

Sind die Rapakiwimassive als Lakkolithe oder Massenergüsse zu deuten?

Von

J. J. S e d e r h o l m.

Helsingfors, den 15. März 1892.

Cohen und Deecke haben in ihrer interessanten Abhandlung „Über Geschiebe aus Neu-Vorpommern und Rügen“¹⁾ auch die Frage von der Bildungsweise des åländischen Rapakiwimassivs kürzlich erörtert²⁾. Sie sind dabei zu einer Auffassung gelangt, welche mit der von mir bezüglich der Geologie der Rapakiwigesteine im allgemeinen früher geäußerten nicht übereinstimmt.

Ich will gern zugeben, dass ich mich bei meinen Betrachtungen über denselben Gegenstand etwas weiter in das Gebiet der Hypothese gewagt habe, als ich eigentlich selbst für recht halte. Ich könnte es nur bedauern, wenn ich dadurch eine meiner Ansicht nach gute Sache geschädigt hätte. Denn auch jetzt noch muss ich glauben, dass ich doch auf dem richtigen Pfade bin, und erlaube mir deswegen hier folgendes zu Gunsten der von mir vertretenen Anschauung zu sagen.

Es galt hauptsächlich zu beweisen, dass die Rapakiwigesteine als eine Art Massenergüsse gebildet wurden, welche während Perioden starker vertikaler Dislocationen stattfanden,

1) Diese Zeitschrift 1891. XXIII. 1—84.

2) l. c. p. 7—12.

3) Ueber die Finnländischen Rapakiwigesteine. Tschermaks Min. u. Petr. Mitth. XII. 1891. p. 1—31.

wobei das Magma zum Theil die dabei entstandenen Grabensenkungen erfüllen konnte. Im Gegensatz dazu nehmen Cohen und Deecke an, dass das åländische Rapakiwimassiv ursprünglich zwischen den Schichten der krystallinen Schiefer als lakkolithische Masse erstarrte und dann erst bei späteren Dislocationen an den Tag trat: das Rapakiwigebiet wäre als ein Horst aufzufassen, während die umgebenden Schiefer den gesunkenen Stellen angehören würden.

Was den ersten Theil dieser Behauptung anbetrifft, so ist auch von finnländischen Geologen¹⁾ schon lange angenommen worden, dass Åland horstartig stehen geblieben sei, während die Grabensenkungen stattfanden, durch welche das Becken des jetzigen Bottnischen Meerbusens entstand. Dagegen wird die Annahme Cohens und Deeckes, dass die umgebenden „krystallinen Schiefer“ nicht Theile des Horstes, sondern gesunkene Schollen seien, um so mehr Widerspruch erregen. Für diese Ansicht haben sie auch keinen sachlichen Grund gegeben. Wenn die jetzigen Grenzen zwischen den krystallinen Schiefen und den Rapakiwigesteinen, wie es die Verfasser behaupten, durch Verwerfungen entstanden wären, so wäre es sehr leicht, dieses an den Contactstellen darzulegen. Diese sind nämlich hier überall für Beobachtungen frei und offen, wie es überhaupt im Norden immer der Fall ist. Cohen und Deecke haben aber ihnen, wie es scheint, keine Aufmerksamkeit gewidmet. Diese Contactverhältnisse sprechen jedoch entschieden gegen die von ihnen geäußerte Meinung. Nirgends finden wir hier eine Verwerfungsgrenze, sondern überall echte Eruptivcontacte mit den schönsten endogenen Contacterscheinungen, wie feinkörnige oder dichte Grenzzonen (besonders schön auf den Inseln Stor-Broskär und Lill-Broskär in Jomala zu beobachten²⁾), fluidale Streifung nächst der Berührungsfläche etc. Näher den Grenzen treten überhaupt vorwiegend quarzporphyrische Varietäten des Rapakiwi auf. In diesen findet man zahlreiche scharfeckige oder halbresorbirte Einschlüsse der Dia-

1) F. J. Wiik, Bidrag till Ålands geologi. Öfvers. af Finska Vet.-Soc. Förh. XX. p. 60, auch von den Verfassern citirt.

2) B. Frosterus, Beskrifning till kartbladet Mariehamn p. 38—39

base, Gneiss-Granite etc., welche in der Nähe anstehen, und in den älteren Gesteinen treten oft Gänge oder kleinere apophysenartige Massen von Rapakiwigesteinen auf. Alles zusammen zeigt mit voller Evidenz, dass wir hier die wirklichen Berührungsstellen zwischen den älteren Gesteinen und dem später hervorgebrungenen Magmagesteine in ihrer ursprünglichen gegenseitigen Lagerung beobachten.

Überhaupt scheint es mir, dass die ganze Frage von der Horstbildung und den Grabensenkungen, welche wahrscheinlich in recht junger Zeit stattgefunden haben, mit dem hier behandelten Gegenstande nichts zu thun hat.

Aus den Contactverhältnissen sowie aus einer allgemeinen Betrachtung der Geologie des südlichen Finnlands geht aber noch ein weiterer Umstand hervor, welcher der Deutung Cohens und Deeckes grosse Schwierigkeiten entgegensetzt. Es zeigt sich nämlich aufs deutlichste, dass die krystallinen Schiefer, welche die Rapakiwigebiete umgeben, schon vor der Eruption dieser Gesteine die jetzige fast senkrechte Lage ihrer Schichten erhalten hatten. Denn die starken Faltungen, welche dieses bewirkt haben, waren bei dem Hervordringen des Rapakiwi schon lange vorbei, da sie diesen völlig unberührt gelassen haben. Auf Hogland zeigt es sich auch, dass diese Faltensysteme zu der betreffenden Zeit schon tief erodirt waren. Wie konnten nun dieselben Systeme von senkrecht stehenden Schieferschichten, wie es Cohen und Deecke annehmen, das Dach des Lakkolithen gebildet haben? Mir ist es wenigstens völlig unverständlich. Wie ich früher auseinandergesetzt habe, ist es auch ebenso schwierig, sich eine etwaige andere Sedimentbedeckung als Dach des Lakkolithenkörpers zu denken.

Es ist wahr, dass wir auf Åland keine positiven Beweise für ein zu Tage getretenes Magma finden. Man muss aber nicht die hiesigen Verhältnisse allein für sich beurtheilen. Jedermann, der die südfinnländischen Rapakiwigesteine etwas näher kennt, wird wohl zugeben, dass diese durch ihre eigenthümliche Structur und besondere geologische Stellung ausgezeichneten Gesteine nicht unter sehr verschiedenen Bedingungen entstanden sein können. Wenden wir uns dann zu dem Wiborger Gebiet, so finden wir hier auf

Hogland, wie schon früher hervorgehoben wurde ¹⁾, die unwiderleglichsten Beweise dafür, dass das Rapakiwimagma wenigstens zum Theil zu Tage getreten ist. Auch Hogland ist ein Horst, an dessen Zusammensetzung sowohl Rapakiwigesteine (Quarzporphyre), als auch ältere Gesteine theilnehmen. Erstere sind deckenartig über letztere ausgebreitet. Das Vorkommen von Tuffen, glasigen Ausbildungsformen etc. an der Berührungsfläche beider zeigt die Ergussgesteinsnatur der Quarzporphyre aufs deutlichste. Ihre Zusammengehörigkeit mit dem nördlich von der Insel auftretenden Rapakiwi geht aus dem Vorkommen von der für diesen so charakteristischen Oligoklasumhüllung der Orthoklase, sowie aus dem Umstand hervor, dass vollständig ähnliche Quarzporphyre mehrerorts an den Rändern aller Rapakiwigebiets, aber auch nur dort auftreten. Auch auf Åland (z. B. auf Stor-Broskär) kommen Quarzporphyre vor, welche sich ausschliesslich durch die Farbe von denjenigen Hoglands unterscheiden. Ich will dieses ausdrücklich hervorheben, weil Cohen und Deecke auf das Fehlen von echten felsophyrischen Quarzporphyren an den von ihnen besuchten Punkten grosses Gewicht legen.

Die geologischen Aufnahmearbeiten des letzten Sommers haben aber gezeigt, dass die Verhältnisse auf Hogland nicht vereinzelt dastehen. In der Gegend S von Wiborg, 100 Kil. NO von der genannten Insel, scheidet eine gerade, in ONO verlaufende Grenzlinie den östlichsten Theil des Rapakiwimassivs ²⁾ von einer Gegend, in welcher kein anstehender Fels zu sehen ist. Südlich dieser Linie, welche eine grosse Verwerfung bezeichnet, die wahrscheinlich in der Südküste von Finnland ihre Fortsetzung hat, findet man aber zahlreiche glaciale Blöcke von sehr wechselnder Beschaffenheit, welche nur aus den gesunkenen Schollen herrühren

1) l. c. p. 25. Vergl. das vollständige, von Cohen gemachte Referat der Original-Abhandlung von Ramsay, Neues Jahrbuch, Jahrg. 1892, Bd. I, Heft 1, p. 76—77.

2) Auf der kleinen Kartenskizze p. 16 in dem citirten Aufsätze ist die Grenze des Rapakiwigebiets hier ein wenig zu weit nach SO verschoben.

können. In der Richtung der Gletscherstreifen, welche hier eine NNW—SSOliche Bewegung des Landeises anzeigen, findet man nämlich nach Norden hin nur Rapakiwi und jenseits dieses erst auf grosse Entfernung archaische Gesteine einförmiger Beschaffenheit. Unter diesen Blöcken sind quarzporphyrische Gesteine am häufigsten vertreten und zeigen alle Uebergänge vom echten Rapakiwi zu Grano- und Felsophyren, welche von den hogländischen nicht zu unterscheiden sind. Es kommen aber auch sehr verschiedenartige archaische Gesteine vor, wie Granite, Gneisse, Uralitporphyrite, Diabase etc., während paläozoische Sedimente oder Quarzite nicht zu finden sind. Aus diesen Blöcken ist somit die Beschaffenheit der gesunkenen Schollen zu ermitteln, und es zeigt sich, dass sie wie Hogland theils aus verschiedenartigen archaischen Gesteinen, theils aus Quarzporphyren bestehen müssen. Zieht man weiter in Betracht, dass auch die Inseln Sommarö und Nervö, welche zwischen Hogland und der genannten Stelle liegen, aus Quarzporphyr bestehen, so erscheint es sehr wahrscheinlich, dass das Rapakiwigebiet längs der ganzen Südseite von einem Saume quarzporphyrischer Gesteine umgeben war, welche deckenartig über einen Untergrund von wechselnden archaischen Gesteinen ausgebreitet wurden.

Gleich wie an der Westseite des Wiborger Gebietes im Rapakiwi nahe den Grenzen kleine Vorkommnisse archaischer Gesteine auftreten, findet man auch nach den Beobachtungen Berghells¹⁾ an der Ostseite desselben inselartige Partien von älteren Gesteinen nahe den Grenzen. Auch dies deutet auf eine deckenartige Ueberlagerung Seitens des Rapakiwi, was auch an der zuerst angeführten Stelle direkt zu beobachten war.²⁾

Ein Umstand, dem jede Theorie, welche die Bildung der Rapakiwimassive erklären will, Rechnung tragen muss, ist die sehr auffallende räumliche Verknüpfung zwischen diesen Gesteinen und Diabasen. Längs dem ganzen Südrand des åländischen Rapakiwigebietes treten mehrerorts isolirte

1) H. Berghell, Geologiska iakttagelser. Fennia 4, 5 p. 3—4.

2) „Rapakiwigesteine“ p. 24—25.

Vorkommnisse diabasartiger Gesteine auf, welche überall der Grenze am nächsten liegen. Das Gestein ist häufig porphyrisch durch oft sehr grosse (bis 33 cm. lange) Labradorkrystalle. Ebenso treten an der Nordgrenze des Wiborger Gebietes Diabase ähnlicher Beschaffenheit sehr häufig auf. Während dieselben Gesteine an von den Rapakiwi-gebieten entfernten Stellen meistens gangförmig auftreten, bilden sie hier ausgedehnte, bis mehrere Kilometer breite Massen. Sie grenzen meistens direct an den Rapakiwi, und es gibt sogar Fälle, wo der Diabas kleinere Rapakiwigebiete vollständig umgürtet.

An einen magmatischen Verband im Sinne der Rosenbusch'schen Spaltungstheorie ist hier nicht zu denken, zumal weil diese Diabase zum Theil noch recht stark regional-metamorphosirt sind und sowohl dadurch, als auch durch das Vorkommen von echten, scharfeckigen Einschlüssen in dem Rapakiwi auf Åland sich entschieden als älter wie der Rapakiwi ankündigen.¹⁾

Bei Anwendung der Lakkolithhypothese scheint mir das genannte sehr augenfällige Verhältniss sich nur schwierig erklären zu lassen. Dagegen würde es sehr einfach erklärt werden, wenn man annehmen dürfte, dass beide Gesteine Flächenergüsse sind, und dass die wahrscheinlich mehr localen Diabaseruptionen ein wenig früher als die Rapakiwiergüsse stattfanden. Letztere Gesteine müssten dann erstere direct überlagern, überall wo diese nicht fehlten oder die Grenze eine während der Eruption gebildete Verwerfung war. — Ich beabsichtige mit diesem Erklärungsversuche natürlich nicht diesen als eine Stütze für meine Hypothese anzuführen, da er als völlig hypothetisch selbst Stütze braucht, sondern ich möchte damit nur hervorheben, wie viele Factoren in Betracht gezogen werden müssen, ehe man sich für die eine oder die andere Erklärung entschliesst.

Die Ueberzeugung von einer eigenartigen Entstehung

1) Dagegen sind die meistens olivinführenden Diabase, welche im Rapakiwigebiet von Nystad im südwestlichen Finnland vorkommen, jünger, als der Rapakiwi, indem sie dieses Gestein in Gangform durchsetzen.

der Rapakiwimassive ist aber bei mir nicht lediglich als ein Resultat von im Zimmer angestellten Speculationen entstanden. Sie hat sich vielmehr bei den Feldarbeiten mir aufgedrungen; denn der grosse Gegensatz, welcher zwischen dem Rapakiwi und den anderen granitischen Gesteinen Finnlands in den meisten Beziehungen existirt, muss jedem Beobachter im Felde auffallend entgegentreten. Bei den älteren Graniten begegnen wir vorwiegend echten granitischen Structurformen.¹⁾ Sie zeigen häufig Druckschieferung oder sonstige Parallelstructur und gehen dadurch in gneissartige Gesteine über. Obgleich sie durchgreifende Lagerung oft genug zeigen, um sich auch dadurch entschieden als Eruptivgesteine anzukündigen, sind sie doch vorwiegend zwischen den Schieferschichten parallel eingeschaltet, theils als grössere lagerartige Massen, theils als kleinere Linsen, Lagergänge etc. Die Grenzen sind nur im erstgenannten Falle scharf und geradlinig, während bei den lagerartigen Vorkommnissen das Schiefergestein nächst dem Contacte meistens eine unebene, gleichsam zerfetzte Grenzfläche darbietet und oft auch zahlreiche losgerissene Flatschen desselben im Granit schwimmend liegen. Ein Rapakiwicontact ähnlicher Art würde mich in so tiefe Verwunderung versetzen, dass ich darnach wohl nimmermehr Geologie treiben würde. Ein solches Ereigniss werde ich aber gewiss niemals erleben; denn an zahlreichen Contactstellen treten immer dieselben Erscheinungen uns entgegen, welche zu den vorigen einen auffallenden Gegensatz bilden. Die Grenzen sind geradlinig und gehen durch das Nebengestein unbekümmert um dessen Schieferung hindurch. Die Einschlüsse, welche allerdings meistens fehlen, sind, wo sie vorhanden, wohlbegrenzt und scharfeckig oder durch Resorption gerundet. Die Apophysen bilden vereinzelte geradlinig verlaufende Gänge (Ausfüllungen von Bruchspalten), niemals, wie es bei den älteren Graniten so häufig der Fall ist, ein das Nebengestein durchflechtendes Netzwerk. Structurell ist die Häufigkeit von quarzporphyrischen Structurformen sehr charakteristisch. Vor allem aber ist die Abwesenheit jeder Druck-

1) Jedoch sind auch Abarten, welche den grobkörnigen Varietäten der Rapakiwigesteine structurell recht nahe kommen, nicht selten.

schieferung oder sonstigen metamorphen Einwirkungen Demjenigen sehr auffallend, welcher beide auf Schritt und Tritt zu beobachten gewohnt ist.

Wenn man alle diese verschiedenen Umstände in Betracht zieht, scheint mir die einzige Annahme, welche sie alle erklären kann, diejenige zu sein, dass das Hervordringen der älteren Granite in Zusammenhang mit den damals so häufigen Gebirgsfaltungen stand, und dass dagegen zur Zeit, als der Rapakiwi hervordrang, diese schon völlig aufgehört hatten, und somit das einzige, was die Eruption von Magma-massen bedingen konnte, verticale Bewegungen der Erdrinde, Verwerfungen und Grabensenkungen waren. Erstere Gesteine wären somit intrusiv, letztere nicht, sondern eruptiv im engeren Sinne des Wortes.

Ich glaube keineswegs selbst, dass die von mir angeführten Gründe als völlig beweisend erscheinen werden, obwohl die Verhältnisse längs dem Südrande des Wiborger Rapakiwigebietes mir recht schwerwiegende Gründe zu bieten scheinen. Mein Hauptzweck bei dieser Auseinandersetzung war auch nicht so sehr, ein positives Resultat zu erhalten, als vielmehr zu zeigen, wie zahlreiche Schwierigkeiten einer Anwendung der Lakkolithentheorie in diesem Falle entgegen-treten, sobald man zu Einzelheiten übergeht. Es war auch lediglich das Scheitern dieses Erklärungsversuches, welcher sich auch mir zuerst darbot, nicht wie Cohen und Deecke annehmen, im Vordergrunde petrogenetische Betrachtungen, welche mich zu der von mir aufgestellten Hypothese drängten. Die Einwendungen gegen Massenergüsse in einem solchen Maasstabe, welche von actualistischem Standpunkt erhoben werden können, versuchte ich durch die Annahme zu beseitigen, dass die zuerst erstarrten Theile gewissermassen dieselbe Rolle, wie die Dachschichten eines Lakkolithen oder jeder anderen Intrusivmasse, spielen können. Wenn man einmal annimmt, dass die vulkanischen Erscheinungen graduell sehr verschieden sein können, so scheinen mir die von mir gemachten Annahmen nichts „künstliches“ zu enthalten, wie es Cohen und Deecke ansehen.

Wäre es überhaupt nicht zweckmässig, in jedem einzelnen Falle, auch wenn es sich um recht grosse Eruptiv-

massen handelt, die zwei Möglichkeiten der Intrusion oder des Massenergusses offen zu halten, anstatt wie man jetzt thut, fast alles, was man nicht näher bestimmen kann, als Lakkolith zu deuten?

Was die Structurverhältnisse der Rapakiwigesteine betrifft, so sind auch die beiden Forscher zu dem Resultat gelangt, dass die Structuren der åländischen Gesteine ihnen eine Zwischenstellung zwischen effusiven und abyssischen Typen zuweisen, obschon ihrer Ansicht nach ihr „ganzes geologisches Auftreten“ gegen diese Annahme spricht. Ich kann meinen vorigen Angaben nur hinzufügen, dass eine Zusammenstellung des ganzen, aus allen den verschiedenen Rapakiwigebieten gesammelten Materials zeigt, dass die Uebergangsreihe zwischen felsophyrischen (sogar glasführenden) Quarzporphyren und dem grobkörnigen Rapakiwi eine vollständig lückenlose ist. Es gibt in den mittleren Gliedern meistens Parallelformen, von denen die einen die Oligoklasumhüllung der Orthoklase zeigen, die anderen diese entbehren. Da nun die verschiedenen Structuren mit der Entfernung von der Abkühlungsfläche stets in derselben Ordnung auf einander folgen, so besitzen wir hier, wie ich schon früher angedeutet habe, ein ungewöhnlich gutes Material für die Feststellung der genetischen Bedeutung jeder einzelnen wohl charakterisierten Structur. Was nun besonders die echte Mikropegmatitstructur¹⁾ angeht, so tritt dieselbe hier wie anderswo immer in den mittleren Gliedern der Reihe auf. Wäre dies bloss ein Zufall? Von Interesse ist es auch, dass nach Beobachtungen, welche Bäckström an dem von

1) Cohen und Deecke bemerken, dass diese Structur auch in Graniten vorkommt, und dass dieselbe deswegen nicht im Rosenbusch'schen Sinne genetisch zu verwerthen ist. In Finnland gibt es wohl eine sehr verbreitete Gruppe von Graniten, welche eine schriftgranitische Verwachsung zwischen Quarz und Feldspath sehr häufig zeigen. Diese ist aber hier viel weniger innig als in den porphyrischen Gesteinen und tritt mit anderen recht abnormen Erscheinungen in Verbindung auf. Vieles deutet darauf hin, dass der Quarz hier lediglich in Hohlräumen krystallisirte, welche durch Corrosion in den Feldspathen entstanden sind.

Thoroddsen gesammelten Material angestellt hat ¹⁾, dieselbe Structur in gewissen isländischen Lipariten vorhanden ist. Solche Thatsachen scheinen mir gar nicht im Sinne einer scharfen Sonderung von Ergussgesteinen und Tiefengesteinen zu verwerthen zu sein, was auch niemals in meiner Absicht lag, wohl aber darauf hinzuweisen, dass es eine ununterbrochene Uebergangsreihe zwischen beiden gibt. Da nun jedenfalls die Structur nur eine Function der Erstarrungsbedingungen sein kann, muss es auch, wenn man alle die verschiedenen Structurformen eines Magma und die Entstehungsbedingungen jeder einzelnen genau kennt, möglich sein, umgekehrt aus ersteren auf letztere schliessen zu können. Nach dem, was man schon darüber kennt, scheint mir ein solcher Scepticismus, wie ihn Cohen und Deecke bezüglich der Möglichkeit eines solchen Verfahrens hegen, kaum mehr berechtigt oder wenigstens nothwendig zu sein.

1) H. Bäckström, Beiträge zur Kenntniss der isländischen Liparite. Geol. För. i Stockholm Förh. Bd. XIII. p. 648 ff.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Sederholm J. J.

Artikel/Article: [Sind die Rapakiwimassive als Lakkolithe oder Massenergüsse zu deuten? 15-24](#)