

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

3. Heft (Juli, August, September) 1889.

A. Aufsätze.

1. Beiträge zur Heimaths-Bestimmung der Groninger Geschiebe.

Von Herrn F. J. P. VAN CALKER in Groningen.

Nachdem in einer früheren Mittheilung¹⁾ die Art und Weise des Vorkommens der hiesigen Diluvialgeschiebe, das Sammeln derselben und im Allgemeinen deren Gestalt und Oberflächen-Beschaffenheit behandelt worden ist, war es meine Absicht, die nähere Beschreibung derselben und soviel als möglich ihre Heimaths-Bestimmung darauf folgen zu lassen. Zunächst habe ich mich vorzugsweise mit den krystallinischen Massengesteinen beschäftigt, da die Petrefacten führenden Sedimentär-Geschiebe durch frühere Bearbeitungen schon mehr bekannt sind. Die Fertigstellung jener Arbeit ist nun aber theils durch das einige Jahre fortdauernde Anwachsen des Materiales durch Sammeln, theils durch die viel Zeit in Anspruch nehmenden mikroskopischen Bestimmungen der Geschiebe, sowie namentlich auch durch meine Bemühungen, so viel als möglich Heimaths-Bestimmungen zu erhalten, so lange verzögert worden. Gegenwärtig erscheint mir nun diese Beschreibung der hiesigen Geschiebe-Sammlung, schon wegen ihres Umfanges für diese Zeitschrift weniger geeignet. Dagegen glaube ich auf einiges Interesse rechnen zu dürfen, wenn in der vorliegenden Mittheilung, zu welcher ich überdies eine gewisse Verpflichtung fühle, nur diejenigen der hiesigen Geschiebe namhaft gemacht werden, für welche neuerdings eine sichere oder wahrscheinlich richtige Heimaths-Bestimmung möglich war. Was

¹⁾ Diese Zeitschrift, Bd. XXXVI, p. 713.

nun letztere betrifft, so hatte ich nur eine verhältnissmässig kleine Zahl charakteristischer, eng localisirter, nordischer Gesteine als Vergleichsmaterial zur Verfügung. Zum Theil sind es Stücke von anstehendem Felsgestein, von welchen ich einige der Güte der Herren HOLST und WIK verdanke, während ich andere (mit sicher verbürgter Herkunft) käuflich erwarb, zum Theil sind es von mir selbst und Anderen auf gemeinsamen Excursionen gesammelte, heimathlich sicher bestimmte Geschiebe. Um nun aber die Heimaths-Bestimmungen nicht auf diese wenigen Gesteinstypen beschränken zu müssen, sondern für die grösstmögliche Anzahl von hiesigen Geschiebearten ihre Herkunft festzustellen und meine eigenen Bestimmungen zu controliren, kam es mir am gerathensten vor, mich an die nordischen Fachgenossen zu wenden. Es wurden demgemäss gleiche Sammlungen von 295 verschiedenen hiesigen Geschiebearten nach Schweden, Norwegen und Finnland gesandt. In Schweden hatte auf mein Ansuchen O. TORELL die Güte, die Durchmusterung der Geschiebeproben und deren Vergleichung mit anstehendem Gestein durch H. LUNDBOHM zu vermitteln, während in Norwegen KJERULF, in seinem letzten Lebensjahre, und in Finnland WIK dieselben bereitwilligst ausführten, so viel es thunlich war, wofür ich den genannten Herren an dieser Stelle nochmals meinen Dank ausspreche. Das Resultat war, dass zwar für bei Weitem den grössten Theil der hiesigen krystallinischen Geschiebe die engere Heimath nicht bestimmt werden konnte, theils wegen zu weit verbreiteten Vorkommens übereinstimmender Felsarten, theils wegen noch nicht vollständiger Kenntniss der anstehenden Gesteine des Nordens, dass aber für ungefähr 40 Geschiebe eine sichere oder doch mehr oder weniger wahrscheinliche Heimathsangabe möglich war.

Norwegische Herkunft wurde zwar für kein einziges Geschiebe sicher erkannt, aber von manchen für möglich gehalten. Dies gilt zunächst von einigen Graniten, und zwar von einzelnen der hier häufigen schönen Schriftgranite wegen ihrer grossen Aehnlichkeit mit solchen bei Hitterö oder bei Moss an der Ostseite des Kristianiafjord, von einem grobkörnigen, bräunlich rothen, sehr granatreichen Granit (Pegmatit), wegen seiner Aehnlichkeit mit solchem von Grimstad; ferner von einem anderen rothen Granit, welcher postsilurischem Gestein vom Røken (westlich vom nördlichen Kristianiafjord, zwischen diesem und Drammen) gleicht, sowie von einem weiteren Granit von granitporphyrischem Habitus, welcher anstehendem Gestein vom Sperillen, Valdres, ähnlich ist.

Es kommt hier auch eine Geschiebegattung in Betracht, von welcher eine grössere Anzahl von Stücken in mancherlei Abän-

derungen hier gefunden worden sind. Es sind Geschiebe, welche schon beim Sammeln durch ihre grossen und zahlreichen porphyrischen Ausscheidungen auffallen und die ich als Diabas-Porphyrite bezeichnen möchte. In ihrer schwärzlich-grauen, feinkörnig bis dichten, basaltartigen, unter dem Mikroskop diabasisch-körnig struirten Grundmasse liegen reichlich schmutzig gelblich weisse oder grünlich graue Plagioklas-Einsprenglinge von $\pm 1-2$ cm Grösse und bei einzelnen auch sporadische mit röthlich weissem Chalcedon erfüllte Geoden. Sechs von diesen Geschiebearten könnten nach KJERULF aus der Umgegend von Kristiania, resp. von der Westseite des Kristianiafjord, eines derselben vom Mjösen stammen. Ebenso würden vielleicht aus der Umgegend von Kristiania vier Geschiebearten herzuleiten sein, welche sich den vorigen anschliessen, aber wohl richtiger als Augit-Porphyre bezeichnet werden. Ausserdem könnte von dort und zwar aus dem Silur-Contact gegen Granit ein äusserst feinschiefriger, hell grau und schmutzig weisser, harter Schiefer herrühren, welcher hier als Geschiebe vorkommt. Noch ein sehr eigenartiges Diabas-Porphyrit-Geschiebe muss hier genannt werden, dessen Herkunft aus einem Gange bei Kongsberg von KJERULF für möglich gehalten wird. Dasselbe zeigt in grau-schwarzer basaltartiger Grundmasse ca. $1/2$ cm grosse, kurz und breit säulenförmige, hell grünlich weisse bis farblose, glas-glänzende Plagioklas-Einsprenglinge. Unter dem Mikroskop erinnert die Grundmasse, die fast ganz aus spindelförmigen, grünlich braunen bis schwarzen Nadelchen zusammengesetzt ist, die bald dendritisch, bald strauchartig aggregirt sind, an den dichten Trapp vom Ufer des Sjunnaryd-Sees in Småland oder auch an Diabas-Porphyrit von Lelala in Finnland; die Einsprenglinge erscheinen meist als breite Plagioklas-Platten mit schön abgerundeten Ecken, zeigen oft schlauchförmige Einschlüsse von Grundmasse und sind nur vereinzelt schmal säulen- oder leistenförmig gegabelt oder auch mit einem Kern von Grundmasse und dadurch lateinischen Druck-Buchstaben ähnlich, wie solche auch im Gesteine von Lelala und namentlich so schön in dem vom Sjunnaryd-See vorkommen.

Was ferner noch mögliche norwegische Herkunft betrifft, so glaubte ich einen Blauquarz, der durch seine schwarz-graue Farbe, starken Fettglanz und kleinsmuschligen bis splittrigen Bruch an manche Obsidiane erinnert, von Land (Randsfjord) herleiten zu können; indessen kann seine specielle Herkunft, ebenso wie die eines Geschiebes von grauem Sparagmit, wie LUNDBOHM bemerkt, nicht ermittelt werden wegen der Verbreitung von Gesteinen von auffallender Aehnlichkeit nicht nur in den Hochgebirgen Norwegens, sondern auch Schwedens. KJERULF weist noch darauf hin,

dass einige Gneissgranite und ein Hornblendeschiefer grosse Aehnlichkeit zeigten mit Gesteinen der Umgegend von Throndhjem. Man könnte darauf hinweisen, dass fast alle als möglich bezeichneten norwegischen Herkunftsorte in das Gebiet des Kristianiafjord und nördlich davon bis Throndhjem fallen. Aber wenn auch von KJERULF die norwegische Herkunft der vorgenannten Geschiebe für möglich bezeichnet wurde, so ist dieselbe, wie er selbst hervorhebt, doch nicht sehr wahrscheinlich, da einmal die mikroskopische Vergleichung wenigstens einer Anzahl derselben keine bis auf alle Details sich erstreckende Uebereinstimmung ergab und dann auch deshalb, weil kein einziges unzweifelhaftes typisches, norwegisches Gestein unter den 295 Geschiebeproben sich vorfand.

Dagegen wurde wohl eine Anzahl typischer Gesteine des östlich skandinavisch-baltischen und finnländischen Gebietes sowohl von LUNDBOHRM und WIIK, als von mir selbst unter den Geschieben constatirt, und dadurch wird dann auch für Geschiebe von Gesteinsarten, welche zugleich in Norwegen und in Schweden und vielleicht auch in Finnland verbreitet sind, die östliche Herkunft wahrscheinlicher. Namentlich hat WIIK für eine Reihe von 12 Proben von den hier in grosser Anzahl und Verschiedenheit gesammelten, von mir¹⁾ schon früher von hier erwähnten ålandischen Geschieben von Granit, Granit-Porphyr, Rapakiwi, Quarzporphyr (Euritporphyr WIIK) Åland als sichere oder wahrscheinliche Heimath constatirt. Auch von LUNDBOHRM wurden einige derselben als besonders typischer Åland-Granit, Åland-Rapakiwi und Åland-Porphyr bezeichnet, während er für zwei derselben die Aehnlichkeit mit Granit sowohl von der Insel Jungfrun im Kalmarsund als auch mit solchem in Finnland hervorhebt, und für einige andere unter dem von ihm eingeführten Namen „Ostsee-Granit“ als mehr oder weniger wahrscheinliche Heimath Westernorrlund (oder Ångermanland) angiebt. Westernorrlund wird von LUNDBOHRM auch genannt als wahrscheinliches Herkunftsgebiet von ein paar schönen Porphyr-Geschieben, die in dunkel asch-grauer, feinkörniger Grundmasse viel $\frac{1}{2}$ —2 cm grosse, hellrothe Orthoklas-Einsprenglinge enthalten, ausser welchen das eine derselben in Form von makroskopischen, dunkel grünen Kügelchen unter dem Mikroskop viele, mit grüner schön strahliger Krystallisation erfüllte Geoden und zierliche Sphärolithen zeigt in einer diabasisch struirten Grundmasse. Als Quarzporphyr, der wahrscheinlich zum Ostsee-Granit gehört, und zwar von dem in Westernorrlund vor-

¹⁾ Diese Zeitschrift, Bd. XXXVI, p. 718 und Bd. XXXVII, p. 796.

kommenden Rödö - Typus¹⁾, bezeichnet er ein dunkel rothes Geschiebe, das in sehr feinkörniger Grundmasse viel blutrothe, bis zu $\frac{1}{2}$ cm grosse Feldspath - Einsprenglinge neben mehr sporadischen, dunkel schwarz-grünen Hornblende - Ausscheidungen einschliesst. Ausserdem wird noch von ihm auf die makroskopische Aehnlichkeit eines Gabbro oder Hyperit mit einem in der Umgegend von Täsjo in Westernorrland bekannten Grünstein aufmerksam gemacht.

Für eine grössere Anzahl der Geschiebe konnte von LUNDBOHM Dalarne als sichere, oder mehr oder weniger wahrscheinliche Heimath bezeichnet werden. Dies gilt zunächst von 12 verschiedenen Geschieben, theils von Quarzporphyr oder Quarzfreiem Porphyr, theils von Porphyrit, von welchen letzteren für drei als engere Heimath bezüglich Kirchspiel Elfdalen, Orsa und Lima wahrscheinlich ist, während eines der ersteren den sogenannten Bredvads-Typus aus Dalarne oder Härjedalen repräsentirte und zwei derselben sich von dem gleichen Typus von Felsitporphyr erwiesen, wie er in demselben Gebiete oder doch im mittleren oder nördlichen Schweden ansteht. Auch für einige Diabas - Geschiebe, welche ich wegen ihrer vereinigten labradorporphyrischen und splitischen Ausbildungsweise als Oeje-Diabas bezeichnet hatte, wurden nach LUNDBOHM's Bericht von TÖRNEBOHM deren Zugehörigkeit zu dem in Dalarne und Gestrikland auftretenden Diabas-Zonen des Oeje-Typus constatirt. Mit grosser Sicherheit kommt für ein Geschiebe, welches nur einmal hier bei Groningen gefunden wurde, die Herkunft aus dem westlichen Dalarne von LUNDBOHM bestimmt werden. Sowohl makroskopisch als mikroskopisch zeigte dasselbe nämlich vollständige Uebereinstimmung mit dem unter den Namen Phonolith von Elfdalen, Cancrinit-Aegirin-Syenit¹⁾, bekannten und von TÖRNEBOHM²⁾ nach Petrographie und Vorkommen beschriebenen, sehr charakteristischen Gesteinstypus des westlichen Dalarne, der sonst noch nirgends anstehend beobachtet ist. Geschiebe desselben Gesteins sind sowohl in Schweden und zwar von LUNDBOHM bei Mjölby und bei Kristinehamn, als auch auf deutschem Boden bei Leipzig und im Samlande gefunden worden. Diese Geschiebeart würde wegen ihrer charakteristischen Gesteinsart und deren sehr beschränktem Vorkommen gewiss gut als Leitgeschiebe verwerthbar sein, wenn sich herausstellen sollte, dass dieselbe ursprünglich nur durch einen bestimmten Eisstrom mitgeführt worden ist.

Von Dannemora stammt vielleicht ein Hälleflinta-Geschiebe.

¹⁾ ROSENBUSCH. Mikroskop. Physiographie, II, p. 88.

²⁾ A. E. TÖRNEBOHM. Geolog. Fören. Förh., Bd. II, 1875, p. 431; Bd. V, 1881, p. 451; Bd. VI, 1883, p. 383.

Dasselbe besitzt wenigstens so grosse Aehnlichkeit mit einer Gesteinsprobe von Dannemora, dass mir seine Herkunft von dorten wahrscheinlich vorkam, und auch TÖRNEBOHM bestätigte nach LUNDBOHN's Mittheilung die auffallende Aehnlichkeit; indessen sollen auch an anderen Stellen in Schweden derartige (ob auch so ähnliche?) Hälleflinten vorkommen, und KJERULF hielt selbst die Herkunft desselben Geschiebes von Kristiania für möglich. Andere der hiesigen Hälleflinta-Geschiebe dürften wohl von Småland herzuleiten sein, wenigstens für eins derselben hält LUNDBOHN dies für möglich, und ich selbst fand grosse Aehnlichkeit von ein Paar anderen mit Bruchstücken grösserer Geschiebeblöcke, welche TORELL auf der gemeinschaftlichen Excursion nach Joachimsthal, in den Tagen des internationalen Congresses zu Berlin, als wahrscheinlich von Småland stammend bezeichnet hatte. Auch mit Granit im östlichen Småland, nördlich von Oskarshamn, zeigen nach LUNDBOHN ein Paar der hiesigen Geschiebe Aehnlichkeit.

Für bei weitem die meisten der hiesigen krystallinischen Geschiebe kann einstweilen die engere Heimath nicht bestimmt werden. Dies gilt von den meisten Graniten, Gneissen, Dioriten, Diabasen, Gabbros, Hälleflinten, Amphiboliten und ebenso von Sandsteinen und Conglomeraten. Allerdings können diese Gesteine wohl alle nach LUNDBOHN's Ansicht aus Schweden stammen, aber das Verbreitungsgebiet mancher dieser Felsarten ist nicht nur in Schweden selbst, sondern auch über dessen Grenzen hinaus, einerseits nach Norwegen, andererseits bis nach Finnland, ein zu grosses, um eine engere Heimat andeuten zu können.

So kommen z. B. zahlreiche Olivin-Diabas-Geschiebe in allerlei Abänderungen, von dem Typus des sogenannten Åsby-Diabas hier vor. Von sechs verschiedenen derselben bemerkt WJJK, dass sie gleichwohl aus Schweden als aus dem südwestlichen Finnland (Satakunta) herkommen könnten; namentlich aber weist er doch auf die Aehnlichkeit eines dieser Geschiebe, von welchem auch LUNDBOHN die grosse Ausdehnung gleichartigen Gesteins in Schweden und Finnland anführt, mit Olivin-Diabas von Satakunta. Eine Probe des letzteren, welche ich Herren WJJK danke, zeigte mir allerdings auch bei mikroskopischer Vergleichung der Dünnschliffe noch grössere Aehnlichkeit mit jenem Geschiebe, als ein mir zu Gebote stehender schwedischer Olivin-Diabas von Elfdalen, doch will ich deshalb noch nicht für erstere Heimath entscheiden. Schon vor mehreren Jahren zeigte ja bekanntlich WJJK sowohl durch chemische als mikroskopische Analyse, dass der Olivin-Diabas von Satakunta, welcher übrigens auch auf Åland in losen, erraticen Blöcken vorkommt, sowohl petrographisch als geologisch dem auf der schwedischen Seite des bottischen Meer-

busens vorkommenden Åsby-Diabas, so ähnlich ist, dass an deren Aequivalenz und gleichzeitiger Entstehung in cambrischer Zeit wohl nicht gezweifelt werden kann. Auch mit Bezug auf einige andere Diabas - Geschiebe, die vielleicht noch mit schwedischen Diabas-Typen identificirt werden können, zweifelt LUNDBOHRM an der Möglichkeit einer engeren Heimaths-Bestimmung, weil eben diese Gesteine sehr verbreitet sind, und zwar gangförmig vielleicht an noch viel mehr Stellen, als gegenwärtig bekannt ist, auftreten könnten. Allerdings kommt in Betracht, dass noch nicht alle nordischen Gesteine von diesem, sowie von dem einen und anderen vorgenannten allgemeinen Gesteinstypus vollständig bekannt sind, und es daher einstweilen noch möglich bleibt, dass durch eingehende mikroskopische Untersuchung vielleicht für einzelne Gesteins-Vorkommnisse charakteristische Kennzeichen noch gefunden werden.

Was die Quarzite, Sandsteine und Conglomerate betrifft, von welchen 23 Proben eingesandt wurden, so ist nach LUNDBOHRM deren nähere Heimath-Bestimmung zwar unmöglich, doch könnten dieselben aus den archaeischen und cambrisch-silurischen Systemen Schwedens stammen; dagegen sieht WIK kein Bedenken, was einen Theil der Sandsteine angeht, Satakunta als deren Heimath zu erklären, da dieselben den cambrischen rothen und weissen arkoseartigen Sandsteinen sehr gleichen, welche den dort vorkommenden Rapakiwi-Graniten aufliegen und von Olivin-Diabas durchbrochen und zum Theil überlagert sind. Dafür dürfte nach meiner Meinung auch der Umstand sprechen, dass gerade die eben genannten einander begleitenden Finnländischen Gesteins-Arten auch sämmtlich hier unter den Geschieben vertreten zu sein scheinen.

Dies sind in aller Kürze die Resultate der Heimaths-Bestimmungen der hiesigen Geschiebe, von welchen den genannten nordischen Geologen Proben übersandt wurden. Zwar konnten solche nicht von allen gesammelten Geschieben geschlagen werden, aber nichts destoweniger repräsentirt jene Sammlung von Proben keine Auswahl von besonders charakteristischen Stücken, sondern kann ein annäherndes Bild der hiesigen Geschiebe-Mischung, mit Ausschluss der Petrefacten führenden Sedimentär-Geschiebe (namentlich der zahlreichen Kalksteine, Dolomite, Feuersteine) geben. Und wenn man dann in Betracht zieht, dass weit verbreitete Gesteinstypen im Allgemeinen viel häufiger sind, als auf einzelne Lokalitäten beschränkte, dass also die wenig charakteristischen, für eine engere Heimaths-Bestimmung untauglichen Stücke auch unter jenen Geschieben voraussichtlich die grosse Mehrzahl ausmachen mussten, so kann das Resultat nicht so ungünstig er-

scheinen, dass von den 295 Geschieben für nicht mehr als etwa 40, also für circa 13% die sichere oder wahrscheinliche Heimaths-Bestimmung möglich war. Dieser Prozentsatz wird sich aber auch gewiss mit der Zeit noch erhöhen, je vollständiger, namentlich auch was mikroskopische Details betrifft, einerseits die Geschiebe und andererseits die nordischen Felsarten bekannt werden. Sehr förderlich würde es nach meiner Ansicht für das Geschiebe-Studium im Flachlande mit Bezug auf die Bestimmung der Geschiebebahnen sein, wenn von Seiten der nordischen Geologen Zusammenstellungen aller bekannten, ausschliesslich eng lokalisirter typischer nordischer Felsarten bekannt gemacht würden und die Verbreitung solcher Sammlungen (vielleicht auf dem Wege des Mineralien-Handels) möglich gemacht würde.

Ich muss mich an dieser Stelle beschränken auf die vorliegende kurze Mittheilung des einstweiligen Resultates der Heimaths-Bestimmungen hiesiger Geschiebe. Nur will ich noch einmal hervorheben, dass die meisten und sichersten Bestimmungen auf das mittlere und nördliche Schweden (Dalarne, Småland, Westernorrland) das Gebiet des baltischen Meeres, Åland und Finnland (Satakunta) als Ursprungsgebiet der fraglichen, hiesigen Geschiebe weisen. Dies ist auch in Uebereinstimmung mit den Resultaten, zu welchen die Heimaths-Bestimmung von Petrefacten führenden Sedimentär-Geschieben bereits früher geführt hat.

Wenn auch nach dem Mitgetheilten auf Punkte der Uebereinstimmung in der hiesigen Geschiebe-Führung mit der des älteren baltischen Eisstromes in Schweden und Schleswig-Holstein gewiesen werden könnte, so will ich doch keine voreiligen Schlüsse ziehen, da noch Manches aufzuklären und vielerlei Unsicheres zur Gewissheit zu bringen ist. Es sollte nur ein kleiner, vorläufiger Beitrag zur Kenntniss der Geschiebeführung der hiesigen Moraenen-Ablagerungen geliefert werden. Zu einer vollständigen Charakteristik der Geschiebeführung einer Moraene gehört meines Erachtens, ausser der petrographischen und heimathlichen Bestimmung der Geschiebearten, auch die Feststellung des durchschnittlichen Grössen- und Mengen-Verhältnisses aller darin vorkommenden Geschiebearten. und diese kann nur erreicht werden durch möglichst vollständige lokale Sammlungen.

Werden dann solche Sammlungen von möglichst vielen verschiedenen Stellen einer vermuthlich gleichartigen Moraenen-Ablagerung in den genannten Punkten mit einander verglichen, so wird es in dem Falle, dass im Liegenden keine älteren Moraenen-Ablagerungen vorhanden sind, aus welchen anderes erraticches Material aufgenommen werden konnte, möglich sein, deren Zuge-

hörigkeit zu ein und demselben Eisstrom zu beweisen und die Bahn des letzteren bis zu seinem Ursprung zu verfolgen.

Nun ist es bekanntlich durch die Untersuchungen im norddeutschen Tieflande und in Holland selbst sehr wahrscheinlich geworden, dass die hiesigen Moraenen-Ablagerungen, und dann auch gewiss alle übrigen westlicher in Holland vorkommenden Moraenen, dem unteren Mergel in Deutschland, also der ersten Vergletscherung entsprechen,¹⁾ und durch Untersuchungen in Schweden²⁾ und Schleswig-Holstein³⁾ ist ein älterer baltischer Eisstrom zu Anfang der ersten Eisbedeckung wahrscheinlich gemacht worden. Da nun durch einen solchen der Transport von baltischem und finnländischem Gesteinsmaterial bis nach Groningen gut erklärt werden könnte, so würden solche vergleichende Geschiebe-Untersuchungen nicht allein von grosser Wichtigkeit sein für die Bestimmung der Bahn jenes Eisstromes und dessen westlicher Erstreckung, sondern würden auch eventuell zur endgiltigen Bestimmung des relativen Alters der hiesigen Glacial-Ablagerungen führen können.

¹⁾ Ausführliches hierüber und über meine eigene Ansicht in dieser Frage ist in meinem Aufsätze „Die zerquetschten Geschiebe, und die nähere Bestimmung der Groninger Moränen-Ablagerung“ (cf. voriges Heft dieser Zeitschrift) mitgetheilt.

²⁾ NATHORST. Sv. Geol. Unders. Ser. Aa, No. 87. — LUND-BOHM. Geol. Fören. Förh., X 3, 1888, p. 157.

³⁾ ZEISE. Inaugural-Dissertation. Königsberg 1888.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1889

Band/Volume: [41](#)

Autor(en)/Author(s): Calker F. J. P. van

Artikel/Article: [Beiträge zur Heimaths-Bestimmung der Groninger Geschiebe. 385-393](#)