

Zur Kenntniss der s. g. Hälleflinten des nordöstlichen Smålands.

Vorläufige Mittheilung

von

Otto Nordenskjöld.

Es werden in dem grossen Granitmassiv, welches den grössten Theil des südöstlichen Schwedens einnimmt, mehrere sich in etwa OSO-licher Richtung erstreckende Gebiete von einem Gesteine der archaischen Formationsserien bedeckt, das in der Literatur den Namen Hälleflinta erhalten hat, wenn man auch schon längst bemerkte, dass es in der That mit den sedimentären s. g. Hälleflinten der erzführenden Formation des mittleren Schwedens nicht identisch sei; es fehlen ihm z. B. sowohl Erze als Kalksteine, und einige Verfasser haben ihm, um es von den genannten Gesteinen zu trennen, sogar den Namen Felsit gegeben. Eingehende geognostisch-petrographische Untersuchungen dieser Gesteine sind aber noch nicht veröffentlicht worden, obwohl einige von ihnen von grossem Interesse zu sein scheinen, was auch aus meinen Untersuchungen, die jedoch noch nicht abgeschlossen sind, hervorgeht.

Für die Untersuchung des genannten Gesteines habe ich das Hälleflintgebiet gewählt, welches den nördlichen Theil der Section »Hvetlanda« einnimmt und eine Längsausdehnung von fünfzig, eine Breite von gewöhnlich etwa zehn Kilometern hat. Von diesem Gebiet sind es aber besonders die Kirchspiele Lönneberga, Karlstorp, Hessleby und z. Th. Pelarne, welche ich etwas näher erforscht habe. Die Untersuchungen wurden jedoch auch auf andere Hälleflintgebiete Smålands ausgedehnt. Die Gesteine, welche das vorliegende Gebiet zusammensetzen, sind nach HOLST¹ Granite von mehreren Typen, Hälleflinta, gewöhnliche, porphyrische und konglomeratische, Hälleflintgneiss und Gneiss. Zu ihnen gesellen sich auch die eigenthümlichen Gangvorkommnisse von Quarzporphyr, auf beiden Seiten von Bändern eines diabasartigen Gesteines begleitet, welche von HOLST und EICHSTÄDT beschrieben worden sind. Das Gestein dieser

¹ Beskrifn. till kartbladet "Hvetlanda". S. G. U. Ser Ab n:o 8 Sthlm 1885.

Gänge ist einigen porphyrischen Hälleflinten sehr ähnlich, und es lag somit die Möglichkeit nahe, durch eine nähere Erforschung dieser beiden Gesteine ihre Zusammengehörigkeit nachzuweisen. Zu diesem Zweck habe ich die Untersuchung der Gangporphyre, welche im Gebiet der Section »Mönsterås» besonders gut ausgebildet sind, unternommen, und werde darüber bald in den Publikationen der königl. schwedischen geol. Landesuntersuchung berichten, kann aber hier nur sagen, dass eine solche Zusammengehörigkeit, wenn sie überhaupt besteht, nicht so deutlich ist, dass es möglich wäre aus ihr etwas über die Genesis der Porphyroide zu schliessen. Dies ist mir aber durch die Untersuchung einiger eigenthümlichen Vorkommnisse der Hälleflinten gelungen, und ich glaube annehmen zu können, dass der grösste Theil der »Hälleflinten» dieses Massivs Quarzporphyre und quarzfreie Porphyre sind, zum Theil mit Charakteren, durch welche sie den alten englischen felsitischen Gesteinen entsprechen, die von den Autoren dieses Landes z. Th. als Rhyolithe und devitrificirte Obsidiane beschrieben worden sind.

Das Gestein ist in dieser Gegend gewöhnlich völlig massig, nur ausnahmweise ist eine Schiefrigkeit zu bemerken und stärkere Spuren einer Deformation, die mit Sicherheit durch Faltung oder Gebirgsdruck entstanden wäre, sind ziemlich selten. Es ist gewöhnlich von rother oder grauschwarzer Farbe, und durch ausgeschiedene Plagioklas- und Orthoklas-, weniger oft Quarzkrystalle porphyrisch; die Struktur der Grundmasse schwankt zwischen einer groben, fast granitischen und einer kryptokrystalinischen. Nicht völlig individualisirte Partien finden sich nur in einigen der unten zu beschreibenden Varietäten. Eine kurze Beschreibung der wichtigsten Typen werde ich am Ende dieser Mittheilung geben, will aber jetzt zu einer kurzgefassten Erwähnung der wichtigsten Charaktere übergehen, auf welche ich die Ansicht der eruptiven Entstehung dieser Gesteine gegründet habe.

Fluidalstruktur. Es findet sich in der Gegend des Sees »Kolsjön» im Kirchspiel Karlstorp ein eigenthümliches Gestein, welches von HOLST als bandstreifige Hälleflinta erwähnt worden ist. Aus einer näheren Untersuchung der Struktur dieses Gesteins geht indessen hervor, dass wir hier eine Fluidalerscheinung vor Augen haben. Das rothe Gestein wird von zahlreichen, parallelen, dünnen Streifen durchzogen, welche oft um scharfeckige, porphyrische Krystalle gebogen sind und bisweilen sich zu breiten schwarzen Bändern vereinigen, die auch ihrerseits zusammenfliessen können und dann linsenförmige, etwas lappige Theile der rothbraunen Gesteinsmasse eutaxitisch umschliessen; auch diese Bänder sind oft von feinen Fluidalstreifen durchzogen.

Ähnlichen Erscheinungen, welche ich nur als Fluidalphänomene deuten kann, begegnet man in diesen Gesteinen öfters. So wird das porphyrische Gestein in der Gegend von Lönneberga bisweilen von kurzen, etwas linsenförmigen Streifen durchzogen, die annähernd parallel verlaufen und von einer Masse erfüllt sind, die bisweilen deutliche pseudosphärolitische

Struktur zeigt. Es müssen wohl diese Streifen als primär ausgefüllte Risse aufgefasst werden, und sie erweisen sich somit als Analoga der von SVEDMARK kürzlich beschriebenen ähnlichen Bildungen aus einigen der Elfdalener Porphyre. Schlierenartige Bildungen von ähnlichem Aussehen finden sich auch in einem schiefrigen Porphyry aus der Gegend von Århult bei Oskarshamn vor.

Fluidalerscheinungen treten auch oft in der Anordnung der Mineralbestandtheile dieser Gesteine hervor; besonders evident sind sie in Bruchstückchen aus einigen der unten zu erwähnenden Breccien zu sehen.

Perlitstruktur. Das oben erwähnte Gestein von »Kolsjön» stellt auch eine andere noch grössere Eigenthümlichkeit dar. Betrachtet man unter dem Mikroskop einen Dünnschliff aus der schwarzen, felsitischen Masse dieses Gesteins, so findet man, dass sie grösstentheils aus einer Masse besteht, die sich fast völlig isotrop verhält. Ob hier eine mikrofelsitische oder eine wenigstens zum Theil glasige Basis vorliegt, kann ich nicht mit völliger Sicherheit bestimmen, halte aber mit Hinsicht auf das hohe Alter des Gesteins das erstere für wahrscheinlich. Diese Masse wird durch concentrische Sprünge in kugel- oder ellipsoidförmige, im Querschnitt elliptische Partien getheilt, zwischen denen man auch bisweilen Sprünge sieht, die eine parallelopipedische Absonderung andeuten. Man kann diese Absonderung nur selten mit blossem Auge sehen, am besten tritt sie im polarisirten Lichte hervor, weil die Sprünge jetzt von wahrscheinlich sekundären Mineralen, Kalkspath und Quarz, erfüllt sind. Diese Struktur ist der Perlitstruktur, wie sie in den englischen »devitrified obsidians» auftritt, so völlig ähnlich, dass wohl kein Zweifel über die analoge Bildungsweise derselben entstehen kann. Dies Gestein dürfte also einst eine glasartige obsidian- oder pechsteinähnliche Masse gewesen sein, die jetzt zum grössten Theil entglast worden ist. Eine Wasserbestimmung des Gesteines hat 0.57 % Glühverlust ergeben. — Perlitische Sprünge finden sich auch, wenn auch nicht so schön hervortretend, in gröber körnigen Theilen desselben Gesteines, welche zum grossen Theil aus leistenförmigem Plagioklas bestehen, und man kann dann bisweilen eine radiaifaserige Anordnung der Mineralkörner sehen; die Perlitstruktur wird dann durch die Anordnung feiner, staubartiger Massen markirt. Auch durch eigenthümliche porphyrische Feltspathkrystalle ist dies Gestein interessant.

In demselben Gestein finden sich auch eigenthümliche Bildungen, die ich nur als Krystalliten deuten kann. Es sind winzige, trichitische und margaritische, haarförmige Bildungen, oft sternförmig gruppirt; die nähere Beschreibung werde ich bei anderer Gelegenheit geben.

Eutaxitische Struktur. In naher Verbindung mit dem erwähnten Kolsjögestein findet sich auf einer Fläche von mehreren Q.-Km. ein Gestein, welches in einer gewöhnlich rothen Masse schwarze mit der Grundmasse und mit einander zusammenfliessende, bisweilen auch scharf begrenzte Partien einer sehr feinkörnigen Masse enthält. Ähnliche, wahrscheinlich eutaxitische Gesteine finden sich auch mehrorts. Hieher gehö-

ren wohl z. Th. die von HOLST erwähnten konglomeratischen Hälleflinten aus der Gegend von Faggemåla und auch von einigen Punkten aus der Nähe von Lönneberga z. B. in einer kleinen Sprengung an der Eisenbahn östlich davon. Diese Bildungen sind wohl jedoch zum Theil ebenso wie ein Gestein aus der Gegend von Högagård *vulkanische Breccien* und können bisweilen abgerundete Porphyrfragmente enthalten, deren Entstehung schwer zu erklären scheint. Die Grundmasse dieser Bildungen ist sehr feinkörnig; es tritt besonders ein sericitartiges Glimmermineral hervor, dessen Entstehung wohl metamorphischen Processen zugeschrieben werden muss. Diejenigen Bruchstücke, die von der Grundmasse scharf abgegrenzt sind, bestehen aus einer von Eisenverbindungen rothgefärbten mikrofelsitischen oder fast glasigen Masse, in der man bisweilen sphärolitische Gebilde sehen kann; oft hat sich auch eine schöne Fluidalstruktur entwickelt. Vielleicht können diese Gesteine zum Theil Tuffe sein; dies ist aber aus mehreren Gründen für den grössten Theil derselben nicht besonders wahrscheinlich. — Eine wirklich eutaxitische Struktur hat dagegen ein Gestein aus dem Kirchspiel Pelarne; die eutaxitischen Partien bestehen aus einer mikrofelsitischen Masse, die sich als aus kleinen, aber deutlichen *sphärolitischen* Bildungen zusammengesetzt erweist.

Granosphärische Kugelstruktur. Zwei der von HOLST erwähnten Vorkommnisse der konglomeratischen Hälleflinten, bei Bockfall und Lönneberga, sind von den soeben erwähnten etwas abweichend. In einer sehr dichten, rothen, felsitischen, bisweilen auch glimmer- und chloritreichen, grünen Masse liegen öfters völlig sphärische Bildungen, die aber nicht Konglomeratgerölle sein können. Dies geht unter anderem daraus hervor, dass sie in lappige Partien übergehen, die nicht aus Pressungen hervorgegangen sein können; weiter können sie zu complicirten Aggregaten zusammengewachsen sein, welche im Äusseren mit den s. g. Marleken grosse Ähnlichkeit darbieten und sich somit als concretionäre Bildungen erweisen. Ihre grosse Ähnlichkeit mit den von mehreren englischen Autoren in etwa gleichalterigen Gesteinen beschriebenen¹, in jüngeren porphyrischen und liparitischen Gesteinen gewöhnlicheren, kugelförmigen Gebilden macht wohl ihre Natur als granosphärische Aggregate sehr wahrscheinlich. Eine radialstrahlige Anordnung der Mineralgemengtheile habe ich niemals beobachtet; dagegen ist eine concentrisch-schaalige Struktur bisweilen wahrzunehmen, wenn auch nicht besonders gut ausgebildet. Sehr oft findet man im Inneren der Kugeln kleine Hohlräume, welche von Kalkspath, Quarz etc. ausgefüllt sind. Auch kann der innere Theil der »Gerölle« aus einer Masse von ganz abweichender Farbe und Aussehen bestehen. — Eine Bestätigung findet diese Auffassung des Gesteines als eine Art Kugelporphyr darin, dass es an seinen beiden Vorkommnissen eine deutliche Kontaktbildung ist; man kann es freilich nicht so weit von dem Kontakt ver-

¹ Vergl. RUTLEY: "On devitrified Rocks from Beddgelert and Snowdon". Beschreibung und Abbildung Q. J. G. S. 1881 s. 403; auch mehrorts.

folgen, dass es möglich ist zu entscheiden, ob die Kugelstruktur mit abnehmendem Abstände vom Kontakt verschwindet, was aber sehr wahrscheinlich sein dürfte.

Noch eine für die Auffassung dieser Gesteine als vulkanische Eruptivmassen sehr bezeichnende Struktur habe ich zu erwähnen. Es ist dies die von einigen Autoren **Rhyolithstruktur** genannte Erscheinung, welche durch das Vorkommen von schwer zu beschreibenden, langgestreckten, oft schlangenähnlichen, gekrümmten, gegabelten, bisweilen knochenähnlichen Partien einer krystallinischen, quarzreichen Masse in der sehr feinkörnigen oder kryptokrystallinischen Hauptgrundmasse hervortritt. Dies ist eine in den neovulkanischen Gesteinen gewöhnliche, auch in paläo-vulkanischen glasigen Gesteinen z. B. den Meissener Pechsteinen¹ vorkommende Struktur, die für die silurischen Ergussgesteine England's zuerst von RUTLEY² beschrieben und von ihm abgebildet worden ist. — Gut ausgebildet findet sich diese Struktur in der Bockfaller »konglomeratischen Hälleflinta« und auch in einem Gestein aus der Nähe von Lixerum. Dies zeichnet sich auch durch kugelförmige Gebilde aus, die aus einer glasartigen Masse bestehen und Erscheinungen aus den neovulkanischen Gesteinen sehr ähneln.

Ob es in dieser Gegend wirkliche Tuffe giebt, ist eine Frage, die ich noch offen lassen will. Es ist aber nicht unwahrscheinlich, dass ein grünes, sehr feinkörniges Gestein aus dem Kirchspiel Karlstorp, welches einigen der Hälleflinten aus der Granulitformation des mittleren Schwedens etwas ähnlich ist, als ein umgewandeltes Tuffgestein aufzufassen ist. Es ist jedoch zu bemerken, dass es in einem Massiv von Ergussgesteinen keine fremdartige Erscheinung ist wirkliche Sedimentgesteine zu finden, und dass specielle Untersuchungen nothwendig sind, um zwischen ihnen und feinkörnigen Tuffen zu unterscheiden.

Das Vorkommen aller dieser Charaktere legt es, wie ich schon öfters bemerkt habe, nahe, diese Gesteine mit den sauren englischen kambrisch-silurischen, z. Th. auch praekambrischen Eruptivgesteinen zu vergleichen. Das småländische Gebiet ist jedoch von grossem Interesse wegen der nahen Verbindung dieser vulkanischen Gesteine mit körnigen archaischen, granitartigen Gesteinen, und es ist meine Absicht dieses Verhältniss so genau wie möglich zu erforschen.

Zuletzt will ich noch eine kurze Charakteristik der wichtigsten Formen dieser Gesteine, die in diesem Massiv am häufigsten Porphyre zu nennen sind, beifügen. Es sind meiner Ansicht nach die folgenden Typen die wichtigsten:

1) **Hamphorfvatypus.** Mikrogranitischer Quarzporphyr. In einer rothen mikrogranitischen Grundmasse, die aus Quarz, Orthoklas und Plagioklas besteht und bisweilen von Eisenglanz stark gefärbt ist, liegen

¹ Vergl. ZIRKEL: "Mikrosk. Beschaffenheit etc." s. 370, 372.

² RUTLEY l. c. s. 406.

grosse Krystalle von dihexaëdrischem, oft deformirtem, blauem Quarz mit zahlreichen Einschlüssen, unter denen auch solche mit einer bei sehr gelinder Erwärmung verschwindenden Libelle (flüssige Kohlensäure), Orthoklas (die Krystalle sind bisweilen mehr als zwei cm. lang), sehr umgewandeltem Plagioklas und bisweilen etwas Mikroklin; auch Biotit, Chlorit, Epidot und Magnetit mit Einschlüssen von Apatit und Zirkon. Dieses Gestein geht in ein anderes über, dessen sehr granitische Grundmasse reich an Mikroklin und Biotit ist und so dem grauen Granit des Wexiötypus ähnelt. Zu demselben Typus gehört auch ein Gestein aus der Gegend von Högsrum, Section Mönsterås, welches in mikroklinartigen porphyrischen Krystallen granophyrisch eingelagerte Körner von Quarz enthält und auch sonst dem Gangporphyr dieser Gegend ähnelt.

2) *Ny måla* typus. Quarzfreier Porphyr. Porphyrische oft zerbrochene Krystalle von Orthoklas und Plagioklas, z. Th. in Epidot, Chlorit und glimmerähnliche Minerale umgewandelt, liegen in einer rothen oder schwarzen Grundmasse, die grösstentheils aus leistenförmigem Plagioklas besteht; auch findet sich ein wenig Quarz und Calcit.

3) *Lönneberg* typus. Glimmerporphyrit. In einer grauen, sehr feinkörnigen oder kryptokrystallinischen Grundmasse, die bisweilen ein muscovitartiges Mineral in grosser Menge enthält, finden sich zahlreiche, gewöhnlich sehr frische Krystalle von Plagioklas, Orthoklas, Mikroklin und Biotit, selten auch Quarz. Das Gestein ist dem Venjanporphyrit Törnebohm's etwas ähnlich; jedoch habe ich niemals Augit beobachtet.

4) *Augitporphyritische* Gesteine. Zu dieser Gruppe rechne ich einige zum Theil gangförmig auftretende Gesteine, die freilich nicht unveränderten Augit enthalten, aber durch eine diabasartige Struktur charakterisirt sind und wahrscheinlich uralitische Hornblende führen. Sie sind aber gewöhnlich sehr umgewandelt; die porphyrischen Krystalle bestehen aus epidotisirtem Plagioklas.

Auf die interessante Frage über das nähere Alter dieser Gesteine will ich nicht jetzt eingehen; dass sie aber archaisch sind und wohl zum Theil älter als einige der Granitgesteine dieser Gegend, darf wohl als erwiesen gelten.

