

2. Ueber ein Conglomerat im Urgebirge bei Westanå in Schonen.

VON HERRN GERARD DE GEER in Stockholm.

Hierzu Tafel VI.

Uebersetzt von HERRN FELIX WAHNSCHAFFE in Berlin¹⁾.

Die krystallinischen Schiefer innerhalb der im nordöstlichen Schonen gelegenen Kirchspiele Wånga und Nåsund sind seit einigen hundert Jahren durch die eigenthümliche Gesteinsart bekannt, welche unter dem Namen „ledsten“²⁾ nach Deutschland ausgeführt und daselbst, wie man annimmt, als Schleifstein verwendet wird.

Später ist ausserdem die Aufmerksamkeit auf diese Bildungen in Folge der seltenen Mineralien gelenkt worden, die sich innerhalb derselben in der Gegend von Westanå fanden³⁾.

ANGELIN hat die genannten Schiefer auf seiner geologischen Uebersichtskarte von Schonen mit einer besonderen Bezeichnung versehen. Er glaubt, dass der Quarzitschiefer ein metamorphosirter Sandstein sei, ohne jedoch irgend welche Gründe dafür anzuführen, und bezeichnet ihn auf der Karte mit derselben Farbe wie eine ähnliche Gesteinsart im Kirchspiel Raffunda nordwestlich von Simrishamn, von der er annimmt, dass sie cambrischen Alters sei⁴⁾. Auf der von der schwedischen

¹⁾ Anmerkung des Uebersetzers.

Nachstehender bereits in „Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar No. 99, Bd. VIII, Heft 1, pag. 30—54“ erschienener Aufsatz wurde von mir auf Wunsch meines Freundes für diese Zeitschrift übersetzt.

²⁾ Diese Bezeichnung wird von der Bevölkerung jener Gegend gebraucht, weil die Gesteinsart allgemein zu Zaunpfählen (ledstolpar) angewandt wird; der Name hat daher sicherlich nichts mit „lie (Sense)“ zu thun und das Wort „lesten“ wird, soweit ich dies ergründen konnte, niemals von der Bevölkerung gebraucht.

³⁾ JOHANNESSEN und TROLLE-WACHTMEISTER, Öfvers. af K. V. A. förh. 1845, pag. 9; SIÖGREN, ibidem 1848, pag. 110; C. W. BLOMSTRAND, ibidem 1866, pag. 369 und 1868, pag. 197.

⁴⁾ Geolog. öfversigtskarta öfver Skåne mit Text. Lund, 1877, pag. 64 u. 69. Nach meinen Wahrnehmungen bei einem Besuch jener Stelle ist der Quarzit von Raffunda stark aufgerichtet mit demselben Streichen und Fallen wie das Urgebirge jener Gegend, zu welchem er auch ohne Zweifel gerechnet werden muss.

geologischen Landesuntersuchung im Jahre 1884 herausgegebenen Uebersichtskarte vom südlichen Schweden¹⁾ ist die Hauptstreichungsrichtung des Schieferlagers bedeutend richtiger angegeben, obgleich es damals noch nicht im Detail untersucht war.

Professor TORELL hat mich mehrmals auf das Interesse hingewiesen, welches die Schiefer von Westaná durch ihre Aehnlichkeit mit gewissen krystallinischen Schiefeln theils in Nord-Amerika, theils im Hochgebirge Schwedens besitzen.

Bei der Kartirung des Blattes Bäckaskog, dessen nordöstliche Ecke den grösseren Theil des Westanágebietes umfasst, habe ich jetzt Gelegenheit gehabt, die Lagerungsverhältnisse dieser Schiefer etwas näher zu studiren, über die sich, soweit ich weiss, keine Angaben in der Literatur finden; und da ich im verflossenen Sommer in einem hierhergehörenden Glimmerschiefer ein meiner Auffassung nach unzweideutiges Conglomerat auffand, so will ich vor meinem Bericht über die Zusammensetzung desselben über den Gebirgsbau der Gegend und die Lage des Conglomerates innerhalb desselben eine Uebersicht geben. Gleichwohl kann die Beschreibung keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen, theils weil die Untersuchung im Felde durch die Erddecke und das unwegsame, waldige Terrain sehr erschwert wurde, theils weil sie noch nicht völlig abgeschlossen ist. Indessen sind in dem in Frage kommenden Gebiete ungefähr 600, wenn auch oft nur ganz kleine Felsflächen untersucht worden, an welchen mehr als 200 Beobachtungen über Streichen und Fallen ausgeführt worden sind.

Der Gebirgsbau der Gegend und die Lage des Conglomerates innerhalb desselben.

Die in Frage stehende Gegend bildet ein auf allen Seiten von niedrigeren Gebieten begrenztes, stark welliges Hochland, in welchem Höhenunterschiede von 100—150 m gewöhnlich sind. Dies scheint zum Theil auf einigen wohl ausgeprägten Spaltensystemen zu beruhen, zum Theil auf den verschiedenartigen Gebirgsarten, welche hier auftreten und deren Ausbreitung auf dem beigefügten Uebersichtskärtchen sich näher angeben findet. Dieselbe ist aus dem Maassstabe 1:50 000, in welchem die Untersuchung ausgeführt wurde, verkleinert worden und umfasst die nordöstliche Ecke von der gegenwärtig noch nicht erschienenen geologischen Karte des Blattes Bäckaskog. Der grössere Theil des Gebietes ist von mir selbst aufgenommen worden und der östlich vom Raslängen-See gelegene Rest von Dr. V. ÖBERG. Nach ihm kommt nach Nordosten zu ein

¹⁾ S. G. U. ser. Ba. No. 4.

vollkommen massiger, grauer Granit vor mit grauweissem Feldspath, braungrauem Quarz und sparsam vorhandenem dunklen Glimmer. Längs der Grenze des Granites gegen Westen und Süden tritt ein feinkörniger grauer Gneiss auf, dessen Schichten nach Dr. ÖBERG vom Granit abgeschnitten werden, welcher zwischen dieselben einen Lagergang einschiebt.

Der genannte Gneiss geht nach Südwesten zu allmählich in einen grauen dichten Gneiss (Hällefintgneiss)¹⁾ über, welcher eins der bedeutendsten Glieder in der Schichtenfolge bildet. Diese Gebirgsart folgt als ein 1,5—2,0 km breiter Gürtel dem Thallauf, welcher durch die Seen Raslängen, Kroksjön und Blistorpsjön bezeichnet wird. Wie bei allen übrigen geschichteten Lagern innerhalb dieses Gebietes ist das Einfallen hier ganz überwiegend westlich, gewöhnlich 70—80°, fast niemals unter 60°, bisweilen bis zu 90° und schliesslich an einigen vereinzelten Stellen steil gegen Osten; irgend eine wirkliche syn- oder antiklinale Schichtenstellung ist jedoch nirgends in dem Gebiet getroffen worden. Das hier erwähnte Lager von dichtem Gneiss ist mehr als 20, vielleicht bis zu 40 km lang und erstreckt sich von Ryssbergen nach Nordwest, ungefähr längs der Grenze von Bleking über das Gebiet der Karte und vermuthlich noch ein gut Stück weiter nördlich von demselben in der Richtung nach dem Nordende des Immelensees. An mehreren Stellen trifft man kleinere Lager von Glimmerschiefer im dichten Gneiss, welches letzterer gegen Westen, d. h. nach dem Hangenden zu, durch ein Lager von schwarzem hornblendeführenden dichten Gneiss abgeschlossen wird. Es ist mir geglückt, dieses Lager, welches selten mehr als 50—100 m mächtig sein dürfte, auf eine Strecke von ungefähr 7 km zu verfolgen.

Westlich hiervon, mithin weiter nach dem Hangenden zu, folgt jenes Lager von mehr oder weniger glimmerreichem, weissem oder hellgrauem Glimmerquarzit, durch welchen die Gegend eigentlich bekannt ist. Dieses Lager ruht concordant auf dem dichten Gneiss, sodass die Grenze zwischen ihnen überall mit der Schichtung in beiden sich verfolgen lässt. Wie

¹⁾ Anmerkung d. Verf. In dem schwedischen Aufsätze ist für den „dichten Gneiss“ die Bezeichnung „Hällefintgneiss“ (übersetzt Bergfeuersteingneiss = Eurit A. ERDMANN'S = Leptit D. HUMMEL'S, = Granulit A. E. TÖRNEBOHM'S) gebraucht worden, da dieselbe bei der schwedischen geologischen Landesuntersuchung angewandt wird. Der Verfasser würde jedoch anstatt dieses doppelt zusammengesetzten Wortes, welches eigentlich auf den Feuerstein hindeutet und sich für weitere oft nöthige Zusammensetzungen nicht eignet, lieber die Bezeichnung „Leptit“ vorziehen, welche an die Aehnlichkeit des Gesteins mit dem „Leptynit“ erinnert oder einen neuen Namen: Gneissit, welcher besser seine Verwandtschaft mit dem Gneiss hervortreten lässt.

schon erwähnt, ist auch das Einfallen ein gleiches. Die Mächtigkeit der Ablagerung, wo dieselbe nicht offenbar gefaltet ist, wechselt in dem Gebiet zwischen 0,5—1,4 km auf eine Strecke von ungefähr 13 km. Indessen setzt sich diese Schicht gegen Südosten bis zum Ifösee herab und in nordwestlicher Richtung vermuthlich bis zum Nordende des Immelsees hinauf fort; ihre ganze Länge beträgt daher wahrscheinlich über 20 km. An den verschiedenen Punkten wechselt die Beschaffenheit des Gesteins sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung nicht unbedeutend.

In der Südhälfte des Gebietes besteht der unterste Theil der Ablagerung aus einem wenig mächtigen grüngrauen Glimmerschiefer, welcher nach oben zu allmählich in einen ziemlich glimmerarmen Quarzit übergeht.

Dieser ist im Allgemeinen im unteren Theile der Ablagerung vorherrschend, wird jedoch nach Norden zu reicher an Glimmer und geht stellenweis in Glimmerschiefer über. Ausserdem wird die Farbe, welche sonst glänzend weiss oder hellgrau ist, nach dieser Richtung hin oft schön rosenroth. Dem Quarzit sowie auch dem Glimmerschiefer fehlt, soweit ich beobachten konnte, der Feldspath; das Gestein besteht hauptsächlich aus Quarz und weissem Glimmer und enthält in der Regel sehr zahlreich eingesprengte Körner von Magnetit und bisweilen auch von Eisenglimmer.

Die beiden letztgenannten Mineralien treten an einigen Stellen im unteren Theile des Quarzites zu kleinen Lagern angereichert auf. Auf dem grössten derselben, welches vermuthlich kaum einen Meter Mächtigkeit besitzt, beruht die Anlage der nunmehr aufgegebenen Grube Westanå, und hier ist auch der Fundort für die eingangs erwähnten seltenen Mineralien. Einen halben Kilometer südlich von dieser Grube traf ich im Quarzit einige bis Decimeter dicke Schichten, welche durch Eisenglimmer und Magnetit schwarzgrau gefärbt sind. Auch scheint der Eisenglimmer in etwas grösserer Menge sich 2,5 km nordwestlich von der Grube anstehend zu finden, obgleich es mir hier nicht geglückt ist, ihn an ursprünglicher Lagerstätte sondern nur in der Lokalmoräne aufzufinden. Alle drei Fundorte liegen ungefähr in demselben geologischen Niveau und sind auf der beigegeführten Karte als Eisenerz bezeichnet worden, obgleich von praktischem Gesichtspunkte aus nur das Vorkommen bei der Grube diesen Namen verdient. Im übrigen finden sich in diesem Gestein an mehreren Stellen kleinere, ein bis ein paar Millimeter dicke Schichten von Magnetit und Eisenglimmer.

Ungefähr in der Mitte des Glimmerquarzites oder auch etwas höher hinauf kommt ein Lager von weissgrauem Glimmerschiefer vor, welches weiter unten näher beschrieben werden

soll. In diesem Lager wurde das Conglomerat 0,6 km west-südwestlich von der Grube und ungefähr 0,5 km von der Grenze des Glimmerquarzites gegen den dichten Gneiss angetroffen. Westlich von dem Conglomerat führenden Glimmerschiefer folgt wieder etwas Quarzit und darüber wahrscheinlich von neuem Glimmerschiefer.

Diese Schichtenfolge innerhalb des Glimmerquarzites kann man sowohl bei der Grube Westanå, als auch in der Gegend nordöstlich von Esperyd beobachten. Auch weiter gegen Norden kann man sie, wenn auch nicht so deutlich, auffinden, da der Quarzit hier oft in Glimmerschiefer übergeht und da ausserdem sichere Leitschichten fehlen.

Was die Schichten betrifft, welche nach Westen zu auf den Glimmerquarzit folgen, so verhalten sie sich in dem nördlichen und südlichen Theile des Gebietes etwas verschieden. In ersterem bestehen sie überwiegend aus rothem oder zuweilen grauem, feinkörnigen Gneiss, welcher nach dem Namen der Bauernhöfe, um die herum er hauptsächlich auftritt, als Dyneboda-Gneiss bezeichnet werden könnte. Längs der ganzen Grenze scheint er im Streichen und Fallen mit dem Glimmerquarzit übereinzustimmen, und aus diesem Grunde ist es wahrscheinlich, dass er letzteren concordant überlagert. Im Dyneboda-Gneiss fanden sich an einer Stelle nahe der Grenze gegen den Glimmerquarzit kleinere Lager von dunkeltem Glimmerschiefer und dichtem Gneiss sowie an einigen Punkten, etwas mehr von der Grenze entfernt, kleine Einlagerungen von Dioritschiefer. Dieser enthält nach der von Dr. E. SVEDMARK gütigst ausgeführten mikroskopischen Analyse ¹⁾ vorwiegend Plagioklas und Hornblende nebst Titanit, Epidot und Apatit, während Magnetit zu fehlen scheint.

Die Gegend westlich hiervon ist noch nicht näher untersucht, weshalb ich, bis dies geschehen ist, eine Besprechung derselben aufschiede.

Im mittelsten Theile des Gebietes ist das Niveau, welches dem Dyneboda-Gneiss entspricht, mit losen Erdschichten bedeckt, und im Uebrigen ist der Raum für dasselbe hier nur ein sehr beschränkter, da das Liegende und Hangende desselben sich in diesem Gebiete einander sehr nähern.

Im südlichen Theile dieser Gegend entsprechen dem Dyneboda-Gneiss theils Dioritschiefer, theils ein feinkörniger, hier im allgemeinen grauer Gneiss mit schwarzem Glimmer. Weiter gegen Südwesten, gerade nördlich von Klagstorp, scheint der Gneiss am östlichen Fusse des Berges gegen das Hangende hin

¹⁾ Sämmtliche für diesen Aufsatz benutzten Dünnschliffe sind in der schwedischen geologischen Landesuntersuchung angefertigt worden

allmählich weissen Glimmer zu erhalten und reicher an Quarz zu werden, um schliesslich in weissen Glimmerquarzit überzugehen, der nicht wenig an die unter diesem Namen bereits oben beschriebenen Gesteine erinnert. Das Lager ist nur auf eine kurze Strecke entblösst und kommt gerade an der westlichen Grenze der hierhergehörenden Schiefer vor, welche nach den hier belegenen Bauerhöfen Klagstorp-Schiefer genannt werden könnten.

Wie aus der Karte ersichtlich, tritt der Dioritschiefer in drei getrennten Partien auf, welche im Uebrigen durch die Beschaffenheit des Gesteins und durch ihre muthmassliche Mächtigkeit, sowie durch die kuppige Form ihrer Berge und deren Lage längs derselben Abdachung der gegen Westen sich ausdehnenden Anhöhen einander sehr gleichen. Nach einer mikroskopischen Untersuchung Dr. SVEDMARK's enthält der Dioritschiefer sowohl in seiner nördlichen als auch in seiner südlichen Partie überwiegend Plagioklas und Hornblende nebst Magnetit, Titanit und Apatit; Epidot ist nicht selten in dem nördlichen Gebiete, besonders in dem südwestlichen Theile desselben; Quarz tritt untergeordnet in dem nördlichen aber ziemlich reichlich in dem südlichen Vorkommen auf. Dieses letztere sowie auch der Gneiss nördlich desselben wird von mehrere Meter breiten Pegmatitgängen durchsetzt.

Zweifellos sind es diese Vorkommen von bisweilen epidotreichem Dioritschiefer, welche ANGELIN als chloritartige Schiefer bezeichnet hat und von denen er sagt, dass sie möglicherweise Theile ein und desselben Lagers sein könnten, welches sehr gestört worden ist¹⁾. Hierfür spricht auch offenbar theils die gegenseitige Gleichheit der verschiedenen Partien, theils der Umstand, dass keine derselben über den Punkt hinaus sich verfolgen liess, wo die nächste beginnt, theils schliesslich, dass sich, wie bald gezeigt werden soll, aus anderen Gründen eine Berechtigung zu der Annahme ableiten lässt, dass einmal ein starker Druck in einer den vermutheten Verwerfungen ungefähr entsprechenden Richtung stattgefunden hat.

Gegenwärtig kenne ich nur einen Umstand, welcher gegen das Vorhandensein dieser Verwerfungen zu sprechen scheint. Bei Axeltorp, 4 km östlich von Klagstorp, trifft man nämlich weissen Glimmerquarzit ungefähr in der Verlängerung von der Streichungsrichtung des grossen Quarzitlagers, während man erwarten könnte, die Fortsetzung des grossen Quarzitlagers weiter westlich, unmittelbar im Liegenden der verschiedenen

¹⁾ Geol. öfversigts-Karta öfver Skåna med åtfölj. text. Lund 1877, pag. 64.

Parteien des Dioritschiefers, aufzufinden, wenn der Dioritschiefer überall Theile von demselben verworfenen Lager bildete. Indessen fehlt es nicht an Andeutungen, dass dem wirklich so ist, und in diesem Falle würde der Glimmerquarzit bei Axeltorp nur eine Einlagerung im liegenden dichten Gneiss sein. Einmal trifft man den letzteren noch ein ganzes Stück südlich von Axeltorp, wie es scheint sowohl unter als über dem dortigen Glimmerquarzit, und sodann habe ich gerade südwestlich von der nördlichen Partie des Dioritschiefers in einer Quelle, wie ich glaube, anstehenden Glimmerquarzit mit einem Fallen von 30° gegen Nordost angetroffen. Sowohl die Lage des Fundortes, als auch die deutlich stark widersinnige Schichtenstellung stimmen wohl mit der Annahme von den Verwerfungen überein. Schliesslich deutet die Topographie sowohl im Näsümthal, als auch auf der ungewöhnlich gleichförmigen und ebenen Eskekärraude in der südöstlichen Ecke der Karte eher darauf hin, dass der lockere Glimmerquarzit hier ansteht, als dass die Klagtorp-Schiefer sich bis hierher erstrecken sollten.

In jedem Falle ist es wahrscheinlich, dass die nördlichste Partie des Dioritschiefers den Glimmerquarzit unmittelbar und gleichmässig überlagert, und nach meinen bisherigen Erfahrungen ist es sehr annehmbar, dass alle im Vorhergehenden erwähnten geschichteten Bildungen, die man vielleicht passend als Westanå-Schiefer bezeichnen könnte, zusammen eine concordante Schichtenfolge bilden.

Sie haben gemeinsam mehrere bedeutende Störungen erlitten. Ausser der grossen Faltung, durch welche sie ihre gegenwärtige steile Stellung erhielten und welche ungefähr in WSW — ONOlicher Richtung stattfand, haben sie auch eine Fältelung erfahren, welche das Lager mehr in der Streichungsrichtung zusammendrückte und vermuthlich ungefähr in NW — SOlicher Richtung wirkte. Spuren von diesem Druck zeigen sich am deutlichsten in der Umgebung des Bäensees (Grönhaltsee), wo sowohl der Glimmerquarzit, als auch der graue und schwarze, dichte Gneiss nebst dem Dyneboda-Gneiss in einer Weise zusammengepresst sind, welche am besten durch die Karte anschaulich zu machen sein dürfte.

Neben dieser Faltung der ganzen Schichtenfolge kann man hier an mehreren Stellen beobachten, dass die Schichten im kleinen gefaltet sind, bisweilen in besonders schönen fast rechtwinkligen Falten. An einer Stelle nördlich vom Bäensee, wo auf der Karte das nördlichste Zeichen für das Streichen der Transversalschieferung eingetragen worden ist, kommt im Glimmerquarzit eine Art durch einseitige Faltung entstandene Transversalschie-

ferung vor, eine Erscheinung, die von HEIM „Ausweichungsclavage“¹⁾, von REUSCH „Kruskloiv“²⁾ genannt worden ist und welche dadurch entsteht, dass beständig die eine Seite der Falten, welche in den angrenzenden Schichten gerade vor einander liegen, in einer bestimmten Richtung quer gebogen sind, wodurch viele kleine Glimmerflächen in parallele Ebenen zu liegen kommen, welche die Schichtung quer schneiden, ein Umstand, der diesem Gestein eine krause Kluftfläche verleiht. Sie ist im Gegensatz zu der von HEIM abgebildeten Form nicht rechtwinklig gegen den Druck, der die Faltung hervorrief und weicht hierdurch von der wirklichen echten Transversalschieferung ab, die andererseits an den übrigen in der Karte bezeichneten Punkten beobachtet wurde. Die Transversalschieferung deutet überall auf einen Druck hin, der in NW — SO licher Richtung wirkte.

Zu den Structurformen, welche durch Verschiebungen innerhalb des festen Gebirges zu Stande gekommen sind, kann möglicherweise auch die eigenthümliche und besonders ausgeprägte geradstengelige Structur gerechnet werden, welche im Glimmerschiefer besonders in der Gegend nordöstlich von Esperyd vorkommt, gerade dort, wo das Glimmerquarzitlager sich nach Osten zu umbiegt. Der Schiefer ist hier oft so stengelig, dass die Schichtung unsichtbar wird, und das Gestein sich nach der Stengeligkeit ebenso leicht in allen Richtungen spalten lässt, und gerade solche Stellung wählt man als Steinbrüche für die vermuthlichen Wetzsteine. Der Vortrag, welchen REUSCH im Herbst 1885 auf dem Geologencongresse in Berlin über Druck- und Streckungsphänomene im Schiefer von Bergen hielt, erweckte bei mir den Gedanken, dass auch die stengelige Structur im Westanågebiet auf Streckung beruhe, und wie aus dem Folgenden hervorgehen dürfte, hat man guten Grund zu der Annahme, dass das Lager hier wirklich gerade in der Gegend gestreckt wurde, wo die Stengeligkeit vorkommt. Freilich hatte ich nicht mehr, als eine einzige Beobachtung über das Fallen der Stengeligkeit gemacht, so dass ich die Richtigkeit dieser Erklärung nicht näher prüfen konnte. Ich habe indessen auf der Karte sowohl diese Beobachtung eingetragen, als auch diejenigen über das Streichen und Fallen der Transversalschieferung, wobei ich die von REUSCH bei erwähnter Gelegenheit vorgeschlagenen Zeichen anwandte.

Südwestlich von den oben beschriebenen Westanå-Schiefern

¹⁾ Mechanismus der Gebirgsbildung. Basel 1876, Bd. 2, pag. 54 und den Atlas, pl. XV, Fig. 11.

²⁾ „Silurfossiler og pressede Konglomerater i Bergensskifrene“. Univ. program f. 1883. Kristiania 1882, pag. 45 u. 46 mit Fig. 30.

tritt ein grobkörniger, sehr oft röthlicher, granitischer Gneiss auf, welcher eine ansehnliche Ausbreitung besitzt und zu dem grossen Gneissgebiete des südwestlichen Schwedens zu gehören scheint. Er bildet den Gebirgsuntergrund unter anderem im ganzen südlichen Theile des Kirchspiels Wånga, nach welchem ich ihn im Folgenden benennen werde. Dieser Gneiss steht oft in grossen Flächen zu Tage und bildet, abgesehen von dem Iföcklack und dem Wångaberge, eine ganze Menge sehr markirter Berghöhen nördlich vom Ifösee, woselbst er auf der ganzen Strecke die Grenzschiefer der Westanå-Schiefer gegen Westen und Südwesten bildet.

Hinsichtlich seiner Lagerungsverhältnisse scheint er jedoch von den genannten Schiefen abzuweichen. Das Fallen ist freilich auch innerhalb des Wånga-Gneisses im Allgemeinen steil gegen Westen und Südwesten, und das Streichen stimmt ziemlich gut überein mit der Grenze des Gesteins, jedoch scheint letztere mehrere der erwähnten Schiefer abzuschneiden, weshalb ich auch anfangs vermuthete, dass der Wånga-Gneiss, welchem ausserdem eine deutliche Schichtung sehr oft fehlt, möglicherweise eine Decke von streifigem Granit sein könnte. In demselben hatte ich auch an mehreren Stellen kleinere Partien von feinkörnigem Gneiss angetroffen, welche recht wohl an Bruchstücke im Granit erinnerten, aber, wie ich im letzten Sommer beobachtete, in der That gepresste Theile von Linsen und Lagern eines feinkörnigen Gneisses waren, der an mehreren Stellen am nördlichen Strande des Ifösees in Wechselagerung mit dem Wånga-Gneiss beobachtet wurde. Ferner tritt auf den Inseln im Ifösee sowohl gebänderter Gneiss als auch Dioritschiefer auf, welche beide deutlich mit dem Wånga-Gneisse concordant sind.

Was die Stellung der letzteren zu den vorher beschriebenen Schiefen betrifft, so kann dies schwerlich mit voller Sicherheit angegeben werden, bevor nicht ein grösserer Theil der Grenze zwischen denselben untersucht worden ist. Indessen ist es schon jetzt am wahrscheinlichsten, dass der Wånga-Gneiss die übrigen Schiefer nur scheinbar überlagert. Wenn das Fallen bei ersterem flach wäre, so hätte man an eine discordante Ueberlagerung denken können, aber, wie die Verhältnisse liegen, ist es wohl wahrscheinlicher, dass der Wånga-Gneiss dicht an und etwas über den vermuthlich jüngeren Schiefen aufgedrückt wurde. Mit einer solchen Ansicht stimmt es wohl überein, dass, wie oben bemerkt wurde, der südliche Theil der Schiefer gerade vor dem Wånga-Gneiss in einem Bogen gleichsam fortgedrückt worden ist, so dass der Dyneboda-Gneiss und die Klagstorp-Schiefer in selbiger Gegend bedeutend dünner werden und dass eine so grosse Discordanz zwischen diesen

und dem Wånga-Gneiss sich findet, welche sonst schwer zu erklären wäre. Auf eine solche Pressung kann möglicherweise auch ein Theil der Streckungs- und Pressungserscheinungen zurückgeführt werden, welche im Glimmerquarzit beobachtet worden sind und vermuthlich auch die Verwerfungen in den Klagstorp-Schiefern, falls sie wirklich sich finden sollten. Dass in diesem Gebiete ganz gewaltige Pressungen stattgefunden haben, geht übrigens schon aus der aufgerichteten Stellung sämmtlicher Schichten hervor. Ausserdem verdient es vielleicht hervorgehoben zu werden, dass der angenommene Druck in SW—NOlicher Richtung gewirkt haben muss, mithin rechtwinklig gegen die Rücken des Urgebirges, welche die Provinz von NW. nach SO. durchziehen.

Wenn nun die Verhältnisse in diesem Gebiete anzudeuten scheinen, dass die Westanå-Schiefer nur scheinbar vom Wånga-Gneiss überlagert werden, so fehlen auf der anderen Seite die Gründe nicht ganz und gar für die Annahme, dass das grosse Gneissgebiet des südwestlichen Schwedens, mit welchem der Wånga-Gneiss vermuthlich zusammenhängt, jünger ist, als das wechselvolle Urgebirge im südöstlichen Theile des Landes, zu dem die Westanå-Schiefer geographisch gehören.¹⁾

Was nun die Schlüsse über das Alter des Gneissgebietes betrifft, welche aus dem ausschliesslichen Vorkommen des Hyperites in diesem Gebiet gezogen werden können, so ist es zwar bemerkenswerth, dass dieses Gestein bisher niemals östlich von der Grenze des Gneissgebietes gefunden wurde, aber es muss auf der anderen Seite hervorgehoben werden, dass dasselbe ebensowenig in einer Entfernung, die weiter ist als etwa 30 km westlich von der genannten Grenze angetroffen wird. Dies wäre jedoch leicht erklärlich, wenn in diesem Gebiete die Hyperitzone das älteste wäre und westlich von jüngeren Gneisslagern bedeckt würde; aber nach Dr. A. E. TÖRNEBOHM²⁾ scheint das Gegentheil der Fall zu sein, so dass man nach dieser Richtung zu ältere Lager findet. Da nichtsdestoweniger hier kein Hyperit angetroffen ist, so ist es offenbar, dass die Ausbreitung desselben gegen Westen schon ursprünglich begrenzt war; und daraus geht direct hervor, dass seine Abwesenheit auch östlich von der Grenze gegen die Granitformationen keineswegs beweist, dass diese jünger sind als der hyperitführende Gneiss, da die scharfe Grenze ja gleichwohl an dieser Seite ursprünglich sein kann.

¹⁾ Siehe die „geol. öfversigtskarta“ im Maassstab 1 : 1000000, S. G. U. Ser. Ba, No. 4.

²⁾ Beskr. till geol. öfversigtskarta ö. mell. Sveriges bergslag. Blatt No. 4, pag. 52.

Das Auftreten von Hyperit in einer nur etwa 10 km breiten, jedoch wenigstens 400 km langen, wenn auch oft auf gewisse Strecken unterbrochenen Zone, welche auf ihrer ganzen Ausdehnung der Grenze des Gneissgebietes folgt, ist zwar nicht leicht zu erklären, wenn man nicht vielleicht als Ursache hiervon grossartige Spaltensysteme längs einer uralten Bruchlinie in der Erdrinde annehmen kann.

Wenn man nicht der Meinung ist, dass der Gneiss jünger ist als die Granitformationen, so scheint überhaupt die auffallend scharfe und regelmässige geographische Grenze zwischen beiden Bildungen schwer zu erklären zu sein, und da östlich von derselben verschiedene Arten von Granit fast überall und in mächtigen Massen vorkommen, so ist es eigenthümlich, dass sie plötzlich und vollständig bei der in Frage kommenden Grenze aufhören und nirgends westlich von derselben in dem Gneissgebiet auftreten sollten, soweit dasselbe älter wäre als die Mehrzahl der Granite. Ungefähr dasselbe gilt für die dichten Gneisse und andere Bildungen, welche sich im Allgemeinen innerhalb des östlichen, aber niemals im westlichen Gebiete finden.

Uebrigens scheint die verschiedene Schichtenstellung in beiden Gebieten auch für das grössere Alter der Granitformationen zu sprechen, da hier die geschichteten Ablagerungen gewöhnlich in fast senkrechter Stellung zusammengepresst sind, während innerhalb der verschiedenen Theile des Gneissgebietes die Schichten an mehrfachen Stellen und über nicht unbedeutende Strecken nur schwach wellig gebogen und bisweilen sogar horizontal sind.

Indessen ist es ja möglich, dass man für diese Erscheinung eine andere Erklärung finden kann. Jedenfalls kann solchen allgemeinen und unsicheren Speculationen keine grössere Bedeutung zur Entscheidung der Frage über die Verhältnisse des Wänga-Gneisses zu den Westanå-Schiefern beigelegt werden. Ich habe dieselben jedoch erwähnen wollen, damit bei zukünftigen Untersuchungen auf die Lage der Schiefer längs der erwähnten bemerkenswerthen Grenzlinie Rücksicht genommen werden möge.

Wenn man das zusammenfasst, was im Vorhergehenden über die Schichtenfolge der Westanå-Schiefer gesagt worden ist, so scheint dieselbe von den jüngeren bis zu den älteren Schichten folgende zu sein:

Klagstorp-Schiefer:

{ feinkörniger grauer Gneiss,
Dioritschiefer.

Dyneboda-Gneiss:

{ feinkörniger, sehr oft rother
Gneiss mit kleinen Lagern
von Dioritschiefern.

Glimmerquarzit	}	Glimmerschiefer,
		Quarzit,
		Glimmerschiefer mit Conglomerat,
		Quarzit mit Eisenerz.
Dichter Gneiss	}	schwarzer, Hornblende-führender, dichter Gneiss,
		grauer, dichter Gneiss mit Lagern von Glimmerschiefer,
		grauer Gneiss, fast dicht.

Diese Schiefer liegen gleichsam eingeklemmt zwischen dem grauen Granit im Nordosten und dem rothen granitischen Wānga-Gneiss im Südwesten und mehrere Umstände deuten darauf hin, dass wenigstens das letztgenannte Gestein, welches die Schiefer scheinbar ungleichförmig überlagert, wirklich durch Pressung diese Lage erhielt.

Wenn aber die Stellung der Westanå-Schiefer zu den umgebenden Gesteinen gegenwärtig noch nicht ganz klar ist, so scheint indessen ihre gegenseitige Schichtenfolge ziemlich sicher festgestellt zu sein, und man wird daher die Annahme schwerlich umgehen zu können, dass wirklicher Gneiss in gleichförmiger Lagerung sowohl unter, als über den Schichten vorkommt, in welchen das Conglomerat gefunden wurde. Und diese Schichten deuten einen Zusammenhang mit den Gneissen sowohl im Hangenden, als im Liegenden auch durch die in denselben vorkommenden Einlagerungen von Quarzit und Glimmerschiefer an. Dass diese Schichtenfolge in ihrer Gesamtheit dem Urgebirge angehört, geht sowohl aus ihrer grossen Mächtigkeit als auch aus der Beschaffenheit der Gesteine hervor, sowie auch daraus, dass die Schichten an den mehr durchgreifenden Faltungen im Urgebirge theilgenommen haben, was dagegen nirgends der Fall ist bei den cambrischen und silurischen Schichten dieser Provinz.

In Folge der Bedeutung, welche das Conglomerat hierdurch für die Frage über die Bildungsweise der hierhergehörenden archaischen Schichten erhält, dürfte es angemessen sein, hier einen näheren Bericht über dasselbe zu geben.

Die Zusammensetzung des Conglomerates.

Wie oben erwähnt, wurde das Conglomerat 0,6 km west-südwestlich von der Grube Westanå aufgefunden. Gerade an der Kante eines Laubholzwäldchens tritt es hier in einem niedrigen von Nord nach Süd sich erstreckenden, 10—20 m breiten und gegen 90 m langen Hügel auf. Derselbe ist theilweise mit Moränengrus bedeckt, aber das Conglomerat ist, besonders

längs der östlichen Seite des Hügels, an etwa 10 Flächen entblösst, die eine Oberfläche von ungefähr 250 □m einnehmen.

Der Glimmerschiefer, welcher das Bindemittel des Conglomerates bildet, ist nicht so reich an Glimmer, wie man beim ersten Anblick vermuthen könnte. In frischem Bruch quer gegen die Schichtung gleicht er einem feinkörnigen Quarzit und könnte fast ebenso gut als Glimmerquarzit bezeichnet werden, unter welchem Namen ich alle zu jener Abtheilung gehörenden Gesteine zusammengefasst habe. Unter denselben ist gleichwohl das glimmerreichste als Glimmerschiefer bezeichnet worden, welcher Name auch am besten andeutet, dass derselbe mit pseudokrystallinischem, glimmerführenden Sandstein oder Quarzit nichts zu thun hat, sondern ein echter krystallinischer Schiefer ist, und zu diesen gehört das Bindemittel des Conglomerates. Ungefähr in der Richtung der Schichtung wird dasselbe von dünnen, aber auf grosse Flächen hin zusammenhängenden krausen und silberglänzenden Ueberzügen von weissem Glimmer durchsetzt. Der Quarz ist im Allgemeinen sehr feinkörnig, aber tritt bisweilen in ein oder ein paar mm grossen Körnern auf. Dieselben sind an einigen anderen Lokalitäten so allgemein im Glimmerschiefer vorhanden, dass derselbe eine gewisse äusserliche Aehnlichkeit mit den Knotenschiefern Sachsens erhält. Wie gewöhnlich im Glimmerquarzit und besonders im Glimmerschiefer kommt auch im Bindemittel des Conglomerates Magnetit in ziemlich reichlicher Menge und in oft 0,2—0,8 mm grossen Körnern vor. Derselbe ist an manchen Schichtflächen verwittert und giebt dort die Veranlassung zur Entstehung von gelben oder rothbraunen Flecken. Ebenso wenig wie in den übrigen Theilen des Glimmerquarzitlagers ist an dieser Stelle irgend ein Feldspath beobachtet worden.

Das Gestein ist ziemlich locker und leicht in der Richtung der Schichtung zu spalten; es zeigt auch eine Andeutung zur stengligen Struktur und hat durch seine helle weissgraue Farbe und seine glänzenden, krausen Glimmerflächen mit kleinen schwarzen Magnetitkörnern ein besonders charakteristisches Aussehen, welches für den Glimmerschiefer jener Gegend zum Unterschied von allen anderen mir bekannten Gesteinen in Schweden so charakteristisch ist, dass dasselbe bei Geschiebestudien als Leitblock von grossem Werthe sein kann.

Die Stellung des Conglomerates in der Schichtenfolge wird jedoch nicht nur durch die Lage der Felsflächen und die Beschaffenheit des Bindemittels angegeben, sondern auch durch die Schichtenstellung, welche in diesem Theile des Westanågebietes besonders regelmässig ist. Ebenso wie bei den benachbarten Felsflächen ist das Streichen ungefähr N.—S. und das Fallen 50°—70° nach West.

Die Gerölle scheinen ziemlich gleichmässig über die ganze Oberfläche des Conglomerates, wo dasselbe zu Tage tritt, vertheilt zu sein, mit Ausnahme von ein paar Stellen an der östlichen Seite des Hügels, wo sie scheinbar fehlen. Hier glaube ich auch discordante Schichtung im Glimmerschiefer beobachtet zu haben, und wenn diese Beobachtung sich bestätigt, so spricht dies auch für den klastischen Ursprung des Gesteins.

Am südlichen Ende des Hügels hat eine gerade Spalte die Schichtfläche des Conglomerates rechtwinklig abgeschnitten und die eine ebene Seite derselben bildet nunmehr einen Theil der Felsoberfläche. Auf derselben zeichnete ich mit Kreide einen Quadratmeter mit zwei Seiten von N. nach S., d. h. in der Streichungsrichtung und theilte denselben in vier gleich-grosse Felder.

Die Anzahl der Gerölle innerhalb der in den bezüglichen Himmelsrichtungen gelegenen Felder war folgende:

NW. 26 — NO. 24
SW. 45 — SO. 26

oder in einem ganzen Quadratmeter 121 Stück.

Die Grösse der Gerölle wechselt zwischen ein paar cm und 2 dm, obgleich 0,5 — 1,0 dm die gewöhnlichste ist. Ein einziges unter den aufgefundenen hat eine Länge von 4,5 dm, aber seine Breite beträgt nur 1,0 und seine Dicke 0,6 dm, es ist übrigens nicht gut abgerundet und dürfte vielleicht eher als ein Gesteinssplitter als ein Gerölle bezeichnet worden, jedoch war es gleich scharf von dem Bindemittel getrennt wie die anderen.

Die Form der Gerölle ist im Allgemeinen schön gerundet, nicht selten eirund oder oval mit zwei etwas abgeplatteten Seiten, ebenso wie die Steine am Meeresstrande. Von den auf der beige-fügten Tafel abgebildeten Geröllen gehören No. 1, 4, 5, 9, 12, 16 und 17 jenem regelmässigen Typus an, zu welchem wahrscheinlich ursprünglich die Mehrzahl von den Geröllen des Conglomerates zu rechnen ist, obgleich sie gegenwärtig etwas, wenn auch in der Regel nur unbedeutend, von demselben abweichen. Der Grund für diese abweichende Form liegt vermuthlich in dem starken Druck, welchem das Conglomerat ausgesetzt gewesen ist.

So traf ich unmittelbar aufeinander zwei Gerölle, von denen das eine in das andere eine scharf begränzte Grube eingedrückt hatte, welche ungefähr 2 mm tief und 25 mm lang und auf der beifolgenden Tafel auf der oberen Seite des Gerölles No. 3 angegeben worden ist. Aber auch auf einigen anderen der eingesammelten Gerölle sind ähnliche Eindrücke

beobachtet worden, besonders auf No. 13, dessen ganze obere Fläche concav und etwas uneben ist mit ganz scharfer Begrenzung, weshalb ich von Anfang an vermuthete, dass dasselbe seine Form durch Druck erhielt. Als ich nachher das abgeschlagene Ende des Gerölles schliiff, fand es sich, dass dasselbe Schichten von Magnetit enthielt, und wenn der Glimmerschiefer von den übrigen Theilen seiner Oberfläche entfernt wurde, zeigte es sich, dass die Schichten gleichförmig mit dem Eindruck gebogen waren, ein Umstand, der für meine Vermuthung über die Entstehung derselben zu sprechen scheint. Möglicherweise hat auch auf dem Geröll No. 15 der concave Theil, welcher auf der Tafel durch eine punktirte Linie bezeichnet worden ist, seine Gestalt durch Druck erhalten.

Dies ist wahrscheinlich auch der Fall gewesen mit einigen ihrer Gestalt nach flachgedrückten Geröllen, welche oft theils grössere, vermuthlich durch andere in der Nähe liegende Gerölle verursachte Einbuchtungen zeigen, theils kleinere, knotige Unebenheiten, die, wie man annehmen kann, auch bei der Pressung entstanden sind.

Schliesslich kommt unter den Geröllen ein mehr zusammengedrückter Typus vor mit Formen, welche denjenigen nicht ungleich sind, die entstehen, wenn man einen gerundeten, etwas abgeplatteten Thonklumpen in der Hand mässig zusammendrückt. Von den hierzu gehörenden Geröllen scheint bei einigen, wie bei No. 8 und 10 hauptsächlich das eine Ende zusammengedrückt zu sein, während dies bei anderen, wie bei No. 7 und 14 mit einem grösseren Theile des Gerölles der Fall zu sein scheint. Bei No. 7 sieht es fast aus, als ob etwas von dem Materiale des Glimmerschiefers beim Zusammendrücken des Gerölles in die Falte eingeklemmt wurde, die auf der Tafel am linken Ende des Gerölles eingezeichnet worden ist.

Auf der Oberseite von No. 14 kommen auf einer 40 mm breiten Fläche 5—15 mm lange, schön polirte Gleitflächen („Slickensides“) vor, aber da sie sich auf einem Theile des Gerölles befinden, welcher zu Tage trat, so ist es möglich, dass sie durch irgend eine spätere Verwerfung entstanden sind, obgleich es auch denkbar wäre, dass sie zur Zeit gebildet wurden, als die Gerölle gegen einander gepresst wurden.

Bisweilen trifft man Gerölle die mässig wie die sie umgebende Schicht gebogen sind; No. 10 auf der Tafel stellt ein solches dar, welches anscheinend bei der Pressung so sehr gebogen wurde, dass es brach, und dass das eine Ende desselben ungefähr 2 mm verschoben wurde, während die Schicht des Bindemittels ohne Unterbrechung an der Verwerfungsspalte vorbei fortsetzt. Diese Erscheinung deutet nicht darauf hin,

dass die Gerölle während der Pressung sonderlich aufgeweicht waren.

Dass das Conglomerat einem sehr starken Druck ausgesetzt gewesen ist, geht übrigens auch aus den Schliften hervor, die Herr Professor BRÖGGER die Güte hatte unter dem Mikroskope zu untersuchen. Es zeigte sich nämlich, dass sowohl in den Geröllen als auch im Bindemittel eine Menge Quarzkörner im polarisirten Lichte ein undulatorisches Auslöschchen besitzen.

Was die Beziehungen der Gerölle zu ihrem Bindemittel betrifft, so liegen sie mit ihrer platten Seite entweder wie No. 6 in der Richtung der Schichtung oder sie bilden, wie No. 12 und 17 einen grösseren oder kleineren Winkel gegen dieselbe. Gerade vor dem Gerölle sind die Glimmerlamellen des Bindemittels gewöhnlich unmittelbar an dasselbe gelagert, aber auf den Seiten biegen sie sich nach beiden Richtungen und umschliessen das Gerölle. Wenn dasselbe aus dem Conglomerat losgeschlagen wird, so ist in Folge dessen seine Oberfläche in der Regel gürtelförmig von einer dünnen Glimmerhülle umgeben, die dagegen an beiden Enden des Gerölles fehlt. Dies ist der Grund, weshalb das Bindemittel bedeutend fester mit den Enden des Gerölles zusammenhängt als mit dessen Seiten, und da der Glimmerschiefer im Querbruch dem Quarzit nicht unähnlich ist, so sieht es oft auf den ersten Blick aus, als ob viele der Gerölle an den Enden in schmale Streifen ausgezogen wären und als ob sie hier allmählich in den Glimmerschiefer übergingen. Dies ist jedoch, soweit ich beobachten konnte, niemals der Fall. Man kann die Gerölle oft leicht vom Glimmerschiefer freimachen durch vorsichtiges Klopfen mit einem Hammer, und alle die Gerölle, die ich näher untersucht habe -- durch zehn derselben habe ich mir geschliffene Querschnitte anfertigen lassen -- zeigen auf allen Seiten scharfe und deutliche Grenzen gegen das umgebende Bindemittel.

Was schliesslich die Zusammensetzung der Gerölle anlangt, so bestehen sie hauptsächlich aus Quarzit mit etwas wechselnder Farbe und Struktur und quarzitischem armem Eisenerz und farblosem Quarz. Unter 100 untersuchten Geröllen waren diese Gesteine folgendermaassen vertheilt:

Grauer Quarzit	90 pCt.
Grauer Quarzit mit Magnetitschichten	5 „
Weisser Quarzit	2 „
Schwarzgraues armes Eisenerz . . .	1 „
Farbloser Quarz	2 „
	<hr/>
	100 pCt.

Der Quarzit, aus welchem die meisten Gerölle bestehen, ist hinsichtlich seiner Farbe mehr oder weniger hellgrau und ganz feinkörnig, auch zeigt er gewöhnlich keine deutliche Schichtung. Seine Hauptmasse besteht aus Quarz, neben welchem Magnetit in der Regel in sehr reichlich eingesprengten Körnern vorkommt, während der Glimmer nur ganz untergeordnet aufzutreten scheint oder ganz fehlt.

Von besonderer Wichtigkeit sind die fünf Gerölle von jenem grauen Quarzit, in welchem deutliche Magnetitschichten vorkommen. Sie sind auf der Tafel wiedergegeben unter No. 2, 9, 13, 16 und 18. Bei dem Gerölle No. 2 kann man vier Schichten auffinden, sowohl in dem abgebildeten Querschnitt als auch auf der natürlichen Oberfläche. Von denselben sind die drei unteren nur schwach angedeutet, aber die oberste ist ungefähr 1,5 mm mächtig und hebt sich durch ihre schwarze Farbe sehr deutlich gegen das im Uebrigen hellgraue Gerölle ab. Bei No. 9 ist die obere Schicht ungefähr 2 mm dick, die untere dagegen nur dünn und ganz schwach ausgeprägt. Was No. 13 betrifft, so ist schon darauf hingewiesen, dass die besonders deutlichen Magnetitschichten, deren Mächtigkeit jedoch 1 mm nicht übersteigt, gleichförmig mit der eingedrückten Oberfläche des Gerölles gebogen sind. Bei No. 16 erscheinen zwei Magnetitschichten auf einem Theile der Oberfläche, die im Uebrigen zum grösseren Theile mit Glimmer überzogen ist. Von besonders grossem Interesse ist das Gerölle No. 18, welches wenigstens 30 oft wohl ausgeprägte Magnetitschichten enthält. Auf dem abgebildeten Querschnitte durch einen Theil des Gerölles treten diese nämlich in einer Weise angeordnet auf, welche, soweit ich sehen kann, kaum eine andere Ursache als die discordante Lagerung („current-bedding“) haben kann. Wenn man annimmt, dass die Schichtung zu unterst eine ziemlich horizontale Lage besitzt, bekommt sie weiter nach oben zu eine immer grössere Neigung schräg abwärts und einwärts gegen die Oberfläche des Schnittes und wird dann etwas über der Mitte des Gerölles unter einem Winkel von fast 20° von anderen Schichten quer abgeschnitten, welche schwach nach der entgegengesetzten Richtung geneigt sind. Noch etwas höher hinauf nähern sie sich allmählich wieder der horizontalen Lage.

Dass die hier erwähnten Magnetitstreifen längs wirklicher Schichten und nicht auf Spalten auftreten, scheint theils daraus hervorzugehen, dass sie niemals einander kreuzen, ob schon mehrere derselben, wie bei No. 18, unter einem ganz schiefen Winkel zusammenstossen, theils daraus, dass sie in der Regel nicht scharf begrenzt sind, sondern als mehr oder weniger zusammenhängende Zonen hervortreten, bisweilen sogar

nur als Streifen zerstreuter Körner, und sich, wie es scheint, von der angrenzenden Schicht nur durch einen höheren Magnetitgehalt unterscheiden. Nicht selten ist der Quarzit zwischen den verschiedenen Magnetitschichten ungleich dunkel, was auch darauf hindeutet, dass das Gestein geschichtet ist.

Ferner muss hervorgehoben werden, dass all' die erwähnten Schichten sich quer durch die Gerölle hindurchziehen und von ihrer Oberfläche abgeschnitten werden, ohne dass in der Nähe derselben sich irgend eine Veränderung in der Mächtigkeit und Richtung zeigte.

Bei denjenigen Geröllen, nämlich No. 13 und 16, welche zwei sich gegenüber liegende abgeplattete Seiten besitzen, liegen diese in fast der gleichen Ebene wie die Schichtung (der Gerölle), wie dies ja oft bei Rollsteinen von geschichteten Gesteinen der Fall ist.

Die in der Tabelle besonders angegebenen beiden weissen Quarzitgerölle zeichnen sich sowohl durch einen aussergewöhnlich grossen Glimmergehalt, als auch durch ihre Farbe und die damit zusammenhängende Armuth an Magnetit aus, im Uebrigen besitzen sie jedoch dieselbe Körnigkeit wie der graue Quarzit.

Das eine Gerölle, welches, obgleich es noch nicht analysirt worden ist, unter dem Namen eines armen Eisenerzes aufgeführt wurde, ist in Folge seines Reichthums an Eisenglimmer und Magnetit von schwarzgrauer Farbe. Dieselben treten in zahlreichen, wenn auch selten über 0,1 mm grossen Körnern auf.

Schliesslich sind zwei Gerölle als farbloser Quarz aufgeführt worden und diese zeichnen sich durch eine mittelgrobe Structur und durchscheinende bis zu 5 mm grosse Quarzkörner aus. Dagegen ist in denselben Magnetit nicht beobachtet worden, weder mit blossem Auge, noch unter dem Mikroskop.

Was nun die Herkunft der verschiedenen Gerölle betrifft, so will ich darauf hinweisen, dass ich bereits die Mehrzahl meiner Proben von den Gesteinen jener Gegend gesammelt hatte, ehe ich das Conglomerat auffand und vor allen Dingen ehe ich dazu kam, die Gerölle näher zu untersuchen. Aus diesem Grunde konnte ich nicht besonders nach solchen Proben suchen, welche mit diesen übereinstimmen; ausserdem ist zu bemerken, dass das feste Gebirge in der Umgebung sehr mit Erde bedeckt ist. Unter solchen Verhältnissen sollte man kaum erwarten, dass sich einige von den Geröllen mit gewissen fest anstehenden Gesteinen identificiren liessen. Dies lässt sich indessen thun und die Gleichheit zwischen der Mehrzahl der Gerölle und der Proben von Gesteinen des

Liegenden ist so schlagend, dass man schon jetzt mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen kann, dass alle Gerölle von zerstörten Theilen der hierhergehörigen Lager herzuleiten sind.

Ebenso wie die Mehrzahl der Gerölle aus feinkörnigem grauem Quarzit besteht, so ist derselbe auch bei weitem überwiegend unter den Gesteinen des Liegenden vertreten, und er hat hier dieselbe Farbe und Körnigkeit sowie denselben Magnetitgehalt und bei einigen Proben einen im hohen Grade gleichen Habitus. Bei anderen scheint derselbe sich nur dadurch von den Geröllen zu unterscheiden, dass der Glimmergehalt in dem anstehenden Quarzit noch etwas grösser ist, aber dies ist möglicherweise den verschiedenen Umständen zuzuschreiben, unter welchen der Glimmer, der vermuthlich ganz und gar secundär ist, im Conglomerat und in den Quarzitlagern gebildet wurde.

Ferner habe ich im Quarzit des Liegenden, und bisher nur in diesem, an mehreren Stellen kleine Schichten von Magnetit angetroffen, die ihrem Aussehen und ihrer Mächtigkeit nach denen sehr ähnlich waren, welche in den Geröllen beobachtet wurden.

Auch die weissen Quarzitgerölle erinnern nicht wenig an einige Proben vom Liegenden, obgleich der Glimmer in letzterem mehr gleichmässig vertheilt ist.

Das einzeln aufgefundene Gerölle von Eisenerz gleicht in hohem Grade den kleinen Lagern dieses Gesteins, welche ich bereits von der Gegend südlich der Grube erwähnt habe, wenn auch hier der weisse Glimmer und der Eisenglimmer etwas reichlicher vorhanden ist, was stets auf den oben angeführten Gründen beruhen dürfte.

Was schliesslich die Quarzgerölle betrifft, so lässt sich ihr Ursprung wahrscheinlich von solchen, einige Decimeter breiten Quarzgängen ableiten, welche noch jetzt im Liegenden des Quarzits zu beobachten sind und welche, wie ich mich erinnere, ebenso wie die erwähnten Gerölle sich durch eine körnige Structur auszeichnen. Von diesen Gängen habe ich jedoch leider keine Proben mitgenommen. In einer Stufe von Quarzit aus ihrer unmittelbaren Nachbarschaft habe ich indessen einen ganz kleinen, 2—3 mm breiten Quarzgang gefunden und in einem aus demselben gefertigten Dünnschliff hat mir Herr Prof. BRÖGGER unter dem Mikroskop gezeigt, dass der Quarz sowohl im Quarzit als auch in dem Gange einem starken Drucke ausgesetzt gewesen ist, weil derselbe im polarisirten Lichte eine undulatorische Auslöschung aufweist, und weil mehrere auseinandergesprenkte Quarzindividuen feinen zertrümmerten Quarz in den Zwischenräumen enthielten. Dies scheint mit der Annahme übereinzustimmen, dass

die Quarzgänge so alt sind, dass sie Material zu dem Conglomerat liefern konnten. In diesem Falle mussten sie offenbar die Pressungen erleiden, welchen die Schichten jener Gegend nach der Bildung des Conglomerates ausgesetzt waren. Im Zusammenhang hiermit kann erwähnt werden, dass im Gerölle No. 18 ein kleiner Quarzgang von ungefähr 2 mm Breite angetroffen wurde, welcher die Schichtung durchsetzt. Da das ganze Gerölle nicht erhalten geblieben ist, so kann es freilich nicht entschieden werden, ob der Gang auch den umgebenden Glimmerschiefer durchsetzt, jedoch ist dies wenigstens nicht an der mitgebrachten Hälfte des Gerölles der Fall, und ich habe im Uebrigen sonst keine Gänge im Bindemittel des Conglomerates beobachtet.

Alle bisher beobachteten Gerölle lassen sich daher wahrscheinlich von den Gesteinen ableiten, welche das Conglomerat zunächst unterlagern, während dagegen in demselben vermuthlich Gerölle von tiefer herab in der Schichtenfolge vorkommenden Gesteinen fehlen. Letztere gingen, wie aus der concordanten Lagerung hervorgeht, zur Zeit vor der Bildung des Conglomerates sicherlich innerhalb der Nachbarschaft nicht zu Tage aus und konnten somit damals keine Denudation erleiden.

Im Vorhergehenden ist nur von dem Conglomerat die Rede gewesen, soweit es an seinem eigentlichen Fundorte vorkommt, es kann aber auch weiter nach Nordwesten zu verfolgt werden, einmal durch Blöcke und schliesslich in einer 0,3 km entfernt anstehenden Felsfläche. Hierdurch wird es sehr wahrscheinlich, dass das Conglomerat in der Streichungsrichtung eine ungefähre Länge von 0,5 km besitzt. Die erwähnte Felsfläche ist 10—20 m lang, fast ganz eben und sehr schön in der für jene Gegend herrschenden Richtung von N. 4° O. (345°) geschliffen. Die Schichten streichen hier ungefähr N. 45° W. und fallen mit 70° gegen SW. Der südwestliche, hangende Theil der Felsfläche besteht aus hellgrauem Glimmerquarzit, der nordöstliche dagegen aus Glimmerschiefer, welcher dem Bindemittel des Conglomerates von der oben beschriebenen südlichen Localität gleicht, und gerade an diesem Theile der Felsfläche kann man die Fortsetzung des Conglomerates nachweisen.

Im Glimmerschiefer liegen hier nämlich einzelne kleine runde Quarzgerölle eingestreut, jedoch so dünn, dass man vermuthlich nicht einmal eins auf jeden Quadratmeter findet. Dieser Umstand mit der Thatsache verglichen, dass keins der Gerölle mehr als einige Centimeter im Durchschnitt besitzt, scheint anzudeuten, dass dieser Theil des Lagers in etwas tieferem Wasser abgesetzt wurde, wohin die Wogen nur Sand und kleinere Steine herabspülen konnten.

Nachdem nun über die Lagerungsverhältnisse und die Zusammensetzung des Conglomerates berichtet worden ist, erübrigt es noch, einige Worte über die zunächst liegenden Schlüsse zu sagen, welche aus dem Vorhergehenden zu folgen scheinen. Zuerst soll jedoch eine Zusammenstellung der hauptsächlichsten Gründe gegeben werden, welche dafür sprechen, dass das in Frage stehende Gestein ein wirkliches Conglomerat ist.

Die in demselben vorkommenden Gerölle könnten einmal in situ gebildet sein und in diesem Falle entweder auf chemischem Wege als Concretionen, oder auf mechanischem durch Zertrümmerung von gewissen Schichten, oder aber sie sind auf Kosten von älteren Ablagerungen entstanden als echte, durch das Wasser abgeschliffene Rollsteine, denn von vulkanischen Bomben oder von irgend einer Art Breccienbildung kann hier wohl nicht die Rede sein.

Dass die Gerölle keine Concretionen sind, scheint daraus hervorzugehen:

- a. dass ihnen jede Spur von concentrischer Struktur fehlt;
- b. dass ihre Längsachsen oft einen grösseren oder kleineren Winkel gegen die Schichtung des Bindemittels bilden;
- c. dass Gerölle von beträchtlich verschiedenem Aussehen und verschiedener Zusammensetzung unmittelbar auf einander liegen.

Dass die Gerölle nicht gebildet wurden in situ durch Zertrümmerung von gewissen Schichten, sei es durch Zerpressung, Faltung oder Zusammenziehung, scheint daraus zu folgen:

- a. dass innerhalb der ganzen untersuchten Gegend nirgends im Glimmerschiefer irgend welche Schichten von der Gesteinsart der Gerölle beobachtet werden konnten;
- b. dass, wenn sie deutliche Schichtung zeigen, diese stets quer durch das Gerölle hindurchgeht und sich an der Oberfläche derselben nicht die geringste Spur zeigt, dass sie durch Zerdrückung eines Lagers sich gebildet haben sollten;
- c. dass irgend welche Faltungen, welche jene Lager zertrümmert haben könnten, nicht beobachtet worden sind, weder im Conglomerat noch innerhalb des regelmässigen Schichtenaufbaues der zunächst gelegenen Gegend;
- d. dass sie in der südlichen Lokalität stellenweis so gehäuft und in der nördlichen so zerstreut auftreten,

sodass sie schwerlich aus zertrümmerten Schichten entstanden sein können;

- e. dass schliesslich die nicht selten besonders schön und auf allen Seiten gerundete Form schlecht mit einer solchen Entstehungsweise übereinstimmt.

Man scheint daher nur schwer den Schluss vermeiden zu können, dass die gerundeten Einlagerungen wirkliche durch Wasser abgeriebene Rollsteine sind, und hierfür spricht besonders:

- a. ihre Vertheilung in dem Lager, die auf eine Sortirung nach der Schwere hindeutet;
- b. ihre wohlgerundete Form, oft mit zwei etwas abgeplatteten Seiten, welche bisweilen parallel der Schichtung liegen, aber oft auch quer gegen dieselbe;
- c. ihre Zusammensetzung aus mehreren verschiedenen Gesteinsarten, welche sich alle in der Nähe, in den unterliegenden Schichten anstehend wiederfinden.

Wenn man dieselben als echte Rollsteine anerkennt, so scheint daraus unmittelbar zu folgen, dass der Glimmerschiefer eine metamorphosirte klastische Gesteinsart ist, vermuthlich ein Sandstein, und mit fast gleichgrosser Wahrscheinlichkeit gilt dasselbe für das ganze Glimmerquarzitlager. Eine directe Stütze dafür, dass auch der Quarzit ein Sandstein gewesen ist, scheint das Gerölle No. 18 zu liefern, soweit die oben mitgetheilte Deutung seiner Struktur als discordante Lagerung richtig ist.

Der grosse Quarzgehalt des Glimmerquarzites deutet darauf hin, dass der letztere vorwiegend aus Quarzsand gebildet wurde, und dies wiederum macht es wahrscheinlich, dass die archaischen Schichten, welche das Material zu demselben lieferten, schon lange Zeit hindurch, als dies geschah, über der Meeresoberfläche einer seculären Verwitterung ausgesetzt gewesen sind, welche übrigens bei dem vermuthlich warmen Klima jener Periode ohne Zweifel weit stärker als jetzt wirkte, wodurch dann auch der Quarz in grosser Menge angehäuft werden konnte, während die übrigen Mineralien verwitterten und vor sowie bei der Umlagerung zum grösseren Theile fortgeschwemmt wurden.

In wie weit auch die übrigen Westanå-Schiefer, wie der dichte Gneiss, der Dyneboda-Gneiss und die Klagstorp-Schiefer, einen ähnlichen Ursprung wie der Glimmerquarzit besitzen, kann gegenwärtig nicht direct bewiesen werden, wenn dies auch in Folge des nahen Zusammenhanges zwischen all' diesen Schiefen sehr annehmbar erscheint. Ebenso muss es bis auf weiteres ganz unentschieden gelassen werden, ob der Dioritschiefer mög-

licherweise einen Theil seines Materiales durch Eruptionen erhalten haben kann und in diesem Falle eine metamorphosirte Tuffbildung wäre.

Jedenfalls scheint das Westanå-Conglomerat zu beweisen, dass mächtige Lager von metamorphischer Natur sehr tief herab in den Bildungen vorkommen können, welche bei uns unter dem gemeinsamen Namen „Urgebirge“ zusammengefasst zu werden pflegen. Und wenn man bedenkt, wie leicht die unbedeutenden Conglomeratflächen hätten übersehen werden können, so zeigt dies, wie vorsichtig man bei Fragen sein muss, welche die Entstehung des Urgebirges betreffen.

Es scheint auch nicht ganz undenkbar zu sein, dass man in Schweden sowohl als auch in anderen Theilen der Erde, dass sogenannte Urgebirge in eine jüngere Gruppe von bisweilen nachweisbarer metamorphischer Natur wird eintheilen können und in eine ältere Gruppe, über deren Ursprung es schwerer ist, sich eine Meinung zu bilden, aber welche in jeder Hinsicht dem wirklichen „Urgebirge“ näher steht.

Bis auf weiteres hat indessen das Westanå-Conglomerat ohne Zweifel seine grösste Bedeutung darin, dass es noch einen Beweis für die Möglichkeit einer der wichtigsten Voraussetzungen der Entwicklungstheorie zu liefern scheint, dadurch dass es zeigt, dass schon vor der cambrischen Periode lange Zeiträume verflossen sind, in denen Sedimente unter Verhältnissen abgesetzt wurden, welche denen der Jetztzeit gleichen und welche in keiner Weise für tiefer stehende organische Wesen ungeeignet zu sein brauchten, wenn auch Spuren von solchen, der Natur der Sache gemäss, schwerlich sich erhalten konnten, vor allem in so stark metamorphosirten Lagern, wie die in Frage stehenden es sind.

Bemerkungen zur Tafel.

Die Gerölle sind photographisch auf ungefähr $\frac{1}{6}$ der natürlichen Grösse verkleinert, und die so erhaltenen Conturen auf der Tafel eingezeichnet worden.

No. 10 und 18 sind jedoch später eingetragen; ihre geschliffenen Querschnitte sind zuerst direct auf Papier abgedruckt und darauf mit einem Transporteur auf die angegebene Skala verkleinert.

Die Fehler, welche bei der Gravirung entstanden sind, sind im Allgemeinen ganz unbedeutend. No. 4 hat jedoch eine etwas zu unregelmässige Form erhalten und gleicht in Wirklichkeit mehr No. 5; der obere Theil von No. 13 ist ausserdem ungefähr 0,5 mm zu niedrig, wodurch die eingedrückte

Gestalt an der Oberfläche des Gerölles nicht hinreichend hervortritt.

Die schwarzgestreifte Hülle um No. 6, 9, 10, 11, 12 und 17 bezeichnet den anhängenden Glimmerschiefer, dessen Schichtung schematisch angegeben worden ist.

Bei No. 2, 6, 10 und dem mittleren Theil von 18 ist der Querschnitt durch die Gerölle abgebildet worden. Die meist ovalen Figuren auf No. 3 und 9 sind auch Querschnitte, jedoch etwas schräg gesehen.

Die Linien auf der Oberfläche von No. 13 und 16 und auf dem Schnitt durch No. 2, 9 und 18 bedeuten Magnetit-schichten, und diese werden bei No. 18 von einem kleinen Quarzgang durchschnitten.

Die Pfeile auf der Oberfläche von No. 14 bedeuten Gleitflächen.

Abgesehen von No. 2, 3 und 18, von denen grössere Theile fehlen, sind die übrigen Gerölle mit einer ihrer flacheren Flächen abgebildet worden mit Ausnahme von No. 6, 10, 11, 12, 13 und 17, welche von der Seitenfläche betrachtet dargestellt worden sind.

Zur näheren Erläuterung der Grössenverhältnisse der Gerölle mögen hier die Maasse derselben rechtwinklig gegen die auf der Tafel abgebildete Oberfläche mitgetheilt werden:

No. 1 ... 1,5 cm,	No. 7 ... 2,7 cm,	No. 13 ... 6,5 cm,
2 ... 2,0 +	8 ... 4,0	14 ... 6,0
3 ... 3,6 +	9 ... 5,0	15 ... 6,5
4 ... 2,8	10 ... 2,0 +	16 ... 6,3
5 ... 2,8	11 ... 3,0 +	17 ... 11,5
6 ... 2,4 +	12 ... 6,0	18 ... 7,5 +

Die Kartenskizze ist von der Skala 1:50000 verkleinert worden; in Folge des engen Raumes ist nur ungefähr die Hälfte von den ausgeführten Beobachtungen über das Streichen eingetragen worden, und diese bezeichnen ungefähr ein Sechstel von den beobachteten Felsflächen.

Die Profile sind construirt worden mit Hülfe von Karten und Beobachtungen über das Fallen, welch' letzteres mit Linien und nebenstehender Gradzahl bezeichnet worden sind. Felsflächen zu Tage bei oder in der Nähe des Profiles sind in demselben mit dem Zeichen — angegeben worden.

Z u s a t z.

Nachdem die schwedische Ausgabe vorstehenden Aufsatzes bereits gedruckt war, habe ich bei Schleifung von einem Gerölle einige Beobachtungen gemacht, die hier erwähnt werden mögen.

Das Gerölle besteht aus hellgrauem Quarzit mit deutlichen Magnetitschichten, von denen die grösste, 0,5 mm mächtige, rings um das Gerölle sichtbar ist. Auf einer Stelle sind die nahezu geraden Schichten von einer kleinen aber sehr deutlichen Spaltenverwerfung mit 3 mm Sprunghöhe durchsetzt. Diese konnte sowohl auf dem einen Querschnitte als auf der Längsseite beobachtet werden (längs a—b und b—c auf der nebenstehenden Figur.)¹⁾ Sie muss vor der Abrundung des Gerölles und vor der Absonderung desselben vom Muttergestein entstanden sein, denn die Oberfläche des Gerölles hat an der Verwerfung keinen Antheil.

Ausser einem kleinen 0,4 mm breiten Quarzgang, der die Verwerfungsspalte (a—b—c) ausfüllt, kommt noch ein anderer (d—e) an dem entgegengesetzten Ende des Gerölles vor, der überall ungefähr 2,5 mm breit ist und an der Oberfläche des Gerölles auf einmal aufhört, ohne den angrenzenden Glimmerschiefer (bei e) zu durchschneiden. Auch dieser Gang ist deshalb augenscheinlich eher gebildet, als das Gerölle seine abgerundete Form und seine Lage im Conglomerat erhielt.

Wie aus der Figur hervorgeht, ist das Gerölle ziemlich oval abgerundet und zweiseitig abgeplattet. Die grösste Axenebene ist indessen nicht ganz plan, sondern etwas rechtssinnig windschief verdreht, was ohne Zweifel damit zusammenhängt, dass auch die Magnetitschichten um etwa 10° in derselben Richtung verdreht sind. Da die abgeplatteten Seiten des Gerölles garnicht parallel mit der Schichtung sind, scheint es sehr unwahrscheinlich, dass eine gewundene Lage der Schichten im Muttergestein die Ursache der schiefen Form sein könnte. Viel wahrscheinlicher ist die Annahme, dass die Schiefheit sowohl in Form als in Structur eine Folge des ungleichförmigen Druckes ist, den die Gerölle im Conglomerat aufeinander ausgeübt haben.

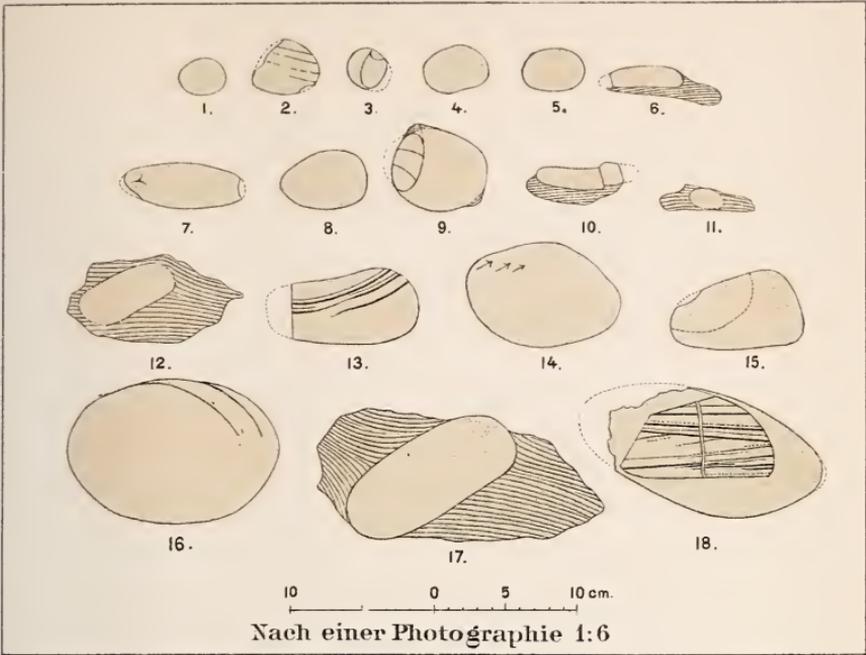
¹⁾ Die beiden geschliffenen Querschnitte und die Mitte der Längsseite sind direct vom Gerölle auf Papier abgedruckt und im Maassstabe von 1:4 der natürlichen Grösse mittelst Zinkotypie photographisch wiedergegeben.

Damit stimmt sehr gut überein, dass man gerade da, wo bei dieser Erklärung die grösste Spannung stattgefunden haben müsste, zwei Spalten findet ($x - y - z$), längs deren das verdrehte Ende des Gerölles um 0,7 mm verschoben ist. Diese Spalten durchziehen sowohl die oben erwähnten Quarzgänge und die ältere Verwerfung, als auch eine anhaftende Partie des Glimmerschiefers und sind somit entstanden, nachdem das Gerölle in das Conglomerat eingebettet war.

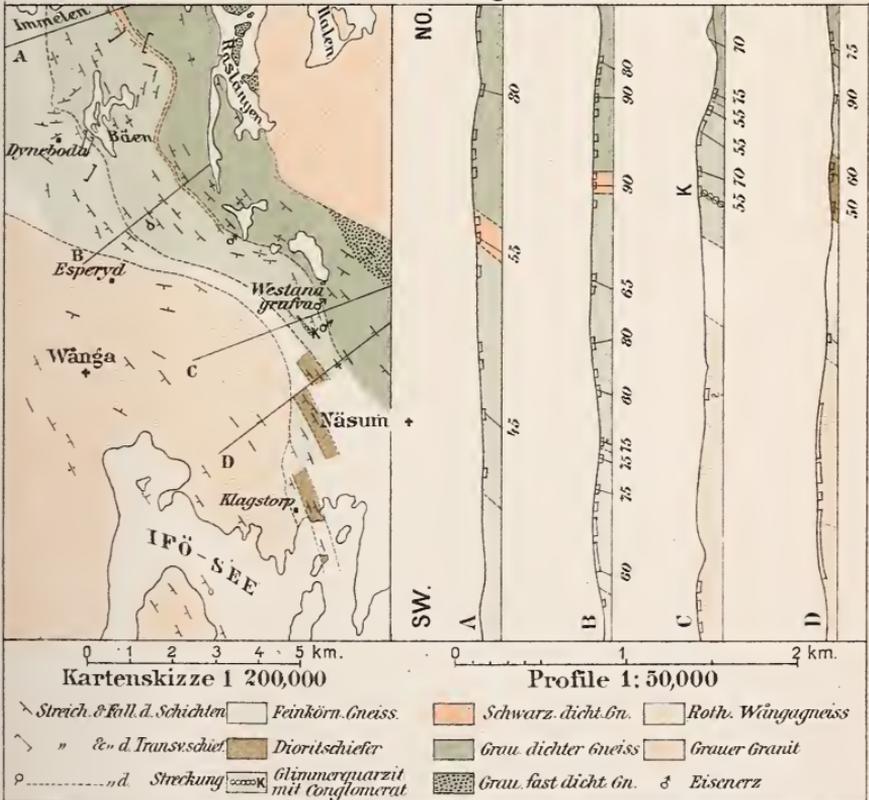
Wenn man das Obige zusammenfasst, dürfte man folgende Abschnitte in der Ausbildung dieses Gerölles auseinander halten können:

1. Bildung der Schichten im Muttergestein,
 2. Erhärtung der Schichten im Muttergestein,
 3. Verwerfung um 3 mm im Muttergestein,
 4. Infiltration von Quarz im Muttergestein,
 5. Denudation des Muttergesteins und Abrundung des Gerölles,
 6. Schiefpressung des Gerölles und Verwerfung um 0,7 mm,
 7. Metamorphose des Bindemittels und des Gerölles.
-

Gerölle aus dem Westanaconglomerat.



Das Westanagebiet



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: [38](#)

Autor(en)/Author(s): Geer Gerard de

Artikel/Article: [Ueber ein Conglomerat im Urgebirge bei Westanå in Schonen. 269-294](#)