

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 135.

UEBER

ARCHÆISCHE ERGUSSGESTEINE

AUS SMÅLAND.

VON

OTTO NORDENSKJÖLD.

MED 2 TAFLOR, 5 FIGURER OCH 1 KARTA.

AFTRYCK UR

BULL. OF THE GEOL. INSTIT. OF UPSALA, N:o 2, VOL. I, 1893.

Pris 1,00 kr.

UEBER

ARCHÆISCHE ERGUSSGESTEINE

AUS SMÅLAND.

VON

OTTO NORDENSKJÖLD.

MED 2 TAFLOR, 5 FIGURER OCH 1 KARTA.

AFTRYCK UR

BULL. OF THE GEOL. INSTIT. OF UPSALA, N:o 2, VOL. I, 1893.

UPSALA 1894

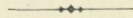
ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-AKTIEBOLAG

Inhalts-Uebersicht.

Einleitung und Historisches	S. 5—23.
Allgemeine Bemerkungen S. 5; WALLERIUS S. 8; CRONSTEDT S. 8; HISINGER S. 9; A. ERDMANN S. 10; TÖRNEBOHM S. 11; HUMMEL S. 12; HOLST S. 12; SVEDMARK S. 13; HÖGBOM S. 13.	
Ueber sonstige Smäländer Gesteine	S. 14.
Auswärtige Beschreibungen ähnlicher Ergussgesteine: J. C. WARD S. 16; ALLPORT S. 17; RUTLEY S. 17; DE LA VALLÉE POUSSIN S. 18; WILLIAMS S. 19.	
Gang der Untersuchungen	S. 20.
Petrographische Beschreibung	S. 23—102.
Auftreten, Nomenklatur und Eintheilung	S. 23.
Petrographische Specialbeschreibung	S. 26.
Körnige Gesteine	S. 26—32.
Vexiögranit S. 26; Aplitgranit S. 27; Gabbrogesteine S. 32.	
Gesteine von mittlerer Stellung	S. 32—65.
a) <i>Massig auftretende porphyrische Gesteine</i> (S. 32—55): Funghult- typus S. 32; Emarptypus S. 34 (Gegend von Hamphorfva—Mariane- lund S. 34; Möeryd S. 40; Uebergangsform in Eodacit S. 42; Ge- steine aus fremden Gebieten S. 44; Högsrum S. 58); Granophyr- artige Gesteine S. 48 (Nymålatypus S. 48; Fredriksberg S. 52; sonstige Gesteine aus fremden Gebieten S. 54); augitführender Porphyritgranophyr S. 54.	
b) <i>Porphyrische Ganggesteine</i> (S. 55—65); Granitporphyr S. 59 (På- skallavikporphyr S. 60; Sjögelöporphyr S. 63); basische Gangge- steine S. 64.	
Eovulkanische Gesteine	S. 65—102.
a) <i>Saure Ergussgesteine</i> (S. 66—77): Eodacite S. 66 (Lönneberga- typus S. 66; aus fremden Gebieten S. 71; Varietät von Siggekista S. 72); eorhyolithische Ausbildungsformen S. 75.	

- b) *Pyroklastische Gesteine* (S. 77—98): Primärbreccien S. 78 (Ekelid—Gisseska S. 78; Gökhult S. 80; Lönneberga—Faggemåla S. 82; Gesteine aus fremden Gebieten S. 84; Ekornetorp S. 85; Gegend zwischen Kolsjön und Kulla S. 86); Endogene Contacterscheinungen S. 91 (Gegend von Kolsjön S. 91; Lixerum S. 94; Bockfall und Lönneberga S. 95); Tuffe S. 97.
- c) *Basische Ergussgesteine* (S. 98—102): Uebergangsform in Eodacit S. 98; dioritähnliche, umgewandelte Gesteine S. 100; Augitporphyrite S. 101; Vulkanische Breccie von Högagård S. 101.

Auftreten, chemische Zusammensetzung und Alter	S. 102—111.
Geognostisches Auftreten	S. 102.
Sjögelögebiet S. 102; Högsrumgebiet S. 110; Hvetlanda—Oskarshamn-	
gebiet S. 111; vergleichende Erwähnung sonstiger schwedischen	
Porphyr- und Hälleflintgebiete (Dalsland, Upsala, Dannemora, erz-	
führende Gegenden des mittl. Schwedens, Dalarne, Lappland) S. 111.	
Chemische Beziehungen	S. 114.
Altersbeziehungen	S. 116.
Zusammenfassung und Schluss	S. 118—125.
Erörterung der Nomenklatur S. 118; Uebersicht der beschriebenen	
Gesteine S. 120; Zusammenfassung der Beweise einer eruptiven	
Entstehung S. 121; Schluss S. 123.	



Wie Dr. O. NORDENSKJÖLD auf S. 22 in der vorliegenden Monographie hervorhebt, sind die reichhaltigen Sammlungen von småländischen Hällefinten der Schwedischen Geologischen Landesanstalt ihm zur Verfügung gestellt, und darum erschien es wünschenswerth, dass diese Abhandlung mit den Publikationen der Schwed. Geol. Landesanstalt einverleibt werden sollte. Es ist leider Dr. N. noch nicht möglich geworden, das ganze fragliche Material ins Bereich seiner bisherigen Untersuchung zu ziehen; er hat sich aber bereit erklärt, diese interessanten Forschungen später weiter zu verfolgen.

Otto Torell.

Ueber archaische Ergussgesteine aus Småland.

Schon im Beginn jener Zeit, in welcher geologische Untersuchungen von Gesteins- und Bodenarten überhaupt vorgenommen worden sind, waren die Ansichten über den Ursprung derjenigen Gesteine sehr verschieden, welche älter sind als die ältesten versteinierungsführenden Schichten. Während die Entstehungsweise bei diesen und allen jüngeren Gebilden entweder ganz klar vorlag, oder wenigstens in ihren Hauptzügen verstanden werden konnte, hat man bei jenen alle denkbaren Erklärungsversuche aufgestellt, ohne dass ein einziger derselben sich längere Zeit einer allgemeinen Annahme erfreuen konnte. Dass diese Schwierigkeiten wenigstens zum Theil den Veränderungen zuzuschreiben seien, welchen diese Gesteine unterworfen waren, wurde wohl fast immer anerkannt; nur waren die Meinungen über den Grad und die Ursachen dieses Metamorphismus stets sehr verschieden.

Es lag natürlich am nächsten, für die archaischen Gesteine dieselben Entstehungsweisen anzunehmen, welche man für die postarchaischen schon nachgewiesen hatte, d. h. eine Haupteintheilung in Eruptiv- und Sedimentgesteine. Schon längst hatte man erkannt, dass einige der archaischen Gesteine eine durchaus massige Structur besaßen, während bei anderen eine Parallelanordnung eines oder mehrerer der Mineralgemengtheile zu sehen war, und die moderateren Ansichten haben immer jene für eruptiv, diese für sedimentär gehalten, um so mehr als schon früh für viele der ersteren eine durchgreifende Lagerung nachgewiesen wurde, während die letzteren bisweilen eine deutliche Wechsellagerung von mineralogisch, chemisch und structurell verschiedenartigen Schichten zeigten. Nun giebt es aber unter den jüngeren Gesteinen solche, die eine Mittelstellung zwischen den eruptiven und den Sedimentgesteinen einnehmen, und unter diesen sind die wichtigsten die Tuffe, die tuffogenen Sedimente¹ und die durch Dynamometamorphose krystallinisch umgewandelten Sedimente. Auf dieselbe Weise wie diese hat man auch die bedeutend weiter verbreiteten Gesteine zu erklären versucht, welche unter den archaischen Gebirgsarten

¹ Vergl. Reyer: Theoretische Geologie.

die Uebergänge zwischen den rein massigen und den geschichteten bilden, und dabei häufig die Deutungen so viel wie möglich verallgemeinert. Die folgenden Erklärungen der Entstehungsweise der archaischen krystallinischen Gesteine dürften unter den vorgeschlagenen am meisten anerkannt sein:

1. Die krystallinischen Schiefergesteine stellen die Erstarrungskruste der Erde dar. Diese Ansicht dürfte wohl etwa ebenso alt wie die Kant-Laplace'sche Theorie sein und wird noch jetzt von vielen Geologen getheilt; besonders hat ROTH sie vertheidigt. Derselben stehen in der That diejenigen Ansichten nahe, welche die Hauptmasse aller älteren archaischen Gesteine für eruptiv und die schiefrigen Varietäten nur für druckmetamorphosirte Formen derselben halten.

2. Die Hauptmasse aller dieser Gesteine sind normale Sedimente, welche durch Metamorphose krystallinisch geworden sind, häufig auch eine massige Structur angenommen haben.

3. Die massigen Gesteine sind eruptiv, die geschichteten (nach vielen Geologen die schiefrigen¹ sind sedimentär, und zwar entweder durch Kontaktmetamorphose oder durch Dynamometamorphose krystallinisch umgewandelt.

4. Die massigen Gesteine sind eruptiv, die geschichteten sind ursprünglich krystallinisch abgesetzte Sedimente.

5. Die massigen Gesteine sind eruptiv, die krystallinischen Schiefergesteine Tuffe und tuffogene Sedimente.

Diese Ansichten wurden alle theoretisch oder z. Th. mit dem geologischen Auftreten der Gesteine begründet; eine nähere Erforschung auf Grund der thatsächlichen Beobachtungen wurde zuerst nach dem für die ganze Petrographie so bedeutungsvollen Einführen des Mikroskops als petrographisches Hülfsmittel ermöglicht. Freilich war schon früher die mineralogische Zusammensetzung eines grossen Theils der Gesteine, namentlich der grobkrystallinischen, in ihren Hauptzügen bekannt, aber auch für diese hat das Mikroskop theils neue, bisweilen sehr konstant vorkommende Gemengtheile erwiesen, theils unsere Kenntniss ihrer Structur ausserordentlich erweitert; noch mehr gilt dies aber für die makroskopisch dichten Gesteine, welche jedoch für unsere jetzigen Ansichten über die Entstehungsweise der Gesteine eine ungleich grössere Bedeutung haben. Lange Zeit hat man sich besonders dem Studium der postarchaischen krystallinischen Gesteine gewidmet und konnte hier durch Vergleichung der Eruptionsprodukte der jetzigen Vulkane mit den Trachyten und Basalten, Quarz-

¹ Viele der Schwierigkeiten zwischen Granit und Gneiss zu unterscheiden würden wegfallen, wenn man nur diejenigen Gesteine als Gneisse bezeichnete, welche Schichtung zeigen. Denn während schiefrige Structur, d. h. parallele Anordnung der Gemengtheile, ebenso häufig bei eruptiven als bei sedimentären Gesteinen vorkommen kann, findet man echte Schichtung (Wechsel von scharf getrennten Lagern) bei fast allen Sedimentgesteinen und nur bei diesen. In einzelnen Fällen ist es freilich nicht möglich festzustellen, ob ein Gestein Schichtung zeigt, aber bei genauen stratigraphisch-petrographischen Untersuchungen dürften solche Fälle selten vorkommen.

porphyren und Melaphyren sowohl ihre Ähnlichkeit und ihre Uebergänge in einander konstatiren, als auch für die Eruptivgesteine ein festbegründetes System aufstellen; und besonders für diese mikro- oder sub-krystallinischen Gesteine wurde das Identificiren auch in den Fällen, wo das geologische Auftreten nicht bekannt war, einfacher. Aber auch von den gröber krystallinischen postarchaischen Gesteinen konnte erwiesen werden, dass sie in die dichteren sowohl makroskopisch als auch mikroskopisch übergehen, und dass sie häufig dieselbe Gesteinsstruktur besitzen; man konnte somit annehmen, dass auch sie auf eruptivem Wege entstanden waren. Ferner hat man die Structurverhältnisse der Sedimentgesteine studirt; noch wichtiger waren aber die Untersuchungen der durch Contact- oder Dynamometamorphose veränderten Sedimentgesteine. Man konnte hier konstatiren, dass viele der am meisten typischen Structurformen der Eruptivgesteine ganz fehlten, während andererseits die durch Metamorphose krystallinisch gewordenen Sedimente durch das Vorkommen einer Anzahl von Mineralien ausgezeichnet waren, welche man in den Eruptivgesteinen nie findet.

In Verhältniss zu den postarchaischen Gesteinen wurden die archaischen nur wenig studirt. Man konnte jedoch nachweisen, dass viele Granite, Diorite u. s. w. mit den postarchaischen völlig identisch sind, während andererseits ein grosser Theil der krystallinischen Schiefer sich den jüngeren, durch Metamorphose veränderten Sedimentgesteinen innig anschliesst und also wahrscheinlich selbst metamorphisch ist. In einigen Fällen hat man auch, wie ich später erwähnen werde, Gesteine gefunden, welche den jüngeren Vulkangesteinen sehr ähnlich sind, und es dürfte somit als konstatiert gelten können, dass die archaischen Gesteine ebenso wie die jüngeren auf verschiedenartige Weise entstanden sind. Bei der grossen Bedeutung, welche die Kenntniss der archaischen Gesteine für die Entwicklungsgeschichte der Erde bietet, sind somit genaue und ins Detail gehende Untersuchungen von solchen Gebieten immerhin von grossem Interesse, und viele solche sind noch erforderlich, ehe wir zu einer allgemeinen Kenntniss derselben kommen können.

Kaum anderswo in den geologisch näher untersuchten Theilen der Erde ist die archaische Formation so wechselnd und schön ausgebildet als in Scandinavien. Auch wurden hier schon in früher Zeit wichtige Beiträge zur Kenntniss dieser Gesteine geliefert. Zuerst hat man wohl seine Aufmerksamkeit besonders denjenigen Gesteinen zugewandt, welche den Erzen folgen, und der Name *Hällefinta* ist ursprünglich ein alt-schwedischer Bergmannsname, um ein für das Auge ganz oder fast dichtes, mit Gneiss und häufig auch Kalkstein und Eisenerz wechsellagerndes Gestein zu bezeichnen. Aber wie alle älteren Namen ist auch *Hällefinta* ein Structurname, welcher für alle Gesteine mit derselben dichten Structur gebraucht

wurde. Schon LINNÉ erwähnt »Silex rupestris»¹. WALLERIUS² theilt die zweite Abtheilung der »Steinarten», »Glasarten oder Lapides vitrescentes», in Schiefer, Sandstein, Kieselstein und Agat, Hälleflinta und Jaspis, Quarz und zuletzt Krystalle und Edelsteine ein. Die vierte Abtheilung (Hälleflinta und Jaspis) wird in folgende Unterabtheilungen eingetheilt: Hälleflinta (*Petrosilex opacus*), Bärgsagat (*Petr. semipellucidus*), Sandartig Porphy (*Petr. arenaceus*), En lätt jaspis (*Jaspis unicolor*), Grön jaspis (*J. viridis*), Lazursten (*Lapis lazuli*), Spräcklig jaspis (*Jaspis variegata*), Jasponyx und Porphy. Als Charaktere der ganzen Abtheilung erwähnt er, dass sie schuppig oder feinkörnig aussehen, nicht so hart sind wie die Kieselsteine, und dass sie nicht immer in convexe oder concave, sondern eher in unbestimmt begrenzte Stückchen zerfallen. Der Unterschied zwischen Hälleflinta und Jaspis ist, dass dieser eine klare Farbe besitzt, immer opak ist und Politur annimmt, während jener »aus gröberen Partikeln besteht». Porphy ist eine röthliche harte Jaspisart mit anderen verschiedenfarbigen Steinen als Einschlüssen; Porphyrit ist purpurfarbiger Porphy. »Sandartig Porphy» findet sich in der Landschaft Dalarna und ist ein Beweis, dass diese Gesteine vielleicht bisweilen aus zusammengeschwemmtem Sand entstanden sind. Uebrigens erwähnt schon WALLERIUS, dass der Porphy den »Hällebergsarten» (= Gesteinen) nahe steht, »wenn dies nicht durch die Verwandtschaft mit dem Jaspis und durch die Politur verhindert wurde». Diese Zurechnung des Porphyrs zu den Gesteinen wird von CRONSTEDT³ im Jahre 1758 durchgeführt. Er führt die »Hälleflinta⁴ (*Petrosilex. Lapis corneus. Der Deutschen Hornstein*)» als eine Untergattung von »Kiesel» an, während Jaspis eine besondere Gattung bildet. Als Vorkommnisse der ersten werden Sala, Dannemora, Hällefors und Nya Kopparberg erwähnt. Die Hälleflinta wird als ein derber, matter Stein von kleinsplitterigem Bruch und weniger hart als Quarz beschrieben; die Bruchstücke sind unbestimmt eckig; am gewöhnlichsten ist er nur an den Kanten durchscheinend, bisweilen kommt er aber ganz durchscheinend vor. Jaspis dagegen ist immer undurchsichtig, von muscheligen Bruch und gewöhnlich mehr oder weniger glänzend. Sie sind jedoch nicht scharf getrennt, aber »der Bergkiesel bricht nur nierenweise auf Gängen oder Trümmern hervor, während der Jaspis hingegen die Grundmasse der grössten und sich sehr weit erstreckenden Gebirgsgegenden ausmachen kann. Der Bergkiesel (Hornstein) findet sich auch in der Nachbarschaft des schuppigen Kalksteins so wie der

¹ Mit den folgenden Bemerkungen beabsichtige ich nicht ein auch nur annähernd vollständiges Verzeichniss über die Litteratur der Hälleflinten und der archaisch-altpaläozoischen Ergussgesteine zu geben, was mir bei dieser Gelegenheit nicht möglich wäre, sondern ich will nur durch Erwähnung einiger der wichtigsten Arbeiten in diesem Gebiete eine historische Uebersicht der Entstehungsweise unserer jetzigen Ansichten geben.

² JOHAN GOTTSCHALK WALLERIUS: Mineralogia eller Mineralriket — — —. Stockholm 1747. Später in viele fremde Sprachen, auch ins Deutsche, übersetzt.

³ Försök till Mineralogie. Stockholm 1758. Mehrmals ins Deutsche und andere Sprachen übersetzt, u. A. auch von ADAM GOTTLÖB WERNER im Jahre 1780.

⁴ In der Uebersetzung von WERNER Bergkiesel.

gemeine Kiesel (Feuerstein) in den Kreideschichten. Was dieses für einen Zusammenhang untereinander hat, muss die Zeit lehren»¹.

A. J. RETZIUS² unterscheidet zwischen Jaspis und Hälleflinta, und zwar ist die Hälleflinta weicher, mit hornartigem Aussehen; ferner zwischen Porphyr und Porphyrit, unter welchen jener Jaspis, dieser Hälleflinta ist mit eingeschlossenen Feldspathkrystallen.

Eine der ersten geognostischen Beschreibungen von Schweden wurde 1765 von TILAS³ gegeben. Hälleflinta wird hier aus Dalsland, Westmanland (Kirchsp. Grythyttan) und Småland (Gladhammar⁴) erwähnt. Dagegen wird der dichte Hälleflintgneiss aus der Gegend von Alsheda, in welchem die goldführenden Quarzgänge von Ädelfors auftreten, »hornskiffer»⁵ genannt, und denselben Namen benutzt er auch für das Gestein im Kirchspiel Ätvid (Östergötland). Die Elfdalener Porphyre werden als »Hälleflinta» beschrieben, »welche man ebenso gut Porphyr nennen kann».

Ein grosser Fortschritt in der Kenntniss der geognostischen Verhältnisse in Schweden wird durch die Untersuchungen von HISINGER bezeichnet; jedoch werden noch von ihm die Namen Hälleflinta, Porphyr etc. ausschliesslich als Structurnamen benutzt. Freilich rechnet er⁶ zu den krystallinischen Schiefergesteinen Hälleflinta, Eurit und Hälleflintporphyr, zu den massigen Gesteinen Hornstein-, Hälleflint- und Kieselchieferporphyr, aber er hebt dabei hervor, dass sie alle mit dem Granit nahe verbunden sind, und dass diese Eintheilung der primitiven Gesteine keinen wesentlichen, genetischen Grund hat. Jedoch ist es wahrscheinlich, dass er etwas anderes meint, wenn er vom Porphyr aus Småland und aus Elfdalen spricht. — Von Hälleflinta spricht er aus Wermland und Westmanland (erzführende), ferner aus Dalsland (wie es scheint auch alle porphyrische Varietäten) und aus Småland. Hier beschreibt er zerklüftete Hälleflinta (»dichten Feldspath») aus der Gegend von Grenna; ferner bei der Kirche Bredestad »Grünstein von einem kleinen Hälleflintlager durchzogen». Zwischen Bona und Släthult bei der Kirche Säby findet man Hälleflinta, Grünstein, Granit und Porphyr; die Hälleflinta ist zuerst quarzartig, später rothbraun, porphyrartig. Bei Gripenberg ist die Hälleflinta rothbraun, z. Th. rein, z. Th. porphyrisch durch kleine, rothe Feldspathkrystalle; dieser Porphyr geht in Granit über. In der Gegend zwischen Hvetlanda und Kalmar (Lenhofdagebiet) beschreibt er rothbraunen Hälleflintporphyr aus der Gegend von Willkjöl und sagt, dass dieser dort grosse Verbreitung hat. Aus dem eigentlichen Sjögelögebiet hat er nur die einzige Mittheilung, dass bei Ingatorp im Granite eine Einlagerung von

¹ Uebersetzung von WERNER S. 140.

² Försök till Mineralrikets uppställning. Lund 1795.

³ Utkast till Sveriges Mineralhistoria. Tal vid præsidiï nedläggande i kongl. vetenskapsakademien. Stockholm 1765.

⁴ Dürfte wahrscheinlich der hier vorkommende Quarzit sein.

⁵ Derselbe Name wurde schon früher (Kongl. Svenska Vet. Akad. Handl. 1745. S. 117) für dies Gestein von ANTON SWAB aufgestellt.

⁶ Anteckn. i Physik och Geognosi VI: 134.

dichtem Feldspath und Hälleflinta vorkommt, a. a. Orte¹ spricht er auch von Porphyry bei Ingatorp². — Von grösster Bedeutung ist es in diesen Beschreibungen zu sehen, dass man schon zu der Zeit wusste, dass die småländischen Hälleflinten porphyryartig sind und in Granit übergehen.

Eine Abhandlung³ von J. H. AF FORSELLES liefert zu diesen Fragen einige allgemeine Bemerkungen, welche jedoch hier nicht näher erörtert werden können. Wichtiger ist eine schon einige Jahre früher herausgegebene Abhandlung von AXEL ERDMANN über die Erzlagerstätten von Dannemora⁴. Der Verfasser spricht hier von einem zusammenhängenden Lager von Hälleflinta zwischen Upsala und Dannemora⁵ und erwähnt in der Beschreibung sowohl die porphyrische Hälleflinta von Vaksala (bei Upsala), als auch die lagenweise gestreifte Hälleflinta von Dannemora, welche beide, wie wir jetzt wissen, schöne Beispiele und zwar die eine von eruptiven, die andere von sedimentären archaischen Gesteinen sind. Ferner spricht er häufig von gangförmiger Hälleflinta, die er jedoch nicht für eruptiv, sondern für eine Art von spaltenausfüllenden Ausscheidungen⁶ hält. — Diese Ansichten bekamen später, als ERDMANN Director der geologischen Landesuntersuchung war, grosse Bedeutung; er selbst scheint jedoch nicht die Gesteine, welche mit den Namen Hälleflinta und Porphyry bezeichnet wurden, für scharf genetisch verschieden gehalten zu haben, was schon daraus hervorgeht, dass er in den l. c. Seite 9 mitgetheilten Analysen die Hälleflinta mit der Grundmasse der Porphyry vergleicht, und ferner aus seinen Äusserungen in einer späteren Arbeit⁷. Freilich rechnet er hier den Felsitporphyry zu den plutonischen Gesteinen, die Hälleflinta zu den krystallinischen Schiefen, aber er erwähnt Uebergänge von Hälleflinta in Porphyry und von Porphyry in Hälleflinta (= Felsit)⁸. Bemerkenswerth ist, dass auch er die småländischen »Hälleflinten« zum Felsitporphyry rechnet, diejenigen von Upsala und Dalsland aber Hälleflinta nennt.

Diesen Untersuchungen von ERDMANN schliessen sich die Beschreibungen der ersten dreissig Sectionen der geologischen Karte von Schweden an. Als Hälleflinta werden hier alle Gesteine bezeichnet, sowohl die porphyrische (Sect. »Upsala«; auch »Sala«), als auch die gestreifte (»Örbyhus«, »Sala«) und die gewöhnliche, dichte, nicht porphyrische, häufig hornsteinartige Varietät (Sect. »Arboga«, »Skultuna«, »Lindsbro«, »Skatt-

¹ Tal innehållande en öfversigt af — — Sveriges jordyta och jordhvarf, hållet i Vet.akademien d. 13 Febr. 1811. S. 20.

² Im Gegensatz zu HOLST, Beskrifn. till Kartbladet Hvetlanda s. 37, halte ich es nicht für unmöglich, dass HISINGER hier von gangförmig auftretendem Porphyry spricht, denn dieser kommt wahrscheinlich hier reichlicher vor, als aus der erwähnten Beschreibung hervorgeht.

³ Resonerande Katalog öfver en samling af bergarter. Stockholm 1854.

⁴ Dannemora jernmalmsfält — — — Stockholm 1851.

⁵ Völlig richtig ist dies nicht, denn spätere Untersuchungen haben gezeigt, dass das Hälleflintgebiet von Upsala mit demjenigen von Dannemora, welches sich nach der Gegend von Wattholma erstreckt, nicht direkt verbunden ist.

⁶ Vergl. l. c. Seite 48.

⁷ Vägledning till bergarternas kändedom. Stockholm 1855.

⁸ l. c. Seiten 130, 132.

mansö», »Sala«). In der Beschreibung zur Section »Upsala« hebt der Verfasser (M. STOLPE) hervor, dass die Hälleflinta bisweilen in Granit übergeht.

Eine vollständig genetische Bedeutung dürfte aber der Name Hälleflinta in den Beschreibungen der dalsländischen Sectionen (Sect. Åmål, Baldersnäs, Vingershamn, Upperud u. Rådanefors) besitzen. Hier wird hervorgehoben, dass dies Gestein Conglomerate einschliesst, in denen die Grundmasse aus Hälleflinta, die Gerölle aus Gneissgesteinen bestehen¹, und dass es häufig allmählich in Thonschiefer, noch häufiger aber in Gneiss übergeht. Breccienartige Varietäten werden als regenerirte Hälleflinta beschrieben und als klastische, aus gehärtetem Hälleflintdetritus entstandene Gesteine gedeutet. TÖRNEBOHM hebt freilich hervor, dass die Gesteine häufig Porphyren ähneln, nennt sogar einige Varietäten der Hälleflinta »Quarzporphyr« und »Oligoklasporphyr«; nach seinen eigenen späteren Äusserungen hat er aber mit diesen Namen zu jener Zeit nicht eine eruptive Entstehung verbinden wollen.

Von ausserordentlicher Bedeutung für unsere Kenntniss der hälleflintartigen Gesteine ist eine im Jahre 1873 erschienene Abhandlung von TÖRNEBOHM² über die archaischen Gebilde in Schweden. Zum ersten Mal wird hier der Unterschied zwischen Eurit³ und den euritartigen Hälleflinten einerseits, den übrigen Hälleflinten andererseits, und ferner unter diesen zwischen den porphyrischen und den gestreiften Hälleflinten betont. Diese letzteren (Dannemora, Sala, Utön) werden für Sedimente gehalten, jene würden vielleicht zum Theil eruptiv sein können. Als Beispiel eines Gebietes, wo sich vielleicht alle diese Varietäten d. h. sowohl eruptive »Hälleflinta« neben porphyrtiger und gestreifter Hälleflinta als auch regenerirte Gesteine finden, nennt er das Kirchspiel Grythyttan. Die småländischen Hälleflinten erwähnt er nur nebenbei; die einzige untersuchte (Dachschiefer von Fredriksberg) rechnet er zu den porphyrischen. — Als eine blosse Hypothese spricht er die Annahme aus, dass die porphyrischen Hälleflinten, welche häufig in denselben Gebieten zu finden sind, wo auch Porphyre auftreten, als Porphyrtuffe zu deuten wären⁴.

Grosse Veränderungen in den Ansichten über das Wesen dieser Gesteine bewirkten aber die hier erwähnten Untersuchungen im Anfang nicht.

¹ Es wird jedoch erwähnt, dass in vielen Conglomeraten die Gerölle nicht unbeschädigt entfernt werden können, und auch nach ihrer petrographischen Beschaffenheit der Grundmasse nahe stehen, dass also der Gesteinscharakter von demjenigen jüngerer Conglomerate ziemlich verschieden ist. — Die neueren Untersuchungen des dalsländischen und einiger anderen schwedischen Hälleflintgebiete werde ich nebst einigen eigenen Beobachtungen in dieser Abhandlung später kurz erwähnen.

² Geol. Fören. Förh. 1: 175.

³ Unter diesem Namen verstand man damals feinkörnige Gesteine, welche zwischen Gneiss und Hälleflinta stehen; später hat man denselben verlassen und ähnliche Gesteine bisweilen als Hälleflintgneiss, bisweilen als Granulit bezeichnet.

⁴ In einer späteren Mittheilung (Öfverblick öfver Mellersta Sveriges Urformation, G. F. F. 6: 595) giebt derselbe Verfasser noch mehrere Beispiele derselben Verbindung zwischen Porphyr und porphyrischen Hälleflinten (Porphyroiden).

Freilich benützt TÖRNEBOHM in seiner schönen Beschreibung zu der Karte über die erzführenden Gegenden des mittleren Schwedens¹ durchgehend den Namen Porphyroid für die porphyrischen Hälleflinten; sie werden aber mit den Granuliten und Hälleflinten zu einer Gruppe vereinigt. Und im Jahre 1875 führt HUMMEL² die småländischen und dalsländischen Hälleflinten als integrierende Glieder der archæischen Schieferformation an. Dies geschieht im Anschluss an die Resultate der Sectionsaufnahmen in Småland, welche im Anfang von HUMMEL geleitet wurden. Ich werde diese Resultate später in Verbindung mit meinen eigenen Beobachtungen näher mittheilen und gebe hier über dieselben nur eine kurze Uebersicht.

Hälleflinta wird von den Sectionen Huseby (HUMMEL), Vexiö (HUMMEL), Lessebo (HUMMEL und HOLST), Hvetlanda (HOLST), Nydala (STOLPE) und Lenhofda (HOLST) erwähnt. Das wechselnde Aussehen des Gesteins geht daraus hervor, dass fast für jedes Gebiet verschiedene Beschreibungen desselben gegeben werden. Immer wird gesagt, dass man zwischen Hälleflinta und Granit scharfe Grenzen finden kann, aber gleichzeitig, dass sie häufig am Contact in ihrem Aussehen gegenseitige Annäherungen zeigen. Dagegen geht die Hälleflinta in Hälleflintgneiss und Gneiss über, auf »Vexiö« auch in thonschieferartige Gesteine. Von derselben Section wird auch eine Gegend beschrieben, wo eine Hälleflinta gegen Hälleflintgneiss scharf abgegrenzt erscheint³. Für HUMMEL scheint die sedimentäre Entstehung der Hälleflinten nie zweifelhaft zu sein; das Vorkommen von conglomeratähnlichen Gebilden und der erwähnte Uebergang in quarzit- und thonschieferartige Gesteine sind für ihn ganz natürlich und erwartet. Etwas verschieden ist die Auffassung HOLST's, wenn auch er diese Gesteine als normale Glieder der krystallinischen Schieferformation auffasst. So sagt er aber⁴ z. B. von dem s. g. Conglomerat von Skog im Kirchspiel Hvetlanda, wo »Gerölle« von hellerem, dichterem Hälleflintgneiss in einem dunklen, hornblendehaltigen liegen und, wenn sie in einer Richtung ausgedehnt sind, immer dem »Streichen« des Gesteins folgen: »die Bildung dürfte auf die Weise entstanden sein, dass sich die beiden Varietäten, als das Gestein fest wurde, verschieden zusammengezogen haben und die Lager der helleren Varietät dabei zerbrochen sind.« Diese und ähnliche Äusserungen werden aus der von HOLST mehrmals⁵ ausgesprochenen Ansicht erklärlich, dass die krystallinischen Schiefergesteine nicht normale, metamorphisirte Sedimente sind, sondern vielmehr Reste der ursprünglichen Erstarrungskruste der Erde. Jedoch spricht er häufig von Schichtung in den Hälleflinten und hebt noch in den Erläuterungen zu Sect. Lenhofda (1893) die völlige Verschiedenheit der Hälleflinten und der Granite hervor.

¹ Beskrifning till geol. öfversigtskarta öfver mellersta Sveriges Bergslag. Stockholm 1880—82.

² Om Sveriges lagrade urberg etc. Sver. Geol. Unders. Ser. C N:o 15 (aus. Bih. till Vet.-Akad. Handl.) 1875.

³ Beskrifning till kartbladet Vexiö, s. 14.

⁴ Beskr. till kartbl. Hvetlanda s. 20.

⁵ Vergl. z. B. G. F. F. 10: 303 (1888).

Wie ich oben gezeigt habe, wurden schon vor zwanzig Jahren von TÖRNEBOHM Zweifel geäußert über die gleiche Entstehungsweise aller Hällefinten mit der Hauptmasse der kryst. Schiefer, aber zuerst im Jahre 1888 wurden von SVEDMARK¹ einige Gesichtspunkte hervorgehoben, welche für eine eruptive Entstehung derselben sprechen könnten. Weil diese Angaben fast die einzigen waren, welche zur Zeit des Beginns meiner Untersuchungen existirten, führe ich dieselben in deutscher Uebersetzung fast vollständig an.

Beim Besprechen der geologischen Verhältnisse in der Gegend von Vaksala, N. von Upsala, sagt der Verfasser, dass die geologische Beziehung zwischen Hällefinta und Granit noch nicht sicher bekannt ist. Sowohl A. ERDMANN als STOLPE haben in ihren Beschreibungen dieser Gegend hervorgehoben, dass dieselben gegenseitige Uebergänge zeigen. »So weit als dies in der für solche Untersuchungen sehr ungünstigen Gegend wahrzunehmen möglich ist, scheint es auch wahrscheinlich zu sein, dass diese Uebergänge weder eigentliche Kontaktphänomene, noch durch eine spätere Metamorphose hervorgebracht sind, sondern wirkliche Zwischenformen zwischen den beiden wahrscheinlich verwandten und gleichzeitig gebildeten Gesteinen. Vieles würde also hier dafür sprechen, dass der Name Felsitporphyr die beste Bezeichnung des Gesteins wäre.« Ferner erwähnt der Verfasser etwas ähnliches aus der Gegend W. von Oskarshamn (Småland). »Hier findet sich eine Hällefinta von charakteristischem Aussehen und auch ein mittelkörniger, wohl charakterisirter Granit. Aber beim Contact dieser Gesteine sind eigenthümliche Structurverhältnisse wahrzunehmen, welche eine nähere Beziehung zwischen Granit und Hällefinta (Felsit?) andeuten, als man früher angenommen hat.« Zuletzt erwähnt er die schon oben mitgetheilten Äusserungen von HUMMEL und HOLST über die Contactbeziehungen zwischen Granit und Hällefinta und sagt, dass STOLPE nach privater Mittheilung mehrmals in Småland solche Uebergänge wahrgenommen hat und in Folge dessen den Namen Felsit für das vorliegende Gestein vorgeschlagen hatte.

Zuletzt habe ich noch einige Untersuchungen zu erwähnen, welche im Laufe der Zeit publicirt worden sind, während welcher ich schon mit der vorliegenden Untersuchung beschäftigt war. — Die Ansicht von der eruptiven Entstehung dieses Gesteins hat immer mehr Terrain gewonnen; so sagt TÖRNEBOHM²: »Es ist nunmehr eine bekannte Thatsache, dass vieles von dem, was früher Hällefinta genannt wurde, Porphyr ist«, und A. G. NATHORST³ hat sich derselben Ansicht angeschlossen. Der wichtigste Beitrag zur Kenntniss dieser Gesteine wurde aber im Jahre 1893 von A. G. HÖGBOM gegeben in einer Abhandlung über die uppländischen Urgranite⁴. Er

¹ Geol. Fören. Förh. 10: 33.

² Geol. Fören. Förh. 13: 27.

³ Jordens historia s. 572.

⁴ Geol. Fören. Förh. 15: 260. — Die Ansicht von der eruptiven Entstehung der "Hällefinta" von Upsala hat derselbe Verfasser schon früher (Vägledning vid geol. exc. i Upsala omgifn. Upsala 1891) vertheidigt.

zeigt hier in derselben Gegend N. von Upsala, welche früher von A. ERDMANN, STOLPE und SVEDMARK untersucht worden ist, dass man bisweilen zwischen der »Hälleflinta« und dem Granit vom Upsala- oder Wängetypus scharfen Contact findet, und dass der Granit dann häufig Bruchstückchen von Hälleflinta führt, dass sich aber anderswo und zwar am häufigsten keine solche Grenze findet. In diesem Fall kann man den Uebergang in einer immer schmalen, vielleicht nur 10 bis 20 M:r breiten Zone sowohl geognostisch als auch mikroskopisch verfolgen. Das Gestein aus dieser Zone hat gewöhnlich eine sehr schöne granophyrische Structur, was ja nicht unerwartet ist bei den Verbindungsformen zwischen Granit und einem vulkanischen Gestein, welches sogar deutliche (vom Verfasser abgebildete) Mikrofluidalstructur und bisweilen eutaxitartige Ausbildung zeigt. — Vielleicht das wichtigste unter den Resultaten dieser Untersuchung ist, dass man an der gleichzeitigen Entstehung des Granits und der »Hälleflinta« wohl nicht zweifeln kann, während doch der Upsalagranit zu den ältesten unter den schwedischen archaischen Graniten (den s. g. Urgraniten) gehört.

Ehe ich zur Besprechung der jetzigen Ansichten über die Entstehungsweise einiger in anderen Theilen der Erde vorkommenden, den schwedischen Hälleflinten ähnlichen Gesteine übergehe, will ich noch in Kürze die petrographische Litteratur von den übrigen småländischen Gesteinen erwähnen. Diejenigen unter diesen Gesteinen, welche petrographisch beschrieben worden, sind folgende:

Die gangförmig auftretenden Porphyre und Porphyrite. Diese Gesteine stehen zu einigen der s. g. Hälleflinten in sehr naher Beziehung; wie ich später zeigen werde, fasse ich sie nur als eine Faciesbildung derselben auf. Ich habe von diesen Gesteinen schon früher eine z. Th. vorläufige Beschreibung gegeben¹ und damals erwähnt, dass HUMMEL der erste war, welcher dieselben fest anstehend gefunden hat, dass aber HOLST zuerst das Vorkommen von Granitporphyr und Uralitdiabasporphyr in derselben Gangspalte beobachtete. Der erste aber, welcher diese Gesteine sowohl unter den schwedischen, als auch unter den norddeutschen Gesteinen beobachtet und ihre geologische Bedeutung erkannt hat, ist O. TORELL, Director der schwed. geol. Landesuntersuchung. Unter den Publikationen der letzteren findet man diese Gesteine in den Erläuterungen zu Sect. Lessebo, Hvetlanda und Lenhofda erwähnt; der Uralitdiabas wurde von HOLST und EICHSTÄDT², und später von EICHSTÄDT³ beschrieben.

Bei Hornaryd, Sect. Vexiö⁴ findet sich Porphyr; die geologische Stellung desselben ist mir völlig unbekannt.

¹ Geol. Fören. Förh. 15: 169. (Sveriges Geol. Unders. Ser. C n:o 133.)

² Geol. Fören. Förh. 6: 709.

³ Bih. till Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 11: N:o 14.

⁴ Beskrifn. till kartbl. Vexiö s. 17.

Andere petrographische Beschreibungen der småländischen *Granite* als die in den Sectionserläuterungen gegebenen finden sich nicht. Etwas vollständiger kennt man die *basischen Gesteine*. Bemerkungen über dieselben finden sich bei TÖRNEBOHM¹, SVEDMARK² u. A., besonders aber von EICHSTÄDT, welcher³ eine ausführliche petrographische Beschreibung der småländischen »Grünsteine« gegeben hat. Ein zweiter Theil sollte das geognostische Auftreten derselben Gebirgsarten behandeln; derselbe wurde indessen leider nie herausgegeben. Der Verfasser giebt die folgende Einteilung der Gesteine: Gabbro-, Diorit- und Diabasgesteine, Hyperit, Olivinit, Hornblendeschiefer, Dioritschiefer; besonders bemerkenswerth sind unter denselben die Gabbrogesteine, welche nach der Ansicht des Verfassers eruptiv sind und sehr allgemein vorkommen, immer in grösseren oder kleineren Massiven und stockförmigen Massen, nie als Einlagerungen in krystallinischen Schiefen.

Wie ich schon am Anfang dieser Abhandlung gezeigt habe, hat es lange Zeit gedauert, ehe die mikrokrystallinischen Glieder der archaischen Formation näher untersucht wurden, und man hat sie wohl in früherer Zeit allgemein als normale krystallinische Schiefergesteine aufgefasst. Man kannte in Folge dessen lange keine Beispiele von vulkanischen Gesteinen aus jener Zeit, und dies war damals nicht unerwartet, als man noch glaubte, dass alle archaischen Gesteine unter abnormen, von den jetzigen sehr verschiedenen Verhältnissen gebildet seien und häufig auch, dass sich die Beschaffenheit der emporbrechenden Eruptivprodukte von Periode zu Periode verändert habe. In demselben Maasse, als man an einen grösseren Wechsel der in den verschiedenen geologischen Perioden wirkenden Naturkräfte zu zweifeln begann, wurde auch die obenerwähnte Ansicht in Zweifel gestellt, und es ist nicht ein Zufall, dass die neueren Ansichten zuerst in England, demjenigen Land, wo auch die Gleichartigkeit der Naturkräfte immer am lebhaftesten vertheidigt wurde, aufgestellt worden sind. In mehreren Theilen dieses Landes, z. B. in Wales, Shropshire, Westmoreland etc., finden sich dichte Gesteine, häufig massig, häufig besonders an verwitterter Oberfläche eine schöne gebänderte Struktur zeigend, welche der Schichtung sedimentärer Gesteine täuschend ähnlich ist, und welche zuweilen mit normalen Sedimenten wechsellagern und sogar gelegentlich fossilführend sind, häufig auch mit Gneissen und Schiefergesteinen zusammen vorkommen. Diese Gesteine wurden abwechselnd mit den Namen Felstone, Felsite, Petrosilex, Hornstone, Eurite, Greenstone, u. s. w. bezeichnet, und einige derselben wurden wohl als eruptiv auf-

¹ Om Sveriges viktigare diabas- och gabbroarter. K. Vet.-Akad. Handl. Bd. 14: N:o 13; auch N. Jahrb. 1877: 258, 379.

² Geol. Fören. Förh. 7: 689; 10: 345.

³ Bih. till Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 11: N:o 14 (auch Medd. fr. Stockh. Högskola N:o 47).

gefasst. So hat Sir ANDREW RAMSAY schon vor etwa dreissig Jahren¹ von einem solchen Gestein geschrieben, dass »die gebänderte Structur wahrscheinlich auf denselben Ursachen beruht, wie die Streifung der Lava von Ascension«; aber die gewöhnliche Ansicht war, dass einige dieser Gebirgsarten intrusive postarchäische Eruptivgesteine seien, während die übrigen, die anfangs normale kambrisch-silurische Sedimentgesteine waren, sich durch Kontaktmetamorphose veränderten, so dass sich sogar gneiss-ähnliche Gesteine bildeten. Uebrigens wurde schon verhältnissmässig früh die grosse Ähnlichkeit dieser Gesteine mit Hällefintn aus Schweden hervorgehoben, besonders von T. DAVIES, welcher mehrere petrographische Beschreibungen von Gesteinen aus der Gegend von St David's gegeben und in einer derselben² die völlige Identität eines solchen mit schwedischer »Hällefinta« nachgewiesen hat. Der Verfasser hält freilich das erwähnte Gestein für sedimentär, aber wahrscheinlich stammt auch sein schwedisches Vergleichsmaterial aus einem der klassischen Fundorte von sedimentären Hällefintn (Dannemora, Sala, Utön u. A.), und es ist sehr bemerkenswerth, dass also anscheinend auch in Süd-Wales, ebenso wie es in Schweden so häufig der Fall ist, in derselben Gegend sedimentäre und eruptive in einander übergehende porphyrische oder felsitische Gesteine zusammen vorkommen³. Schon im Jahre 1871 hat ALLPORT nach einer Reihe von Untersuchungen über prätertiäre und tertiäre Eruptivgesteine die Ansicht ausgesprochen, dass es keinen wesentlichen Unterschied gebe zwischen aus verschiedenen geologischen Epochen stammenden Eruptivgesteinen⁴. Die meisten älteren Untersuchungen beziehen sich indessen auf basische Gesteine, welche von den Autoren häufig, auch wenn sie bedeutend älter als tertiär waren, als Basalte oder Dolerite bezeichnet wurden. Die erste Untersuchung, welche auch saure »felstones« umfasst hat und durch welche gezeigt wurde, dass sich in Wales und Cumberland unter denselben völlig entsprechende Repräsentanten der neovulkanischen Trachyte befinden, nur in höherem Grade als diese metamorphosirt, wurde von J. CLIFTON WARD⁵ veröffentlicht. Diese Gesteine haben häufig Lavaströme gebildet, welche bisweilen in ihren oberen und unteren Theilen schlackig erscheinen mit fluidal ausgezogenen Blasenräumen; sie stehen mit Tuffen von grossartiger Ausdehnung in Verbindung, so dass aus diesen Vulkanen, deren Alter untersilurisch ist, Eruptivmaterial von einer Mächtigkeit von mehr als 12,000 Fuss herausgefördert sein soll. Dies Material wäre später, vielleicht in alt-devonischer Zeit, metamorphosirt, so dass es jetzt häufig sehr schwer ist, eine scharfe Grenze zwischen Lava und Tuff zu ziehen. Eine Structur, welche er für viele dieser Gesteine als bezeich-

¹ Vergl. Rutley: The felsitic lavas of England and Wales. Mem. Geol. Surv. 1885.

² Q. J. G. S. XXXV: 292. (1879.)

³ Ich habe diese Gegend nicht selbst besucht, eine schöne Sammlung von dort stammender Gesteine wurde mir aber im British Museum (Natural History) von Herrn DAVIES selbst gezeigt.

⁴ Geol. Magazine VIII: 159.

⁵ Q. J. G. S. XXXI: 388. (1875).

nend erwähnt, nennt er felsitisch und beschreibt sie (S. 405) mit folgenden Worten: »This structure presents a hazy or milky-looking base with scattered particles of a light-green or brownish dichroic mineral (clorite or its allies), and generally some porphyritically imbedded felspar crystals, or fragments of such, both orthoclase and plagioclase (probably oligoclase). In polarized light, on crossing the Nicols, the base breaks up into an irregular coloured breccia.»

Von noch grösserer Bedeutung für die Kenntniss dieser Gesteine wurde aber eine im Jahre 1877 veröffentlichte Abhandlung von S. ALLPORT¹. Der Verfasser zeigt hier, dass Gesteine, welche früher als »greenstones» bezeichnet waren, saure (SiO_2 , etwa = 72 %) Ergussgesteine sind, z. Th. mit Faciesbildungen verbunden, welche den jüngeren Perliten und Obsidianen aufs genaueste entsprechen, nur etwas mehr metamorphosirt als diese. Sie zeigen noch gut erhaltene perlitische Sprünge und enthalten Sphärolithe von der schönsten Entwicklung und den in jungvulkanischen Gesteinen vorkommenden völlig ähnlich; auch Tuffe und vulkanische Breccien kommen vor. Die Annahme des Verfassers, dass noch reichliche Spuren einer glasigen Basis vorhanden seien, dürfte sich indessen später nicht bestätigt haben.

Nach dieser Untersuchung war es nicht mehr möglich, an dem Vorkommen echt vulkanischer Gesteine schon in der ältesten paläozoischen Zeit zu zweifeln, und spätere Untersuchungen haben dasselbe bestätigt und unsere Kenntniss derselben bedeutend erweitert. Der erste unter den Nachfolgern ALLPORTS ist FR. RUTLEY, welcher eine Reihe von Mittheilungen über solche Gesteine veröffentlicht hat. Im Jahre 1885 hat derselbe Verfasser eine schöne Zusammenstellung der bisherigen Untersuchungen über ältere devitrificirte Laven gegeben². Die wichtigsten Charaktere, welche der Verfasser als für diese Gesteine bezeichnend hervorhebt, sind gebänderte Structur, Sphärolithstructur, Lithophysenstructur (nodular structure) und perlitische Absonderung. Da dieselben Structuren auch in den småländischen »Hälleflinten» vorkommen, werde ich jedoch die Beschreibung der Formen, unter welchen sie in diesen alten, entglasten Gesteinen auftreten, auf die Specialbeschreibung verschieben.

Neue vollständige Uebersichten der brittischen Vorkommnisse von vulkanischen Gesteinen und deren petrographischen Beschaffenheit sowohl als auch von den mit ihnen in Verbindung stehenden tuffartigen Gesteinen wurden im Jahre 1888 von J. J. H. TEALL³ und jüngst auch von Sir ARCHIBALD GEIKIE⁴ gegeben. Es dürfte jetzt von Niemand in Zweifel gezogen werden können, dass diese englischen Gesteine, welche in vieler Hinsicht eine ähnliche Rolle wie die schwedischen Hälleflinten spielen und denselben häufig ausserordentlich ähnlich sind, zum grossen Theil Produkte

¹ On ancient devitrified pitchstones and perlites from Shropshire. Q. J. G. S. XXXIII: 449.

² On the felsitic lavas of England and Wales. Mem. Geol. Surv. London 1885.

³ British Petrography. London 1888. S. 333—350.

⁴ Anniversary Adress to the Geol. Soc. 1891.

echt vulkanischer Thätigkeit sind; nur über das genaue Alter derselben hat man gestritten. Ich gebe hier im Anschluss an die citirten Verfasser eine kurze Uebersicht der wichtigsten englischen Vorkommnisse solcher Gesteine und der von ihrem Alter aufgestellten Ansichten.

Süd-Wales. Die hier in der Gegend von St. Davids und auch anderswo vorkommenden Gesteine sind z. Th. sauer, mit gebänderter und sphärolithischer Structur, perlitischer Absonderung etc., z. Th. basisch und mit reichlichen Tuffen associirt. Nach GEIKIE werden sie von den ältesten kambrischen Gesteinen gleichförmig überlagert, nach HICKS aber ist eine Discordanz vorhanden, und sie sollen sogar der mittleren der drei Abtheilungen angehören, in welche er die archaische Formation eintheilt.

Nord-Wales. Die vulkanischen Gesteine gehören hier zwei Abtheilungen an. Ueber das Alter der älteren unter diesen (District Bangor—Caernarvon—Llyn Padarn) sind die Meinungen ebenso verschieden, wie über die entsprechenden Gesteine aus Süd-Wales, und ganz dieselben Ansichten sind auch hier aufgestellt; das wahrscheinlichste ist wohl, dass sie präkambrisch sind. — Die jüngeren Gesteine sind von untersilurischem Alter (Arenig—Bala); sie haben eine grossartige Verbreitung in Merionetshire, in der Gegend vom Snowdon und auf Anglesey.

Shropshire. Diese Gesteine sind wahrscheinlich die ältesten unter den englischen Vulkangesteinen; sie sind jedenfalls präkambrisch und gehören nach GEIKIE zu der jüngsten Gruppe der archaischen Formation, welche er Uriconian nennt.

Lake District. Unter allen englischen Gesteinen ähneln wohl diese den småländischen Hälleflinten am meisten. Ihr Alter ist untersilurisch (Arenig—Bala).

Den englischen Vorkommnissen von alten devitrificirten Rhyolithen schliessen sich diejenigen sehr nahe an, welche in zwei Mittheilungen¹ von DE LA VALLÉE POUSSIN aus Belgien (Grand-Manil und Nivelles) beschrieben wurden. Sie sind in untersilurischen Schichten mit *Climacograptus scalaris* eingelagert, welche sie z. Th. kontaktmetamorphisch verändert haben, in welche sie aber an anderen Stellen allmählig übergehen, so dass es nicht zweifelhaft sein kann, dass sie mit denselben gleichzeitig gebildet sind. Sie sind z. Th. massig, z. Th. schiefrig ausgebildet, und zusammen mit ihnen kommen Schichtengebilde vor, die sich von den fossilführenden Schichten als scharf getrennt erweisen und für Tuffe gehalten werden. Das Hauptgestein ist massig, graufarbig, nicht röthlich und enthält hellere Partien, welche früher für veränderte Feldspathkrystalle gehalten wurden, nach der mikroskopischen Untersuchung aber aus Bruchstücken eines der Hauptgesteinsmasse sehr ähnlichen Gesteins bestehen. Diese ist am häufigsten kryptokrystallinisch, reich an Sericit und enthält mehr oder weniger zahlreich jene eigenthümlich geformten, häufig gegabelten, concavbogenförmig begrenzten »Einschlüsse«, welche früher bei den englischen

¹ "Les anciennes rhyolites, dites eurites, de Grand-Manil", und "Les eurites quartzzeuses (rhyolites anciennes) de Nivelles et des environs". Bull. de l'Acad. roy. de Belg. Ser. III. T. 10: 253 (1885) und T. 13: 498 (1887).

Gesteinen von RUTLEY beschrieben worden sind, und welche nebst dem Vorkommen von Sphärolithen (hier hauptsächlich »sphérolithes à extinction«) vom Verfasser als bezeichnend für die rhyolitische Structur aufgestellt wird; sie kommt nämlich nicht in eigentlichen Porphyren, sondern nur in Rhyolithen, Pechsteinen und anderen glasigen Gesteinen vor. Ebenso wie von den entsprechenden englischen Gesteinen schon früher gezeigt worden ist, behauptet der Verfasser, dass auch die von ihm untersuchten durch spätere Entglasung aus einer einst glasigen Masse entstanden sind, und zeigt die Ähnlichkeit mit Gesteinen, welche mit jüngeren glasigen Ausbildungsformen direkt in Verbindung stehen. Die Hauptmasse des Gesteins in seiner jetzigen Ausbildung wird als »silice calcédonieux ou pétrosiliceux« bezeichnet.

Es finden sich noch einige Gebiete, wo Gesteine vorkommen, denen sich die småländischen Hälleflinten fast noch näher als den oben erwähnten anschliessen. Das wichtigste ist Nordamerika. Hier hat neuerdings G. H. WILLIAMS aus South Mountain (Pennsylvanien und Maryland), aber bisher nur vorläufig, Gesteine beschrieben¹, welche früher allgemein für umgewandelte Sedimente von huronischem Alter gehalten² wurden. Diese Auffassung wurde z. Th. durch die Schiefrigkeit und bankförmige Zerklüftung, z. Th. durch die Verbindung der Ergussgesteine mit Tuffen und Breccien veranlasst. Die vulkanischen Gesteine nehmen ein Gebiet von etwa 175 engl. Qu. M. ein; sie gehören zwei Typen an, von welchen der eine als Rhyolith, der andere als Basalt beschrieben wird. Die sauren Gesteine zeigen alle für jüngere Vulkangesteine charakteristischen Structuren wie Fluidalstructur, perlitische Absonderung, Lithophysen, Sphärolithe, Axiolithe, Eutaxit- und Mandelsteinstructur u. s. w.; jetzt enthalten sie aber kein Glas. Sie sind gewöhnlich, nicht immer, porphyrisch entwickelt und mit Tuffen, Asche und Breccien verbunden. Jedenfalls sind sie älter als der in derselben Gegend auftretende Olenellussandstein; ob sie aber von diesem gleichförmig oder ungleichförmig überlagert werden, ist noch nicht sicher festgestellt.

Auch in Finnland finden sich nach den Untersuchungen SEDERHOLM's³ archäische Ergussgesteine, welche insofern von grossem Interesse sind, als sie vielleicht zu den ältesten unter den bisher beschriebenen mikrokristallinen Eruptivgesteinen gehören. Sie sind nämlich älter als die jüngere Abtheilung der finnländischen archäischen Granitgesteine,

¹ Americ. Journ. of Sc. XLIV: 482 (Dec. 1892). Die Abhandlung kam mir erst dann zu Gesicht, als meine vorläufige Mittheilung über die småländischen Gesteine schon fertig gedruckt war; wie ähnlich die beiden Gebiete sind mit Ausnahme der basaltischen Gesteine, welche in Småland nur untergeordnet vorkommen, geht ohne Weiteres aus einem Vergleich der beiden Beschreibungen hervor.

² STERRY HUNT bezeichnet dieselben als "bedded petrosilex or hälleflinta".

³ Studien über archäische Eruptivgesteine. Tscherm. Min. Petr. Mitth. XII: 97 Auch "Beskr. till kartbl. Tammela" S. 44 und "Om bärggrunden i södra Finland" S. 38.

welche durch eine grosse Discordanz von den als huronisch aufgefassten karelischen Quarziten getrennt sind, aber jünger als die ältesten Granite («Urgranite»). Wie ich später zeigen werde, sind die småländischen s. g. Hällefinten von etwa demselben Alter, wenn sie nicht noch älter sind (die »Hällefinta« von Upsala ist mit sicherem Urgranit verbunden); ihre petrographische Beschaffenheit ist aber verschieden, denn die finnländischen Gesteine sind fast ausschliesslich basisch, eine Structur zeigend, welche ursprünglich mit derjenigen der jungvulkanischen Melaphyre und Basalte identisch gewesen ist. Bisweilen gehen sie auch in Plagioklasporphyrite über. Auch Tuffe und vulkanische Breccien stehen mit denselben in Verbindung; unter den Bruchstückchen derselben finden sich auch solche, die aus devitrificirten Trachyten und Andesiten entstanden sind.

Ausser den erwähnten findet man in vielen anderen Gebieten Ergussgesteine von präkambrischem Alter. Zu diesen gehören vor allem die von IRVING¹ beschriebenen kupferführenden Gesteine vom Lake Superior-district. Tuffe finden sich in Verbindung mit diesen Gesteinen gar nicht; sie sind bemerkenswerth, weil hier eine ganze zusammenhängende Gesteinsreihe von den basischsten wie Olivingabbro und Melaphyr mit 46 % SiO₂ bis zu dem sauersten Granit und Felsitporphyr vorliegt. Ähnlich sind die Verhältnisse in Dalarna in Schweden; leider sind diese Gesteine bisher nur sehr unvollständig untersucht; eine genaue Untersuchung nebst Vergleichen mit den hällefintartigen Ergussgesteinen würde aber wahrscheinlich viele interessante Resultate ergeben². — Aber alle diese Gesteine ebenso wie viele andere, besonders amerikanische (aus Canada und den Vereinigten Staaten) sind von den hier vorliegenden ziemlich verschieden, ein Sachverhältniss, auf das ich vielleicht später zurückkommen werde³.

Im Sommer 1889 mit geologischen Aufnahmsarbeiten unter Leitung der Herren HOLST und HÖGBOM auf der Section »Kalmar« beschäftigt, hatte ich zuerst Gelegenheit die småländischen Hällefinten in der Natur zu studiren. Besonders war es ihre grosse Ähnlichkeit mit den in derselben Gegend gangförmig auftretenden Porphyren, welche mich veranlasste, im folgenden Sommer Proben von diesen Gesteinen aus verschiedenen Gebieten zusammenzubringen, um eine vergleichende Untersuchung derselben zu beginnen. Ernstlich wurde die Sache indessen zuerst im Sommer 1891

¹ Copper-bearing rocks of Lake Superior. U. S. Geol. Surv. Monographs. V: 91.

² Vergl. eine Mittheilung vom Verfasser in diesem Heft der Bull. of the Geol. Inst. Ups. Auch TÖRNEBOHM und SVEDMARK haben Elfdalener Porphyre petrographisch beschrieben.

³ Auch in Deutschland finden sich vielleicht den småländischen Hällefinten ähnliche Gesteine. Unter diesen wären zu erwähnen die »Lenneporphyre«, deren Alter devonisch ist, und welche neuerdings von MÜGGE ausführlich beschrieben sind (N. Jahrb. Beil. Bd. VIII S. 525). Leider ist es mir nicht möglich im folgenden auf diese Abhandlung näher einzugehen, weil mir dieselbe erst in die Hände gekommen ist, als diese Mittheilung schon z. Th. im Druck war.

in Angriff genommen, als ich meine Aufmerksamkeit dem Hällefintgebiet widmete, welches den nördlichsten Theil der Section »Hvetlanda» von Sjöholt beim See Mycklaflon im Kirchspiel Bellö durch die Kirchspiele Kråkshult, Karlstorp, Hesseby, Lönneberga, Pelarne und Wimmerby nach Wena einnimmt, und von HOLST in den Erläuterungen zur erwähnten Section kürzlich beschrieben ist. Dies Gebiet, welches ich im folgenden das *Sjögelögebiet* nennen will, ist auch später fast das einzige, welches Gegenstand meiner Untersuchungen im Felde gewesen ist. Schon aus der Beschreibung von HOLST geht hervor, dass man hier besser als irgendwo Gelegenheit hat, das Gestein in wechselnden Ausbildungsformen zu sehen; so werden dichte und porphyrische, konglomeratische und bandstreifige Hällefinta und gewöhnlicher und porphyrischer Hällefintgneiss mit Uebergängen in Gneiss und eigenthümlichen Kontakten gegen Granit erwähnt, und doch giebt dies nur ein unvollständiges Bild von dem Wechsel der Gesteine. Bald hatte ich jedoch gefunden, dass vergleichende Untersuchungen mit Gesteinen aus anderen, mehr bekannten Gebieten nothwendig waren, um die Entstehungsweise dieser eigenthümlichen Gesteine festzustellen, und ich machte also im Sommer 1892 eine Reise nach England, wo ich, von den englischen Geologen überall aufs beste empfangen und unterstützt, zuerst die Sammlungen in London an Handstücken und Dünnschliffen studirte, und ferner Gelegenheit hatte, die Gesteine in Nord-Wales (Bangor und Snowdon), auf Anglesey und in Westmoreland (Gegend von Ambleside) in der Natur zu sehen; endlich war es für mich auch von Bedeutung, auf der Insel Mull sowohl eine Reihe von Vulkangesteinen mit ihren Tuffen und Breccien, als auch ihre Verbindung mit körnigen Tiefengesteinen kennen zu lernen. Ferner bekam ich denselben Sommer von der Königl. Academie der Wissenschaften Mittel für eine Reise nach Dalarna, wo ich in den Kirchspielen Mora, Orsa, Wämhus und Elfdalen die Porphyrgesteine studirte, und hatte dann auch Gelegenheit dem Studium der Hällefinten in Dalsland und Wermland einige Tage zu widmen. Endlich wurde auch auf Kosten der geologischen Landesuntersuchung eine geognostisch-petrographische Untersuchung der gangförmig auftretenden Porphyre besonders in der Gegend von Högsrum und im Kirchspiel Långemåla unternommen und zwar unter Vergleichung mit den hier und in der Gegend W. von Oskarshamn auftretenden Hällefinten. Auch aus dem Sjögelögebiet wurde neues Material gesammelt und die petrographische Untersuchung an dem mineralog. Institut der Universität in Upsala fortgesetzt, so dass ich im November und Dezember 1892 zusammenfassende Darstellungen der Resultate der geol. Section des naturwissenschaftlichen Vereins in Upsala und dem geologischen Verein in Stockholm vorlegen und zum ersten Heft dieses Bulletin eine vorläufige Mittheilung liefern konnte, in welcher ich die eruptive und zwar vulkanische Entstehung der untersuchten »Hällefinten» zeigte. Im Frühjahr 1893 brachte ich einige Monate im mineralogischen Institut der Universität in Greifswald zu, wo ein grosser Theil der hier vorliegenden petrographischen Beschreibung geschrieben wurde, und hatte später Gelegenheit in dem Museum der preuss. geol. Landesanstalt in Berlin die

deutschen Porphyre kennen zu lernen. Im Sommer 1893 habe ich nochmals im Sjögelö- und auch im Högsrumgebiet Untersuchungen gemacht. Vergleichende Dünnschliffe von Hällefintgesteinen aus anderen schwedischen Porphyrgebieten hatte ich schon früher im mineral. Inst. der Hochschule in Stockholm gesehen; im Herbste 1893 bekam ich aber durch Herrn Dr. BÄCKSTRÖM eine grosse Sammlung von Hälleflinthandstücken, welche ihm von der geolog. Landesuntersuchung zum Beschreiben überlassen waren nebst Dünnschliffen, die er am Institut der Hochschule in Stockholm hatte verfertigen lassen; ausserdem auch seine schöne Privatsammlung von Vergleichsmaterial von auswärtigen Fundstätten. Zugleich wurde mir auch das ganze Material der Hochschule in Stockholm zum Vergleich überlassen. Dies alles war mir von grösstem Interesse, weil ich dadurch Gelegenheit gehabt habe, Gesteine aus den meisten schwedischen Hällefintgebieten zu vergleichen, und die Verschiedenartigkeit der unter diesem Namen vereinigten Gesteine nachzuweisen; leider habe ich aber das Material zu spät bekommen, um hier eine vollständige Beschreibung desselben geben zu können. Das Material aus der Sammlung der geol. Landesuntersuchung wurde mir unter der Bedingung übergeben, dass ich die Beschreibung unter ihren Publikationen veröffentlichen sollte, und dies ist die Ursache, weshalb diese Mittheilung, welche zuerst nur für das »Bulletin of the Geol. Inst. of Upsala« beabsichtigt war, im Separatdruck auch unter den obenerwähnten Publikationen erscheint.

Es bleibt mir noch übrig, allen denen, welche mir während meiner Arbeit Hülfe geleistet haben, meinen besten Dank auszusprechen. Unter diesen nenne ich zuerst die Herren Professor Dr. HJ. SJÖGREN, der mir an dem mineralogischen Institut in Upsala viele Vortheile gewährt und bei allen Gelegenheiten die Untersuchung unterstützt hat, und den ausgezeichneten Kenner auch von schwedischen Gebirgsarten Professor Dr. E. COHEN, welcher immer sowohl während meines Aufenthalts in Greifswald, als auch später durch gefällige Rathschläge und bereitwillige Unterstützung die Untersuchung gefördert und ermöglicht hat. Ferner nenne ich den Direktor der schwedischen geol. Landesuntersuchung Professor Dr. O. TORELL und den Direktor des mineralog. Instituts an der Hochschule in Stockholm Dr. A. G. HÖGBOM, welche mir gefälligst alles in den erwähnten Sammlungen befindliche Material zur Verfügung gestellt haben; letzterem bin ich auch für freundliche Rathschläge bei allen Gelegenheiten während der Untersuchung zum Dank verpflichtet. Ferner habe ich Dr. H. BÄCKSTRÖM dankend zu erwähnen, der meine Untersuchung durch die Ueberlassung des von ihm selbst zur Beschreibung fertig gestellten Materials besonders gefördert hat, und zuletzt alle die Beamten an der geolog. Landesuntersuchung sowie den Herrn Amanuensis C. MORTON, welche mich bei vielen Gelegenheiten durch Rathschläge unterstützt haben. Auch den vielen, welche mir auf meinen Reisen freundliches Entgegenkommen gezeigt haben, spreche ich hier meinen besten Dank aus, ganz besonders Herrn Professor FR. RUTLEY in London.

Die Dünnschliffe sind alle in dem mineralog. Institut zu Upsala verfertigt, und war es mir besonders bei dieser schwierigen Untersuchung sehr dichter Gesteine von grossem Vortheil, die ausgezeichnete Fertigkeit des Herrn AXEL R. ANDERSSON, Präparator an dem Institut, benutzen zu können; ich danke ihm bestens für seine Bereitwilligkeit.

Petrographische Beschreibung der småländischen Hälleflinten und verwandter Gesteine.

Auftreten; Nomenklatur und Eintheilung. In dem ausgedehnten Granitmassiv, welches den grössten Theil des südöstlichen Schwedens einnimmt, treten vier parallele Züge von Gesteinen auf, welche auf den Karten der geol. Landesuntersuchung¹ als Hälleflinta und Hälleflintgneiss bezeichnet sind. Sie erstrecken sich in etwa OSO-licher Richtung und haben eine Längsausdehnung von 60 bis 100 Km., eine Breite von gewöhnlich höchstens 10 bis 15 Km. Das nördlichste unter denselben ist das Sjögelögebiet, welches besonders Gegenstand meiner Untersuchungen gewesen ist; das zweite, vielleicht sehr heterogene Gebirgsarten umfassende, werde ich das Hvetlanda—Oskarshamngebiet nennen, das dritte das Långemålagebiet und das vierte das Lenhofdagebiet. Zu diesen gesellen sich das von mir nicht untersuchte Ätvidaberggebiet in Östergötland, welches vielleicht ausschliesslich aus krystallinischen Schiefergesteinen zusammengesetzt wird, und ferner mehrere verhältnissmässig kleine Massive, z. B. die von mir ebenfalls nicht untersuchten in der Umgebung von Svinhult und von Malmback, das interessante Högsrumgebiet 20 Km. W. von Paskallavik, das Wexiögebiet und das am weitesten nach Süden gelegene Urshultgebiet. Das gewöhnlichste Grenzgestein ist Granit, nur untergeordnet (haupts. Hvetlanda—Oskarshamngebiet) »Gneiss«. Sehr bemerkenswerth und schon an und für sich für einen näheren Zusammenhang sprechend ist das häufige Auftreten von Gabbrogesteinen, sowie von einer Reihe porphyrischer Ganggesteine in den Hälleflintgebieten und in deren Nähe; besonders die Ganggesteine sind nur in solcher Weise gefunden. Ferner ist zu bemerken, dass die s. g. Hälleflinten an mehreren Orten in Granite übergehen; leider habe ich diese Gesteine nur gelegentlich an den Uebergangspunkten, nicht in typischer Ausbildung mikroskopisch studirt, und kann deswegen im folgenden nur kurze Notizen über dieselben beifügen.

Schon bei einer geognostischen Untersuchung der Gebirgsarten des Sjögelögebietes wird es sofort klar, dass dieselben den massigen Gesteinen viel näher stehen als den krystallinischen Schiefen; besonders ist es auffallend, dass Schichtung überall ganz und gar fehlt. Noch deutlicher geht

¹ Vergl. ausser den früher erwähnten smål. Sectionserläuterungen auch die geologische Uebersichtskarte von Schweden, südl. Blatt, mit Erläuterungen von A. G. NATHORST (Stockholm 1884).

dasselbe aus der mikroskopisch-petrographischen Untersuchung hervor, wie ich unten zeigen werde; besonders für einige Gesteinsvarietäten ist die vulkanische Entstehung ausser aller Frage, und die übrigen sind mit diesen durch Uebergänge verbunden. Ich nenne darum im folgenden eine Reihe von Gesteinen, welche früher als Gneiss bezeichnet waren, Granit; andere, besonders die Hälleflintgneisse, sind in keiner wesentlichen Hinsicht von etwas veränderten Granitporphyren und Mikrograniten verschieden. Anders verhält es sich mit den dichten, porphyrischen Hälleflinten. Diese Gesteine sind, wie aus der petrographischen Beschreibung hervorgehen wird, jedenfalls jetzt keine Felsophyre oder Vitrophyre im Sinne von ROSENBUSCH, sie enthalten z. B. nicht Glas und kaum typischen Mikrofelsit; andererseits sind sie völlig identisch mit den von ALLPORT, RUTLEY, DE LA VALLÉE POUSSIN und besonders mit den von WILLIAMS beschriebenen Rhyolithen, und weil dieser Name von allen Verfassern angenommen ist, welche solche Gesteine untersucht haben, würde es vielleicht nach der Ansicht vieler Geologen richtig erscheinen, denselben aus Prioritätsgründen auch hier zu wählen. Freilich scheint es auch mir ausserordentlich wahrscheinlich zu sein, dass diese Gesteine ursprünglich von den neovulkanischen nicht wesentlich verschieden waren; indessen habe ich mich zu dem erwähnten Namen nicht entschliessen können aus Gründen, die hauptsächlich dieselben sind, wie die von F. ZIRKEL in seiner Petrographie, Bd. I S. 838 angeführten. Denn erstens scheint es mir nicht angemessen, dass man diese ältesten Gesteine ebenso wie die jüngsten Rhyolithe nennt, während diejenigen von mittlerem Alter ganz allgemein als Porphyre bezeichnet werden¹. Ferner sind diese Gesteine von den typischen Rhyolithen jedenfalls so verschieden, dass man auf den ersten Blick dieselben von einander unterscheidet, und zwar durch Charaktere, welche so konstant sind, dass wohl in keinem Falle eine Verwechslung möglich ist. Unter diesen Verhältnissen scheint es mir der Bequemlichkeit wegen geboten, diese Verschiedenheiten schon in dem Namen auszudrücken, auch wenn man dieselben nur für sekundär hält; jedenfalls dürfte eine solche Unterscheidung ebenso nothwendig sein, wie z. B. die Benennung Hornfels für Gesteine, die von Jedermann als kontaktmetamorphisch veränderter Thonschiefer aufgefasst werden, oder der Name Glimmerschiefer für dynamometamorphosirte Silurgesteine, z. B. diejenigen auf der Bergenhalbinsel. Andererseits erscheint mir der Name Quarzporphyr nicht weniger unangemessen und zwar aus Gründen, welche ich erst nach der Specialbeschreibung näher erörtern kann². Von besonderen Benennungen, welche

¹ Vergl. z. B. TEALL: British Petrography S. 75, wo er nur nach dem Gehalt von Orthoklas oder Sanidin zwischen Felsophyr und Rhyolith unterscheidet, ferner HATCH: Text-Book of Petrology, London 1892, wo S. 109, 124 etc. nicht nur Mikrogranite und Granophyre sondern auch Felsophyre und Pechsteine zu den "Elvan's" gerechnet werden, welche eine mittlere Gruppe zwischen den sauren Tiefengesteinen und den vulkanischen Gesteinen bilden. Andererseits rechnet er zu den vulkan. Gesteinen ("the rhyolitic family") sowohl die eigentlichen Liparite nebst Obsidianen, als auch die "Felsite", die z. Th. präkambrischen entglasten Rhyolithe.

² Vergl. die nähere Besprechung der Nomenklatur nach der Specialbeschreibung.

für ähnliche Gesteine vorgeschlagen sind, dürfte Felsit diejenige sein, auf welche die grösste Rücksicht zu nehmen ist. Dieselbe wird von mehreren englischen Petrographen verwendet und auch von einigen schwedischen wie z. B. von STOLPE. Eine consequent durchgeführte Verwendung erscheint mir indessen nicht möglich, weil sie schon eine ganz bestimmte Bedeutung besitzt; sie bezeichnet nämlich einsprenglingsfreie Porphyre, eine Eigenschaft, die bei vielen der hieher gehörigen Gesteine gar nicht zutrifft. Es bleibt daher nichts anderes übrig, als eine neue Benennung einzuführen, und ich schlage darum den Namen *Eorhyolith* vor, in Analogie zu welchem man die Namen Eoandesit, Eobasalt etc. bilden kann. Die nähere Erörterung dieser Nomenklatur verschiebe ich auf einen späteren Theil dieser Abhandlung, aber ich will schon hier bemerken, dass ich mir völlig bewusst bin, dass diese Gesteine den Quarzporphyren näher als den Rhyolithen stehen, dass ich aber sowohl jene, als auch die Quarzporphyre als veränderte Rhyolithe auffasse und es deswegen für das beste halte, den neuen Namen von demjenigen der am wenigsten metamorphosirten Gesteine abzuleiten. Es erscheint aber nothwendig, diese ältesten vulkanischen Gesteine, welche schon von Alters her mit eigenen Namen wie z. B. Hälleflinta, Felsit, »Greenstone» bezeichnet waren, zu einer besonderen Abtheilung zusammenzufassen, für welche die Benennung eovulkanische Gesteine am meisten angemessen ist. Die Quarzporphyre wären dann als paläovulkanische oder vielleicht besser z. B. als mesovulkanische und die Rhyolithe auch fernerhin als neovulkanische Gesteine zu bezeichnen. Eine solche Dreitheilung dürfte aber für die Porphyre mit eudiagnostisch vollkrystallinischer Grundmasse, welche übrigens unter den neovulkanischen Gesteinen kaum vorkommen, nicht durchführbar sein. Im Anschluss an viele hervorragende Geologen z. B. COHEN und ZIRKEL werde ich deswegen in der systematischen Beschreibung zwischen den körnigen und den basisführenden porphyrischen Gesteinen eine mittlere Gruppe einschieben, welche sich gleichzeitig durch vollkrystallinische und durch porphyrische Structur auszeichnet¹.

In wiefern die Dreitheilung für die basischsten Gesteine durchführbar ist, geht aus meinen bisherigen Untersuchungen nicht sicher hervor, und ich ziehe deswegen vor, die wenigen derselben, welche ich im Folgenden beschreibe, als Augitporphyrite und nicht als Eobasalte zu bezeichnen, um so mehr als Olivin nie nachgewiesen wurde. Echte Eobasalte scheinen dagegen die von WILLIAMS² beschriebenen Gesteine zu sein.

¹ Weil demgemäss nicht alle Porphyre zu den vulkanischen Gesteinen gehören, wurden die Bezeichnungen eovulkanisch etc. vor z. B. eoporphyrisch vorgezogen.

² Americ. Journ. XLIV: 482.

Petrographische Specialbeschreibung.

Die småländischen »Hälleflinten« und die mit ihnen durch Uebergänge verbundenen Gesteine können auf folgende Weise geordnet werden:

- A. Körnige Gesteine.
 - I. Granitische Gesteine.
 - a. Wexiögranit.
 - b. Aplitgranit.
 - II. Gabbrogesteine ¹.
- B. Gesteine von mittlerer Stellung (eudiagnostisch vollkristallinische Porphyre).
 - III. Massig auftretende porphyrische Gesteine.
 - a. Granitporphyr (Funghulttypus).
 - b. Mikrogranit (Emarptypus).
 - c. Granophyr (Nymålatypus).
 - d. Augitführender Porphyritgranophyr.
 - IV. Porphyrische Ganggesteine.
 - a. Ganggranitporphyre (Påskallavik- und Sjögelötypus).
 - b. Gangdiorit- und Uralitdiabasporyphrite.
- C. Eovulkanische Gesteine (basisführende Porphyre).
 - V. Saure Gesteine (Lönnebergatypus; Eorhyolithe etc.).
Eutaxite, vulkanische Breccien und Tuffe.
 - VI. Augitporphyritische Gesteine.

A. Körnige Gesteine.

I. Granitische Gesteine.

a. *Wexiögranit*.

Unter den beiden Namen rother und grauer Wexiögranit sind in den småländischen Sectionserläuterungen eine Reihe von Graniten vereinigt, welche in verschiedenen Gegenden verschieden aussehen und wohl auch verschieden zusammengesetzt sind, aber gegen einander im allgemeinen keine scharfe Grenze zeigen. Es ist hier nicht meine Absicht, diese Gesteine vollständig zu beschreiben, ich habe sie sogar nur zufällig untersucht; weil sie aber mit den Porphyrgesteinen durch Uebergänge verbunden sind, werde ich des Vergleichs wegen einige Varietäten derselben kurz erwähnen.

Der rothe Wexiögranit umfasst unter diesen Gesteinen die sauersten Varietäten; basische Ausscheidungen kommen nicht oder doch sehr untergeordnet vor. Im Sjögelögebiet habe ich zwischen ihnen und den eorhyolithischen Porphyrgesteinen keine sicheren Uebergänge beobachtet; solche giebt es aber in der Gegend S. von Bohult (Sect. Oskarshamn), und noch inniger dürfte die Verbindung mit den Högsrumporphyren sein. (Vergl. unten die geognostische Beschr.) Proben des Gesteins aus dieser Gegend bestehen hauptsächlich aus röthlichem und hellgrauem Feldspath

¹ Der Uebergang in "Hälleflinta" ist nicht sicher nachgewiesen.

nebst grösseren milchblauen Quarzindividuen und mehr oder weniger dunklem Chlorit; zuweilen wird die Structur durch die Anwesenheit grösserer rother oder grauer Feldspathkrystalle deutlich porphyrtig. U. d. M. findet man, dass grössere, ziemlich zersetzte Plagioklas- und Mikroperthitindividuen, auch etwas Mikroklin, durch eine mörtelähnliche Zwischenmasse getrennt sind, welche hauptsächlich aus ziemlich isometrisch ausgebildeten Quarzindividuen besteht. Basische Gemengtheile sind in den Gesteinsproben verhältnissmässig untergeordnet vorhanden, es finden sich Chlorit, Epidot, magnetitähnliches Erz u. s. w., nicht Biotit oder Hornblende.

Grauer Wexiögranit. Der in der Gegend von Sjögelö auftretende Wexiögranit enthält gewöhnlich reichliche basische Ausscheidungen und ähnelt häufig etwas dem Upsalagranit. Eine nicht ganz typische Probe, welche von der Grenze gegen den Gang von Sjögelöporphyr an der Eisenbahn NW. von Sjögelö stammt, besteht aus grösseren Plagioklasindividuen oder Aggregaten von Individuen, zum grossen Theil in Kaolin und Muscovit umgewandelt, zwischen denen eine hypidiomorph-körnige Masse von Orthoklas, Mikroklin, Plagioklas und Quarz vorhanden ist. Ferner findet sich tiefgrüne Hornblende von kräftigem Pleochroismus (a gelblich, b und c bräunlich grün), grünfarbiger Biotit, z. Th. in farblosen Glimmer, Chlorit und Epidot zersetzt. Auch Krystalle von Titanit, Apatit und Zirkon sind nicht spärlich anwesend.

Etwas verschiedenartig ist der Granit, in welchen N. von Funghult der Granitporphyr vom Funghulttypus übergeht. Basische Ausscheidungen waren hier nicht zu beobachten, Hornblende fehlt völlig, Biotit ist aber reichlich anwesend. Zuweilen sieht man Spuren von Mikropegmatitstructur. Der Granit, welcher zwischen Möeryd und Apparp in Mikrogranit übergeht, gehört nach den Aufnahmen der geol. Landesunterzuchung zum Typus »feinkörniger Granit«, ist aber besser hieher zu rechnen; ich werde denselben später bei der Beschreibung der Emarpporphyre erwähnen.

b. *Aplitgranit (feinkörniger Granit).*

Typische Apliten kommen in Verbindung mit grauem Wexiögranit häufig vor, so z. B. in schlierenartigen Gängen an dem obenerwähnten Uebergange in den Funghultporphyr N. von Funghult. Aplitisch ist auch ein Gestein aus der Gegend von Solnehult (Kirchsp. Wimmerby). Makroskopisch ist dasselbe fast sandsteinsähnlich wegen der rundlichen Quarzindividuen, und auch u. d. M. sind diese fast kugelförmigen, seltener mehr dihexaëderähnlichen Individuen der am meisten hervortretende Bestandtheil. Die Hauptmasse besteht aus Feldspath (grösstentheils Plagioklas, auch Orthoklas), welcher ebenfalls häufig idiomorphe Begrenzung zeigt, so dass die Structur panidiomorph-körnig ist. Ferner findet sich reichlich Muscovit, der gegen den Quarz deutlich allotriomorph begrenzt ist. Auch vereinzelte Krystalle von Magnetit sind zu beobachten, im Übrigen ist das Gestein sehr arm an accessorischen Gemengtheilen. Hie und da, besonders um die Quarzindividuen kranzförmig angehäuft, findet sich ein röthlicher, hämatitartiger Staub.

Es giebt aber auch eine Reihe von Gesteinen, welche freilich nicht ganz typische Aplite sind, aber sich doch denselben innig anschliessen, und welche stockförmig, wenn auch immer in sehr kleinen Massen auftreten. Als »feinkörniger Granit« sind in den Publikationen der geol. Landesuntersuchung Gesteine aus verschiedenen Gegenden Smålands bezeichnet, welche gewöhnlich in verhältnismässig kleinen Massiven auftreten und durch feinkrystallinische, etwas zuckerkornähnliche Structur ausgezeichnet sind. Im Kirchspiel Hesselby an der Grenze gegen die Hällefinta liegt eines der grössten dieser Gebiete. Ich habe dasselbe freilich nicht vollständig untersucht, es scheint aber, dass es z. Th. aus sauren, feinkörnigen Wexiögraniten besteht, welche an mehreren Orten, so bei Möeryd, Hult etc., zu Gesteinen der Eorhyolithformation in naher Beziehung stehen, so dass zuweilen eine scharfe Grenze kaum gezogen werden kann. Es ist in Folge dessen auf der Karte häufig Granit als Hällefinta und Hällefinta als Granit bezeichnet worden. Etwas verschieden ausgebildet sind die Gesteine, welche ich im Folgenden als Aplitgranite bezeichne, und welche mit dem Begriffe »feinkörniger Granit« besser übereinstimmen. Schön sieht man dieselben z. B. bei Högebro (NO. von Sjögelö). Das Gestein ist in verschiedenen Felsen etwas verschiedenartig entwickelt; gangförmig tritt dasselbe sicher nicht auf, da der Gebirgsgrund in einem kleinen rundlichen Gebiete an mehreren Punkten sichtbar ist und immer aus demselben Gestein besteht; ferner ist der am Nordufer des Flusses wahrnehmbare Contact gegen mittelkörnigen Granit sehr verwickelt, gar nicht gangähnlich. Bisweilen ist das Gestein sehr gleichmässig ausgebildet, hell grau-röthlich; man beobachtet vereinzelte Quarz- und Feldspathkörnchen, im grossen und ganzen ist aber die Zusammensetzung nicht makroskopisch bestimmbar. Zuweilen wird die Structur mehr normal-granitisch, in anderen Fällen deutlicher aplitisch, fast sandsteinähnlich, mit rundlichen Quarzindividuen. Gelegentlich wird sie auch porphyrisch, und das Gestein zeigt in diesem Falle grosse Ähnlichkeit mit den Granitporphyren vom Funghulttypus. U. d. M. sind die porphyrisch hervortretenden Krystalle allotriomorph begrenzt und bestehen aus Orthoklas, Plagioklas und Quarz. Die Individuen der Grundmasse sind grösstentheils isometrisch ausgebildet, der Quarz tritt in rundlichen Individuen auf, niemals als allotriomorphe Zwischenmasse, und auch der Feldspath (Orthoklas und Plagioklas) zeigt Andeutungen von Krystallbegrenzung. Die Structur ist demgemäss panidiomorph-körnig, wenn auch nicht so schön entwickelt wie in den oben erwähnten Apliten; wie dort findet man auch hier die Quarzkörner von eisenoxydartigem Staub umgeben. Dagegen fehlt hier der primäre Muscovit, und man findet statt desselben in der Gesteinsmasse etwas chloritische Substanz.

Der in Contact auftretende Granit schliesst sich seiner Zusammensetzung nach dem Aplitgranit innig an, ist aber grobkörniger und zeigt deutlich gewöhnliche Granitstructur. Im Dünnschliff ist sogar die Abgrenzung undeutlich, Biotit und Titanit, Erz und Zirkon finden sich in

beiden Gesteinen, und ich halte den »Aplitgranit« hier nur für eine grosse, unregelmässig geformte Ausscheidung in Wexiögranit.

Wenn es nicht zu beweisen ist, dass der Granit von Högebro mit den Porphyrgesteinen in Verbindung steht, so ist dies bei einigen anderen Gesteinen, zu deren Beschreibung ich jetzt übergehe, ganz unzweifelhaft der Fall. In der Gegend von Storebro, N. von einer Linie zwischen Råd-hult und Rostorp, kommen Gesteine vor, welche von HOLST¹ als Hällefintgneiss und Gneiss bezeichnet sind, und nach ihm sowohl in einander als in Hällefinta übergehen. Es wird auch das Vorkommen von Granit-»einschlüssen« in denselben von mehreren Orten erwähnt. HOLST hat sowohl »Augengranit« als auch rothen Wexiögranit gefunden, und zeigt, dass sie nicht Granitapophysen sein können, weil sie bisweilen allseitig von Hällefintgneiss umschlossen sind; er giebt aber keine Erklärung. Wenn nun diese Einschlüsse in einem krystallinischen Schiefergestein schon an und für sich sehr bemerkenswerth sind, so ist es um so merkwürdiger, dass sie für den Hällefintgneiss über grosse Gebiete hin fast charakteristisch sind; ferner ist zu erwähnen, dass sie gegen das Hauptgestein sich nie scharf abgrenzen, sondern gewisse Verwandtschaft zeigen. Dieselben als eine Art Conglomeratgerölle aufzufassen ist ganz unmöglich; wenn es nach den hier vorliegenden Untersuchungen als festgestellt gelten kann, dass die Hällefinten, in welche diese Gesteine übergehen, auf eruptivem Weg entstanden sind, so wird eine Erklärung möglich, wenn man annimmt, dass auch der Hällefintgneiss und der Gneiss hier eruptiv sind, und diese Erklärung ist auch, wie ich unten zeigen werde, aus petrographischen Gründen die richtige. Mir scheint es dann das wahrscheinlichste zu sein, dass die erwähnten Einschlüsse Ausscheidungen sind, welche etwa gleichzeitig mit der umgebenden Gesteinsmasse gebildet wurden. Die gleiche Beziehung erhalten wir dann auch zwischen den Hällefinten und vielen der sie umgebenden Graniten, und wenn die hier ausgesprochene Ansicht richtig ist, würde diese Beziehung analog sein mit derjenigen, welche aus verschiedenen Gegenden beschriebene grössere stockförmige Ausscheidungen von Diorit zu dem umgebenden Granite zeigen, der häufig in solchem Falle reich an kleineren »basischen Ausscheidungen« ist². Viel weniger wahrscheinlich kommt es mir vor, dass die »Einschlüsse« als theilweise resorbirte Bruchstücke älterer Gesteine aufzufassen sind.

Die Ursache, dass man diese Gesteine für Gneisse gehalten hat, liegt in ihrem Aussehen. Schichtung ist freilich nie vorhanden, dagegen sehr häufig eine Parallelstructur oder sogar eine Schiefrigkeit. Diese Parallelstructur wird zuweilen durch einen innigen Wechsel röthlicher und dunkler Streifen hervorgerufen; in anderen wechselt in solchen

¹ Beskrifn. till kartbl. Hvetlanda S. 17.

² Solche Thatsachen sind z. B. von HÖGBOM aus dem Upsalagebiete beschrieben (Geol. Fören. Förh. 15: 251 u. 262). Auch dürfte die Auffassung dieses Verfassers über das Verhältniss zwischen der s. g. Hällefinta von Upsala und Upsalagranit mit der von mir oben vorgeschlagenen Hypothese zusammenfallen.

mikroskopisch dünnen Lagen das Verhältniss zwischen Quarz und Feldspath, und wenn dann der Feldspath etwas zersetzt ist, tritt die Structur deutlich hervor. Noch häufiger hängt dieselbe von der lagenweisen Anordnung des glimmerartigen Gemengtheils ab. Zuweilen ist aber die Structur rein granitisch, gelegentlich mit schlierenartigen Ausscheidungen, welche sogar die Schieferigkeit überqueren; nicht selten findet man sogar schriftgranitähnliche Ausbildungsformen. Wenn die Structur granitisch ist, ähnelt das Gestein dem Granit von Högebro. Häufig enthält es aber reichlich basische Gemengtheile. Mikroskopisch sind alle diese Gesteine — wenn einigermaassen typisch — durch die Anwesenheit rundlicher Quarzindividuen ausgezeichnet, welche jedenfalls nicht jünger sind als der Feldspath der Grundmasse. Dieser zeigt mehr oder weniger idiomorphe Begrenzung, ist aber häufig stark zersetzt, und besonders in diesem Falle tritt der Gegensatz zwischen Quarz und Feldspath deutlich hervor. Die Structur zeigt bisweilen Analogien mit derjenigen jüngerer krystallinischer Schiefergesteine; dies dürfte aber bei der Aplitstructur immer der Fall sein. Nur untergeordnet kommt auch allotriomorpher Quarz vor. Die Parallelstructur wird zuweilen (Gyllekulla) durch die streifenweise Anordnung von Zersetzungsprodukten, zuweilen auch durch die Anordnung der basischen Gemengtheile (hauptsächlich Biotit) hervorgerufen. Wenigstens der Anlage nach ist diese Structur wahrscheinlich primär. — Die granitischen Ausscheidungen im Gestein von Gyllekulla zeigen in der Zusammensetzung nichts abweichendes, nur ist die Structur hypidiomorph-körnig.

Die SO. von Storebro auftretende »Hälleflinta«, in welche der Aplitgranit übergeht, ist ein auf der Grenze zwischen dem Emarp- und Lönnebergatypus stehender Porphyry. Die Einsprenglinge zeigen unbestimmte Begrenzung, und die Grundmasse ist sehr feinkrystallinisch. Ich habe die verbindenden Glieder mikroskopisch nicht untersucht, das hier erwähnte Gestein zeigt aber keine Verschiedenheiten, welche einen Uebergang unwahrscheinlich machen.

Ich gehe nun zu der Besprechung einiger sehr bemerkenswerther Varietäten über, welche an mehreren Orten auch geognostisch verfolgbare Uebergänge zu den vulkanischen Gesteinen vermitteln. In der Gegend von Rådult wird die Streifung des Gesteins bisweilen sehr fluidalähnlich, so dass man sie eher für Fluidalstructur als für Schichtung oder Lagenstructur halten würde. Makroskopisch tritt dieselbe in der Form eines sehr innigen eutaxitischen Wechsels von schwarzen und rothen Streifen auf; die rothen Streifen schliessen sich bisweilen zu breiteren Bändern zusammen. Porphyrisch enthält das Gestein kleine hellröthliche, scharf begrenzte Feldspathkrystalle. U. d. M. findet man, dass die schwarze Farbe von zahllosen winzig kleinen Erzpartikelchen hervorgerufen wird, welche in den rothen Partien fehlen; dies ist aber fast der einzige Unterschied. Die breiteren rothen Streifen bestehen dagegen aus einem grobkrystallinischen Aggregate ziemlich isometrischer, aber allotriomorpher, zuweilen schwach undulös auslöschender Quarzindividuen. Sie sind z. Th. gegen die Hauptmasse scharf abgegrenzt, zuweilen greifen sie

tief in dieselbe ohne scharfe Grenze ein, Partien von ihr umhüllend, so dass sie nicht als Ausfüllungen sekundärer Sprünge aufgefasst werden können. In der Grundmasse finden sich Mikropegmatitpartien, ähnlich den in den später zu besprechenden Granophyrgesteinen vorkommenden, recht verbreitet, und der Feldspath ist häufig über verhältnissmässig grosse Theile gleich orientirt. Es dürfte kaum bezweifelt werden können, dass die Fluidal-structur von Anfang an ausgebildet war, wenn auch das Gestein sekundär grosse Veränderungen (Entglasung?) erlitten hat.

Noch bemerkenswerther ist aber ein Gestein aus der Gegend S. von Rådult, nahe an Gökhult, derselben Gegend, wo eines der schönsten »Vulkangesteine« vorkommt. Es zeigt makroskopisch nicht viel merkwürdiges: die Structur der Hauptmasse ist derjenigen der Aplitgranite völlig ähnlich, man bemerkt aber, besonders an der verwitterten Oberfläche, dass im Gestein zahlreiche kugelige Partien von zuckerkornähnlicher Quarzsubstanz eingeschlossen sind, so dass man ein Conglomerat vor Augen zu haben glaubt. Bei näherer Betrachtung findet man aber, dass sie immer oder doch sehr häufig von der Grundmasse ähnlichen, aber etwas tiefer roth gefärbten Partien umgeben sind. Dem mikroskopischen Aussehen nach schliesst sich das Gestein freilich den Aplitgraniten nicht so nahe an, wie man erwartet, aber sowohl die Structur als das geognostische Auftreten verweisen auf eine Grenzfaciesbildung der Granite, während andererseits die Analogie mit den Kugel- und Lithophysen-Eorhyolithen (vergl. die Bemerkungen über das geognost. Auftreten derselben) sehr gross ist. Die Hauptmasse enthält zahlreiche allotriomorphe Quarzindi-

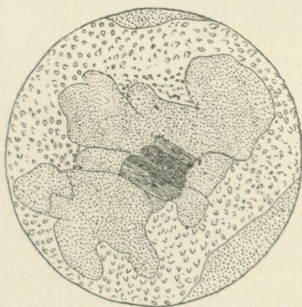


Fig. 1. Kugelstruktur im Granit von Gökhult.

viduen in einer feinkrystallinischen sericitreichen Masse. Die kugelähnlichen Gebilde, oder die Granosphärite, wie sie vielleicht besser zu benennen wären, sind, wie aus Fig. 1 hervorgeht, nicht sehr genau sphärisch, sondern aus mehreren, bisweilen, aber nicht immer, kugelförmigen Partien zusammengesetzt, welche gewöhnlich von schmalen Sericitkränzchen umgeben werden. Sie sind viel feinkrystallinischer als die Hauptmasse und der dichten »Hälleflinta«, z. B. derjenigen von Storebro, etwas ähnlich; die Begrenzung zwischen den Gemengtheilen ist nicht deutlich wahrzunehmen. Im Inneren der Kugeln kommen mitunter Feldspathkrystalle vor; ich konnte aber nicht entscheiden, ob dies vielleicht ein Zufall war. Wo die Kugeln grösser sind, gehen

sie nach innen häufig mit ziemlich scharfer Grenze in ein Aggregat von grossen allotriomorph begrenzten Quarzindividuen über. Von eigentlicher concentrischer Structur ist jedoch nicht die Rede, und die Entstehungsweise dürfte dieselbe sein, wie diejenige der Lithophysen im Eorhyolith von Kolsjön. Für die vulkanische Entstehung spricht vielleicht auch die an perlitische Absonderung erinnernde Anordnung von Staubpartikeln in der Grundmasse, welche derjenigen der am meisten veränderten Varietäten des Kolsjögesteins etwas ähnlich ist.

Auch in anderen Theilen des Sjögelögebietes kommen aplitähnliche Granite vor, so z. B. bei Faggemåla. Ich werde indessen auf dieselben hier nicht näher eingehen.

II. Gabbrogesteine.

Diese Gesteine sind früher von EICHSTÄDT¹ ausführlich behandelt. Da die Beziehungen derselben zu den hälleflintartigen Gesteinen bisher nicht näher untersucht worden sind, verweise ich nur auf die erwähnte Abhandlung, um so mehr, als sie von einem Resumé in deutscher Sprache begleitet ist. Dass dieselben aber mit einander verbunden sind, halte ich nach dem, was ich gesehen habe, für sehr wahrscheinlich, und dafür sprechen auch die petrographischen Verhältnisse, wenn man ihre für selbständige Gesteinergüsse eigenthümlichen Charaktere bedenkt, während es unter den »Hälleflinten« solche giebt (vergl. augitführenden Porphyritgranophyr), die ihrer Zusammensetzung nach gewissen Gabbrogesteinen ähneln.

B. Gesteine von mittlerer Stellung

(Eudiagnostisch vollkrystallinische Porphyre).

III. Massig auftretende porphyrische Gesteine.

a. *Funghulttypus* (eigentl. *Granitporphyre*).

Unter den Gesteinen des Sjögelögebietes gehören hierher die früher als Hälleflinta oder meistentheils als Hälleflintgneiss bezeichneten Gesteine, deren Grundmasse schon makroskopisch deutlich granitisch ist, wenn man auch ihre Zusammensetzung nicht ohne mikroskopische Untersuchung feststellen kann. Von den Aplitgraniten unterscheidet sie die Anwesenheit makroskopischer, scharf begrenzter, idiomorpher Einsprenglinge, von den Mikrograniten des Emarptypus nur das etwas gröbere Korn der Grundmasse. Ihre schönste Entwicklung zeigen dieselben in der Gegend zwischen Funghult und Totarp, können aber an der ganzen Nordseite des Gebietes noch bis nach Sjöhult W. von Bellö verfolgt werden. — Bei Funghult liegen in einer röthlichen, dem Aplitgranit von Högebro ähnlichen Grundmasse grosse porphyrische Einsprenglinge von Feldspath, sowohl hellrother Orthoklas als grünlicher Plagioklas, und ferner rundliche Individuen von milchblauem Quarz. Besonders an verwitterter Oberfläche treten die-

¹ Bih. till K. Sv. Vet. Akad. Förh. XI n:o 14.

selben schön hervor, und das Aussehen wird demjenigen des Emarp-Porphyr von Hamphorfva ähnlich. Auf frisch geschlagenen Bruchflächen sind sie weit weniger auffallend, besonders tritt die Grenze zwischen den Feldspatheinsprenglingen und der Grundmasse nicht so deutlich hervor. Dunkelfarbige Aggregate von chlorit- oder glimmerähnlicher Substanz sind reichlich vorhanden, zuweilen finden sich wohl auch Biotiteinsprenglinge. Die Farbe wechselt bisweilen, indem sie etwas ins Graue übergeht, und nicht selten fehlen die Quarzeinsprenglinge ganz; in anderen Fällen findet man neben dem blauen Quarz oder an der Stelle desselben gelben Quarz.

Auch bei Stenkulla findet man ein granitporphyrisches oder sogar porphygranitisches Gestein von grauer Farbe, das sich dem grauen Wexiögranit der Gegend innig anschliesst, so dass beide häufig in Handstücken nicht zu unterscheiden sind. Contact ist aber an einigen Orten zu sehen.

Mikroskopisch wurden bisher nur einige Proben aus der Gegend N. von Funghult, nahe am Contact gegen Wexiögranit, untersucht. Die gelbfarbigen *Quarzeinsprenglinge* (die bläulichen habe ich im Dünnschliff nicht gesehen) bestehen aus einem Aggregat von allotriomorphen Körnchen; sie enthalten als Einschlüsse kleine sechsseitige oder rektanguläre Täfelchen, bisweilen unregelmässig begrenzt, wahrscheinlich von einem glimmerartigen Mineral, wegen der hellen Farbe jedenfalls nicht Eisenglimmer. Auch der *Feldspath* besteht häufig aus verwachsenen Individuen, sowohl von Plagioklas als auch von Orthoklas. Gewöhnlich ist derselbe stark kaolinisirt. Die bisweilen hypidiomorph-körnige, bisweilen mehr aplitische Grundmasse besteht aus *Quarz*, *Mikroklin*, *Orthoklas*, *Plagioklas*, *Biotit* mit Einschlüssen von *Rutilnadelchen*, und z. Th. in *Muscovit* und *Chlorit* umgewandelt, sowie aus *Ilmenit*, *Titanit*, *Apatit* und *Zirkon*. Der Quarz tritt gewöhnlich als allotriomorphe Zwischenmasse auf, weniger oft in rundlichen Individuen; er ist arm an Einschlüssen, enthält jedoch gelegentlich opake Körner, doppelbrechende Täfelchen, die ich für Feldspath halte, sowie Flüssigkeitseinschlüsse. Der Feldspath zeigt häufig idiomorphe Begrenzung, besonders der Plagioklas und der Mikroklin; letzterer kommt auch in Partien vor, die an eine Zwischenklemmungsmasse erinnern. Der Orthoklas ist öfters sehr frisch, zeigt gelegentlich Zonarstruktur und tritt bisweilen als Karlsbader Zwilling auf. Auch der Plagioklas bildet Viellinge, welche wiederum nach einer dem Karlsbader Gesetz entsprechenden Weise mit einander verwachsen zu sein scheinen. Neben den frischen Feldspathkörnern — und zwar in noch grösserer Menge — kommen auch solche vor, in denen die Kaolin- und Muscovitumwandlung schon bedeutend fortgeschritten ist. Gelegentlich sieht man in denselben noch Spuren von Zwillingstrefung, und ich halte es für wahrscheinlich, dass sie alle aus Plagioklas bestehen. Im Biotit beobachtet man dunkle, haarförmige, sich unter 60° kreuzende Mikrolithe, die wohl als Rutil zu deuten sind. Die übrigen Gemengtheile verhalten sich ähnlich wie in den unten zu beschreibenden Emarpporphyren.

Von Granitporphyren aus anderen Gegenden Smålands sind nur wenige bemerkenswerth. Ich erwähne unter denselben ein W. von Oskars-

hamn auftretendes Gestein mit grossen, röthlichen Feldspatheinsprenglingen, welche »Grundmasseeinschlüsse« enthalten, in einer durch Eisenoxyd tiefrothfarbigen Grundmasse. Nach SVEDMARK soll dies Gestein mit den Hälleflinten in Verbindung stehen. — Hieher gehört auch eine Gesteinsprobe aus der Gegend »1000 mr. W. von N. Fagerhult«. Grosse porphyrische Einsprenglinge bestehen aus Mikroperthit und sind unbestimmt begrenzt, ferner finden sich Anhäufungen von Biotit mit Apatit, Titanisen und Epidot. Die Grundmasse ist aber feinkörniger, so dass sich das Gestein dem Emarptypus nähert. Dagegen dürfte ein »NO. von Möckhult« vorkommendes Gestein als ein Paskallavikporphyr aufzufassen sein und ist, wenn es stockförmig auftritt, ein weiterer Beweis für die innige Verbindung zwischen denselben und den nicht gangförmigen Porphyrgesteinen.

b. *Emarptypus (Mikrogranite).*

Als chemisch und mechanisch mehr oder weniger veränderte Mikrogranite ist von den småländischen Hälleflinten die grosse Hauptmasse zu bezeichnen, wenn auch dasselbe nicht streng für die Gesteine des Sjögelögebietes gilt. Es sind indessen diese Gesteine in verschiedenen Gegenden sehr verschieden entwickelt, und ich werde hier zuerst die wichtigsten im Sjögelögebiet vorkommenden Gesteine beschreiben, um später einige sich anschliessende bemerkenswerthe Varietäten aus anderen Gebieten zu erwähnen.

Gestein aus der Gegend Hamphorfva—Marianelund. Diese Gesteine sind häufig schön porphyrisch entwickelt. Eine der schönsten Varietäten, welche mehrmals in der geologischen Litteratur erwähnt ist, tritt in der Gegend von Hamphorfva¹ nahe an der Eisenbahnstation Emap auf. Dasselbe enthält in einer rothbraunen, schon makroskopisch nicht völlig dichten Grundmasse, welche sich dem Aussehen nach feinkörnigen Varietäten von Aplitgraniten anschliesst und in dünnen Splintern etwas durchscheinend ist, grosse, zuweilen bis 3 cm. lange, idiomorph begrenzte Einsprenglinge von hellröthlichem, perlmutterartig glänzendem Orthoklas und mehr untergeordnet von trübem, grünlichem Plagioklas. Ferner findet sich Quarz in bis fast centimeterlangen, milchblauen, fettglänzenden Individuen, und daneben treten Aggregate von chloritartigen Gemengtheilen als kleine rundliche Partien hervor. Es ist besonders die Anwesenheit des blauen Quarzes, welche das porphyrische Aussehen hervorruft. In anderen Varietäten kann aber derselbe fehlen oder auch von farblosem Quarz ersetzt werden. Dann wird das Gestein zuweilen den Aplitgraniten ähnlich, was besonders für einige durch Druck veränderte Modifikationen gilt, oder es nähert sich auch, wenn die Grundmasse weniger feinkörnig ist, den Funghultporphyren. — Das Gestein ist freilich den porphyrischen Ganggesteinen etwas ähnlich, aber Verwechslungen sind wohl im allgemeinen nicht zu fürchten.

¹ Nach derselben habe ich in meiner vorläufigen Mittheilung diese Gesteine als Hamphorfvaporphyre bezeichnet. Als allgemein gültiger Name ist derselbe jedoch nicht geeignet, erstens weil Hamphorfva ein wenig bekannter Ort ist, und ferner weil das dort vorkommende Gestein nicht das *gewöhnliche* Aussehen dieses Typus besitzt.

Von den im Sjögelögebiet vorkommenden unterscheidet es sich durch mikrogranitische Structur, von den Paskallavikporphyren durch die rothe Farbe der Grundmasse und der Einsprenglinge, sowie durch andere Charaktere.

Nun finden sich indessen sogar in der Gegend von Emarp mehrfach Gesteine, welche geognostisch mit den Hamphorfvaporphyren innig verbunden sind, aber äusserlich sehr abweichen. Es sind graue oder bräunliche, bisweilen rein schwarze, völlig felsitische Gesteine; wenn Einsprenglinge vorhanden sind, bestehen sie nur aus Feldspath, und das Gestein ähnelt dann den von TÖRNEBOHM als Oligoklasporphyre bezeichneten Hälleflinten aus Dalsland. Ist nun in diesem Falle die Grundmasse deutlich körnig, so vermitteln diese Gesteine zuweilen den Uebergang zu den grauen Porphyren, z. B. aus der Gegend von Möeryd, welche unten beschrieben werden. Vielleicht stehen auch rein grünsteinähnliche Formen mit ihnen in Verbindung, und die so häufig auftretenden Gänge von zersetztem Diorit wären vielleicht nur als eine Differenzirungsfacies derselben zu betrachten.

Die chemische Zusammensetzung ist nach einer von H. SANTESSON am Material von Hamphorfvä ausgeführten Analyse¹ die folgende.

Si O ₂	72.76 %	72.74 % ²
Al ₂ O ₃	14.89	—
Fe ₂ O ₃	0.95	—
Mn O	0.13	—
Ca O	1.26	—
Mg O	0.46	—
K ₂ O	4.50	—
Na ₂ O	4.25	—
H ₂ O	0.54	—
	99.74 %	

Ti O₂ ist im Gestein vorhanden, wurde aber nicht bestimmt.

Das mikroskopische Aussehen des Gesteins ist folgendes: In einer mikrogranitischen *Grundmasse*, welche aus Quarz, Orthoklas und Plagioklas, bisweilen auch etwas Mikroklin, ausserdem aus Biotit und dessen Umwandlungsprodukten besteht, liegen Einsprenglinge von *Quarz, Orthoklas, Mikroklin, Plagioklas, Biotit, Titaneisen, Magnetit, Titanit, Pyrit, Apatit* und *Zirkon*; dieselben werden von *Epidot, Muscovit, Calcit, Flusspath* und *Chlorit* als sekundären Producten begleitet. Von diesen Mineralien können indessen nur Quarz, Orthoklas, Plagioklas und Biotit als wesentliche Bestandtheile gelten; Titaneisen, Zirkon und Apatit kommen fast immer, Mikroklin und Titanit sehr häufig vor.

¹ Weil chemische Analysen der Smäländer "Hälleflinten" zur Zeit fast vollständig fehlen, hat Hr. Dr. H. SANTESSON im Laboratorium der geologischen Landesuntersuchung gütigst vollständige Analysen der vier wichtigsten Typen ausgeführt. In allen diesen wurde das Eisen, weil nur in geringer Menge anwesend, als Fe₂ O₃ berechnet.

R. MAUZELIUS hat ferner drei Kieselsäurebestimmungen gemacht. — Beiden Herren danke ich hier bestens für die Förderung, welche sie dadurch meiner Untersuchung angedeihen liessen.

² Nach Bestimmung von MAUZELIUS.

Die Vertreter dieses Typus sind fast immer ziemlich stark umgewandelt. Auch die mechanische Deformation ist von sehr wechselnder Stärke; immer sieht man Spuren, welche sich durch schwache undulöse Auslöschung des Quarzes und Zerbrechungen der Plagioklaslamellen kund thun, bisweilen kann sie sich aber bis zur vollständigen Zerquetschung des Gesteins steigern.

Der *Quarz* tritt als Einsprengling wohl immer krystallographisch begrenzt auf, die Krystalle sind indessen gewöhnlich entweder zerbrochen oder gerundet. Auch magmatische Einbuchtungen fehlen nicht, jedoch sind die Corrosionsphänomene im allgemeinen nicht tiefergehend. Gelegentlich sieht man schöne Dihexaëder, ausnahmweise ist auch das Prisma gut ausgebildet. Undulöse Auslöschung, mehr oder weniger deutlich entwickelt, zeigt er, wie schon oben gesagt, sehr oft; bisweilen kann man die bekannte Erscheinung wahrnehmen, dass die Quarzkrystalle aus mehreren Körnern bestehen, welche nahezu, aber nicht völlig, gleichzeitig auslöschten.

An Einschlüssen ist der Quarz ziemlich reich; von diesen sind Flüssigkeitseinschlüsse die häufigsten. Sie sind meistentheils reihenweise angeordnet und gerundet, birnförmig, lappig, langgestreckt oder seltener dihexaëdrisch. Oft enthalten sie eine grössere oder kleinere, auch bei verhältnissmässig bedeutender Grösse sehr lebhaft tanzende Libelle, welche, wie in mehreren Fällen nachgewiesen wurde, bei sehr gelindem Erwärmen verschwindet. Sie würden also aus flüssiger Kohlensäure bestehen, wie die von EICHSTÄDT in Quarzeinsprenglingen aus Gangporphyr von Karls-
torp gefundenen Einschlüsse¹. Es ist dies insofern bemerkenswerth, als sonst, wie es scheint, Kohlensäureeinschlüsse in quarzporphyrartigen Gesteinen äusserst selten auftreten, und könnte vielleicht für eine gewisse Verwandtschaft der beiden Gesteine sprechen. — Neben den Flüssigkeitseinschlüssen kommen im Quarz auch Grundmasseeinschlüsse, allerdings nicht dihexaëdrisch begrenzt, opake Erzkörner, Glimmerschuppen etc. vor.

Der *Orthoklas* erscheint oft in ziemlich grossen (bei Hamphorfva bisweilen fast 3 cm. langen) Krystallen, welche jedoch ebenso wie die des Quarzes häufig zerbrochen sind. Er bildet zuweilen Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz, ist oft mit grösseren Plagioklasindividuen verwachsen und zeigt fast immer mikroperthitische Structur. Nur ausnahmsweise ist er so frisch und durchsichtig, dass man die innere Beschaffenheit studiren kann; in der Regel erscheint er durch Kaolinisirung getrübt, und es haben sich daneben winzige muscovitartige Blättchen ausgeschieden.

Mit dem Orthoklas verwachsen, oft ohne völlig scharfe Grenze, oft auch in selbständigen Körnern, kommt, jedoch nicht in so grosser Menge oder so konstant wie der Orthoklas, ein Feldspath vor, der eine ausgeprägte feine Gitterstreifung zeigt und wohl als *Mikroklin* zu deuten ist. Im Uebrigen ist er dem Orthoklas ähnlich, scheint aber etwas weniger umgewandelt zu sein.

Auch *Plagioklas* kommt als Einsprengling in grosser Menge vor, ist aber bedeutend stärker umgewandelt als der Kalifeldspath. Bisweilen

¹ Geol. Fören. Förh. 6: 709.

scheint es, als wären die mit Orthoklas verwachsenen Individuen die frischesten. In diesen und anderen Körnern, welche man in den am wenigsten veränderten Varietäten des Gesteins findet, kann man noch die ursprüngliche Zwillingstreifung vollständig erkennen; man sieht dann neben der gewöhnlichen Lamellirung nach dem Albitgesetz auch bisweilen andere, die vorigen kreuzende Lamellen nach dem Periklingesetz. Aber auch diese frischesten Individuen sind gewöhnlich durch Kaolinisierung getrübt und von sekundärem Muscovit durchwachsen. Wenn der Plagioklas noch etwas weiter umgewandelt ist, findet man oft neben den genannten Mineralien in reichlicher Menge Körner von Epidot, und sehr oft sind die Krystalle fast völlig in eine pinitoidartige Substanz oder in ein Gemenge von Pinitoid mit Epidot umgewandelt; man kann das ursprüngliche Mineral dann nur durch die Uebergänge in frischeren Plagioklas bestimmen. Oft sind Krystalle, welche fast vollständig aus diesen Umwandlungsprodukten bestehen, von einer ganz dünnen, nicht idiomorphen Rinde von frischer Feldspathsubstanz umgeben, die wahrscheinlich durch sekundären Zuwachs der Krystalle gebildet worden ist. Gelegentlich kann man auch wahrnehmen, dass die Umwandlung von den Grenzlinien der Zwillinglamellen aus fortschreitet, welche dann von dicht angehäuften Staubpartikeln markirt sind. Nur ausnahmsweise zeigen die Plagioklaskrystalle Biegungen und verwerfungsartige Zerbrechungen, bei denen zusammengehörige Theile noch zu erkennen sind.

In einem einzigen Falle habe ich in einer Gesteinsprobe aus dem Porphyrr des Hamphorfvamassivs einen Orthoklaskrystall wahrgenommen, welcher zahlreiche mikropegmatitisch eingewachsene Individuen von ziemlich einschlussarmen Quarz enthält. Dieselben sind geradlinig begrenzt, zeigen z. Th. sogar deutliche Krystallumrisse und besitzen durchaus das Aussehen des Quarzes im Schriftgranite. Es darf diese Structur wohl als weiterer Grund für die Ansicht von der eruptiven Entstehung des Gesteins hervorgehoben werden. Man würde zwar in diesem Falle an einen fremden Einschluss denken können, die Analogie mit den völlig entsprechenden, unten zu beschreibenden mikropegmatitischen Verwachsungen in dem nahestehenden Gestein von Högsrum macht diese Annahme jedoch wenig wahrscheinlich.

Der *Biotit* kommt, wenn frisch, in stark pleochroitischen unregelmässig begrenzten Tafeln vor; bisweilen sind die Lamellen etwas gebogen und zeigen Spuren von mechanischer Deformation. Gewöhnlich ist er aber sehr umgewandelt. So sieht man bisweilen zwischen frischen Biotitlamellen Blättchen von farblosem Glimmer eingeschaltet, oder es gehen Biotit-schuppen in mehr bräunliche Partien über; öfters wird er unter Erzabscheidung in *Epidot* umgewandelt. In anderen Fällen sieht man im Gestein keine Spuren von frischem Biotit, sondern nur stark pleochroitischen (parallel d. Spaltb. tiefgrünen, senkrecht zu ders. hellgelben), schwach doppelbrechenden *Chlorit* (Pennin) und neben diesem Epidot und hie und da blaue, isotrope Körner von *Flusspath*. Auch finden sich graugrünliche, nicht pleochroitische (vielleicht auch chloritartige) Partien, die gelegentlich ebenso wie der Glimmer Apatit- und Zirkonkrystalle umhüllen. Von

einigem Interesse sind die im Gestein zahlreich vorkommenden opaken Erzkörner. Sie sind gewöhnlich stark gerundet, so dass man die ursprüngliche Krystallform nicht erkennen kann; als Umsäumung der Körner, auch bisweilen von dem Erze umschlossen und längs Sprüngen in demselben abgesetzt, findet sich ein körniges, stark licht- und doppelbrechendes Aggregat von Titanit mit einem in Folge der groben krystallinischen Structur von den gewöhnlichen Leukoxenumsäumungen etwas abweichenden Aussehen. Gelegentlich nimmt auch der Titanit so überhand, dass von dem ursprünglichen Erze nur ein kleiner Kern übrig bleibt, und schliesslich finden sich auch völlig ähnliche Titanitaggregate, die jetzt mit keinem Erz in Verbindung stehen. Diese Beobachtung, dass nämlich Titanit und Erz zu einander in umgekehrtem Verhältniss stehen, sowie das ganze Auftreten des Titanits, machen es wahrscheinlich, dass der Titanit aus dem Erze entstanden sei, und dass dieses aus *Ilmenit* bestehe. Der Ilmenit gehört zu den ältesten Ausscheidungen der Gesteinsmasse, jedoch schliesst er oft Körner von Apatit und Zirkon ein. Gelegentlich nehmen die Umsäumungen auch ein mehr typisches Leukoxenaussehen an.

Titanit kommt ferner in selbständigen, ziemlich grossen, idiomorph begrenzten, zuweilen zerbrochenen Krystallen vor; die Theile sind oft gegen einander nur so weit verschoben, dass man ihre Zusammengehörigkeit noch erkennen kann. In einigen Fällen beobachtete ich Krystalle mit den für Titanit typischen spitzrhombschen Formen, die aber nicht aus einem einheitlichen Individuum bestanden, sondern aus einem Aggregate von Titanitkörnern. Um diese eigenthümliche Umwandlung zu erklären, könnte man entweder an Druckwirkungen denken, wobei allerdings die gut erhaltenen krystallographischen Umrissse schwer zu verstehen wären, oder es könnte eine Art Perimorphose, ähnlich wie bei Granaten, vorliegen. Für letztere Deutung spricht es auch, dass bisweilen Gebilde von Titanitgestalt vorkommen, bei denen nur die äusseren Umrissse in Form von leukoxenartiger Substanz erhalten sind, während der Kern aus Grundmasse besteht.

Körner von *Pyrit*, in denen ich niemals Einschlüsse beobachtet habe, und welche nur selten mit Titanit verwachsen sind, finden sich spärlich. Als *Magnetit* sind wohl die kleinen Krystalle mit regulärem Umrissse zu deuten, welche in der Grundmasse zahlreich vorkommen. Dass Magnetit in der That vorhanden ist, geht daraus hervor, dass gepulvertes Material nach Entfernung des mechanisch beigemengten metallischen Eisens noch beträchtliche Mengen von Erz enthält, welches sich mit dem Magnet ausziehen lässt. Das staubartige Pigment, welches die rothe Farbe der meisten dieser Gesteine verursacht, dürfte wohl *Hämatit* sein.

Calcit verkittet gelegentlich zerbrochene Krystallfragmente; allerdings ist die Bestimmung als Kalkcarbonat nicht sicher, da ich die Zwillingslamellirung, welche ihn von den übrigen rhomboëdrischen Carbonaten unterscheiden würde, nicht beobachtet habe.

Apatit tritt in säulenförmigen, *Zirkon* in kurzen, breiten und, wenn klein, oft auch in gerundeten Krystallen auf. Gelegentlich scheinen die

Zirkonkrystalle randlich etwas getrübt zu sein, was vielleicht auf eine beginnende Zersetzung zurückzuführen ist.

Das Korn der *Grundmasse* schwankt zwischen einem schon makroskopisch deutlich krystallinischen und einem dichten, mikrokrystallinischen, wird aber nie kryptokrystallinisch. So lange sie noch verhältnissmässig grobkörnig und nur etwas, aber nicht zu viel, zersetzt ist, sieht man leicht, dass sie aus wasserhellen Quarzkörnern — oft rundlichen, oft auch zackig begrenzten, niemals mit deutlichen krystallographischen Umrissen — und daneben in etwa der gleichen Menge aus getrühten Individuen von Feldspath besteht, welche gelegentlich leistenförmig und dann häufig zwillingsgestreift, meistentheils aber unregelmässig begrenzt und ungestreift sind. Bisweilen liegen in den Feldspathindividuen rundliche Quarzkörner auf eine Weise eingeschlossen, welche an die Aplitgranite erinnert. Dieses Verhalten nebst der isometrischen Ausbildung der Gemengtheile erinnert zuweilen an die panidiomorph-körnige Structur; indessen ist sie wohl als allotriomorph-körnig mit Uebergängen in die hypidiomorphe Ausbildung zu bezeichnen. Das Mengenverhältniss zwischen Quarz und Feldspath scheint etwa gleich zu sein. — Ob der ungestreifte Feldspath nur aus Orthoklas besteht, oder ob sich daneben trikliner Feldspath findet, konnte ich nicht feststellen. Zerstreut in der Grundmasse finden sich neben den genannten Mineralien noch Blättchen von Biotit, Muscovit und Chlorit sowie Körner von Magnetit. Etwas, was die Anwesenheit von Glas oder Entglasungsprodukten andeuten würde, habe ich weder in den Einsprenglingen, noch in der Grundmasse beobachtet.

Die früher erwähnten basischen Ausbildungsformen von diesen Gesteinen aus der Gegend von Emarp sind ihrer petrographischen Beschaffenheit nach von den oben geschilderten recht verschieden, ich werde dieselben aber bei dieser Gelegenheit nur kurz erwähnen. Es fehlen in denselben unter den Einsprenglingen der Quarz und meistentheils auch der Orthoklas; der stark umgewandelte Plagioklas und der in oft gebogenen Blättchen auftretende Biotit haben dasselbe Aussehen wie in den typischen Gesteinen; es gehört dies Gestein vom rein petrographischen Standpunkt zu den Porphyriten. Als ältere Gemengtheile finden sich weiter Ilmenit, Pyrit und Apatit, sowie als Zersetzungsprodukte Epidot und Titanit. In der Grundmasse sieht man zahlreiche Schuppen von Biotit, zum Theil in Epidot und Chlorit umgewandelt; um die Zusammensetzung der übrigen Masse zu ermitteln, habe ich sie nach der BECKE'schen Methode mit Flusssäure geätzt und nachher mit Anilinblau tingirt. Ich konnte dann feststellen, dass sie neben Feldspath in reichlicherer Menge, als man in einem dem Aussehen nach so basischen Gestein erwarten sollte, Quarz enthält. Dieses Gestein geht in ein anderes über, dem die porphyrischen Einsprenglinge völlig fehlen; die Grundmasse ist hier noch reicher an chloritisirtem Glimmer.

Gegend von Möeryd. Ich gehe nun zur Besprechung einer Reihe von Gesteinen über, unter denen Mikrogranite mit wesentlich demselben Aussehen wie die Hamphorfvagesteine die vermittelnden Glieder zwischen Graniten und granophyrartigen Gesteinen bilden. Dieser Uebergang ist schön zu sehen an einem hohen, nackten Fels, der sich zu bedeutender Höhe O. vom Wege zwischen Möeryd und Apparp (Kirchsp. Hessleby) erhebt. Am Fuss desselben tritt ein völlig granitisches oder viell. syenitisches, makroskopisch von Varietäten des in derselben Gegend auftretenden grauen Wexiögranits kaum zu unterscheidendes Gestein auf; man findet dasselbe auch im Dorf Möeryd. Die am meisten hervortretenden Gemengtheile sind hellröthliche, glänzende Orthoklaskrystalle, begleitet von untergeordneten trüben grünlichen plagioklasähnlichen Feldspathindividuen nebst reichlicher chloritischer Substanz. Eine Zwischenmasse ist makroskopisch kaum sichtbar. Dies Gestein geht unmerklich in andere über, wo ähnliche Feldspathkrystalle nebst etwas bläulichem Quarz in grösseren Individuen als Einsprenglinge in einer grauen, feinkrystallinischen Grundmasse auftreten, und zuletzt wird das Gestein äusserlich den Lönnebergaeodaciten recht ähnlich; nur ist die Grundmasse immer deutlich krystallinisch, und die basischen Mineralien treten nicht als Einsprenglinge, sondern als Gemengtheile jener hervor. In den obersten Theilen des Gebirges ist das Gestein roth, bei flüchtiger Betrachtung den Funghultgesteinen ähnlich, aber die Grundmasse ist dicht, und die porphyrischen Krystalle, unter denen auch blauer Quarz, treten gegen dieselbe schön idiomorph hervor.

Die am meisten charakteristische Eigenschaft der mittleren dieser Gesteine ist im Vergleich mit den Hamphorfvaporphyren ihre graue Farbe, welche, wie erwähnt, an diejenige der Lönnebergaeodacite erinnert; ein scharfer Unterschied zwischen den beiden Gesteinsvarietäten ist nicht vorhanden. — Gesteine von demselben Aussehen vermitteln in dieser Gegend an mehreren Orten, so bei Totarp, Båxefall, Olofstorp und vielleicht überall gegen W., den Uebergang zwischen Funghultporphyren und Eorhyolithen. Mikroskopisch wurden indessen nur Gesteine aus der oben erwähnten Reihe untersucht.

Das granitische Gestein ist u. d. M. den in der Gegend vorkommenden Graniten nicht so ähnlich, wie man erwarten konnte. Die an Menge am meisten hervortretenden Bestandtheile sind idiomorphe, grössere Feldspathkrystalle, unter denen die am besten idiomorphe Begrenzung zeigenden aus Plagioklas bestehen, während Mikroklin und mikroperthitischer Orthoklas mehr unbestimmt begrenzt sind. Zwischen denselben liegt eine ganz allotriomorphe Masse, welche hauptsächlich aus Feldspath, reichlich mit Quarz mikropegmatitisch verwachsen, besteht; zuweilen kann man sogar von eigentlicher Granophyrstructur¹ reden. Der Feldspath der

¹ Schon in einer früheren Mittheilung (Geol. Fören. Förh. 15: 175) habe ich kurz meine Ansichten über diese Structuren ausgesprochen. Im Anschluss an COHEN bezeichne ich als Mikropegmatitstructur *Durchwachsungen*, in denen Quarz- oder Feldspathindividuen, am häufigsten die letzteren, optisch gleich orientirte Individuen des anderen Minerals als Einschlüsse enthalten, während der Name Granophyr für *Verwachsungen* zwischen mehreren

Zwischenmasse ist häufig optisch gleich orientirt wie in den grösseren Individuen. Biotit nebst grösseren Erzindividuen und Apatit kommen in der Zwischenmasse als Anhäufungen reichlich vor, nie als Einschlüsse in dem Feldspath; Hornblende scheint nicht vorzukommen. Die Gesteinsstructur wäre eigentlich als porphyrisch mit granophyrischer Grundmasse zu bezeichnen; andererseits zeigen grössere Partien der Zwischenmasse im Inneren häufig Andeutungen von normal-granitischer Structur, und der Gegensatz zwischen den »Einsprenglingen« und der grobkristallinischen Grundmasse tritt so wenig hervor, dass man das Gestein am besten zu den porphyrtartigen Graniten rechnet; sehr wahrscheinlich geht es in Wexiögranit über.

Die mikrogranitischen Gesteinsvarietäten enthalten hauptsächlich dieselben Gemengtheile, nur ist der Gegensatz zwischen Einsprenglingen und Grundmasse hier viel grösser. Unter den ersteren kommt auch Quarz vor. Anhäufungen von Biotit mit Apatit, Zirkon und Erz sind auch hier vorhanden; die Erzindividuen zeigen sehr schön dieselben Umrandungen von Titanit, welche schon oben aus den Hamphorfvaporphyrten beschrieben wurden. Nebst den erwähnten Gemengtheilen kommt, auch als selbständige Einsprenglinge, hellfarbige *Hornblende* vor, welche übrigens in diesen Gesteinen recht selten ist. Dieselbe erscheint in unregelmässig begrenzten Individuen, in denen die prismatische Spaltbarkeit häufig gut beobachtet werden kann. Der Pleochroismus ist stark (c gelbl. hellgrün, b farblos bis grünlich, a farblos bis gelblich; Absorption $c > b > a$); die Auslöschungsschiefe im Klinopinakoid ist jedenfalls grösser als 23° . Gelegentlich erscheint die Hornblende mit Feldspath fast mikropegmatitähnlich verwachsen zu sein.

Die Grundmasse ist der im Gestein von Hamphorfva vorkommenden völlig ähnlich; nur ausnahmsweise zeigt sie in den am meisten granitähnlichen Varietäten Andeutungen von Granophyrstructur.

gleich orientirten Quarz- und Feldspathindividuen vorbehalten wird; wenn diese Verwachsungen radialstrahlig sind, rechne ich dieselben zu den sphärolithischen Gebilden. Als *Kryptopegmatit* bezeichne ich solche Aggregate, die sich in verschiedener Hinsicht individuenähnlich verhalten, z. B. einheitliche Auslöschung freilich mit niedriger Doppelbrechung zeigen, aber sehr wahrscheinlich (Uebergänge in typ. Mikropegmatit) durch submikroskopische Durchwachsungen von Feldspath mit Quarz oder vice versa entstanden sind. Besonders diese Structur, von welcher ich später mehrere Beispiele anführen werde, nebst dem Verhältniss, dass die porphyrischen Einsprenglinge Durchwachsungen, aber sehr selten Verwachsungen zeigen, aber auch das äusserliche, bisweilen sehr verschiedene Aussehen dieser beiden Structurformen, die freilich in der Grundmasse häufig in einander übergehen, hat mich veranlasst, zwischen denselben einen Unterschied zu machen.

Als Corrosionsquarz, Quarz de Corrosion der französischen Autoren, bezeichne ich solche in Feldspath eingewachsene, häufig, aber nicht immer, gleichzeitig auslöschende Quarzindividuen, welche anscheinend später als der Feldspath gebildet sind und, von gekrümmten Linien begrenzt, oft ein wurmähnliches Aussehen besitzen. Beispiele dieser Structur sind von HÖGBOM (Geol. Fören. Förh. 15: 246) gegeben. Zuletzt wäre in diesem Zusammenhang vielleicht die von WILLIAMS (Americ. Journ. XXXI: 30 (1886)) beschriebene mikropoikilitische Structur zu erwähnen.

Der obere, rothe Porphyry enthält dieselben Einsprenglinge wie das vorige Gestein, nur fehlt die Hornblende, vielleicht wegen späterer Zersetzung. Auch der Biotit ist stark zersetzt; unter den Umwandlungsprodukten findet sich Flusspath. Die Grundmasse ist aber sehr bedeutend feinkrystallinischer als dort, und enthält ausserdem Mikropegmatitpartien ähnlich wie in einigen der unter den Granophyren beschriebenen Gesteine (z. B. von Löfås). Es ist dies ein bemerkenswerther Umstand, dass granophyrisch-mikropegmatitische Ausbildungsformen den Uebergang von den Mikrograniten vermitteln sowohl in mehr als auch in weniger krystallinen Gesteinen; es ist mir nicht bekannt, ob diese Thatsache in derselben Form auch anderswo beobachtet worden ist.

Uebergangsform zwischen Emarpporphyr und Lönnebergaeodacit.

Wie bereits erwähnt, erinnern die Möerydgesteine durch ihr makroskopisches Aussehen an die Gesteine vom Lönnebergatypus, noch mehr gilt dies jedoch von einem anderen Gestein, das sogar nur eine mikrogranitische Ausbildungsform der typischen Lönnebergaeodacite ist. Dasselbe wurde in einer kleinen Eisenbahnsprengung zwischen Lönneberga und Emarp gefunden. Dem äusseren Aussehen nach erinnert das Gestein so vollständig an die Lönnebergagesteine, dass eine Beschreibung nicht nothwendig erscheint; nur kann man beim Vergleich schon mit blossem Auge beobachten, dass die Grundmasse weniger dicht ist. Geognostisch dürfte das Gestein den Uebergang zwischen den beiden Gesteinstypen vermitteln. Zu den Mikrograniten rechne ich dasselbe nur wegen der Ausbildung der Grundmasse; wie ähnlich es den Lönnebergagesteinen ist, geht aus der Beschreibung der mikroskopischen Beschaffenheit hervor. Das Gestein enthält in einer feinkörnigen Grundmasse porphyrische Einsprenglinge von viel Plagioklas, etwas Orthoklas und wahrscheinlich auch Mikroklin, ferner etwas Quarz, reichlich Biotit und Magnetit, endlich etwas Apatit, Zirkon, Eisenglimmer, sowie als Zersetzungsprodukte Muscovit und Epidot.

Der Plagioklas kommt in bis 2 mm. grossen Körnern vor, welche idiomorphe Begrenzung zeigen, gewöhnlich aber gerundet sind oder wie corrodirt aussehen; bisweilen tritt er auch in unregelmässig begrenzten Individuen auf, welche man wohl als Bruchstücke zu deuten hat. Er ist gewöhnlich sehr frisch; bisweilen sind jedoch einzelne Zonen des Krystalles stärker umgewandelt als die Hauptmasse. Schöne Zonarstructur wird ferner bemerkbar sowohl durch eingelagerte staubförmige Partikeln, welche eine mehrfach wiederkehrende Unterbrechung des Wachsthums andeuten, als auch durch abweichende Auslöschungsschiefe der einzelnen Schalen. Bisweilen findet sich ein krystallographisch gut begrenzter Kern, von einer allotriomorphen Schale umgeben. Oft sind allerdings die Krystalle etwas zerbrochen und die Zwillingslamellen wie gegen einander verworfen; solche Deformationen sind jedoch immer nur geringfügig, so dass man auch in dieser Hinsicht das Gestein als quantitativ wenig verändert bezeichnen muss.

Der Plagioklas tritt in Viellingen auf, welche theils nur nach dem Albitgesetz, theils auch gleichzeitig nach dem Periklingesetz verzwillingt

sind, so dass die Lamellen sich kreuzen. An Einschlüssen ist er ziemlich reich. Man findet winzige, durchsichtige, rothbraune, sechsseitige Blättchen, die wohl als Eisenglimmer zu deuten sind, viereckige Täfelchen, vielleicht von einem feldspathartigen Mineral, gelegentlich auch Magnetit und Biotit. Ferner finden sich Flüssigkeitseinschlüsse und dieselben begleitend zahlreiche, farblose, feste Einschlüsse, die ich nicht zu deuten vermag.

Die Umwandlung, welche, wie schon oben hervorgehoben wurde, oft zonenweise stärker ist, scheint hauptsächlich Muscovit und Kaolin zu liefern; nur gelegentlich kann man bei stärker fortgeschrittener Umwandlung neben Muscovit Körner von Epidot wahrnehmen.

Der *Orthoklas* findet sich gewöhnlich in Form unregelmässig begrenzter Körner, welche mit Plagioklas mikroperthitisch verwachsen sind. Neben letzteren finden sich vollständig einheitliche Körner, welche frei von Plagioklaseinlagerungen sind, und welche ich ebenfalls als Orthoklas deuten möchte. Gelegentlich zeigen derartige Körner am Rande Partien mit einer feinen, mikroklinartigen Gitterstreifung, welche oft gegen den einheitlichen Theil der Individuen nicht scharf begrenzt sind. Ob es sich hier wirklich um eine Verwachsung von Orthoklas mit Mikroklin oder um einen Uebergang des ersteren in letzteren handelt, oder ob es nur (mikroperthitische) nach den Albit- und Periklingesetzen zwillingsartige Verwachsungen sind, konnte ich wegen der geringen Grösse der Körner nicht feststellen, halte aber das erstere für am meisten wahrscheinlich. Auch ganze Körner können diese feine Gitterstreifung zeigen, oder es findet sich mikroklinartige Feldspath mit Plagioklas verwachsen.

Quarz tritt als Einsprengling nur in geringer Menge auf; in dieser Hinsicht steht das Gestein den Eodaciten nahe. Er bildet runde, durch Corrosion oft ziemlich deformirte Körner; mechanische Deformation zeigt er nur in sofern, als man bisweilen eine schwache undulöse Auslöschung wahrnehmen kann. An Einschlüssen ist er nicht besonders reich, doch finden sich Flüssigkeitseinschlüsse mit lebhaft tanzender Libelle (wahrscheinlich von flüssiger Kohlensäure) reihenweise geordnet, sowie unbestimmbare Körner. Gelegentlich umschliesst er auch Feldspathkrystalle.

Biotit kommt dagegen in grosser Menge vor, z. Th. in der Gesteinsmasse vertheilt, z. Th. in dichteren Anhäufungen, welche an die basischen Ausscheidungen der granitischen Gesteine erinnern und gelegentlich auch makroskopisch sichtbar sind. Wie in Granit häufen sich dann an solchen Stellen auch die übrigen basischen Bestandtheile des Gesteins — Zirkon, Apatit und besonders constant und reichlich Erzkörner — an, welche letztere den Glimmeranhäufungen nie fehlen und wohl hier, da leukoxenartige Umsäumungen oder Ti-haltige Mineralien in ihrer Begleitung nicht vorkommen, als *Magnetit* aufgefasst werden können. Der Magnetit findet sich oft auch von Biotit umsäumt in gleicher Weise wie so oft in Diabasen, Gabbros und anderen basischen Gesteinen. — Mit dem Biotit verwachsen oder vielmehr aus demselben entstanden finden sich auch gelegentlich

Blättchen von einem farblosen, muscovitartigen Glimmer; auch unter den Glimmerblättchen, die in der Grundmasse vertheilt vorkommen, trifft man Muscovit. Der Biotit selbst tritt in unregelmässig lappig begrenzten Körnern von dunkler Farbe und starkem Pleochroismus auf: gelblich braun, oft auch etwas grünlich, wenn die Spaltrisse parallel dem Hauptschnitt des Polarisators liegen, hellgelb bei dazu senkrechter Lage.

Apatit in kurzsäulenförmigen von Prisma, Basis und einer stumpfen Pyramide begrenzten Krystallen und *Zirkon* in rundlichen Kryställchen, begrenzt von Prisma und mehreren Pyramiden, finden sich sehr oft als Einschlüsse in Magnetit, auch gelegentlich in der Grundmasse vereinzelt. Als Zirkon sind wohl auch winzige, hellfarbige, rundliche, gegen den Glimmer mit starkem Relief hervortretende Körner zu deuten, die gelegentlich von Biotit umschlossen sind. Pleochroitische Höfe finden sich um diese Einschlüsse nicht.

Die *Grundmasse*, welche gegen die Einsprenglinge an Menge scharf zurücktritt, zeigt eine mikrokrystallinische hypidiomorph- oder fast panidiomorph-körnige Structur und besteht neben den oben erwähnten Glimmerschuppen und Zirkon- und Apatitkryställchen aus Quarz und Feldspath. Da es nicht möglich war mit den gewöhnlichen Beobachtungsmitteln diese beiden Mineralien sicher zu unterscheiden, habe ich nach der von BECKE angegebenen Methode einen Versuch gemacht, den Dünnschliff mit Flusssäure zu ätzen und danach mit Anilinblau zu tingiren. Es wurde etwa die Hälfte der Körner vom Anilinblau gefärbt, so dass Feldspath und Quarz sich wohl ziemlich gleichmässig an der Zusammensetzung der Grundmasse betheiligen. Ob der Feldspath, der meistentheils ungestreift ist und nur gelegentlich von deutlich erkennbarem Plagioklas begleitet wird, Orthoklas ist oder z. Th. auch aus einfachen Krystallen von Plagioklas besteht, konnte ich nicht mit Sicherheit entscheiden.

Es bleibt nur noch übrig, die aus anderen småländischen Gebieten stammenden mikrogranitischen Gesteine in Kürze zu beschreiben. Wie schon erwähnt, kommen solche sehr häufig vor, und man dürfte Repräsentanten derselben aus allen »Hällefint«gebieten kennen. So besteht in dem kleinen, dem Sjögelögebiet sehr nahestehenden Ingatorpgebiet der Gebirgsgrund grösstentheils aus grauen Mikrograniten, es finden sich jedoch auch graue Granitporphyre und ferner eorhyolithähnliche Gesteine, von denen eine biotitreiche Varietät unter den basischen Gesteinen erwähnt wird. Bemerkenswerth ist ferner ein sehr heller Porphyr mit dem äusseren Aussehen nach aplitähnlicher, feldspathreicher Grundmasse und Feldspath-einsprenglingen von derselben Farbe nebst sehr spärlichen kleinen Anhäufungen von dunkelfarbigem Gemengtheilen.

Wie aus der von BÄCKSTRÖM mir überlassenen Sammlung von Dünnschliffen hervorgeht, gehören auch die meisten der von dem Urshultgebiet stammenden Gesteine zu den Mikrograniten oder Granitporphyren, sind aber ausnahmsweise mit subkrystallinischen, eorhyolithischen Gesteinen verbunden, welche später beschrieben werden. Die Gesteine dieses Gebietes sind z. Th. in vielen Beziehungen von den gewöhnlichen Mikrograniten

verschieden und »Hälleflintgneissen« aus dem mittleren Schweden ähnlich. Sie zeichnen sich durch Armuth an porphyrischen Einsprenglingen aus; die Structur ist weder granitähnlich noch, mit Ausnahme der erwähnten Eorhyolithe, rein felsitisch dicht, immerhin aber makroskopisch deutlich krystallinisch. Die Farbe wechselt von dunkler bis sehr hell röthlicher. — Auch mikroskopisch liefern die untersuchten Proben eine zusammenhängende Reihe von Granitporphyren bis zu Eorhyolithen. Als porphyrische Einsprenglinge enthalten sie Orthoklas und Mikroklin, mehr untergeordnet Plagioklas und Quarz; die Feldspathkrystalle sind häufig zersetzt und zeigen gelegentlich zonaren Aufbau, indem eine Randzone abweichend vom Kern auslöscht und in die Grundmasse durch Aufnahme von Einschlüssen übergeht, was wahrscheinlich als ein Beweis von Fortwachsung in einem späteren Stadium der Gesteinsbildung aufzufassen ist. Die Grundmasse zeigt gleichmässig-körnige Ausbildung, die Structur ist hypidiomorph bis allotriomorph-körnig, und in den dichteren Gesteinen kommen schlierenartige Partien vor, deren Structur und Zusammensetzung denjenigen der grobkrySTALLINISCHEN Varietäten ähnelt.

In besonders grosser Verbreitung findet man in der Gegend von Lillsjödäl (Sect. Lenhofda) Mikrogranite eines neuen, recht charakteristischen Typus. In der dichten Grundmasse wechseln, wenn die Gesteine typisch ausgebildet sind, dunkle langausgezogene Schlieren mit grauen und röthlichen, welche sich alle um die Einsprenglinge winden. Diese bestehen aus Feldspath, der häufig glänzend frisch erscheint und idiomorphe Ausbildung zeigt, und untergeordnet aus linsenförmig begrenzten bläulichen Quarzindividuen. Die Structur erinnert beim ersten Anschauen sehr an Fluidalstructur. In anderen Fällen sieht man sofort, besonders an der linsenförmigen Gestalt der Einsprenglinge, dass mechanische Deformationen vorliegen. Wenn dieselben stärker entwickelt sind, bemerkt man die Anwesenheit einer sericitischen Substanz, die alle Einsprenglinge umhüllt und eine schiefrige Absonderung hervorruft. Dann schliesst sich das Gestein nahe an den Bohulttypus¹, der wohl geognostisch nur eine Ausbildungsform der genannten Gesteine ist, aber bemerkenswerth durch das häufige Auftreten von »conglomerat«- oder breccienähnlichen Gebilden. Ich werde dieselben später unter den vulkanischen Gesteinen beschreiben, sie sind indessen wegen der grossartigen mechanischen Umformung nur schwierig zu deuten. Das allgemeine Aussehen dieser Gesteine ist wechselnd. Die Grundmasse ist bisweilen röthlich, bisweilen grau, bisweilen wechseln eutaxitähnlich röthliche und dunkle Partien. Chlorit- oder Glimmerfasern sind häufig zu beobachten, und fast immer zeigen die Gesteine fettähnlichen Glanz wegen der Anwesenheit sericitischer Gemengtheile; zuweilen wird das ganze Gestein sericitschieferähnlich, und nur die Quarzeinsprenglinge treten noch hervor. Die Einsprenglinge sind häufig klein aber zahlreich; unter ihnen sind hellröthliche Feldspathkrystalle die am reichlichsten vorkommenden. In anderen Fällen fehlen sie fast ganz. Eine andere

¹ Bohult: Eisenbahnstation in Section Oscarshamn.

Gesteinsvarietät von Bohult enthält sehr grosse, rothe Orthoklasindividuen und blauen Quarz in einer dichten, bräunlichgrünen Grundmasse, welche aber wegen der Anwesenheit von sehr reichlichem Sericit nur im Querbruch sichtbar ist.

Mikroskopisch nehmen alle diese Gesteine durch die Ausbildung der Grundmasse eine vermittelnde Stellung zwischen den Mikrograniten und den Eorhyolithen ein. Die Grundmasse ist in den typischen Gesteinen sehr feinkrystallinisch, häufig fast kryptokrystallinisch; Sericit kommt hauptsächlich in flasrigen Partien vor, welche selten den Hauptgemengtheil der Gesteinsmasse bilden. Porphyrische Krystalle bestehen aus Orthoklas, häufig mikropertithisch, Mikroklin, etwas Plagioklas und Quarz; besonders der letztere ist linsenförmig zerquetscht, immer undulöse Auslöschung zeigend. In der Fortsetzung der Einsprenglinge liegen häufig schweifähnliche, konische Partien, welche von wahrscheinlich sekundär entstandenen Mineralien, wie Quarz, Biotit und Calcit, auch Erz, erfüllt sind. Dieselben treten häufig nur als Erweiterungen von das Gestein durchsetzenden schlierenähnlichen Streifen hervor, welche die fluidalähnliche, aber in den meisten Fällen wohl sekundär entstandene Structur hervorrufen. Nur in einigen Gesteinen von Bohult, welche auch andere vulkanische Erscheinungen zeigen, dürfte dieselbe z. Th. primär sein. Der Feldspath enthält zuweilen sternförmig gruppirte Säulen von Epidot und fast farblosen Flusspath. Selten werden die Krystalle kranzförmig von Granophyraggregaten umgeben. Auch sonst finden sich in der Gesteinsmasse gelegentlich Mikropegmatitpartien, welche zuweilen im Inneren in einen Kern von ganz reinem Quarz übergehen. Die eingeschlossenen Feldspathindividuen sind häufig nicht genau gleich orientirt (poikilitische Structur). Der Quarz zeigt gelegentlich dihexaëdrische Begrenzung und schlauchähnliche Einbuchtungen, in denen die Grundmasse mikropegmatitartig ausgebildet ist.

Gesteine von demselben Typus giebt es auch in dem nahe S. von Lillsjödal gelegenen Högsbygebiet. Dieselben Einsprenglinge kommen auch hier vor; sie sind häufig zerquetscht und gelegentlich durch sekundäre Gemengtheile verkittet und setzen sich auch hier in senkrecht zur Druckrichtung ausgezogenen konischen Partien fort. Die Grundmasse ist, wenn deutlich krystallinisch, allotriomorph-körnig mit gleichmässig ausgebildeten Gemengtheilen. — Aber auch aus entfernteren Gebieten kennt man Gesteine, welche mit den erwähnten Ähnlichkeiten darbieten, wenn sie auch kaum verwechselt werden können.

Bei dieser Gelegenheit sind auch die in der Gegend zwischen Fliseryd und Långemåla vorkommenden Gesteine zu erwähnen. Ihre Farbe ist braunroth, selten sehr hell; die Einsprenglinge sind nicht besonders hervortretend, immer findet sich aber ein sericitischer Gemengtheil, und die Gesteine zeichnen sich durch schiefriiges Gefüge und starke Zerklüftung aus. Hellgrünliche, wahrscheinlich sericitreiche Partien treten auch in der Grundmasse hervor. Pyrit war in einigen Proben zu sehen. Mikroskopisch wurden diese Gesteine bisher nicht untersucht.

Von dem vorigen Typus recht verschieden sind die im östlichen Theile des Lenhofdagebiets, z. B. im Kirchspiel Kristvalla, auftretenden Gesteine. Ihre Grundmasse ist chokoladenfarbig und sehr gleichmässig felsitisch, freilich nicht völlig dicht, aber makroskopisch ganz adiagnostisch. Einsprenglinge sind nur sehr spärlich vorhanden und besitzen etwa dieselbe Farbe wie die Grundmasse, so dass man sie noch weniger bemerkt. Auch diese Gesteine sind stark zerklüftet und enthalten gelegentlich etwas sericitische Substanz. Die Grundmasse der einzigen mikroskopisch untersuchten Gesteinsprobe ist verhältnissmässig grobkrystallinisch und zeigt Andeutung von mikropegmatitischer Structur.

Etwas ähnliche Gesteine, immer aber mit schärfer hervortretenden Einsprenglingen, finden sich auch anderswo, so z. B. bei Skurugata im südlichsten Theil vom Svinhultgebiet und bei Århult W. von Oscarshamn. Bemerkenswerth sind besonders die letzterwähnten Gesteine. Sie sind bisweilen chokoladenfarbig und einsprenglingsarm; gewöhnlich besitzen sie aber eine mehr röthliche Farbe, und die Grundmasse ist in der Regel dichter als diejenige der Kristvallagesteine. Als Einsprenglinge finden sich sowohl Quarz als auch Feldspath. Schiefriiges Gefüge ist allgemein vorhanden. Bemerkenswerth ist aber eine fluidalähnliche Structur parallel mit der Schieferung; Streifen von erheblich gröberer Structur, makroskopisch den in Porphyr z. B. von Klittberg in Elfdalen vorkommenden ähnlich, wechseln mit der Grundmasse, welche auf verwitterter Oberfläche heller wird, während jene ihre rothe Farbe behalten.

Die Einsprenglinge von Feldspath sind häufig schön idiomorph begrenzt und bestehen meistens aus Mikroperthit; gelegentlich wurde derselbe in der Form von Zwillingen nach dem Bavenoer Gesetz gefunden. Die Hauptgrundmasse ist fast kryptokrystallinisch dicht, enthält aber mehr oder weniger reichlich breite oder schmale, parallele Streifen, welche grobkrystallinischer sind und sich um die Einsprenglinge fluidalähnlich winden. Sie bestehen zuweilen nur aus einer einzigen Reihe von Quarzkörnern, welche gleichzeitig auslöschen; bemerkenswerth ist, dass sogar parallele, neben einander liegende Streifen gleichzeitig dunkel werden. Breitere Streifen sind häufig in den äusseren Theilen feinkrystallinisch, gegen die Grundmasse wenig scharf abgegrenzt, im Inneren aber grobkrystallinisch mit Andeutungen von hypidiomorpher Structur: es findet sich leistenförmiger Plagioklas, und der Quarz tritt als allotriomorphe Zwischenmasse auf. Nie findet man sphärolithische oder sternförmige Verwachsungen. Der Quarz zeigt zuweilen schwach undulöse Auslöschung. Sekundäre Gemengtheile, wie Chlorit und Calcit, kommen nur untergeordnet vor.

Reichlich finden sich in der Gesteinsmasse Erzoktaëderchen; die Farbe wird von einem feinen eisenoxydartigen Staub hervorgerufen, welches häufig um die grösseren Erzindividuen reichlicher angehäuft ist. — In wie fern das Aussehen des Gesteins durch die ursprüngliche Beschaffenheit (fluidale Anordnung) oder durch spätere Metamorphose bedingt ist, möchte ich nicht entscheiden, nur ist es wahrscheinlich, dass beide Umstände mitgewirkt haben.

Auch rein felsitische, fast einsprenglingsfreie Gesteine von grünlich grauer Farbe kommen in derselben Gegend vor und stehen wahrscheinlich mit den vorigen in Verbindung. Sie zeigen nichts bemerkenswerthes, es wäre aber nicht unmöglich, dass sie einst tuffartig waren, um so mehr als auch vulkanische Breccien, welche ich unten beschreiben werde, in derselben Gegend (bei Manketorp) auftreten.

Die Beschreibung der mit den typischen Emarpporphyren sehr grosse Ähnlichkeit darbietenden Mikrogranite von Högrum (Sect. Mönsterås) werde ich erst unten geben, um sie besser mit den Paskallavikporphyren vergleichen zu können.

c. *Granophyrartige Gesteine.*

Typische Granophyre im Sinne von Rosenbusch giebt es unter den småländischen »Hälleflinten« nur sehr wenige, wenn man von den unten zu beschreibenden Ganggesteinen absieht. Ein Beispiel eines solchen giebt uns jedoch ein schon makroskopisch nicht völlig dichtes, röthliches Gestein, das mitten im Gebiete der Lönnebergaeodacite an der Eisenbahn etwas W. von Lönneberga auftritt. Bei mikroskopischer Untersuchung findet man, dass die Einsprenglinge aus unbestimmt¹ begrenzten, wenig zersetzten Quarz-, Mikroperthit- und Plagioklasindividuen bestehen; besonders der Quarz enthält an den Rändern häufig mikropegmatitische Feldspathindividuen. Noch mehr zeigt aber die Grundmasse eine z. Th. mikropegmatitische, z. Th. granophyrische Structur. Andere Partien sind mikrogranitisch entwickelt. Das Gestein enthält ferner idiomorph begrenzte Feldspathindividuen, sowohl breite Tafeln, als Leistchen, und schliesst sich dem aus derselben Gegend stammenden Nymålatypus recht nahe an. Seine geologische Stellung ist noch unbekannt, aber am wahrscheinlichsten ist es eine Grenzfacies oder tritt wenigstens in sehr untergeordneter Masse auf.

Gesteine vom Nymålatypus. Quarzfreie oder quarzarme Porphyre (Syenitporphyre) mit hypidiomorph-körniger Grundmasse und mehr oder weniger entwickelter mikropegmatitischer Structur.

Zu diesem Typus gehört im Sjögelögebiete eine Reihe einander recht ähnlicher, von den übrigen s. g. Hälleflinten dagegen abweichender Gesteine, bisweilen von basischem Aussehen, welche in der Gegend zwischen Silfverhult bei Lönneberga und etwas SW. von Nymåla auftreten. Demselben schliessen sich auch einige durch Metamorphose stark veränderte Gesteine aus der Gegend von Nymåla an; in anderen schwedischen

¹ Es dürfte im folgenden nothwendig sein, einen Ausdruck für eine solche weder allotriomorphe noch eigentlich idiomorphe Ausbildung zu besitzen, wo die Begrenzung nicht durch die Krystallbegrenzung eines anderen Gemengtheils bedingt wird, sondern krummlinig und zackig verläuft und häufig nicht scharf bestimmbar ist, wie es besonders in vielen entglasten Gesteinen oder dort, wo die Gemengtheile sekundär fortgewachsen sind, der Fall ist. Ich nenne eine solche Begrenzung hier vorläufig, bis ein besserer Ausdruck vorgeschlagen werden kann, *unbestimmt*.

Gebieten habe ich entsprechende Gesteine nie gefunden. Es kommt ihnen, wie es überhaupt bei Granophyren häufig der Fall ist, keine recht selbständige geologische Stellung zu; sie wechseln häufig und schnell mit eodacitartigen Gesteinen vom Lönnebergatypus, und sind vielleicht sogar mit denselben durch Uebergänge verbunden. Noch bemerkenswerther ist aber, dass sie so häufig ausscheidungsartige Partien von einem basischen Gestein enthalten; dieselben werden unten näher beschrieben. Weiter W. von Nymåla, im Kullamassiv, treten ähnliche Gesteine gangförmig auf, auch hier mit basischen Gesteinen zusammen. Bei Bockfall tritt Nymålaporphyr in Contact mit s. g. conglomeratischer Hälleflinta (Eorhyolith mit Kugel- oder Lithophysenstructur) auf, welche wahrscheinlich eine Grenzfaciesbildung vom Lönnebergagestein ist; jener wäre demgemäss hier älter als das letztere.

Makroskopisch ist das Gestein röthlich, mit sehr matt und unbestimmt hervortretenden dunkelgrünen Flasern; bisweilen wird die Farbe fast rein schwarz in Folge der Anwesenheit basischer Gemengtheile. Die porphyrischen Krystalle sind gross, liegen gewöhnlich dicht bei einander und bestehen z. Th. aus unzersetzten, perlmutterartig glänzenden, scharf idiomorph begrenzten Feldspathindividuen, welche häufig Plagioklasstreifung zeigen; ferner aus trüben, grünlichweissen Individuen, ebenfalls aus einem Feldspathmineral bestehend. Schwach bläulicher Quarz kommt nur untergeordnet und nicht konstant vor. Von den Emarpporphyren ist das Gestein durch seine basische Beschaffenheit, wenn typisch auch durch den Reichthum an grossen Einsprenglingen verschieden, von den Lönnebergaeodaciten durch das granitporphyrische Aussehen und durch seine Farbe.

Eine Durchschnittsprobe aus mehreren Vorkommnissen der Gegend Lönneberga—Nymåla wurde von SANTESSON analysirt. Die Analyse hat die folgenden Zahle ergeben:

Si O ₂	68.19 %
Al ₂ O ₃	16.88
Fe ₂ O ₃	1.63
Mn O	0.14
Ca O	2.19
Mg O	1.07
K ₂ O	3.03
Na ₂ O	5.34
H ₂ O	1.37
	99.84

Wie aus der Analyse hervorgeht, kann man das Gestein kaum als einen »quarzfreen Porphyr« bezeichnen; immerhin ist aber der Si O₂-Gehalt beträchlich niedriger als im Gestein von Hamphorfva. An einen basischen Charakter weist auch der verhältnissmässig hohe Ca O-Gehalt hin.

Eine der erwähnten basischen Partien aus der Gegend von Nymåla enthält 57.78 % Si O₂ und ist demgemäss viel basischer als das Hauptgestein, wenn auch nicht in so hohem Grade, als man dem äusseren Aussehen nach erwarten würde.

Das mikroskopische Aussehen ist etwas wechselnd, jedoch immer sehr charakteristisch. Als ältere Generation liegen in der Grundmasse porphyrische Krystalle von Plagioklas, mehr untergeordnet von Orthoklas und noch seltener von Quarz, ferner Aggregate, welche Pseudomorphosen nach Biotit bilden, endlich Erze — unter ihnen Titaneisen und Pyrit — Apatit und Zirkon. Der *Plagioklas* ist häufig wenig zersetzt, in anderen Fällen aber enthält er als Zersetzungsprodukte reichlich Epidot, Chlorit, Muscovit und Kaolin. Zerquetschungspheänomene sind in diesen Gesteinen sehr verbreitet; die Einsprenglinge sind zerbrochen und durch sekundäre Gemengtheile — Epidot, Calcit, Chlorit — oder auch durch eine sericitreiche Zwischenmasse verkittet. Sekundäre Fortwachsungen sind bisweilen zu beobachten; das Innere des Feldspathindividuums ist dann zersetzt, eine schmale, gegen Aussen unbestimmt begrenzte Randzone dagegen frisch. Der *Orthoklas* ist häufig weniger zersetzt als der Plagioklas; man trifft zuweilen Karlsbader-Zwillinge. Sehr eigenthümlich sind die oben erwähnten Pseudomorphosen. Unter diesen finden sich einige, welche die lappig zerrissene Begrenzung von Biotitindividuen noch zeigen, und in denen Körnchen von Titanit und Epidot den früheren Spaltrissen folgen; sie bestehen aber jetzt aus Aggregaten von Biotitschüppchen, was möglicher Weise als eine eigenthümliche Paramorphose aufzufassen ist. Ferner finden sich, und zwar viel häufiger, sechsseitige oder unregelmässig rektangulär begrenzte Aggregate von Chlorit, Epidot, bisweilen auch von Erz und Titanit, mit Einschlüssen von Apatit und Zirkon; auch diese sind am wahrscheinlichsten aus *Biotit* entstanden. Selten habe ich in diesen Aggregaten ein bräunliches, kräftig pleochroitisches, aber schwach doppelbrechendes, epidotähnliches Mineral, wahrscheinlich zersetzten *Orthit*, beobachtet. Die übrigen vorkommenden basischen Gemengtheile des Gesteins: *Biotit*, *Erz* (gewöhnlich Titaneisen, bisweilen Pyrit), *Apatit* und *Zirkon* nebst *Epidot* und *chloritischer Substanz* treten als grössere oder kleinere Anhäufungen auf.

Bemerkenswerther als die Einsprenglinge ist die *Grundmasse*. Sie besteht wenn typisch aus deutlich leistenförmigen Plagioklasindividuen, unbestimmt begrenzt gegen die Hauptmasse, welche aus ganz allotriomorphen, verhältnissmässig nicht kleinen Individuen zusammengesetzt wird. Letztere bestehen wahrscheinlich aus Feldspath, sehr innig von einem anderen farblosen Minerale durchwachsen. Die Individuen des letzterwähnten Gemengtheils sind so klein, dass man sie nur als winzige dunkle Pünktchen wahrnimmt; seltener sind sie sicher als Quarz bestimmbar, bestehen aber wahrscheinlich immer aus diesem Mineral. Es würden demgemäss mikropegmatitische Durchwachsungen vorliegen, welche bemerkenswerth sind, weil sie Uebergänge zu der von mir als kryptopegmatitisch bezeichneten Struktur (vergl. S. 169) bilden, bei welcher die Verwachsung nicht mehr direkt nachweisbar ist, sondern nur durch niedrige Doppelbrechung u. s. w. hervortritt. — Zu erwähnen sind auch ausscheidungsähnliche Gebilde, welche aus Epidot und Quarz bestehen, letzterer in grösseren allotriomorph begrenzten Individuen mit undulöser Auslöschung; auch in der Grundmasse kommen allotriomorphe Quarzindividuen vor.

Bisweilen treten in der Grundmasse die mikropegmatitischen Aggregate nicht hervor; man hat dann eine mehr oder weniger feinkrystallinische, zuweilen deutlich aus Quarz, Orthoklas und Plagioklas zusammengesetzte Grundmasse. Recht verbreitet kommt ein farbloser, muscovit- oder sericitartiger Gemengtheil vor; die Begrenzung der Feldspathleistchen ist dann weniger geradlinig, und sie fehlen sogar bisweilen vollständig.

Neben diesen Gesteinen kommt in der Gegend S. von Nymåla eine Reihe anderer vor, welche, wenn auch keine Uebergänge beobachtet worden sind, denselben in vielen Beziehungen ähneln und vielleicht als stark metamorphosirte Varietäten aufzufassen sind. Unter diesen erwähne ich zuerst ein weisses, äusserlich völlig quarzitähnliches Gestein, bemerkenswerth wegen seines Reichthums an Schwefelkieskrystallen. U. d. M. sieht man sofort, dass kein Quarzit vorliegt, sondern dass in einer stark zerquetschten und auch zersetzten Grundmasse, welche vielleicht saurer ist, als die typischen Nymålaporphyre, jedenfalls aber nicht wesentlich aus Quarz besteht, zerbrochene porphyrische Krystalle von Quarz vorkommen, die bisweilen Einbuchtungen zeigen, welche den auf magmatischem Wege entstandenen ähnlich sind. Ferner finden sich Feldspathkrystalle, fast vollständig in ein farbloses, stark lichtbrechendes Mineral von etwa feldspathähnlicher Doppelbrechung umgewandelt; dasselbe tritt in Körnern oder stengeligen Individuen auf, und ich halte es für *Zoisit*, wenn auch die Spaltungsdurchgänge, mit denen die Auslöschung parallel oder fast parallel ist, ziemlich undeutlich sind. Auch sericitartige Zersetzungsprodukte kommen vor.

Der Pyrit tritt in deutlich gerundeten Krystallindividuen auf; er enthält bisweilen Einschlüsse, unter denen ich jedoch nie sicher bestimmbareren Apatit oder Zirkon gefunden habe. — Vielleicht steht die helle Farbe des Gesteins mit dem Auftreten des Pyrits in Verbindung und zwar um so wahrscheinlicher, als auch anderswo, z. B. zwischen Hultna und Borstrulla (Kirchsp. Kråkshult) sehr helle Porphyrgesteine auftreten, welche gleichfalls reichlich pyritführend sind. Man könnte an Gasemanationen bei den Eruptionsvorgängen denken.

Nur als eine noch stärker dynamometamorphosirte Ausbildungsform des gleichen Gesteins dürfte der in derselben Gegend vorkommende Sericitschiefer aufzufassen sein. Weitere Untersuchungen im Felde sind freilich nöthig, um seine geologische Stellung völlig kennen zu lernen; Gründe, ihn für sedimentär zu halten, habe ich indessen bisher nicht gefunden. Als porphyrische Krystalle finden sich Quarz, in einigen Fällen dihexaëdrisch begrenzt und mit tiefen Einbuchtungen; derselbe enthält zahlreiche, unregelmässig begrenzte Einschlüsse, welche bisweilen eine bewegliche Libelle enthalten. Ferner finden sich Spuren von völlig zersetztem Pyrit. Die Grundmasse ist feinkrystallinisch, von nicht besonders zersetztem Aussehen, enthält aber sehr reichlich Sericit in flasrigen Aggregaten.

Den erwähnten Gesteinen nahe kommt auch ein hellgrauer Porphyrit mit grossen weissen Feldspatheinsprenglingen, gewöhnlich Plagioklas, bisweilen jedoch nicht zwillingsgestreift, welche schon makroskopisch durch idiomorphe Begrenzung und schöne Zonarstruktur ausgezeichnet sind; letztere tritt durch sehr verschiedene Zersetzung der einzelnen Zonen hervor, und zwar derart, dass bald die Randzone, bald das Innere des Krystalles stärker verändert ist. Auch Pyrit ist unter den Gemengtheilen der älteren Generation vorhanden. Die Grundmasse ist stark zersetzt, reich an linsenförmigen, vielleicht sekundär entstandenen Aggregaten von allotriomorphen Quarzindividuen; häufig kommen kleine quadratische oder rektanguläre Feldspathkrystalle mit schmaler, frischer Randzone vor. Andeutungen fehlen nicht, dass die Gesteinsstruktur ursprünglich mikropegmatitisch war.

Es bleibt noch übrig, die in den Nymålaporphyren sehr häufig vorkommenden basischen, zuweilen ausscheidungsähnlichen, zuweilen scharf begrenzten (Eutaxitbreccien?) Partien zu erwähnen. Eine solche Partie aus der Gegend von Nymåla zeigt u. d. M. ein recht eigenthümliches Aussehen, ist aber stark umgewandelt. Reichlich findet man breite Feldspathleistchen, im Inneren häufig kaolinisirt, in den äusseren Theilen in eigenthümliche granophyr- oder mikropegmatitartige Aggregate übergehend, welche gegen Aussen eine unbestimmte Begrenzung zeigen. Am wahrscheinlichsten bestehen dieselben z. Th. aus gegen das Centralindividuum vertikal gestellten Quarz- und Feldspathfasern. Quarz in allotriomorph begrenzten Individuen kommt übrigens auch in der Hauptgesteinsmasse vor; hauptsächlich besteht diese aber aus flasrigen Partien von Biotit, etwas Epidot, Chlorit, Calcit und Muscovit. Das Primäraussehen dieses Gesteins ist schwer zu reconstruiren, jedenfalls ist aber der Gegensatz zwischen seinem Reichthum an Quarz und granophyrischen Verwachsungen und dem basischen Charakter auffallend.

Auch in anderen småländischen Gebieten kommen Gesteine vor, welche freilich nicht zu diesem Typus gehören, aber am besten im Zusammenhang mit demselben behandelt werden. Zuerst erwähne ich einige sericitschieferartige, dem Nymålaschiefer ähnliche Gesteine aus dem Kirchspiel Ramqvilla (Lenhofdagebiet, Sect. Wexjö). Bei Löfås ist die Grundmasse allotriomorph-körnig, nicht besonders feinkrystallinisch, mit flasrigen Sericitpartien; sie enthält als Einsprenglinge undulös auslöschenden Quarz und noch unzersetzen Pyrit. — In derselben Gegend liegen die Dachschieferbrüche von Fredriksberg, wo ein röthliches, fast kupferfarbiges Gestein technisch verarbeitet wird. Dasselbe zeigt einige Ähnlichkeit mit kontakt-metamorphisch veränderten Schiefergesteinen; die Hauptmasse ist hellröthlich und seidenglänzend, langgezogene, plattgedrückte, scharf begrenzte Partien enthaltend, welche bisweilen intensiv roth, bisweilen bräunlich, bisweilen auch schwarz sind. U. d. M. sieht man, dass die sehr untergeordneten porphyrischen Krystalle aus *Quarz* und *Feldspath* bestehen. Im Gestein findet sich ferner ein von Eisenoxyd intensiv rothgefärbter, fast undurch-

sichtiger rubellanartiger *Glimmer* und z. Th. rhomboëdrisch, z. Th. regulär begrenztes *Ers.* Auch die rothe Farbe des Gesteins wird von einem solchen eisenoxydartigen Staub hervorgerufen; schliesslich sind grössere, unregelmässig begrenzte, etwas durchscheinende Schüppchen von *Hämatit* zu beobachten. Eigenthümlich und nicht bestimmbar waren winzige, intensiv blaue, dichroitische Partikelchen. Sehr bemerkenswerth sind linsenförmig ausgewalzte Partien, die aus allotriomorph begrenztem, ungestreiftem *Feldspath*, reichlichem *Calcit* und etwas *Muscovit* bestehen; ferner findet sich, wenn auch mehr untergeordnet (in einem Dünnschliff aus der Sammlung der Hochschule in Stockholm gar nicht) *Withamit* (oder *Piemontit*) in prachtvoll pleochroitischen, etwas stengeligen Individuen (die nach a und b schwingenden Strahlen sind amethystroth, die nach c schwingenden citronengelb). Für die nähere Beschreibung dieses Gemengtheils verweise ich auf diejenige des Gesteins von Siggekista (S. 75), dem sich der hier erwähnte Schiefer seiner mineralogischen Zusammensetzung nach nahe anschliesst. Die Grundmasse ist fast kryptokrystallinisch, die Begrenzung der Individuen kann jedenfalls nicht genau beobachtet werden. Die obenerwähnten, mehr grobkrySTALLINISCHEN Linsen könnten vielleicht z. Th. aus grösseren, zerquetschten Einsprenglingen entstanden sein, völlig befriedigend ist aber diese Erklärung nicht. — Im Querschnitt kann man den Wechsel von mehr oder weniger feinkrySTALLINISCHEM und mehr oder weniger reichlich staubhaltigem Material in Form nicht sehr regelmässiger Flasern deutlicher beobachten. Der Sericitgehalt ist nicht so gross, wie man erwarten könnte.

Eine Analyse dieses Gesteins von E. ERDMANN wurde schon in den Erläuterungen zur Sect. Wexiö publicirt; eine andere wurde von J. M KROK ausgeführt¹. Ich theile die Resultate beider hier mit:

Si O ₂	61.53 %	65.0 %
Al ₂ O ₃	21.65	16.5
Fe ₂ O ₃	5.39	7.0
Mn O	Spuren	—
Ca O	1.02	0.7
Mg O	2.43	1.8
Na ₂ O	3.22	1.4
K ₂ O	1.37	7.4
Glühverlust	2.41	—
	<hr/> 99.02 %	<hr/> 99.8

Erwähnenswerth ist der geringe Mangangehalt, welcher eher für einen manganarmen *Withamit* als für eigentlichen *Manganepidot* (*Piemontit*) als Bestandtheil spricht. Beweisend ist derselbe jedoch wegen des sporadischen Auftretens des erwähnten Gemengtheils nicht.

Auch in einigen sericitschieferähnlichen Gesteinen aus der Gegend von Bohult finden sich Spuren von *Mikropegmatit* in der Grundmasse; die-

¹ Jernkontorets Ann. 1869 S. 344. — Für die Diskussion der Analysen vergl. unten die chem. Zusammenstellung.

selben gehören jedoch ebenso wie einige Gesteine aus dem Sjögelögebiet zu ganz anderen Typen.

Als Granophyre wären nach ROSENBUSCH wohl am besten einige Gesteine zu bezeichnen, welche sowohl in mehreren Gegenden von Småland als auch anderswo in Schweden vorkommen; zu diesem Typus gehören einige der bekanntesten Porphyre von Elfdalen und auch der im Hangenden des Erzes bei Kierunavaara auftretende Porphyr. Es sind Gesteine, deren Grundmasse vollständig oder zum grössten Theil mikropegmatitisch entwickelt ist. Das schönste Beispiel einer solchen Structur bietet unter den småländischen Gesteinen ein aus der Gegend von Grönahult (Kirchsp. Ekeberga, Sect. Wexiö) stammendes; die Durchwachsung ist aber hier kryptopegmatitisch, und auch der schönen Fluidalstructur wegen bespreche ich dies Gestein unter den Eorhyolithen. Ferner gehört hierher ein Gestein aus der Gegend N. von Löfås (Kirchsp. Ramqvilla). Makroskopisch ist dasselbe rein schwarz, völlig dicht; Quarz fehlt unter den Einsprenglingen, und es ähnelt täuschend einigen der Elfdalener Felsitporphyre. Die porphyrischen Krystalle bestehen aus Orthoklas; auch Magnetitoktäederchen, häufig Zwillinge nach dem Spinellgesetz bildend, kommen reichlich vor. Die Grundmasse setzt sich aus verhältnissmässig grossen, ganz unregelmässig begrenzten Partien zusammen, welche beim Drehen des Präparates viermal hell sind mit dunklen, unregelmässigen Pünktchen, viermal dunkel mit spärlichen kleinen helleren Partien. Sehr wahrscheinlich liegen Aggregate von Quarz vor mit zahlreichen, aber sehr kleinen, wenigstens meistentheils gleich orientirten eingewachsenen Feldspathindividuen, welche jedoch ihrer Winzigkeit und vielleicht einer beginnenden Zersetzung wegen nicht deutlich hell werden. In dieser Grundmasse kommen unbestimmt abgegrenzte und deswegen nicht als sekundäre Ausfüllungen aufzufassende Streifen vor, die in einer Richtung fluidal ausgezogen sind und meistentheils aus allotriomorphem Quarz bestehen; häufig folgt ihnen etwas Sericit. — Diesem Gestein ähnlich ist ein in der Gegend S. von Holstenskog (Kirchsp. Tolg, Sect. Wexiö) auftretendes; auch letzteres ist makroskopisch völlig dicht, dunkelfarbig mit röthlichen Streifen; der SiO_2 -Gehalt beträgt nach HUMMEL¹ 74.38⁰/. Neben Orthoklas kommt Plagioklas als Einsprengling vor; die Grundmasse enthält Mikropegmatitaggregate von ganz demselben Aussehen wie im Löfåsgestein, besteht aber nicht ausschliesslich aus solchen, sondern ist z. Th. unbestimmt feinkrystallinisch, felsitisch. Auch hier liegen Primärausscheidungen vor, welche sekundär ausgefüllten Sprüngen ähnlich sind.

Anhangsweise ist noch ein aus der Gegend von Näshult (Kirchsp. Näshult, Hvetlandagebiet) stammendes Gestein zu erwähnen, welches sich durch die Beschaffenheit der Einsprenglinge von den vorigen scharf unterscheidet. Es schliesst sich in dieser Hinsicht dem Lönnebergatypus sehr nahe an, enthält aber nebst Biotit reichlich Augit unter den Einspreng-

¹ Beskr. till kartbl. Vexiö S. 9 (no 5).

lingen und nähert sich demgemäss dem Venjanporphyrit TÖRNEBOHM's aus Dalarne. Noch wichtiger ist, dass es ein verbindendes Glied zu den in Småland sehr verbreiteten Gabbrogesteinen bildet, welche von EICHSTÄDT¹ beschrieben worden sind; es handelt sich nur darum, einen solchen Uebergang auch geognostisch nachzuweisen. In der dunkelgrauen, deutlich krystallinischen Grundmasse, deren Farbe jedoch nicht durch die Anwesenheit basischer Gemengtheile bedingt wird, liegen zahlreiche grosse, glänzende, weisse oder grünliche Feldspathkrystalle; die Einsprenglinge von dunkelfarbigem Gemengtheilen treten dagegen sehr wenig hervor. Die Feldspathkrystalle bestehen aus schön idiomorphen, bisweilen ausserordentlich wenig zersetzten *Orthoklas*- und *Plagioklas*individuen; an den letzteren zeigen sich zuweilen sekundäre Fortwachsungen von ungestreiftem Feldspath. Bisweilen sind sie von mikroskopisch feinem Staub dunkel gefärbt, wie es häufig in Diabas- und Gabbrogesteinen vorkommt. Der reichlich vorhandene monokline *Pyroxen* ist häufig randlich in chloritische Substanz umgewandelt, wodurch eine deutliche Krystallbegrenzung verloren geht. Er ist schwach, aber deutlich pleochroitisch (farblos—bräunlich) und zeigt auf Spaltblättchen nach dem Prisma eine Auslöschungsschiefe von etwa 34°. Interpositionen, wie sie in Diallag häufig auftreten, kommen nicht vor, und es scheint demgemäss ein gemeiner Augit vorzuliegen². Ferner finden sich Anhäufungen von *Biotit* nebst Erz (wahrscheinlich *Magnetit*) und *Apatit*; der Biotit ist oft stark zersetzt.

Die *Grundmasse* zerfällt bei gekr. Nic. in ein mosaikähnliches Aggregat von gegen einander allotriomorph begrenzten Mikropegmatitpartien, in denen ebenso häufig der Feldspath als der Quarz zu überwiegen scheint. Unter den Einsprenglingen ist Quarz nicht vorhanden. Für mikropegmatitische Structur ist dieses Gestein eines der schönsten Beispiele.

IV. Porphyrische Ganggesteine.

Aus vielen Gegenden Smålands, immer aber in der Nähe der Hällefintgebiete oder in denselben, kennt man schon seit langer Zeit eine Reihe von porphyrischen Ganggesteinen, welche besonders deswegen die Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben, weil sie in ihrem Auftreten einige der deutlichsten Beispiele von s. g. gemischten Gängen bilden. Dieselben werden häufig als Geschiebe in Süd-Schweden und in Deutschland gefunden; sie sind dann meistens als Paskallavikporphyr bekannt. Schon früher (Seite 14) wurde die hauptsächlichste Litteratur über dieselben angeführt, und ich habe damals erwähnt, dass ich in schwedischer Sprache über sie schon eine Mittheilung³ veröffentlicht habe. Ich werde mich in

¹ Bih. till K. Vet.-akad. Förh. Bd. 11 n:o 14.

² Nach EICHSTÄDT ist auch der in den småländischen Gabbrogesteinen vorkommende *Pyroxen* häufig nicht diallagähnlich.

³ Geol. Fören. Förh. 15: 169; auch Sveriges Geol. Undersökn. Ser. C n:o 133.

Folge dessen über dieselben so kurz wie möglich fassen, um so mehr, als ich seitdem ihrem Studium nur wenig Zeit habe widmen können. Eine Thatsache kann ich jedoch hier bestätigen, welche ich schon damals ebenso wie in der vorläufigen Mittheilung¹ über die Småländer Gesteine als nicht unwahrscheinlich bezeichnet habe, ohne dieselbe feststellen zu können, nämlich die Zusammengehörigkeit derselben mit den Hälleflinten, welche schon wegen ihres äusseren Aussehens und häufigen Auftretens in der Nähe von einander wahrscheinlich war. Sie bildeten sogar insofern eine der Ausgangspunkte meiner Untersuchungen, als ich zu jener Zeit, wo die eruptive Entstehungsweise der Hälleflinten noch nicht festgestellt war, die Hoffnung hatte, dies würde durch Nachweis einer näheren Verbindung mit den als eruptiv anerkannten Ganggesteinen gelingen. Dieser Nachweis war indessen mit vielen Schwierigkeiten verbunden, und die Beziehung kann sogar noch nicht als völlig aufgeklärt gelten; dass sie aber sehr innig ist, geht aus den Verhältnissen im Högsrumgebiet hervor. Die geognostische Beschreibung werde ich unten liefern, bemerke nur hier erstens, dass die Gänge nicht immer gegen das Nachbargestein so scharf abgegrenzt sind, wie man bisher angenommen hat, sondern dass ich S. von Högsrum viele Gänge von wechselnder Richtung gefunden habe, welche von Porphyritsalbändern nicht begleitet sind, und deren Begrenzung gegen das umgebende Gestein sogar an völlig entblösstem Fels kaum wahrnehmbar ist; ferner dass die massigen Porphyre an mehreren Punkten, z. B. bei Högsrum, mit den zu den Gangporphyren gehörigen Gesteinen sowohl makroskopisch als mikroskopisch identisch sind. Nur sind häufig die Einsprenglinge kleiner als in den *typischen* Gängen. Man kann meiner Ansicht nach nicht daran zweifeln, dass diese beiden Gesteine in derselben Epoche auf eruptivem Wege entstanden sind; aber die Gänge sind wahrscheinlich nicht Canäle, durch welche die Hauptmasse der Porphyre emporgefördert worden ist, sondern sie stellen die spätesten Bildungen des grossen Eruptionsactes dar. Dies erklärt auch die ausserordentlich schlierige Beschaffenheit des Gesteinsmagma, in Folge dessen man jetzt ganz saure und basische Gesteine neben einander findet, und ferner auch viele sonstige petrographische Eigenthümlichkeiten. Auch aus anderen Gebieten kennt man Beispiele, dass gangförmige Gesteine, gewöhnlich von basischer Zusammensetzung, die letzten Spuren von vulkanischer Wirksamkeit darstellen.

Man kennt die hier zu besprechenden porphyrischen Ganggesteine² bisher aus den Sectionen Mönsterås, Oscarshamn, Kalmar, Lenhofda, Lesbo und Hvetlanda, vielleicht auch Wexiö und Wimmerby. Sie kommen als Gänge vor, deren Mächtigkeit zwischen 40 und einigen wenigen Meter schwankt. In den allermeisten Fällen bestehen sie in der Mitte aus einem breiteren Band von Porphyr, welcher an den beiden Seiten von schmalen Salbändern aus scharf abgegrenztem Diabas oder Porphyrit begleitet wird.

¹ Dies Journ. I: 76.

² Diabasporphyritische Gesteine, deren Zusammengehörigkeit mit den hier beschriebenen wenigstens nicht nachgewiesen ist, kommen auch anderswo an mehreren Orten in Småland vor.

Nur sehr selten fehlt das basische Gestein, und die Beschaffenheit des Porphyrs ist dann oft weniger typisch. Man beobachtet diese Thatsache besonders in den obenerwähnten, mehr schlierenähnlichen Gängen S. von Högsrum. Häufiger kommen Gänge von Uralitdiabas vor, in denen der Granitporphyr fehlt; dieselben wurden schon von EICHSTÄDT beobachtet. Immerhin sind dies alles Ausnahmefälle. In der Gegend von Långemåla, wo die Gänge am zahlreichsten sind, kann man hunderte derselben beobachten, welche alle parallel verlaufen und »gemischt« sind. Hier findet man indessen nicht selten, dass ein solcher zusammengesetzter Gang nicht nur aus einem centralen Porphyrkern mit zwei begleitenden Grünsteinbändern besteht, sondern die Gesteine können mehrmals wechseln, so dass ich sogar einen gemischten Gang gefunden habe, der aus fünf Porphyrgängen besteht, alle durch schmalere Grünsteinbänder getrennt und gegen aussen an beiden Seiten von Salbändern begleitet, so dass der Wechsel elffach ist. Nie wurden aber zwei einander kreuzende Gänge beobachtet und ebensowenig eine Unabhängigkeit des einen Gesteins von dem anderen oder andere Thatsachen, welche für eine getrennte Entstehung sprechen würden. Freilich ist nicht immer die Grenze scharf geradlinig, aber die Gesteine verhalten sich dann etwa wie zähflüssige Massen; ferner findet man apophysenähnliche Schlieren von Grünstein in Granitporphyr, und die Gänge können insofern unsymmetrisch sein, als das eine Grünsteinband breiter ist als das andere. Denkt man sich aber dann den inneren Gang weggenommen, so bildet der Grünstein nicht immer ein symmetrisches Ganzes, was gegen eine spätere, getrennte Eruption spricht. Beweisend sind in dieser Hinsicht einige andere Umstände. Der Unterschied zwischen Central- und Salbandgestein ist in den zuerst bekannten, mehr zerstreuten Vorkommnissen (Sect. Hvetlanda, Kalmar, Lenhofda) viel grösser als in der centralen Gegend des Auftretens dieser Porphyrgänge (Högsrum—Långemåla). In letzterer Gegend werden die Seitengänge häufig nach innen immer saurer und enthalten dann basische Ausscheidungen, identisch mit dem Gestein der äusseren Theile; auf dieselbe Weise wird der innere Granitporphyr nach aussen immer basischer mit ganz ähnlichen Ausscheidungen. Einen völligen Uebergang habe ich freilich nie beobachtet, aber die Gesteine können einander sehr ähnlich werden, und die inneren Theile des Salbandgesteins können in einem Gange ganz identisch werden mit dem Centralgestein eines anderen und umgekehrt. Auf diese Weise bilden alle diese Gesteine eine zusammenhängende Reihe von den sauersten Granitporphyren bis zu den Uralitdiabasen. — Ähnliche Verhältnisse wie die hier beschriebenen beobachtet man schön z. B. in dem grossen Gang bei Finsjö unweit Högsrum (Kirchsp. Fliseryd, Sect. Mönsterås).

Zur Erklärung der Entstehungsweise dieser Gänge schliesse ich mich der von BÜCKING¹ entwickelten Ansicht an, dass alle diese Gesteine differenzirte Modifikationen eines einheitlichen Magma darstellen, und dass ein sehr wechselnder Druck während des Eruptionsvorganges die ver-

¹ Eruptivgesteine der Section Schmalkalden. Jahrb. d. preuss. geol. Landesanstalt 1887.

schiedenen Facies hervorgebracht hat. Bemerkenswerth sind die häufig zu beobachtenden Corrosionsphänomene, welche unten beschrieben werden; sie sprechen an und für sich, ebenso wie die eigenthümliche petrographische Beschaffenheit einiger Grünsteine für abnorme Eruptionsverhältnisse.

Petrographisch kann man die Gesteine auf folgende Weise einteilen:

a. Granitporphyr.

I. Mikrogranit.

1. Die Grundmasse besteht wesentlich aus Feldspath und Quarz (*Påskallavikporphyr*).

α) Mit porphyrischen Quarzkrystallen.

β) Ohne letztere.

2. Basische Mikrogranite.

II. Granophyr (*Sjögelöporphyr*).

b. Basische Ganggesteine.

III. Dioritporphyr.

1. Die Grundmasse besteht wesentlich aus Glimmer, Quarz und Orthoklas (*Ulfvaskogporphyr*).

2. Die Grundmasse enthält nebst Glimmer und Quarz Plagioklas und Augit (Uralit).

IV. Uralitdiabasporphyr

α) mit porphyrischen Krystallen von Plagioklas oder Plagioklas und Uralit;

β) ohne porphyrische Krystalle.

Ehe ich zu der Beschreibung der eigentlichen Ganggesteine übergehe, werde ich die Mikrogranite aus der Gegend von Högsrum erörtern, deren Besprechung des Vergleichs mit den Påskallavikporphyren wegen bisher aufgeschoben worden ist. Ihr makroskopisches Aussehen ist etwas wechselnd. Die Farbe der Grundmasse wechselt zwischen grauer und röthlicher; das Gefüge ist dicht, felsitisch, etwa wie in den Påskallavikporphyren; dünne Splitter sind etwas durchscheinend. Die Einsprenglinge liegen zuweilen dicht angehäuft, zuweilen sind sie spärlicher vorhanden. Am häufigsten kommen röthlich weisse, perlmutterartig glänzende Feldspathkrystalle (haupts. Orthoklas) vor, deren Länge bis 5 mm., in einigen Varietäten sogar mehr als 15 mm. beträgt. Dunkle Fasern von chloritartigen Gemengtheilen finden sich häufig; weniger konstant ist der Quarz, welcher allerdings oft reichlich vorhanden ist. Er hat dieselbe milchblaue Farbe wie in den Påskallavikporphyren und bildet häufig kleine, verhältnissmässig gut begrenzte Individuen, während die grösseren sehr stark gerundet sind. U. d. M. sieht man die idiomorphe Begrenzung besser, aber die Umrislinien sind auch in diesem Falle nicht immer scharf geradlinig, was vielleicht von sekundären Fortwachsungen abhängt. Der Feldspath ist theils Orthoklas, theils reichlich Mikroklin, theils Plagioklas, und zeigt

häufig krystallographische Begrenzung. Zuweilen sind die Krystalle (besonders Mikroclin) mikropegmatitisch von mehr oder weniger regelmässig begrenzten und angeordneten Quarzindividuen ganz und gar durchwachsen, wie es häufig in den Paskallavikporphyren und gelegentlich im Porphy von Hamphorfva vorkommt. In Sprüngen und Hohlräumen des Mikroperthits habe ich sogar mikropegmatitisch erstarrte Grundmasse beobachtet. Bemerkenswerth ist übrigens die sehr wechselnde Beschaffenheit des Feldspaths. Basische Anhäufungen von Biotit, chloritischer Substanz, Epidot, Titanit, Apatit und Zirkon sind den in den Gangporphyren vorkommenden ähnlich.

Das Korn der Grundmasse wechselt von einem dichten, fast adia-
gnostischen bis zu granitischem, während die Structur grosse Annäherungen an diejenige der Paskallavik- und Emarpporphyre zeigt. Die Ausbildung der Individuen ist eine gleichmässige, ohne dass man die Structur weder als allotriomorph, noch als panidiomorph-körnig bezeichnen kann. Leistenförmige, aber unbestimmt begrenzte Plagioklaskörner kommen gelegentlich, aber nicht konstant vor. Dynamometamorphe Erscheinungen sind überall häufig; die dunklen Fläsern winden sich um die Einsprenglinge fast fluidalähnlich. Zuweilen findet man einen vielleicht primären Gegensatz zwischen feinkörnigen, flaserigen Partien und einer gröberen, granitischen Masse. In dieser Weise wird der Uebergang in granitartige Gesteine vermittelt, welche in jener Gegend recht verbreitet sind, und welche wiederum wahrscheinlich mit den angrenzenden Wexiögraniten in Verbindung stehen.

Die echten Gangporphyre besitzen das im Folgenden beschriebene Aussehen.

a. *Granitporphyre.*

Für alle Gesteine dieser Abtheilung ist es charakteristisch, dass Orthoklas ein wesentlicher Gemengtheil unter den Einsprenglingen ist. Hierher werden demnach sowohl die eigentlichen Granitporphyre gerechnet als auch Gesteine, denen porphyrisch ausgeschiedener Quarz fehlt, welche demgemäss den Felsitporphyren TSCHERMAK's entsprechen, und auch einige recht basische, abnorm entwickelte Glieder. Wenn man von den letzterwähnten absieht, kann man die übrigen in zwei Gruppen eintheilen, welche allerdings in einander übergehen, aber sich, wenn typisch, scharf unterscheiden. Die eine, welche am häufigsten vorkommt, besitzt eine mikrogranitische Grundmasse; ich habe für diese Gesteine den Namen Paskallavikporphyr, der sich in der Litteratur schon eingebürgert hat, beibehalten. Die andere stammt von den vereinzelt Vorkommnissen auf den Sectionen Hvetlanda und Kalmar und zeichnet sich durch schöne Mikropegmatit- und Granophyrstructur aus, zeigt aber in verschiedenen Gebieten einige Verschiedenheiten. Dieselbe wird nach einem Vorkommnisse in einer Eisenbahnsprengung W. von Sjögelö als Sjögelöporphyr bezeichnet. Auch die den beiden Gesteinstypen folgenden Grünsteine sind verschieden: zusammen mit Sjögelöporphyr kommt Uralitdiabas vor, während den Paskallavikporphyren häufig biotithaltige porphyritische Gesteine folgen. Erwähnenswerth ist, dass in der Geschie-

besammlung des mineral. Instituts der Universität Greifswald sich viele Proben finden, welche makroskopisch den Paskallavik-, mikroskopisch den Sjögelöporphyren ähneln; ihre Herstammung ist bisher nicht sicher bekannt.

Mikrogranit.

a) Gesteine, deren Grundmasse wesentlich aus Quarz und Feldspath besteht (*Paskallavikporphyr*).

Diese Gesteine kommen auf den Sectionen Oscarshamn und Mönsterås vor, in den Kirchspielen Fliseryd und Långemåla sogar so häufig, dass sie einen bedeutenden Theil des Gebirgsgrundes ausmachen. Sie schliessen sich den in derselben Gegend auftretenden, oben S. 58 beschriebenen Högsrumporphyren innig an, sind aber gewöhnlich nicht schwierig von letzteren zu unterscheiden, sondern besitzen ein sehr typisches Aussehen. Im Gestein aus dem schon erwähnten Gang von Högsrum liegen bis 2 cm. lange, röthliche, oft etwas gerundete, aber im ganzen noch deutlich idiomorphe Orthoklaskrystalle nebst kleineren Individuen von schön milchblauem Quarz in einer Grundmasse, die schon makroskopisch eine feinkörnige Structur erkennen lässt, wenn auch die Gemengtheile nicht zu unterscheiden sind. Man sieht nur, dass dunkle Mineralien in einer chokoladebraunen Masse flasrig angeordnet sind. In dem Gestein der grössten Gänge bei Werlebo tritt der blaue Quarz etwas mehr zurück und kann sogar völlig fehlen; der Orthoklas hat eine hellere Farbe, so dass dunkle Einschlüsse deutlich hervortreten. In anderen Gängen im Kirchspiel Långemåla sind die Feldspathkrystalle mehr gerundet und fallen beim Zerschlagen des Gesteins leicht heraus. An mehreren Punkten, z. B. bei Skirshult, auch in einigen der Gänge südlich von der Kirche Långemåla, ist das Gestein dichter; oft sieht man dann, wie die oben erwähnten dunkleren Fläsern dünner und schärfer begrenzt werden und sich um die Einsprenglinge fast fluidalartig winden, eine Structur, welche jedoch auch durch Druck entstanden sein könnte.

Mikroskopisch bestehen diese Gesteine aus einer älteren Generation von *Quarz* und *Orthoklas*, gelegentlich auch aus etwas *Mikroclin* und *Plagioklas*, neben *Biotit*, *Hornblende*, *Titaneisen*, *Magnetit*, *Pyrit*, *Apatit* und *Zirkon* in einer *Grundmasse*, in welcher Quarz, Orthoklas, Mikroclin, Plagioklas und Biotit zu erkennen sind; sekundär finden sich *Epidot*, *chloritische Substanzen*, *Titanit*, *Orthit*, *Flusspath*, *Kalkspath* und *Muscovit*.

Der *Quarz* tritt in Krystallen auf, welche gewöhnlich mehr oder weniger gerundet sind, so dass sich Dihexaëderbegrenzung im allgemeinen nicht erkennen lässt. Wenn diese Abrundung stark hervortritt, sind magmatische Deformationen in der Form von Einbuchtungen selten; letztere treten dagegen öfter an Krystallen auf, deren ursprüngliche Begrenzung besser erhalten ist. Sie sind dann bisweilen sehr schön entwickelt, sackförmige oder schlangenähnliche Formen annehmend, welche häufig mit Sprüngen in Verbindung stehen, die wahrscheinlich primär bei der Eruption gebildet sind. Bemerkenswerth ist, dass die Ausfüllungsmasse dieser Einbuchtungen, wie es scheint, fast niemals mikropegmatitische Structur zeigt,

während letztere in den Feldspathkrystallen oft auftritt; dasselbe gilt auch für gelegentlich vorkommende Grundmasseeinschlüsse. Undulöse oder felderweise wechselnde Auslöschung ist häufig vorhanden. In vielen Varietäten fehlt der Quarz, häufig ohne dass die Zusammensetzung basischer wird. In anderen Fällen findet eine Annäherung zu den Syenitporphyren statt.

Der *Orthoklas* bildet grosse Krystalle, gewöhnlich weniger gerundet als die Quarzindividuen. Er ist zuweilen frisch, häufig aber durch Kaolinisierung getrübt oder in Pinitoid umgewandelt. An Einschlüssen ist er sehr reich, unter denen besonders Quarz, andere Feldspathindividuen und Mikropegmatit vorkommen, letzterer nicht so häufig wie in den basischen Mikrograniten. Wo Einbuchtungen und Hohlräume von Grundmasse erfüllt sind, nimmt dieselbe oft mikropegmatitische Structur an. Zonarer Aufbau ist nicht so schön entwickelt wie im Feldspath der Sjögelöporphyre.

Mikroklin findet sich in mehreren Proben, ist aber im ganzen recht spärlich. *Hornblende* ist sehr selten, kommt nur in einer basischen Gesteinsvarietät von Högsrum vor. Das häufigste unter den opaken Erzen ist *Titaneisen*, kenntlich sowohl durch den Kranz von gelegentlich fasrig aussehendem Titanit, als auch nicht selten durch die Begrenzung der Individuen und durch das Vorkommen von Linien systemen, welche sich unter etwa 60° kreuzen, und wohl als Aetzlinien aufzufassen sind. Sie treten entweder als durch Titanit ausgefüllte Sprünge hervor oder sind nur im reflektirten Lichte als Rinnen zu sehen. Von sonstigen Gemengtheilen ist nur der *Titanit* bemerkenswerth. Derselbe kommt nie in idiomorphen Krystallen vor, sondern in Körnern, welche entweder das Titaneisen umsäumen oder aneinandergereiht sind; solche Reihen vereinigen sich dann wieder zu maschenartig verwobenen, perlschnurähnlichen Partien. Eine eigenthümliche Erscheinung ist sein Auftreten als Umsäumung eines Aggregates von Quarzkörnern, welche ein kleines Körnchen von Erz umschliessen¹. Auch als nesterweise angehäufte Körner neben chloritischer Substanz und Epidot kommt im Gestein Titanit vor.

Die eigentliche *Grundmasse* zeigt ein sehr konstantes Aussehen. Sie ist immer ziemlich, bisweilen sehr kleinkrystallinisch, niemals aber kryptokrystallinisch. In den grobkörnigsten Varietäten kann man erkennen, dass sie neben den farbigen Gemengtheilen Quarz, Orthoklas, Plagioklas und Mikroklin in meistentheils allotriomorphen Individuen enthält, jedoch ist auch häufig eine Annäherung zu hypidiomorph-körniger Ausbildung zu erkennen. In den gewöhnlichen feinkrystallinischen Gesteinen tritt in der Hauptmasse die allotriomorph-körnige Structur noch stärker hervor, aber auch hier beobachtet man Individuen, und zwar besonders leistenförmige Plagioklaskrystalle, welche durch ihre Grösse der Grundmasse

¹ Etwas ähnliches, nur in grösserem Maasstab, habe ich in einem Hälleflintgestein aus Dalsland (Oligoklasporphyr TÖRNEBOHM'S) beobachtet. Hier finden sich häufig Körner, gelegentlich auch Fasern von Titanit als Umsäumung sechsseitiger oder rundlicher Aggregate von Quarz neben Biotit, Chlorit, Epidot und Erz. Die Erscheinung dürfte kaum anders erklärt werden können, als dass die inneren Aggregate eigenthümliche Verdrängungspseudomorphosen nach Titaneisen sind, bei dessen Zerstörung der Titanit gebildet ist.

angehören, aber mehr idiomorphe Begrenzung zeigen; die meisten Individuen sind dagegen gleichmässig ausgebildet. Besonders in den feinkörnigsten Varietäten ist die Grundmasse von reichlich ausgeschiedenem Eisenhydroxyd rothgefärbt.

Spuren von mechanischer Deformation sind in diesen Gesteinen fast allgemein vorhanden. Die Einsprenglinge werden von Sprüngen durchsetzt, welche sich zuweilen in die Grundmasse hinein fortsetzen: gelegentlich sind Theile der Einsprenglinge längs denselben verschoben. An den Quarzkrystallen treten die Druckphänomene in der Form von undulöser oder felderweise wechselnder Auslöschung auf; ferner sind die Krystalle bisweilen gestreift, so dass es aussieht, als ob eine verschwommene Zwillingsbildung vorhanden sei. Sie werden randlich zertrümmert, und oft liegt in der Fortsetzung des Krystalles eine konische Partie, von neugebildeten Mineralien, besonders Quarz und Biotit, erfüllt; gelegentlich werden die Krystalle von derartigen Aggregaten kranzförmig umgeben. In Gesteinen, wo die Pressungsphänomene stärker hervortreten, geben senkrecht zur optischen Axe geschnittene Quarzindividuen häufig das Axenbild eines zwei-axigen Minerals.

β) Die Grundmasse enthält neben Quarz und Feldspath Biotit oder Clorit als wesentlichen Gemengtheil.

Diese Gesteine bilden nie selbständige Gänge, auch nicht in dem Sinne, in welchem es die übrigen Gangporphyre thun, sondern sie treten als Ausbildungsformen der innersten Theile der Porphyritgänge auf und kommen auch, in die Hauptgesteinsmasse übergehend, als basische Ausscheidungen des Granitporphyrs vor. Sie verdienen jedoch eine selbständige Behandlung wegen ihrer eigenthümlichen Stellung in der Mitte zwischen den beiden Haupttypen: die Grundmasse ist diejenige der Porphyrite, die Einsprenglinge sind die gleichen wie in den Granitporphyren. Plagioklas ist demgemäss nur in untergeordneter Menge vorhanden, was bei einer normalen Entwicklung in einem so basischen Gestein unerklärlich wäre. Wegen der unten zu beschreibenden Corrosionserscheinungen der Einsprenglinge könnte man allerdings an eingeschlossene, resorbirte Bruchstücke eines fremden Gesteins denken, wie sie sich in dem bekannten Kersantitgestein von Tannbergsthal finden, und wie sie BÄCKSTRÖM in einem Diabas von Alsarp in Småland erklärt hat. Diese Annahme dürfte hier jedoch nicht zutreffen. Denn erstens trifft man solche Vorkommnisse nur in den Grenzonen zwischen Porphyr und Porphyrit, und zweitens ist die Identität mit den Einsprenglingen der Granitporphyre eine vollständige, so dass sie nur aus diesen stammen können; dann bleibt aber das Vorkommen in den Ausscheidungen ganz unerklärlich. Im Anschluss an PRINGSHEIM¹ könnte man auch daran denken, dass die Einsprenglinge jünger seien als das Gestein und in Zusammenhang mit der Porphyreruption ständen; diese Annahme erklärt aber ihre corrodirt Beschaffenheit nicht. Es bleibt dann nur übrig, die Einsprenglinge in derselben Weise zu deuten,

¹ Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XXXII: 153.

wie es u. a. DILLER¹ und IDDINGS für die sog. Quarzbasalte, GOLLER² für quarzführende Kersantite gethan haben, nämlich anzunehmen, dass sehr alte, unter besonderen Bedingungen beim Beginn der Differenzirung des Magma gebildete, später bestandsunfähige und darum stark corrodirtre Gemengtheile vorliegen, welche deswegen dieselben Eigenschaften zeigen wie fremde Gesteinseinschlüsse.

Ich habe dies ausführlicher auseinandergesetzt, weil es ein Bild der herrschenden Verhältnisse während der Entstehung der Porphyrgänge giebt. Bei der Beschreibung des Gesteins habe ich in erster Linie den Feldspath zu erwähnen. Derselbe enthält noch reichlicher als in den sauren Porphyren Einschlüsse, und zwar sowohl Quarzindividuen, welche optisch gleich orientirt sind, als Mikropegmatit oder Feldspath. Ersterer besteht aus Partien eines gegen den Wirth abweichend orientirten Feldspathes, welche entweder durch gerade oder durch gekrümmte Linien, nicht aber zackig begrenzt sind. Dieser Feldspath enthält mikropegmatitisch eingelagerte Quarzindividuen. Häufig löschen alle umhüllten Feldspathindividuen gleichzeitig aus, zuweilen auch die Quarzeinschlüsse. Gelegentlich beobachtet man ähnliche, nicht geradlinig begrenzte Einschlüsse aus breitstreifigem Mikroperthit. — Sehr häufig erinnern die Einschlüsse an Ausfüllungen von durch magmatische Corrosion entstandenen Hohlräumen. Für eine solche Auffassung spricht, dass man bisweilen mit der Grundmasse in Verbindung stehende Einbuchtungen findet, welche in der Mitte von mikrogranitischer Grundmasse, an den Rändern von Feldspath mit mikropegmatitischen Quarzeinlagerungen erfüllt sind. Auch die allseitig umhüllten Einschlüsse können bisweilen in der Mitte etwas normal struirte Grundmasse enthalten, bestehen aber niemals nur aus solcher. Der Mikropegmatit wäre vielleicht in solcher Weise entstanden, dass der in den Hohlräumen auskrystallisirte Feldspath ein Bestreben besass, sich mit einer von dem Wirth beeinflussten krystallographischen Orientirung auszuscheiden und dabei gleichzeitig den Quarz umhüllte.

Die Grundmasse dieser Gesteine hat ein sehr wechselndes Aussehen. Sie enthält reichlich neben Quarz und Feldspath Chlorit und Epidot, ferner auch Biotit und Magnetit. Die Structur ist derjenigen der Påskallavikporphyre ähnlich, nur spielen leistenförmige Plagioklasindividuen eine grössere Rolle. In einem Gestein von Högsrum findet man neben Biotit als Bestandtheil reichlich eine kräftig pleochroitische Hornblende.

Granophyr. (Sjögelöporphyr.)

Zu dieser Gruppe gehört das Gestein aus allen Gängen auf der Section Hvetlanda mit Ausnahme eines einzigen, etwas abweichenden von Kulla im Kirchspiel Karlstorp; ferner, wie es scheint, die Vorkommnisse der Section Lessebo, und endlich zeigt auch die Grundmasse des aus »Kalmar« bekannten Porphyrs mikropegmatitische Verwachsungen.

¹ Americ. Journ. XXXIII: 45 (1887).

² Neues Jahrb. Beil. Bd VI (1889).

Die typischen Ausbildungsformen unterscheiden sich von den Påskallavikporphyren makroskopisch durch tiefer rothe Farbe und ein gewöhnlich mehr grobkrySTALLINES Gefüge der Grundmasse; ferner tritt die blaue Farbe der Quarzeinsprenglinge weniger hervor, und der zonare Aufbau der Feldspathkrystalle ist zuweilen auch makroskopisch sichtbar.

Die Gemengtheile dieser Gesteine sind dieselben wie in den Granitporphyren. Die Einsprenglinge, besonders der Quarz, sind gewöhnlich stark gerundet. Erwähnenswerth ist die oft zu beobachtende Zonarstruktur der Feldspatheinsprenglinge. Am häufigsten besteht der Kern des Krystalles aus Orthoklas mit mikoperthitisch eingelagertem Plagioklas und wird von einer Randzone von Plagioklas umgeben. Die Begrenzung zwischen denselben ist immer scharf und folgt entweder der Krystallbegrenzung, wobei die Ecken allerdings gerundet sind, oder die Grenze ist ebenso wie diejenige der mikoperthitischen Plagioklasindividuen zackig. Die äussere Zone ist häufig mehr umgewandelt als der Kern oder enthält zahlreichere Einschlüsse als dieser. Ausserhalb dieser Zone und gegen sie scharf und geradlinig begrenzt folgt häufig wieder eine ganz schmale, oft leicht zu übersehende Orthoklaszone, welche nach aussen mit der Grundmasse verfließt. Die Orientirung des Feldspaths dieser beiden Zonen ist eine solche, dass die Plagioklaszone mit den eingeschlossenen Plagioklasindividuen, der OrthoklasmanTEL mit der Hauptmasse des Kerns gleichzeitig auslöscht. Dass diese Zonen verschiedene Stadien im Weiterwachsen des Krystalles repräsentiren, derart dass die äussere schmale Randzone nach der Verfestigung des Gesteins gebildet ist, dürfte kaum zweifelhaft sein.

b. *Basische Gesteine.*

Dioritporphyritische Gesteine.

Durch Untersuchungen von EICHSTÄDT¹ sind die Salbandgesteine der Porphyre aus der Sect. Hvetlanda bekannt; es sind Diabase, deren Augit mehr oder weniger vollständig in Uralit umgewandelt ist, und welche deswegen als Uralitdiabase bezeichnet sind. Die Hauptmasse der bisher untersuchten basischen Ganggesteine, und zwar die, welche den Påskallavikporphyren folgen, besitzen aber eine in ihrer typischen Ausbildung viel mehr bemerkenswerthe Zusammensetzung, und mit ihnen völlig analoge Eruptivgesteine dürften kaum bekannt sein. Am besten kann man dieselben im Gange bei Högsrum studiren, wo man sowohl sehr basische als saurere Ausbildungsformen beobachtet. Porphyrische Krystalle sind hier selten; man findet jedoch corrodirt Quarzindividuen und Einsprenglinge von Feldspath, bisweilen mit demselben schönen zonaren Aufbau wie in den Sjögelöporphyren. Ein ähnliches Gestein mit zahlreichen porphyrischen Plagioklas- und auch Biotitkrystallen ist von Ulfvaskog (Sect. Lessebo) bekannt. Die Grundmasse dieser Porphyrite enthält sehr reich-

¹ Bih. till K. Vet.-Akad. Handl. Bd. 11: N:o 14.

lich *Biotit* in unregelmässig begrenzten, häufig parallel angeordneten Schuppen, ferner *Quarz* und mehr untergeordnet *Orthoklas* und *Plagioklas*, alle diese Gemengtheile in gleichmässig ausgebildeten, rundlichen oder tafelförmigen Individuen. Nur in einigen biotitäreren Varietäten findet man auch leistenförmigen *Plagioklas*, aber nie als herrschenden Gemengtheil. Ferner enthält das Gestein reichlich lebhaft polarisirende, rundliche, fast farblose Körner von *Epidot*, opake Erze, hauptsächlich *Magnetit*, und *Titanit*. Der ganze Habitus des Gesteins erinnert an krystallinische Schiefergesteine oder an Neubildungen in metamorphosirten Gesteinen. Sehr eigenthümlich sind auch geradlinig, wie es scheint, krystallographisch begrenzte, einheitliche *Calci*individuen; ihre Entstehung ist schwer zu erklären, wenn sie nicht Pseudomorphosen nach einem ganz verschwundenen Mineral sind¹.

Andere Gesteine enthalten neben den erwähnten Gemengtheilen Uralit und leistenförmigen *Plagioklas*, somit Uebergänge in die nächsten Gesteinsgruppe bildend. Die meisten dieser Gesteine sind jedoch so umgewandelt, dass man dieselben nicht näher bestimmen kann.

Uralitdiabasporphyrite.

Für diese Gesteine, welche in petrographischer Hinsicht nichts besonders bemerkenswerthes zeigen, verweise ich auf die öfters citirten Mittheilungen von HOLST und EICHSTÄDT.

C. Eovulkanische Gesteine.

(Basisführende Porphyre und Porphyrite.)

Die meisten der bisher beschriebenen Gebirgsarten zeigen von den am gewöhnlichsten unter den archaischen Eruptivgesteinen vorkommenden Gesteinstypen keine wesentlichen Abweichungen, und man kann sogar sagen, dass sie ihre Hauptbedeutung dadurch besitzen, dass sie den Uebergang von normalen Urgraniten in die jetzt zu beschreibenden Gesteine vermitteln. Allerdings sind sowohl Mikrogranite als auch noch mehr granophyrartige Gesteine unter den archaischen Gebirgsarten recht selten, aber die bemerkenswertheste Abweichung der »Hälleflint«gesteine von dem gewöhnlichen Aussehen der letzteren ist ihre theilweise Ausbildung als vulkanische Eruptionsproducte, sowohl Ergussgesteine als auch pyroklastische Gesteine. Dieselben schliessen sich den mehrmals erwähnten englischen, belgischen und amerikanischen Gesteinen eng an, an denen ein Uebergang in Granit jedoch nie nachgewiesen worden ist. Für das Studium dieser archaischen Ergussgesteine eignet sich unter den schwedischen und vielleicht unter allen bekannten Gegenden besonders schön das Sjögelögebiet. Eovulkanische Ge-

¹ Der Beschreibung nach zeigt das Gestein einige Ähnlichkeit mit dem Kersantit, welcher als basische Entwicklungsfacies gemischter Gänge aus dem Christianiagebiet von BRÖGGER beschrieben ist (vergl. VOGT: Dannelse af jernmalm, Geol. Fören. Förh. 13: 483); nur unterscheidet sich das vorliegende Gestein durch den wesentlichen und reichlichen Gehalt an Quarz.

steine sind freilich aus so vielen schwedischen Hälleflintgebieten bekannt, dass sie als charakteristisch für eine Abtheilung derselben angesehen werden können, aber nirgends in einer so schönen Ausbildung und grossen Verbreitung wie dort, wo solche Gesteine, wie aus der beigefügten Kartenskizze hervorgeht, fast die Hälfte des ganzen Gebietes einnehmen. Unter denselben besitzt die grösste Verbreitung ein graues, an Einsprenglingen, unter denen Plagioklas und Biotit herrschen, sehr reiches Gestein. Man findet dasselbe in den Kirchspielen Ingatorp, Kråkshult, Karlstorp, Hesselby, Lönneberga und Wena, von Ryssebo bis nach Hultsfred und noch etwas weiter gegen O., immer mit recht constantem Aussehen. Besonders typische Entwicklung zeigt es in der Gegend W. von der Eisenbahnstation Lönneberga, und ich werde es deswegen *Lönnebergaeodacit* nennen. Die chemische Zusammensetzung ist nämlich, wie übrigens auch aus der mineralogischen Untersuchung hervorgeht, eine solche, dass man es am besten als Eodacit oder Eoandesit bezeichnet. Das Gestein ist indessen durch Uebergänge sowohl mit sauren, eorhyolitischen als auch mit basischen Gesteinen verbunden; eines der ersteren (Eutaxit von Ekelid) enthält nach einer Analyse von R. MAUZELIUS 73.4 % SiO_2 . Aber ohne Rücksicht auf seine vermittelnde Stellung werde ich dies Gestein zuerst beschreiben, und zwar einerseits seiner petrographischen Bedeutung wegen, andererseits weil es viel genauer als die übrigen Eovulkangesteinen untersucht wurde. Später werden die eorhyolitischen Gesteine behandelt, und ich gehe danach zur Besprechung der pyroklastischen Gesteine über, unter denen die Eutaxite eine besonders grosse Verbreitung besitzen.

V. Saure Ergussgesteine.

(*Eorhyolithe—Eodacite.*)

Das geologische Auftreten dieser Gesteine im Sjögelögebiet und die Hauptcharaktere sind schon oben erwähnt. Ähnliche Gesteinstypen kommen auch anderswo in Småland vor, besitzen aber nie eine so dominirende Stellung. Um die chemische Zusammensetzung derselben festzustellen, wurde durch SANTESSON gütigst eine Analyse einer Durchschnittsprobe aus einer Menge petrographisch untersuchter Vorkommnisse im Sjögelögebiet ausgeführt, welche die folgenden Resultate gegeben hat:

SiO_2	66.46 %
Al_2O_3	17.72
Fe_2O_3	2.13
MnO	0.13
CaO	3.44
MgO	0.95
K_2O	2,86
Na_2O	4,96
H_2O	1.50
	<hr/> 100.15 %

Auch in diesem Gestein wurde TiO_2 qualitativ nachgewiesen aber nicht quantitativ bestimmt. — Es geht aus der Analyse hervor, dass sich die Zusammensetzung in keiner wesentlichen Hinsicht von derjenigen der jüngeren Dacite unterscheidet. Bemerkenswerth ist neben der im Verhältniss zu den Emarp- und Nymålaporphyrten niedrige SiO_2 - und hohe CaO-Gehalt das Ueberwiegen des Na_2O gegen K_2O . Auch findet man, dass die Zusammensetzung der Grundmasse saurer ist, als man nach der Beschaffenheit der Einsprenglinge erwarten würde.

Makroskopisch sind diese Gesteine einander im allgemeinen sehr ähnlich. In einer dichten, schwarzgrauen, felsitischen Grundmasse liegen Einsprenglinge, welche so zahlreich sind, dass sogar die Grundmasse gegen dieselben zurücktritt. Sie bestehen aus bis 3 mm. langen, glänzenden, weissen Feldspathkrystallen, an denen Zwillingstreifung oft zu sehen ist; schwieriger ist es zu erkennen, ob sich daneben auch Orthoklas findet. Den frischen Feldspath begleiten untergeordnet grünliche, getrübe Individuen. Wenn Quarz vorkommt, bildet er etwas rundliche Körner von tiefer oder heller graulicher, niemals blauer Farbe. Am deutlichsten tritt die porphyrische Structur auf etwas verwitterter Fläche hervor. — Häufig finden sich grössere Grundmassepartien, welche keine porphyrischen Krystalle enthalten, und dem Gestein zuweilen ein fast eutaxitisches Aussehen geben.

Die mikroskopische Untersuchung hat die folgenden Resultate ergeben. In einer sehr feinkörnigen Grundmasse, die neben Quarz und Feldspath gewöhnlich Biotit und Sericit enthält, liegen Einsprenglinge von *Plagioklas*, *Orthoklas*, *Biotit* und *Quarz*; zu der älteren Generation gehören weiter *Magnetit*, *Titaneisen*, *Titanit*, *Apatit* und *Zirkon*; sekundär kommen *Calcit*, *Epidot*, *Chlorit*, *Flusspath*, *Rutil* und vielleicht *Prehnit* vor. Die Gemengtheile sind somit dieselben wie in den Emarpporphyrten, nur das Mengenverhältniss, sowie der Erhaltungszustand, ist ein anderes. Dagegen sind die Spuren von mechanischer Deformation ebenso stark oder noch stärker. Allerdings kann man oft noch die zusammengehörigen Bruchstückchen erkennen, und die Bruchlinien solcher zerbrochenen Krystalle sind häufig sehr scharf. Es erscheint nicht unwahrscheinlich, dass diese Krystalle z. Th. schon während der Eruption zertrümmert sind.

Unter den Einsprenglingen herrscht der *Plagioklas* entschieden vor. Er ist immer idiomorph begrenzt, jedoch sind die Krystalle sehr oft zerbrochen und die Theile gegen einander verschoben; in einigen der hieher gehörigen Gesteine sind sogar die Krystalle ganz zerquetscht und die Bruchstücke dann oft von Biotit, Calcit etc. zusammengekittet. Chemische Deformationen der Krystalle sind gewöhnlich selten zu bemerken. Das Aussehen des Minerals, wenn frisch, ist etwa dasselbe wie in dem schon beschriebenen Gestein von der Eisenbahnsprengung zwischen Emarp und Lönneberga; auch hier findet sich dieselbe schöne Zonarstructur und sich kreuzende Lamellirung nach dem Albit- und Periklin-Gesetz neben der gewöhnlicheren einfachen Zwillingbildung. Häufig ist der *Plagioklas* sehr

frisch mit einem fast mikrotinartigen Habitus, in mehr zersetztem Gestein wird er durch Kaolinisirung getrübt, und etwas Muscovit scheidet sich aus. Jedoch geht in typischen Gesteinen diese Umwandlung niemals so weit wie in den Emarpporphyren; Epidot und die ganz aus Pinitoid bestehenden Pseudomorphosen kommen nicht vor. So lange die Krystalle noch völlig frisch sind, beherbergen sie sehr wenige Einschlüsse; man findet nur winzige, unbestimmbare Körner.

Für die genauere Bestimmung des als Einsprengling vorkommenden Plagioklases wurde ein Gestein aus der Gegend zwischen der Kirche und der Eisenbahnstation Lönneberga gewählt. Aus dem gepulverten Material wurde der Feldspath mit Thoulet'scher Flüssigkeit isolirt; die reinsten Partien hatten eine sp. G. von etwas unter 2.69, was etwa einem basischen Labradorit entspricht. Aus diesem Material wurden Spaltblättchen für die Untersuchung im polarisirten Lichte ausgewählt. Blättchen nach P (001) ergaben eine Auslöschungsschiefe von $7-13^{\circ}$ (im Mittel $9^{\circ}30'$), solche nach M (010) $18^{\circ}45'$ bis 25° (Mittel 21°). Diese Bestimmungen geben das gleiche Resultat, dass nämlich ein Glied der Labradoritreihe vorliegt. Ob auch andere Plagioklase in untergeordneter Menge vorhanden sind, möchte ich nicht entscheiden.

Orthoklas findet sich fast konstant neben dem Plagioklas in gewöhnlich zerbrochenen Krystallen, von den Flächen $M = (010)$, $P = (001)$, $x = (\bar{1}01)$ und $l (110)$ begrenzt; Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz kommen auch vor. Bisweilen sehr frisch, wird auch er gelegentlich etwas getrübt; weitergehende Zersetzungen sind selten.

Krystalle mit der Gitterstreifung des Mikroklin finden sich in typischen Lönnebergaeodaciten kaum.

Quarz kommt bisweilen in ziemlich bedeutender Menge, oft aber gar nicht vor. Er bildet Dihexaëder, welche häufig sehr schön magmatische Deformationen, schlauchartige Einbuchtungen etc., zeigen. Sie sind oft zerbrochen und zeigen deutliche undulöse Auslöschung. An Einschlüssen sowohl von Mikrolithen als auch von Flüssigkeit (letztere bisweilen mit Libelle) ist er öfters reich; solche von flüssiger Kohlensäure glaube ich jedoch nach der Beweglichkeit der Libelle nicht wahrgenommen zu haben.

Biotit ist in allen diesen Gesteinen ein konstanter Gemengtheil. Auftreten, Farbe etc. sind dieselben wie in den Emarpporphyren, nur ist er im Gegensatz zu den übrigen Gemengtheilen der vorliegenden Gesteine oft etwas stärker umgewandelt als in jenen. Die Lamellen sind öfters geknickt und gebogen, gelegentlich so, dass sie fast wurmähnliche Partien bilden; auch sind Deformationen in Folge von chemischer Veränderung stark entwickelt. Häufig ist er von Erzpartikelchen erfüllt, nicht selten auch ganz oder theilweise in farblosen Glimmer umgewandelt. Bisweilen liegen zwischen den Glimmerlamellen stark doppelbrechende Körner, wahrscheinlich *Epidot* oder Epidot mit Titanit vergesellschaftet. Sich unter 60° kreuzende, haarförmige Mikrolithe, wahrscheinlich *Rutiln*ädelchen, kommen nur gelegentlich vor; ebenso blaue, isotrope Körner von *Flusspath*. Chlo-

ritartige Umwandlungsprodukte sind wenigstens sehr selten, was ein bemerkenswerther Unterschied im Vergleich mit den mikrogranitischen Quarzporphyren ist.

Von den öfters ziemlich reichlich vorhandenen Erzkörnern wird der grösste Theil vom Magneten angezogen und von Chlorwasserstoffsäure leicht gelöst; sie bestehen also aus *Magnetit*, wofür auch die Gestalt der Individuen spricht. Man trifft demgemäss hier auch nicht die innigen Verwachsungen mit Titanit wie in den Porphyren; dagegen sind die Körner oft von Biotit umsäumt, besonders in etwas zersetzten Gesteinen. — Neben diesen Körnern finden sich in einigen Vorkommnissen auch andere, welche auf Sprüngen Titanit enthalten und vielleicht aus *Titaneisen* bestehen. Von dem Gestein von Lönneberga hinterliess der magnetische Theil des Pulvers zusammen mit dem Gesteinspulver von höherem sp. Gewicht als 2.9 nach längerer Behandlung mit conc. Chlorwasserstoffsäure einen sehr geringen Rückstand von opaken Körnern; allerdings konnte ich, vielleicht wegen der geringen Menge, TiO_2 nicht durch die Phosphorsalzperle nachweisen.

Titanit in einheitlichen, oft zerbrochenen Individuen, bisweilen unregelmässig begrenzte Erzkörner, auch Krystalle von Zirkon, umhüllend, findet sich fast konstant. Man erkennt ihn an der starken Licht- und Doppelbrechung, dem schwachen, aber oft deutlichen Pleochroismus und an den spitzrhombsischen Durchschnitten.

Apatit und *Zirkon* zeigen nichts bemerkenswerthes; sie sind seltener als in den Emarpporphyren. An einem verhältnissmässig grossen, zufällig isolirten Zirkonkrystalle konnte ich eine Begrenzung durch zwei Prismen und wahrscheinlich auch zwei verschiedenen Pyramiden konstatiren. Er zeigte einen wenig deutlichen zonaren Aufbau und enthielt als Einschlüsse sowohl nadelförmige Mikrolithe als auch ein würfelförmiges Kryställchen.

Noch mehr als die Einsprenglinge ist aber die *Grundmasse* dieser Gesteine von derjenigen der früher beschriebenen verschieden. Sie ist immer in bedeutend höherem Grade feinkrystallinisch und sehr häufig adagnostisch-kryptokrystallinisch. Die Structur ist immer sehr wechselnd, oft sogar in demselben Dünnschliffe, wie es häufig in rhyolithartigen Gesteinen der Fall ist. In schlierenartigen oder eutaxitischen Partien kann man die meisten der unter den pyroklastischen Gesteinen beschriebenen Erscheinungsformen erkennen. Hier mögen nur kurz einige der häufigsten ihrer Ausbildungsformen Erwähnung finden.

1. Mikrokrystallinisch-körnige Grundmasse. Schon bei einer mittelstarken Vergrösserung kann man erkennen, dass die Grundmasse aus einem Aggregat ganz unregelmässig begrenzter Körner besteht. Verwendet man eine stärkere, etwa 700-fache Vergrösserung, so tritt die Begrenzung der Individuen nicht deutlicher hervor. Sie ist niemals scharf geradlinig, sondern verschwommen, was wahrscheinlich auf die winzige Grösse der Körner und ihr mannigfaches Uebereinandergreifen zurückzuführen ist.

Die Zusammensetzung dieser Grundmasse ist natürlich sehr schwer zu ermitteln. Ein Versuch den Dünnschliff mit Flusssäure und Anilinblau

zu behandeln hat indessen ergeben, dass sie ganz bedeutend schwieriger gefärbt wird, als die aus Labradorit bestehenden Feldspatheinsprenglinge, und es geht aus dem Versuch mit grosser Wahrscheinlichkeit hervor, dass Quarz in derselben in grosser, vielleicht den Feldspath überwiegender Menge vorhanden ist.

2. Bisweilen sind in einer Grundmasse, die bei flüchtiger Betrachtung der vorigen ähnlich ist, mehrere Körner zu verhältnissmässig grösseren Partien verflochten, welche deutlich doppelbrechend sind und nahezu gleichzeitig dunkel werden, jedoch nicht ganz wie einheitliche Krystallindividuen, sondern mit einer felderweise etwas wechselnden Auslöschung. In diesen Partien liegen Körner mit derselben unregelmässigen, verschwommenen Begrenzung, wie sie oben beschrieben wurde. — Bisweilen erinnern einzelne Partien auch an Aggregate, welche aus zerquetschten Einsprenglingen hervorgegangen sind.

3. Mikrofelsitartige Grundmasse. Bisweilen, aber nicht sehr allgemein, finden sich unregelmässige Partien, die nicht aus einheitlichen Krystallindividuen bestehen, aber auch bei der stärksten Vergrösserung nicht in körnige Aggregate zerfallen, und welche eine zwar deutliche, aber äusserst schwache Doppelbrechung zeigen; die Auslöschung ist undulös und zuweilen faserig wechselnd. Man könnte diese Partien, welche dem Mikrofelsit, wie er z. B. in den Elfdalener Felsophyren auftritt, etwas ähnlich sind, für Mikrofelsit halten. Diese Structur findet sich z. B. in dem Gestein von Bölö und in einem Gestein aus der Gegend N. von Högagård. — Als Uebergänge in die oben unter 2) beschriebene Structur beobachtet man zuweilen Partien, welche als kryptopegmatitisch bezeichnet werden können.

4. Sehr verbreitet trifft man eine äusserst feinkrystallinische, bei starker Vergrösserung aggregatpolarisirende, aber nicht in Körner auflösbare Masse, in welcher kurze Leisten eines parallelauslöschenden, stark doppelbrechenden, farblosen oder schwach grünlich gefärbten und dann etwas pleochroitischen Minerals liegen, welches ich für Muscovit und zwar in der Form des s. g. Sericits halte, vielleicht mit etwas Biotit gemengt. Dass dieser Gemengtheil wenigstens grösstentheils sekundär auf Kosten des Feldspaths gebildet ist, dürfte wahrscheinlich sein, da er um so reichlicher vorkommt, je weiter die Dynamometamorphose fortgeschritten ist. Vielleicht sind sogar die oben (Seite 51) erwähnten Sericitschiefer von Nymåla aus solchen Gesteinen entstanden.

5. Endlich finden sich auch mehr grobkörnige Partien, welche Muscovit oder Biotit reichlich enthalten; der Biotit dürfte hier primär sein. — In einem Gestein von Bölö häuft sich derselbe nesterweise in solcher Menge an, dass man an die in Graniten vorkommenden basischen Ausscheidungen makroskopisch völlig erinnernde Partien erhält, die ja auch wahrscheinlich auf entsprechende Weise entstanden sind. Bemerkenswerth ist, dass in diesen Partien Erzkörner, welche überhaupt in diesen Gesteinen selten vorkommen, fehlen, während Titanit und Apatit reichlicher als in der Hauptmasse vorhanden sind.

In einer eigenthümlichen, schwer zu erklärenden Ausbildungsform treten diese Gesteine im Contact mit dem Vorkommen von »conglomeratischer Hälleflinta« bei der Station Lönneberga auf. Eine Abbildung derselben wird auf dem Tafel VIII, Fig. 1 gegeben. Neben den Einsprenglingen, welche z. Th. gerundet, immer etwas zerbrochen, jedoch selten wirklich zerquetscht sind, finden sich zahlreiche rundliche, öfters völlig scharf begrenzte, bisweilen mit der Grundmasse wie verflösste Partien. Im gew. Lichte sehen dieselben fast wie einheitliche Körner aus; sie sind sehr häufig von Eisenoxyd röthlich gefärbt und setzen sich aus einem Aggregate von Körnern zusammen, die wahrscheinlich zumeist aus Feldspath bestehen, vielleicht mit etwas Quarz gemengt. Diese Individuen sind z. Th. leistenförmig, und die Structur der Masse steht der hypidiomorph-körnigen nahe. Neben diesen körnigen Partien liegen in der Grundmasse, allerdings mehr vereinzelt, andere von bruchstückähnlicher Begrenzung, welche radiaalfaserig und noch stärker von Eisenoxyd gefärbt sind, und an faserige Partien aus jüngeren Granophyrgesteinen erinnern. Die Hauptgrundmasse ist fast kryptokrystallinisch, etwa von dem unter N:o 4 beschriebenen Typus, und von reichlichen Sericitfasern durchwoben, welche sich um die grösseren Einsprenglinge fast fluidalartig winden. Der Habitus dieses Gesteins mit zwei verschiedenen Formen von eckigen oder rundlichen, nicht fluidal ausgezogenen Einschlüssen erinnert sehr an einen Tuff, der aber wahrscheinlich nicht vorliegt; eher ist es als eine vulkanische Breccie zu bezeichnen.

Eovulkanische Gesteine vom Lönnebergatypus scheinen in Småland sehr verbreitet zu sein, wenn sie auch nie in so grosser Menge vorkommen wie im Sjögelögebiet. Auch sind die meisten der denselben ähnlichen Gesteine deutlicher krystallinisch als die jetzt beschriebenen und in Folge dessen von ihnen unterscheidbar. Die grösste Ähnlichkeit zeigt ein Gestein von Aboda (Kirchsp. Högsby, Sect. Lenhofda). Die Grundmasse ist schwarzgrau und ihrem makroskopischen Aussehen nach ebenso dicht wie in den typischen Gesteinen; unter den Einsprenglingen ist Quarz nur untergeordnet vorhanden, und die Feldspathkrystalle besitzen dasselbe Aussehen wie im Gestein von Lönneberga. U. d. M. zeigt der Quarz schwach undulöse Auslöschung; der Orthoklas ist wenig umgewandelt und scharf, aber bisweilen bruchstückähnlich begrenzt. Am reichlichsten kommt unter den Einsprenglingen Plagioklas vor in sehr frischen, häufig idiomorph begrenzten Individuen, welche nicht selten durch eine gegen Aussen variirende Auslöschung zonaren Aufbau zeigen. Krystallindividuen von Biotit kommen nicht vor; dagegen trifft man eigenthümliche Pseudomorphosen, welche nicht bestimmbar waren. Sie bestehen jetzt wahrscheinlich aus Epidot, sind ziemlich gross, mit etwas rundlicher Begrenzung und kommen mit Anhäufungen von Biotit, Apatit und Erz zusammen vor. Das Aussehen der Grundmasse ist wenig wechselnd; sie ist deutlich krystallinisch, aber so fein, dass sie als adiagnostisch bezeichnet werden muss. Auch bei Bo ist das Gestein eovulkanisch entwickelt. Die porphyrischen Krystalle sind zerbrochen und zeigen gelegentlich Einbuchtungen, welche an magmatische Deformationsercheinungen erinnern; porphyrisch findet sich auch Biotit. Die Grundmasse

ist feinkrystallinisch, enthält aber faserige Partien, welche kryptokrystallinisch sind. — Im Oscarshamngebiete erinnern an den Lönnebergatypus die dichtesten Varietäten der oben S. 45 beschriebenen Gesteine der Gegend Bohult-Lillsjödäl; dieselben sind sogar mit vulkanischen Breccien verbunden. Immer sind sie aber sehr stark dynamometamorphisch verändert und deswegen reich an Sericit. Vielleicht in Folge dessen ist die Grundmasse selten ganz dicht, enthält aber öfters scharf linsenförmig begrenzte, eutaxitartige Partien, welche in derselben Gesteinsprobe häufig sehr verschieden aussehen und deswegen nicht als unveränderte Gesteinspartien angesehen werden können. Sie werden unter den Eutaxiten näher beschrieben.

Erwähnenswerth ist ferner ein Gestein von Tönshult (Kirchsp. Wirserum) im Hvetlandagebiete. Unter den porphyrischen Einsprenglingen ist Mikroklin der am häufigsten vorkommende. Sie sind gewöhnlich zerbrochen und das Gestein deutlich, wenn auch nicht sehr stark, gepresst. Unter ihnen findet sich ferner Titaneisen, idiomorph begrenzt, mit Einschlüssen von Apatit und von einem Titanitkranz umgeben. Die Structur der Grundmasse ist adiagnostisch-körnig oder fast kryptokrystallinisch. Basische Gemengtheile kommen reichlich vor, besonders Biotit und chloritische Substanz, häufig in ausgezogenen Fasern, die gegen die Einsprenglinge absetzen; ferner finden sich winzige stabförmige Mikrolithe, wahrscheinlich aus Epidot bestehend.

Nicht sehr typisch ist ein Gestein von Orranäs (Kirchsp. Hälleberga, Sect. Lenhofda); dasselbe ähnelt vielmehr dem Gestein von Lillsjödäl, indem es weniger dicht ist und reichlich grauen Quarz und Sericit enthält. Noch mehr nähert sich dem erwähnten Typus das Gestein von Brånahult, mit grauer, felsitischer, in dünnen Splintern durchscheinender Grundmasse und wenig zahlreichen Einsprenglingen. Beide Gesteine sind deutlich druckmetamorphosirt.

Im Anschluss an die Eodacite sind einige als Ausbildungsformen derselben aufzufassende Gesteine zu beschreiben, die sich durch ihren Gehalt an Hornblende einigen der basischen Ergussgesteine nähern und in vieler Hinsicht bemerkenswerth sind. Sie treten auf einer kleinen Fläche auf etwa ein km. in NO.-licher Richtung von Målarp (Kirchsp. Karlstorp) entfernt, etwas N. von dem kleinen Bache, welcher in den See Kolsjön mündet¹, und sind von grünlichem Hälleflintschiefer (Högagårdstypus) umgeben. Die Ausbildung des Gesteins ist in dem kleinen Massive sehr wechselnd, jedoch sind die Hauptcharaktere konstant genug, um eine gemeinsame Beschreibung der Varietäten zu erlauben.

In einer sehr feinkrystallinischen Grundmasse liegen Einsprenglinge von Plagioklas, Amphibol und Glimmer, ausserdem accessorisch Orthoklas und Quarz; ferner finden sich Magnetit, Titaneisen, Titanit, Apatit und Zirkon; sekundär sind noch Epidot (Pistazit und Withamit), Calcit, chloritartige Substanz und ein prehnitähnliches Mineral vorhanden.

¹ In ihrer Nähe liegt eine Felsbildung, welche in der Gegend unter den Namen Siggekista bekannt ist.

Quarz findet sich nur ganz ausnahmsweise und dann in Form zerbrochener, an Einschlüssen (wohl z. Th. Flüssigkeiten) reicher Körner.

Auch der *Feldspath* tritt an Menge gegen die dunkelfarbigem Gemengtheile zurück. Als Orthoklas ist er nur selten zu bestimmen. So lange er noch hinreichend frisch ist, kann man gewöhnlich Zwillingstreifung erkennen; am häufigsten ist er aber ganz umgewandelt, und zwar entweder in pinitoidartige Aggregate, etwa wie solche in einigen der Emarp-Porphyre vorkommen, oder in Pistazit.

Von *Amphibol* kommt im Gestein *gemeine Hornblende* reichlich vor, oft in sehr frischen, schön idiomorph begrenzten Krystallen, oft auch mehr oder weniger umgewandelt. Die Krystalle sind von den Flächen ∞P (110), $\infty \dot{P}$ ∞ (010) und wahrscheinlich \dot{P} ∞ (011) und oP (001) begrenzt. Zwillinge oder Viellinge nach $\infty \bar{P}$ ∞ (100) kommen häufig vor. Die Ausbildung der Krystalle ist entweder langprismatisch oder gedrungen, so dass keine Richtung vorherrscht; terminale Begrenzung ist oft vorhanden. Der Pleochroismus ist ziemlich stark (a gelb, b grün, c bräunlich grün, $c \geq b > a$). Die Auslöschungsschiefe wurde bis zu 20° gemessen. Häufig sind die Krystalle zerbrochen und zuweilen von Calcit verkittet; undulöse Auslöschung, gelegentlich wie bei einem fasrigen Aggregate mit verschiedener Orientirung der einzelnen Fasern verlaufend, ist zuweilen zu beobachten. Zonarer Aufbau, erkennbar durch eine den Krystallumrissen parallel verlaufende Zone mit eingeschlossenen Erzpartikeln, tritt gelegentlich auf.

Zusammen mit der Hornblende kommt ein farbloses stängeliges Mineral vor, dessen Auftreten einiges Interesse darbietet. Fast immer sind die idiomorphen Hornblendekrystalle von demselben umgeben und zwar derart, dass es in der Prismenzone eine verhältnissmässig zusammenhängende Rinde bildet, auf den terminalen Flächen faserig angewachsen erscheint, wobei die Faseraxe mit der Längsrichtung der Krystalle zusammenfällt. Immer löscht es mit der Hornblende gleichzeitig aus; wenn es mit Zwillingskrystallen verwachsen vorkommt, zeigt es gleiche Orientirung mit der angrenzenden Hälfte. Die Auslöschungsschiefe ist niemals grösser als 15° ; die Interferenzfarben sind etwa dieselben wie bei der grünen Hornblende. Es liegt zweifellos monokliner Amphibol vor, welcher wegen seiner Farblosigkeit als *Tremolit* (oder Aktinolith) zu bezeichnen ist. Die Amphibolspaltbarkeit ist nur da zu beobachten, wo das Mineral in grüner Hornblende eingewachsen vorkommt; die Spaltrisse setzen sich dann durch beide gleichmässig fort. Es ist dies ein vorzügliches Beispiel von sekundärem Weiterwachsen der Hornblende, welches mit den von BECKE, VAN HISE u. A. beschriebenen Vorkommnissen genau übereinstimmt. Sehr oft werden die Umriss der primären Hornblendekrystalle durch einen Saum von Erzkörnern scharf markirt. — Dasselbe Mineral kommt auch häufig innerhalb der Hornblendekrystalle vor, als scheinbarer Einschluss oder etwas auseinandergerückte Bruchstücke verbindend, stets aber mit jenen gleich orientirt. Die Verwachsungen werden zuweilen so innig, dass man an eine Umwandlung der grünen Hornblendesubstanz in eine farblose, strahlsteinartige denken könnte. Diese Annahme ist wohl bei der vollständigen

Frische der ersteren ausgeschlossen, aber die im Vergleich mit der grünen jedenfalls secundäre farblose Hornblende hat sich augenscheinlich überall angesiedelt, wo Lücken vorhanden waren. Auch in stängeligen Aggregaten ohne Verbindung mit Hornblende findet sich das Mineral.

Als eine Pseudomorphose nach Hornblende kommen in einigen dieser Gesteine Aggregate vor, die neben Epidot, Quarz und Glimmer hauptsächlich aus einem stängeligen oder schuppigen Mineral bestehen, welches wahrscheinlich zur Chlorit- oder Glimmergruppe gehört. Es ist farblos oder schwach grünlich gefärbt, hat schwache Doppelbrechung, parallele oder nahezu parallele Auslöschung, und wird von conc. Chlorwasserstoffsäure langsam angegriffen. Die Pseudomorphosen werden von einem Kranz von Erzkörnern umsäumt.

Noch andere eigenthümliche Pseudomorphosen sind zu erwähnen. Dieselben bestehen theils aus Aggregaten von Körnern, theils aus strahlstängelig struirten Partien eines fast farblosen oder gelblich gefärbten Minerals von starker Doppelbrechung. Dasselbe scheint parallel auszulöschen und gleicht in hohem Grade zeolithischen Substanzen, wird aber von conc. Chlorwasserstoffsäure wenigstens auf dem Objectträger nicht angegriffen und beim Glühen von Eisenoxyd dunkel gefärbt. Ich möchte es am ehesten für Prehnit halten, ohne jedoch den sicheren Nachweis erbringen zu können. Dass das ursprüngliche Mineral entweder Glimmer oder Hornblende war, erscheint nach einem sechsseitigen Krystalldurchschnitte wahrscheinlich, dessen Winkel sich zwar nicht genau messen lassen, aber jedenfalls zwischen 120° und 125° liegen. Im Allgemeinen spricht die Form der Durchschnitte mehr für Hornblende, doch sind dann Einlagerungen von Erzpartikeln in drei sich unter 60° kreuzenden Richtungen, deren eine gegen eine der Umrisslinien senkrecht verläuft, schwer zu erklären.

Häufig trifft man noch andere Pseudomorphosen, welche meiner Ansicht nach aus *Biotit* entstanden sind. Sie bestehen immer aus einem farblosen, lebhaft polarisirenden Mineral, wohl Muscovit, welches indessen von Erzpartikeln fast völlig verdeckt wird und zwar entweder von Magnetit oder von rothbraunem Eisenoxyd oder Eisenhydroxyd; im letzteren Falle erscheint es dem sogenannten *Rubellan* ähnlich. Zwischen den Glimmerlamellen kommt gelegentlich Withamit und auch ein rhomboëdrisches Carbonat vor.

Die Erze dürften gewöhnlich *Magnetit* sein; nur bisweilen stehen sie zu Titanit in solcher Verbindung, dass man an *Titaneisen* denken möchte. Aus Titaneisen entstanden sind wohl Aggregate von Titanitkörnern, die in Reihen längs Richtungen angeordnet sind, welche sich annähernd unter Rhomboëderwinkeln kreuzen.

Zirkon, ausnahmsweise etwas getrübt, ist nicht häufig; *Apatit* kommt in langsäulenförmigen, oft quergegliederten Krystallen vor, deren Glieder häufig gegen einander ein wenig verschoben sind.

Von besonderem Interesse ist der im Gestein reichlich vorkommende Epidot. Er tritt in zwei Varietäten auf, theils als schwach gelblicher Pistazit, theils als rothgefärbter Withamit. Beide treten in der Form von

rundlichen Körnern oder von nach der Symmetrieaxe ausgezogenen Krystallindividuen auf; die letzte Form ist allerdings bei dem Withamit nur spärlich vertreten. Der *Pistazit* ist nach Aussehen und Pleochroismus normal (a und b hellgelb oder farblos; c zeisiggelb; $c > b \geq a$). Dass er bisweilen aus Feldspath entstanden ist, kann man wahrnehmen, ob aber dem immer so ist, dürfte wenigstens zweifelhaft sein.

Den *Withamit* habe ich nur in einer einzigen Varietät des Gesteins gefunden, in dieser aber kommt er reichlich vor. Er hat genau dasselbe Aussehen und die gleichen Eigenschaften wie in dem bekannten »Porfido rosso antico«. Die optische Orientirung ist $c = a$ und die Axenfarben: a citronengelb, b amethystviolett und c carminroth. Bisweilen sind die Krystalle divergentstrahlig verwachsen.

Wie schon angeführt ist, findet sich rother Epidot auch in dem sog. Dachschiefer von Fredriksberg. Es ist mir bisher nicht möglich gewesen, eine hinreichende Quantität des Minerals zu isoliren, um eine Manganbestimmung ausführen zu können; die Bestimmung als Withamit wurde in Folge dessen nur wegen der Armuth des erwähnten Gesteins an MnO (Vergl. die Analyse S. 53) und der Analogie mit dem »Porfido rosso« gemacht. Ein besonderes Interesse gewinnt der Gemengtheil, seitdem in neuester Zeit¹ WILLIAMS in den mehrmals erwähnten amerikanischen Eovulkangesteinen Manganepidot nachgewiesen hat, während rothfarbiger Epidot in den Gesteinen sonst nur sehr selten angetroffen ist. — Dass der Withamit gelegentlich zwischen den Glimmerlamellen vorkommt, wurde schon oben erwähnt; im Uebrigen fehlt mir jeder Anhaltspunkt für die Beurtheilung seiner Entstehungsweise. Von Feldspathsubstanz umschlossen kommt er nie vor, und auch die Entstehung aus Hornblende ist nicht wahrscheinlich, denn gelegentlich sieht man ganz scharf begrenzte Hornblendekrystalle in Epidot eingebettet. Die beiden Epidotvarietäten sind zuweilen mit einander verwachsen und gehen allmählich in einander über.

Die fast kryptokrystallinische *Grundmasse* bietet nichts bemerkenswerthes dar.

Eorhyolithische Ausbildungsformen. Im Sjögelögebiete kommen eorhyolithische Gesteine östlich von Faggemåla und Ingelstorp (Kirchsp. Lönneberga) vor, mit eutaxitischer Entwicklung auch zwischen Kulla und dem See Kolsjön; jedoch besitzen sie nirgends grosse Verbreitung. Sie enthalten nur selten porphyrisch ausgeschiedenen Quarz, was aber, wie die Analysen zeigen, nicht durch die Zusammensetzung bedingt wird. Der Kieselsäuregehalt beträgt in den folgenden Vorkommnissen:

	Si O ₂ in %.
Ekelid (Eutaxit)	73,4
Kolsjön (Eutaxit)	75,47
Grönahult (Kirchsp. Ekeberga, Lenhofdageb.)	74,38

Immer besitzen diese Gesteine ein wechselndes Aussehen, auch wenn sie nicht als Eutaxite bezeichnet werden können. In der Gegend

¹ Americ. Journ. XLIV: 482 und XLVI: 50.

zwischen Ekornetorp und Norrhult, N. von Hultsfred, wechselt die Farbe, bisweilen sogar in Handstücken, zwischen rothbrauner und bräunlicher oder sogar hellgrauer, und Fluidalstructur ist sehr häufig wahrzunehmen. Einsprenglinge, unter denen besonders hellröthlicher Feldspath, sind spärlich vorhanden; Quarz fehlt fast immer. Besonders in den hellsten Varietäten trifft man etwas Pyrit. U. d. M. beobachtet man Einsprenglinge von Plagioklas und Orthoklas, und ferner chlorit- und erzreiche Zersetzungsprodukte eines basischen Gemengtheils; in einem Falle wurde ein Kern von Erz durch eine quadratische Hülle von Calcit (?) umgeben, um welche Chloritschuppen angeordnet waren. Auch Pyrit ist vorhanden und reichlich andere Erzindividuen, z. Th. idiomorph, z. Th. ganz unregelmässig begrenzt. Die Feldspathindividuen sind meistentheils zerbrochen aber gewöhnlich nicht sehr zersetzt. Die Grundmasse ist zuweilen adiagnostisch feinkrystallinisch und von einem rothen hämatitartigen Pigment erfüllt; sie ist dann auch reich an Sericit und enthält Flasern von mehr grobkrystallinischem Gefüge. In anderen Fällen ist eine rein eutaxitisch-eorhyolithische Structur vorhanden. Unregelmässig-elliptisch begrenzte, sehr feinkrystallinische Partien, welche reich an Sericit sind und zahlreiche unbestimmt begrenzte Feldspathkrystalle enthalten, liegen in einer an Menge zurücktretenden Zwischenmasse, welche intensiv rothfarbig ist und zahlreiche winzige korn- oder stabförmige, opake, etwas trichitenähnlich angereihete Körperchen enthält. Ganz isotrop ist diese Masse freilich nicht und kann demgemäss nicht als Glas oder gar als Mikrofelsit bezeichnet werden, aber die Doppelbrechung ist so schwach, dass sie kaum ohne Verwendung empfindlicher optischer Hilfsmittel beobachtet werden kann. Sie zerfällt dann in kleine Partien, welche nicht gleichzeitig dunkel werden, von denen indessen die Auslöschung häufig undulös in die nebenliegenden übergeht. Je intensiver die rothe Farbe der Gesteinsmasse ist, um so geringer ist die Doppelbrechung. — Man kann auch flaserähnliche Streifen beobachten, welche sich um die Einsprenglinge fluidal winden; weil aber die Flasern sericitreich sind, kann man nicht feststellen, in wie fern diese Structur durch sekundäre Pressungsphänomene bedingt wird.

Ich bemerke schliesslich, dass es in derselben Gegend Gesteine giebt, die den Eodaciten in allem Wesentlichen ähnlich sind, sich aber durch die rothe Farbe der Grundmasse und ihr sonstiges Aussehen als sauer erweisen.

Unter den rein massigen Gesteinen des Sjögelögebietes bleibt noch übrig eine deutlich eovulkanische Varietät zu erwähnen, welche ich jedoch nur in Handstücken kennen gelernt habe. Sie stammen von Marhult (Kirchsp. Ingatorp), und das Gestein zeichnet sich durch eine innige, fluidalartige Durchwebung der rothbraunen Grundmasse mit schwarzen Schlieren aus; die Structur könnte sogar als gebändert bezeichnet werden. Einsprenglinge sind nur spärlich vorhanden und bestehen aus Mikrokin, Plagioklas und Biotit; Quarz fehlt völlig. U. d. M. bemerkt man in der kryptokrystallinisch dichten Hauptmasse schmale, phanerokrystalline Streifen, welche sich, wie es scheint, hauptsächlich aus gleichmässig ausgebildeten, allotriomorph begrenzten Quarzindividuen zusammensetzen. Die Begrenzung

dieser Streifen ist keine regelmässig bandförmige, aber sie werden häufig auf beiden Seiten von deutlich doppelbrechenden Aggregaten begleitet, welche, wenn die Streifen den Hauptschwingungsrichtungen der Nicols parallel verlaufen, dunkel, wenn diagonal, hell sind, und welche zusammen mit den inneren Quarzkernen parallelbegrenzte, das Gestein durchziehende Bänder bilden. Wahrscheinlich bestehen diese Aggregate aus submikroskopischen Fasern, deren opt. Charakter in der Längsrichtung negativ ist. Diese Fasern, nicht aber die grobkristallinen Partien, sind ganz erfüllt von kleinen Erzkristallen, welche die schwarze Farbe der Streifen hervorrufen. Um die nicht merklich zerbrochenen Einsprenglinge winden sich diese Bänder schön fluidalartig.

Saure Ergussgesteine kommen wahrscheinlich in mehreren Gegenden Smålands vor, besitzen aber immer geringe Verbreitung. Erwähnenswerth ist unter denselben z. B. ein ganz schwarzes, dichtes Gestein von Grönahult (Kirchsp. Ekeberga, Sect. Lessebo), welches in der Grundmasse kleine weissliche Feldspathindividuen enthält und mit Varietäten von den Elfdalener Porphyren grosse Ähnlichkeit darbietet. Es zeichnet sich durch schöne Fluidalstructur aus, die im gew. Lichte durch die streifenweise Anordnung von zahlreichen winzigen Erzkristallen, auch von anderen Mikrolithen begleitet, hervortritt. Die erzfreien Streifen dürften ein wenig deutlicher krystallinisch sein, was jedoch kaum bemerkbar ist; in anderen Fällen löschen langausgezogene Streifen fast einheitlich aus, so dass sie wahrscheinlich als Kryptopegmatit zu deuten sind. Der Haupttheil der Grundmasse zerfällt bei gekr. Nic. in ein Aggregat von unregelmässig rektangulär begrenzten Partien, alle mit ihrer Längsaxe in der Fluidalrichtung und mit niedrigerer Doppelbrechung als Quarz oder Feldspath. Auch diese Partien sind deswegen wohl als regelmässige, submikroskopische Durchwachsungen zu deuten und geben ein typisches Beispiel der s. g. kryptopegmatitischen Structur. Von dieser Erscheinung giebt Taf. VIII. Fig. 4 ein nicht sehr deutliches Bild, während Fig. 3 die Fluidalstructur der Grundmasse im gew. Lichte zeigt.

Pyroklastische Gesteine.

Schon oben haben wir gesehen, dass viele der Eodacite sich durch schlierige oder sogar eutaxitische Beschaffenheit der Gesteinsmasse auszeichnen; noch viel deutlicher tritt aber dasselbe in den jetzt zu beschreibenden Gesteinen hervor, welche die rein vulkanischen Aequivalente der Småländer Porphyre sind und nur als Reste von Vulkankegeln oder Lavaströmen gedeutet werden können. Ihre Verbreitung im Sjögelögebiete geht aus der Kartenskizze hervor; aus anderen småländischen Gegenden kennt man nur wenige entsprechende Bildungen, während solche aus den übrigen schwedischen »Hällefint« gebieten bisher gar nicht bekannt sind, was jedoch vielleicht von unserer ungenügenden Kenntniss derselben abhängt. — Eine Eintheilung dieser Gesteine nach dem mineralogischen Bestande muss auf spätere Zeit verschoben werden, weil in denselben Einsprenglinge nur spär-

lich vorhanden und, wie es scheint, ziemlich wechselnd sind, und weil ferner die Zusammensetzung der Grundmasse nur selten durch mikroskopische Untersuchung allein zu ermitteln ist, während chemische Analysen im allgemeinen fehlen. Nur selten findet sich unter den Einsprenglingen Quarz als wesentlicher Gemengtheil, jedoch sind die wenigen ihrer Zusammensetzung nach bekannten Varietäten saurer als die Eodacite, an welche sie sich jedoch meistentheils nahe anschliessen. Mit Ausnahme einiger recht basischen Ausbildungsformen, welche unter den Augitporphyriten erwähnt werden, nehme ich deswegen bei der Eintheilung derselben keine Rücksicht auf die mineralogische Zusammensetzung. Aber auch sonst bietet die Eintheilung Schwierigkeiten, weil die verschiedenen Varietäten schnell in einander übergehen. Ich folge hauptsächlich der Classification von LÖWINSON-LESSING¹, werde aber zusammen mit dem Hauptgestein der verschiedenen Gegenden auch die geognostisch verbundenen Varietäten erwähnen.

Primärbreccien.

a) *Eutaxitische Gesteine (Spaltungsbreccien).*

Unter diesem Namen werden hier diejenigen Gesteine zusammengefasst, welche gegen die Hauptmasse scharf abgegrenzte, aber derselben nahe stehende Partien enthalten, die nicht bruchstückartig begrenzt, sondern im allgemeinen fluidal ausgezogen oder wenigstens stark gerundet sind, deren Entstehung also entweder durch eine ursprüngliche schlierige Beschaffenheit des Magma, einen Zerfall desselben in etwas verschiedene Partien während der Strömung oder durch Umhüllen und Mitreissen noch nicht völlig verfestigter Theile der Gesteinsmasse bedingt ist, nicht aber durch Anhäufung früher auskrystallisirter basischer Gemengtheile oder durch Einschliessen zertrümmerter Gesteine. In grosser Verbreitung kommen solche Gesteine in der Gegend von Ekelid vor, hier mit deutlichen vulkanischen Breccien verbunden (Ekornetorp), und ferner bei Gökhult NO. von Hultsfred; zu derselben Abtheilung gehören auch viele von den Gesteinen der Gegend Lönneberga—Faggemåla, welche in die zuerst erwähnten auch geognostisch übergehen. Schliesslich haben solche Gesteine auch grosse Verbreitung zwischen Kolsjön und Kulla; dies Vorkommniss werde ich indessen wegen der Verbindung mit sphærolithischen Gesteinen erst später beschreiben.

Gestein von Ekelid—Gisseskalle. Der hohe, steile Fels Gisseskalle (235 Mr. über d. M. und 137 Mr. über dem See Hulingen) besteht seiner ganzen Masse nach aus typischem Eutaxit. In einer rothbraunen Gesteinsmasse, gegen welche die weissen Plagioklaskrystalle sich deutlich abheben, liegen dunkelfarbige, häufig unregelmässig begrenzte, kurze und breite, jedoch immer deutlich fluidal angeordnete Partien. Ähnliche Gesteine in mehreren Varietäten setzen gegen S. die Felsen bis nach Ekelid zusammen. Das dortige Gestein besitzt eine graue Farbe mit wenig abweichenden, dunklen Partien; nur auf verwitterter Oberfläche nehmen dieselben eine röthliche Farbe an und treten besser hervor. Eine Kieselsäurebe-

¹ Tscherm. Mitth. Bd. IX. S. 528 (1888).

stimmung dieses Gesteins wurde von MAUZELIUS ausgeführt und hat 73.4 % SiO_2 gegeben. Alle diese Gesteine stehen einander so nahe, dass eine gemeinsame Beschreibung möglich ist. Ihre Hauptgrundmasse besteht aus einem feinkrystallinischen, mineralogisch nicht bestimmbar Aggregate mit mehr oder weniger reichlichen, feinen, parallelauslöschenden Schüppchen von sericitischer Substanz; sie gleicht recht genau der Grundmasse vieler Lönnebergaeodacite. Als Einsprenglinge findet sich *Orthoklas*, gewöhnlich fast einschlussfrei, aber bisweilen streifig oder mit unregelmässig begrenzten Plagioklaseinlagerungen, seltener *Mikroclin* in idiomorphen Krystallen, dagegen verhältnissmässig reichlich *Plagioklas*, ferner stark umgewandelter *Biotit* mit Körnern von *Titanit* längs den Spaltungsdurchgängen angeordnet und mit Einschlüssen von *Zirkon* und wahrscheinlich secundärem *Muscovit*; endlich *Titaneisen* mit Einschlüssen von Zirkon. Auch findet man nesterähnliche Anhäufungen von Biotit mit Apatit, Titanit und Erz, sowie auch Muscovit. Besonders wegen der Anwesenheit des letzteren Gemengtheils könnte man vielleicht an Resorptionsrückstände von Einschlüssen durchbrochener Schiefergesteine denken, was jedoch durch keine anderen Beobachtungen bestätigt wird. Die *Schlieren* zeigen eine ziemlich wechselnde Structur, deren Ausbildungsformen jedoch zu einander in naher Beziehung stehen. Am meisten abweichend sind Partien von allotriomorphen Quarz- und Feldspathindividuen; diese Aggregate sind häufig von einem Kranz von Erzkörnern umgeben und stehen einigen einschlussartigen Partien in den Breccien nahe; es wäre nicht unmöglich, dass sie als Resorptionsreste zu deuten sind. Die meisten Schlieren bestehen hauptsächlich aus kleinen Sphärolithen, welche, wenn sie regelmässig gebaut sind, ein zierliches Interferenzkreuz geben, dessen Arme parallel (oder sehr nahe parallel) den Hauptschnitten der Nicols liegen. Häufig ist aber dasselbe verzerrt, und die Sphärolithe greifen in einander mosaikartig über. Der optische Charakter der Fasern, welche mineralogisch nicht bestimmbar sind, ist in der Längsrichtung immer negativ. — Fig. 3 Taf. IX zeigt das Aussehen dieser Gebilde im Gestein von Ekelid. Gelegentlich findet man in den äusseren Theilen der Sphärolithe deutlich erkennbare Quarz- (und Feldspath-?) fasern, welche zuweilen den Uebergang in granophyrische Aggregate vermitteln. Jedoch gehören die Sphärolithe dem Habitus nach wahrscheinlich nach der Nomenklatur von ROSENBUSCH zu den Felsosphäeriten, auch wenn man sie als aus submikroskopischen Quarz- und Feldspathfasern zusammengesetzt auffasst. In Verbindung mit den Sphärolithen kommen häufig Partien vor, welche dasselbe Aussehen und ähnliche Doppelbrechung wie diese besitzen, aber mehr oder weniger deutlich parallelfaserig sind, ohne dass man immer bestimmen kann, ob sie aus Quarz oder Feldspath oder aus beiden, oder vielleicht aus »Mikrofelsit« bestehen; auch diese sind in der Längsrichtung optisch negativ. Man könnte solche Gebilde, welche häufig auch ohne Verbindung mit Sphärolithen einschlussartige Partien in den Eutaxiten und Breccien bilden, vielleicht als kryptogranophyrisch bezeichnen, wenn man sie für Verwachsungen von Quarz und Feldspath hält. Andererseits kommen auch in den eutaxitischen Schlieren Partien vor, welche die mehrmals

erwähnte kryptopegmatitische Structur besitzen, indem sie einheitlich auslöschen, nach der ganzen Art der schwachen Doppelbrechung aber wahrscheinlich aus submikroskopischen Aggregaten bestehen und zwar, um die einheitliche Auslöschung zu erklären, entweder aus einem einzigen oder aus mehreren optisch gleich orientirten Individuen von Quarz oder Feldspath, von Individuen des anderen Minerals mikropegmatitähnlich innig durchwachsen. Dass diese Structur wenigstens zuweilen in solcher Weise zu deuten ist, beweisen die nicht selten zu beobachtenden, deutlichen Uebergänge in Mikropegmatit und auch der Umstand, dass man gelegentlich (Gestein von Gökhult) Partien findet, welche an den Rändern aus Kryptopegmatit bestehen, gegen die Mitte aber in einschlussfreien Quarz übergehen.

Die oben beschriebenen eutaxitischen Gebilde enthalten zuweilen, besonders in der Mitte, Partien von unbestimmt allotriomorph begrenzten Quarzindividuen, welche mit der übrigen Masse durch mikropegmatitische und granophyrische Zwischenformen in Verbindung stehen. Gegen aussen werden sie dagegen häufig durch ein gegen ihre Grenzlinie senkrecht, parallelfaseriges Aggregat begrenzt, welches der Substanz der Sphärolithe in jeder Hinsicht bis zur Identität ähnelt und sich gegen die innere Masse häufig scharf abgrenzt. Fig. 4 Taf. IX zeigt ein solches Aggregat, welches jedoch nicht so deutlich wie in der Natur hervortritt. Zuweilen können diese kranzförmigen Aggregate gegen sehr schmale Schlieren vorwiegend sein, und nicht selten findet man ähnliche Gebilde, in denen die innere Masse ganz fehlt, welche sich also um eine Linie gruppieren; dieselben sind in keiner Hinsicht von Axiolithen verschieden.

Bei Ekelid finden sich auch makroskopisch recht ähnliche Eutaxite, welche jedoch jetzt, wahrscheinlich wegen secundärer Veränderungen, vollkrystallinisch sind. Die Umwandlung tritt auch in der Structur der »Einschlüsse« hervor; dieselben bestehen hauptsächlich aus leistenförmigen, aber unbestimmt begrenzten Feldspathindividuen, während die Hauptmasse des Gesteins wie gewöhnlich feinkrystallinisch und sericitreich ist mit etwas schlieriger Anordnung.

Auch bei Gisseskalle findet man umgewandelte Eutaxite.

Es sei bemerkt, dass viele der hier beschriebenen Verhältnisse an Thatsachen erinnern, welche von SAUER¹ aus dem s. g. Dobritzer Porphyr beschrieben sind. Jedoch dürfte die Annahme, dass in Verbindung mit der Entglasung secundär entstandene und erfüllte Hohlräume vorliegen, hier nicht zutreffend sein; dagegen spricht sowohl die Form der einschlussartigen Partien, als auch ihr zuweilen gegen die Hauptmasse vorwiegendes Volumen; ferner auch die gelegentlich vorkommenden Einsprenglinge derselben Art wie in der Hauptgesteinsmasse.

Gestein von Gökhult. Auch an der westlichen Seite des Thäls, in welchem die Eisenbahn zwischen Hultsfred und Storebro verläuft, findet sich bei Gökhult ein hoher, vereinzelt liegender Fels, in welchem das Gestein ebenso schön vulkanisch entwickelt ist wie in dem gegenüber liegenden Gisseskalle. Makroskopisch besteht dasselbe aus einer dichten, hell-

¹ Erläuterungen zur Sect. Meissen.

braunen Grundmasse, in welcher sehr zahlreiche kleine schwarze, nur selten schlierig begrenzte einschlussartige Partien eingebettet liegen; die Einsprenglinge treten auf einer frisch geschlagenen Oberfläche wenig deutlich hervor, sind aber nicht spärlich vorhanden. Es kommen auch echte, hellfarbige Schlieren vor; ferner grössere, dunkle, wie es scheint, schon makroskopisch nicht völlig dichte, lappig begrenzte Partien. Die Fluidalstructur, welche in keinem anderen Gestein dieser Gegend ebenso deutlich entwickelt ist, tritt makroskopisch verhältnissmässig wenig hervor. Die Hauptmasse ist reich an Mikrolithen jeder Art, besonders an Erzkörnern, auch glimmerartigen Substanzen, welche sich um die Einsprenglinge typisch fluidal winden (vergl. Taf. I Fig. 5). Letztere bestehen meistentheils aus Plagioklas, weniger oft aus ungestreiftem Feldspath oder Mikroklin, alle gewöhnlich ziemlich zersetzt und nicht selten magmatische Einbuchtungen zeigend. Ferner findet sich titanitumkränzttes Erz mit Einschlüssen von Apatit und Zirkon und schliesslich glimmer- und chloritreiche Aggregate, wahrscheinlich Pseudomorphosen nach Biotit bildend. Die Grundmasse selbst ist adiagnostisch-krystallinisch, und nur die eutaxitischen Partien zeigen eine deutlichere Doppelbrechung. Unter diesen schliessen sich einige denjenigen des Gesteins von Gisseskalle nahe an; sie sind schmal, langausgezogen, und bestehen häufig aus sphärolithischen Aggregaten. Als Kern dieser Gebilde findet man zuweilen eine Reihe von grösseren, unregelmässig begrenzten Quarzindividuen; die Aggregate werden häufig von ähnlichen »kryptogranophyrischen« Faserkränzen umgeben wie im Gestein von Ekelid, und diese gehen auch hier gelegentlich in Axiolithe über. Es giebt auch Partien, welche aus typisch kryptopegmatitischer Substanz bestehen, und daneben noch andere Ausbildungsformen.

Etwas abweichend ist die Structur der obenerwähnten grösseren, lappig begrenzten Partien. Dieselben bestehen aus einer feinkrystallinischen, an Sericit sehr reichen Masse, in welcher zahlreiche rundliche, aber unbestimmt (nicht idiomorph oder bruchstückähnlich) begrenzte Individuen liegen.

b. *Agglomeratlava (vulk. Breccien schlechthin).*

Zu dieser Abtheilung gehören alle diejenigen Gesteine, in welchen die einschlussartigen Partien nicht mehr schlierenartig begrenzt und fluidal angeordnet sind, sondern rundliche oder bruchstückähnliche Begrenzung besitzen, ohne dass sie jedoch von der Hauptgesteinsmasse so wesentliche Abweichungen zeigen, dass man sie als Bruchstücke ganz fremder Gesteine auffassen kann¹. Einige von diesen Gesteinen, welche man als Eutaxitbreccien bezeichnen könnte, nähern sich in ihrer Entstehungsweise den Eutaxiten, sind aber schon makroskopisch leicht durch die ungleichförmige Beschaffenheit der einschlussartigen Partien zu unterscheiden, während in anderen letztere aus mechanisch bei der Eruption zertrümmertem Material stammen. Als Eutaxitbreccien sind viele der Gesteine von Kulla und

¹ Solche Bruchstücke sind in den hierher gehörigen Gesteinen bisher kaum gefunden; jedoch verdient in dieser Hinsicht ein basisches Gestein aus der Gegend von Högård eine nähere Untersuchung.

von Lönneberga zu bezeichnen, während das typischste Beispiel einer echten vulkanischen Breccie aus der Gegend von Ekornetorp stammt.

Gestein von Lönneberga—Faggemåla: Diese Gesteine besitzen ein ziemlich wechselndes Aussehen. In der Gegend der Eisenbahnstation Lönneberga finden sich Ausbildungsformen, welche in einer grauen oder röthlichen, einsprenglingsarmen, dem Gestein vom Lönnebergatypus etwas ähnlichen Gesteinsmasse mehr oder weniger deutlich hervortretende, gewöhnlich bruchstückähnlich oder unregelmässig begrenzte Partien enthalten, welche eine wechselnde Farbe besitzen; sie sind entweder roth, braun oder schwarz, auch grün, und zeigen häufig in denselben Handstücken oder sogar in verschiedenen Theilen desselben »Einschlusses« verschiedene Farbe. Bei Hällefors findet man eutaxitische und sogar fluidalartig schlierige Varietäten, während das Gestein von Faggemåla durch die gelegentlich sehr regelmässig rundliche Begrenzung der umhüllten Partien ausgezeichnet ist. Es wurde deshalb von HOLST zu den »conglomeratischen Hällefint« gerechnet, unterscheidet sich aber von den typischen Vorkommnissen bei Bockfall und Lönneberga auch äusserlich dadurch, dass sich gleichzeitig »Einschlüsse« von mehreren Typen finden, ferner auch durch porphyrische Structur und gelegentlich eckige Begrenzung jener, sowie noch mehr durch deren mikroskopische Beschaffenheit.

In einer kleinen Sprengung etwas O. von Lönneberga findet man neben dem Gestein von dem erstbeschriebenen Typus auch eine bandstreifige Varietät. Es wechseln rothe und helle Bänder, häufig scharf begrenzt oder auch in die graue Hauptmasse übergehend. Gegen Schichtung spricht die geringe Verbreitung des Gesteins und die jedoch wechselnde Richtung des »Streichens«. — Ähnliche Gesteine sind auch als Geschiebe gefunden worden.

U. d. M. bestehen einige Varietäten aus einem Aggregate allotriomorph begrenzter, häufig stengelig ausgezogener Individuen mit Einsprenglingen von gewöhnlichem Aussehen. Meistentheils besitzt aber die Grundmasse eine abweichende, eigenthümliche Structur. Sie ist adiagnostischkrystallinisch und sehr reich an sericitischer Substanz, enthält aber zahlreiche Individuen — wenigstens z. Th. wohl Feldspath — welche wegen ihrer Grösse einsprenglingsartig hervortreten, aber nicht mit den Einsprenglingen der ersten Generation zu vergleichen und nicht idiomorph, sondern zackig unbestimmt begrenzt sind, auch wenn sie gleichmässige Ausbildung und Grösse zeigen. Bisweilen, und zwar am häufigsten, liegen diese Individuen vereinzelt und verhalten sich ganz wie gewöhnliche Einsprenglinge, dem Gestein eine pseudoporphyrische Structur gebend, oder sie sind zu Aggregaten vereinigt, zwischen denen die Grundmasse sich aderförmig hinzieht, eine fluidale oder eutaxitische Structur nachahmend. In einigen Gesteinen bilden ähnliche Aggregate schmale, ausgezogene, häufig gegabelte oder concavbogenförmig begrenzte Partien, welche einen der von RUTLEY und DE LA VALLÉE POUSSIN als Rhyolithstructur beschriebenen Erscheinung ähnlichen Eindruck machen.

Ohne einschlussartige Partien kommen Gesteine dieser Gruppe in der Nähe von Hällefors vor; die Einsprenglinge sind Orthoklas, selten mit

Einlagerungen von Plagioklas oder mikropertthitisch gestreift, ferner Plagioklas, farbloser, zersetzter Glimmer mit viel Erz besonders auf den Blätterdurchgängen abgesetzt, Titaneisen, Apatit und Zirkon.

Unter den wechselnden Ausbildungsformen, welche die einschlussartigen Partien zeigen, sind die folgenden am meisten bemerkenswerth:

1. Gegen die Grundmasse mehr oder weniger scharf begrenzte Aggregate von ganz lappig in einander greifenden Individuen, neben denen häufig etwas Sericit vorkommt. — Ähnliche Partien sind gelegentlich von einem Kranz von Magnetitkörnern umgeben.

2. Partien, welche aus kleinen Sphärolithen oder auch aus parallelfaseriger Substanz, gelegentlich auch aus büschelig-grobfaserigen Aggregaten bestehen. Andere äusserlich ähnlich aussehende Partien sind sehr schwach doppelbrechend, fast mikrofelsitisch. Die Einschlüsse sind häufig von Eisenoxyd mehr oder weniger intensiv rothgefärbt. Noch andere ähnliche Partien besitzen typische Kryptopegmatitstructur, derjenigen des oben beschriebenen Gesteins von Grönahult ähnlich.

3. Partien, welche hauptsächlich aus idiomorphen, nicht gestreiften, leistenförmigen Feldspathindividuen von geringer Auslöschungsschiefe bestehen, neben denen ein allotriomorpher Gemengtheil, wahrscheinlich Quarz (oder Mikropegmatit?) vorkommt.

Eines der schon von HOLST erwähnten »kopfgrossen« geröllähnlichen Einschlüsse des Gesteins von Faggemåla besteht aus einem deutlich allotriomorph-krystallinischen Aggregate, in welchem jedoch die Individuen über verhältnissmässig grosse Strecken hin optisch gleich orientirt sind. Die Einsprenglinge bestehen aus Orthoklas und Plagioklas, häufig von Quarz ganz durchwachsen; letztere Erscheinung erinnert aber mehr an Corrosion als an typische mikropegmatitische Durchdringungen. — Andere Partien in demselben Gestein besitzen eine deutlich trachytoide Structur.

Das bandstreifige Gestein von Lönneberga enthält Einsprenglinge von Orthoklas, entweder in der Form von Karlsbader oder von Bavenoer Zwillingen, etwas Mikroklin, Titaneisen mit Einschlüssen von Apatit und ferner Pseudomorphosen nach einem glimmer- oder hornblende-artigen Gemengtheil. Die einschlussartigen Partien sind wenig zahlreich und häufig schlierenähnlich ausgezogen; die verschiedenen Bänder stehen einander mikroskopisch sehr nahe.

In der eben beschriebenen Gruppe sind vielleicht heterogene Dinge vereinigt; ich halte es jedoch jetzt nicht für möglich, eine nähere Einteilung durchzuführen. In vielen Fällen würde man wohl an Tuffe denken; besonders unter den einschlussartigen Partien giebt es einige, in denen Einsprenglinge nur in der Form kleiner Splitter vorkommen, und welche in jeder Hinsicht tuffähnlich sind. Für eine tuffartige Entstehungsweise spricht auch die eigenthümliche Structur der Grundmasse, welche jedenfalls nicht primär ist, die gelegentlich rundliche Begrenzung der einschlussartigen Partien und ferner das Auftreten der »Rhyolithstructur«, besonders wenn man mit MÜGGE annimmt, dass dieselbe für Tuffe charak-

teristisch ist ¹ (Aschenstructur). In der That giebt es Varietäten, welche von dem typischen Vorkommniß des »Pass of Llanberis« in keiner wesentlichen Hinsicht verschieden erscheinen, weder im gew. Lichte noch bei gekr. Nic.; ich gebe hier unten von einer solchen Partie eine Abbildung.

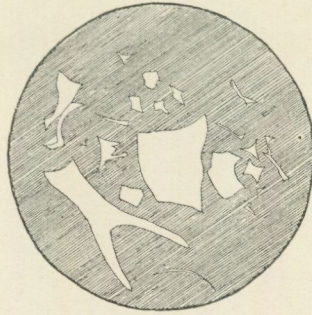


Fig. 2. Rhyolithstruktur ² im Gestein von Faggemåla (im gew. Lichte).

Aber andererseits dürfte es mindestens zweifelhaft sein, ob die Structur immer in solcher Weise zu deuten ist, und gegen die Tuffnatur der Gesteine spricht die Abwesenheit echter Schichtung und die Uebergänge in Eutaxitgesteine, so dass man diese Frage noch offen lassen muss.

In diesem Zusammenhang sind einige aus dem Oskarshamnggebiete stammende ähnliche Gesteine zu erwähnen. Sie sind alle in hohem Grade dynamometamorphisch umgewandelt, so dass sie nur beim Vergleich mit den jetzt beschriebenen gedeutet werden können. Eines derselben stammt von Manketorp etwas W. von Oskarshamn und besitzt äusserlich ein schiefri- ges Gefüge mit zahlreichen, fast linsenförmig begrenzten einschlussähnliche Partien von wechselndem Aussehen. Die Hauptgrundmasse ist feinkrystallinisch und sehr sericitreich und enthält neben den Gesteineinschlüssen so zahlreiche porphyrische Krystalle, dass ihr Aussehen an den in Taf. I Fig. 1 abgebildeten Eodacit von Lönneberga erinnert. Die letzteren bestehen z. Th. aus Chlorit, Titanit etc., meistens aber aus Plagioklas und Orthoklas, unter denen besonders der Orthoklas häufig in Pinitoid umgewandelt ist. Die einschlussartigen Partien sind von sehr wechselndem Aussehen; einige sind schlierenartig ausgezogen, andere sind gewunden und zeigen Einbuchtungen, als ob sie im plastischen Zustande gepresst wären. Ihrer Structur nach unterscheidet man mehrere Typen, unter denen Partien mit wohlentwickelter trachytoide Structur, ferner intensiv rothfarbige Stückchen, an denen nur eine äussert schwache Doppelbrechung wahrnehmbar ist, ohne dass sie als structurlos bezeichnet werden können. Andere Partien zeigen parallelfaserige, vielleicht »kryptogranophyrische« Structur, während noch andere aus mikrokrystallinischen Aggregaten bestehen.

Auch unter den mehrfach erwähnten Gesteinen aus der Gegend von Bohult finden sich dynamometamorphisch stark veränderte vulkanische Breccien, welche einschlussartige Partien von wechselndem Habitus enthalten

¹ Neues Jahrb. Beil. Bd. VIII (1893): 648, 713.

² Die Feldspatheinsprenglinge wurden in der Zeichnung von der Grundmasse nicht getrennt.

und z. Th. dem Gestein von Manketorp ähnlich sind, z. Th. andere, bisher nicht näher untersuchte Ausbildungsformen zeigen.

Gestein von Ekornetorp. Eine typische Agglomeratlava, die für eine nähere Untersuchung recht einladend erscheint, hat in der Gegend S. von Ekornetorp grosse Verbreitung. Makroskopisch beobachtet man in einer graulichen, mit basischen Varietäten des Lönnebergatypus einige Ähnlichkeit darbietenden Grundmasse sehr zahlreiche, z. Th. fast decimeterlange, meistentheils aber kleine, bruchstückähnlich begrenzte Partien, welche aus Porphyren oder auch aus schwarzen diabasähnlichen Gesteinen nebst verbindenden Gliedern bestehen, unter denen auch rothe Felsite und sogar ganz hellfarbige Gesteine vorkommen. U. d. M. besteht die Hauptmasse aus einem deutlich krystallinen, an chlorit- oder sericitartiger Substanz reichen Aggregate mit grösseren, häufig zerbrochenen Einsprenglingen; an einen Tuff erinnert das Aussehen nicht besonders. Ferner finden sich zahlreiche Individuen, neben allotriomorph auch leistenförmig begrenzte, welche kleiner sind als die Einsprenglinge und sowohl gegen dieselben als auch gegen die Grundmasse hervortreten. An den einschlussartigen Partien bemerkt man folgende Ausbildungsformen:

Ein recht grosses Bruchstück, makroskopisch einem rothen Porphyr mit Einsprenglingen von hellen Feldspathkrystallen ähnlich. Die Grundmasse besteht fast nur aus feinen, in einer Richtung liegenden Feldspathleistchen und giebt ein schönes Beispiel von trachytischer Structur. — Zu demselben Typus gehören auch viele der kleineren, felsitischen Bruchstückchen des Gesteins.

Rein schwarze Partien. Dieselben sind von Magnetit so intensiv gefärbt, dass die wahrscheinlich sehr feinkrystallinische Grundmasse kaum untersucht werden kann. In derselben liegen Einsprenglinge von *leistenförmigem* Plagioklas. Ausnahmsweise habe ich auch ein rundliches Quarzindividuum beobachtet, dessen Umrisse von staubartigen Einschlüssen markirt waren. Ausserhalb dieser Begrenzungslinie hatten sich indessen viele kleinere, unregelmässig begrenzte Individuen angesetzt, welche alle mit dem Kern optisch gleich orientirt waren.

Eine graue, makroskopisch fast feuersteinähnliche Partie. Dieselbe besteht u. d. M. ausschliesslich aus krummlinig-allotriomorph begrenzten Quarzindividuen und hat eine völlig quarzitische Structur. Ob hier ein fremder Einschluss vorliegt, konnte ich nicht entscheiden, halte es aber nicht für unwahrscheinlich. Allerdings ist es bemerkenswerth, dass die meisten der Gesteinsvarietäten, welche als einschlussartige Partien in den Eutaxiten und Breccien vorkommen, nie selbständige Gesteine bilden.

Erwähnenswerth sind schliesslich noch krummlinig begrenzte, aus secundären Gemengtheilen (Quarz etc.) bestehende Partien, welche vielleicht durch Ausfüllung von Hohlräumen entstanden sind.

Sogar die normalen Lönnebergaeodacite können gelegentlich (Gegend von Bölö) makroskopisch wahrnehmbare, bruchstückähnlich begrenzte Partien enthalten.

Gesteine der Gegend zwischen Kolsjön und Kulla. In ihrer schönsten Entwicklung findet man eovulkanische Gesteine, meistentheils als Eutaxite ausgebildet, aber auch durch perlitische Absonderung und sphärolith- oder lithophysenartige Structur bemerkenswerth, in der Gegend zwischen den Seen Kolsjön und Flen und dem Dorfe Kulla. In den nördlichen Theilen dieses Gebietes, S. von Kulla besonders typisch entwickelt, herrscht ein röthliches Gestein mit etwas dunkleren eutaxitischen Partien, die besonders an verwitterten Oberflächen deutlich hervortreten, weil sie dann ihre dunkle Farbe erhalten, während die Hauptmasse ganz weiss wird. Diese Ausbildungsform ähnelt dem Gestein von Gisseskalle, nur ist die Begrenzung der »Schlieren« mehr bruchstückähnlich, was noch mehr in anderen Varietäten der Fall ist. Unter diesen besitzen einige eine sehr helle Grundmasse mit rothen einschlussartigen Partien. Die Hauptgrundmasse dieser Gesteine ist von Varietäten der Eodacite nicht wesentlich verschieden; zuweilen findet man aber rhomboëdrische Carbonate reichlich anwesend. Als Einsprenglinge findet sich Orthoklas in gerundeten oder zerbrochenen Krystallen, besonders im Inneren getrübt, und ausnahmsweise mit unregelmässig begrenzten mikroperthitischen Plagioklaseinlagerungen; ferner untergeordnet Quarz, gewöhnlich in Bruchstücken, nur ausnahmsweise dihexaëdrisch begrenzt und ebenso selten tiefergehende magmatische Einbuchtungen oder Grundmasseeinschlüsse zeigend, und endlich Plagioklas in reichlicher aber nicht vorherrschender Menge. Sie sind, wenn die Druckphänomene gelegentlich stärker entwickelt sind, zerquetscht, und man findet dann im Gestein auch Epidot und Chlorit. Auch Glimmer Titanit, Erz, Apatit und Zirkon sind im Gestein anwesend. Nicht selten trifft man auch Andeutungen von derselben eigenthümlichen, »pseudoporphyrischen« Structur, welche oben bei den Breccien der Lönnebergagegend erwähnt wurde. Unter den einschlussartigen Partien sind die folgenden Ausbildungsformen repräsentirt:

1. Partien mit körniger, aber auch bei starker Vergrößerung nicht völlig auflösbarer Grundmasse, dem Typus 1) der Eodacite ähnlich.
2. Partien von der Hauptgrundmasse ähnlichem Aussehen, aber mehr oder weniger reicher an Sericit als diese.
3. Körnige, wahrscheinlich quarzreiche Aggregate, in denen die einzelnen Individuen zackig in einander greifen ohne jegliche Andeutung krystallographischer Ausbildung.
4. Gelegentlich (in einem S. von Kulla auftretendem Gestein reichlich) Einschlüsse, welche den grobkrySTALLINISCHEN Schlieren in dem unten zu beschreibenden Perlitgestein recht ähnlich sind und hauptsächlich aus der Anlage nach idiomorphen, breitleistenförmigen, aber in einander und in die allotriomorphen Orthoklasindividuen zackig eingreifenden Plagioklas-Krystallen bestehen, welche häufig eine Andeutung von sternförmiger Gruppierung zeigen.
5. Nicht selten sehr schwach doppelbrechende, aggregatpolarisirende Partien, welche zum grossen Theil aus kleinen unregelmässig begrenzten und in einander übergewendenden Sphärolithen bestehen; selten

werden diese etwas grösser und dann regelmässiger gebaut und deutlicher doppelbrechend. Die Balken des Interferenzkreuzes sind mit den Nicol-hauptschnitten wenigstens annähernd parallel; der optische Charakter in der Längsrichtung der Fasern ist negativ. Mit diesen in Verbindung stehen parallelfaserige und auch »kryptopegmatitische« Aggregate von der gleichen, niedrigen Doppelbrechung. — Es giebt auch Partien, welche nur aus solchen parallelfaserigen Aggregaten bestehen und zuweilen reich an Sericit sind; eine derselben enthielt sehr zahlreiche, meistens zerbrochene Feldspatheinsprenglinge.

Die Partien von den Typen 1—3 sind gewöhnlich gerundet bruchstückförmig, diejenige der Typen 4 und 5 entweder bruchstückartig oder schlierenähnlich begrenzt. Letztere Begrenzung dürfte meistens auf die ursprüngliche Fluctuation des Magma, in einzelnen Fällen auch auf secundären Druck zurückzuführen sein.

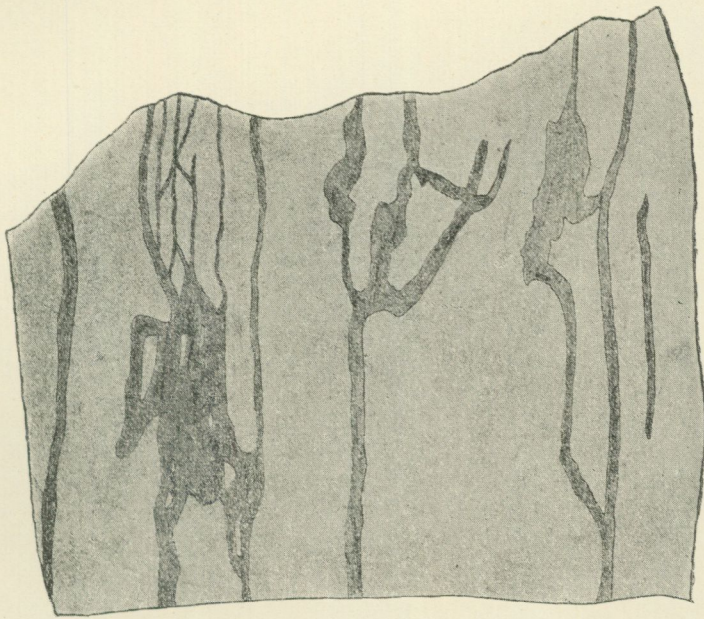


Fig. 3. Fluidale Bänder-Structur im Gestein von Kolsjön ($\frac{1}{5}$ nat. Gr.).

Erwähnenswerth sind ferner echte Primärsprünge, den in den Elfdalener Porphyren vorkommenden ähnlich und von Quarz oder von mikro- oder kryptopegmatitischen Aggregaten erfüllt.

Näher an dem SO-lichen Ufer des See Kolsjön findet man das bemerkenswertheste Gestein dieses Massivs; dasselbe wurde schon in meiner vorläufigen Mittheilung kurz beschrieben. Das Hauptgestein ist röthlich, häufig durch sein etwas fettglänzendes Aussehen sich als sericitreich erweisend und zuweilen durch die Anordnung schmaler, parallel ausgezogener Streifen von schwärzlicher Farbe schön fluidal ausgebildet. Zuweilen werden diese Streifen breiter, und wenn sie dann alle auf einer kurzen

Strecke hin parallel sind und ohne Verzweigungen verlaufen, während die Breite an allen gleich ist, entsteht eine an Schichtung erinnernde Erscheinung, welche HOLST Veranlassung gegeben hat, das Gestein als bandstreifige Hälleflinta zu bezeichnen. Dass aber diese Bänder keine echte Schichten sein können, sieht man in den meisten Fällen sofort, weil sie sich in sehr unregelmässiger Weise verzweigen und wieder vereinigen, was nur als eine fluidale Erscheinung gedeutet werden kann. Die obenstehende Abbildung giebt eine Vorstellung von dem Aussehen eines solchen gebänderten Gesteins. Die schwarzen Streifen werden sogar mehr als meterbreit und enthalten dann eutaxitische Partien von der rothen Gesteinsmasse. Makroskopisch bestehen sie aus einem völlig dichten Gestein mit einzelnen kleinen hellen Feldspatheinsprenglingen; die perlitische Absonderung ist hier nicht mit blossem Auge wahrnehmbar, was dagegen bei anderen etwas helleren Varietäten der Fall ist, und das Aussehen erinnert sogar gelegentlich an einen Pechstein.

Die Analyse der schwarzen, dichten Varietät ergab SANTESSON die folgenden Zahlen:

Si O ₂	75.47 %
Ti O ₂	fehlt
Al ₂ O ₃	11.21
Fe ₂ O ₃	0.44
Mn O	0.11
Ca O	0.80
Mg O	0.30
K ₂ O	7.98
Na ₂ O	2.98
H ₂ O	0.85
	100.14

Bemerkenswerth ist besonders der hohe Alkaligehalt, im ganzen entspricht aber die Zusammensetzung einem normalen Liparite, der an Kalknatronfeldspath und basischen, eisenhaltigen Gemengtheilen sehr arm ist.

Mikroskopisch besteht das Gestein in seinen frischesten Varietäten aus verhältnissmässig schmalen, sich verzweigenden Adern einer mikrokrySTALLINISCHEN, allotriomorph-körnigen, reichlich opake Erzkörner, aber sonst keine basischen Gemengtheile führenden Masse, welche nach der Aetzung mit Flussäure von Anilinblau nur sehr wenig gefärbt wird. Die Einsprenglinge, fast immer idiomorph begrenzt, bestehen hauptsächlich aus Plagioklas und im Inneren, nicht in den äusseren Theilen, getrübt Orthoklas. Nicht selten sind die Krystalle zerbrochen und die Theile gegen einander ein wenig verschoben, was jedenfalls beweist, dass das Gestein nach der Verfestigung, wenn auch nur in geringem Maasse, dynamometamorphischen Veränderungen ausgesetzt war. Zirkonkrystalle, mit zersetztem Glimmer und Erz vergesellschaft, kommen spärlich vor. Die Hauptmasse des Gesteins besteht aus linsenförmigen, gewöhnlich in derselben Richtung

wie die eutaxitischen Schlieren ausgezogenen Partien, welche besonders durch ihre schöne perlitische Absonderung bemerkenswerth sind. Sie bestehen aus abgeplatteten, im allgemeinen in einer gegen die Fluidalrichtung fast senkrechten Richtung ausgedehnten Ellipsoiden, seltener aus regelmässigen Kugeln; dieselben sind gegen einander und gegen die nur spärlich vorhandene, aus derselben Substanz wie die Hauptmasse der Kugeln bestehende Zwischenmasse durch sekundär ausgefüllte Sprünge abgegrenzt und bestehen selbst aus mehreren concentrischen, durch ähnliche Sprünge getrennten Schalen. Der Durchmesser der Ellipsoide beträgt höchstens 2 mm. Nicht immer verlaufen die Sprünge concentrisch, aber immer kann man sich dieselben nach paralleler Verschiebung concentrisch reconstruiren; niemals kreuzen sie sich, sondern setzen scharf ab, wenn sie einem anderen Sprung begegnen. — Die Kugeln bestehen aus einer äusserst schwach, fast immer aber erkennbar doppelbrechenden Masse, welche im gew. Lichte völlig structurlos ist, so dass man sogar bei der stärksten Vergrösserung keine Spur von Körnelung, Faserung, Zersetzungsprodukten u. s. w. wahrnehmen kann. Bei gekr. Nicols sieht man jedoch, dass die verschiedenen Theile nicht gleichzeitig auslöschen, aber sie bilden weder deutlich begrenzte Felder mit einheitlicher oder undulöser Auslöschung, noch deutet die Art der Vertheilung auf fasrige Structur; die dunkel werdenden Partien gehen unregelmässig ganz allmählig in einander über. Am besten könnte man die Erscheinung mit derjenigen eines durch dunkles Pigment intensiv gefärbten Mineralindividuums vergleichen, bei dem das Pigment so vertheilt wäre, dass einige Theile ganz dunkel erscheinen, während andere weniger intensiv gefärbt sind; nur dass hier die dunklen Partien durch völlige Auslöschung entstehen, während kein Theil sich isotrop verhält, und keiner eine stärkere Doppelbrechung zeigt. Selten habe ich sogar Partien wahrgenommen, in welchen ich auch mit Hülfe empfindlicher optischer Hilfsmittel keine Doppelbrechung mehr erkennen konnte. Die einzige Andeutung von Aggregatpolarisation liefert eine selten wahrnehmbare, roh radialstrahlige Anordnung der zwischen zwei concentrischen Sprüngen liegenden Masse; die Doppelbrechung war nicht deutlich genug, dass sich ihr Charakter sicher bestimmen liess. — Diese Masse sicher zu deuten, erscheint mit dem jetzt vorliegenden Material ebenso schwierig wie zur Zeit meiner vorläufigen Mittheilung. Direkt identificirbar mit Glas oder mit dem Mikrofelsit im Sinne von ROSEBUSCH ist sie jedenfalls nicht, während ihre Entstehung aus Glas wohl schon wegen der perlitischen Absonderung wahrscheinlich ist. Sie dürfte entweder als eine durch innere Spannung — vielleicht mit Entglasungsvorgängen (Wasserverlust?) in Verbindung stehend — doppelbrechende Glasmasse oder als ein ganz ausserordentlich feinkrystallinisches Aggregat aufzufassen sein.

Die perlitischen Sprünge sind im unveränderten Gestein von Quarz erfüllt; gelegentlich nimmt ein einheitliches Individuum den ganzen Sprung ein. Bisweilen sind sie sehr schmal und scharf, bisweilen breiter und etwas mehr zackig begrenzt. Öfters tritt auch Calcit an die Stelle des Quarzes oder bildet gelegentlich die Ausfüllungsmasse einzelner Theile der concen-

trischen Ringe zwischen den Sprüngen; das Aussehen ist dann derart, als ob diese Theile bei der Contraction zerborsten wären. Nicht selten findet man im Inneren der Ellipsoide unregelmässig begrenzte Individuen, oder der ganze innere Kern besteht aus einem allotriomorph-körnigen Mineral-aggregate. Dieselben bilden sogar gegen die umgebende Masse scharf abgegrenzte Kugeln, eine Erscheinung, welche neben den von perlitischen Sprüngen begrenzten Schalen an Lithophysen erinnert, aber nicht in solcher Weise gedeutet werden kann. Eher kann man annehmen, dass ursprünglich vorhandene Hohlräume oder Aggregate den Ausgangspunkt für die Entstehung perlitischer Kugeln gebildet haben.

In den jetzt beschriebenen Partien, nicht aber in der mikrokrystallinen Zwischenmasse, wo sie von Erzkörnern ersetzt werden, finden sich reichlich und konstant krystallitische Bildungen, bestehend aus an einander gereihten winzigen opaken Körnern und Stäbchen, häufig zu vielarmigen, von einem Centrum ausstrahlenden Gruppen vereinigt. Eigenthümlicher Weise kommen diese Bildungen, welche den in Obsidianen etc. auftretenden Krystalliten überaus ähnlich sind, auch in dem sekundären Quarz und Calcit vor, und zwar sogar wo beide perlitische Sprünge erfüllen, was jedenfalls ohne Annahme einer im Verhältniss zu diesen beiden Mineralien späteren Entstehung schwer zu erklären ist.

Von dem Aussehen der perlitischen Sprüngen im gew. Lichte und bei gekr. Nic. geben die Fig. 1 und 2 Taf. II ein Bild.

Von diesen Gesteinen kann man den Uebergang in immer mehr vollkrystallinische Ausbildungsformen mit noch erhaltener Perlitstructur verfolgen. Die Masse wird zuerst deutlicher doppelbrechend, ohne jedoch erkennbar aggregatpolarisierend zu sein, und in derselben liegen winzige, stark doppelbrechende Individuen (sericitischer Glimmer?). So findet man Partien, in denen die »Ellipsoide« vereinzelt liegen und weniger hervortretend sind, während die krystallinische Hauptmasse sich aus allotriomorphen, nicht identificirbaren Individuen zusammensetzt und von sericitischen Flasern durchzogen wird, welche häufig gegen die perlitischen Sprünge absetzen oder auch denselben folgen. Auch die Ellipsoide sind doppelbrechend; die Sprünge sind entweder von Quarz und Calcit wie im unzersetzten Gestein erfüllt, oder auch von feinkrystallinischer Gesteinsmasse. In anderen Fällen bemerkt man sie am besten durch das Vorhandensein staubartiger oder sericitähnlicher, sekundärer Gemengtheile. Es kommen auch vereinzelt liegende Kugeln vor von derselben Art wie die oben erwähnten Kerne der Ellipsoide; sie bestehen aus allotriomorphem Quarz und zuweilen etwas leistenförmigem Plagioklas. Letztere Krystalle sind gelegentlich derart radial angeordnet, dass sie an der Innenseite der Kugelfläche verfestigt sind und ihre Spitze gegen das Centrum richten. Zuletzt finden sich auch vollkrystallinische Gesteine, makroskopisch gewöhnlich von rother Farbe, in denen der frühere Verlauf der perlitischen Sprünge nur durch die Anordnung staubartiger Gemengtheile erkennbar wird. Diese Gesteine enthalten reichlich leistenförmig begrenzten Plagioklas, häufig sternförmig gruppirt, ferner Orthoklas; Quarz dagegen nur in untergeordneter Menge.

Zuweilen wird auch die Structur der bei den Breccien von Lönneberga beschriebenen recht ähnlich, wenn auch nie so schön »pseudoporphyrisch« entwickelt wie dort.

Dass die letzt beschriebenen Structuren sekundär sind, dürfte meiner Ansicht nach kaum zweifelhaft sein, erstens wegen der perlitischen Sprünge, welche in einem ganz vollkrystallinischen Gestein sehr schwer erklärbar sind, und ferner deswegen, weil die jetzige Ausbildung von der in normalen, nicht veränderten jüngeren Ergussgesteinen vorkommenden sehr verschieden ist. Hieraus sind aber weitgehende Schlüsse über die sekundäre Entwicklung solcher Gesteine zu ziehen. Denn erstens ist der Unterschied zwischen den am wenigsten veränderten Ausbildungsformen und dem krystallinischen Gestein mit perlitischen, nur durch sekundäre Gemengtheile markirten Sprüngen viel grösser, als zwischen ersteren und normalen Pechsteinen oder Obsidianen, und es erscheint deswegen sehr wahrscheinlich, dass auch in diesem spätere Metamorphosen das jetzige Aussehen bewirkt haben; ferner kann man auch von anderen Gesteinen dieses Gebietes, welche eine ähnliche eigenthümliche, nicht in primären Gesteinen vorkommende Grundmassenstructur enthalten, behaupten, dass sie sekundär aus glasigen oder subkrystallinischen Felsarten entstanden sind, so z. B. von vielen der Eutaxitbreccien bei Lönneberga.

Spuren von perlitischer Absonderung in archaischen (oder alt-paläozoischen) Gesteinen sind bisher nur aus England näher beschrieben. Nach der vorliegenden Litteratur ist ihre Erscheinungsweise dort dieselbe wie in Småland, so dass man sowohl scharf begrenzte, aber sekundär ausgefüllte, als auch nur von angehäuften Zersetzungsprodukten markirte Sprünge findet. Dass das ursprüngliche Gestein glasig war, wurde in der englischen Litteratur nie bezweifelt; dagegen sind die Meinungen getheilt, ob es als Pechstein oder Obsidian zu bezeichnen gewesen sei.

Endogene Contacterscheinungen.

Es kommen im Sjögelögebiete einige merkwürdige Gesteine vor, welche von HOLST als conglomeratische Hälleflinta bezeichnet wurden. Als Fundstellen derselben nennt er Bockfall, Lönneberga und Faggemåla. Dass eines derselben als Agglomeratlava oder Tuff aufzufassen ist, habe ich schon erwähnt; für die beiden letzteren, einander sehr ähnlichen Vorkommnisse ist die Entstehungsweise viel schwieriger zu erklären. Schon in meiner vorläufigen Mittheilung habe ich den Beweis geliefert, dass es nicht Conglomerate sind, und sie als granosphärische Kugelbildungen, durch endogene Contacterscheinungen entstanden, gedeutet, aber auch diese Erklärung kann nicht alle ihre Eigenthümlichkeiten verständlich machen. Ehe ich zur Erörterung der erwähnten Vorkommnisse übergehe, werde ich zwei andere Gesteine beschreiben, welche für ihre Erklärung von Bedeutung sind.

Das eine von diesen Vorkommnissen wurde etwas O. von dem See Kolsjön angetroffen. Über die geognostische Erscheinungsweise werde ich in der nächsten Abtheilung berichten, hier ist nur zu erwähnen, dass es

zu dem oben beschriebenen Perlitgestein unzweifelhaft in naher Beziehung steht, aber dass es wahrscheinlich als eine Contactbildung aufzufassen ist. Als äusserste Contactfacies ist vielleicht ein grünliches Gestein mit hell violettbraunen Bändern zu bezeichnen; letztere bestehen u. d. M. aus einer dichten, der Substanz der Sphärolithe ähnlichen Masse, welche auch selbst zum grossen Theil aus radialstrahligen, elliptisch geformten Sphärolithen gebildet ist, die eine etwas wellige Begrenzung der Bänder markiren, so dass man sie als durch Verwachsung und Zusammenfliessen sphärolithischer Kugeln gebildet auffassen kann¹. Eine ehemalige perlitische Absonderung wird durch die Anordnung sekundärer Gemengtheile markirt; in den sphärolithischen Bändern bemerkt man die Erscheinung nicht, sondern eine dichte, denselben ähnliche Masse bildet sogar z. Th. eine Zwischenmasse zwischen den perlitischen Ellipsoiden. — Das nächste Stadium im Aussehen des Gesteins ist eine grüne Masse mit rothen, etwa erbsengrossen, schon makroskopisch deutlich radialstrahligen Kugeln. Als eine Parallelfacies kommt eine Modification vor, welche in einer bräunlichen, felsitischen Masse hellere Kugeln von dem erwähnten Aussehen enthält. Nachher folgt das eigentliche »Conglomerat«. Kugelähnliche Gebilde von rothbrauner Farbe und wechselnder, höchstens etwa 3 cm. betragender Grösse liegen in einer an Menge zurücktretenden, heller gefärbten, grünlichen oder röthlichen Gesteinsmasse. Diese Gebilde zeigen häufig insofern eine concentrisch-schalige Structur, als ihr Kern aus einer quarzitähnlichen Masse besteht, oder dieselben werden, aber viel seltener, von einer ähnlichen Masse ringförmig umgeben. Besonders im letzteren Falle sind die beiden Substanzen scharf getrennt; mikroskopisch wurde jene bisher nicht untersucht. Der innere Quarzitkern herrscht gegen die röthliche Masse häufig vor, während letztere die kleinen Kugeln gewöhnlich allein bildet.

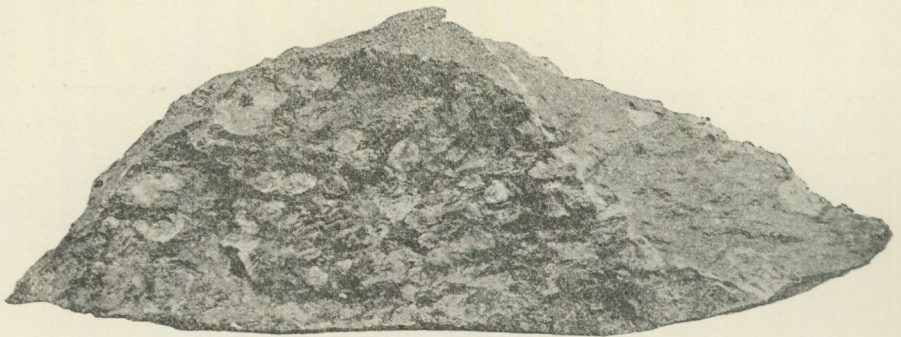


Fig. 4. Kugelfels von Kolsjön. ($\frac{1}{2}$ nat. Gr.)

Besonders deutlich sind diese Erscheinungen an verwitterter Oberfläche wahrzunehmen. — Noch weiter gegen NO. liegen die kugelartigen Gebilde immer mehr vereinzelt und sind gewöhnlich auch unregelmässiger begrenzt.

¹ Vergl. Fig. 11 u. 12 Pl. I in RUTLEY: The fels. lavas of England and Wales.

U. d. M. ist die Hauptgrundmasse immer deutlich, aber adiagnostisch krystallinisch und enthält reichlich und gleichmässig sericitische Substanz. Die kugelhähnlichen Gebilde sind zuweilen regelmässig radialstrahlig gebaut; die Fasern gehen häufig von einem idiomorph begrenzten oder auch tief magmatisch resorbierten Krystalle aus. Ihre Structur ist am besten bei gekr. Nic. zu studiren, wo man auch die häufig büschelig-federförmige Verzweigung der Fasern beobachten kann; aber auch im gew. Lichte wird eine radialstrahlige Anordnung der zahlreich anwesenden Mikrolithen, meist aus sekundären Gemengtheilen bestehend, bemerkbar. Gewöhnlich liegen aber complexe, sich aus mehreren kleinen Sphärolithen zusammensetzende Gebilde vor, und kleine regelmässige Sphärolithe sind gelegentlich von den grösseren umschlossen. Auch die regelmässigsten unter ihnen werden von Sprüngen durchsetzt, die von einem der Grundmasse ähnlichen Aggregate erfüllt sind und sogar bisweilen gegen die Sphärolithsubstanz überwiegen, von der nur noch kleine unregelmässig begrenzte Partien in der Gesteinsmasse liegen.

Die den Kern der Kugeln zusammensetzende Masse besteht aus einem verhältnissmässig grobkrystallinischen, quarzitähnlichen Aggregate, in welchem Sericit nicht oder doch kaum vorkommt. Sie ist gegen die Sphärolithmasse mehr oder weniger scharf begrenzt, und erfüllt häufig, wenn auch nicht immer, einen kugelförmigen Raum, der mit der Hauptgrundmasse durch zahlreiche sprüngenähnliche Canäle in Verbindung steht. Die Faserstructur tritt in diesen Kugeln nicht immer deutlich hervor.

In der oben erwähnten felsitischen Varietät ist die Grundmasse eudiagnostisch-krystallinisch, aber enthält zahlreiche trichitähnliche Krystallite von ähnlichem Aussehen wie im Perlitgestein. Auch in Proben des hier beschriebenen Kugelfelses kann man zuweilen Andeutungen einer ehemaligen perlitischen Absonderung beobachten.

Nun entsteht die Frage, wie man diese Gesteine deuten soll. Dass die »Kugeln« nicht etwa als eutaxitartige Partien, sondern als sphärolithische Gebilde der einen oder anderen Art und zwar am wahrscheinlichsten als Felsosphäerite zu betrachten sind, geht ohne weiteres aus der radialen Structur hervor, und obwohl ich den Contact direkt nicht wahrgenommen habe, erscheint es mir nicht zweifelhaft, dass sie als eine endogene Contacterscheinung aufzufassen sind; nähere Untersuchungen im Felde werden dies wahrscheinlich ganz klar machen. Eine fernere Frage ist die Entstehungsweise der »concentrischen« Structur. Man könnte freilich annehmen, dass das innere, quarzitähnliche Aggregat durch Umwandlungsvorgänge aus der Sphärolithsubstanz entstanden sei, dies ist aber wegen der häufig scharfen Abgrenzung nicht wahrscheinlich, und es ist deswegen nicht unmöglich, dass ursprünglich lithophysenartige Gebilde vorlagen und dass die Quarzaggregate ursprünglich vorhandene Hohlräume ausgefüllt haben. Z. Th. dürfte aber das jetzige Aussehen des Gesteins durch spätere, durchgreifende Umwandlungen bedingt sein.

Von dem allgemeinen Aussehen des Gesteins giebt Fig. 4 eine

Vorstellung; Taf. II Fig. 5 zeigt eine sehr regelmässig gebaute sphärolithische Kugel bei schwacher Vergrösserung.

Gestein von Lixerum. Eine andere bemerkenswerthe kugelähnliche Erscheinung kommt in einem aus der Gegend von Lixerum (Kirchsp. Karlstorp) stammenden Gestein vor. Dasselbe, welches mir nur in Handstücken bekannt ist, zeigt mit dem Eodacit der Gegend grosse Ähnlichkeit; die »Kugeln« treten makroskopisch wenig hervor. Die Hauptgrundmasse ist u. d. M. phanokrystallinisch; unter den Einsprenglingen kommt Quarz in reichlicherer Menge vor als sonst in den vulkanischen Gebirgsarten dieser Gegend, so dass wohl das Gestein als Eoptyolith zu bezeichnen ist. Der Quarz ist oft dihexaëdrisch ausgebildet und zeigt besonders schön die gewöhnlichen magmatischen Resorptionsphänomene; häufig wird er auch von Sprüngen, welche z. Th. wohl von primärer Entstehung sind, durchsetzt. Ferner findet sich Plagioklas in etwas tafelförmigen und Orthoklas in bruchstückartig begrenzten Individuen, letzterer häufig mit unregelmässig begrenzten Einschlüssen von Plagioklas oder Mikroklin; schliesslich sind im Gestein auch Zirkon, Erz und Zersetzungsprodukte, welche auf früher vorhanden gewesenen Glimmer deuten, zu finden.

Die kugelähnlichen Gebilde sind nie linsenförmig oder bruchstückähnlich, sondern immer ellipsoid- oder kugelförmig begrenzt. Sie bestehen meistentheils aus einer kryptokrystallinischen, zuweilen sehr schwach doppelbrechenden, rothgefärbten Masse; die Farbe rührt von winzigen, nicht durchsichtigen, röthlich erscheinenden, hämatitartigen Erzpartikelchen her. Einsprenglinge kommen in diesen Gebilden von derselben Art und Aussehen wie in der Hauptmasse vor, und sind ebenso wie dort nicht selten magmatisch resorbirt; häufig liegen sie mit einem Theil in der Hauptgesteinsmasse, mit dem anderen in den kugelähnlichen Partien. Besonders um die Einsprenglinge herum zeigen letztere gelegentlich radialfaserige Structur von derselben Art wie in dem oben erwähnten Kolsjögestein. Man könnte sie nun als Granosphärite deuten, aber dagegen spricht entschieden die schöne fluidale Anordnung, welche in ihnen beobachtet wird. Dieselbe wird durch die rothen Staubpartikel deutlich gemacht, während sie dort, wo dieselben an Menge zurücktreten, wie im Inneren der Kugeln und häufig auch an ihrem Rande, kaum wahrnehmbar ist; es liegen in der rothfarbigen Masse schmale, schlangenähnlich sich windende oder auch gebogene, in einer Richtung ausgezogene, nicht gefärbte Streifen, und diese Richtung ist in allen einschliessartigen Partien derselben Gesteinsproben dieselbe. Die Erscheinung ist der in Fig. 6 Taf. I aus dem Gestein von Lönneberga abgebildeten und unten beschriebenen ähnlich, nur ist die fluidale Anordnung deutlicher ausgeprägt, während der Unterschied in der Structur zwischen den gefärbten und farblosen Theilen weit geringer und häufig nicht bemerkbar ist.

Dieses eigenthümliche Auftreten von Fluidalstructur in Gebilden, welche durch ihre Gestalt, ihre Ähnlichkeit mit den Sphärolithen des Kolsjögesteins und durch gelegentlich vorhandene Andeutungen radialer Struc-

tur sich als sphärische Gebilde erweisen, sicher zu erklären, ist mir nicht möglich. Aber vielleicht könnte man sich vorstellen, dass ursprünglich aus verwachsenen Sphärolithen entstandene Bänder derselben Art vorgelegen haben, wie sie im Kolsjögestein beschrieben wurden, und dass diese bei einer späteren strömenden Bewegung, welche nach der gewundenen Gestalt der Schlieren zu urtheilen in einer sehr zähflüssigen Masse stattgefunden haben muss, zerrissen wurden und irgendwie eine rundliche Gestalt angenommen haben. — Untersuchungen in der Natur müssen diese Frage entscheiden.

Gesteine von Bockfall und Lönneberga. Das Gestein dieser schon durch HOLST bekannten Vorkommnisse zeigt in seiner typischen conglomeratähnlichen Ausbildung makroskopisch das folgende Aussehen. In einer dunkelfarbigem Gesteinsmasse liegen Gebilde, unter denen viele recht genau kugel- oder ellipsoidförmig sind, während andere und zwar die meisten sich als complexe, aus mehreren häufig unregelmässig begrenzten Partien zusammengesetzte Gebilde erweisen. An verwitterter Oberfläche, wo überhaupt die Structur und der Gegensatz der Farbe am besten hervortritt, tritt auch die Begrenzung der verschiedenen Partien der complexen Gebilde hervor, was wohl die Deutung als »Gerölle« ermöglicht hat, denn an frischen Bruchflächen ist die Begrenzung häufig gar nicht kugelähnlich. Die Erscheinung zeigt mit der in Fig. 1 (Seite 31) abgebildeten grosse Ähnlichkeit. Auch die Farbe wechselt häufig, so dass zuweilen die »Kugeln« schwarz sind, die Hauptmasse dagegen roth oder auch wohl beide röthlich sind. Weil letztere weicher ist als die kugelähnlichen Gebilde, treten diese bei Verwitterung häufig im Relief hervor. Eine concentrische Structur wird zuweilen durch ein ringförmiges, aber nicht immer geschlossenes, mit der äusseren Begrenzung paralleles, farbloses Aggregat angedeutet; besonders ist der äussere Rand häufig heller gefärbt. Nicht selten findet man, wenigstens an verwitterter Oberfläche, im Centrum der Kugeln einen Hohlraum; nach der mikroskopischen Untersuchung zu urtheilen dürfte derselbe einst von Kalkspath erfüllt gewesen sein. Nur ausnahmsweise kommt im Inneren der Gebilde ein anders zusammengesetzter Kern vor, dann häufig von ganz abweichender Farbe und scharf abgegrenzt; die Begrenzungslinie verläuft aber mit dem äusseren Rande nicht parallel, sondern zackig und unregelmässig.

Indessen ist nicht immer das Aussehen dieser Gebilde so kugelähnlich wie oben beschrieben wurde, denn häufig findet man langausgezogene, lappige und sogar sehr unregelmässig, aber nie bruchstückähnlich begrenzte Partien, deren nahe Beziehung zu den Kugeln jedoch unzweifelhaft erscheint.

Mikroskopisch ist die Hauptgesteinsmasse gewöhnlich sehr feinkrystallinisch und reich an gleichmässig vertheilter sericitischer Substanz. Die Structur der kugelförmigen Gebilde ist viel weniger dicht, und Sericit kommt nur untergeordnet vor; gegen Aussen werden sie häufig noch deutlicher krystallinisch, und der Rand besteht nicht selten aus einem Aggre-

gate unbestimmt begrenzter Quarzindividuen. Die Grenze zwischen dieser schmalen Randzone und dem Kern ist gewöhnlich deutlich markirt; die Grenze gegen die Hauptgesteinsmasse kann dagegen mehr oder weniger scharf sein. Nie findet man in den Kugeln Andeutungen von radialer Structur.

In den erwähnten Gebilden mit mehreren getrennten Zonen besteht der Kern häufig aus einem der Hauptmasse ähnlichen Aggregate; in anderen Fällen nur aus Calcit.

Auch die lappig begrenzten Partien zeigen gewöhnlich keine grösseren Abweichungen. In einigen derselben findet man jedoch besonders schön die Taf. I Fig. 6 abgebildete Structur. Es liegen in der dichten, von einem röthlichen Staub intensiv getärbten Gesteinsmasse farblose Partien, welche durch ihre Begrenzung¹ an die Rhyolithstructur RUTLEY's und Aschenstructur MÜGGE's erinnern und sich auch bei gekr. Nic. durch ihre vollkrystallinische Beschaffenheit von der Grundmasse scharf abheben. Eine fluidale Anordnung ist hier bemerkbar, und ich halte es für wahrscheinlich, dass die Erklärung RUTLEY's hier die richtigste ist.

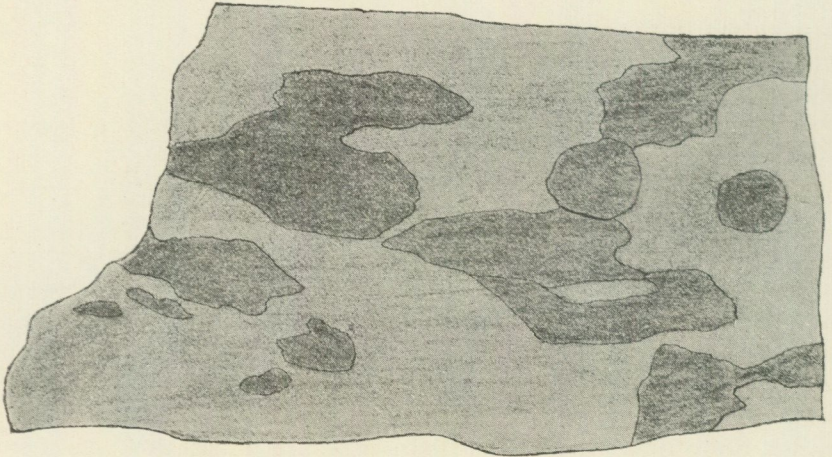


Fig. 5. Uebergangsform zwischen Kugelfels und Eutaxit (Lönneberga; nat. Gr.).

Schon in meiner vorläufigen Mittheilung wurde erwähnt, dass die »Conglomerate« sowohl bei Bockfall als auch bei Lönneberga dicht am Kontakte auftreten und zwar am ersteren Orte gegen Porphyry von Nymålatypus, am letzteren gegen die S. 52 erwähnte Modification des Lönnebergatypus, und dass man sie deswegen wahrscheinlich als eine Contacterscheinung aufzufassen habe. In der That wurde nachher beobachtet, dass bei Lönneberga der Eodacit in den am nächsten liegenden Felsen immer mehr und mehr vereinzelt auftretende röthliche, wenig hervortretende kugelige Gebilde enthält; makroskopisch scheint es, als wenn sie dichter als die Grundmasse wären, weil sie einsprenglingsärmer sind; u. d. M. sieht man

¹ Vergl. z. B. MÜGGE: Untersuchungen über die »Lenneporphyre«. N. Jahrb. Beil. Bd. VIII, Taf. XXIV Fig. 18.

aber, dass sie reichlich grössere allotriomorph begrenzte Quarzindividuen enthalten, und dass sie häufig von der Grundmasse durch einen noch deutlicher krystallinischen Saum getrennt werden.

Alle diese Beobachtungen machen es meiner Ansicht nach sehr wahrscheinlich, dass die kugelähnlichen Partien als sphärische Gebilde und zwar wegen des Mangels¹ an radialer Structur als Granosphärite zu deuten sind, welche eine endogene Contacterscheinung des Gesteins darstellen. Als ein weiterer Grund für diese Ansicht könnte auch der Umstand hervorgehoben werden, dass ihre Entstehung unzweifelhaft in keiner wesentlichen Hinsicht von derjenigen des analogen Gesteins von Kolsjön verschieden ist. — Der Beschreibung nach sind diese Gebilde einigen von RUTLEY² erwähnten sowohl ihrem äusseren Aussehen, als auch ihrer Structur nach sehr ähnlich; auch von ihm wird die Umrandung durch einen krystallinen Saum hervorgehoben. — Für die lappig begrenzten Partien müsste man aber annehmen, dass in Theilen des Eruptivmagma, welche zur Zeit der Bildung der Kugeln in einer flüssigen Bewegung waren, die Kugelsubstanz in zähflüssigem Zustande fluidal ausgezogen wurde, so dass eutaxitähnliche Gebilde entstanden sind.

Tuffe.

Sicher bestimmbare Tuffe wurden bisher im Sjögelögebiete nie beobachtet; weil es aber zuweilen nur der Mangel an Schichtung ist, welcher einer solchen Deutung widerspricht, würde man diesen Umstand erklären können, wenn man annimmt, dass die Vulkaneruptionen subaërisch waren. Ausser den schon erwähnten, wie z. B. einigen von den Breccien der Gegend von Lönneberga, habe ich noch folgende zwei Gesteine beobachtet, die vielleicht als Tuffe zu deuten sind.

Das eine derselben kommt als zahlreiche Geschiebe etwa an der NO.-Ecke des Sees Kolsjön vor; dieselben werden als Wetzsteine verwendet. Es besteht aus einer grünen, völlig gleichmässig dichten, etwas schiefrigen Gesteinsmasse, vielen der echten Hälleflinten des mittleren Schwedens recht ähnlich. Auch u. d. M. ist die Gesteinsmasse ganz gleichförmig ausgebildet mit adiagnostisch-krystallinischer Structur und reich an Sericit in äusserst dünnen Schüppchen; Einsprenglinge fehlen völlig. W. von Höga-gård findet sich ein ähnliches Gestein anstehend.

Auch das andere Gestein wurde nur in Geschieben beobachtet, unter denen mehrere in der Gegend von Lönneberga gefunden wurden; es ist wohl möglich, dass sie aus einem anderen Gebiete stammen. Das Gestein ist deutlich geschichtet: es wechseln helle, granulitähnliche Lagen mit violettfarbigen. U. d. M. beobachtet man zahlreiche Krystallsplitter, welche ganz regellos eingestreut liegen, und ferner bruchstück-

¹ Derselbe könnte jedoch auch sekundär sein.

² On devitrified Rocks from Beddgelert and Snowdon. Q. J. G. S. XXXVII (1881): 403.

ähnliche Partien, die aus gewundenen Streifen von abwechselndem Chlorit und Erz bestehen und aus umgewandeltem Glas entstanden sein könnten.

VI. Basische Ergussgesteine.

Unter den Gesteinen dieser Abtheilung werde ich zuerst eine Reihe beschreiben, die sich dem Lönnebergaeodacit nahe anschliesst, nur etwas reicher an basischen Gemengtheilen ist, um nachher zur Besprechung der eigentlichen Augitporphyrite überzugehen.

In der Gegend N. von Kulla tritt ein grünlich graues, etwas fettig aussehendes Gestein auf, welches sich äusserlich von den Eodaciten hauptsächlich nur durch seine Farbe unterscheidet. Auch die weissen Feldspatheinsprenglinge haben dasselbe Aussehen wie im erwähnten Gestein. Kleine einschlussartige Partien kommen häufig vor, so dass die Structur eutaxit- oder breccienartig wird. Der basische Charakter tritt durch die Anwesenheit zahlreicher Einsprenglinge eines dunkelgrünen Gemengtheils hervor, während Quarz nur sehr selten beobachtet werden kann.

Unter den Einsprenglingen herrscht der Feldspath vor. Er ist nicht besonders zerquetscht oder zerbrochen, fast immer aber stark umgewandelt in Kaolin und Muscovit, mehr untergeordnet in Epidot. Auch Biotit kommt derart vor, dass er aus Feldspath entstanden erscheint. Viellingsstreifung ist wegen der Zersetzung nicht immer zu beobachten, jedoch dürfte meistens Plagioklas vorliegen.

Wo Quarz sich findet, tritt er als kleine Bruchstücke auf; dieselben enthalten Einschlüsse mit lebhaft tanzender Libelle.

Der einsprenglingsartige basische Gemengtheil ist immer so vollständig umgewandelt, dass eine sichere Bestimmung fast unmöglich ist. Nach der Begrenzung zu urtheilen dürfte er jedoch sowohl aus Hornblende, als auch aus Biotit entstanden sein. Jetzt bestehen die Aggregate aus Epidot, z. Th. von gewöhnlichem Aussehen, z. Th. farblos und faserig, in anderen Fällen aus chloritischer Substanz oder aus einem Gemenge beider. Gelegentlich dürfte auch Biotit in die Zusammensetzung eingehen. Andere merkwürdige Pseudomorphosen bestehen aus chloritischen Aggregaten, welche lebhaft polarisirende Körnchen, wahrscheinlich Titanit, nach rhomboëdrisch sich kreuzenden Linien angeordnet, enthalten. Auch Einschlüsse von Apatit kommen in diesen Aggregaten häufig vor. Nie ist die Begrenzung der Pseudomorphosen eine solche, dass sich eine Entstehung aus Augit daraus schliessen lässt.

Einsprenglinge von Zirkon kommen nur spärlich vor. Erz ist, mit Ausnahme von Pyrit, in einigen Varietäten gar nicht vorhanden; in anderen dagegen, besonders den deutlich krystallinischen, findet man es reichlich, immer mit Titanit, nicht aber mit eigentlichem Leukoxen, vergesellschaftet.

Die Grundmasse schliesst sich derjenigen des Lönnebergatypus an, nur finden sich reichlich Anhäufungen von staubartigen Partikeln und gewöhnlich auch von Sericit. Nicht selten ist aber die Structur phanokrystallinisch, und das Gestein besteht hauptsächlich aus feldspathartigen Gemengtheilen, unter denen einige leistenförmige Begrenzung zeigen. Vielleicht steht diese Ausbildung mit sekundären Veränderungen in Verbindung.

Wie schon erwähnt ist eine eutaxitartige Structur fast immer vorhanden. Die einschlussartige Partien sind am häufigsten schlierenartig begrenzt und bestehen dann zuweilen aus einer der Hauptgrundmasse ähnlichen Gesteinsmasse, oder man findet breccienartige Partien, unter denen einige aus leistenförmigem Plagioklas nebst viel Epidot und etwas Quarz bestehen. In anderen Fällen sind die Partien linsenförmig begrenzt und liegen dicht neben einander, so dass die Grundmasse nur schmale Adern bildet. Letztere Partien sind häufig intensiv roth und zeigen sehr schwache, zuweilen kaum bemerkbare Doppelbrechung, oder die Masse ist aus kleinen unbestimmt begrenzten und in einander übergreifenden Sphärolithen zusammengesetzt; auch mikropegmatitische Durchwachsungen wurden beobachtet. Bemerkenswerth ist, dass diese Erscheinungen auch in Gesteinen auftreten, welche dynamometamorphisch sehr stark verändert sind, und in denen man erwarten sollte, dass alle Spuren vulkanischer Structur verschwunden wären. Beweise einer solchen Metamorphose sind häufig in der Form von schweifartigen Partien, welche die Einsprenglinge fortsetzen, von Zerbrechungen der letzteren u. s. w. vorhanden; zuweilen tritt sie aber sehr stark hervor durch einen innigen Wechsel von sericitreicheren und sericitäreren Flasern, und das Gestein geht in Grünsteinschiefer über, welche gelegentlich den oben beschriebenen tuftähnlichen Gebilden wenigstens makroskopisch ähnlich sind. Man findet solche Gesteine besonders in der Gegend NW. vom See Kolsjön.

W. von dem Dorfe Sandvik treten als Ausbildungsformen des Lönnebergaeodacits Gesteine auf, welche ebenso wie die vorigen den Uebergang zu den Augitporphyriten vermitteln. Als porphyrische Einsprenglinge findet sich Plagioklas, meistens in Epidot umgewandelt, und ferner Aggregate, welche meistens aus Biotit, untergeordnet auch Epidot bestehen mit Umkränzungen von Titanit und häufig Einschlüsse von Apatit und Pyrit enthaltend. Wenigstens in den meisten Fällen dürften sie Pseudomorphosen nach einem nicht bestimmbar Mineral sein; die Begrenzung deutet nicht auf Augit, eher auf Biotit als primären Gemengtheil. Die Grundmasse ist stark zersetzt, so dass die ursprüngliche Structur nicht deutlich hervortritt; die herrschenden Gemengtheile sind Biotit, Epidot und Chlorit, aber auch leistenförmiger Plagioklas. — Zu denselben Uebergangsgliedern gehören auch Gesteine O. von Heda und von Ingatorp; dieselben sind glimmerreiche »Eoandesite« mit Einsprenglingen von epidotisirtem Plagioklas, z. Th. recht bemerkenswerthe Ausbildung der Grundmasse zeigend.

Die rein basischen Gesteine gehören zu zwei Abtheilungen, welche jedoch in einander übergehen, wie man besonders beim Studium der eigenthümlichen vulk. Breccie von Högagård findet.

Dioritähnliche, umgewandelte Gesteine. An der Westseite des Kolsjön kommen recht verbreitet basische, makroskopisch grünstein- oder dioritähnliche Gesteine vor; man könnte dieselben vielleicht als Högagårdtypus bezeichnen. Makroskopisch liegen dunkelgrüne, nicht besonders dichte Gesteine vor, in denen grössere Einsprenglinge entweder ganz fehlen oder in hellgrüne Aggregate umgewandelt sind; selten findet man Varietäten, welche kleine Feldspathkrystalle reichlich enthalten. Hornblende kann in einigen Gesteinen makroskopisch wahrgenommen werden; andere sind dichter, und zuweilen wechseln hellere und dunklere Streifen fast lagenähnlich.

Die ursprüngliche Structur und Zusammensetzung dieser Gesteine dürfte sehr schwierig zu ermitteln sein. Jedoch ist es wohl möglich, dass genaue Untersuchungen bessere Aufklärungen geben werden, um so mehr als ich besonders diesen Gesteinen nur geringe Aufmerksamkeit gewidmet habe, und vielleicht wird es mir möglich sein bei anderer Gelegenheit auf diese Frage zurückzukommen. Von Bedeutung ist es immerhin, dass auch in diesem Gebiete ebenso wie in England und Amerika sowohl saure, als auch basische Gesteine vorkommen.

Als Individuen der ersten Generation beobachtet man in Epidot und Pinitoid umgewandelten Feldspath und ferner rhomboëdrisch begrenzte Erzindividuen, welche von Titanit umkränzt und von Titanit und Chlorit maschenartig durchwachsen sind. Die Grundmasse ist ganz erfüllt von Epidot und Chlorit; sie ist mikrokristallinisch, allotriomorph-körnig, nicht ophitisch. Eine lagenähnliche Structur wird häufig beobachtet und ist von der ungleichmässigen Vertheilung der sekundären Gemengtheile abhängig.

Noch mehr grobkristallinisch ist das Gestein in der Nähe der kleinen Mühle SW. von Högagård. Grössere Krystalle von Feldspath, in einem Falle von dünnen sillimanitähnlichen Nadelchen erfüllt, sind nur untergeordnet anwesend; reichlich kommt aber Hornblende vor, durch die Spaltungsdurchgänge leicht kenntlich und von kräftigem Pleochroismus (a hellgelb, b bräunl. grün, c blaugrün; Absorpt. $c > b > a$). Krystallbegrenzung ist leider nicht wahrnehmbar, und auch die Natur der Hornblende (ob sie uralitisch ist) konnte nicht festgestellt werden. In den Individuen kommen aber lebhaft polarisirende Kerne vor, welche eine grössere Auslöschungsschiefe als die Hornblende besitzen und vielleicht als Reste von ursprünglich vorhandenem Augit aufgefasst werden können. — Grössere fast vollständig in Leukoxen umgewandelte Individuen sind reichlich anwesend, ferner auch stengelig begrenzter Apatit.

Die Grundmasse dürfte ursprünglich reich an leistenförmigem Plagioklas gewesen sein; jetzt ist aber die vielleicht diabasporphyritische Structur fast gänzlich verloren gegangen, und die Hauptbestandtheile des Gesteins sind Epidot und chloritische Substanz.

Augitporphyrite. Im Anschluss an die eben erwähnten Gesteine treten in der Gegend von Karlstorp an mehreren Orten dunkelgrüne Porphyrite mit grünlichen, zersetzten Feldspatheinsprenglingen und dichter Grundmasse auf. Eine untersuchte Probe zeigt eine typisch augitporphyritische Grundmasse: dünne, fluidal angeordnete Plagioklasleisten werden von äusserst dünnen Häutchen chlorit- oder glimmerartiger Substanz getrennt, welche wahrscheinlich aus Glas oder subkrystallinischer Gesteinsmasse, aber nicht, wie in Diabasen, aus einheitlichen Mineralindividuen entstanden sind. Die Structur wäre demgemäss als hyalopilitisch zu bezeichnen. Die Feldspatheinsprenglinge des Gesteins sind wie erwähnt fast vollständig epidotisiert; ferner findet man aus Biotit, Chlorit oder Epidot bestehende Pseudomorphosen-Aggregate, hier wie im Gestein von Sandvik wahrscheinlich aus Hornblende oder Biotit gebildet, wenn auch die Entstehung aus Augit nicht ganz ausgeschlossen erscheint.

Ähnlich ist ein Gestein, welches in der Form eines etwas unregelmässigen Ganges den Nymålaporphyr bei Bockfall dicht am Kontakte gegen Kugelfels und parallel mit demselben durchsetzt. Nach einer gültigst von MAUZELIUS ausgeführten Analyse enthält es 52.5 % Si O_2 , so dass es auch seiner Zusammensetzung nach augitporphyritisch ist. Als Einsprenglinge finden sich neben epidotisiertem Feldspath eigenthümliche Aggregate, welche aus Chlorit nebst einer stark doppelbrechenden Substanz (Epidot oder Titanit) bestehen und von magnetiterfüllten Sprüngen durchsetzt werden. Mit den in anderen basischen Gesteinen dieser Gegend vorkommenden stimmen sie nicht überein, und ich möchte sie nicht deuten; man könnte vielleicht an Olivin denken. Die Grundmasse ist reich an Chlorit und Epidot, aber in Partien, wo diese zurücktreten, sieht man, dass sie ebenso wie im vorigen Gestein aus feinen parallelangeordneten Feldspathnadeln besteht, ohne dass eine allotriomorphe Zwischenmasse wahrzunehmen ist.

Mit den Gangdiabasporphyriten zeigt dies Gestein keine Ähnlichkeit.

Vulkanische Breccie von Högagård. Die Hauptgrundmasse dieser Gesteine zeigt von den dichteren Varietäten des Högagårdtypus keine wesentlichen Abweichungen, nur findet man häufig bei näherer Betrachtung, dass auch diese grüne Masse eutaxitisch entwickelt ist, indem dunklere und hellere Partien innig mit einander wechseln. Ausserdem finden sich aber, oft sehr reichlich, zuweilen mehr zerstreut, unregelmässig bruchstückähnlich begrenzte, häufig ausgezogene und zerrissene Partien von rother oder gelblicher Farbe, nicht selten selbst fluidale Structur zeigend und Einsprenglinge enthaltend; einigen sauren, massivförmig auftretenden Ausscheidungen der basischen Gesteine von Kulla sind diese Partien häufig sehr ähnlich. — U. d. M. zeigen dieselben ein wechselndes Aussehen. Einige von ihnen bestehen hauptsächlich aus dünnen, etwas verworren, wenn auch im ganzen fluidal angeordneten Feldspathleistchen und besitzen demgemäss trachytische Structur; andere sind noch mehr mikrofelsitisch ent-

wickelt und bestehen dann häufig aus zahlreichen, sehr kleinen Sphærolithen, welche ein ziemlich regelmässiges Interferenzkreuz geben, oder sie setzen sich aus parallelfaseriger, schwach doppelbrechender, »kryptogranophyrischer« Substanz zusammen. In diesen Aggregaten kommen häufig Feldspathkrystalle, unter ihnen auch gelegentlich kleine Plagioklasleistchen, vor.

Die grüne Gesteinsmasse besteht aus zwei gänzlich verschiedenen Substanzen; weil dieselben makroskopisch wenig von einander abweichen, ist es mir nicht möglich zu entscheiden, welche derselben als Hauptmasse aufzufassen ist. In einem Falle liegen fluidal angeordnete, einsprenglingsartig hervortretende, wenn auch nur sehr kleine Leistchen, gelegentlich auch Tafelchen von Plagioklas in einer Masse, die fast ausschliesslich aus chloritischer Substanz besteht. Es ist wohl nicht unwahrscheinlich, dass diese Grundmasse einst sehr glasreich war. — Taf. IX, Fig. 6 giebt von dem Aussehen dieser Partien eine Vorstellung.

Gewöhnlich nur kleinere Partien zwischen den schon erwähnten bildend, findet sich ferner eine phanerokrystallinische Gesteinsmasse, aus isometrisch ausgebildeten Körnern bestehend, unter denen keine primären dunkelfarbigen Gemengtheile beobachtet werden können. Auch andere Partien sind erwähnenswerth, so z. B. einige, welche ausschliesslich aus leistenförmigem Feldspath in verhältnissmässig grösseren Individuen bestehen.

Es verspricht das Studium dieser basischen Gesteinsglieder für die Kenntniss der archaischen Eruptivgesteine von grosser Bedeutung zu werden; wie schon erwähnt wurde demselben indessen bisher nur geringe Aufmerksamkeit gewidmet. Vielleicht werde ich bei einer anderen Gelegenheit auf diese Fragen zurückkommen.

Auftreten, chemische Zusammensetzung und Alter der Smäländer Porphyrgesteine

nebst Vergleich mit sonstigen schwedischen Hälleflinten.

I. Geognostisches Auftreten¹.

Nachdem wir im vorigen die Zusammensetzung und Structur der Smäländer Porphyrgesteine kennen gelernt haben, bleibt noch übrig, ihr geognostisches Auftreten und die Beziehungen der verschiedenen Varietäten zu einander etwas ausführlicher zu erwähnen. Wir werden in der am besten bekannten Gegend, dem Sjögelögebiete, beginnen und zwar da, wo der Charakter der Gebirgsarten als Ergussgesteine am besten hervortritt, nämlich in dem *Kolsjömassiv*.

¹ Vergl. die Kartenskizze Seite 236, ferner die Karten der Geol. Landesuntersuchung und die topographische Karte, Sect. Hvetlanda.

Das Centralgebiet dieses Massivs liegt O. von dem kleinen See Kolsjön, N. von der Kirche Karlstorp. Wenn man von der Brücke, welche über den Bach führt, der dem See als Abfluss dient, dem Wege etwa 500 mr. folgt, findet man im Wege selbst den Felsen entblösst, von dessen schön gebänderter Structur Fig. 3 ein Bild giebt. Wie aus der petrographischen Beschreibung (S. 87) hervorgeht, kann dies Gestein als Typus eines devitrificirten, einst völlig glasigen Obsidians oder Pechsteins gelten: dies beweist die deutlich markirte perlitische Absonderung, die Fluidalstructur, die Anwesenheit krystallitischer Gebilde und sogar die jetzige Structur der Grundmasse, welche freilich weder glasig noch mikrofelsitisch sein dürfte, aber immerhin keineswegs als krystallinisch bezeichnet werden kann. Die gebänderte Structur geht nach und nach in eine deutliche Fluctuationsstreifung über, und noch in der Hauptmasse des Massivs, wo allerdings die Umwandlung weiter vorgeschritten ist, tritt eine Ähnlichkeit mit jungvulkanischen Glasgesteinen durch den Wachsglanz, den splitterig-schaligen Bruch und die häufig makroskopisch wahrnehmbare Perlitstructur des Gesteins hervor. — Mit den erwähnten Gebirgsarten in Verbindung steht das S. 91 beschriebene, als Sphærolithfels entwickelte »Conglomerat«gestein, welches etwa 400 mr. OSO. von dem zuerst erwähnten bandstreifigen Gestein anstehend ist; die Verbindung geht sowohl aus der petrographischen Beschaffenheit, als auch noch deutlicher aus den Verhältnissen in der Natur hervor. Allerdings kann man nicht bezweifeln, dass es an eine in O.-W.-licher Richtung streichende Contactlinie gebunden ist, dieselbe ist aber äusserst wenig hervortretend und dürfte nur einen Nachschub desselben Magma, nicht eine getrennte Eruption bezeichnen. Dem Contact am nächsten sind die Sphærolithe zu wellig oder parallelinig begrenzten Bändern verflossen, aber schon in einer Entfernung von einigen Metern liegen sie isolirt, sind aber sehr klein und regelmässig gebaut. Gegen Süden werden sie immer grösser und unregelmässiger, sogar lappig begrenzt; sie liegen auch von einander mehr entfernt, und etwa 200 mr. vom Contact hören sie ganz auf.

Mit diesen Gesteinen durch Uebergänge verbunden ist die häufig eutaxitisch entwickelte vulkanische Breccie, welche ihre Hauptverbreitung S. von Kulla besitzt und S. 86 beschrieben wurde. Dies Gestein enthält gelegentlich kleinere oder grössere, sogar massivförmige basische Partien, welche den Uebergang in basische Gesteine (Kullatypus; S. 98) vermitteln, die, wie aus der Kartenskizze S. 108 hervorgeht, nördlich vom Kolsjömassiv anstehen und ihrerseits mit noch basischeren, augitporphyritischen oder sogar dioritischen Gesteinen verbunden sind, die in der Gegend von Högagård N. und W. vom Kolsjön grosse Verbreitung besitzen. Allerdings kann man zwischen der zuerst erwähnten Breccie und dem Kullatypus gelegentlich scharfe Grenzen finden; an anderen Punkten zeigen sie aber so grosse Annäherungen, dass man sie nicht als ihrer Entstehung nach zeitlich scharf getrennt auffassen kann, sondern nur als verschiedene Differenzirungsfacies desselben Magma. Es beweist gegen diese Ansicht

eine zufällig vorkommende Kontaktlinie nichts; ähnliche Erscheinungen kommen in jedem Vulkangebiete vor und werden hier noch leichter erklärlich, weil man sich die Eruptionen als sehr lange Zeit dauernd vorstellen muss. Auch die augitporphyritischen Gesteine sind in einem grossen Gebiete SW. von Högagård breccienartig ausgebildet; die einschlussähnlichen Partien zeigen mit Ausbildungsformen der Kolsjöbreccie grosse Ähnlichkeit (S. 101). Auch dichte, tuffähnliche Schiefergesteine kommen in derselben Gegend vor.

Das zweite Vulkangebiet dieser Gegend erstreckt sich von Bockfall N. von Lönneberga nach der Eisenbahnstation Lönneberga und von da nach Faggemåla, Ekelid, Gisseskalle und Ekornetorp; weiter gegen O. findet sich ein ähnliches Vorkommniss bei Gökthult. Zwischen den beiden Hauptgebieten tritt das Kugelgestein von Lixerum auf. Völlig so schön wie im Högagård—Kolsjögebiet treten an diesen Gesteinen die vulkanischen Charaktere nicht hervor, aber jedenfalls deutlich genug um keine andere Erklärung zu gestatten. Schon makroskopisch bemerkt man Eutaxit- und Fluidalstructur, gebänderte Structur und Kugelstructur; einige Gesteine zeigen mit entsprechenden Varietäten aus der Kolsjöegend sehr grosse Ähnlichkeit, und dieselben Thatsachen treten u. d. M. noch deutlicher hervor. Die Kugelgesteine von Bockfall und Lönneberga wurden S. 96 ausführlich erörtert; hier wie bei Kolsjön liegen Contacterscheinungen vor; bei Lönneberga kann man den Uebergang in normalen Eodacit direkt verfolgen. Gegen SO. trifft man aber hier zunächst ähnlich wie bei Kolsjön eine vulkanische Breccie; dieselbe ist an mehreren Orten aufgeschlossen, am besten in einer kleiner Sprengung der Eisenbahn O. von Lönneberga. Hier kommt auch ein gebändertes Gestein vor, dessen Structur beim ersten Anschauen an Schichtung erinnert; dass aber eine solche nicht vorliegt, geht aus mehreren Umständen hervor, welche S. 82 hervorgehoben wurden, und ich habe ähnliche Erscheinungen auch an englischen vulkanischen Gesteinen beobachtet.

O. von Lönneberga kann man von Hällefors über eine Länge von mehr als 2 km. ein merkwürdiges, mit dem vorigen wahrscheinlich zusammenhängendes Gestein verfolgen, dessen sichere Deutung mir bisher nicht möglich war. Dasselbe wurde von HOLST als conglomeratische Hällefinta beschrieben, unterscheidet sich aber von den oben erwähnten Vorkommnissen dadurch, dass die einschlussartigen Partien — gelegentlich typisch geröllförmig — häufig eckige Begrenzung zeigen und ferner nicht alle einander gleich sind, sondern zu mehreren felsitischen und porphyrischen Gesteinstypen gehören. Schichtung fehlt völlig; jedoch halte ich es nicht für unmöglich, dass ein subaërisch gebildeter Tuff vorliegt, oder auch eine vulkanische Breccie, welche aus der einen oder anderen Ursache auch kugelähnliche Partien umhüllt.

O. von diesem Gebiete ist der Gebirgsgrund etwa 1 km. weit nicht wahrnehmbar. Zuerst in der Gegend von Ekelid treten graue Porphyre auf, welche in den S. 78 beschriebenen Eutaxit übergehen.

Besonders an etwas verwitterter Oberfläche tritt diese Structur deutlich hervor, noch deutlicher aber bei Gisses-kalle, wo die Hauptgesteinsmasse rothbraun, die einschlussartigen Partien schwärzlich sind. Auch bei Gök-hult ist die Structur eutaxitisch, und die vulkanische Natur des Gesteins ist leicht wahrnehmbar; bemerkenswerth ist dasselbe besonders wegen der Verbindung mit granitisch struirten Gesteinen (vergl. unten).

Es wurde schon erwähnt, dass der Kugelfels von Lönneberga in Eodacit vom Lönnebergatypus übergeht. Es ist dies eine interessante Thatsache, weil diese Eodacite vielleicht die wichtigsten unter den Gesteinen des Sjögelögebietes sind, sowohl wegen ihrer Verbreitung, als auch wegen ihrer eigenthümlichen Structur und Beschaffenheit. Auch in der Gegend O. von Heda (Kråkshult) kann man den Uebergang zwischen denselben und einem der oben erwähnten vulkanischen Gesteine verfolgen. Sie sind nämlich durch sehr glimmerreiche Varietäten, welche den basischen Ausscheidungen des Gesteins selbst ähnlich sind, mit den basischen Gebirgsarten des »Kullatypus« verbunden. Am sichersten geht aber die vulkanische Entstehungsweise der Eodacite aus der mikroskopischen Beschaffenheit hervor. (Vergl. in dieser Hinsicht S. 69 und die Zusammenfassung am Ende dieser Abhandlung.)

Etwas weniger deutlich ist der Uebergang zwischen den jetzt erwähnten basisführenden Gesteinen und den vollkrystallinischen, mikrogranitischen, welche den Gebirgsgrund am Nordrande des Gebietes bilden. Es ist jedoch nicht zweifelhaft, dass ein solcher stattfindet, denn erstens findet man nie eine scharfe Grenze, und ferner können deutlich vermittelnde Glieder beobachtet werden, wie z. B. S. von Emarp und noch deutlicher in der Gegend zwischen Totarp und Möeryd. Hier tritt ein graues Gestein auf, welches makroskopisch dem Lönnebergatypus ähnlich ist und in denselben übergeht, aber durch das Vorhandensein von Quarzeinsprenglingen von milchblauer Farbe und noch mehr durch seine mikroskopische Beschaffenheit die Zusammengehörigkeit mit den Emarpporphyrn zeigt. Noch deutlicher tritt dieselbe Erscheinung in dem hohen Felsen O. vom Wege zwischen Apparp und Möeryd hervor (S. 40). Hier kann man direkt den Uebergang verfolgen von einem Granophyrgranit in ein dichtes, porphyrisches Gestein, freilich nicht mit den Eodaciten identisch, aber von Ausbildungsformen desselben kaum wesentlich verschieden. Als verbindende Glieder treten graue Mikrogranite von dem oben beschriebenen Aussehen auf.

Den Uebergang zwischen Granit und Porphyry kann man auch am Wege 1200 mr. N. von Totarp schön beobachten. Am Ostseite desselben steht grauer Vexiögranit an, von Aplitgängen durchsetzt, aber keine basischen Ausscheidungen enthaltend, und dieser geht schnell, aber deutlich, auf einer Strecke von etwa 10—20 mr. in Granitporphyr vom Funghultypus über. Uebergangähnliche Beziehungen zeigen Granit und »Hällflinta« auch z. B. S. von Rostorp und vielleicht W. von Wimmarp, und auch aus anderen Gegenden Smålands sind ähnliche Erscheinungen be-

kannt, wie ich schon in der Einleitung erwähnt habe, so dass man an ihrer Existenz nicht zweifeln kann. Besonders deutlich wurde von HÖGBOM ein solcher Uebergang zwischen Upsalagranit und »Hälleflinta« N. von Upsala nachgewiesen; auch hier findet derselbe auf einer Strecke von kaum mehr als 20 mr. statt.

Andererseits wird von mehreren Verfassern wie z. B. HUMMEL und HOLST hervorgehoben, dass man in Småland zwischen Granit und Hälleflinta häufig scharfe Grenzen beobachtet. Dies ist nun ebenso natürlich, wie dass man zwischen verschiedenen Granitvarietäten zuweilen scharfen Kontakt findet; etwas weniger leicht erklärlich ist die Grenze in dem Falle, wenn die Gesteine an beiden Seiten derselben einander makroskopisch und mikroskopisch sehr ähnlich sind, so dass man an ihrer gleichzeitigen Entstehung nicht zweifeln kann. Solche Erscheinungen wurden z. B. O. von Stenkulla bei Emarp beobachtet. Aber auch hier kann man an ähnliche Thatsachen aus dem Gebiete der heutigen Vulkane erinnern, wo häufig gleichzeitig gebildete Lavaströme gegen einander scharf abgrenzen; auch wäre es möglich, dass eines der Gesteine durch intrusive Nachschübe gebildet wäre. Immerhin ist es sehr bemerkenswerth, dass in diesen Gebieten fast überall da, wo der Uebergang zwischen Granit und Porphyry nachgewiesen ist, derselbe verhältnismässig sehr schnell stattfindet. Wenn man aber die Verhältnisse etwas näher beobachtet, so wird man finden, dass auch dies eine ganz allgemeine Erscheinung ist. Kaum in einem einzigen Gebiete der Erde wurde bisher im Grossen ein ganz langsamer und allmählicher Uebergang zwischen körnigen und porphyrischen Gesteinen beobachtet¹; jedoch dürfte jetzt Niemand zweifeln, dass Uebergänge vorkommen können. Völlig sicher wurden z. B. solche auf der Insel Mull unter den Hebriden sowohl von JUDD als auch von GEIKIE konstatiert; nach dem, was ich selbst Gelegenheit gehabt habe zu beobachten, dürften aber auch hier, wenigstens häufig, analoge Erscheinungen mit den oben geschilderten vorliegen.

Diese Erscheinungen weisen vielleicht darauf hin, dass der Unterschied zwischen körnigen und porphyrischen Gesteinen nicht ausschliesslich von der Tiefe abhängig ist, in der sie erstarrten (denn in diesem Falle würde man den schnellen Uebergang nicht erklären können) sondern man muss eine ursprünglich schlierige Beschaffenheit des Gesteinsmagma annehmen und kann sich vielleicht den Vorgang in solcher Weise vorstellen, dass entweder derjenige Theil des Magma, in dem die Ausscheidung der Gemengtheile am weitesten vorgeschritten war, in einem höheren Niveau als Granit (und Granophyrgranit) erstarrte, andere verschieden differenzirte Partien dagegen als Granitporphyry, oder auch dass Schlieren, welche ihrer Zusammensetzung wegen einer schnelleren Erstarrung unterworfen waren, porphyrische Entwicklung annahmen². Ganz analoge Erscheinungen

¹ Vergl. ZIRKEL: Lehrbuch der Petrographie S. 641.

² Damit stimmt auch die alte Erfahrung, dass die Ergussgesteine saurer sind als die entsprechenden Tiefengesteine. Analysen von der beiderseitigen Grenze zweier Gesteine wären in dieser Hinsicht von Interesse

ungen liegen in Massiven von basischen Gesteinen vor, welche zuweilen schnell, zuweilen langsam in Granite übergehen und sich nur durch ihre Grösse von kleineren basischen Ausscheidungen unterscheiden.

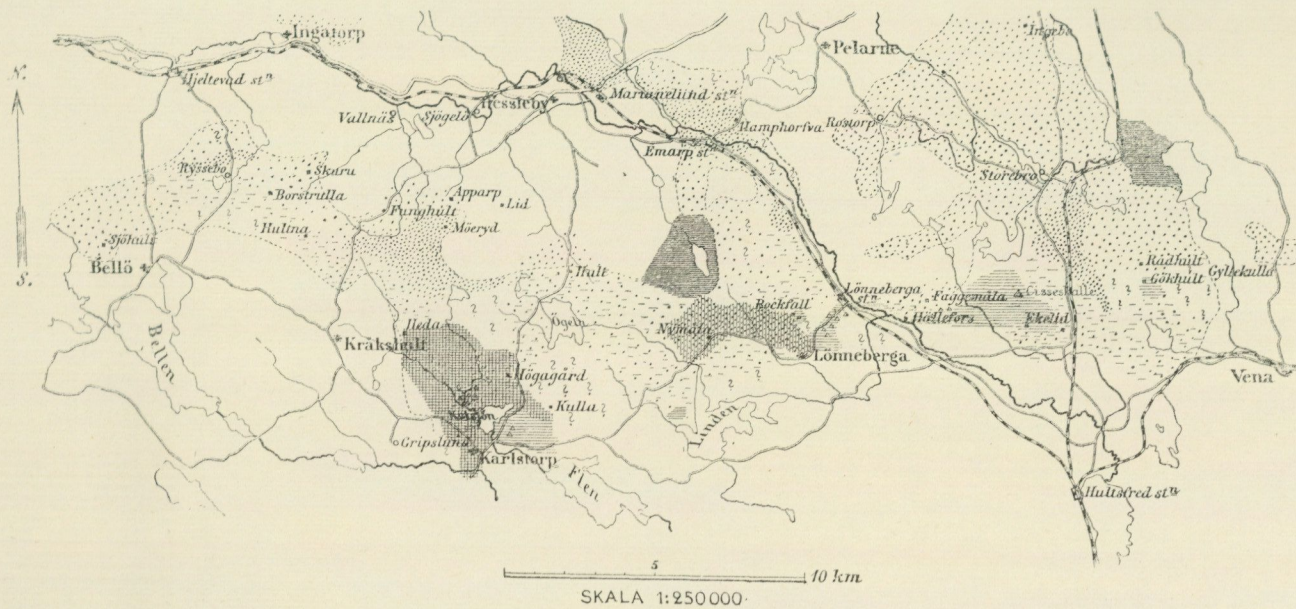
Besonders schön können im Sjögelögebiete ähnliche Erscheinungen in der Gegend von Storebro studirt werden. In grosser Verbreitung kommen hier (vergl. S. 29) gneissähnliche Gesteine vor, deren Uebergang in echte Hälleflinta schon von HOLST nachgewiesen wurde. Allerdings ist meine Erklärung eine andere als die von ihm gegebene. Es liegen in der That feinkörnige Granite (»Aplitgranite») vor, welche gegen SO. (Gegend von Rådthult) noch dichter werden und Fluidalstructur, sehr wahrscheinlich auch Kugelstructur zeigen; diese Gesteine gehen ihrerseits gegen S. in Porphyre über, die mit den Eodaciten in naher Beziehung stehen. Wahrscheinlich ist auch das vulkanische Gestein von Gökhult (S. 80) durch keine scharfe Grenze von den obenerwähnten Gesteinen getrennt. Und in der Gegend von Storebro gehen, wie schon erwähnt, die Granite allmählig in Mikrogranite über. Gegen N. werden sie dagegen immer grobkörniger und treten bei Ingebo mit rothem Vexiögranit und Augengranit in Contact. Besonders die letztere Grenze wurde näher studirt. Beide Gesteine zeigen gegenseitige Uebergänge und beide enthalten einschlussähnliche Partien, welche der Gesteinsmasse des anderen wenigstens makroskopisch ähnlich sind. Wahrscheinlich sind beide gleichzeitig gebildet und stellen verschiedene Differenzirungsfacies desselben Magma dar; die »Einschlüsse» geben im Kleinen ein Bild von den Verhältnissen im Grossen und wären als eine Art von Schlieren zu betrachten.

Ähnliche »Einschlüsse» von Granit und zwar in noch grösserer Verbreitung kommen auch in der Gegend von Gyllekulla (Kirchsp. Wena) vor; hauptsächlich auf dieselben beziehen sich die Bemerkungen S. 29.

Es bleibt noch übrig, das Auftreten der Nymålaporphyre etwas zu betrachten. Dieselben zeigen in einem kleinen Gebiete ihrer Structur und ihrem Aussehen nach grosse Variationen und stehen mit basischen Gesteinsmodifikationen in der Form von Ausscheidungen oder Gängen in naher Beziehung. Der Contact wurde nie beobachtet; jedoch erscheint es nicht unmöglich, dass sie z. Th. die jüngste Facies der massigen Porphyrgesteine dieser Gegend darstellen, ein Umstand, für welchen auch das Auftreten von ähnlichen Gesteinen in der Form von Gängen in der Kullagegend sprechen kann.

Die hier gegebene Beschreibung giebt aber von dem Wechsel der als Hälleflinten bezeichneten Gesteine kein deutliches Bild. Nur wenige Typen zeigen über grössere Gebiete konstantes Aussehen, aber die meisten Varietäten gehen in einander allmählig über und zeigen keine besonders bemerkenswerthen Contacterscheinungen.

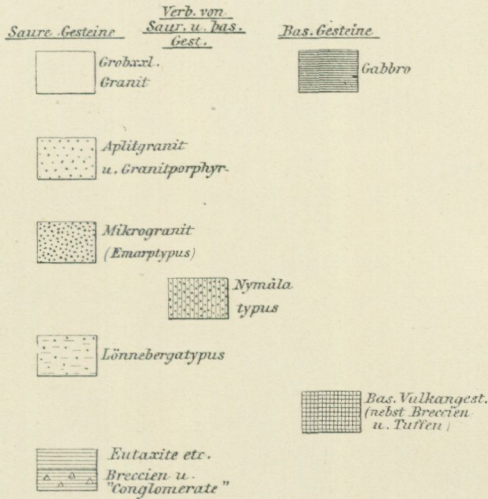
Wenn man die beigegefügte Karte des Sjögelögebietes näher betrachtet, so findet man, dass die pyroklastischen Gesteine, welche wohl den Eruptionsspalten am nächsten gebildet sind, überall dem Süd-Rande des Gebietes folgen. Gegen N. gehen diese in die Eodacite über, welche demgemäss den mittleren Theil des Gebietes einnehmen und selbst in die



Geologische Kartenskizze des Porphyrgebietes von Sjögelö (Sjöggle) in Småland.

am Nord-Rande anstehenden Mikrogranite und Granitporphyre übergehen. Von dem Centralgebiete erstrecken sich in nördlicher Richtung zwei Verzweigungen, die eine bei Emarp, die andere bei Storebro; in beiden besteht der Gebirgsgrund aus vollkrystallinischen Gesteinen und in den nördlichen Theilen aus Graniten. Erwähnenswerth ist auch, dass alle deutlichen Uebergänge zwischen Porphyry und Granit nur in den nördlichen Theilen des Gebietes beobachtet sind.

Um diese Vertheilung der Gebirgsarten zu erklären, könnte man vielleicht annehmen, dass die Südgrenze des Gebietes von einer Verwerfungslinie markirt wäre, so dass das nördliche Gebiet im Verhältniss zu



Erklärung der beistehenden Kartenskizze ¹.

den in Süden anstehenden Graniten gesunken wäre und zwar am meisten in der Nähe der Verwerfungslinie. Eine solche Annahme würde sowohl die scharfe Grenze gegen Süden erklären als auch die Ursache, dass die pyroklastischen Gesteine nur in der Nähe derselben erhalten sind und gegen Norden allmählich in vollkrystallinische Gesteine und sogar in die normalen Granite der Gegend übergehen. Auch die topographischen Verhältnisse sind der Annahme einer solchen Verwerfung zwischen Karlstorp und Wena nicht widersprechend: S. von derselben ist das Terrain mehr eben, und hier liegen die Seen Flen und Linden ebenso wie das grosse glaciale Sandfeld bei Hultsfred. Die Verwerfung würde wahrscheinlich mit dem Empordringen der Porphyrgesteine in Verbindung stehen und demgemäss von altarchaischem Alter sein, was vielleicht die geringe Abhängigkeit von

¹ Die Grenze des Gebietes ist hauptsächlich dieselbe wie auf der Karte der geol. Landesuntersuchung, nur wurden bei Apparp, Hult und Faggemåla, wo Uebergänge in die umgebenden Granite ganz sicher nachgewiesen sind, bei der Contact auch letztere als Granitporphyre oder Aplitgranite bezeichnet. Ferner wurde am Süd-Rande des Gebietes keine scharfe Grenze markirt, weil sich der Verlauf jener wegen der Terrainverhältnisse nicht sicher feststellen lässt.

der Topographie und überhaupt ihre geringe Deutlichkeit erklärt. Allerdings muss man sich erinnern, dass nur eine Hypothese vorliegt, wenn auch eine recht wahrscheinliche, um so mehr als man in analoger Weise den häufig beobachteten und als einen Beweis normaler »Einlagerung« gedeuteten parallelen Verlauf der Småländer Hälleflintgebiete erklären könnte. Untersuchungen im Felde werden vielleicht diese Erscheinungen klar machen.

Schon aus dem Sjögelögebiete wurden Thatsachen erwähnt, welche für eine gewisse Beziehung zwischen den massigen und den gangförmigen Porphyren, den Sjögelöporphyren mit ihren zugehörigen Diabasen, sprechen. Viel deutlicher ist diese Beziehung in dem kleinen, etwa 10 km. S. von der Eisenbahnstation Bohult (Section Mönsterås) gelegenen Högsrumgebiete, wo auch die grössten und vielleicht die zahlreichsten bisher bekannten Porphyrgänge dieser Gegend auftreten. Der Gebirgsgrund besteht hauptsächlich aus rothem, vollkrystallinischem Högsrumporphyr (vergl. S. 58), welcher — wenn typisch — mikroskopisch von den Paskallavikporphyren kaum unterscheidbar ist, andererseits den Emarpporphyren in den meisten Beziehungen ähnlich ist. Derselbe zeigt aber meistentheils granitporphyrische Entwicklung und geht, wie es scheint, sowohl in grauen als in rothen Wexiögranit über¹. Gegen jenen findet man allerdings auch scharfe Grenzen; letzterer dagegen zeigt N. von Högsrum porphyrische Ausbildungsformen, welche den Paskallavik- und Högsrumporphyren sehr ähnlich sind und den Uebergang zwischen Granit und Granitporphyr vermitteln. Bemerkenswerth sind auch schlierige, von Diabas nicht begleitete Porphyrgänge, welche ich S. von Högsrum beobachtet habe, und welche dem umgebenden Gestein so ähnlich sind, dass man die Grenze kaum wahrnehmen kann. Alle diese Erscheinungen beweisen, dass diese eigenthümlichen gemischten Gänge nur die letzte Facies des grossen Eruptionsactes und von den massigen Gesteinen nicht wesentlich verschieden sind². Bisher sind jedoch die geologischen Verhältnisse des Högsrumgebietes noch lange nicht aufgeklärt, sondern würden wohl eine nähere Untersuchung verdienen.

Dies sind die beiden einzigen Hälleflintgebiete, welche ich selbst in der Natur im Detail untersucht habe. Im Anschluss werde ich aber eine kurze Zusammenstellung unseres jetzigen Wissens von dem Auftreten dieser Gesteine geben, besonders um dadurch klar zu machen, wie viele verschiedene Dinge man bisher in Schweden unter den Namen »Hälleflinta« zusammengefasst hat.

¹ Auch G. HOLM hat mir mitgetheilt, dass er die »Hälleflinten« dieser Gegend als eine Entwicklungsfacies der umgebenden Granite auffasst.

² Ich will hier bemerken, dass unter den als Paskallavikporphyre bezeichneten Gesteinen sich viele vorfinden dürften, (besonders unter den granitporphyrischen und unter denjenigen, in welchen die Einsprenglinge kleiner sind) welche von den massigen Porphyren des Högsrumgebietes stammen.

Aus den *Urshult*- und *Långemålag*gebieten wurden oben Eruptivgesteine beschrieben, und es erscheint nach den betreffenden Sectionserläuterungen wahrscheinlich, dass jene ausschliesslich aus solchen zusammengesetzt sind. — Dagegen scheinen im *Vexjö*gebiete auch krystallinische Schiefergesteine (sedimentäre Hälleflinten) vorzukommen.

Das grösste der Småländer Hälleflintgebiete, das *Lenhofdage*gebiet, umfasst sowohl typische Eovulkangesteine (Tolg, Ekeberga), als auch Quarzporphyre und Felsite; nach Beschreibungen von HOLST (Sect. Lenhofda) scheinen auch basische Gesteine vorzuliegen. Zahlreiche Porphyrgänge kommen in der Nähe des Gebietes und in demselben (Kristvalla) vor.

*Hvetlanda-Oskarshamm*gebiet. Wahrscheinlich liegen hier zwei verschiedene, nur scheinbar einheitliche Gebiete vor. Das *Oskarshamm*massiv zeigt mit dem *Sjögelö*gebiete grosse Analogie. Man beobachtet Granitporphyr, der in Granit übergeht (Gegend W. von Oskarshamm), den Emarpporphyrn ähnlichen Mikrogranit (W. von Lillsjödäl; auch in der Nähe von Oskarshamm), ferner Uebergangsglieder in vulkanische Gesteine vom Lönnebergatypus (SW. von Lillsjödäl), während letztere in typischer Ausbildung, nur dynamometamorphisch stark verändert, bei Bohult auftreten. Vulkanische Breccien kommen bei Bohult und in der Gegend von Oskarshamm (Manketorp) vor, und auch tuffähnliche Gesteine wurden beobachtet. — Das *Hvetlandage*gebiet gehört dagegen wahrscheinlich zu einem ganz anderen Typus. Selbst habe ich nur einige wenige Dünnschliffe von Gesteinen aus den westlichsten Theilen des Gebietes (Gegend vom See Nömmen) gesehen; dieselben unterscheiden sich aber scharf von den Gesteinen des *Sjögelö*gebietes und zeigen Annäherungen zu der Structur der krystallinen Schiefergesteine (Hälleflintgneiss aus dem mittleren Schweden). Dass in der That keine normale Eruptivgesteine vorliegen, geht ferner aus der Beschaffenheit einiger eigenthümlichen Conglomeratbildungen hervor¹, welche von den s. g. Conglomeraten (Kugelfels) von Bockfall und Lönneberga ganz verschieden und vielleicht wirkliche, umgewandelte Conglomerate sind. Bemerkenswerth ist auch, dass in einigen Gegenden (Kirchsp. Bringetofta, Höreda, Fröryd) Kalkstein und Erze in dem Hälleflintgneiss vorkommen, was sonst in Småland nie der Fall ist. Unter solchen Verhältnissen erscheint eine Detail-Untersuchung dieses Gebietes mit besonderer Berücksichtigung der Beziehung zu den sonst vorkommenden Porphyrgesteinen sehr einladend, und ich hoffe bei anderer Gelegenheit auf diese Frage zurückkommen zu können. Vielleicht wären hier wichtige Beiträge zur Kenntniss der Entstehungsweise des Grundgebirges zu erlangen.

Dalsland. Hälleflinten kommen hier besonders in den Kirchspielen Tössö, Tydje und Ånimskog vor. Wie schon TÖRNEBOHM erwähnt, sind diese Gesteine wahrscheinlich Porphyre (und Porphyrite), die in vieler Hinsicht den småländischen ähneln; basisführende Gesteine habe ich nie beobachtet. Allerdings könnte dies von sekundären Veränderungen

¹ Vergl. HOLST: Beskrifn. till kartbl. Hvetlanda S. 20 und STOLPE: Beskrifn. till kartbl. Nydala S. 24.

abhängig sein, denn die Gesteine sind alle in hohem Grade dynametamorphosirt, was auch die nähere Untersuchung schwierig macht.

Gegend von Upsala. Wie schon in der Einleitung erwähnt, wurden diese Gesteine von mehreren Geologen untersucht; SVEDMARK hat zuerst ihre eruptive Natur behauptet, und HÖGBOM hat nachgewiesen, dass sie nur eine porphyrische Modification des Upsalagranits bilden, was insofern von Interesse ist, als dieser Granit zu den am besten bekannten »Urgraniten« (ältesten Graniten) Schwedens gehört. Sonst sind aber die Porphyre nicht besonders bemerkenswerth, und deutlich eorhyolithische oder pyroklastische Ausbildungsformen wurden nicht beobachtet. Mit dichteren Ausbildungsformen der Småländer Mikrogranite zeigen sie grosse Ähnlichkeit; deutliche Fluidalstructur wurde von HÖGBOM beschrieben, und die bekannten, gangförmigen »Uralitporphyre«¹ sind wahrscheinlich nur eine Faciesbildung analog mit den småländischen Gangporphyren. Bemerkenswerth ist auch, dass unter diesen Gesteinen porphyritische Modificationen mit weniger als 70 % SiO_2 fast die Hauptrolle spielen.

Gegend von Dannemora. Ältere Beschreibungen von diesen Gesteinen wurden von A. ERDMANN und TÖRNEBOHM gegeben; letzterer erwähnt bandstreifige Hälleflinta, porphyrische Hälleflinta und (gangförmigen) Felsitporphyr. Unter diesen ist die erstere sicher sedimentär; sie wechselt in dünnen Schichten mit Kalkstein und zeigt keine Eruptivcharaktere. Mit der porphyrischen Hälleflinta ist sie durch Uebergänge verbunden, und dieser Uebergang dürfte einer der Hauptgründe sein, durch welche die Ansicht von der sedimentären Natur auch der porphyrischen Hälleflinten sowohl hier, als auch in anderen Gegenden Schwedens begründet wurde. Dass aber bei Dannemora letztere eruptiv sind, geht aus ihrer Ähnlichkeit mit den Porphyren von Småland und Upsala hervor; um den Uebergang in sedimentäre Hälleflinten zu erklären, könnte man annehmen, dass letztere Tuffe oder tuffogene Sedimente sind; vielleicht kommen aber auch normale umgewandelte Sedimente vor. Die Gangporphyre wären nach TÖRNEBOHM eine ganz abweichende Bildung; wahrscheinlicher ist es aber, dass sie hier wie in Småland die letzten Zeugen der vulkanischen Wirksamkeit darstellen. Unter den sonstigen Gesteinen ist eine Breccie erwähnenswerth, welche dem s. g. Digerbergssandstein aus Dalarna täuschend ähnlich ist.

Erzführende Gegenden des mittleren Schwedens. Diese Gesteine, welche den altbekannten Typus des Namens Hälleflinta darstellen, sind mir hauptsächlich nur aus Handstücken und Dünnschliffen bekannt. Allerdings beweist schon die Lagerungsweise, dass sie von den oben beschriebenen Porphyrgesteinen ganz verschieden sind: sie sind deutlich geschichtet und wechsellagern mit Gneissen, Kalksteinen und Erzen; ferner sind sie gewöhnlich gleichmässig-körnig oder dicht, nur untergeordnet porphyrisch. Ebenso deutlich geht dasselbe aus der mikroskopischen Untersuchung hervor. Es wurden dabei Proben von Utö, Nya Kopparberg, Norberg, Lång-

¹ Vergl. ROSEBUSCH: Mikr. Phys. II: 500.

ban, Saxå, Hellefors u. a. O. studirt. Sie unterscheiden sich von den Porphyrgesteinen durch eine gleichmässig-körnige, nie hypidiomorphe Structur, derjenigen der Aplitgranite etwas ähnlich, aber noch deutlicher entwickelt. Porphyrische Krystalle fehlen häufig völlig, und wo sie vorkommen, zeigen sie nie idiomorphe Begrenzung; besonders ist der Quarz nicht dihexäëdrisch begrenzt. Anhäufungen von basischen Gemengtheilen kommen nicht oder doch sehr selten vor; dagegen sind Biotitschüppchen und Erzindividuen in der Gesteinsmasse häufig in reichlicher Menge gleichmässig vertheilt. Nie enthalten die Erzkrystalle Einschlüsse von Apatit oder Zirkon, wie in den Porphyren so häufig der Fall ist; auch scheint Titaneisen nur selten vorzukommen. Auch im kleinen sieht man zuweilen einen Wechsel von verschieden zusammengesetzten Schichten. Alle diese Erscheinungen machen es in typischen Fällen sehr leicht, die beiden Gesteine zu unterscheiden, nur giebt es viele Zwischenformen, deren genaues Studium für die Deutung dieser Gesteine und des ganzen Grundgebirges von grosser Wichtigkeit erscheint. — Solche Zwischenformen sind unter den Småländer Gesteinen besonders die Aplitgranite, die kersantitähnlichen Gangporphyrite und die dichten, tuftähnlichen Gesteine von Högagård (S. 97).

Dalarne. Die altbekannten Elfdalener Porphyre stehen an vielen Orten mit »Hälleflinten« in Verbindung, welche z. Th. nur dynamometamorph veränderte Faciesbildungen sind, z. Th. aber echte Sedimentärgesteine darstellen, welche gelegentlich den Porphyren recht ähnlich werden (Gegend von Siljan). Ob Tuffe vorkommen, ist nicht sicher festgestellt; die Stellung des s. g. Digerbergsandsteins ist bisher zweifelhaft. Pyroklastische Gesteine sind vom Verfasser erwähnt, scheinen aber nur eine untergeordnete Stellung einzunehmen. Neben den sauren Ergussgesteinen besitzen auch basische Porphyrite und Melaphyre grosse Verbreitung.

Von den småländischen und mittelschwedischen Hälleflinten unterscheiden sich diese Gesteine dadurch, dass sie entschieden jünger sind; sie gehören wahrscheinlich zu der letzten Abtheilung des archaischen Systems.

Lappland. Das Eisenerz von Kierunavara bildet eine Einlagerung zwischen Gesteinen, die früher als Hälleflinta bezeichnet wurden, nach TÖRNEBOHM aber eruptive Porphyre sind. Ich selbst habe nur von dem rothen Porphyr im Hangenden des Erzes Proben gesehen, und für diesen scheint die eruptive Entstehung nicht zweifelhaft zu sein (vergl. S. 54). Die Grundmasse besteht aus Mikropegmatitpartien, ähnlich wie im Gestein von Grönahult, und zeigt deutliche Fluidalstructur und Primärausscheidungen; die porphyrischen Feldspathkrystalle sind schön idiomorph begrenzt. — Wenn man mit Hj. SJÖGREN¹ viele der schwedischen Eisenerze als durch metasomatische Prozesse gebildet auffasst, dürfte auch die Erklärung dieser Eisenerze, die ja am Contacte zwischen zwei Gesteinsvarietäten auftreten, geringere Schwierigkeit darbieten.

¹ Geol. Fören. Förh. 15: 473; über Kierunavara S. 483.

II. Chemische Beziehungen.

H. SANTESSON¹ hat schon vor langem eine vollständige Zusammenstellung von schwedischen Hällefintanalysen gegeben. Die meisten derselben beziehen sich indessen auf die normalen Hällefinten der erzführenden Gegenden des mittleren Schwedens; für andere war es mir nicht möglich festzustellen, ob man das Gestein zu den eruptiven oder zu den sedimentären zu rechnen hat. Von den Smäländer Hällefinten theilt er nur zwei vollständige Analysen mit, beide von Hällefintschiefer von Fredriksberg; dieselben wurden S. 53 angeführt. Dagegen giebt es aus anderen Gegenden einige wenige von Vorkommnissen, welche sicher als eruptive Porphyre aufzufassen sind, und unten zum Vergleich mit den småländischen wiedergegeben werden.

Weil ich selbst nicht Gelegenheit gehabt habe, Analysen dieser Gesteine auszuführen, obgleich die Kenntniss von ihrer Zusammensetzung für die Auffassung derselben von Bedeutung war, hat, wie schon erwähnt, SANTESSON gütigst die Analyse einiger Durchschnittsproben unternommen. Die Resultate derselben sind schon angeführt, mögen aber hier noch einmal zusammengestellt werden zum besseren Vergleich mit einigen anderen nahestehenden Gesteinen.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
SiO ₂	75.47	75.34	73.62	72.19	72.76	68.19
Al ₂ O ₃	11.21	11.68	12.22	14.44	14.89	16.88
Fe ₂ O ₃ }	0.44	1.46	6.11	2.50	0.95	1.63
Fe O }						
Ca O	0.80	0.49	0.34	0.93	1.26	2.19
Mg O	0.30	—	0.26	—	0.46	1.07
K ₂ O	7.98	7.35	2.57	6.14	4.50	3.03
Na ₂ O	2.98	2.20	3.57	1.96	4.25	5.34
Glühverl.	0.85	0.97	0.40	1.46	0.54	1.37
	7.	8.	9.	10.	11.	12.
SiO ₂	66.46	67.81	67.18	65.0	61.53	73.83
Al ₂ O ₃	17.72	15.83	16.65	16.5	21.65	12.57
Fe ₂ O ₃ }	2.13	3.79	2.71	7.0	5.39	3.24
Fe O }						
Ca O	3.44	3.66	2.35	0.7	1.02	2.17
Mg O	0.95	1.36	1.55	1.8	2.43	1.26
K ₂ O	2.86	0.67	2.91	7.4	1.37	2.19
Na ₂ O	4.96	5.10	4.03	1.4	3.22	3.18
Glühverl.	1.50	1.55	1.55	—	2.41	1.83

¹ Sveriges geol. undersökn. Ser. C, No 17 (1877).

	13.	14.	15.	16.	17.	18.
Si O ₂	54.06	74.72	70.61	69.39	65.09	61.17
Al ₂ O ₃	16.23	11.93	14.48	15.54	13.30	19.45
Fe ₂ O ₃	3.06	—	0.99	1.07	4.27	3.02
Fe O	5.42	1.74	1.69	2.35	3.71	3.18
Ca O	8.37	1.31	2.31	2.08	5.50	2.95
Mg O	5.91	0.46	0.58	0.48	2.62	1.24
K ₂ O	1.89	8.12	5.83	4.39	1.81	2.30
Na ₂ O	3.68	0.65	2.05	4.20	1.27	4.11
Glühverl.	1.71	1.09	0.52	1.92	1.38	2.02

1. Perlitfels von Kolsjön (S. 88) (SANTESSON).
2. Liparit, Humboldt Sink Group, Montezuma Range (WOODWARD, U. S. Geol. Expl. of the 40:th Parallel, I).
3. Rhyolith von archaischem Alter, Gladhills Road, Pine Mountain, Pennsylvanien (HENDERSON; vergl. WILLIAMS, l. c. S. 487).
4. Entglaster perlitischer Pechstein, Lea Rock, Shropshire (PHILLIPS Q. J. G. S. XXXIII: 457; vergl. TEALL: Br. Petrography S. 341).
5. Emarpporphyr von Hamphorvva (SANTESSON; vergl. S. 35).
6. Durchschnittsprobe von Nymålaporphyr (SANTESSON; vergl. S. 49).
7. Durchschnittsprobe von Lönnebergaeodacit (SANTESSON; vergl. S. 63).
8. Dacit von Peoqoup Pass, Nevada (WOODWARD, l. c.).
9. Quarz-Felsit, Threlkeld, Lake District (vergl. TEALL, l. c. S. 343).
10. u. 11. Röthlicher Hälleflintschiefer, Fredriksberg, Sect. Vexjö, Småland (10 J. M. KROK, 11 E. ERDMANN, vergl. S. 53).
12. S. von Westergården, Kirchsp. Ånimskog, Dalsland. (J. O. FRIES; vergl. SANTESSON, Kem. Bergartsanalyser, S. 58 N:o 23).
13. W. von W. Sjögar, Kirchsp. Tydje, Dalsland. (J. O. FRIES, vergl. SANTESSON, l. c. S. 62 N:o 57).
14. NW. von Öfverby, Upsala. (M. STOLPE, Sect. Upsala, S. 15). Farbe dunkelgrau.
15. W. von Husbyborg, Upsala. (STOLPE, vergl. SANTESSON, l. c. S. 60).
16. N. von der Kirche Danmark, Upsala. (STOLPE; vergl. SANTESSON, l. c. S. 60). Abwechselnde dunkle und röthliche Schlieren.
17. Salabacken, Kirchsp. Vaksala, Upsala. Von Uralitporphyr, dem das Gestein äusserlich täuschend ähnlich ist, durchsetzt (STOLPE, Sect. Upsala, S. 16).
18. N. von Nyfla, Upsala. (STOLPE; vergl. SANTESSON, l. c. S. 62).

Auf eine nähere Erörterung dieser Analysen muss ich hier verzichten. Immerhin geht deutlich aus denselben hervor, dass die Småländer »Hälleflinten« auch chemisch von den älteren und jüngeren Eruptivgesteinen nicht wesentlich verschieden sind, und dass sie alle Ansprüche, welche in dieser Hinsicht an solche Gesteine zu stellen sind, erfüllen. Nur macht die Analyse 11 des Dachschiefers von Fredriksberg eine Ausnahme; ein solches Verhältniss zwischen Al₂O₃ und CaO + K₂O + Na₂O ist für ein Eruptivgestein nicht möglich. Dagegen zeigt die Analyse 10 desselben Gesteins eine recht normale Zusammensetzung, und es erscheint deswegen nicht unwahrscheinlich, dass in der ersteren Analyse ein Irrthum vorliegt. — Bemerkenswerth ist der immer vorhandene Mangangehalt¹ wegen der Analogie mit den entsprechenden amerikanischen Gesteinen; ferner der ver-

¹ Derselbe wurde jedoch in der obenstehenden Zusammenstellung nicht angeführt.

hältnissmässig hohe Alkaligehalt, der nebst dem Ueberwiegen des Natrons gegen Kali für eine Annäherung an den Keratophyr- und Dacittypus sprechen könnte.

Schliesslich ist hervorzuheben, dass auch diese Analysen, ebenso wie die mikroskopische Untersuchung die Unmöglichkeit zeigen, alle diese Gesteine, deren Kieselsäuregehalt zwischen etwa 80 und 50 % schwankt, unter einem gemeinsamen Namen zu vereinigen.

III. Alter der Smäländer Porphyre.

In welcher Beziehung die eine Fläche von mehr als 10,000 qm. einnehmenden småländischen Granite zu dem »Jerngneiss« des westl. Schwedens stehen, kann bisher keineswegs als festgestellt gelten, wenn es auch kaum wahrscheinlich erscheint, dass der Granit älter sei. Aber auch ohne auf diese Frage einzugehen, ist es möglich, eine recht genaue Kenntniss des Alters der Granitgesteine zu erlangen. Es ist sofort klar, dass ihre Hauptmasse präkambrisch ist, weil sie den Untergrund des kambrischen Fucoidsandsteins bilden. Freilich wurde der Contact bisher nie beobachtet, aber trotzdem kann jene Thatsache kaum bezweifelt werden. Nie wurden in einem der grossen südschwedischen Sedimentärgebiete durchsetzende Eruptivgesteine beobachtet, welche mit den hier vorliegenden auch nur die geringste Ähnlichkeit besitzen; nie zeigen die Sedimentärgesteine Spuren von Contactmetamorphose, oder findet man in den Graniten Bruchstücke von Sandstein. Aber eine ebenso sichere Altersbestimmung kann aus der petrographischen Beschaffenheit dieser Gesteine gezogen werden. Während man sowohl in Schonen¹, als auch in West- und Ostgothland sowie an der småländischen Küste, d. h. nach allen Richtungen, unterkambrische Sedimentärgesteine findet, welche in ungestörter Lagerung vorkommen und keine Spuren von Dynamometamorphose zeigen, und auch die Silurgesteine von Humlenäs in Småland keine Veränderungen erlitten haben, sind fast alle krystallinischen Gesteine Süd-Schwedens² in grossartigem Maasstab gefaltet und zeigen alle Charaktere einer starken Dynamometamorphose, wie schiefrige Structur, Kataklasphänomene u. s. w. Aber dies trifft nicht in gleichem Grade für alle Gesteine zu, denn während die Hauptmasse derselben, zu welcher man auch die meisten der Smäländer Granite, z. B. den Wexiögranit, rechnen kann ferner den Upsalagranit und viele andere, diese Phänomene sehr deutlich zeigen (Urgranite TÖRNEBOHM), treten sie bei anderen, besonders in kleineren, schärfer abgegrenzten Massiven vorkommenden Graniten weit weniger hervor; und bei einigen wenigen anderen, die von HÖGBOM als postarchaisch bezeichnet wurden, können sie gar nicht beobachtet werden. Es hat sich ferner durch eine Reihe von Beobachtungen, besonders von SEDERHOLM in Finnland, herausgestellt, dass die am stärksten metamorphosirten Gesteine die ältesten sind, und dass jede dieser Gruppen von

¹ Vergl. die geol. Uebersichtskarte von Schweden, südl. Blatt.

² Mit Ausnahme der meisten Diabase, welche postarchaisch sind.

Eruptivgesteinen von besonderen krystallinischen Schiefergesteinen begleitet wird. SEDERHOLM hat deswegen¹ einen Versuch gemacht, die gesammte archäische Formation Scandinaviens in drei Abtheilungen einzutheilen: den katarchäischen Complex, das bottenische System und das karelische System (Algonkian). Verwendet man dieselbe Eintheilung bei den schwedischen Gesteinen, so muss man die ältesten Gneisse nebst den Urgraniten, zu denen jedenfalls der Upsalagranit und die mit diesem verbundenen vulkanischen Gesteine (Hälleflinten) gehören, als katarchäisch bezeichnen, und es wird dann in jeder Hinsicht wahrscheinlich, dass auch die Hauptmasse der Smäländer Granite, besonders die Wexiögranite, welche sich sowohl petrographisch als geognostisch ganz wie die mittelschwedischen Urgranite verhalten, katarchäisch ist.

Was nun das Alter der früher als Hälleflinten bezeichneten Gesteine betrifft, so haben wir gesehen, dass sie in eigenthümliche Granite (Aplitgranite) übergehen, deren Alter ebenso wenig bekannt ist. Aber sie sind auch mit echten Wexiögraniten aufs innigste verbunden (vergl. z. B. S. 105), so dass man nicht zweifeln kann, dass diese beiden Gebirgsarten wenigstens annähernd gleichalterig sind, und dies wird um so sicherer, als sie beide häufig bruchstückähnliche Partien von einander enthalten². Künftige Untersuchungen werden vielleicht ihr Alter noch mehr ins Detail feststellen, immerhin erscheint es jetzt sicher, dass sie katarchäisch sind, wenn auch die Eruptionen in einigen Gegenden etwas länger gedauert haben können. — Dasselbe gilt für die Gangporphyre; eine in der Litteratur erwähnte Ansicht, dass letztere wegen der Begleitung von Diabasen postarchäisch seien, ist deswegen nicht richtig; übrigens sind die meisten dieser s. g. Diabase von allen anderen schwedischen Vorkommnissen sehr abweichend.

Die hier beschriebenen Smäländer Gesteine sind demgemäss die ältesten bisher bekannten vulkanischen Gesteine; ihnen zunächst kommen wahrscheinlich unter denjenigen, deren Alter bestimmt ist, die von SEDERHOLM beschriebenen Uralitporphyre, deren Eruption in die Zeit des bottenischen Systems fällt, während das Alter der Elfdalener Porphyre karelisch ist.

Dass ich in den Conglomeraten der Almesåkrareihe keine Gerölle von Hälleflinten gefunden habe, kann nicht auffallend erscheinen, weil jene fast immer aus Quarzit bestehen und übrigens nur sehr unvollständig untersucht sind; auch treten diese Gesteine von den Hauptvorkommnissen der Porphyrgesteine ziemlich entfernt auf. — Mit jüngeren Sedimentärgesteinen treten letztere selbst nie in Contact; in der Gegend von Münsterås beträgt aber die Entfernung zwischen den dynamometamorph veränderten, schiefrigen »Hälleflinten« und dem horizontal lagernden Fucoidsandstein nur einige Kilometer.

¹ Fennia 8: N:o 3.

² Vergl. HOLST, Beskrifn. till Kartbladet Hvetlanda, S. 18.

Zusammenfassung und Schluss.

Nachdem wir die petrographische Beschaffenheit und das geognostische Auftreten der Småländer Hälleflinten kennen gelernt haben und sie sowohl von den normalen, den kryst. Schiefergesteinen zugehörigen Hälleflinten, als auch von den jüngeren Eruptivgesteinen unterscheiden können, bleibt noch übrig, die S. 24 vorgeschlagene Nomenklatur etwas näher zu erörtern¹. Wie nunmehr allgemein bekannt ist, giebt es zwischen den neo- und palæovulkanischen Ergussgesteinen keinen scharfen petrographischen Unterschied. Freilich hat man lange geglaubt, dass in jenen eine Reihe von Mineralien vorkommen, welche sich in letzteren nie finden; nachdem aber CHRUSTSCHOFF und HUSSAK in palæovulkanischen Gesteinen Krystalle von Leucit gefunden hatten, wurde diese Ansicht erschüttert, und es erscheint jetzt nach den Untersuchungen von HÖGBOM wahrscheinlich, dass auch der Melilithbasalt von Alnö prætertiär ist. Ferner sollte der Alkalifeldspath der palæovulkanischen Gesteine Orthoklas, der neovulkanischen Sanidin sein, aber erstens ist es nicht unwahrscheinlich, dass dieser Unterschied sekundär ist, und ferner wurde die Bestimmung des Feldspaths oft nur auf Grund des Alters der Gesteine ausgeführt. In gleicher Weise verhält es sich auch mit allen anderen Verschiedenheiten der beiden Gesteinsgruppen, und man wird zuletzt nur auf ihren allgemeinen Habitus verwiesen, welcher allerdings in den meisten Fällen zu einer sicheren Unterscheidung führt. Das gleiche gilt für die eovulkanischen und die palæovulkanischen Gesteine. Freilich giebt es zwischen ihnen keine sicher unterscheidenden Charaktere, denn Glas, welches allerdings bisher in den ältesten Gesteinen nicht oder doch kaum nachgewiesen ist, kommt auch in den palæovulkanischen selten vor, und Mikroklin ist in Gesteinen beider Gruppen nachgewiesen, wenn auch in den letzteren viel seltener als in jenen. Entscheidend ist aber der allgemeine Habitus: besonders das häufige Vorkommen einer adiagnostischen oder kryptokrystallinen, nicht mikrofelsitischen oder granophyrischen Grundmasse, die in geringer Menge Sericit enthält, und in welcher die Individuen, auch die grösseren, gegen einander »unbestimmt« begrenzt sind, ferner die häufig (wegen sekundärem Zuwachs?) undeutlich idiomorphe Begrenzung der Einsprenglinge, der Reichthum an sekundären Gemengtheilen, das Aussehen gelegentlich vorkommender Sphærolithe und viele andere Charaktere, welche für die eovulkanischen Gesteine bezeichnend sind, und es dürfte wenigstens sehr selten schwierig sein, die schwedischen und englischen Eorhyolithe von normal entwickelten, jüngeren Quarzporphyren zu unterscheiden. Ueber die Ursache dieser Verschiedenheit der älteren und jüngeren Gesteine können sich nun zwei ganz abweichende Meinungen geltend machen. Nach der einen wäre dieselbe wenigstens in ihren Grundzügen ur-

¹ Ich beziehe mich hier hauptsächlich auf die sauren Gesteine, weil ich die basischen nicht hinreichend untersucht habe.

sprünglich und von Variationen in den Eruptionsverhältnissen bedingt, deren Ursachen uns z. Th. ganz unbekannt wären, z. Th. durch die allgemeine Erkal tung der Erde hervorgerufen sein dürften. Der Unterschied wäre dann ein wesentlicher, und die Berechtigung eine Classe von Gesteinen, älter als die paläovulkanischen aufzustellen, könnte kaum geläugnet werden; man würde aber am besten dann für die durch verschiedenen Kieselsäuregehalt ausgezeichneten Gesteinsgruppen ganz neue Namen wählen. Mit Rücksicht auf die Schwankungen des letzteren kann man aber alle diese Gesteine nicht mit einem gemeinsamen Namen benennen, da man unter ihnen allen paläovulkanischen Gesteinen entsprechende Repräsentanten findet. — Nach der anderen Ansicht wäre das jetzige Aussehen durch sekundäre Veränderungen hervorgerufen; diese Annahme wird deswegen wahrscheinlich, weil die paläovulkanischen Gesteine, z. B. wenn sie einer Dynamometamorphose unterworfen waren, den eovulkanischen ähnlich werden, während sie im frischen und nicht umgewandelten Zustande von neovulkanischen kaum unterscheidbar sind. Dass die jüngsten Gesteine so selten Uebergänge in die älteren zeigen, hängt wohl davon ab, dass sie nie im gefalteten Gebirge auftreten und auch sonst nur geringfügiger Metamorphose unterworfen waren. Aber auch wenn diese Annahme richtig ist, erscheint es angemessen, diese Gesteine, die von Alters her mit abweichenden Namen belegt waren, auch fernerhin durch die Benennung zu unterscheiden, wenn auch nur als Varietäten; jedenfalls gilt dies bis zu der Zeit, wo nicht nur die Richtigkeit der Annahme, sondern auch die Einzelheiten der Metamorphose bekannt sind.

Eine grosse Schwierigkeit ist es freilich beim Durchführen dieser Nomenklatur, dass die dynamometamorph veränderten Quarzporphyre den Eorhyolithen so ähnlich werden können. Ähnlichen Schwierigkeiten begegnet man aber in der Petrographie häufig, und es sind solche sicher als verändert nachweisbare Gesteine auch fernerhin unter den betreffenden Gesteinsgruppen zu beschreiben. Künftige Untersuchungen werden vielleicht verwendbare Unterschiede feststellen. — Es muss aber hier bemerkt werden, dass es nicht meine Absicht ist, den Namen eo-, paläo- (oder meso-) und neovulkanisch eine genaue Zeitbestimmung beizulegen; die meisten Petrographen dürften jetzt anerkennen, dass der Habitus des Gesteins, nicht dessen Alter, für den Namen bestimmend ist. Als Beispiel archaischer Gesteine, die wenigstens auf der Grenze der paläovulkanischen stehen, können die Elfdalener Porphyre genannt werden; dass die meisten bisher bekannten Eovulkangesteine von silurischem Alter und einige sogar noch jünger sind, wurde schon in der Einleitung erwähnt.

Dass die Småländer Porphyrgesteine alle dynamometamorphisch mehr oder weniger verändert sind, wurde schon öfters hervorgehoben, aber es liegen keine Beweise vor, dass die Abweichungen von den jüngeren Gesteinen nur dieser Metamorphose zuzuschreiben seien. Dies wird sogar unwahrscheinlich, weil einige Gesteine (z. B. Bohult, Manketorp, Högård) die Spuren jener sehr stark und deutlich zeigen, jedoch die vulkanische

Structur (Sphärolithe, mikrofelsartig dichte Grundmasse u. s. w.) z. Th. ganz deutlich beibehalten haben, während andere, z. B. die normalen Lönnebergaeodacite und z. Th. das Gestein von Kolsjön, dynamometamorphe Erscheinungen nur sehr undeutlich und in geringem Maasstab zeigen, aber dennoch ein von den ihnen zunächst entsprechenden Repräsentanten der paläovulkanischen Gesteine sehr abweichendes Aussehen zeigen.

In katarchäischer Zeit, derselben Zeit zu welcher die meisten Gneisse Scandinavien's gebildet wurden, sind also in Småland neben Graniten echte Ergussgesteine, von pyroklastischen Gesteinen begleitet, nebst einer Reihe von Uebergangsgliedern gebildet. Es liegen freilich nicht hinreichende Anhaltspunkte vor um zu beurtheilen, in welchem Grade auch anderswo die archaischen Graniteruptionen von ähnlichen Magmaergüssen begleitet waren; dass aber dies wenigstens in Schweden öfter der Fall war, als man bisher angenommen hat, erscheint bei der Häufigkeit ähnlicher Ergussgesteine nicht unwahrscheinlich. Um das geognostische Auftreten dieser Gesteine und ihr jetziges Vorhandensein nach einer so langen Zeit zu erklären, könnte man annehmen, dass sie durch Verwerfungen, die mit der Eruption in Verbindung standen und in der Topographie nur geringe Spuren nachgelassen haben, geschützt wurden.

Spuren von eigentlichen Vulkanen sind jetzt kaum nachzuweisen. Die typischen Vulkangesteine, die pyroklastischen Gebirgsarten, folgen einer Linie und zwar der Süd-Grenze des Gebietes; jedoch beobachtet man an einigen Orten, wie z. B. am Kolsjön, Erweiterungen, die vielleicht grössere Centra andeuten; auch wäre in dieser Hinsicht die Gegend von Ekornetorp zu untersuchen. In diesen beiden Gebieten und auch anderswo liegen vulkanische Breccien vor; sonst aber tritt die Natur der Ergussgesteine meistentheils durch grossartige Fluctuationsphänomene wie Eutaxit- und Fluidalstructur hervor, so dass sie wohl am häufigsten als Lavaströme aufzufassen sind.

Die sonstigen Eruptivgesteine des Gebietes sind, wenn man von den Wexiögraniten absieht, welche in Granitporphyre durch mikropegmatitische Zwischenglieder übergehen, Granite, Granitporphyre, Eodacite und untergeordnet auch saurere Ergussgesteine, endlich basische, augitporphyritische oder sogar dioritartige Gebirgsarten; schliesslich auch porphyrische Ganggesteine, in s. g. gemischten Gängen auftretend. Die Granite sind feinkörnig, aplitähnlich und zeigen häufig einen gneissähnlichen Wechsel von hellen und dunklen Streifen, welchen ich jedoch als eine Fluidalerscheinung auffassen möchte. Erwähnenswerth ist, dass sie auch mikroskopisch Ähnlichkeiten mit den Hälleflintgneissen des mittleren Schwedens darbieten. Ihre Entstehungsweise geht aber aus dem Uebergang in Porphyrgesteine, dem Umhüllen einschliesslicher Partien von einem den umgebenden Graniten ähnlichen Aussehen und aus der gelegentlich durchgreifenden Lager-

ung hervor. Die Granitporphyre besitzen z. Th. grobkörnige, granitische, z. Th. mikrogranitische Grundmasse; eine andere, etwas basischere Varietät zeigt eigenthümliche, mikropegmatitartige Verwachsungen zwischen Quarz und Feldspath. Letztere Gesteine enthalten häufig Ausscheidungen, welche viel basischer sind ($\text{SiO}_2 = 57.8\%$), jedoch granophyrische Grundmasse besitzen.

Die eigentlichen Ergussgesteine sind hauptsächlich graue, als Einsprenglinge Plagioklas und Biotit, aber auch Orthoklas, Mikroklin, Quarz und bisweilen Hornblende enthaltende Gebirgsarten, welche als Eodacite bezeichnet wurden. Ihre Grundmasse besitzt häufig eine schlierige Beschaffenheit, durch welche sie in die eutaxitischen und breccienartigen Ausbildungsformen der pyroklastischen Gesteine übergehen. Auch mit den basischen Ergussgesteinen stehen sie durch Uebergänge in Verbindung; jene besitzen häufig pilotaxitische Structur und sind zuweilen als vulkanische Breccien ausgebildet.

Nähere Aufschlüsse über das relative Alter dieser Gesteine wurden nicht erhalten. Kontakte zwischen verschiedenen Varietäten kommen freilich vor, aber sie sind selten und wenig klar, und die Verbindung der Gebirgsarten ist eine so innige, dass man nicht zweifeln kann, dass sie geologisch gesprochen gleichzeitig gebildet wurden. Als die jüngsten Glieder sind wahrscheinlich die Gesteine der gemischten Gänge aufzufassen. Auch wenn man von diesen absieht, finden sich gelegentlich gangförmige »Hällefinten«, unter denen ein kleiner Schlierengang von Kopparbo, Sect. Kalmar, besonders bemerkenswerth ist. Derselbe tritt in Granit auf und ähnelt äusserlich den in der Gegend vorkommenden felsitähnlichen Mikrograniten, wurde aber nicht mikroskopisch untersucht.

Die beiden Hauptcharaktere, welche für diese Gesteine als die wichtigsten Beweise einer eruptiven Entstehung gelten können, sind die folgenden:

1. Das massige Gefüge, d. h. die völlige Abwesenheit echter Schichtung. Freilich giebt es ausnahmsweise Varietäten, welche eine schichtenähnliche Structur besitzen, immer aber hat sich herausgestellt, dass gerade diese Varietäten von deutlich vulkanischer Entstehung und zwar Beispiele s. g. Bänderstructur sind. Dagegen kommen deutlich schiefrige Varietäten nicht selten vor; eine solche Structur kann aber nie als ein Beweis sedimentärer Entstehung angesehen werden.

2. Die Krystallisationsfolge der Gemengtheile und die basischen Ausscheidungen. Fast immer finden sich in den grösseren Erzindividuen Einschlüsse von Apatit und Zirkon, und diese Individuen bilden gewöhnlich zusammen mit Biotit, Apatit und Titanit Anhäufungen oder Flasern. Anderswo im Gestein kommen Zirkon und Apatit fast nie, Biotit und Erz nur sehr untergeordnet vor. Diese Gemengtheile erweisen sich demgemäss als diejenigen, welche bei der Gesteinsverfestigung zuerst auskrystallisirt sind. Auch zwischen Feldspath und Quarz beobachtet man häufig die gewöhnliche Reihenfolge, besonders in grobkrySTALLINEN Gesteinen, nicht

selten zeigen sie aber beide eine gleichmässige Ausbildung. — Hier sind auch die häufig schön idiomorphe Begrenzung der porphyrischen Einsprenglinge und die magmatischen Corrosionserscheinungen zu erwähnen; besonders an dihexaëdrischen Quarzkrystallen treten letztere deutlich hervor.

Unter den übrigen Charakteren sind die folgenden besonders erwähnenswerth:

3. *Fluidalerscheinungen*, welche sich in mehrfacher Form kund thun.

a) Häufig beobachtet man in übrigens massigen Gesteinen schmale, ausgezogene Streifen von abweichender Farbe, welche sich u. d. M. als Primärsprünge erweisen, die von den letzterstarren Resten des Magma erfüllt sind und häufig Andeutungen einer Implicationsstructur zeigen.

b) Durch echte Krystallite markirte Fluidalstructur wurde nie beobachtet. Derselben kommt aber nahe eine Structur, wo winzige Körnchen oder Kryställchen von Erz reihenweise angeordnet sind, und zwar winden sich die Reihen deutlich fluidal um die Ecken der Einsprenglinge, welche häufig schöne Krystallbegrenzung zeigen. In Verbindung mit dieser Structur tritt häufig, aber nicht immer, eine schlierige Beschaffenheit der Gesteinsmasse.

c) Am häufigsten tritt aber die Fluidalstructur in der Anordnung eutaxitischer Partien hervor, welche häufig lappig zerrissene Umrisslinien zeigen oder auch langausgezogen, bänderförmig sind. Wenn Erscheinungen einiger der oben beschriebenen Arten gleichzeitig vorliegen, ist ihre Fluidalrichtung dieselbe.

4. *Implicationsstructur*. Unter diesen Namen kann man mit ZIRKEL die folgenden Erscheinungen zusammenfassen:

a) Einsprenglinge von Feldspath enthalten mikropegmatitisch eingewachsene Quarzindividuen.

b) Normale mikropegmatitische Durchwachsungen in der Grundmasse.

c) Verwachsungen zwischen fasrigen Quarz- und Feldspathindividuen, häufig um einen Krystall gruppirt (Granophyr).

d) Kryptopegmatitische Partien in der Grundmasse, welche einheitliche Auslöschung, aber niedrigere Doppelbrechung als Quarz oder Feldspath zeigen und sich durch den Uebergang in Mikropegmatitpartien oder in einschlussfreien Quarz als submikroskopische Durchwachsungen zwischen Feldspath und Quarz erweisen.

e) Parallelfasrige Aggregate von niedriger Doppelbrechung, den Uebergang in die folgenden Structurformen bildend. Sie wurden als Kryptogranophyr bezeichnet, wenn auch der genaue Nachweis, dass sie aus Quarz und Feldspath bestehen, bisher nicht geliefert werden konnte.

5. *Sphærolithische Structurformen*:

a) Sehr häufig kommen in den Eutaxiten und Breccien einschlussähnliche Partien vor, welche aus kleinen Sphærolithen bestehen, die ein zierliches, jedoch nicht immer ganz regelmässiges Interferenzkreuz ergeben

und in der Längsrichtung der Fasern optisch negativen Charakter zeigen. Sie wurden als echte Felsosphærite aufgefasst.

b) Dieselbe Substanz hat sich um eine Linie angereicht. Es liegen Axiolithe vor.

c) Häufig sind auch die eutaxitischen Partien kranzförmig von der gleichen Substanz umgeben, eine Erscheinung, die vielleicht bisher anderswo nicht beobachtet worden ist.

6. *Kugelstructur:*

a) Deutlich radialstrahlige Kugeln. — Dieselben enthalten häufig in der Mitte einen von einer gleichmässig körnigen Masse erfüllten Kern; gelegentlich werden sie auch von einem schmalen, scharf begrenzten Rande derselben Zusammensetzung umgeben.

b) Granosphærite ohne wahrnehmbare Radialstructur.

7. *Perlitische Absonderung.* — Das Gestein enthält Sprünge, welche von Quarz, Calcit oder Chlorit erfüllt sind und in ihrem Verlauf den perlitischen Sprüngen jüngerer Gesteine völlig ähneln. In anderen, deutlich krystallinen Gesteinsvarietäten wird eine ähnliche Structur durch die Anordnung sekundärer, staubartiger Gemengtheile markirt; zwischen den beiden Erscheinungen sind Uebergänge vorhanden.

Auch in den Gesteinen, in welchen die erwähnten Erscheinungen nicht vorkommen, ist die Structur der Grundmasse häufig eine solche, wie sie nur bei Eruptivgesteinen bekannt ist. Erwähnenswerth sind z. B. Partien, deren Doppelbrechung fast Null ist, und welche vielleicht zuweilen als Glas aufzufassen sind, das aus einer oder anderen Ursache eine schwache, faserig wechselnde Auslöschung besitzt, ohne völlig individualisirt zu sein, während ähnliche Erscheinungen in anderen Fällen von submikroskopischen Verwachsungen zwischen Quarz und Feldspath bedingt sind.

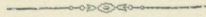
Welches das ursprüngliche Aussehen dieser Gesteine war, ob sie mit den jungvulkanischen Gebirgsarten übereinstimmten oder nicht, dürfte kaum jemals enträthelt werden können. Jedenfalls waren sie vielen späteren Veränderungen unterworfen. Schon in der archaischen Periode wurden sie, jedoch in sehr wechselndem Grade, dynamometamorphisch umgewandelt, was sich besonders durch schiefriges Gefüge, Kataklasphänomene, Sprünge u. s. w. kund thut; unter den neugebildeten Mineralien ist besonders die Hauptmasse des Sericits zu erwähnen. Ihre Ähnlichkeit mit den archaischen Schiefergesteinen und mit jüngeren dynamometamorph veränderten Gebirgsarten verdanken sie wohl hauptsächlich diesen Vorgängen. Später ist die Lagerung ungestört geblieben, aber das Aussehen ist wahrscheinlich in hohem Grade verändert durch Metamorphosen anderer Art, die auch schon in archaischer Zeit einwirkten. Die wichtigsten Erscheinungen derselben waren grossartige Entglasungsprocesse, durch welche eigenthümliche Structurformen entstanden; auch die Einsprenglinge

sind weitergewachsen, und Neubildung von Mineralien hat stattgefunden. — Einen scharfen Unterschied zwischen diesen beiden Arten von Veränderungen zu ziehen, dürfte nicht möglich sein; jedoch hat ihr Studium für die Auffassung sowohl der vulkanischen Gesteine, als auch des Grundgebirges grosse Bedeutung, und weitergehende Untersuchungen der ältesten Ergussgesteine sind nach jeder Richtung sehr wünschenswerth.

Nachträgliche Bemerkung. Die hier verwendete Nomenklatur nebst der Begründung derselben wurde von mir der geol. Section der naturwissenschaftl. Gesellschaft in Upsala im November 1893¹ in einem Vortrag vorgelegt. Als die vorstehende Abhandlung schon in der Correctur ganz fertig vorlag, und auch die letzten Bogen schon in der Presse waren, habe ich von Herrn Prof. G. H. WILLIAMS eine briefliche Mittheilung bekommen, wo er sich über die hier vorgeschlagene und ihm durch einen Correcturabzug mitgetheilte Nomenklatur auslässt. Während er in der Hauptfrage mir zustimmt, dass man diese Gesteine weder als Rhyolite noch als Quarzporphyre bezeichnen kann, sondern für sie eine neue Benennung brauchen muss, hebt er hervor, dass die Beschaffenheit solcher Gesteine nicht von der Zeit ihrer Entstehung bedingt ist, sondern von späteren Veränderungen, hauptsächlich Entglasungsprocessen, und verweist auf eine Mittheilung im letzten Dezemberheft des »Journal of Geology« von miss FLORENCE BASCOM, wo es vorgeschlagen wird, solche Veränderungen mit dem Präfixe »apo-« zu bezeichnen und demgemäss die Gesteine Aporhyolite, Apobasalte u. s. w. zu benennen. Letztere Abhandlung war mir damals nicht bekannt. Indem ich Herrn Professor WILLIAMS für seine ausführliche Mittheilung meinen besten Dank bringe, werde ich zu derselben einige kurze Bemerkungen beifügen. Man wird aus der vorliegenden Abhandlung leicht finden, dass es auch mir als das wahrscheinlichste erscheint, dass man das Aussehen dieser Gesteine nicht der Zeit ihrer Entstehung sondern späteren Veränderungen zuzuschreiben hat, jedoch nicht der normalen Dynamometamorphose sondern einer besonders durch Entglasungsprocesse hervortretenden. (Vergl. S. 24, 119 und 123.) Nur wurde¹ bemerkt, dass ganz sichere Beweise dieser Ansicht bisher kaum vorliegen; hauptsächlich wurde aber die Benennung eovulkanisch wegen der Analogie mit den Benennungen palæo- und neovulkanisch vorgeschlagen, und im Anschluss an ZIRKEL (Petrographie I: 839.) wurde hervorgehoben, dass man die Veränderungen als eine Function der Zeit auffassen kann. Auf solche Weise lässt sich erklären, dass man in den tertiären Ergussgesteinen sehr häufig, in den permischen selten und in noch älteren fast nie Glas findet und ferner den Umstand, dass die eovulkanischen Gesteine gewöhnlich sehr alt, die neovulkanischen dagegen mit wenigen Ausnahmen tertiär oder posttertiär sind.

¹ Vergl. dies Journal, Vol. I n:o 2: Stud. association nat. sc., meeting 18 Nov. 1893.

Was die hier vorgeschlagenen Benennungen Eorhyolith, Eodacit u. s. w. betrifft, werde ich, um eine einheitliche Nomenklatur zu erreichen, dieselben gern fallen lassen und gegen die im Druck früher vorgeschlagenen Namen Aporhyolith etc. austauschen, wenn es nur wahrscheinlich ist, dass letztere Bezeichnungen allgemeiner als die meinigen von den Verfassern angenommen werden werden. So lange aber über diese Fragen nur vorläufige Mittheilungen vorliegen, erscheint es angemessen, die ausführliche Auseinandersetzung abzuwarten, um über dieselben ein bestimmtes Urtheil fällen zu können.



Erklärung der Tafeln¹.

Tafel VIII.

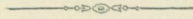
- Fig. 1. *Eodacit* von Lönneberga (S. 71); gekr. Nic., Vergr. 70×. In der dichten sericitreichen Grundmasse liegen zahlreiche Einsprenglinge, hauptsächlich Plagioklas und Orthoklas.
- Fig. 2. *Hornblendeeodacit* von Siggekista (S. 72), gew. L., Vergr. 70×. Links ein grosser Hornblendekrystall, im Inneren von Tremolitsubstanz nebst etwas Withamit erfüllt, gegen Aussen von einem Magnetitkranz umgeben; ausserhalb desselben hat sich noch etwas Tremolit angesetzt.
- Fig. 3. *Eorhyolith* von Grönahult (S. 77), gew. L., Vergr. 70×. Schöne Fluidalstructur; oben eine vollkrystallinische Partie.
- Fig. 4. *Derselbe*, gekr. Nic. In der Fluidalrichtung angeordnete, kryptopegmatitische Partien.
- Fig. 5. *Eutaxit* von Gökhult (S. 80), gew. L., Vergr. 70×. Fluidalstructur; die Streifen winden sich um ein grosses Feldspathindividuum mit erhaltener Krystallbegrenzung.
- Fig. 6. *Kugelgestein* von Lönneberga (S. 96); gew. L., Vergr. 70×. Theil einer kugelähnlichen Partie; fluidale Anordnung (Rhyolithstructur?).

Tafel IX.

- Fig. 1. *Eutaxit* von Kolsjön (S. 87); gekr. Nic., Vergr. 70×. Perlitische Absonderung; die Sprünge sind von Quarz erfüllt, die Zwischenmasse ist fast einfachbrechend, jedoch mit zahlreichen Mineralindividuen in der Nähe der Sprünge. Man beobachtet auch sich senkrecht kreuzende geradelinige Sprünge.
- Fig. 2. *Derselbe*, gew. L.

¹ Herrn Cand. Phil. GUSTAF NORDENSKJÖLD, der mir bei der Anfertigung der Photographien behülflich war, bringe ich meinen herzlichsten Dank.

- Fig. 3. *Eutaxit* von Ekelid (S. 79); gekr. Nic., Vergr. 140×. Theil einer einschlussähnlichen Partie; kleine Felsosphærite mit Interferenzkreuz.
- Fig. 4. *Dasselbe Gestein* (S. 80); gekr. Nic., Vergr. 140×. Ein parallelfasriges, »kryptogranophyrisches« Aggregat, unten in eine axiolithähnliche Bildung übergehend.
- Fig. 5. *Kugelfels* von Kolsjön (S. 94). Gew. L., Vergr. 20×. Sphærolithische Kugel; in der Mitte ein Feldspathkrystall. Oben links ein Theil einer anderen Kugel, von Sprüngen durchsetzt.
- Fig. 6. *Vulkanische Breccie (Augitporphyrit)* von Högagård (S. 102); gekr. Nic., Vergr. 70×. Schmale Feldspathleistchen in einer hauptsächlich aus chloritischer Substanz bestehenden Masse.



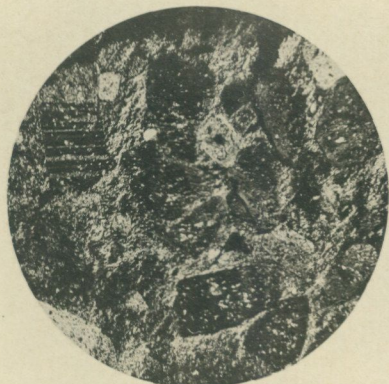


Fig. 1



Fig. 2

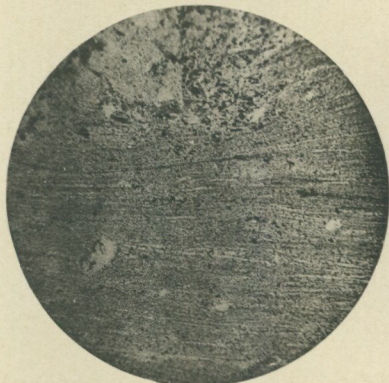


Fig. 3

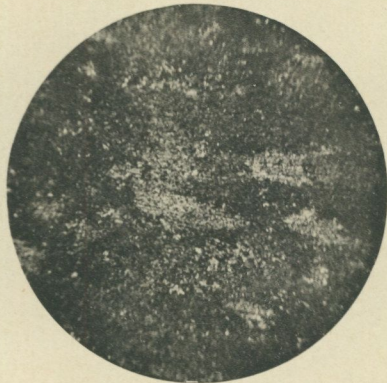


Fig. 4

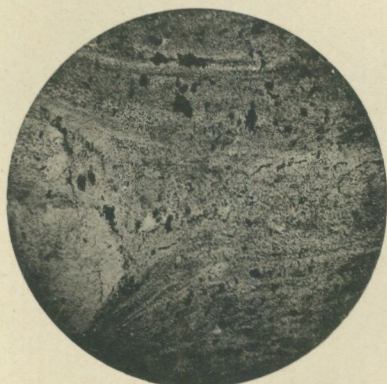


Fig. 5

Ljestyck af Chr. Westphal, Stockholm.



Fig. 6

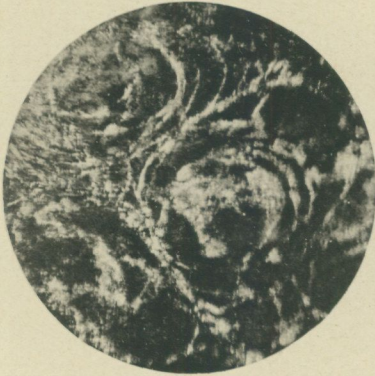


Fig. 1

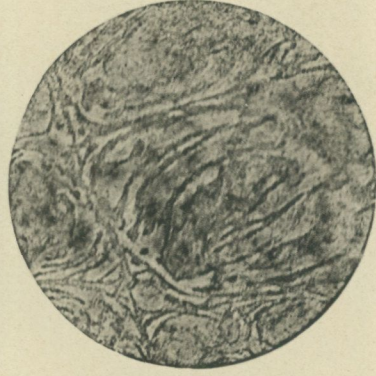


Fig. 2

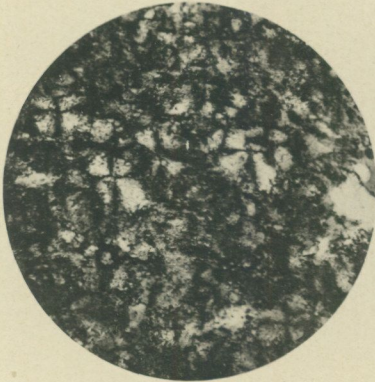


Fig. 3

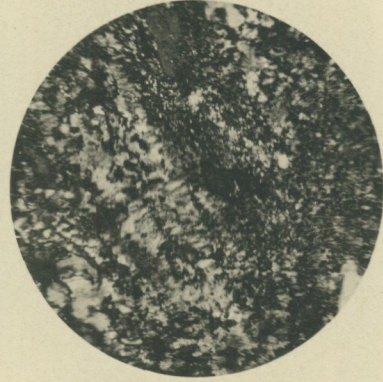


Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm.