusse führen, dass die oberflächlich verhältnismässig geringmächtigen Eruptivgesteine in der tieferen Erdkruste gewaltige Massen bilden müssen. Bei der Ueberführung der Metalle und der sonstigen Gangmineralien in wässrige Lösungen muss starker Druck und hohe Temperatur eine wesentliche Rolle gespielt haben, worauf DE LAUNAY¹ in einer neueren, ausführlichen Abhandlung über diese Fragen besonderes Gewicht legt. Er weist darauf hin, dass gerade Gase und Wasser unter Druck besonders geeignet sind, den in einem Schmelzfluss vermischten Molekülen eine besondere Beweglichkeit und damit die Möglichkeit zu ihrer Anreicherung zu geben. Weiter verweist DE LAUNAY darauf, dass man in den Erzgängen stets nur diejenigen Elemente findet, die keine grössere Affinität zum Silicium besitzen, und infolgedessen nicht in erstarrenden Magma festgehalten wurden; die Kieselsäure, die als Quarz einen so wesentlichen Bestandteil der Gänge bildet und sich als solcher im freien Zustand in Gegenwart von Calcium, Baryum, Eisen etc. befindet, kann nach ihm nur durch stärkere Säuren an einer Verbindung mit diesen Elementen gehindert worden, resp. wieder ausgeschieden worden sein.

Bei dieser Frage nach der Entstehung des Quarzes, die DE LAUNAY anscheinend als eine in der Hauptsache sekundäre betrachtet, würde meines Erachtens wohl zu beachten sein, dass die Affinitätsverhältnisse der Kieselsäure verschiedene sind im Magma und in wässriger Lösung. Während die Kieselsäure im ersteren eine sehr grosse Affinität zu fast allen Basen besitzt, hat sie eine solche in wässriger Lösung von gewöhnlicher Temperatur bis etwa zu Siedehitze nur zu den Alkalien, und zwischen diesen beiden Extremen werden sich wohl die verschiedensten Uebergangsstufen vorfinden. Diese Unterschiede in der Affinität würden vielleicht die

¹ M. L. DE LAUNAY, Contribution à l'étude des gîtes métallifères. Annales des mines 1897.

Annahme erlauben, dass unter gewissen Bedingungen bei der Erstarrung des Magmas die Alkalien nicht ebenso ausnahmslos an Kieselsäure gebunden wurden wie die Thonerde, dass sie vielmehr sehr wohl mit den übrigen Produkten der magmatischen Konzentration als Sulfide in die Gangspalten gelangt sein könnten. Dort wären sie aber infolge ihrer leichten Löslichkeit nicht ausgeschieden oder doch wieder aufgelöst worden. Was die in einigen Gangrevieren auftretenden Alkalsilikate, die Zeolithe, betrifft, so können dieselben sich wohl keinesfalls bei einer derartigen magmatischen Konzentration gebildet haben, sondern müssen wohl auf eine Auslaugung massiger Gesteine zurückgeführt werden, die gleichzeitig mit der Ausfüllung der Gangspalten oder nach dieser erfolgt ist. Bei den Zeolithen des St. Andreasberger Gangreviers lässt sich unschwer eine besondere Zufuhr aus den dortigen Diabasen annehmen.

Auch VOGT weist ausdrücklich auf die Bedeutung der Affinitätsunterschiede hin. Er kommt im letzten Teil der erwähnten Arbeit¹ auch auf Gänge vom Typus der Klausthaler zu sprechen, und betont dabei, dass deren Entstehung in grossen Zügen in derselben Weise zu denken sei, wie die von ihm geschilderte Entstehung der jüngeren Gold- und Sibererzgänge. Für diese sieht er das Hauptagens bei der Extraktion aus dem Magma in den Sulfiden, besonders den Sulfosalzen, in Verbindung mit Kohlensäure, indem z. B. im Magma aufgelöstes Alkalisulfid demselben durch Bildung von Sulfosalzen die Metalle entzogen habe.

Ich habe geglaubt, diese neueren Theorien hier kurz besprechen zu müssen, weil VOGT seine Schlussfolgerungen auch auf die Harzer Gänge ausdehnt. Aber so gross die Bedeutung dieser Theorien auch für eine Reihe von Lagerstätten ist, so erheben sich doch gegen deren Anwendung auf die Harzer Gänge meiner Meinung nach schwerwiegende Bedenken, und zwar nicht sowohl vom chemischen als vielmehr vom geologischen Standpunkte aus. Das Ausfüllungsmaterial der Harzer Gänge kann meines Erachtens einer derartigen magmatischen Ausscheidung nicht entstammen, muss vielmehr aus einer nachträglichen Auslaugung der erstarrten massigen Gesteine hergeleitet werden.

Nimmt man das Aufreissen der Gangspalten als jungtertiär an, so leuchtet es ein, dass zu dieser Zeit die karbonischen Granite und rotliegenden Porphyre längst erstarrt waren, aber selbst wenn man

¹ Zeitschr. für praktische Geologie 1899, S. 10.

den Beginn der Gangbildung in das jüngere Karbon legt, ist man berechtigt anzunehmen, dass die Zufuhr der Gangminerale aus den schon erstarrten Graniten erfolgte. Im Harz selbst lässt sich aus den Lagerungsverhältnissen des Kulms ein Beweis hierfür nicht erbringen; dieselben zeigen vielmehr nach VON GRODDECK¹ nur, dass die unteren konglomeratfreien Kulmablagerungen, der Kieselschiefer, Kulmthonschiefer und die Klausthaler Grauwacke, Bildungen eines von der Küste ziemlich weit entfernten Meeresteiles sind, während die darüber folgenden Grunder Grauwacken mit ihren Konglomeraten Küstenbildungen sind. Die in diesen Konglomeraten enthaltenen Gerölle von Granit und Felsitporphyr lassen sich allerdings nicht mit Harzer Eruptivgesteinen identifizieren, so dass der Ursprungsort der zu jener Zeit aufbereiteten Materialien unbekannt bleibt. Ähnlich liegen die Verhältnisse in Thüringen, Oberschlesien, im Frankenwald, wo der Ursprungsort der von KALKOWSKY² aus dem oberen Kulm beschriebenen Granite der Geröllthonschiefer ebenfalls noch unklar ist. Ähnliches beschreibt DALMER³ aus dem Kulm von Wildenfels bei Zwickau. Hier fehlt im unteren, Wildenfelder, Kulm archaisches Material vollständig, so dass dessen Ablagerung nur eine schwache Erosion vorausgegangen sein kann, während der jüngeren, Hainichener, Kulm eine starke Schichtenaufrichtung, bedeutende Lagerungsstörungen und eine sehr tiefgreifende Erosion vorausgegangen sein müssen. In die Zwischenzeit zwischen diesen beiden Horizonten des Kulm legt DALMER einen Haupttakt der Aufrichtung und Zusammenschiebung des erzgebirgischen Faltensystems. Noch bedeutend klarer liegen die Altersverhältnisse des Kulm im Schwarzwald. In dem Kulmgebiet von Lenzkirch⁴ sind nach HERRMANN zwei Komplexe sedimentärer Ablagerungen deutlich zu trennen, die älteren schwarzen Schiefer und feinkörnigen Grauwacken, und andererseits die jüngeren weichen Schiefer, Konglomerate und Grauwacken. Diese Konglomerate des oberen Horizontes enthalten als Gerölle Brocken von Granit und Quarzporphyr, die den dortselbst an-

¹ A. VON GRODDECK, Zur Kenntnis des Oberharzer Kulm. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1882.

² E. KALKOWSKY, Ueber Geröllthonschiefer glazialen Ursprungs im Kulm des Frankenwaldes. Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. XLV (1893).

³ K. DALMER, Ueber das Vorkommen von Kulm und Kohlenkalk bei Wildenfels unweit Zwickau in Sachsen. Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. XXXVI (1884).

⁴ R. HERRMANN, Das Kulmgebiet von Lenzkirch im Schwarzwald. Inaug.-Dissert. Freiburg i. B. 1892.

stehenden massigen Gesteinen entstammen, deren Eruptionszeit ebenfalls eine kulmische ist. Im Gebiet von Badenweiler bildet der Granit das herrschende Gestein, neben diesem tritt noch ein älterer und ein jüngerer Quarzporphyr auf; der ältere Teil des Kulm ist auch hier konglomeratfrei, während der jüngere die Gerölle des Granits und des älteren Quarzporphyr enthält. Die Gerölle des jüngeren Quarzporphyr treten hingegen erst im Rotliegenden auf. Diese Verhältnisse zeigen deutlich, dass nach der Eruption des Granit eine gewaltige Erosionsperiode eingetreten ist, während welcher die gesamten den Granit bedeckenden Schichten erodiert wurden, so dass dieser schon zur Zeit des jüngeren Kulm der Aufbereitung anheimgefallen war. Für die Erzgänge von Badenweiler, deren Spalten jungtertiär sind, ergibt diese Betrachtung die Thatsache, dass deren Erzmaterial nur der Auslaugung der längst erstarrten Granite oder Porphyre entstammen kann.

Eine Aehnlichkeit der hier geschilderten Verhältnisse mit denen des Harzer Kulm wird sich wohl kaum bestreiten lassen. Zwar wird von den meisten Autoren, so z. B. von E. KAYSER¹, die Eruption der Harzer Granite in die Zeit nach Ablagerung der Kulmschichten gelegt, doch glaube ich annehmen zu dürfen, dass dieselbe schon während der Kulmzeit erfolgt ist. Ich komme zu dieser Meinung nach den vorher besprochenen analogen Verhältnissen anderer Gebirge, da nicht einzusehen ist, warum der Harz eine Ausnahmestellung unter unseren Gebirgen einnehmen sollte. Die Grunder Grauwacke ist leider nur noch so wenig erhalten, dass eine Feststellung ihres Altersverhältnisses zum Granit nicht möglich sein dürfte, doch kann sie jedenfalls auch nicht beweisen, dass die Graniteruption erst nach ihrer Ablagerung erfolgt ist. Der Schluss dürfte deshalb berechtigt sein, dass vor Ablagerung der Grunder Grauwacke ganz bedeutende Lagerungsveränderungen vorgegangen sind, die sehr lange Zeiträume erfordert haben, so dass auch hier, wie im Schwarzwald, der Granit für das Ende der Kulmzeit als erstarrt angesehen werden kann.

Und damit wäre der Beweis erbracht, dass wie im Schwarzwald so auch im Harz das Ausfüllungsmaterial der Gänge nur den erstarrten Eruptivgesteinen entstammen kann, gleichviel ob man

¹ E. KAYSER, Ueber das Spaltensystem am Südwestabfall des Brockenmassivs, insbesondere in der Gegend von St. Andreasberg. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt und Bergakademie für 1881, S. 451.

den Beginn der Gangspaltenbildung als jungkarbonisch oder erst jungtertiär annimmt.

Mit dieser Auffassung würde eine gewisse Annäherung an die Lateralsekretionstheorie eintreten, insofern als diese auch nur an erstarrte Gesteine als Ursprungsort der Erze denkt. Es muss jedoch ihr gegenüber betont werden, dass es sich nur um eine Auslaugung durch Wasser handeln kann, das in der Tiefe unter grossem Druck und bei hoher Temperatur die löslichen Bestandteile der Granite und Porphyre im Laufe langer Zeit gelöst hat, und dem dann durch das Aufreissen der Spalten der Weg in diese geöffnet wurde. Inwieweit Stoffe wie Kohlensäure und Chlornatrium, die überall verbreitet sind, geeignet waren, dem heissen Wasser eine grössere Lösungsfähigkeit, besonders in Bezug auf Schwefelmetalle, zu geben, darüber können wir heute noch kaum ein Urteil fällen, da experimentelle Untersuchungen hierüber noch nicht angestellt sind. —

Wie sich jedoch die Vorgänge nach dem Aufreissen der Spalten und dem dadurch ermöglichten Eindringen der heissen Lösungen gestaltet haben, dafür fehlt uns bis jetzt fast noch jeder Erklärungsversuch. Es sind überall die „erzabsetzenden Lösungen“, die die Gangsausfüllung bedingen, aber wie diese Lösungen einerseits fast in allen Ganggebieten bekannte auffallende Regelmässigkeiten und andererseits in den einzelnen ebenso auffallende Unregelmässigkeiten verursacht haben, darüber bleiben wir immer noch im Unklaren. Unter diesen Regelmässigkeiten verstehe ich die charakteristische Anreicherung des Erzgehaltes an den Scharungspunkten von Gängen, sowie das Auftreten von „Erzfällen“, jener Konzentrierung der Erze in schmalen, länglichen Gangmitteln innerhalb der Gangspalten. Letztere Erscheinung wird weiterhin noch bei den Bockswieser Gängen zu besprechen sein. Ebenso auffallend ist die Erscheinung, dass in denselben Ganggebieten die einzelnen, räumlich und genetisch eng zu einander gehörigen Gänge eine völlig verschiedene Ausscheidungsart der Erze erkennen lassen. So führt z. B. in Bockswiese der Neue Grüne Lindener Gang die Erze als Einsprengungen in der ganzen Gangmasse, der nächste Gang im Hangenden (Pisthaler Hauptgang) zeigt reiche, mächtige Stufferze mit langem Anhalten der Erzmittel und kürzeren tauben Zwischenmitteln, während der folgende Auguster Gang die Erze nesterweise enthält in kurzen Erzmitteln mit längeren tauben Mitteln.

Vielleicht sollte sich die Aufmerksamkeit beim Studium all dieser Erscheinungen etwas mehr auch auf physikalische Vorgänge bei der

Ausscheidung der Gangmineralien lenken, in dem Sinne, dass eine durch lokale Verhältnisse bedingte raschere oder langsamere Abkühlung der Lösungen von Einfluss war auf die Art der Ausscheidung. So würde der Gedanke nahe liegen, dass an Stellen der Gangspalte, die frei waren von Nebengesteinstrümmern, die Lösung in grösserer Masse mit verhältnismässig geringer Oberfläche vorhanden war, während an einer Stelle, an der viel Nebengesteinstrümmen stecken geblieben sind, die Oberfläche der Lösung im Verhältnis zur Masse überwiegen würde. — Im ersteren Falle würde die Abkühlung zweifellos eine langsamere als im letzteren sein. Hierbei würde allerdings in Betracht kommen, ob wir uns die Lösungen in den Spalten rasch zirkulierend, oder sich nur sehr langsam bewegend, zum Teil sogar stagnierend vorstellen. Ich glaube, dass die regelmässig lagenförmige Struktur für eine sehr langsame Cirkulation spricht, die es ermöglichte, dass die Lösung an derselben Stelle mehrere Mineralien nacheinander ausschied, während im Fall einer raschen Cirkulation die einen Mineralien in grösserer Teufe, die anderen in höheren Partien der Spalte hätten abgesetzt werden müssen, was unserer Kenntnis der Erzgänge durchaus widerspricht.

Jedenfalls würde es sich empfehlen, bei Beobachtung der Gänge die Aufmerksamkeit mehr auf die Gesamtmasse der Erze und Gangmineralien zu lenken, die uns die Grösse des ursprünglich frei klaffenden Raumes der Spalte zeigt, während man bisher hauptsächlich die absolute Mächtigkeit der Spalte vom Liegenden zum Hangenden und das Massenverhältnis der Erzausscheidung beachtet hat. Vielleicht kann dann die Vergleichung eines grossen Materials solcher lokaler Beobachtungen die Möglichkeit geben zu Schlüssen über die Ausscheidungsvorgänge in den Spalten selbst.

Zum Schlusse dieser allgemeinen Betrachtungen über die Erzgänge soll noch erwähnt werden, dass DE LAUNAY in der angeführten Arbeit die Anreicherung des Erzgehaltes an den Scharungspunkten der Gänge mehrmals erwähnt, und dieselbe in Zusammenhang bringt mit sekundären Vorgängen („remise en mouvement“), die durch Cirkulation von Wasser in den Spalten eine nachträgliche Anreicherung des Erzgehaltes bewirkt haben könnten. Es unterliegt gar keinem Zweifel, dass solche nachträgliche Veränderungen stattgefunden haben können, aber da DE LAUNAY stets nur auf sein *remise en mouvement* hinweist, ohne weitere Diskussion der durch die Scharkreuze gegebenen Bedingungen, kann ein Erklärungsversuch in seinen Bemerkungen nicht gesehen werden.

Das Bockswieser Ganggebiet.

Der Bockswiese-Festenburg-Schulenberger Gangzug, einer der nördlichen Züge des Klausthaler Ganggebietes, zeichnet sich durch seine grosse Längenerstreckung von ca. 10 km aus, indem er von der Innerste über Bockswiese, Festenburg, Schulenberg, durch das Schreiberthal und Schmidtsthal bis an die Oker streichend nachgewiesen ist. Der eigentliche Bockswieser Gangzug, auf den die fiskalische Bleierzgrube „Herzog August-Johann Friedrich“ baut, beginnt westlich der Ortschaft Bockswiese zunächst als einheitlicher Gang, teilt sich sodann in eine Reihe nach Osten auseinanderstreichender Gänge, deren Namen von Süden nach Norden sind: der Neue Grüne Lindener Gang, Pisthaler Hauptgang, Auguster Gang, der verkehrt fallende Georg Wilhelmer Gang, Glückauer Gang, Christian-Sophier Gang und der Alte Gesellschafter Gang¹.

Die drei nördlichsten Gänge scharen sich im Gegensatz zu den anderen nach Osten divergierenden Gängen in dieser Richtung, während sämtliche Gänge schliesslich vor oder an der Charlotter tauben Ruschel ihr Ende finden, so dass die Fortsetzung des Gangzuges nach Festenburg wieder eine einheitliche ist. Zu erwähnen ist noch ein liegendes Bogentrumm zwischen Auguster und Johann-Friedricher Schacht, das erst in einer Teufe von ca. 230 m vom Pisthaler Hauptgang abläuft und sich in grösserer Teufe wohl wieder mit ihm scharen dürfte, so dass wir in ihm ein Bogentrumm sowohl nach dem Streichen wie dem Fallen sehen können. Dieser Charakter der Bockswieser Gänge als zusammengesetzter Gänge prägt sich deutlich in ihrem Verhalten bis ins kleinste hinein aus. Wie der Gangzug sich in die besprochene Reihe von Gängen teilt, so teilt sich wiederum jeder einzelne Gang in eine Unzahl von Bogentrümmern, ablaufenden Trümmern und Ausreissern, so dass bei dem Fehlen deutlicher Salbänder oftmals selbst im Liegenden eine Abgrenzung der Gänge gegen das Nebengestein nicht zu erkennen ist und dieselben sich nur noch als von Gangtrümmern durchzogenes Nebengestein darstellen. So kann die Mächtigkeit der Bockswieser Gänge nur durchschnittlich mit etwa 2 m angegeben werden, die manchmal durch Scharung verschiedener Trümmer auf 4—5 m steigt.

¹ Vgl. Gangkarte des Bockswieser Grubenzuges. (Gezeichnet nach der General-Gangkarte des nordwestlichen Harzgebirges von E. BORCHERS.) Tafel I.

Ebenso wie im Streichen zeigen die Gänge auch im Fallen eine grosse Unbeständigkeit; das Generalfallen ist ca. 75° Süd, doch wechselt flacheres und steileres Fallen fortwährend, so dass letzteres sich sogar stellenweise bis zu verkehrtem Einfallen steigert. Der erwähnte Georg Wilhelmer Gang fällt durchgehends verkehrt, d. h. nach Norden, statt des im Harze vorherrschenden südlichen Einfallens.

Die Gangausfüllung setzt sich aus Erzen, Gangmineralien und Nebengestein zusammen. Das in den Gang aufgenommene Nebengestein besteht aus Grauwackenschiefern und Thonschiefern, die meist sehr viele Reibungs- und Quetschungsflächen zeigen, dunkel-schwarz, mild und fettig anzufühlen sind, und bei den Harzer Bergleuten den Namen „Gangthonschiefer“ führen. Ausser diesem Schiefer tritt auf der achten Feldortstrecke und in der neunten Firste auf dem Pisthaler Hauptgange noch ein gelblicher Quarzitsandstein als Gangmasse auf; derselbe verwittert sehr rasch und besteht anscheinend aus grösseren Massen von Kallebergsandstein, die in die Gangspalte hereingebrochen, dort teilweise zersetzt und mit einem milden Bindemittel wieder verkittet worden sind.

Die Gangmineralien sind ausschliesslich Quarz und Kalkspat; ersterer tritt in den Bockswieser Gängen bedeutend reichlicher auf als in den übrigen Oberharzer Gängen und erfüllt die zahlreichen Klüfte und Höhlen mit Krystallen. Der Kalkspat bricht ebenfalls in bedeutenden Massen, und bildet an manchen Stellen Mittel von grosser Reinheit und bedeutender Längenerstreckung in einer Mächtigkeit von über 1 m. Die beiden anderen, für den Harz wesentlichen Gangarten, Schwerspat und Spateisenstein fehlen, wie schon bemerkt, in den Bockswieser Gängen vollständig.

Die Erze bestehen aus Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkies und Schwefelkies. Das vorherrschende Erz ist der Bleiglanz, der zwar einen geringeren Silbergehalt hat als in manchen anderen Oberharzer Gängen, dagegen aber durchweg in sehr derben Massen als Stufferz auftritt, die an einzelnen Stellen eine Mächtigkeit von $\frac{1}{2}$ —1 m erreicht haben. Aber selbst da, wo eine solche Mächtigkeit des Erzes nicht vorhanden ist, tritt der Bleiglanz auch in kleineren Gangtrümmern meist derb auf, so dass die sonst so häufigen feineren Einsprengungen in der Gangmasse hier fast zu den Seltenheiten gehören. — Zinkblende war in den oberen Teufen fast garnicht aufgetreten, von der sechsten Strecke an bricht dieselbe jedoch in den östlichen Revieren des Hauptganges bedeutend häufiger. Diese

Zunahme der Zinkblende nach der Teufe zu ist eine im Oberharze allgemein beobachtete Erscheinung, für die jedoch noch jede Erklärung fehlt. Kupferkies und Schwefelkies treten nur untergeordnet als Einsprengungen auf, während die selteneren Erze wie Fahlerz und Bournonit bisher noch nicht gefunden worden sind.

Von besonderen Merkmalen der einzelnen Gänge sind die auffallenden Verschiedenheiten in der Erzführung schon früher erwähnt worden, es erübrigt infolgedessen nur noch, einige Bemerkungen über die Gänge selbst anzufügen. Für den Abbau der Grube Herzog August-Johann Friedrich sind allein von Bedeutung der Pisthaler Hauptgang, der Auguster Gang und das liegende Bogen-trumm. Der erstere, der durchschnittlich mit 135° streicht und mit $75-85^{\circ}$ gegen Süden einfällt, zeigt das erwähnte Auftreten verschiedener Erzmittel sehr deutlich, und zwar unterscheidet man drei solcher Erzmittel; dieselben zeichnen sich durch einen sehr reichen Erzgehalt aus, und sind dadurch von einander getrennt, dass der Gang zwischen ihnen vollständig taub wird, oder sich sogar zu einer kleinen Gangspalte verdrückt. Auf dem als Tafel II beigegebenen Saigerriss durch die Baue auf dem Pisthaler Hauptgange lassen sich die drei Erzmittel durch die auf ihnen abgebauten Firsten (schwarze Partien) genau unterscheiden, ebenso wie auch die verschiedenen Strecken, deren noch Erwähnung geschehen wird, daraus zu ersehen sind. Das erste Erzmittel (I der Zeichnung), in dem die beiden Hauptschächte stehen, hat eine streichende Länge von 400—450 m, das zweite (II) war verhältnismässig unbedeutend und keilte nach der Teufe zu rasch aus, während das dritte (III) wieder eine grössere Mächtigkeit zu haben scheint, jedoch vorläufig aus bergtechnischen Gründen nur bis zur sechsten Strecke abgeschlossen werden kann. Diese Erzfälle fallen sämtlich nach Osten ein; dies zeigt sich schon bei Betrachtung des Risses dadurch, dass die durch die Firsten gekennzeichnete abbauwürdige Partie des Ganges jeweils in den tieferen Sohlen erst weiter östlich beginnt, sich dafür aber auch weiter nach Osten fortsetzt. Am deutlichsten ist dies aus dem ersten Erzfeld zu ersehen.

Hier zeigt sich wieder die merkwürdige Uebereinstimmung in der Fallrichtung der Erzmittel mit dem Einfallen der Scharungslinie zweier Gänge. Dasselbe östliche Einfallen wie diese Erzmittel hat nämlich die Scharung des Auguster und Pisthaler Ganges. Auf der beigegebenen Gangkarte (Tafel I) findet sich dieser Scharungspunkt beim Herzog Auguster Schacht, derselbe rückt jedoch unter

Tage auf jeder tieferen Sohle weiter östlich, und hat auf der sechsten Feldortstrecke schon eine östliche Entfernung von 338 m vom Auguster Schachte. Es sei hier nur bemerkt, dass in der älteren Litteratur¹ die Richtung der Erzfälle und des Einfallens dieser Scharungslinie fälschlicherweise nach Westen angegeben ist, wodurch eine Uebereinstimmung mit der herrschenden Richtung in anderen Oberharzer Gruben gegeben wäre. Dies ist nicht der Fall, doch würde eine ausführlichere Widerlegung dieser Ansichten zu einem Eingehen auf bergtechnische Verhältnisse nötigen, das hier nicht am Platze sein dürfte.

Der Neue Grüne Lindener Gang, der sich durch eine milde Ausfüllungsmasse aus Thon- und Grauwackenschiefern auszeichnet, fällt steiler als die übrigen Gänge mit $85/90^{\circ}$ ein, tritt aber auf der Sohle des Ernst-August-Stollen nicht mehr als deutlicher Gang, sondern nur noch in Gestalt verschiedener Kalkspattrümmer auf. Es ist jedoch nicht anzunehmen, dass der Gang hier schon ausgekeilt haben sollte, da derselbe als Träger der weiterhin zu besprechenden Hauptverwerfung in bedeutend grössere Teufen fortsetzen muss.

Von den übrigen, technisch unwichtigeren Gängen ist nur noch der Glückaufer Gang erwähnenswert durch zeitweilige Kohlen- säureausströmungen, die manchmal so stark werden, dass die Lichter verlöschen und der Betrieb dort eingestellt werden muss. Die Kohlensäure tritt durch Klüfte aus, die auffälligerweise zu Zeiten, in denen keine Ausströmung stattfindet, die Wetter ansaugen. Die Kohlensäureentwicklung lässt sich durch Zersetzung der im Nebengestein reichlich vorhandenen Karbonate durch die sauren Wasser leicht erklären. Die Ausströmung tritt meistens bei plötzlichem Sinken des Barometerstandes ein, ohne dass dieselbe jedoch von der absoluten Tiefe oder Höhe desselben abhängig wäre, eine Erscheinung, die mit den Erfahrungen in Schlagwettergruben übereinstimmt. Gewöhnlich sinkt die Kohlensäure in die Teufe und tritt mit den Wassern auf der sechsten Strecke aus, so dass die Ausströmungsperioden jedenfalls auch von der Menge des in die Teufe gehenden Wassers abhängig sind.

¹ ZIMMERMANN, Das Harzgebirge in besonderer Beziehung auf Natur- und Gewerbskunde geschildert, S. 339; — VON GRODDECK, Ueber die Erzgänge des nordwestl. Oberharzes. Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. XVIII (1866), S. 734/735.

Geologische Aufschlüsse in den Querschlägen vom Schachte Johann-Friedrich.

Das im Vorstehenden geschilderte Gangrevier bietet eine für den Harz ausnahmsweise günstige Gelegenheit zu Beobachtungen über die durch das Aufreissen der Gangspalten bewirkten Verwerfungen, da hier im Liegenden devonische, im Hangenden kulmische Schichtenglieder auftreten. Bei den übrigen Harzer Gangspalten, mit Ausnahme der Lautenthaler, macht der einförmige Wechsel der kulmischen Thonschiefer und Grauwacken jede derartige Beobachtung unmöglich. So war die Grube „Herzog August-Johann-Friedrich“ schon seit langer Zeit ein Gegenstand geologischer Untersuchungen. Die hier in Betracht kommenden Aufschlüsse werden geboten durch die Querschläge von dem im Pisthaler Hauptgang stehenden Schachte Johann-Friedrich nach dem erwähnten „Neue Grüne Lindener Gang“, so dass sich dort ein Profil senkrecht zur Streichrichtung der beiden Gänge ergeben muss, das die gesamte Lagerung vom Tage aus bis zu einer Teufe von etwa 460 m umfasst.

Die erste Bemerkung über die Bockswieser Gänge findet sich 1819 bei VILLEFOSSE¹, der die Verschiedenheit des hangenden und liegenden Nebengesteins am Auguster Gange (jetzt Pisthaler Hauptgang) feststellt.

1823 folgert SCHMIDT², der Begründer der Verwerfungstheorie, aus dieser Thatsache, dass bei Entstehung des Ganges eine beträchtliche Senkung des Nebengesteins stattgefunden haben muss, und giebt schon damals die Verwerfungshöhe vollständig zutreffend mit 100 Lachtern an.

Die erste umfassende Arbeit über die durch den Bergbau aufgeschlossenen geognostischen Verhältnisse des Bockswieser Ganggebietes, wie des Oberharzes überhaupt, stammt von C. GREIFENHAGEN³ aus dem Jahre 1854. Dieser hat die durch die Querschläge gebotenen Aufschlüsse über das Nebengestein in sehr genauer Weise

¹ VILLEFOSSE, De la richesse minérale (Paris 1819), III. Teil S. 43 und Tafel 34.

² KARSTEN's Archiv R. I. VI (1823), S. 37.

³ C. GREIFENHAGEN, Das Nebengestein der Bockswieser Bleiglanzgänge. Zeitschr. für die gesamten Naturwissenschaften von C. Giebel u. W. Heintz III (1854), S. 350/363.

bearbeitet und hat folgende meist auf petrographischen Unterscheidungen beruhende Gliederung der Schichten gegeben:

Posidonomyenschiefer und jüngere Grauwacke	}	Kulm
Kieselschiefer		
Goniatiten und Clymenienkalk	}	Devon.
Calceola- und Orthocerasschiefer		
Spiriferensandstein		

Auffallend ist es, dass GREIFENHAGEN trotz der oben angeführten Ansicht von SCHMIDT aus dem Jahre 1823 die mit den Gängen verknüpften Verwerfungen nicht kennt und infolgedessen in seinen Grundrissen und Profilen stets eine Verbindung zwischen den Schichten im Hangenden und im Liegenden herstellt, die zu falschen Darstellungen der Lagerungsverhältnisse führen musste.

Diese Irrtümer fanden ihre Berichtigung durch die späteren eingehenden Arbeiten von GRODDECK's, nachdem durch den Betrieb des Ernst-August-Stollen-Flügelortes dort wichtige neue Aufschlüsse erlangt worden waren.

Zunächst behandelte von GRODDECK diese Fragen im Jahre 1866 in der schon mehrfach erwähnten Arbeit „Ueber die Erzgänge des nordwestlichen Oberharzes“ in dem Abschnitt: „Das Nebengestein der Gänge“¹. Hier stellt er die durch das Aufreißen der Bockswieser Gangspalten verursachte Verwerfung unzweifelhaft fest und berechnet deren saigere Höhe auf mindestens 190 Lachter. Ein ideales Profil durch den Johann-Friedrich-Schacht veranschaulicht diese Verwerfung. „Das hangende Nebengestein der Gänge gehört bis unter den Tiefen Georg-Stollen der Kulmformation, tiefer dem Kieselschiefer und dem Kramenzelkalke an, während zwischen den Gängen und im Liegenden derselben nur unterdevonische Schichten (Calceolaschichten und Spiriferensandstein) gefunden wurden.“

Die späteren Aufnahmen von GRODDECK's² haben dann erwiesen, dass die Gesteine zwischen den Gängen und im Liegenden dem Ober-, Mittel- und Unterdevon angehören. Die Lagerungsverhältnisse sind in einer im ganzen noch heute als zutreffend anzusehenden Weise geschildert in dem „Profil durch den Schacht

¹ Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. XVIII (1866), S. 717/719.

² A. von GRODDECK, Geognostische Durchschnitte durch den Oberharz. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preuss. Staate XXI (1873), S. 1/11. Tafel I u. II.

Johann-Friedrich und das Ernst-August-Stollen-Flügelort nach Zellerfeld“; aus diesen Aufschlüssen leitete VON GRODDECK folgende hauptsächlichsten Resultate ab:

1. Die devonischen Schichten des Oberharzes liegen konkordant über einander und werden in gleicher Weise vom unteren Kohlengebirge überlagert.

2. Die Schichten des Oberharzes sind nach Ablagerung des unteren Kohlengebirges durch Seitendruck gefaltet worden.

3. Nach der Faltung des Gebirges rissen die Erzgänge auf und verursachten bedeutende Verwerfungen und damit zusammenhängende Seitenverschiebungen der Schichten.

4. An der Basis des unteren Kohlengebirges liegt eine 60 bis 80 Lachter mächtige Thonschieferablagerung.

Die Schichteneinteilung, nach der die VON GRODDECK'schen Aufnahmen ausgeführt sind, ist folgende:

Grauwacke	}	Unteres Kohlengebirge
Thonschiefer		
Kieselschiefer		
Kramenzelkalk (oberdevonische Kalke)		Oberdevon
Calceolaschichten und Wissenbacher Schiefer A. Roemers	}	Mitteldevon
Spiriferensandstein		
		Unterdevon.

Seit jener Zeit ist es jedoch gelungen, die devonischen Schichten des Oberharzes in eingehenderer Weise zu gliedern und mit anderen Devongebieten zu parallelisieren, ein Erfolg, der für das Bockswieser Gebiet der geologischen Kartierung des Blattes Zellerfeld durch A. HALFAR und L. BEUSHAUSEN zu danken ist. Die Gliederung des dortigen Devons stellt sich demnach folgendermassen:

Cypridinenschiefer	}	oberes	}	Oberdevon
Clymenienkalk				
Adorfer Kalk				
Büdesheimer Schiefer	}	unteres		
Stringocephalenkalk				
a. d. Basis Odershäuser Kalk	}	oberes		
Wissenbacher Schiefer und Knollenkalke				
Calceolaschichten	}	unteres	}	Mitteldevon
Kahlebergsandstein				
				Unterdevon.

Diese eingehendere Gliederung der Devon-Schichten musste für den Fall, dass sie sich auch in dem Verwerfungsgebiet der Bockswieser Gruben durchführen liess, genauere Aufschlüsse über die dortigen Lagerungsverhältnisse ergeben, als sie VON GRODDECK auf Grund seiner Einteilung erhalten konnte.

Infolgedessen habe ich versucht, diese Gliederung der devonischen Schichten in den Querschlügen vom Johann-Friedricher Schacht ins Hangende und Liegende durchzuführen, und sollen die Resultate meiner Aufnahmen im Nachstehenden geschildert werden.

Methode der Untersuchung.

Die Schwierigkeiten, die sich einer derartigen geologischen Spezialaufnahme in einer Grube, zumal in alten Strecken, entgegenstellen, sind nicht gering; teils hindert oft Zimmerung und Mauerung die Aufnahme, teils ist es an vielen Stellen schwierig, gute Gesteinsstücke in unverwittertem Zustande von den Wangen der Querschlüge abzulösen, die der Untersuchung nur eine sehr geringe Gesteinsfläche darbieten. Weiterhin ist es die schlechte Beleuchtung, welche die Beobachtung erschwert, und mehr noch hindern stellenweise lokale Verhältnisse, wie z. B. auf dem Ernst-August-Stollen-Flügelort. Hier mussten die Aufnahmen auf eine Länge von 1300 m bei einem Wasserstande von $1\frac{1}{4}$ m Höhe ausgeführt werden, wobei noch die grossen Schlammmassen das Vorwärtskommen bedeutend erschwerten. Bedauerlicherweise wurden auch einige nicht unwichtige Querschlüge verfüllt angetroffen.

Besonders ungünstig liegen in der Bockswieser Grube die Verhältnisse dadurch, dass die Schichten zwischen den beiden Gängen sich infolge der Dislokation in einem solchen Zustande der Faltung und Fältelung befinden, dass man auf kurze Erstreckungen alle möglichen Streichrichtungen und ein Einfallen nach den verschiedensten Seiten, vielfach verbunden mit falscher Schieferung, findet. Infolgedessen ist ein Schluss aus den Aufnahmen der lokalen Lagerung auf die Gesamtlagerung fast nicht möglich, so dass auch die durch VON GRODDECK in seinem Profile eingezeichneten Fallrichtungen zum Teile der Wirklichkeit nicht entsprechen.

Die Untersuchung wurde in der Weise ausgeführt, dass Schritt für Schritt in den aufzunehmenden Strecken die petrographische Beschaffenheit des Gesteins festgestellt wurde, und von den einzelnen Schichten Handstücke zur Untersuchung über Tage geschlagen wurden. Streichen und Fallen wurde bei jeder wichtigeren Schicht

und bei Abweichungen vom General-Streichen und -Fallen gemessen. Bezüglich des Auffindens von Petrefakten muss bemerkt werden, dass dasselbe in derartigen Grubenstrecken trotz aller Sorgfalt immer mehr oder weniger vom Zufall abhängt, da die Gesteinsflächen zu gering sind, um ein systematisches Suchen nach Petrefakten zu gestatten. Glücklicherweise ist jedoch die petrographische Differenzierung der Schichten so deutlich, dass auf Grund dieser die Feststellung der Schichtenzugehörigkeit in allen Fällen möglich war.

Charakteristik der Schichten.

Die in den Querschlügen zur Beobachtung gelangten devonischen Schichtenglieder zeigen folgende Ausbildung:

Die Budesheimer Schiefer treten durchgehends in ihrer typischen Entwicklung als Bandschiefer auf, die in unverwittertem Zustande schwarz bis grau gebändert sind, durch Verwitterung dagegen in gelbe und braune Bandschiefer übergehen. Die Breite der einzelnen Bänder schwankt von wenigen Millimetern bis zu etwa 10 cm. Sie enthalten graue und graublau Kalkknollen, die teilweise Knotenschiefer, teilweise feste Kalkbänke bilden, ausserdem grügelbe, milde Schiefer und schwarze feinkörnige Schiefer ohne erkennbare Bänderung. Sowohl in den Schiefen wie in den Kalken sind Schwefelkieseinlagerungen von feinen Einsprengungen bis zu grösseren Knollen ausserordentlich häufig. Von Petrefakten wurden nur Tentaculiten und Styliioninen zahlreich beobachtet; die in dieses Niveau gehörige Goniatitenfauna des Ernst-August-Stollen wird späterhin gesondert besprochen werden.

Dieses Stollen-Flügelort bietet einen ganz hervorragend schönen Aufschluss der Bandschiefer. Infolge ihres ganz flachen Einfallens sind die Budesheimer Schiefer hier auf die grosse Erstreckung von annähernd 1000 m (von 152—1140 m ab Johann-Friedricher Schacht) fast ununterbrochen als Bandschiefer durchfahren. Die Farbe der abwechselnden Bänder ist meist grau und braun, manchmal grau und schwarz, ihre Breite vollständig regelmässig ca. 10 cm. Diese Entwicklung kommt besonders deshalb äusserlich so gut zum Ausdruck, weil die Schichten fast genau senkrecht zum Stollen streichen und sehr flach einfallen, so dass die gleichmässig breiten Bänder parallel an den Wangen hinlaufen, die hierdurch wie tapeziert erscheinen. Der Aufschluss der Budesheimer Schiefer dürfte in gleicher Schönheit nicht leicht an einer anderen Stelle gefunden werden.

Nach dem Liegenden des Budesheimer Schiefers zu werden die Kalke stets häufiger und gehen allmählich in den

Stringocephalenkalk über, dessen Hauptbestandteil blauschwarze bis schwarze, körnige Kalke mit massenhaften Tentaculiten und Styliioninen bilden. Neben diesen treten hellblaugraue bis schwarzgraue feinkörnige Kalke ohne Tentaculiten auf, sowie schwarze anthracitische, milde Schiefer. Auf der Rasendammer Strecke steht im Hangenden des Stringocephalenkalkes eine 20 cm mächtige Bank eines schwarzen körnigen Kalkes an, der neben Tentaculiten und Styliioninen ganz erfüllt ist von kleinen Brachiopoden, und der, wenn auch in weniger guter Ausbildung, auf den übrigen Querschlägen im Hangenden des Stringocephalenkalkes wiederkehrt. — Hellere Schiefer treten nur vereinzelt auf, dagegen sind auch in diesem Niveau Schwefelkieseinsprengungen und Nieren häufig.

Gefunden wurde hier nur ein Teil des Schwanzschildes eines Phacops.

Die Wissenbacher Schiefer treten hauptsächlich als dichte, schwarze, splittrige Schiefer mit deutlicher falscher Schieferung und reichlichen Schwefelkieseinsprengungen auf. Daneben kommen graublau feinkörnige Schiefer und an zwei Stellen ein hellblaugrauer körniger quarzitischer Schiefer vor, während Kalke nur sehr untergeordnet auftreten.

Auf dem Lautenthaler Hoffnungs-Stollen steht allerdings eine 6 m lange Kalklinse von hellblauem bis blaugrauem Kalke an, die ein für die Wissenbacher Schiefer ungewöhnliches Vorkommen darstellt, aber auf Grund der gesamten Lagerungsverhältnisse trotzdem zu denselben gerechnet werden muss.

In diesen fanden sich neben Tentaculiten und Styliioninen

Cardiola digitata ROE. sp.¹,

sowie schlecht erhaltene Exemplare von Orthoceras und ein unbestimmbarer Trilobit.

Die Calceolaschichten setzen sich zusammen aus grauen bis dunkelblaugrauen, kalkigen Thonschiefern und ebenso gefärbten thonigen, dichten Kalken, die alle leicht gelb oder braun verwittern und sehr bröcklig werden. Die Schiefer überwiegen bedeutend über die Kalke, die stellenweise ganz zurücktreten. Von Versteine-

¹ Bei deren Bestimmung ich mich der freundlichen Unterstützung des Herrn Dr. L. BEUSHAUSEN zu erfreuen hatte.

rungen wurden nur Crinoidenstielglieder gefunden, eine Armut an Petrefakten, die um so auffallender ist, als aus der Rasendammer Radstube der dortigen Grube eine sehr reiche Fauna der Calceolascichten bekannt und von A. RÖMER beschrieben ist.

Der Kahlebergsandstein ist ein blaugrauer, äusserst feinkörniger Sandstein mit kalkig thonigem Bindemittel, der in unverwittertem Zustand sehr hart ist, dagegen leicht durch Auslaugung des Kalkgehaltes zersetzt wird und dann eine gelbliche bis braune Farbe annimmt. Trotz des allgemeinen Versteinerungsreichtums des Kahlebergsandsteins wurden in der Grube Petrefakten nicht angetroffen. Das Liegende dieser Schicht wurde durch den Schacht Johann-Friedrich, der von der vierten Strecke ab in derselben steht, noch nicht angefahren.

Die tiefsten Schichten des Kulms werden gebildet von den nur gering mächtigen

Kieselschiefern, die grau, schwarz oder bräunlich gefärbt sind, muschligen bis splittrigen Bruch zeigen, und meist in parallelepipedische Bruchstücke zerfallen. Die Kieselschiefer sind stets von zahlreichen Quarzadern durchsetzt. Die mikroskopische Untersuchung der Kieselschiefer vom Ernst-August-Stollen-Flügelort wie derjenigen vom Lautenthaler Hoffnungs-Stollen beim Braune-Hirscher Schacht ergab, dass dieselben vollständig erfüllt sind von Radiolarien. Hierdurch werden die Untersuchungen von RÜST¹ bestätigt, der in einer Reihe von Harzer Kieselschiefern Radiolarien festgestellt hat.

Ueber den Kieselschiefern liegen die ca. 140 m mächtigen Kulmthonschiefer, schwärzliche bis blaugraue, milde Thonschiefer, in denen

Posidonomya Becheri BRONN.

gefunden wurde.

Lagerungsverhältnisse zwischen Pisthaler Hauptgang und Grün- lindener Gang und im Liegenden des Hauptganges.

Auf Grund dieser Identifizierung der Schichten ergibt sich schon auf der ersten aufgenommenen Strecke, dem Querschlag² auf

¹ Rüst, Dr., Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Trias und der paläozoischen Schichten. Paläontographica XXVIII (1891, 1892).

² Ueber die in Betracht kommenden Strecken, die aus dem „Profil durch den Schacht Johann-Friedrich und das Ernst-August-Stollen-Flügelort“ (Tafel III) ersichtlich sind, ist zu bemerken, dass „Querschläge“ Strecken sind, die senk-

der Rasendammer Strecke, völlige Klarheit über die Lagerungsverhältnisse der Schichten zwischen den Gängen.

Dieser Querschlag schliesst zunächst Büdesheimer Schiefer, dann Stringocephalenkalk, hierauf wieder Büdesheimer Schiefer, Stringocephalenkalk und abermals Büdesheimer Schiefer auf. Hieraus ergibt sich, dass man es hier mit einem Sattel zu thun hat, in dessen Antiklinale eine Spezialmulde von Büdesheimer Schiefen eingesenkt ist. VON GRODDECK hat diese Sattelstellung der Schichten zwischen den Gängen nicht erkannt, sondern dieselben wie die Schichten im Hangenden und Liegenden flach einfallend gezeichnet, hauptsächlich wohl aus dem Grunde, weil er die Büdesheimer Schiefer und den Stringocephalenkalk noch nicht unterscheiden konnte, und deshalb in seinen Kramenzelkalken nur eine Wechsellagerung von Schiefen und Kalken sah. Es ist dies um so erklärlicher, als die Fallrichtungen, wie schon bemerkt, so verworrene sind, dass nach ihnen allein die Sattelstellung nicht zu erkennen war. Die von VON GRODDECK im Liegenden des Grünlindener Ganges als Kieselschiefer angesprochenen Gesteine sind jedoch in Wirklichkeit nur harte, bänkige Büdesheimer Schiefer, die sich schon makroskopisch durch ihre deutliche Bänderung als solche zeigen; die mikroskopische Untersuchung dieser Gesteine liess keinen Zweifel darüber zu, da sie den Büdesheimer Schiefen von anderen Stellen völlig gleichen und Radiolarien in ihnen vollständig fehlen.

Der Querschlag auf dem Lautenthaler Hoffnungs-Stollen durchfährt den nördlichen und südlichen Sattelflügel der Büdesheimer Schiefer, des Stringocephalenkalkes und der Wissenbacher Schiefer; VON GRODDECK hatte hier nur Kramenzelkalk gesehen. Auf dem Querschlag der Auguster dritten Feldortstrecke treten nur noch die Wissenbacher Schiefer und der südliche Flügel des Stringocephalenkalkes auf, während der Tiefe Georg-Stollen die Calceolaschichten und Wissenbacher Schiefer durchfährt. Auf

recht zu den im Gang stehenden „Feldortstrecken“ getrieben sind, während „Umbruchsörter“ dem Gangstreichen parallel, jedoch im liegenden Nebengestein verlaufen. Der Ernst-August-Stollen ist eine grossartige Stollenanlage, die in einer Teufe von durchschnittlich 360 m die sämtlichen Gruben des Klausthaler, Zellerfelder, Bockswieser und Lautenthaler Reviers verbindet und deren gesamte Grubenwasser am Südfuss des Harzes bei Gittelde abführt. Im Klausthaler Revier dient der Stollen als „schiffbare Wasserstrecke“ zum Transport der Förderung der einzelnen Gruben nach dem Aufbereitungsschachte. Das „Flügelort“ ist der Teil des Stollens zwischen dem Schreibfeder-Schacht in Zellerfeld und dem Schacht Johann-Friedrich in Bockswiese.

der vierten Feldortstrecke steht der Schacht noch in den Calceolaschichten, während er von der fünften Strecke bis ins Gesenke nur Kahlebergsandstein aufweist.

Das Ernst-August-Stollen-Flügelort ist zwischen den beiden Gängen im Kahlebergsandstein und im südlichen Sattelflügel der Calceolaschichten aufgefahren.

Somit ist zwischen den Gängen genau festgestellt die Lagerung sämtlicher Schichten von den Büdesheimer Schieferen bis zum Kahlebergsandstein. Ueber den ersteren, deren Mächtigkeit durch Aufschlüsse nicht festzustellen war, ist das Vorhandensein oberdevonischer Kalke trotz mangelnder Aufschlüsse angenommen worden, weil diese Kalke in dem Profil der devonischen Schichten auf dem Lautenthaler Hoffnungs-Stollen zwischen Johann-Friedricher und Braune-Hirscher Schacht festgestellt wurden, und ihr Auftreten, was noch zu besprechen sein wird, auch im Hangenden des Grünlindener Ganges anzunehmen ist. Dagegen ist von dem obersten Gliede des Oberdevons, dem Cypridinschiefer nirgends eine Spur gefunden worden. Der Kieselschiefer ist in seiner Lagerung bestimmt durch einen Aufschluss auf dem Grumbacher Stollen am Hangenden des Johann-Friedricher Schachtes; im Liegenden des Grünlindener Ganges tritt derselbe jedoch nicht, wie VON GRODDECK annahm, auf der Rasendammer Strecke auf, sondern liegt bedeutend höher.

Der Johann-Friedricher Schacht selbst bietet keine Aufschlüsse, da er bis zur vierten Strecke in Zimmerung steht; zwischen der vierten und fünften Strecke habe ich im Hangenden desselben die Grenze zwischen Calceolaschichten und Kahlebergsandstein festgestellt, während VON GRODDECK diese zwischen der dritten und vierten Strecke angiebt. Die weitere Abteufung des Schachtes seit VON GRODDECK'S Zeiten ermöglicht mir noch, seine Darstellung in zwei Punkten zu berichtigen; der Schacht durchteuft den Gang nicht bei der neunten Strecke, sondern wird erst zwischen der zehnten und elften Strecke ins Liegende zu stehen kommen, und das liegende Bogentrumm hat nicht das saigere Einfallen, das er annahm, sondern legt sich nach der Teufe zu wieder mehr an den Hauptgang an.

Bezüglich des Profils muss noch bemerkt werden, dass dasselbe die Sattelstellung der Schichten nicht genau in der thatsächlichen Lagerung angeben kann, weil die aufgenommenen Strecken die Schichten in einem spitzen Winkel zum Streichen durchfahren, und diese Strecken nicht alle in derselben Vertikalebene, sondern nur in der Nähe des Johann-Friedricher Schachtes liegen. Das Profil stellt

demnach eine Projektion der Aufschlüsse auf eine durch den Schacht und das Ernst-August-Stollen-Flügelort gedachte Ebene vor. Die in den Budesheimer Schiefeln angetroffene Spezialmulde ist auch bei den übrigen Schichten angedeutet, jedoch ist anzunehmen, dass noch mehr solche Mulden vorhanden, aber nicht in so günstiger Weise aufgeschlossen und erkennbar sind.

Die Aufschlüsse im Liegenden des Pisthaler Hauptganges sind, wie es in der Natur des Gangbergbaues liegt, wenig zahlreich, um so mehr als der Schacht selbst nur in grösserer Teufe im Festen steht, und Aufzeichnungen über die Schichtenfolge beim Abteufen nicht gemacht worden sind. Es konnte somit nur das Vorhandensein der gesamten Schichtenreihe von den oberdevonischen Kalken bis zu den Calceolaschichten durch einzelne Aufschlüsse auf den Strecken festgestellt werden, wogegen die Lage der Schichtengrenzen auf Konstruktion beruht. Ueber den Kahlebergsandstein fehlt hier noch jeder Aufschluss.

Lagerungsverhältnisse im Hangenden des Grünlindener Ganges und Aufschlüsse auf dem Ernst-August-Stollen-Flügelort.

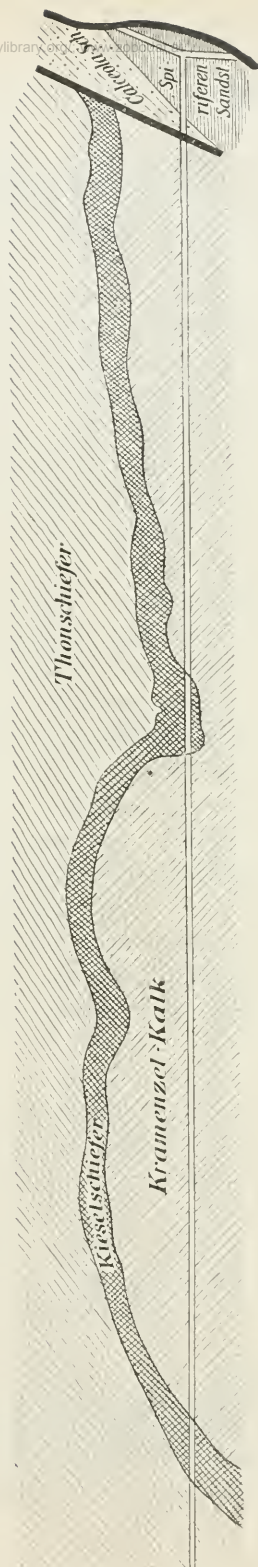
Im Hangenden des Grünlindener Ganges treten von Tage herein die Grauwacken auf; der Tiefe Georg-Stollen ist nur im Kulmthonschiefer aufgefahren, so dass die Kieselschiefer erst unter diesem Stollen anstehen können. Im Ernst-August-Stollen-Flügelort bilden Calceolaschichten das Hangende des Ganges, die sodann flach von den früher besprochenen Budesheimer Schiefeln überlagert werden. Auf diesem Flügelort ergeben sich nun eine Reihe interessanter und wichtiger Fragen, deren Lösung jedoch die lokalen Verhältnisse¹ leider beträchtliche Schwierigkeiten in den Weg legen.

¹ Der Wasserstand in diesem Stollen beträgt nämlich etwa 1 $\frac{1}{4}$ m, das Wasser ist sehr kalt, und grosse Schlamm Massen auf der Sohle sowie unvermutete Unebenheiten derselben erschweren das Vorwärtskommen ausserordentlich. Infolgedessen war es trotz einer Arbeit von fünf Schichten, von denen zwei zur Aufsuchung von Petrefakten verwandt wurden, nicht möglich, eine ganz genaue Aufnahme der fast 1200 m betragenden Strecke bis in die Kulmthonschiefer durchzuführen, um so weniger als auch die Längenmessungen neu vorgenommen werden mussten, und die beiden Bergleute, die mich mit anerkennenswerter Aufopferung bei dieser sehr nassen Aufnahme begleitet hatten, Lust zu längerer Arbeit dort nicht verspürten. Infolgedessen muss ich davon absehen, ein eigenes Profil durch diese Strecke zu geben, und sollen meine Aufnahmen nur im Anschluss an das nebenstehende von GRODDECK'sche Profil besprochen werden.

Der Kramenzelkalk von GRODDECK's setzt sich zusammen zunächst aus dem Stringocephalenkalk in der auch an anderen Stellen beobachteten Mächtigkeit von 20—25 m, der sodann auf eine Erstreckung von 988 m (von 152—1140 m ab Johann-Friedricher Schacht) von den Büdesheimer Schiefen überlagert wird. Die typische Ausbildung dieser Schichten ist schon erwähnt worden, erst gegen ihr Hangendes zu werden Bänke eines graublauen bis grauen Kalkes häufiger, die jedoch erst in den letzten 27 m vor Ueberlagerung des Devons durch den Kiesel-schiefer so mächtig werden, dass man sie als oberdevonische Kalke ansehen, und dann wohl dem Adorfer Kalk zurechnen kann.

Diesen überlagert der Kiesel-schiefer, auf den schwarze, stark gebänderte und gefaltete Kulmthonschiefer folgen. Die Büdesheimer Schiefer werden von 575 m bis 640 m unterbrochen durch die von VON GRODDECK angegebene Kiesel-schiefermulde. Ob diese Einschaltung der kulmischen Kiesel-schiefer in die oberdevonischen Schiefer wirklich auf einer derartig eingesenkten Mulde beruht, liess sich leider nicht untersuchen, da die Kiesel-schiefer infolge ihrer Brüchigkeit grösstenteils in Mauerung stehen. Die Lagerung liesse sich auch durch eine Verwerfung erklären, doch sind die VON GRODDECK'schen Aufnahmen beim Auffahren des Stollens mit solcher Genauigkeit ausgeführt worden, dass hier ein Zweifel an seiner Auf-

Fig. 1. Profil durch den Ernst-August-Stollen (nach von GRODDECK).
Maassstab: 1 : 6000.



fassung nicht berechtigt sein dürfte. Immerhin bleibt es auffallend, dass die oberdevonischen Kalke, die bei dieser Lagerung zu beiden Seiten im Liegenden der Kieselschiefermulde auftreten müssten, vollständig fehlen. Aber auch die Annahme einer Verwerfung könnte dieses Verhältnis nicht genügend erklären, da auch dann die Kalke im Hangenden des Verwerfers unter dem Kieselschiefer auftreten müssten. Ebenso geben auch die erwähnten, als Adorfer Kalke gedeuteten hangendsten Partien des Devons auf dem Ernst-August-Stollen zu Zweifeln Anlass. Es erscheint gerade hier sehr fraglich, ob die durch VON GRODDECK festgestellte konkordante Ueberlagerung des Devon durch Kulm wirklich vorhanden ist. VON GRODDECK hat mit dieser Angabe jedenfalls nicht nur eine stratigraphische Konkordanz bezeichnen wollen, sondern hauptsächlich eine tektonische, in dem Sinne, dass die devonischen Schichten ungestört und lückenlos abgelagert und ebenso vom Kulm überlagert worden sind. Diese Auffassung wird ja auch in den heutigen Anschauungen über die Entstehungsgeschichte des Harzes allgemein angenommen. Wäre eine solche lückenlose Konkordanz vorhanden, so müssten gerade an dieser Stelle des Flügelortes die oberdevonischen Kalke in einer besseren Ausbildung auftreten, als es durch die immerhin noch zweifelhaften, geringmächtigen Adorfer Kalke geschieht. Der Gedanke an eine transgredierende Ueberlagerung, den Dr. L. BEUSHAUSEN — einer gefälligen Mitteilung seinerseits zufolge — schon für eine Stelle über Tage an der Halde des Georg-Wilhelmer Schachtes ausgesprochen hat, liegt hier jedenfalls sehr nahe. Andererseits gewinnt die Vermutung einer hier vorliegenden Verwerfung Raum infolge einer die Kalke und den Kieselschiefer, also Devon und Kulm, trennenden Gangkluft. Falls dieselbe als eine Verwerfungskluft aufgefasst wird, könnten sehr wohl die höheren oberdevonischen Schichten an ihr abgesunken sein, so dass nun der Kieselschiefer die unteren oberdevonischen Schichten anscheinend konkordant überlagert. Eine genauere Untersuchung war hier leider wiederum nicht möglich, da der Kieselschiefer in Mauerung steht, wodurch eine genaue Grenzbestimmung verhindert wird.

Jedenfalls dürften aber meine Erfahrungen aus diesem Stollen zeigen, dass die Verhältnisse dort noch zu manchem Zweifel Anlass geben; eine Aussicht auf günstigere Umstände zu Aufnahmen dort ist allerdings nicht vorhanden, nachdem sich meine Hoffnung, vielleicht im Herbste einen etwas niedrigeren Wasserstand anzutreffen, als irrig erwiesen hatte.

Die Goniatitenfauna des Ernst-August-Stollen-Flügelortes.

Eine andere nicht unwichtige Frage harrt hier ebenfalls noch ihrer Lösung. VON GRODDECK giebt an¹, dass sich auf dem Flügelorte bei etwa 500 Lachter Entfernung vom Johann-Friedricher Schacht in schwarzen Thonschiefern schön erhaltene verkieste Goniatiten fanden, und zwar *Goniatites Iugleri*, *subnautilus*, *planilobus*, *bicanaliculatus*, *Bactrites carinatus*, die A. ROEMER aus seinen Wissenbacher Schiefeln beschrieben hat, zusammen mit ächt oberdevonischen Formen, wie *Goniatites retrorsus* und *lamed*. Der Fundort dieser rätselhaften Fauna blieb aber immer unsicher, da VON GRODDECK einen Teil der Versteinerungen erst aus zweiter Hand erhalten hat, während ein anderer Teil im Bockswieser Zechehaus und in einem Rumpelkasten des Auguster Gaipels gefunden wurde. Durch viele Nachfragen stellte VON GRODDECK den mutmasslichen Fundpunkt fest, doch lieferte das Gestein, das er nachträglich dort wegschleusen liess, keine Versteinerungen. Später hat dieses Vorkommen mit dazu beigetragen, dass man den Goslarer Schiefeln ein jung-mitteldevonisches oder sogar oberdevonisches Alter beilegen wollte. Dr. BEUSHAUSEN² hat später dies Vorkommen dahin erklärt, dass die Goniatiten zwar vom Stollenort stammen, aber zum Teil aus den Budesheimer, zum Teil aus den Wissenbacher Schiefeln, indem er ein Profil: Wissenbacher Schiefer, *Stringocephalenkalk*, Budesheimer Schiefer, Adorfer Kalk annahm. Nach dem Ergebnis meiner Aufnahmen treten jedoch Wissenbacher Schiefer auf dem Flügelort nicht auf; dieselben könnten nur in Frage kommen direkt im Hangenden des Grünlindener Ganges unter dem *Stringocephalenkalk*, wo ich jedoch solche nicht habe feststellen können. Wenn auch die Genauigkeit meiner Aufnahmen, wie bemerkt, auf dem Stollen durch die Verhältnisse beeinträchtigt wurde, so glaube ich meine Behauptung bis zur Durchführung einer ganz genauen Aufnahme um so mehr aufrecht erhalten zu können, als auch VON GRODDECK im Hangenden des Grünlindener Ganges nur „Kramenzelkalk“ angiebt, und dessen Unterscheidung zwischen Wissenbacher Schiefeln und Kramenzelkalk sich — bis auf die eine Stelle auf dem Lautenthaler Hoffnungs-Stollen — durchgehends als richtig erwiesen hat.

¹ A. VON GRODDECK, Erläuterungen zu den „Geognostischen Durchschnitten durch den Oberharz“. Zeitschr. für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen XXI (1873), S. 9.

² Zeitschr. d. d. geol. Gesellschaft 1896, S. 225.

Mein eigenes Suchen nach diesen Goniatiten blieb zunächst im ganzen Bereich der mächtigen Budesheimer Schiefer ohne Erfolg, erst das Herausschiessen¹ einer grösseren Menge Gesteine in der VON GRODDECK bezeichneten Gegend (980 m vom Johann-Friedricher Schacht) führte zum Ziel.

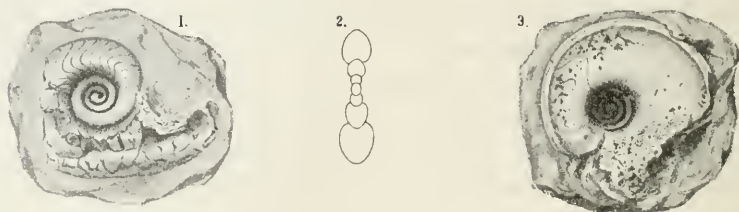


Fig. 2. 1. *Gephyroceras calculiforme* BEYR. $\frac{4}{1}$.²
 2. Querschnitt von *Gephyroceras calculiforme* BEYR. $\frac{4}{1}$.
 3. *Gephyroceras tripartitum* SANDB. $\frac{3}{1}$.

Aus einer ziemlich grossen Menge von Gestein fand ich vier Exemplare von

Gephyroceras calculiforme BEYR.

und ein Exemplar von

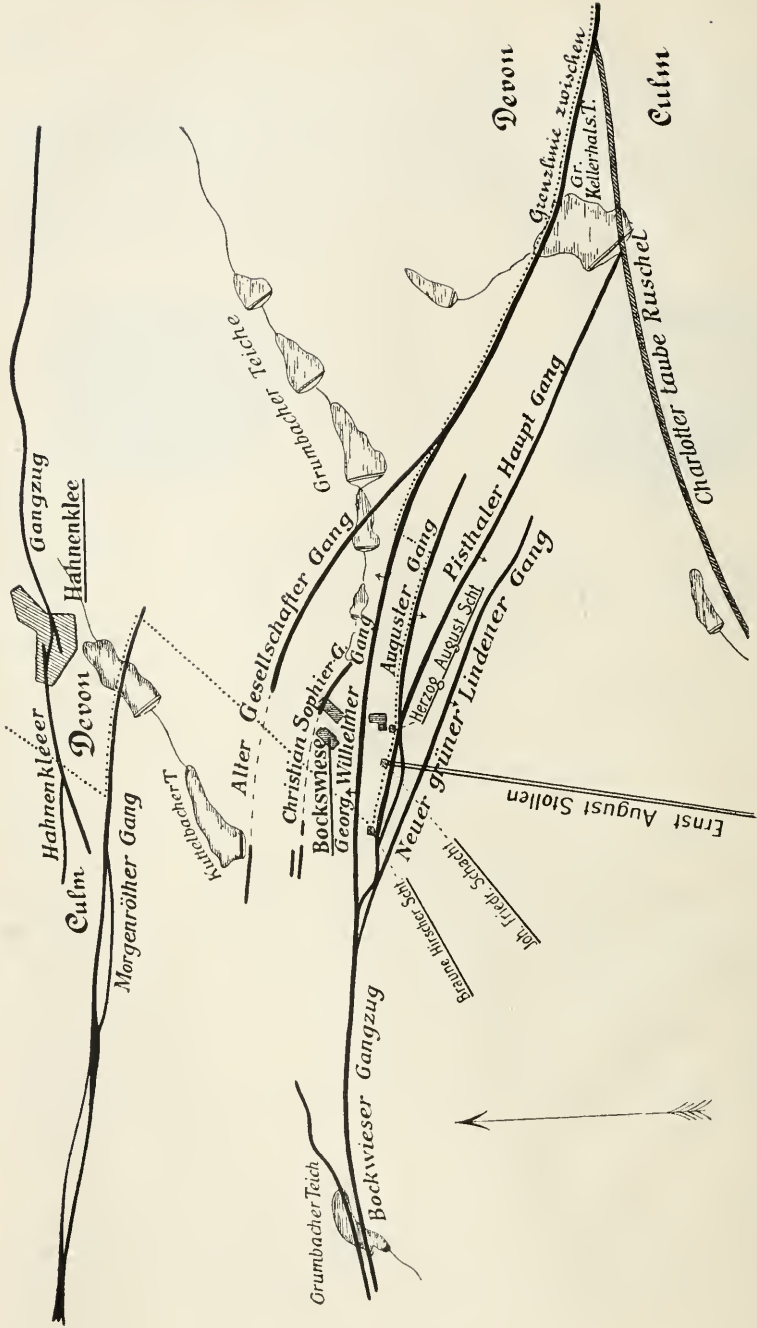
Gephyroceras tripartitum SANDB.,

die durch Vergleichung mit mir vorliegenden Budesheimer Stücken und mit der einschlägigen Litteratur als solche bestimmt werden konnten, und von denen je ein Exemplar nebenstehend abgebildet ist. Dieselben sind verkiest und ziemlich gut erhalten, jedoch ausserordentlich klein, 4—8 mm. Ausser diesen fand ich noch eine Reihe von Bruchstücken kleiner verkiester Petrefakten, die stark verdrückt und ebenso wie ein *Orthoceras* nicht zu bestimmen waren. Hiermit ist das Vorkommen oberdevonischer Goniatiten in den Budesheimer

¹ Diese Arbeit war insofern besonders schwierig, als ich zunächst mit Hilfe des mich begleitenden Bergmannes Holz vom Schacht bis zu dieser Stelle transportieren musste, um den Stollen dort mit einer Brücke zudecken zu können, aus der dann nach dem Schiessen ein Floss gebaut wurde zum Transport der Säcke mit dem herausgeschossenen Gesteinsmaterial nach dem Schacht.

² Die Schale ist mit schwach sichelförmigen, sehr feinen Anwachsstreifen bedeckt, die auf dem zerdrückten letzten Umgange besonders deutlich hervortreten, jedoch leider bei der Reproduktion nicht zum Ausdruck gelangt sind.

Gangkarte des Bockswieser Grubenzeuges.

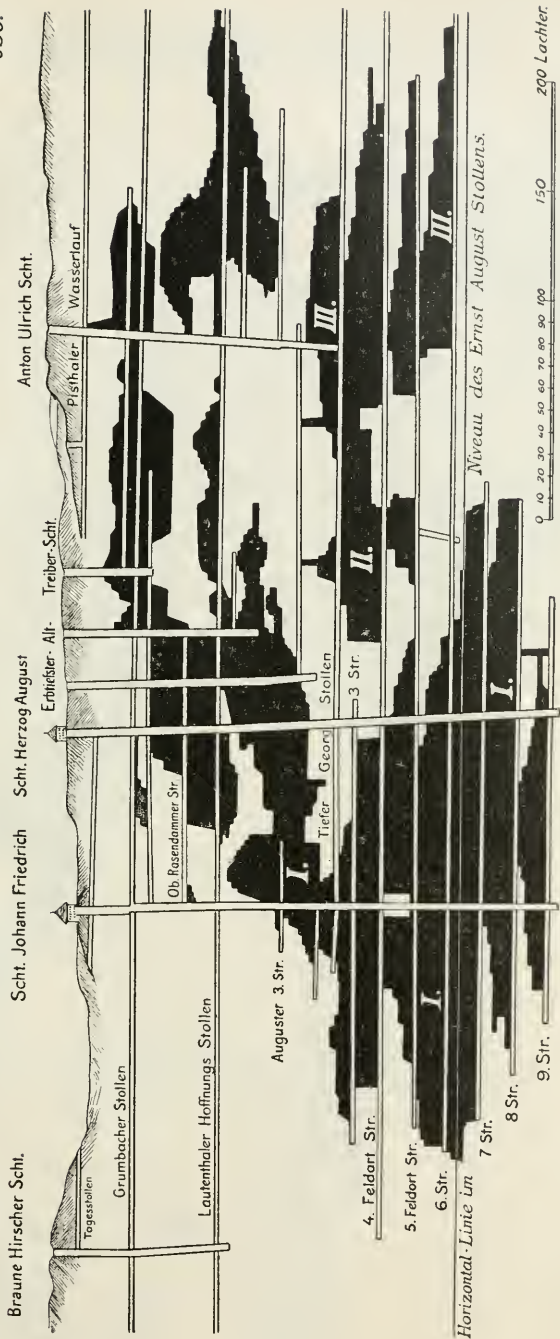


Maasstab: 1 : 32000.

Saiger-Riss des Bockswieser Grubenzuges. Baue auf dem Pisthaler Hauptgange.

WNW.

OSO.

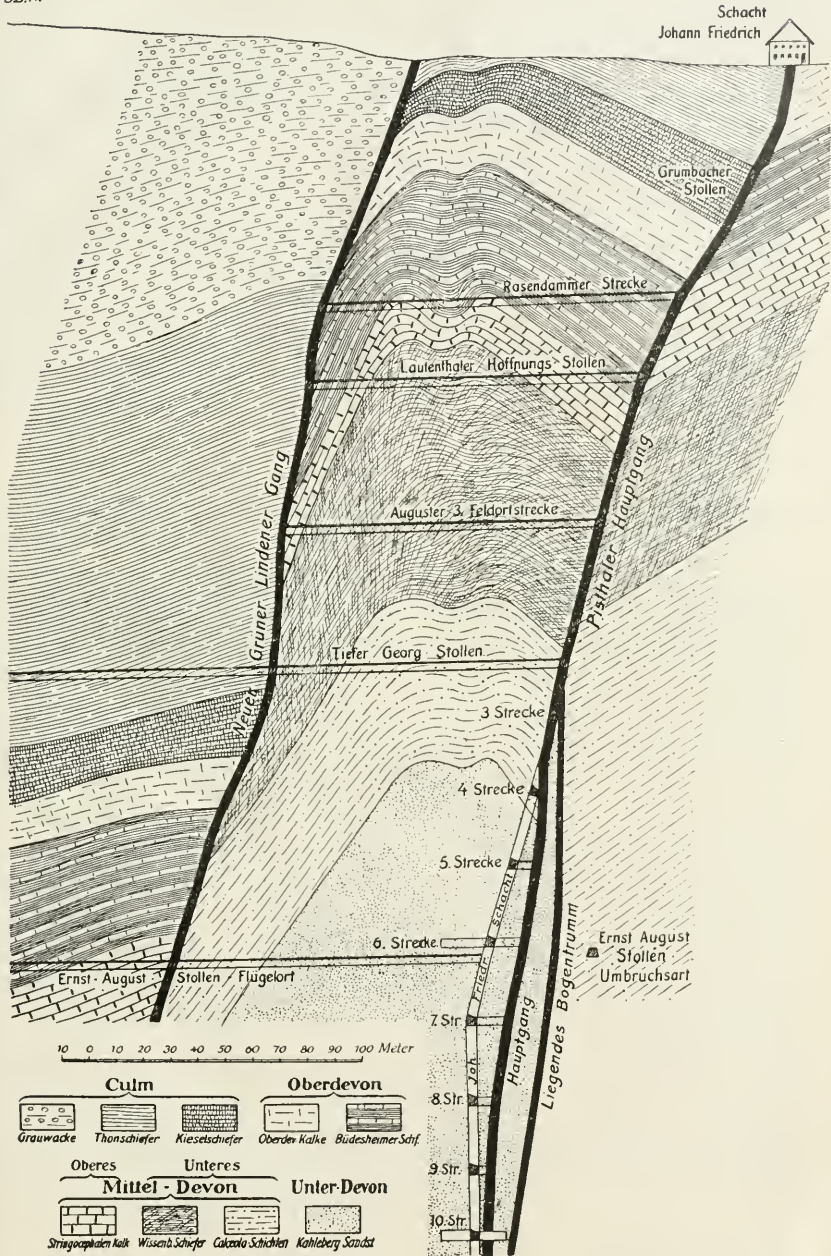


Maassstab: 1 : 6400.
(1 Lachter = 1,9198 m.)

Profil durch den Schacht Johann-Friedrich und das Ernst-August-Stollen-Flügelort.

S.S.W.

N.N.O.



Maassstab : 1 : 2780.

Schiefern des Stollens belegt, doch bleibt es auffallend, dass gerade Arten gefunden wurden, die unter den VON GRODDECK'schen, soweit sie oberdevonisch sind, nicht vertreten waren. Damit bleibt jedoch immer noch die Möglichkeit offen, dass die letzteren trotzdem an dieser oder einer benachbarten Stelle des Stollens vorkommen, jedenfalls aber ist die Fauna an der untersuchten Stelle eine so spärliche, dass das Vorhandensein einer reichen Goniatitenfauna, wie es nach den VON GRODDECK'schen Angaben zu erhoffen war, höchst fraglich ist. Die mitteldevonischen Formen VON GRODDECK's müssen aber ohne Zweifel von anderem Orte als diesem Ernst-August-Stollen-Flügelort stammen, und dann in den doch zu recht starken Bedenken Anlass gebenden „Rumpelkasten des Auguster Gaipeles“ gewandert sein.

Als Hauptresultate der Untersuchung wäre nunmehr zusammenzufassen:

1. Die devonischen Schichten sind in den Querschlügen vom Johann-Friedricher Schacht von den oberdevonischen Kalken bis zum Kahlebergsandstein vollzählig und in konkordanter Lagerung vorhanden, und konnten mit Ausnahme der oberdevonischen Kalke genau gegliedert werden. Die konkordante Ueberlagerung des Kulms über das Devon ist dagegen nach den Aufschlüssen auf dem Ernst-August-Stollen nicht ganz wahrscheinlich.

2. Das Aufreissen der Bockswieser Gangspalten hat bedeutende Verwerfungen des Nebengesteins durch Absinken der Schichten im Hangenden des Verwerfers verursacht. Die Verwerfung durch den Grünlindener Gang beträgt 190—200 m, während die Verwerfung durch den Pisthaler Hauptgang weniger bedeutend ist, da dessen Liegendes durch den Georg-Wilhelmer Gang selbst stark verworfen ist.

3. Die kulmischen und devonischen Schichten zwischen Pisthaler Hauptgang und Grünlindener Gang haben bei der Dislokation eine bedeutende sekundäre Faltung erfahren und bilden einen Sattel, dessen südlicher Flügel steiler als der nördliche einfällt. Zugleich hat diese Faltung die gesamte Lagerung zu einer ausserordentlich unregelmässigen und vielfach gestörten gestaltet.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1899-1901

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Maier Ernst

Artikel/Article: [Beiträge zur Geologie des Bockswieser Gauggebietes \(Oberharz\). 95-125](#)