

Zinnwald

und der Zusammenhang des daselbst auftretenden zinnführenden Granites als des tieferen und inneren Theiles einer Eruptionsmasse mit den oberflächlich ergossenen Quarzporphyren.

Von Prof. Dr. R. Hoernes.

Nachdem schon A. E. Reuss den innigen Zusammenhang des zinnführenden Greisengranites von Zinnwald und des Porphyres erwähnt, und das Vorhandensein von Gesteinsübergängen behauptet hatte¹⁾, hat Ed. Reyer in diesem Jahrbuche vor neun Jahren eine sehr ansprechende Erklärung der Verhältnisse von Zinnwald gegeben²⁾, welche darauf hinausläuft, dass man es daselbst mit einer einheitlichen Eruptionsmasse zu thun habe, welche in den tieferen und inneren Theilen granitische, in den höheren und äusseren Theilen aber porphyrische Textur besitzt.

Diese Auffassung, welche mit den von Ed. Reyer in seinem „Beitrag zur Physik der Eruptionen und der Eruptivgesteine“ vorgebrachten Ansichten über die verschiedenartige Ausbildung der Tiefengesteine und der oberflächlich ergossenen Laven vollkommen übereinstimmt, wurde zwar durch Erörterung der bisherigen Literatur, sowie durch Schilderung der in dem Zinnwalder Bergwerk zu beobachtenden Verhältnisse, nicht aber durch eingehende petrographische Untersuchungen gestützt. Dies ist wohl der Grund, weshalb die Reyer'schen Ausführungen über Zinnwald nicht jene allgemeine Anerkennung gefunden haben, die sie sonst wohl verdient hätten. So eingehend sonst die Reyer'schen Darlegungen sind, und so dankenswerth sich dieselben, abgesehen von dem theoretischen Interesse, welches der Nachweis des Zusammenhanges verschiedener Gesteine als verschieden ausgebildeter Theile einer einheitlichen Eruptionsmasse darbietet, auch in praktischer Beziehung hinsichtlich der Geschichte des erzbergischen Zinnbergbaues und der künftigen Aussichten desselben, darstellen, so sehr vermisst man die genauere Beschreibung der petrographischen

¹⁾ Die Umgebung von Teplitz und Bilin. Prag 1840.

²⁾ Ueber die erzführenden Tiefereruptionen von Zinnwald-Altenberg und über den Zinnbergbau in diesem Gebiete. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1879, 29. Bd., 1. Heft.

Verhältnisse zumal dort, wo ungewohnte Bezeichnungen, wie „Greisenfelsit“, gebraucht werden oder ganz allgemein von Gesteinsübergängen gesprochen wird. Dieser Mangel der Reyer'schen Darstellung ist im Wesentlichen darin begründet, dass eine genaue, mikroskopische Untersuchung der betreffenden Gesteine, wie es scheint, verschmäht wurde, obwohl erst durch sie das Ergebniss unanfechtbar geworden wäre. Andere Mängel der Reyer'schen Studie, welche ja einen Beweis für die in der „Physik der Eruptionen“ aufgestellte Theorie der Ausbildung der Tieferuptionen liefern sollte, liegen darin, dass Reyer sich die Verhältnisse allzusehr der Theorie entsprechend zurechtlegte und sich nicht auf die thatsächlich vorhandenen Daten beschränkte, sondern zu Hypothesen griff, deren später leicht zu erweisende Unrichtigkeit anscheinend auch die Hauptresultate der Untersuchung zweifelhaft erscheinen liess. In dieser Hinsicht ist es insbesondere bedauerlich, dass Reyer sich veranlasst sah, die Porphy- und Graniteruptionen von Zinnwald als submarin zu bezeichnen, während dies später leicht als irrtümlich erkannt werden konnte. Ich werde an späterer Stelle zu zeigen haben, dass das Wesentliche der Reyer'schen Ansicht durch das Nichtvorhandensein des angenommenen Meeres nicht berührt wird. Auch die Verhältnisse, welche die Porphyre von Teplitz aufweisen, haben durch Reyer eine nicht vollständige und nicht immer den Thatsachen entsprechende Schilderung erfahren; so hat derselbe z. B. jene taschenartige Ausfüllung des Teplitzer Porphyrs durch cenomanes Conglomerat, dessen Fauna Teller geschildert hat¹⁾, für einen Gang gehalten, der seine Entstehung und die Rundung seiner Füllbrocken denselben Dislocationen danke, wie die Thermalquellen.

Es kann daher nicht auffallen, wenn Reyer's Darstellungen Widerspruch fanden und insbesondere von A. Stelzner und G. Laube bekämpft wurden.

Ersterer hebt hervor, dass Reyer viele Ungenauigkeiten in petrographischer Beziehung verschuldet, und diejenigen Untersuchungen, welche die secundäre Natur des Greisen ergaben, ausser Acht gelassen habe. „Der Verfasser“, sagt A. Stelzner in seiner Kritik der Reyer'schen Studie über die erzführenden Tieferuptionen von Zinnwald, Altenberg²⁾, „ist durch Verknüpfung von Beobachtungen und Hypothesen zu einer Darstellung der Entwicklungsgeschichte der in Rede stehenden Eruptionsgebiete und ihrer Erzlagerstätten gelangt, die zwar in vielen Punkten neu ist, aber um Anhänger zu finden, zunächst wohl sorgfältiger hätte begründet werden müssen“. Reyer hat diesem Vorwurfe gegenüber in seinem Werke über Zinn³⁾ erklärt, dass Stelzner wohl Zweifel aber keine Beweise gegen seine Theorie vorgebracht habe, dass er in Folge dessen an derselben festhalten könne.

Sehr entschieden hat Laube im zweiten Theile seiner Geologie des böhmischen Erzgebirges⁴⁾ die Reyer'schen Ansichten über Zinnwald bekämpft; die Ausführungen Laube's, pag. 214 bis 229, sind

¹⁾ Ueber neue Rudisten aus der böhmischen Kreideformation Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wissensch. Wien 1877, 75. Bd.

²⁾ Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. 1879, pag. 915.

³⁾ Zinn, eine geolog.-montan.-histor. Monographie. 1881.

⁴⁾ Archiv d. naturw. Landesdurchf. von Böhmen. 1887, 6. Bd., Nr. 4.

es, welche die vorliegende Mittheilung veranlasst haben, in welcher ich meine unmassgebliche Meinung dahin aussprechen möchte, dass die Reyer'sche Theorie allein eine befriedigende Erklärung der Verhältnisse von Zinnwald zu liefern im Stande ist. Ich habe diese Ueberzeugung gewonnen bei dem wiederholten Besuche von Zinnwald, obwohl ich daselbst kaum eine Beobachtung zu machen im Stande war, welche eine Erweiterung der bereits bekannten Darstellungen des geologischen Sachverhaltes ergeben hätte; insbesondere aber auch bei der genaueren Untersuchung der mitgebrachten Gesteine. Die letztere erstreckte sich auch auf eine grössere Zahl von Porphyrstücken aus der näheren und ferneren Umgebung von Teplitz, welche ich theils selbst an Ort und Stelle gesammelt, theils von Herrn Prof. Dr. G. Laube, von Herrn Prof. E. Suess und von Herrn Lehrer Fassl in Teplitz erhalten hatte.

Ich machte dabei die Wahrnehmung, dass trotz der ziemlich eingehenden Schilderung, welche die Teplitzer Porphyre durch weiland Prof. E. Bořický erfahren haben¹⁾, noch so manche Einzelheiten einer weiteren Untersuchung bedürfen, die freilich von berufenerer Seite wird ausgeführt werden müssen, zumal es sich theilweise um Fragen handelt, welche auch für einen erfahrenen Petrographen nicht leicht zu beantworten sein werden und an deren Lösung ich mich daher wohl kaum heranwagen darf. So finden sich in gewissen Teplitzer Porphyren (z. B. in einem Handstücke, welches aus einem Brunnen bei der Villa Oesterreicher stammt, ferner bei einem Stück aus dem Turner-Park bei Teplitz) in Dünnschliffen neben den bisher als Gemengtheilen bekannten Orthoklasen und Plagioklasen Durchschnitte von Feldspathen, welche entweder als Mikroperthit oder als Mikroklin zu betrachten sein dürften. Es sind dies rechtwinklige Durchschnitte, welche theils eine Zusammensetzung von zahlreichen, spindelförmigen Individuen zeigen, die ausserordentliche Aehnlichkeit mit dem von Becke geschilderten Mikroperthit²⁾ besitzen, theils eine gitterförmige Structur aufweisen, wie sie sonst als für Mikroklin charakteristisch betrachtet wird. Bořický hat das Vorkommen von Mikroklin in manchen böhmischen Quarzporphyren, allerdings nicht in jenen von Teplitz, angegeben³⁾, von anderer Seite wird das Vorkommen von Mikroklin in Quarzporphyren überhaupt bestritten⁴⁾ oder doch wenigstens als sehr selten angegeben⁵⁾, so dass ich in einer so heiklen Frage mich umso mehr der Aeusserung einer eigenen Ansicht enthalte, als die betreffenden Feldspathe bereits so sehr durch Zersetzung getrübt sind, dass die sichere Bestimmung auch Jenen Schwierigkeiten machen dürfte, welche mit derartigen Untersuchungen mehr vertraut sind.

Von grösserem Interesse sind übrigens für die Erörterung der geologischen Beziehungen die ausgedehnten Schwankungen in Hinsicht

¹⁾ Petrologische Studien an den Porphyrgesteinen Böhmens von weil. Dr. Em. Bořický, beend. von Jos. Klvaňa, I. Quarzporphyre und Quarzporphyrite. Archiv d. naturw. Landesdurchf. von Böhmen. 1882, 4. Bd., Nr. 4.

²⁾ Die Gneissformation des niederösterreichischen Waldviertels. Tschermak's mineral. u. petrogr. Mitth. 1882, pag. 189.

³⁾ Vergl. pag. 21 u. 23, pag. 60, pag. 65, pag. 74 am oben angegebenen Orte.

⁴⁾ Kalkowsky, Elemente der Littologie. Heidelberg 1886, pag. 69.

⁵⁾ Rosenbusch, Mikroskopische Physiogr. Stuttgart 1885, 2. Aufl., 1. Bd., pag. 524.

der Ausbildung der Grundmasse, welche die Teplitzer Porphyre wahrnehmen lassen und welche sich auch bei Bořický bereits angeben finden, nur dass es bei der Anordnung des Stoffes in seinem Werke, welche die Quarzporphyre nach der Mikrostructur ihrer Grundmasse in verschiedene Abtheilungen zerreisst, nicht so leicht ist, einen Ueberblick über diese Mannigfaltigkeit der Ausbildung zu gewinnen. Es kommen in den Teplitzer Porphyren bei vorherrschend felsitischer Entwicklung der Grundmasse auch glasige Reste derselben (und zwar in etwas ausgedehnterer Weise, als dies nach Bořický's Darstellung angenommen werden sollte), sowie auch mikrogranitische Entwicklungen vor, welche letztere allerdings nur stellenweise auftreten. Solche Partien wurden sowohl von Bořický (vergl. l. c. pag. 98), als von Laube (vergl. Geologie des Erzgebirges, II, pag. 213) beschrieben. Es scheint mir unmöglich, die Quarzporphyre der Gegend von Teplitz geologisch von den „Granitporphyren“ Bořický's zu trennen, und ich möchte unbedingt jene Auffassung, welche Prof. Laube noch im Jahre 1884 vertreten hat, dass beide Gesteine, welche er jetzt so scharf trennen will, nur Modificationen eines und desselben Porphyrs sind, für die allein berechtigte halten. Ich kann mir nicht versagen, aus der bezüglichen Darstellung Laube's¹⁾ der beiden grossen Porphyrdurchbrüche des östlichen Erzgebirges, des mächtigeren zwischen dem Mückenberg und dem Stürmer gelegenen östlichen und des zweiten schmäleren Wieselsteinzuges die auf die Gesteinsbeschaffenheit bezügliche Stelle wörtlich anzuführen.

„Das Gestein ist ein normaler Quarzporphyr, aber in einigen sehr bemerkenswerthen Varietäten. Die Masse des grossen Durchbruches besteht aus einem sehr gleichbleibenden mittelkörnigen Gestein, die Apophyse auf dem Gebirgskamm von Obergraupen ist jedoch ein ganz feinkörniges felsitisches Gestein, in dem man mit freiem Auge kaum Bestandtheile wahrnehmen kann. Mehr an der östlichen Seite jedoch, im Porphyrkörper selbst, tritt ein grobkörniger, durch grosse, oft lebhaft roth gefärbte Orthoklaskrystalle ausgezeichneter Mikrogranit auf, welcher aus Sachsen, aus der Gegend von Geising kommend, östlich von Vorderzinnwald an dem Siebengiebler Jägerhaus über den Raubschlossberg hereintritt und bis an den Fuss des Gebirges verfolgt werden kann. Cotta hat das Gestein zuerst als Syenitporphyr bezeichnet, auch Jokély hat es als jüngeres Gestein unter diesem Namen aufgefasst. Es scheint mir aber doch angesichts der vielen Uebergänge in den gewöhnlichen Porphyr, sowie des Umstandes, dass man mitten im gewöhnlichen Porphyr Partien antrifft, welche ganz dem Mikrogranit entsprechen, dass dieses grobkörnige Gestein nur eine Modification desselben Porphyrs ist. Endlich ist noch der an der Westgrenze des Durchbruches vorkommende Fleckporphyr zu erwähnen, welcher am Hirschberg oberhalb Niklasberg entsteht und in mattem, grauen oder braunen Grunde lichtgrüne oder ölgraue Flecken enthält. Bei Klostergrab ist der Orthoklas und die Grundmasse des Porphyrs ganz kaolinisirt.

¹⁾ Geologische Excursionen im Thermalgebiete des nordwestlichen Böhmens. Leipzig 1884, pag. 28.

Obwohl der schmalere (Wieselsteinzug) vorwiegend grobkörnige Gesteine führt, aus welchen auch die Masse des Wieselsteines besteht, fehlen auch hier Porphyre von mittelkleinkörniger Ausbildung nicht, und da sie namentlich in der Peripherie der Gangmasse vorkommen, scheint meine oben angeführte Ansicht über die Natur der grobkörnigen Porphyre hierdurch unterstützt zu werden.“

Diese Ausführung Laube's halte ich auch heute noch für vollkommen richtig, obwohl er sie selbst im zweiten Theile der Geologie des böhmischen Erzgebirges der willkürlichen Unterscheidung des Granitporphyrs und des Quarzporphyrs zu Liebe aufgegeben hat. Die Gesteine des Wieselsteinzuges habe ich nicht untersucht, von den Porphyren des grösseren östlichen Zuges aber habe ich eine grössere Reihe von verschiedenen Fundorten (Siebengeibler Försterhaus, Zinnwald, und zwar aus dem unmittelbar Hangenden der Grcisenmasse von der Christi Geburts-Zeche, Niklasberg, Jügendorf und zahlreiche Stellen von Teplitz-Schönau und Umgebung) in Dünnschliffen untersucht und gefunden, dass sich alle möglichen Uebergänge von der mikrogranitischen bis zur felsitischen Ausbildung der Grundmasse finden. Von dem westlichen Porphyrzuge, der sich in der Gegend von Dippoldiswalde von dem Hauptzuge abtrennt, gilt wohl das Gleiche, wenigstens beschreibt Bořický ausser den Granitporphyren dieses Zuges (Porphyrgesteine, pag. 62) auch ein eigenthümliches Gestein von dem Thore des Lichtenwalder Revieres im Fleygrunde, welches zwar als Granitporphyr bezeichnet wird (l. c. pag. 63), dessen Grundmasse aber bei näherer Betrachtung sich als fast dicht, graugrün gesprenkelt erweist, und unter dem Mikroskope eine eigenthümliche Structur zeigt, durch welche sie den Radiolithporphyren nahe kommt. Sie wird hauptsächlich aus überwiegenden Feldspathkörnern und spärlicheren Quarzindividuen zusammengesetzt. Aber die unregelmässigen Feldspathkörner erscheinen als feine Radiolithe, die von sphärolithischen Quarzstaub durchdrungen sind, welcher sich oft strahlenförmig zusammenzureihen pflegt. Diese Radiolithe bilden um die spärlichen, porphyrischen Quarzkörner regelmässige Säume, welche (mit dem Quarz) gleichzeitig dunkel werden; daraus kann man urtheilen, dass jener sphärolithische Quarz, der die Feldspathradiolithe als feiner Staub durchdringt, mit dem eingeschlossenen Quarz gleich orientirt ist. Nebstdem zeigen sich in der Grundmasse stellenweise auch Streifen mit felsitisch-körniger Structur. Es ist mir nicht recht klar, weshalb dieses Gestein von Bořický dem Granitporphyr zugerechnet wird, übrigens beschreibt derselbe weiterhin (l. c. pag. 93) auch Felsitporphyr aus dem kurzen Grund zwischen Osseg und Oberleitensdorf, so dass der Wieselsteinzug wohl eben dieselben Schwankungen in der Structur der Grundmasse aufweisen wird, wie der mächtigere östliche Zug.

Ich möchte ferner daran erinnern, dass Laube, und zwar meiner Ansicht nach mit vollem Rechte die eigenthümlich ausgebildeten randlichen Partien und Apophysen dieses östlichen Hauptzuges trotz ihrer etwas abweichenden Ausbildung dennoch für geologisch ident mit dem Quarzporphyr erklärt, so den „bunten Porphyr“ von Niklasberg (Jokély's grüner Porphyr), dessen Grundmasse eine pechsteinartige Ausbildung gehabt haben und sich später umgewandelt haben dürfte (Geologie des

Erzgebirges, II, pag. 12), und den „faserigen Vitrophyr vom Zechenbau bei Niklasberg“, welcher an der Strasse von Kalkofen nach dem Kostener Jägerhaus eine kleine Einlagerung im Quarzporphyr bildet (l. c. pag. 13). Diese stellenweise eintretenden Modificationen in der Ausbildung der Grundmasse sind gewiss nur den local verschiedenen Bedingungen der Erstarrung eines und desselben Magmas zuzuschreiben, nicht aber auf verschiedene Eruptionen zurückzuführen. Bořický hält den grünen Porphyr von Niklasberg für älter als den Felsitporphyr, der ihn überlagert (während Laube sie für gleich alt erklärt und den allmählichen Uebergang eines Gesteins in das andere schildert); und für noch jünger als den letzteren den Granitporphyr (Syenitporphyr), welcher das jüngste Porphyrgestein des nordöstlichen Erzgebirges darstellt (Porphyrgesteine, pag. 158). Er folgt in dieser zeitlichen Gliederung hauptsächlich den Ausführungen Jokély's¹, welchen auch Laube in Betreff der Trennung des Felsitporphyrs und Granitporphyrs (Syenitporphyrs) beipflichtet.

Auf eine wesentliche Verschiedenheit in den Ansichten Jokély's und Laube's in Betreff des relativen Alters des Greisenstockes von Zinnwald und des Granitporphyrs werden wir später zurückzukommen haben, beide stimmen jedoch darin überein, dass sie als verschiedenartige, nicht durch Uebergänge verbundene und zu verschiedenen Zeiten emporgedrungene Gesteine zu betrachten seien.

Es sei gestattet, in der nachfolgenden Erörterung den Meinungs-differenzen zwischen Laube und Reyer Schritt für Schritt zu folgen, indem wir die von ersterem im zweiten Theile der „Geologie des böhmischen Erzgebirges“ gegebene Darstellung des Porphyrgebirges und des zinnsteinführenden Greissenstockes von Zinnwald etwas näher betrachten.

Laube gibt zunächst (pag. 201—204) eine orographische Skizze über das Porphyrgebiet des östlichen Erzgebirges, in welcher er mit Recht bemerkt, dass selbst ein geübtes Auge nicht im Stande ist, das Porphyrgebiet vom Gneissgebirge landschaftlich zu unterscheiden. Hierzu mag nach Laube die dichte Waldung viel beitragen, welche das Gebirge gleichmässig überdeckt, andertheils wohl auch die lange Wirkung der Erosion und Abrasion so ausgleichend gewaltet haben, dass das Gebirge nun trotz seiner genetischen Verschiedenheit so gleichförmig gestaltet ist. Diese Verhältnisse machen auch die genaue Abgrenzung des Porphyrgebietes und das genauere Studium desselben schwierig.

In der pag. 204 und folgende gegebenen Erörterung der geologischen Verhältnisse des Porphyrgebirges bespricht Laube zuerst den Porphyr zwischen Niklasberg und Graupen, schildert den interessanten Anschluss, welchen die Dux-Prager-Bahn westlich vom Bahnhofe Klostergrab geschaffen hat, in welchem Aufschlusse man die Ueberlagerung des Gneisses durch Porphyr wahrnimmt, erörtert ferner das Verhältniss des bunten Porphyrs von Niklasberg (Jokély's grünen Porphyrs) als eines Randgebildes zum Quarzporphyr. Wie Laube hervorhebt, sind auf der westlichen Seite des Porphyrzuges solche Randgebilde, zu

¹) Das Erzgebirge im Leitmeritzer Kreise. Dieses Jahrb. 1857, 8. Bd., pag. 49.

welchen auch die Vitrophyrcinlagerung im Quarzporphyr vom Zechenbau gehört, mehrfach nachgewiesen, während die östliche Grenze des Porphyrs viel weniger Gelegenheit zu Beobachtungen über das Zusammenreffen der Gesteine darbietet. Laube sagt hier (pag. 206) wörtlich: „Die östliche Grenze des Porphyrs ist bei weitem weniger klar entwickelt. Jokély theilt mit, man habe bei Versuchsbauen am Hüttenberg den Gneiss unter dem Porphyr angetroffen¹⁾, dasselbe soll am Hungerkasten östlich von Siebengeibel der Fall gewesen sein. Aus welcher Quelle er diese Angabe schöpfte, ist nicht angegeben. Das lässt wohl annehmen, dass auch hier der Porphyr über seine Gangwand trat und sich deckenförmig ausbreitete, wie dies an mehreren anderen Stellen in Sachsen nachgewiesen ist; es kann aber auch sein, dass der angefahrne Gneiss nur eine Scholle im Porphyr ist, auch davon hat man in Sachsen verwandte Fälle kennen gelernt. Jedenfalls sprechen die ausserordentlich verwickelten Verhältnisse am Preisselberge, nicht minder die häufig im Porphyr anzutreffenden Gneiss einschlüsse nicht so sehr für das erstere als für das letztere. Die Grenzverhältnisse dieser Seite werden noch weiter durch den Hinzutritt eines Granitporphyrganges verwickelt, daher sie erst bei der Beschreibung desselben eingehender behandelt werden können.“ Wir werden jedoch weiterhin sehen, dass auch diese in Aussicht gestellte eingehendere Behandlung bei Erörterung des Granitporphyrganges auf pag. 210 u. f. keineswegs ein klares Bild über das Verhältniss von Porphyr und Granitporphyr auf der Ostseite des Porphyrrzuges, insbesondere, was die uns speciell interessirende nächste Umgebung von Zinnwald anlangt, darbieten.

Laube fährt weiter auf pag. 206 (und an dieser Stelle allein scheint er einmal ausnahmsweise mit Reyer einverstanden) fort: „Vom Innern des Porphyrkörpers, von den Verhältnissen auf der südlichen Gebirgsseite lässt sich nur wenig mittheilen. „In diesen Waldgehängen, bezüglich Waldhochlanden“, so schreibt, um einmal einen anderen Gewährsmann anzuführen, Herr Reyer²⁾, von diesem Gebiete, „sind nun leider die Aufschlüsse sehr spärlich. Bewaldeten Lehmboden trifft man immer und immer wieder; auf anstehendes Gestein trifft man tagelang nicht.“ Nicht einmal seiner „Schlieren“ konnte Herr Reyer ansichtig werden.“

Auf pag. 207 und 208 crörtert sodann Laube die Absonderung des Porphyrs in rhomboidische Prismen, sowie die Spuren von Bruchlinien; auf pag. 208—210 findet sich eine gedrängte Schilderung der Porphyrhügel von Teplitz, in welcher für uns erstlich der behauptete Zusammenhang der einzelnen Porphyrhügel untereinander, sowie mit dem erzgebirgischen Porphyr und sodann die Uebereinstimmung der Klüftung und Absonderung der Teplitzer Porphyre und des erzgebirgischen Porphyres von Interesse ist, obwohl ja Niemand an dem unmittelbaren auch bei der Sondirung der Braunkohlenablagerungen dargelegten Zusammenhänge der beiden Porphyrmassen zweifeln wird.

Auf pag. 210 beginnt die Schilderung der geologischen Verhältnisse, unter welchen der Granitporphyr auftritt. Ich kann nach eingehendem

¹⁾ Das Erzgebirge im Leitmeritzer Kreise. Dieses Jahrb. 1858, 9. Bd., pag. 564.

²⁾ Erzführende Tiefeneruptionen aus Zinnwald-Altenberg. Dieses Jahrbuch. 1879, 29. Bd., pag. 6.

Studium derselben nicht finden, dass sie entscheidende Beweise gegen Reyer'sche Ansicht enthält — dass petrographisch der Schnitt zwischen Granitporphyr und Quarzporphyr nur künstlich möglich ist und nicht auf den Verhältnissen in der Natur beruht, darauf wurde bereits oben hingewiesen. Aber auch die geologischen Verhältnisse sprechen nicht sehr für die von Laube behauptete selbstständige Rolle des angeblich jüngeren Granitporphyrs dem Quarzporphyr gegenüber. Die Lagerungsverhältnisse sind nur an wenigen Stellen aufgeschlossen und die Deutung dieser wenigen Stellen keineswegs einfach, so insbesondere an dem durch Laube und Reyer geschilderten (von mir leider nicht besuchten) Preisselberge.

Nach Laube's Darstellung (welche im wesentlichen an die Jokély'sche sich anschliesst) folgt ein mächtiger Granitporphyrgang dem östlichen Salband des Quarzporphyrs, und tritt zwischen diesem und dem Gneiss hindurch, so dass beide Porphyrkörper neben einander verlaufen: „Aus dem Geisinger Grund, welcher in seinem obersten Theil darin ausgewaschen ist, streicht das Gestein südwärts an die böhmische Grenze und überschreitet sie westlich zwischen Hinter- und Vorder-Zinnwald, östlich in Voitsdorf bei der Strassenkreuzung nach Fürstenu und Müglitz, wo überhaupt der Porphyr über die Grenze tritt. Im Hangenden des Greisenstockes von Zinnwald finden sich die Reste einer deckenförmigen Auflagerung von Granitporphyr, deren Zusammenhang mit dem ganz nahe vorbeistreichenden Hauptzuge nicht zu sehen, aber leicht ergänzt werden kann. Es rührt diese Decke entweder von einer in den Porphyr einsetzenden, den Greisen berührenden Apophyse her, oder die Grenze des Granitporphyres selbst rückt diesem näher, ungefähr wie dies auch zwischen Altenberg und Geising der Fall ist. Ueberhaupt lässt sich, wie schon oben angedeutet wurde, auf der Nordseite des böhmischen Porphyrgebirges von der Ziehung fester Gesteinsgrenzen nicht sprechen.“

Diese Unmöglichkeit, die Gesteinsgrenzen scharf zu bestimmen, hängt eben mit der Unzulänglichkeit der Aufschlüsse, welche insbesondere durch die starke Waldbedeckung bedingt wird, zusammen. Wir ersehen hier insbesondere, dass keine Beobachtung der Lagerungsverhältnisse vorliegt, welche die weiteren Ausführungen Laube's über die Beziehungen der im Hangenden des Greisenstockes von Zinnwald auftretenden „Granitporphyrdecke“ unterstützen würde. Auch die folgende im wesentlichen auf die Angaben Jokély's sich stützende Darstellung der Abgrenzung des Granitporphyrzuges gegen den Quarzporphyr ist keineswegs durch Beobachtung in ausreichendem Masse beglaubigt, wie aus den eigenen Worten Laube's hervorgeht:

„Auf der Strecke von Geising über Fürstenu nach der Landesgrenze hat der Granitporphyr eine südöstliche Richtung angenommen. In Folge dessen wird der Quarzporphyr nordöstlich von Hinter- und Vorder-Zinnwald auf dieser Strecke von jenem abgeschnitten. Dies geschieht auf einer Linie, welche mit einigen welligen Ausbuchtungen bei den westlichsten Häusern von Vorder-Zinnwald gegen den Wildzaun nördlich vom Siebengiebel, westlich vom Kahlenberg gegen den Kamm verläuft. Ebenso läuft die Gesteinsgrenze von Osten her unter

den Kahlberg herüber. Der nun in seiner Mächtigkeit durch den südlich vorliegenden Quarzporphyr abgeschnittene Granitporphyr greift mit zwei Süd streichenden Apophysen in ersteren ein. Die eine geht von der Westseite des Kahlenberges gerade auf das Raubschloss und von hier hinab bis Jügendorf am Fusse des Gebirges. Nach Jokély's Beobachtung würde sich dieser Gang unter dem Raubschloss in ein westliches und östliches Trum spalten, welche sich jedoch im Süden wieder schaaren und so eine Quarzporphyrscholle umschliessen. Dieses lässt sich gegenwärtig aus örtlichen Gründen nicht controliren. Die östliche Apophyse ist kürzer und minder mächtig, sie hält sich an der Grenze des Quarzporphyrs gegen den Gneiss und streicht in dieser Gegend über den Preisselberg nordwestlich, von Obergrauen südwärts, ohne jedoch den Fuss des Gebirges zu erreichen. Als eine Fortsetzung der ersteren Apophyse ist wohl der Granitporphyr anzusehen, welcher auf dem Sandberge, östlich von der Stephanshöhe bei Schönau, in der Teplitzer Porphyrkuppe aufsetzt.*

Ich möchte den Beobachtungen Jokély's, auf welche sich diese Darstellung der Abgrenzung des Granitporphyrs und seiner angeblichen Apophysen hauptsächlich stützt, sowie auch den eigenen Beobachtungen Laube's nicht zu nahe treten, — da aber die Unterscheidung des Quarzporphyrs und Granitporphyrs Bořický's lediglich auf der mikroskopischen Untersuchung der Grundmasse der betreffenden Gesteine beruht, möchte ich die Vermuthung aussprechen, dass diese Abgrenzung keineswegs einer thatsächlich vorkommenden Gesteinsscheide entspricht.

Laube fährt (auf S. 211) fort: „Ich habe mich eine Zeit lang der Ansicht zugeneigt, dass der Granitporphyr nur eine Modification des Quarzporphyrs sei.¹⁾ Hierbei habe ich allerdings den an gehöriger Stelle (pag. 8) mitgetheilten petrographischen wie den geologischen Verhältnissen nicht volle Rechnung getragen. Muss schon der Wieselsteinzug einer solchen Ansicht widersprechen, so ergibt sich auch aus dem Auftreten des Gesteins an dieser Stelle, dass man es mit einem vom Quarzporphyr verschiedenen zu thun hat, und dass die auch von Jokély vertretene Ansicht, es sei letzterer als das durchsetzte, auch das ältere Gestein anzusehen, vollkommen richtig ist. Wenn hierfür die Verhältnisse des westlichen Ganges keine günstigen Anhaltspunkte bieten, so sind namentlich die Aufschlüsse in der Pinge auf dem Preisselberge darnach angethan, hierüber zu belehren. Leider ist dieser Ort gegenwärtig nur sehr schwer zugänglich, da man schon längst aufgehört hat, das dort anstehende Gestein zur Aufbereitung der darin vorkommenden Zinnerze abzubauen.“

Ich habe es leider bei meinem Besuche des Erzgebirges ver säumt, der Preisselberger Pinge, deren Verhältnisse von Laube und Reyer so verschieden gedeutet worden, einen Besuch zu machen; Ursache dieser Unterlassungssünde, deren Tragweite mir damals, als ich nicht im Entferntesten daran dachte, über erzgebirgische Verhältnisse zu schreiben, wenig Gewissensbisse machte, war eine Stelle in

¹⁾ Diese Ansicht ist, wie oben bereits erörtert, in Laube's geologischen Excursionen im böhmischen Thermalgebiete vorgetragen und mit überzeugenden Gründen gestützt worden.

Laube's „Geologischen Excursionen im Thermalgebiete des nordwestlichen Böhmens“ auf pag. 53, welche dahin lautet, dass man in dem längst verlassenen Bruche kaum etwas Lohnendes zu sehen bekomme, und welche für mich umso entscheidender war, als ich die angezogene Schrift als einen ausgezeichneten Führer, der mich an keiner Stelle im Stiche gelassen, bei zahlreichen Excursionen zu erproben Gelegenheit gehabt hatte. Ich muss mich daher heute darauf beschränken, die widersprechenden Ansichten Laube's und Reyer's über die Verhältnisse der Preisselberger Pinge gegenüberzustellen und vermuthungsweise meine eigene Meinung über dieselben zu äussern.

Laube beschränkt sich, nachdem er 1864 eine ausführlichere Darstellung gegeben hatte¹⁾, im zweiten Theile der Geologie des Erzgebirges hinsichtlich der geologischen Verhältnisse des strittigen Punktes auf wenige Worte:

„Der Preisselberg war schon in alter Zeit zur Gewinnung von Zinnerzen durch einen Tagbau aufgeschlossen, 1862 wurde dieser wieder belegt, zu jener Zeit sah man an einer 7—8 Meter hohen Wand:

1. Unter dem Abraum einen Granitporphyr mit blässröthlicher Grundmasse und nicht scharf ausgebildeten Orthoklasen, darunter
2. eine graue quarz- und glimmerreiche Masse von ersterem durchsetzt im Liegenden
3. Felsitporphyr mit vielen Gneisstrümmern, endlich
4. Granitporphyr vom Ansehen des Geisinger Gesteines, welcher durch Apophysen mit dem im Hangenden (1) verbunden ist.

Es zeigt sich somit, dass der Granitporphyr das jüngere, den Quarzporphyr durchsetzende Gestein ist.“

Laube citirt sodann die Ausführungen Reyer's, jedoch in unvollständiger Weise und knüpft daran einen mir nicht ganz gerechtfertigt erscheinenden Vorwurf betreffs der Wiedergabe seiner (Laube's) Darstellung:

„Herr Reyer führt meine, 1864 im Jahrbuche der geologischen Reichsanstalt, pag. 165, abgedruckte Mittheilung über die Verhältnisse am Preisselberg, auf welche Cotta zuerst aufmerksam gemacht und die ich damals zuerst genau beschrieben habe, an, unterschiebt mir aber willkürlich Ausdrücke, die ich gar nicht brauchte. Ich habe nicht von einer Decke von Quarzporphyr, sondern ausdrücklich von einer mit dem im Liegenden auftretenden Granitporphyr zusammenhängenden Decke, und an keiner Stelle von Gneisfelsit gesprochen, wohl aber von einer gneisenähnlichen Lage, wie übrigens derartige im Granitporphyr auch anderwärts häufig sind. Auch habe ich nichts davon gesagt, dass letztere mit einigen Apophysen in den oberen, wohl aber, dass letzteres das gneisenartige Gestein gangartig, beide zusammen aber den zinnsteinführenden Quarzporphyr durchsetzen.“

Dem gegenüber sei der Eingang der Besprechung der Preisselberger Pinge bei Reyer²⁾ wörtlich angeführt.

¹⁾ Mittheilungen über die Erzlagerstätten von Graupen in Böhmen. Dieses Jahrbuch. 1864, pag. 159.

²⁾ Ueber die erzführenden Tieferuptionen von Zinnwald etc., pag. 29.

„Leider ist eine Abgrenzung der Gesteine in diesem überwaldeten und aufschlusslosen Gebiete unmöglich. Nur die Preisselberger Pinge gewährt Einblick in die Beziehung dieser verwickelten Eruptivmassen zu einander.“

„v. Cotta hat zuerst auf die merkwürdigen Breccien von Syenitporphyr, zinnführendem Felsit- und Gneissbrocken an diesem Orte hingewiesen und Laube beschreibt neuerdings die bezüglichen That-sachen. Er beobachtete an einer der Pingenwände folgende Gesteine übereinander: Syenitporphyr mit wenig Quarz und grossen Orthoklasen, darüber zinnführenden Porphyr mit Gneissbrocken, ferner Greisenporphyr, endlich zu oberst gemeiner Quarzporphyr, in welchen der untenliegende Greisenporphyr mit einigen Apophysen eingreift. Das Erz kommt nur im Greisenporphyr in Nestern vor (begleitet von Quarz, Glimmer etc.).“

Die weiteren Ausführungen Reyer's beziehen sich auf die Darstellung seiner eigenen Beobachtungen durch Karte und Profil — es ist sonach allerdings Reyer's Wiedergabe der Laube'schen Beobachtungen ungenau, aber auch Laube's Bemänglung dieser Wiedergabe enthält Unrichtiges, so hat Reyer in derselben nirgends die Bezeichnung „Greisenfelsit“ gebraucht, sondern wendet diesen allerdings recht unpassenden, ja geradezu unverständlichen Namen nur in seiner eigenen Darstellung bei Erklärung der Karte und des Profiles an.

Reyer sagt hier Folgendes:

„Im NW. unseres Kärtchens herrscht Quarzporphyr und Granitporphyr. Im NO. des Pingengebietes wechsellagert Granitporphyr und Syenitporphyr mit rauchschwarzem Greisenfelsit. Viele Gneissbrocken finden sich in diesem Gesteine eingeschlossen. Diese Einschlüsse haben stellenweise im Contact oder wohl auch in ihrem ganzen Körper eine Metamorphose erlitten; die Schichtung ist verlöscht und die schwarzen glimmerigen Brocken sehen dann einem glimmerreichen, dunklen Porphyr ähnlich.“

„Im Blocke *a* wiederholt sich ein mehrfacher Wechsel horizontalen Lagen von Granitporphyr, Felsitporphyr und Greisenfelsit, welche miteinander durch Uebergänge verbunden sind. Man sieht recht deutlich, wie der Abbau sich auf den zinnführenden Greisenfelsit geworfen hat, während die erzleeren Porphyre mit ihren grossen Feldspathen verschont blieben.“

„Dieselbe Wechsellagerung wiederholt sich im S. vom Blocke *a*. Man sieht an dem im Profile dargestellten Orte diese Eruptivmassen schief unter dem Schiefer hervortreten. Der Abbau hat hier einen Theil der erzführenden Gesteine beseitigt und man steht in einer Höhle, deren abhängiges Dach vom durchbrochenen Schiefer gebildet wird. Noch weiter südlich trifft man im Walde versteckt zwei Kluffabbräue, welche NO. und NNO. streichen und etwa 1 Meter breit sind. Steigt man in diese Klüfte hinab, so sieht man, dass hier seinerzeit zwei erzführende Felsitgänge verfolgt wurden. Das durchbrochene Gestein ist in beiden Fällen Schiefer. Der nördliche Gang fällt 80° SO und zertheilt sich an einer Stelle in der Tiefe der Kluff in zwei Arme.“

Diese Erscheinungen, welche das Profil vorführt, lassen wohl nur eine Deutung zu:

„Im Gebiete der Preisselberger Pinge sind Porphyrgesteine emporgebrochen und zum Ergusse gekommen. Dieser Erguss bestand in seinen westlichen und oberen Theilen aus Quarzporphyr, im Gebiete der Pingten aber aus einer schlierigen Wechsellagerung von Granitporphyr und zinnführenden Greisenporphyr.“

Diese Darstellung R e y e r's schildert hochinteressante Verhältnisse und erweitert insbesondere durch die in Karte und Profil zur Ansicht gebrachte Ueberlagerung der Erupitivgesteine durch Gneiss, sowie die eigenthümliche Verquickung der ersteren, ganz wesentlich jenes Bild, welches Laube's Schilderung 1864 gegeben hatte. — Leider fehlt die Charakterisirung dessen, was Reyer unter Granitporphyr, Syenitporphyr, Greisenfelsit verstanden hat, und ebenso vermisst man die petrographische Erörterung der angeblich beobachteten Uebergänge. Freilich wäre es Aufgabe Laube's gewesen, die bezüglichen Ausführungen Reyer's durch petrographische Untersuchung der in der Preisselberger Pinge anstehenden Gesteine zu bestätigen oder zu widerlegen. Laube aber beschränkt sich (Geologie des Erzgebirges, II, pag. 212) auf folgende Bemerkungen:

„Meine weiteren Einwendungen gegen Herrn Reyer's Ansichten bezüglich der Zinnsteinführung werde ich an anderer Stelle vorbringen. Vorläufig begnüge ich mich hier dagegen zu sprechen, dass der Granitporphyr gleichzeitig mit dem Quarzporphyr entstanden sein soll. Wäre dies der Fall, dann würde ja oben jene gangförmige Lagerung des einen Gesteins im anderen nicht möglich sein. Wäre dies der Fall, so würden beide Gesteine nicht scharf petrographisch getrennt sein. Nun schreibt freilich Herr Reyer von Uebergängen, die er an einem Block, an welchem mehrfache Lagen von Granitporphyr, Felsitporphyr und Greisenfelsit vorkommen, beobachtet haben will; aber hat er sich auch durch das Mikroskop hiervon überzeugen lassen?“

Es wäre wohl auch Aufgabe Laube's gewesen, die von Reyer behaupteten Gesteinsübergänge auf dem Wege der mikroskopischen Untersuchung zu prüfen, wenn anders, was ich freilich nicht beurtheilen kann, hierfür noch ausreichendes Material zu erhalten gewesen wäre, was aber allerdings nach R e y e r's Schilderung der Oertlichkeit vermuthet werden darf. Es wäre dies meiner unmassgeblichen Meinung um so mehr Aufgabe desjenigen gewesen, der durch eine monographische Schilderung eine zusammenfassende und abschliessende Darstellung des österreichischen Erzgebirges zu geben beabsichtigte, als er ja selbst das Vorhandensein eines eigenthümlichen Ineinandergreifens verschiedener Gesteinsarten von dieser Stelle schon früher beschrieben hatte. — Ob in der Pinge von Preisselberg wirklich Uebergänge von Quarzporphyr und dem sogenannten Granitporphyr, den ich nur als Modification des ersteren mit etwas stärker individualisirter Grundmasse anerkennen kann, vorkommen, darüber kann nur die mikroskopische Untersuchung entscheiden. Noch wichtiger aber als die Lösung dieser Frage, schiene mir die Untersuchung der „greisenähnlichen Lage, wie übrigens derartige im Granitporphyr auch anderwärts häufig sind“. Sollte hier im Granitporphyr wirklicher Greisen oder nur ein täuschend ähnliches Gestein vorkommen? Die Beantwortung dieser Frage wäre ausschlaggebend für die Beurtheilung des

Verhältnisses zwischen Granitporphyr und Greisen und ich bedauere deshalb lebhaft, dass diese „greisenähnliche Lage“, wie derartige nach Laube's eigenen Worten auch anderwärts im Granitporphyr häufig sind, nicht zum Gegenstand einer näheren Untersuchung gemacht wurde.

Laube bemerkt ferner über die Unterscheidung von Granit- und Quarzporphyr:

„Es kommen im Wieselsteinzuge Gesteine vor, die man nach ihrem Aussehen unbedingt für Quarzporphyre halten möchte und doch ist ihre scheinbar homogene Grundmasse deutlich und oft sogar ziemlich grosskörnig gemengt. Eben diese Erfahrungen haben mich bestimmt, meine ursprüngliche Ansicht, darin ich mit älteren Gewährsmännern übereinstimme, wieder aufzunehmen. Eine Thatsache ist hierfür sehr lehrreich. Im Teplitzer Porphyr kommen Flasern vor, welche in einer dunklen reichlichen Grundmasse grosse einzelne Orthoklase enthalten. Die Grundmasse ähnelt der des Geisinger Granitporphyrs ausserordentlich. Bei einer Brunnengrabung im Hause „zum Elysium“, fanden sich eine oder mehrere derartige Flasern, welche zum Theil ganz feldspathfrei vermöge ihrer dunklen Farbe wie Melaphyreinschlüsse im Porphyr aussahen. Freilich kamen aber auch dann die rothen Orthoklase darin zum Vorschein: nun konnte man das Ganze für einen Einschluss von Granitporphyr halten. Ein Dünnschliff aber zeigte, dass die dunkle Masse nur durch besonderen Glimmerreichthum ausgezeichnet, mit einer Granitporphyrgrundmasse nicht zu verwechseln ist, sie verlief nur mit Aenderung der Farbe in die röthliche felsitische daneben. Es war somit kein Einschluss, sondern eine Ausscheidung im Quarzporphyr.“

Dem gegenüber wäre hervorzuheben, dass, soweit man dies aus den bezüglichen Angaben Bořický's entnehmen kann, im Wieselsteinzuge ausser der als Granitporphyr bezeichneten Modification des Quarzporphyrs auch gemeiner Quarzporphyr, sowie Uebergänge zwischen beiden Gesteinsarten vorkommen, und dass dies auch in den Porphyren von Teplitz der Fall ist. Auch hier kommen „Schlieren“ oder „Flasern“ (der Name thut nichts zur Sache) beider Gesteinsvariationen und Uebergänge zwischen beiden vor. Bořický erwähnt kleine granophyrische Partien in der Grundmasse der Teplitzer Porphyre — auch ich konnte an Dünnschliffen von solchen die Beobachtung machen, dass stellenweise, bei sonst felsitischer Grundmasse, dieselbe feinkörnig, mikrogranitisch wurde, während umgekehrt an sogenannten Granitporphyren von Zinnwald und anderen Stellen die Grundmasse stellenweise felsitische Entwicklung zeigte. Bei Durchsicht einer grösseren Anzahl von Schliffen wird man schliesslich in die Unmöglichkeit versetzt, zwischen Granit- und Quarzporphyr einen trennenden Schnitt zu machen.

Pag. 214 der Geologie des Erzgebirges bemerkt Laube, dass er den von Reyer über den erzgebirgischen Porphyr und dessen Verhältnisse veröffentlichten Ansichten nur so weit beipflichten könne, als sie eigentlich schon längst Bekanntes bestätigen. Alles andere aber scheine auf sehr schwachen Füßen zu stehen:

„Herr Reyer hat sich eine Theorie zurechtgelegt, nach welcher man die Natur eruptiver Lagerstätten erkennen soll. Gesteinsflasern — Herr Reyer nennt sie Schlieren — sollen, wenn sie aufgerichtet sind,

auf eine gangförmige, aufstrebende, wenn sie flach oder gar wagrecht liegen, auf eine stromförmige Bewegung des eruptiven Magmas hindeuten. Man wird dieses wohl als Regel, aber nicht als Gesetz hinstellen dürfen, und es wird nur ein Uebereinstimmen vieler, nicht die Richtung einzelner Fasern zu einem derartigen Schluss berechtigen.“

Das zutreffende dieser Bemerkung kann nicht wohl in Abrede gestellt werden, auch möchte ich glauben, dass Laube in der nachfolgenden Erörterung der Frage, ob die Teplitzer Porphyre als Strom- oder Gangbildung aufzufassen sind, die Reyer'schen Beweise für die erstere Natur so ziemlich widerlegt hat, was aber, wie ich gleich bemerken will, für das Verhältniss, in welchem die Zinnwalder Greisenmasse zu dem Porphyre steht, keineswegs entscheidend ist.

„Herr Reyer (fährt Laube fort) wendet seine Aufmerksamkeit zuerst den Teplitzer Porphyren zu. Aus allem geht hervor, dass er nicht mehr als jeder andere Besucher derselben gesehen, dass er aber selbst dies nicht richtig gesehen hat, woran wohl die Voreingenommenheit für seine Theorie zuerst Schuld ist. Zunächst sieht Herr Reyer in den Teplitzer Porphyren Decken. Der von der Stefanshöhe und Königshöhe durch die dreiarmlige, im Kluffstreichen des Porphyrs aufgebrochene Schlucht getrennte Monte-Ligne, soll einen „Buckel“ älteren Porphyres darstellen, dessen Seiten in O. und SO. unter den jüngeren Porphyren gegenüberliegenden Höhen einfallen. Darum soll wohl der Porphyre älter sein, weil er tiefer liegt; dass er aber ganz und gar derselbe ist, dass diese Porphyrepartie nur ein integrierender Theil des Ganzen ist, hat Herr Reyer nicht erkannt. Hätten wir es aber wirklich mit zwei oder drei Porphyredecken oder Ergüssen zu thun, so müsste doch wohl zwischen diesen eine kenntliche Trennung zu sehen sein. Zwischen dem Gneiss und Porphyre liegt am Klostergraber Einschnitt Tuff, er müsste auch hier dazwischen liegen. Aber die Teplitzer Porphyre sind oberirdisch und, wie der Thermalschacht zeigte, bis in die Tiefe nirgends durch Zwischenlagen getrennt, sondern nur von Klüftungsfugen durchsetzt.“

Diesen Ausführungen Laube's glaube ich nach dem, was ich an Ort und Stelle gesehen, sowie auch nach der Durchsicht einer Reihe von Dünnschliffen von Teplitzer Porphyren vollständig beipflichten zu können. Wären hier verschiedene Ströme vorhanden, so müsste sich wohl auch ein merklicher Wechsel in der Gesteinsbeschaffenheit finden. Dass ein solcher nicht vorliegt, ist zwar kein Beweis gegen die Reyer'sche Ansicht, aber doch ein wesentliches Argument gegen dieselbe.

Laube wendet sich weiters gegen einige störende Beobachtungsfehler Reyer's: „Den Granitporphyre des Sandberges hat Herr Reyer gesehen und als Gang erkannt. Dagegen hat er das cenomane Conglomerat, welches eine Kluffspalte ausfüllt, wohl auch gesehen, aber nicht erkannt, denn er schreibt“:

„Dieser Gang ist mit einem losen Conglomerate aus abgerundeten, stark zersetzten Porphyrbrocken und solchen Zerreibsel erfüllt. Er dürfte seine Entstehung und die Rundung seiner Füllbrocken denselben Dislocationen verdanken wie die Thermalquellen.“ Zu bemerken ist, dass Herr Teller diesen Gang bereits 1877 sehr schön

in einer Abhandlung der Wiener Akademie sammt den daraus entnommenen Rudisten beschrieben hatte.¹⁾ Das cenomane, allerdings einem Porphyrtuff nicht unähnliche, aber doch so charakteristische Conglomerat hat Herr Reyer auch anderwärts, sowohl auf der Stefanshöhe als auch bei Settetz erkannt, wo er es sogar in seiner Karte einzeichnet, welchem Irrthum Heinrich Wolf auf seiner Karte des Teplitz-Brüxer Kohlenreviers treulich folgte.“

Mit Recht verweist sodann Laube auf die Unzulänglichkeit der Beobachtungen Reyer's über die Lagerung der Schlieren im Teplitzer Porphyr: „An einigen wenigen Blöcken fand er aufrechtstehende Schlieren, das sind also Gänge — von Salbändern hat er nichts bemerkt. Dann hat Herr Reyer an sechs weit auseinander gelegenen Punkten — vier bei Settetz, zwei an der Stefanshöhe, genau sind sie nicht bezeichnet — flach liegende Schlieren entdeckt. Dies scheint ihm hinreichend genug, die 6 Quadratkilometer ausgedehnten Kuppen von Teplitz als ein System von Porphyrströmen anzusehen, die von etlichen jüngeren Gängen durchsetzt werden! Nach solchen Beobachtungen und Grundlagen glaube ich die Richtigkeit der Ansichten des Herrn Reyer doch ein wenig anzweifeln zu dürfen.“

Auch mir war es nicht möglich, in den Teplitzer Porphyren, die ich freilich nur ziemlich flüchtig betrachtete, Schlierenstellungen wahrzunehmen, welche im Sinne der Reyer'schen Ansicht über die Strom- und Deckennatur dieser Massen verwerthbar gewesen wären — aber auch dann, wenn man die Richtigkeit der Reyer'schen Beobachtungen zugibt (die ich keineswegs auf Grund einer so oberflächlichen Besichtigung, als es die meine war, mit Bestimmtheit in Abrede stellen möchte), ist es sehr fraglich, ob deshalb die wenigen Stellen, an welchen flach lagernde Schlieren angetroffen wurden, als beweisend für die Stromnatur erachtet werden müssen. Es sei hier bloß darauf hingewiesen, dass der Greisenstock von Zinnwald, den Reyer doch als Tiefeneruption — als Gang bezeichnet, flach lagernde Schlieren aufweist; die Lagerung der Schlieren sonach an und für sich nicht für die einstige gangförmige oder stromförmige Bewegung des Magmas entscheidet.

Laube verweist sodann darauf, dass Reyer im Erzgebirge ausser Stande war, „entscheidende Schlieren“ aufzufinden und trotz der Unzugänglichkeit des waldbedeckten Gebirges, gestützt auf die Analogie mit dem Porphyrgbiet von Teplitz annahm, dass auch hier die Porphyrmasse sich zum grossen Theile als ein von etlichen Gängen durchsetzter Stromcomplex sich darstellte. Ferner wird hervorgehoben, dass Reyer den wirklichen deckenförmigen Erguss über den Rand der Porphyrspalte bei Klostergrab nicht gesehen habe, obwohl er damals schon zu sehen war, und dass die Einschlüsse, sowie die Contacterscheinungen im Porphyr der Niklasberger Gneissgrenze darüber belehren, dass kein Strom, sondern eine Gangbildung vorhanden sei. Es scheint mir Laube vollkommen im Rechte, wenn er am Schlusse dieser Betrachtung über die Teplitzer und erzgebirgischen Porphyre.

¹⁾ Ueber neue Rudisten a. d. böhm. Kreideformation. Sitzungsber. k. Akad. Wissensch. 1877, 75. Bd.

(l. c., pag. 216) sich dahin ausspricht: „und so glaube ich die älter gebrachte, den örtlichen Verhältnissen angepasste Ansicht, es sei der Porphyr des Erzgebirges eine mächtige Gangbildung, deren Längsausdehnung von Norden nach Süden von Dippoldiswalde bis Woparn, respective die Elbe bei Klein-Czernosek sich auf nahezu 20 Kilometer erstreckt und wohl hier und da über die Ränder ihrer Gangspalte übergequollen ist, ist durch Herrn Reyer's Arbeit nicht im geringsten erschüttert worden.“

Auf pag. 217 bis 227 des 2. Theiles der Geologie des Erzgebirges finden wir die Besprechung des zinnsteinführenden Greisenstockes von Zinnwald und die Erörterung der Reyer'schen Theorie über dessen Bildung.

Zunächst schildert Laube die geologischen Verhältnisse, hierin im Allgemeinen mit Reyer übereinstimmend und theilweise dessen Ausführungen ergänzend, auch in mancher Hinsicht berichtigend, wie z. B. in Hinsicht der unregelmässigen Lagerung der „Flötze“, welche keineswegs so regelmässig ist, als dies die schematische Figur bei Reyer, Taf. III, darstellt. Auf pag. 220 werden die bisher über die Lagerungsverhältnisse der Zinnwalder Lagerstätte ausgesprochenen Ansichten angeführt: v. Weissenbach's älteste, nur handschriftlich vorhandene Abhandlung (1823), Reuss's Aussprüche über Zinnwald in der 1840 veröffentlichten Schrift: „Die Umgebungen von Teplitz und Bilin“, Jokély's in diesem Jahrbuche 1857 niedergelegte Ansichten, um endlich zur Erörterung der Theorie Reyer's zu gelangen.

Die Zusammenstellung der älteren Ansichten über die Lagerungsverhältnisse von Zinnwald ist sehr interessant, sie zeigt uns, dass schon die ersten Autoren, welche sich mit Zinnwald beschäftigten, zu recht verschiedenen Ansichten über das Verhältniss der mannigfachen, daselbst auftretenden Gesteine gekommen sind. Denn während v. Weissenbach und Reuss auf das bestimmteste das Vorhandensein von Uebergängen nicht nur zwischen Greisen und Granit, sondern auch zwischen diesen und dem Quarzporphyr behaupten, betont Jokély, dass der Porphyr scharf am Greisen absetze und nur scheinbare Uebergänge vorhanden wären.

v. Weissenbach: Mantelförmig wird diese Granitkuppe umgeben von Quarzporphyr, mit welchem der Greisen durch Uebergänge verbunden ist. Die Grenze des Granitgreisenkegels gegen den Porphyr kann deshalb nur ungefähr, oft nur auf mehrere Klafter angegeben werden. Die Lagerbildung setzt auch im Porphyr fort, doch wird sie hier nach und nach schwächer und verliert sich nach aussen.

Reuss: Die ganze Greisenmasse verläuft allmählig in den Feldsteinporphyr, in den sie eingelagert ist, so dass sich die Grenze beider Gesteine nicht genau angeben lässt. Der Glimmer verschwindet allmählig aus der Mischung, das Gestein wird feinkörnig und bildet eine dichte Masse, in der die Quarzkörner zerstreut liegen. Auch gesellen sich nach und nach Feldspathkrystalle hinzu. Diesen Wechsel der Gesteine kann man in allen an der Granitgrenze gelegenen Zechen beobachten. Die vollkommene Einlagerung des Greisengranites in den Feldsteinporphyr,

das allmälige Uebergehen beider Gesteine in einander und endlich das Fortsetzen mancher Zinnlager aus dem Granit bis in den Porphyry hinüber scheint darauf hinzudeuten, dass der Granit mit dem Porphyry von gleichzeitiger Entstehung, und bloß eine Modification derselben sei, dass mithin an ein späteres Emporsteigen des Granites nicht zu denken sei.

Jokély: Man gewinnt nach den Contacterscheinungen, dem an vielen Punkten zu beobachtenden ganz scharfen Absetzen des Greisen am Porphyry in Bezug des gegenseitigen Verhaltens beider doch so viele Anhaltspunkte, um mit grösster Wahrscheinlichkeit auf die jüngere Entstehung des Greisen gegenüber dem Porphyry schliessen zu können. Dass aber dabei an ihren unmittelbaren Contactstellen sich dennoch eine gegenseitige petrographische Aehnlichkeit kundgibt, ist eine Erscheinung, wie sie sich bei den Silicatgesteinen unter ähnlichen Verhältnissen stets und überall wiederholt. Daher ist auch die auf diesem scheinbaren Gesteinsübergang gestützte Annahme einer gleichzeitigen Entstehung beider Gebilde nichts weniger als gerechtfertigt. Ob die Lagergänge, wie man angibt, in den Felsitporphyry wirklich unmittelbar hinübersetzen, bedarf einer sehr sorgfältigen Prüfung. Ihr höchst eigenthümliches Auftreten lässt vielfach Zweifel übrig.

Reyer schliesst sich in Betreff der Annahme der Gesteinsübergänge (genauer hat er dieselben auch nicht geprüft) an Weissenbach und Reuss, Laube hingegen an Jokély an (auch ohne die Sache näher untersucht zu haben).

Laube erinnert gegen Reyer zunächst an die abfällige Kritik, welcher die Abhandlung über die Tiefeneruption von Zinnwald-Altenberg gleich nach ihrem Erscheinen durch einen der gewissenhaftesten Forscher und besten Kenner erzgebirgischer Verhältnisse, Prof. Stelzner in Freiberg unterzogen wurde. „Mit Recht“ — sagt Laube — „wird Herrn Reyer vorgeworfen, dass er sich viele Ungenauigkeiten in petrographischer Hinsicht habe zu Schulden kommen lassen, sowie er wichtige Arbeiten über die secundäre Natur des Greisen ganz ausser Acht gelassen hat.“ Laube beruft sich dann auf Stelzner's Anspruch über Reyer's Abhandlung: „Der Verfasser ist durch Verknüpfungen von Beobachtungen und Hypothesen zu einer Darstellung der Entwicklungsgeschichte der in Rede stehenden Eruptionsgebiete und ihrer Erzlagerstätten gelangt, die zwar in vielen Punkten neu ist, aber um Anhänger zu finden, zunächst wohl sorgfältiger hätte begründet werden müssen“ und erklärt, dass auch er nicht zu den Anhängern der Theorie des Herrn Reyer gehöre. Dafür zollt er der Darstellung Jokély's grosse Anerkennung: „Wie schon oft in diesem Buche des Geologen Johann Jokély in der anerkanntesten und ehrendsten Weise gedacht werden konnte, so muss auch hier wieder besonders hervorgehoben werden, wie er bei aller Würdigung der benützten Quellen deren Angabe mit Reserve aufgenommen hat. Ich möchte sagen: Bis auf die Ansicht über das Alter des Zinnstockes ist es das einzig richtige, was über Zinnwald bekannt gemacht wurde. Es ist nicht mehr seitdem hinzugekommen — bis auf Herrn Reyer. Ich anerkenne vollkommen dessen Bestreben, durch eigene Anschauung die

Verhältnisse kennen zu lernen, aber auch hier hat ihn die vorgefasste theoretische Anschauung zu sehr beeinflusst. Herr Reyer stützt sich fast ausschliesslich auf Weissenbach's vor mehr als 60 Jahren gemachte Angaben und auf einige minder wichtige von Bergbeamten erhaltene Daten. Als erwiesen nimmt er an, dass der Porphyry mit dem Granit und Greisen durch Uebergänge verbunden, Eins sei. — Wenn die Alten dieser Ansichten waren, Reuss sogar die Art des Ueberganges näher beschreibt, wobei er offenbar den Granitporphyry im Auge hatte, so hat Jokély dies angezweifelt, hat geradezu vom Absetzen des Greisen am Porphyry gesprochen. Grund genug, die Sache zu prüfen, nicht mit dem Auge allein, sondern mit dem Mikroskop und der Analyse.“

Diesen Bemerkungen Laube's muss ich wohl vollkommen verpflichtet, nur kehren sie ihre Spitze nicht allein gegen Reyer, sondern auch gegen Laube selbst, der wohl um so mehr Ursache gehabt hätte, die Sache einer gründlichen Untersuchung zu unterziehen. Sein Ausspruch: „Nun ist es aber freilich heutzutage unmöglich, zu dieser Untersuchung hinreichendes Material zu sammeln, ist wohl nicht ernst gemeint — er soll wohl nur entschuldigen, dass Laube nicht einmal den Versuch gemacht hat, die Sache zu prüfen. Ich bin im Gegentheil, nach den unvollständigen Beobachtungen, die ich selbst in Zinnwald zu machen Gelegenheit hatte, und nach der mikroskopischen Untersuchung relativ weniger, grösstentheils von der Halde der Bilinisch-Zinnwalder Baue genommener Handstücke der Ueberzeugung, dass sich die Frage nach dem Vorhandensein oder Fehlen der von Weissenbach, Reuss und Reyer behaupteten, von Jokély und Laube geleugneten Gesteinsübergänge mit grösster Sicherheit wird beantworten lassen, sobald man sie ernstlich lösen will. Dass die Antwort nicht im Sinne Laube's ausfallen wird, glaube ich mit einiger Wahrscheinlichkeit erwarten zu dürfen, wie unten erörtert werden soll.

Laube sagt (l. c. pag. 222): „In seinem Buche „Zinn“ bezeichnet Herr Reyer den Greisenstock als Quellkuppe, als granitischen Nachschub. Ist dieses der Fall, dann ist der Porphyry schon vorhanden zu denken, — dann gibt es aber auch keinen Uebergang.“ Dieses Argument scheint mir kaum stichhaltig, denn es ist nicht einzusehen, warum es zwischen nach einander, in einem gemeinsamen Eruptionsvorgange hervorbrechenden Gesteine keine Uebergänge geben sollte; das Gegentheil schiene mir eher wahrscheinlich. Laube fährt dann fort: „Hätte Herr Reyer aber durch die mikroskopische Untersuchung von Porphyry und Granitporphyry diese einander nahe stehenden Gesteine unterscheiden gelernt, so würde er schon daraus haben erkennen müssen, dass ein Uebergang aus dem zinnsteinführenden Granit in den Quarzporphyry gar nicht denkbar ist.“ Ich habe bereits mehrfach darauf hingewiesen, dass der Granitporphyry Borický's nur eine Modification des Quarzporphyrys ist; beide Gesteine haben im Wesentlichen dieselbe Beschaffenheit: dieselben Einsprenglinge, dieselbe Grundmasse, nur dass diese bei dem sogenannten Granitporphyry besser individualisirt „mikrogranitisch“ ist. Aber es ist doch kein durchgreifender Unterschied, wenn bei sonst gleicher mineralogischer und chemischer Beschaffenheit eines Gesteines die vorhandene Grundmasse

desselben bei 50-, 80- oder 120facher Vergrößerung sich auflösen lässt. Und einen anderen Unterschied kann man zwischen dem Granitporphyr und dem gemeinen Quarzporphyr nicht finden, wobei hinzugefügt werden muss, dass allenthalben Uebergänge zwischen beiden Modificationen existiren.

Laube fährt dann fort: „Wie ich weiter oben angeführt habe, deckt den Greisen im Hangenden auf dem böhmischen Zinnwald Granitporphyr, äusserlich zwar dem Quarzporphyr ähnlich, aber mikroskopisch ganz verschieden. Dieser liegt nach Angabe der Bergleute unmittelbar auf dem Greisen, beziehungsweise oberen kiesigen Flötz. Nun könnte man mit Reuss meinen, es sei dies das Uebergangsgestein zwischen Quarzporphyr und Greisen, da auch von anderwärts das Uebergehen von Quarzporphyr durch Granitporphyr (Mikrogranit) in Granit beobachtet worden ist. Allein in unserem Gebiete erweist sich der Granitporphyr als eine besondere, und zwar jüngere Bildung als der Quarzporphyr, somit können diese beiden nicht ineinander übergehen.“ Dies ist wohl ein ganz merkwürdiger Schluss, der mit Fug und Recht ein *Circulus vitiosus* genannt werden kann.

Laube betont dann weiter, dass der Zinnwalder Granit und Greisen Lithionglimmer enthält, von welchem durch die sorgfältigen mikroskopischen und chemischen Untersuchungen Bořický's keine Spur in den benachbarten Porphyren und Granitporphyren nachgewiesen werden konnte. Bořický hat aber gar keine aus der näheren Umgebung von Zinnwald stammenden Gesteine untersucht, weder mikroskopisch, noch chemisch, wenigstens habe ich in den von Laube citirten petrologischen Studien diesbezüglich vergeblich nachgesucht. Allerdings aber fand ich eine Stelle, an welcher zwei Gesteine von Obergrauen und von Mückenberg beschrieben werden, von welchen ich vermute, dass Zinnwaldit in ihnen vorkomme, wenigstens ist die Beschreibung des betreffenden Minerals eine solche, dass möglicherweise Zinnwaldit derselben zu Grunde liegt. Die betreffende Stelle¹⁾ lautet (ich citire sie deshalb ausführlich, weil das erste der erörterten Gesteine ein Magma aufweist, welches nach Bořický, auf den Laube sich stets beruft, um den Unterschied zwischen Granitporphyr und Felsitporphyr als einen durchgreifenden hervorzuheben, ein granitisches oder felsitisches ist): „Im bräunlichen, fast dichten Radiolithporphyr von Obergrauen, im Districte der Zinnerzgänge, haben runde, am Rande aufgeschlitzte Körner überhand, welche von einem grauen Staub mehr oder weniger erfüllt sind und durch die Anordnung desselben eine radiale oder concentrisch strahlenförmige Structur verathen. Zwischen gekreuzten Nicols zeigen sie eine auf dünnen Stellen grauweisse oder blaugraue, auf dickeren rothe, blaue oder grüne Farbe und löschen in ihrer ganzen Ausdehnung oder in Hälften aus, selten in Segmenten. Sie erscheinen somit als einfache oder Zwillingsskrystalle. Zwischen den beschriebenen Körnern breitet sich ein granitisches oder felsitisch-körniges, an Hämatitstaub reiches Magma aus, in dem viele discordant gelagerte, graue, trübe, von Magnetit und Hämatit durchwirkte Lamellen sich vorfinden. Selten sind faserige,

¹⁾ Petrologische Studien an den Porphyrgesteinen Böhmens, pag. 75 und 76.

farblose oder schwach grüne, blätterige Partien, welche zum Talk zugerechnet werden können. Seltene mikroporphyrische, farblose Quarzkörner werden von einem trüben Saum sphärolithischen, von Feldspathsubstanz durchdrungenen Quarzes begrenzt, der mit der Quarzsubstanz gleichzeitig auslöscht. Eine ähnliche Structur besitzt der dichte Radiolithporphyrit¹⁾ von Mückenberg dort, wo er an den Gneiss angrenzt. Seine radiolithischen Körner sind feiner, aber zahlreicher. Oft besitzen sie dieselbe radiale Anordnung des grauen Staubes, wie die Radiolithe des vorigen Porphyrs. Nebst dem besitzen sie oft einen farblosen Saum reinen Sphärolithquarzes. Das Magma, welches zwischen den Radiolithen verbreitet ist, ist granitisch, besitzt aber stellenweise zahlreiche sphärolithische Quarzkörner und Schüppchen eines weissen oder grünlichen Glimmers, welcher vielleicht zum Talk gehört und viele Feldspathkörner reichlich durchdringt.“ Ich möchte demnach die Vermuthung aussprechen, dass sich die Sache in Betreff der absoluten Abwesenheit des Lithionglimmers in den Porphyrgesteinen der Umgebung von Zinnwald nicht ganz so unzweifelhaft verhält, wie sie Laube darstellt. Es könnte vielleicht die Sachlage eine ganz ähnliche sein wie in den Porphyren von Joachimsthal, in deren Glimmer Sandberger thatsächlich sowohl Zinn als Lithion beobachtet hat.²⁾ Laube bemerkt freilich hierüber: „Herr Prof. Frid. Sandberger hält die Porphyre von Joachimsthal, weil die von ihm auf dem Niklasberg daselbst gesammelten, in ihrem Glimmer einen Gehalt von Zinn und Lithion erkennen liessen, für glimmerarme Lithionitgranite und Apophysen des Hengstererber Granitstockes. Die Erfahrungen des Herrn Sandberger reichen aber nicht aus, alle Porphyre der Joachimsthaler Gegend als Lithionitgranit zu erklären, zunächst schon die nicht, welche im Granit des Wolfberges, den Herr Sandberger auch für Lithionitgranit erklärt, aufsetzen, und die vom Schuppenberg, welche Fragmente vom Erzgebirgsgranit enthalten. Die sächsischen Landesgeologen, welche bereits die Umgebung des Erzgebirgsgranitstockes in Untersuchung gezogen haben, führen nichts an, was die Ansicht des Herrn Sandberger unterstützen würde. Wenn man aber trotzdem eine Analogie zwischen den Verhältnissen von Joachimsthal und Zinnwald finden wollte, so braucht man nur darauf hinzuweisen, dass der Fleygranit scharf und deutlich vom Granitporphyr durchsetzt wird, und dass es nicht angeht, den als ein ausgeprägtes, mächtiges Glied des Gebirgsbaues auftretenden Quarzporphyr mit etwaigen Apophysen des Granites zu vergleichen, zumal beide so sehr altersverschieden sind. Es scheint mir also durchwegs ein Ding der Unmöglichkeit, einen Zusammenhang zwischen dem Porphyr, Granitporphyr und Greisen, beziehungsweise Granit herzustellen.“

Ich möchte dem gegenüber betonen, dass thatsächlich alle Gesteinsübergänge vorliegen, welche einen solchen Zusammenhang sehr wahrscheinlich machen. Dass Greisen und Granit zusammengehören, ist nie geleugnet worden, wenn auch ihr Verhältniss, wie noch zu erörtern sein wird, sehr verschieden aufgefasst wurde. Quarzporphyr und Granit-

¹⁾ Diese Bezeichnung ist wohl nur durch einen Lapsus calami Klvaňa's entstanden.

²⁾ Untersuchungen über Erzgänge. 1885, 2. Heft, pag. 216 u. f.

porphyr sind nur Modificationen eines Gesteines und der letztere darf wohl auch als Bindeglied zwischen dem Porphyr und dem Granit betrachtet werden. Der Zinnwalder Granit, beziehungsweise Greisen ist auffallend genug bis nun noch nicht Gegenstand genauere Untersuchung geworden. Laube selbst, der Reyer so umbarmerzig tadelt, weil er genauere petrographische Untersuchungen der von ihm erörterten Gesteine vernachlässigte, hat wohl kaum einen einzigen Dünnschliff eines Zinnwalder Greisen untersucht.

Ich habe nur ein halb Dutzend Handstücke von dort mitgenommen, konnte aber, als ich, veranlasst durch Laube's Stellung gegen die Reyer'sche Theorie, begann, Dünnschliffe dieser Gesteine zu untersuchen, alsbald Beobachtungen machen, die mich in grösstes Erstaunen setzten. Zunächst konnte ich an mehreren Präparaten wahrnehmen, dass das granitische Gestein kleine mikrogranitische Partien enthielt, die vollkommen der Grundmasse des Granitporphyrs glichen, von dem ich mehrere Stücke aus der Decke der Greisenmasse von Bilinisch-Zinnwald (Christi Geburt-Zeche) untersucht hatte. Das Gestein sah makroskopisch vollständig wie ein Granit aus und auch im Dünnschliff zeigte es sich zum grössten Theil aus grösseren Quarz- und Glimmerpartien (mit sehr wenig Orthoklas) zusammengesetzt, dort aber, wo die grösseren Körner zusammenstössen, zeigte sich stellenweise etwas von der mikrogranitischen Grundmasse, die, wenn reichlicher vertreten, das Gestein gar nicht als Granit zu bezeichnen gestatten würde. Meiner Ansicht nach (die ich freilich nicht als entscheidend betrachten, vielmehr gern zurückziehen möchte, sobald ich von massgebender Seite eines Besseren belehrt werde) wäre deshalb der Greisen nicht als ein durch Umbildung aus dem Granit entstandenes, sondern als ein ursprüngliches, durch Uebergänge mit dem Granit und dem Quarzporphyr verbundenes Gestein zu betrachten.

Ueber das Verhältniss von Granit und Greisen sagt Laube: „Die Ausbildung des letzteren aus ersterem war früher schwer zu erklären, die Zuhilfenahme von Fumarolen der Graniteruption zu diesem Zwecke ist nicht mehr haltbar, vielmehr zwingen alle Umstände dazu, die Entstehung des Greisen aus Granit auf hydrochemischem Wege, wie dies zuerst von Scherer erkannt wurde, zu erklären. Die schon erwähnten Untersuchungen des Herrn Sandberger¹⁾ und Herrn M. Schröder²⁾ haben in allerneuester Zeit in überzeugender Weise dargethan, dass der ursprüngliche Träger des Zinnes der im Erzgebirgsgranit vorkommende Lithionglimmer sei. Aus den Protolithionit-Graniten bildet sich nach Herrn Sandberger der Zinnwaldit führende Greisen, wobei das Zinnerz zur Ablagerung in den an Klüften sich entwickelnden, mit dem Nebengestein verwachsenen Zwittergesteinmassen kommt. Eine ähnliche Ansicht begründet auch Herr Schröder. Der Greisen ist also kein Eruptivgestein, seine Zwittergesteinlagen keine Schlieren oder Gänge, sondern ein auf chemischem Wege durch Einwirkung seiner Bestandtheile

¹⁾ Untersuchungen über Erzgänge. 1885, II, pag. 167 u. f.

²⁾ Ueber Zinnerzgänge des Eibenstocker Granitgebietes und die Entstehung desselben. Sitzungber. d. naturf. Ges. Leipzig 1883, pag. 70 u. f. — N. Jahrb. f. Mineral. 1887, 1. Bd., Ref., pag. 268.

aufeinander aus Zinnsteingranit hervorgebrachtes Umwandlungsgestein.“

Ich kann diese Ansicht unmöglich theilen; abgesehen von den obenangeführten Beobachtungen an Greisendünnschliffen, welche Reste mikrogranitischer Grundmasse enthalten und welche entschieden für die primäre Natur der betreffenden Gesteine sprechen, ist es die ganze Natur der Erzlagerstätte, insbesondere aber die Ausbildung der flachlagernden „Flötze“, welche mit der Annahme späterer Umwandlungen kaum zu vereinbaren ist. Ich möchte überhaupt glauben, dass die Secretionstheorie auf die Zinnerzlagerstätten des Erzgebirges kaum anzuwenden sein dürfte. Die Behauptung, dass der ursprüngliche Träger des Zinnes der im Erzgebirgsgranit vorkommende Lithionglimmer sei, wird schon dadurch unwahrscheinlich, dass man ungeheure Mengen von solchem Glimmer annehmen müsste, um die Zinnquantitäten zu erhalten, welche im Laufe der Zeit von den erzgebirgischen Lagerstätten geliefert worden sind. Es scheint mir überflüssig, auszurechnen, dass diese Provenienz des Zinnes platterdings unmöglich ist. Für die Zinnwalder Lagerstätte ist ferner das Zusammenvorkommen von Zinn und Wolfram charakteristisch; letzteres kommt in sehr bedeutenden Quantitäten vor, wurde seinerzeit nicht gewonnen, sondern auf die Halden geworfen, die in Folge dessen gegenwärtig in Bilinisch-Zinnwald mit grossem Vortheil ausgekuttet werden. Auch das Vorkommen des Wolframs wäre durch die Secretionstheorie zu erklären, welche freilich hierfür noch weniger als für die Bildung des Zinnes die Provenienz wird nachweisen können.

Aber abgesehen davon, dass der Greisen petrographisch sich nicht als ein Umwandlungsgestein herausstellt und dass die Umwandlungs- und Secretionstheorie auch nicht im Stande ist, die Quantitäten von Zinn und Wolfram zu erklären, welche theils den Lagerstätten bereits entnommen worden sind, theils noch in denselben der Ausbeutung harren, ist es insbesondere die Lagerung der „Flötze“ und die eigenthümliche Structur derselben, die mit Bestimmtheit gegen die Umwandlungshypothese spricht. Die „Flötze“ sind, wie alle Autoren, die über Zinnwald geschrieben haben, übereinstimmend erklären, flach gelagert, insbesondere gegen die Mitte der Greisenmasse nahezu horizontal, während sie gegen die Ränder derselben abfallen. Ein späterer Umbildungsprocess, der solche lagerartige Ansammlungen von Quarz in einem granitischen Gestein erzeugt hätte, ist mir unverständlich, da die Ablagerung des Quarzes doch wohl die Präexistenz eines entsprechenden Hohlraumes oder aber die Schaffung eines solchen auf dem Wege der Auslaugung und Wegführung des Materiales vorausgesetzt haben würde. Auch der letztere Vorgang setzt jedoch das Vorhandensein von Klüftflächen voraus, von welchen die Umwandlung ausgegangen wäre. Welcher Art aber müsste diese Umwandlung gewesen sein, um auch die eigenthümlichen Strukturverhältnisse des Greisen in der Umgebung der Flötze zu erklären? Ich kann mir darüber keine befriedigende Vorstellung bilden.

Ich habe beim Besuche von Zinnwald von der Halde ein Stück eines kleineren Flötzes mitgenommen, welches auch die angrenzenden Gesteinspartien zeigt. Das ganze Stück ist etwa 30 Centimeter dick, davon

entfallen 12 Centimeter in der Mitte auf eine Quarzpartie, welche einige Hohlräume und auch einige Erzeinsprenglinge zeigt. Diese Quarzpartie zeigt in ihren randlichen Theilen etwas Glimmer und geht durch Zunahme desselben, sowie das Auftreten von Orthoklas in ein granitisches Gestein über. In diesem Gestein waltet jedoch der Feldspath (trüber Orthoklas) stark vor, nur die randlichsten Partien sind durch grossen Reichthum an Glimmer ausgezeichnet und bestehen fast ganz aus Zinnwaldit.

Diese Beschaffenheit der Zinnwalder Quarzflötze lässt sich durch die Umwandlungstheorie nicht erklären; es kommen aber auch Lagen vor, welche fast nur aus Orthoklas oder Glimmer bestehen und ebenso wie die Quarzflötze in den Randpartien Uebergänge in die granitischen Gesteine zeigen. Alle diese Bildungen lassen sich ungezwungen nur durch die vielverlästerte Reyer'sche Schlierentheorie erklären. Dann ist der schalige Aufbau der ganzen Greisenkuppe, dann sind die Gesteinsübergänge, dann sind die Structurverhältnisse der einzelnen Flötze verständlich, während jede andere Erklärung mit den thatsächlich zu beobachtenden Verhältnissen in Widerspruch tritt.

Der Zinnstein wäre dann ein accessorischer ursprünglicher Gemengtheil des Greisen und Granites, welche beide als ursprüngliche, nicht veränderte Bildungen betrachtet werden müssten.

Laube sagt (pag. 224): „Hätte denn der mit unerschmelzbarem Quarz gemengte, leichtflüssige Lithionglimmer Herrn Reyer nicht belehren sollen, dass eben deshalb Greisen kein Eruptivgestein sein könne? — Hiermit fällt aber die Vorstellung von der Bildungsweise des Greisenstockes mit seinen horizontalen Schlieren und seiner Erzlager, wie sie Herr Reyer hat, ganz in's Leere; denn er erklärt ja die Zinnlage direct als Erstarrungsproduct des Greisen und kann nicht sagen, dass er eine Umwandlung einer ursprünglichen Granitkuppe in Greisen für möglich gehalten habe.“ Mir ist diese Beweisführung nicht ganz klar, denn Eruptivgesteine, in welchen Quarz und Glimmer zusammen vorkommen, sind doch zur Genüge bekannt und das ungleiche Verhalten des Quarzes und des Lithionglimmers gegen trockene Erhitzung kann doch kein Grund dafür sein, dass sie sich nicht zusammen aus einem Magma, dessen Verflüssigung ganz anderer Natur ist, als der gewöhnliche Schmelzfluss, hätten bilden können. Auch fand ich in einem an dem leichtflüssigen Lithionglimmer recht reichem Handstück von Zinnwald mikrogranitische Partien, und möchte deshalb wohl glauben, dass die Annahme, dass auch der Greisen ein ursprüngliches Eruptivgestein sei, cinige Berechtigung hat.

Laube hebt dann weiter als Argument gegen Reyer's Ansicht die Nichtexistenz des von Reyer angenommenen Meeres zur Zeit der erzgebirgischen Tiefeneruption hervor: „Sehen wir uns aber nun die Vorstellung des Herrn Reyer an, welche er sich nach seiner Theorie von der Entstehung des Porphyrs und Granit macht. Der Porphyr ist unter seichterem Meere entstanden, der Granit unter Mitwirkung des einhüllenden Porphyrs. Herr Reyer konnte wissen, dass sich auf der Westseite des Porphyrs Steinkohlenablagerungen befinden, welche der-

selbe eingeklemmt hat und überdeckt. Zudem ist es wohl zweifellos, dass der erzgebirgische Porphyry mit dem im Steinkohlenbecken von Flöha auftretenden gleichalterig ist. Damit ist nicht nur das Alter desselben, sondern auch noch etwas ganz anderes bestimmt. Wo war denn das Meer, unter dessen seichter Decke der Porphyry hervorbrach? Das müsste frühestens zur Zeit der productiven Steinkohlenbildung, spätestens in der ältesten Dyaszeit gewesen sein, aus der wir bekanntlich in Sachsen und Böhmen nur Süßwasserbildungen, und zwar Seichtwasserbildungen, kennen. Es hat also kein Meer gegeben, unter dem der Porphyry aufbrach — mithin fällt der ganze Aufbau des Herrn Reyer zusammen.“ Das möchte ich kaum für einen ernstlichen Beweisgrund gegen Reyer's Ansicht halten. Allerdings hat dieser die Existenz einer Meeresbedeckung zur Zeit der Zinnwalder Tiefeneruption angenommen, ohne für diese Hypothese irgend welche Anhaltspunkte zu haben; wie es scheint lediglich seiner Theorie zu Liebe und ausgehend von dem Studium anderer Eruptivgebiete (Predazzo), in welchen allerdings der Charakter der Tiefeneruption durch die einstige Meeresbedeckung bedingt sein mag, die aber mit den erzgebirgischen Verhältnissen nur wenig Analogie zeigen. Es ist aber die Existenz dieses Meeres zur Zeit der Zinnwalder Eruption für die Reyer'sche Erklärung der letzteren kaum nöthig. Die Granitgreisenkuppe konnte ihre Structur auch unter einer sehr wenig mächtigen Porphyrydecke erreichen; wie viel Porphyrymächtigkeit aber im Laufe der Zeit seit der Dyasformation durch die Erosion in einem Gebiete, welches der Zerstörung stetig blossgestellt blieb, weggeschafft worden sein mag, ist wohl kaum zu beurtheilen. Laube sagt über das Vorhandensein einer einstigen mächtigen Porphyrydecke: „Nehmen wir aber an, der Porphyry habe auf dem Zinnwalder Stock so hoch gelegen, wie ihn heute der Kahlstein bei Altenberg anzeigt, das sind etwa 100 Meter über seinem heutigen Niveau, so hat dies auch keine Bedeutung; denn am Nordabhang des Kahlsteines steigt der Granit von Schellerhau bis zur Höhe desselben herauf. Der Granit ist also auch nicht unter dem Druck des Porphyrys entstanden.“ Es ist aber, wie oben bemerkt, die Mächtigkeit des seit der Dyasformation zerstörten und weggeführten Porphyrys kaum abzuschätzen, und es mag dieselbe vielleicht das Doppelte oder Dreifache, vielleicht auch Mehrfache von der durch Laube angenommenen Grösse betragen haben. Es ist übrigens gar nicht wahrscheinlich, dass diese Mächtigkeit ausserordentlich gross gewesen sein muss, um die Ausbildung der Zinnwalder Gesteine zu erklären, denn, wie oben erwähnt, sind dieselben allerdings theilweise makroskopisch anscheinend vollkrystallinisch, granitisch, während die mikroskopische Untersuchung über das Vorhandensein kleiner Partien mikrogranitischer Grundmasse belehrt.

Laube tadelt ferner die Reyer'schen Ausführungen in Betreff der angenommenen Gestalt der Quellkuppe: „Wir fragen nun noch: Berechtigt die Gestalt des Zinnwalder Greisen zur Annahme einer Quellkuppe, wie sie Herr Reyer denkt? Aus dem idealen Bilde, das er entwirft, sieht man, wie durch den Bergbau nur in verhältnissmässig ganz geringe Tiefe in den Zinnwalder Greisen eingedrungen wurde. Der tiefste, bis auf den tiefen Erbstollen hinabführende Schacht

in Zinnwald misst ca. 75 Klafter. Was man so kennen gelernt hat, sieht weit eher einer Tafel ähnlich, da die Querdimensionen die Höhen weit übertreffen. Den ovalen Umriss hat man angenommen, ob aber die Contour wirklich so regelmässig ist, wie sie sich v. Weissenbach dachte, dem Herr Reyer wieder folgt, das darf wohl eine offene Frage bleiben. Was noch weiter darunter liegt, das hat Jokély trefflich bezeichnet, kann sich ein Jeder denken, wie er will; daher ist Herrn Reyer's Bild nichts mehr als das Erzeugniss einer lebhaften Phantasie.“ Dieser Auslassung gegenüber möchte ich hervorheben, dass denn doch für die Reyer'sche Auffassung so gewichtige Gründe sprechen, dass das ideale Bild, welches Reyer entworfen hat, aller Wahrscheinlichkeit nach der Wahrheit sehr nahe kommen dürfte. Die Fortsetzung eines geologischen Durchschnittes von dem durch oberirdische oder bergbauliche Aufschlüsse bekanntem Gebiete in die nicht aufgeschlossene Teufe hat immer ihr Missliches, man wird aber von solchen Fortsetzungen in der Geologie allezeit Gebrauch machen müssen. Wollte man von ihnen absehen, so könnte man sich schwer ein Bild vom Faltenbau eines Gebirges, eine Vorstellung von der Bedeutung eines Grabenbruches oder einer Flexur machen, denn schliesslich könnte ja Jeder das, was darunter liegt, „sich denken wie er will“, und es wäre keine Veranlassung zu einer idealen Ergänzung der Profile vorhanden.

Laube findet aber, dass auch die Form des Greisenstockes gegen die Erklärung spricht, die Reyer für die Bildung desselben aufgestellt hat: „Und endlich soll diese Greisenmasse ein granitischer Nachschub im Porphyry sein. Sollte dieser stattgefunden haben, als der Porphyry noch weich oder als dieser bereits erstarrt war? Im ersteren Falle ist mir schwer verständlich, wie dieser kleine Nachschub die ganze mächtige Quarzporphyrymasse aufzuheben vermochte, um unter ihr jene pilzförmige Ausbreitung annehmen zu können, die ihr Herr Reyer zuschreibt. — Ich denke vielmehr, sie hätte im besten Falle gangförmig gestaltet sein müssen, wie alle derartigen Nachschübe, die man an Decken und erloschenen Vulkanen erkennt; und diese gangförmige Lagerung müsste, wenn sie auf dem Wege durch den Porphyry nicht abgekühlt und zum Starren gebracht wurde, sich auf diesem etwa kuppenförmig ausbreiten. Das widerspricht aber, wie Herr Reyer selbst sagt, der Möglichkeit, eine granitische Textur des Gesteines durch grossen Druck hervorzubringen. War der Porphyry schon starr, dann konnte der Nachschub auch nur auf Klüften erfolgen, und auch dann müsste die Form eine gangförmige sein. Ist meine Anschauung richtig, so spricht also auch die Form des Greisenstockes gegen die Erklärung, welche Herr Reyer für seine Bildung aufgestellt hat.“

Auch diesen Ausführungen Laube's kann ich nicht beipflichten. Zunächst hat Reyer seine Ansicht über die Structur der Massenergüsse durch Nachbildung derselben mittelst verschiedenfarbigen Gypsbrei, der durch die Öffnung eines Brettes ausgequetscht wurde, wesentlich gestützt. Die kleinen, so erzeugten Quellkuppen gleichen in ihrer Erscheinung vollständig dem idealen Bilde, welches Reyer von einer

natürlichen Quellkuppe entworfen hat.¹⁾ Die „Nachschübe“ nehmen dabei jene Stelle ein, welche in der Eruptivmasse von Zinnwald der Granitstock behauptet. In der geologischen Sammlung der Universität Graz befinden sich einige solche Miniatur-Quellkuppen, welche ich Herrn Prof. Dr. E. Reyer verdanke und welche in ihrer Structur eine schlagende Aehnlichkeit mit den Zinnwalder Eruptivbildungen besitzen. Wenn man aber diesen Nachahmungen natürlicher Verhältnisse im Kleinen nicht jene Beweiskraft zuerkennen will, die ihnen meines Erachtens unzweifelhaft innewohnt, so genügt wohl ein Hinweis auf jene Fälle in der Natur, in welchen Eruptivmassen allerdings unter ähnlichen Verhältnissen jene pilzförmigen Umrisse angenommen haben, deren Bildung Laube für unmöglich hält. Ich erinnere da nur an die nordamerikanischen Laccolithen, welche Gilbert, Holmes und Newberry beschrieben haben und zu welchen sich auch in Europa Seitenstücke finden. Domförmige Auftreibungen dieser Art werden sich dann zu bilden vermögen, wenn der Widerstand, den die lastende Decke — gleichgiltig, ob sie aus sedimentären Schichten oder vorangegangenen Eruptivmassen besteht — dem Zerreißen und Durchbrechen entgegengesetzt, grösser ist als derjenige, welcher bei einem seitlichen Eindringen und bei Emporwölben der Decke überwunden werden muss.

Laube spricht sodann seine eigene Ansicht über die Entstehung des Greisenstockes von Zinnwald und die eigenthümlichen Verhältnisse desselben zu den umgebenden Porphyrgesteinen aus: „Meine Ansicht über das Wesen des Greisenstockes von Zinnwald weicht wesentlich von allen vorhergehenden ab. Mit Jokély halte ich die Zusammengehörigkeit von Granit und Porphyr nicht nur nicht erwiesen, sondern geradezu nicht bestehend, und zwar aus dem Grunde, weil beide Gesteine nach meiner Ansicht verschiedenen Alters sind, daher nicht in einander übergehen können. Mit Jokély glaube ich auch, dass man von dem bekannten Stück des Greisenstockes nicht auf die Form des Unbekannten schliessen kann. Jokély und allen Anderen entgegen halte ich aber den Greisen für älter als den Porphyr, gleich alt mit den übrigen derartigen Gebilden des oberen Erzgebirges.“

Laube meint, dass, abgesehen von der flachen Lage des Zinnwalder Zwittergesteines, die ganze Ablagerung in allen wesentlichen Punkten mit obererzgebirgischem Vorkommen, und ganz besonders mit dem Huberstock bei Schlaggenwald übereinstimme; er erinnert daran, dass auch der Altenberger Stock Aehnlichkeit mit dem obererzgebirgischen aufweise, wie schon im ersten Theile der Geologie des Erzgebirges (pag. 108) erwähnt wurde. Reyer habe allerdings in dem Greisenstocke von Altenberg dasselbe gesehen, wie in Zinnwald, seine auf ersteren bezügliche Darstellung sei aber ebensowenig stichhältig, wie die Zinnwald betreffende: „Cotta hat schon 1859 nachgewiesen, dass das Altenberger Zwittergestein nichts anderes sei, als von un-

¹⁾ Ueber die Tektonik der Vulcane von Böhmen. Dieses Jahrbuch. 1879, III. H., Fig. 2 auf pag. 465 und Fig. 3 auf pag. 466.

zähligen Klüften aus umgewandelter, mit Zinnerz imprägnirter Granit. Wir haben gar keine Ursache, diese Bildung als eine jüngere Erzgebirgsgranitbildung anzusehen, zumal das Gestein hier wie dort ganz übereinstimmt, und da das Hervortreten des Erzgebirgsgranit in die Zeit der Cambriumbildung fällt, muss ich dem Altenberger Granit und Greisen auch dieses Alter zuerkennen.“

Ich möchte hierzu nur bemerken, dass die Identität des Altenberger Greisen mit dem cambrischen obererzgebirgischen Granit doch nicht viel mehr als eine blosser Vermuthung ist, die gar keine Beweiskraft besitzt. Laube fährt fort: „Würden wir nicht zur Bestimmung des Alters des Porphyrs die Steinkohlenbildung an seiner Seite haben, so würde uns immer die von mir bekannt gemachte Thatsache von Porphyrgängen im Erzgebirgsgranit (I. Theil, pag. 99) belehren, dass letzterer das ältere Gestein ist.“ Aber die betreffenden Beobachtungen beziehen sich nur auf einige untergeordnete Porphyrvorkommnisse des oberen Erzgebirges, die meiner Meinung nach gar nichts für die Zinnwalder Verhältnisse beweisen. Laube sagt dann: „Da nun der Zinnwalder Stock offenbar gleichen Alters mit dem Altenberger ist, so muss er viel älter als der Porphyr sein, schon deshalb können die Gesteine nicht oder nur scheinbar in einander übergehen. Ob der Zinnwalder Stock in der Tiefe mit dem Altenberger zusammenhängt, oder aber ganz von diesem losgelöst ist, mag unentschieden bleiben; es ist das eine möglich wie das andere, beides ist unwesentlich. Die ovale Form des Zinnwalder Stockes schliesst nicht aus, dass derselbe sich in der Tiefe unregelmässig ausformen, oder bis an den Altenberger Stock, dessen Taggrenze nur 1·5 Kilometer vom Zinnwalde entfernt ist, heranreichen könne; es kann auch sein, dass der letztere wirklich vom ersteren losgerissen wurde, letzteres ist mir sogar wahrscheinlicher.“

Ueber die Verhältnisse des Altenberger Stockes werden wir wohl von Seite der sächsischen Geologen sicheren Aufschluss erhalten. Nach der Reyer'schen Darstellung und nach der Analogie der Zinnwalder Verhältnisse erwarte ich mit Zuversicht, dass die Reyer'sche Ansicht sich auch bezüglich Altenbergs bestätigen wird. Die Reyer'sche Erklärung der Lagerstätten von Zinnwald und Altenberg scheint mir ungleich wahrscheinlicher, als die Hypothese Laube's, nach welcher eine alte Ausbruchsstelle, aus der zuerst der Erzgebirgsgranit hervorgequollen sei, sich noch zweimal wiedergeöffnet habe, um zuerst dem Quarzporphyr und endlich dem Granitporphyr den Durchgang zu gewähren, wobei die jeweilige Ausbruchsspalte nicht genau mit jener der früheren Eruptionen zusammengefallen wäre.

Wenn sonach Laube seine Ausführungen über die Zinnwalder Lagerstätte mit den Worten schliesst, „bis nicht Verhältnisse aufgedeckt werden, welche eines Besseren belchren, glaube ich meine Ansicht festhalten zu dürfen: Der Zinnwalder Greisenstock ist älter als der Porphyr, er machte mit dem Altenberger ursprünglich ein Ganzes aus, wurde bei dem Empordringen des relativ jüngeren Porphyrs von diesem abgedrängt und überflossen“, so glaube ich durch die eingehende

Erörterung der von Laube gegen die Reyer'sche Erklärung der Zinnwalder Verhältnisse gemachten Einwände, sowie durch Vorbringung einiger, zu meinem lebhaften Bedauern allerdings recht unvollständiger neuer, auf die petrographischen Beziehungen der in Frage kommenden Gesteine einiges Licht werfender Thatsachen gezeigt zu haben, dass die Reyer'sche Ansicht zum mindesten viel mehr Wahrscheinlichkeit besitzt, als die Laube'sche. Von den ferneren Untersuchungen (insbesondere aber von der Untersuchung des Altenberger Stockes durch die sächsischen Geologen) aber erwarte ich den vollgiltigen Beweis, dass es sich in den Zinnlagerstätten des östlichen Erzgebirges wirklich um einheitliche Eruptionsmassen handle, die in den tieferen und inneren Theilen granitische, in den höheren und äusseren aber porphyrische Textur besitzen.