

Spalten ausging, wurde von einem secundären Beben bei Giessen begleitet.

In vielen Berichten über grosse Erderschütterungen wird einer schwer erklärlichen Thatsache Erwähnung gethan, dass nämlich die Intensität an vielen Orten, entfernt von jener grössten Zerstörung, wieder aufleuchtete¹⁾; dies, sowie auch die Erscheinung der sog. Erdbebenbrücken werden häufig vollends erklärt werden, wenn man in einem grossen Erdbeben die Summe von vielen Partialbeben erkennen wird.

Auch die sog. „Vorbeben“ gehören in gewisser Richtung zu dem Beweismaterial für die von mir verfochtene Anschauung.

Ich hoffe, dass es mir meine Zeit bald gestatten wird, die vorstehend angedeuteten Resultate meiner Studien über die Beben von Mitteldeutschland und Herzogenrath niederzuschreiben; doch schon aus den heute gegebenen Andeutungen geht hervor, dass die aus jenen beiden Erderschütterungen abgeleiteten Zahlenwerthe, welche nun fast in jedem Handbuche der allgemeinen Geologie Aufnahme fanden, angezweifelt werden müssen. Selbstverständlich ist damit die Richtigkeit der geistvollen Berechnungs-Methode v. Seebach's nicht beeinträchtigt; sie wird jedoch in Folge des kleinen Erschütterungskreises eines Partialbebens schwieriger anwendbar, falls nicht bis auf Sekunden genaue, vollends verlässliche Stosszeiten vorliegen.

Fast alle Erdbeben mit grossem Erschütterungsgebiete werden künftighin entweder auf viele Partialbeben oder auf einen weithin ausgedehnten Herd, z. B. Spalten, zurückgeführt werden müssen.

Dr. F. J. Wiik. Die geologischen Verhältnisse Finnlands. (Aus einem Schreiben an Hrn. Hofrath v. Hauer, ddto. Helsingfors, 18. Januar 1878.)

In einer Abhandlung, deren erster Theil (Öfversigt of Finlands geologiska förhållanden) als akademische Dissertation ausgegeben worden ist, habe ich meine seit mehreren Jahren fortgesetzten Untersuchungen über die geologischen Verhältnisse Finnlands zusammengestellt, und erlaube mir, Ihnen folgenden kurzen Auszug davon mitzutheilen.

Wie ich schon in einer vorigen Mittheilung (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Nr. 7, 1873) erwähnt habe, kann man die primitiven Gesteine Finnlands, sowohl die metamorphischen, als auch die eruptiven, auf zwei Gruppen vertheilen, welche wahrscheinlich als zwei verschiedene geologische Formationen zu betrachten sind. Sie unterscheiden sich sowohl durch petrographische Verschiedenheit, als durch discordante Lagerung, wie z. B. in Messuby. Die ältere Bildung besteht vorzugsweise aus verschiedenen Gneissvarietäten nebst einem Granite mit schieferiger Structur (Gneissgranit = Lagergranit Gumbel's); die jüngere, aus krystallinischen Schieferarten von einem

¹⁾ Während des mitteldeutschen Erdbebens, z. B. in Viechtach und Hall.

Granit (= Stockgranit Gumb.) mit weniger deutlicher Schieferung, aber gewöhnlich mit porphyrtiger Structur begleitet.

Jede von diesen beiden metamorphischen Formationen lassen sich weiter in zwei Unterabtheilungen scheiden. Die Gneissformation oder die Laurentische Bildung besteht, wie man bei Nyslots finden kann, aus einem unteren Glimmergneiss und einem darüber liegenden Hornblendegneiss mit Pyroxen-Concretionen. Gewöhnlich sind doch diese Etagen, wie bei Helsingfors, durch die starke Aufrichtung nicht über, sondern neben einander gestellt. Die Schiefer-Formation lässt sich in eine vorzugsweise aus Glimmer-, resp. Thonglimmerschiefer (Staurolit-, Andalusit-, Ottrelit-Schiefer, nebst Felsitschiefer (Hellefinta z. Th.), und in eine aus Chlorit-, resp. Talkschiefer nebst Quarzit bestehende Abtheilung vertheilen. Diese sind doch mehr unabhängig von einander, als die beiden Gneiss-Abtheilungen, und darum wohl als zwei verschiedene Formationen anzusehen.

Was die geographische Verbreitung dieser Formationen betrifft, so lassen sie sich auf einige von SW bis NO streichende Zonen vertheilen, wie schon v. Engelhardt (Geogn. Umriss von Finnland 1820) angedeutet hat.

Das südöstliche Porphy-Granit-Gebiet (dritter Syenit-Bezirk v. Engelhardt's) besteht aus einem porphyrtigen Granit, oft als sog. Rapakivi ausgebildet, dessen leichte Verwitterung, wie es scheint, von einem etwas grösseren Eisengehalt des Orthoklases herrührt. Nicht selten enthält er auch Hornblende und wird dadurch zum Syenitgranite verwandelt, besonders an den Grenzen des Gebietes. Auch der Quarzporphyr bei dem Wuoxen-Flusse, der östlichen Grenze des Gebietes, und auf der Insel Hogland ist wohl nur als eine locale Modification des Granitporphyrs zu betrachten.

Eine andere Zone, zum grössten Theile aus Gneiss und Gneissgranit bestehend, liegt zwischen der vorigen Zone und einer Linie über die Insel Aland und die Mitte des Päijäne-See gehend, und stimmt also ungefähr mit dem von Engelhardt sog. zweiten Granitgneiss-Bezirk überein. Das Hauptstreichen des Gneisses in diesem Gebiete ist WSW—ONO (60° N— 70° O).

Das Territorium zwischen der genannten Linie und der ostbothnischen Höhenstrecke (der zweite Syenit-Bezirk v. Engelhardt's) besteht hauptsächlich aus Porphygranit und Syenitgranit, welche gewöhnlich in kleinen SSO-NNW streichenden Gebirgsketten auftreten. Auf der zu dieser Zone gehörenden Insel Aland gehen die Gebirgsketten ung. von N bis S. Der Granitporphyr geht hier zum Theil in Quarzporphyr über, welcher unter dem Mikroskop ein ähnliches Aussehen wie der von Rosenbusch aus den Vogesen beschriebene zeigt (Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellsch. Bd. XXVIII, p. 369). Der Quarz ist nämlich oft schriftgranitartig im Orthoklase vertheilt.

Der Porphygranit ist von Gängen eines feinkörnigen Granites durchzogen, welcher also hier dieselbe Rolle wie der grobkörnige Pegmatitgranit in dem Gneissgranite spielt. Auf einigen Gegenden Alands tritt dieser Granit in grossen stockförmigen Massen auf, welche von Porphygebirgen umgeben sind.

Das österbottische Territorium ist meistentheils mit Alluvium bedeckt, aber soweit man sehen kann, ist es ein Gneissgranit-Terrain. Doch kommen hier wie in den vorigen Zonen einzelne Regionen von kristallinischem Schiefer vor. So z. B. erstreckt sich eine solche auf der Grenze des centralen Porphygranit-Gebietes und des südlichen Gneissgranit-Bezirktes zwischen dem Päijäne-See und der Stadt Tammerfors, und geht davon in nordwestlicher Richtung nach der süd-österbottischen Grenze.

Grösser als diese Schieferzonen im westlichen Finnland ist diejenige in Ost-Finnland, welche von dem nördlichen Strand des Ladoga-See's in nord-nordwestlicher Richtung bis nach dem See Pielisjäwi streicht. Zu dieser Zone schliesst sich wohl auch das vorzugsweise aus Chlorit- und Talkschiefer nebst Quarzit bestehende Schiefer-Territorium in der Gegend des Uleä-See's an.

Ausser diesen grösseren Formationen kommen hier und da einige basische eruptive Bildungen, welche wohl in geologischer Beziehung von weniger Bedeutung sind als die obengenannten, aber in petrographischer Hinsicht von grossem Interesse. Das specifische Gewicht einiger von diesen habe ich bestimmt. Es liegt zwischen den Grenzen 2·742 und 3·161, während die aciden Gesteine (Gneissgranit, Porphygranit und Syenitgranit) ein spec. Gewicht = 2·580—2·736 zeigen. Das leichteste von den basischen Gesteinen ist ein dichter Diabas (spec. Gew. = 2·742—2·746), welcher einen Gang bei Sordawola bildet, dessen Sahlbänder aus dem sog. Sordawalite bestehen. Er ist wohl in geolog. Beziehung zu dem Diabase aus Walamo (spec. Gew. = 2·889—2·882) zu rechnen, und zeigt, wie dieser, unter dem Mikroskope lange Apatit-Nadeln. Zum Walamo-Diabase schliesst sich in petrographischer Hinsicht der Olivin-Diabas (spec. Gewicht = 3·103) im westlichen Finnland an, welcher in grösseren Parteeen den Granitporphyr durchbricht, und auch auf der Insel Aland, doch nur als lose Steine, vorkommt. Er ist dem Olivin-Diabas aus Dalarne in Schweden (von A. E. Törnebohm beschrieben) ganz ähnlich und gehört ohne Zweifel zu derselben Formation, wie dieser. Hierher schliesst sich durch seinen Olivinegehalt auch der Olivin-Gabbro aus Tyrvis (spec. Gew. = 2·862), und der Olivin-Diorit aus Kuru (spec. Gew. = 3·161) an. Olivinfrei sind dagegen Diabas aus Kristinestad (spec. Gew. = 3·014), Gabbro aus Heinola (spec. Gew. = 2·949), Dioritporphyr aus Berttula (spec. Gew. = 2·925), Uralitporphyr aus Hat-tula (spec. Gew. = 3·015), und Diorit aus Idensalmi (spec. Gew. = 3·129). — Eine intermediäre Stellung zwischen den aciden und den basischen Gesteinen nimmt der Elaeolit-Syenit aus Iiwaara in Kuusamo ein, welcher sich zu den Orthoklas-Elaeolit-Gesteinen aus Portugal (Foynit), Ural (Miascit) etc. anschliesst.

Eigentliche sedimentäre Formationen sind nicht als anstehendes Gestein in Finnland gefunden, aber die grosse Menge loser Steine von einem arkosartigen Sandsteine im westlichen Finnland und von einem untersilurischen Kalksteine auf Aland zeigen, dass diese Bildungen Reste einer cambrischen und untersilurischen Formation im südwestlichen Finnland sind, welche die silurischen Formationen Esthlands und Nord-Schwedens verband.

Die posttertiären (quaternären) Bildungen sind, wie bekannt, zum Theil in langgestreckten Wällen (Asar) vertheilt, welche am wahrscheinlichsten als End- und Mittelmoränen anzusehen sind, doch durch Wasser mehr oder weniger umgebildet. Sie streichen vorzugsweise theils normal, theils parallel mit der Hauptrichtung der Schrammen, nämlich NNW-SSO. Diese Richtung ist jedoch in den Umgebungen der grossen Bassins des bothnischen Meerbusens, der Näsijäwi- und Paijänne-Seen durch eine NS-, resp. NNO-SSW-Richtung gekreuzt, welches anzeigt, dass diese Bassins in einer späteren Periode mehr oder weniger auf das grosse Landeis einwirkten. Dass die orographischen Verhältnisse eine Einwirkung auf die posttertiären Bildungen ausgeübt haben, das kann man auf der Insel Åland sowohl im Kleinen wie im Grossen beobachten. Auf den kleinen, NS streichenden Porphyr-Kuppen zeigen die Schrammen in der Mitte die normale Richtung (ungefähr NS), aber auf der östlichen Seite eine östliche, auf der westlichen eine westliche Abweichung der Südenden der Magnetnadel. In Uebereinstimmung hiermit zeigt die grosse Insel, welche sich im Ganzen zum bothnischen Meerbusen wie diese kleinen Kuppen zu ihren Thälern verhält, in der Mitte eine NS-Richtung der Schrammen, auf den Seiten eine östl., resp. westliche Abweichung.

Die orographischen Verhältnisse haben also zum Theil noch Einfluss auf die posttertiären Bildungen und sind ihrerseits auf den stratigraphischen Verhältnissen der primitiven Bildungen beruhend. Um die wichtigen stratigraphischen Streichlinien etwas bestimmter auszudrücken, habe ich sie (in dem zweiten Theile der oben genannten Abhandlung) auf krystallographische Zonenlinien, auf der Erde nach der sphärischen Projections-Methode aufgezogen, zurückgeführt. Diese Vergleiche zwischen orographischen, resp. stratigraphischen Linien und krystallographischen Richtungen ist wohl am nächsten nur formell, aber kann doch auch möglicherweise eine reale Bedeutung haben, wenn man von der von mehreren Verfassern angenommenen Ansicht ausgeht, dass die Erde einen festen Kern enthält. Wenn man nämlich annimmt, dass die Erstarrung der geschmolzenen Erde nicht auf der Oberfläche, sondern dem grossen Drucke zufolge im Centrum angefangen hat, so scheint es mir, dass der aus schweren Metallen, hauptsächlich wohl Eisen (resp. Magnetit und Pyrit) bestehende Kern nicht ein krystallinisches Aggregat, sondern ein regelmässiger Krystall werden musste. Wie dieses auch sein mag, können doch jedenfalls die Zonenlinien des regulären Systems als geologische Orientierungslinien angewendet werden; so z. B. wenn man, wie ich gethan habe, den Hexaëderpol 100 auf den Aequator an der Westküste Sumatra's verlegt, in welchem Falle 010 an der Westküste Afrika's und 100 an der Westküste Süd-Amerika's zu liegen kommen, so kann das obengenannte Hauptstreichen der südfinnischen Gneisszone durch die Zonenlinie 110—136 (welche Linie auch conform mit dem Hauptstreichen des brasilianischen primitiven Gebietes geht), und ebenso das Streichen der ostfinnischen Schieferzone durch die Zonenlinie 110—136 ausgedrückt werden, und diese Linien zeigen

auch ungefähr die Grenzen zwischen den genannten metamorphischen Zonen und dem centralen Porphygranit-Gebiete Finnlands an.

Dieser Betrachtungsweise schliesst sich das sog. Pentagonal-System Elie de Beaumont's an, aber hat, wie mir scheint, vor diesem den Vortheil, dass sie einfacher ist, und eine, wenn auch nur hypothetische Erklärung finden kann.

Vorträge.

J. v. Schroeckinger. Ueber die Erbohrung einer neuen Therme bei Brûx.

Der gesammte Bergwerksbesitz der Dux-Brûx-Komotauer Braunkohlen-Bergbau-Actiengesellschaft ging mit 1. Juni 1876 als Deckung eines fiscalischen Geldvorschusses, welchen die Gesellschaft nicht zurückzuerstatten vermochte, in das Eigenthum des Staates über. Dieser Bergwerksbesitz enthielt bei der Uebernahme 338 verliehene Grûbenmassen und überdies 162 Freischürfe, durch welche 451 neue Massen gesichert waren. Die Kohlenmächtigkeit in diesem ganzen Massen-complexe ist, abgesehen von den zahlreichen, ringsum bestehenden fremden Schächten und Bohrlöchern, durch vier eigene Schächte und circa zwanzig eigene Bohrlöcher mit 11—30 Meter constatirt und kann im Mittel immerhin zu 20 Meter angenommen werden.

Ein solches eigenes Bohrwerk wurde behufs Bauhafhaltung des Freischurf-Complexes in der Katastral-Gemeinde Tschausch und zwar auf der der Stadtgemeinde Brûx gehörigen Feldparzelle Nr. 1727 angelegt, welche mitten in der grossen Komerner Seemulde gelegen ist, so dass diese Bohrung über die Entwicklung der Liegendschichten des hier nur 56·90 Meter tief liegenden Kohlenflötzes einen vollkommenen und mit geringen Kosten zu erzielenden Aufschluss versprach.

Die Bohrung begann am 4. Jänner 1877, wobei schon in 2·5 Meter Teufe vom Rasen viel Tagwasser erschrottet und desshalb das Bohrwerk 3 Meter tief gemacht und ausgezimmert wurde. Nach Durchbohrung von zwanzig verschiedenen, in der folgenden Tabelle specificirten Schichten stiess man am 15. Jänner 1877 in der Teufe von 56·90 Meter auf das Kohlenhauptflötz, welches man mit dem Freifall-Instrumente rasch fortschreitend in einer Mächtigkeit von mehr als 24 Meter bereits am 20. Jänner durcharbeitete. Hierauf folgten weitere 21 Schichten von Kohle, Kohlenschiefer, Schwefelkies, vorwiegend aber von verschiedenen Lettenarten, deren letzte grünlich mit Glimmersand gemischt war, worauf man in der Nacht vom 6. auf den 7. Februar 1877 nach Durchbohrung eines 8 Cm. mächtigen festen Quarzsandes (armer Thoneisenstein) in der Teufe von 127·36 M. groben Quarzsand und mit diesem eine Quelle erbohrte, welche einen Cubik-Meter Wasser von 18—19° R. lieferte, 6 Cm. über die Mündung des Bohrloches frei emporsprang, und in welcher sich sowohl die gleich unter dem Rasen aus dem Schotter zusitzenden Tagwässer, als auch die Wässer des Kohlenflötzes vereinigten.