

# Eine untersilurische Litoralfacies bei Locknesjön in Jemtland

VON

**Carl Wiman.**

(Hierzu eine Karte.)

---

## Einleitung.

Die hiermit publizierte Kartenaufnahme ist wegen der stratigraphischen, bathymetrischen und genetischen Deutung eines eigentümlichen Trümmergesteins, des sog. »Lofstarsten« und anderer mit diesem genetisch zusammenhängenden Gesteine und Erscheinungen unternommen worden.

Durch das wohlwollende Entgegenkommen des Herrn Ingenieur A. WIMAN erhielt ich eine Kopie eines Teils der »Rikets allmänna kartverks stomkarta« in 1 : 50,000, Section »Bräcke«, welche im Sommer 1897 zusammengesetzt wurde. Für das ganz ausgezeichnete Kartenmaterial, das ich also zu meiner Verfügung hatte, und welches meine Untersuchung sehr erleichterte und beschleunigte, sage ich Herrn Ingenieur A. WIMAN meinen herzlichsten Dank.

Nach einer kurzen historischen Übersicht behandle ich im folgenden zunächst die normale Ausbildung der kambrisch-silurischen Lager innerhalb des Kartengebietes, dann die Geotechnik, worauf ich zur Besprechung des »Lofstarsten« übergehe.

Die Höhenziffern sind der »Karta öfver trakten kring Östersund« entnommen.

## Historisches.

1885. A. G. HÖGBOM: Glaciala och petrografiska iakttagelser i Jemtlands län. Praktiskt Geologiska Undersökningar i Jemtlands län. I. S. G. U. Ser. C. N:o 70 p. 8.

Der »Lofstarsten« wird als »ein Konglomerat, welches Steine aus Augengranit, Kalk, Alaunschiefer, Quarzit und Diabas etc. enthält und

*Bull. of Geol. 1899.*

bald grob, bald fein ist», erwähnt. Zwei Profile aus dem Gebiet meiner Karte werden geliefert, Fig. 3 und 4.

1886. A. G. HÖGBOM: Om förkastningsbreccior vid den Jemtlandska silurformationens östra gräns. Geol. Fören. Förhandl. Bd. 8.

In einem Nachtrage zu diesem Aufsatz erwähnt der Verfasser, dass A. ERDMANN, der Gründer der Geologischen Landesuntersuchung, schon 1868 in einem Tagebuch Breccien aus dieser Gegend erwähnt, die er bei den Dörfern Tand, Gottand und Kloxåsen beobachtet hat. Es dürften dies Geschiebe entweder aus »Lofstarsten« oder aus der mit diesem verbundenen alten Verwitterungsbreccie gewesen sein.

A. G. HÖGBOM konstatiert, dass der See Locknesjö durch post-silurische Verwerfungen gebildet ist, und teilt mehrere Profile und Kartenskizzen mit. Verwerfungsbreccien sind vielfach beobachtet worden. In dieser Arbeit wird der »Lofstarsten« Seite 354 mit folgenden Worten erwähnt.

»Südlich von Loke besteht der Berggrund aus grauem und rotem Ortocerenkalk, nebst einem charakteristischen Konglomerat, in der Gegend »Lofstarsten« genannt, welches das Grundlager der Formation auszumachen scheint. Dieses Konglomerat, welches bei den Sennhütten zwischen Loke und Bergböle am besten ausgebildet ist, ist bald sehr feinkörnig, gleich einem von Kalk zusammengekitteten (dichten) Sandstein, bald grob mit bis zu kopfgrossen Steinen aus Granit, Quarzit und den südlicher anstehenden Schiefen nebst einem gewöhnlich sehr umgewandelten Diabas. Gegen Süden, gegen Bergböle zu, scheint das Konglomerat in den grauen Ortocerenkalk überzugehen, welcher mitunter Steine und Blöcke von Granit enthält. Das Konglomerat ähnelt an ein paar Stellen zusammengekittetem Granitgrus, beispielsweise nördlich und östlich von der Sennhütte, die am Ufer zwischen Loke und Bergböle liegt.»

1894. C. WIMAN: Über die Silurformation in Jemtland. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. N:o 3, Vol. II 1893. Seite 10.

»Südlich von Loke im Kirchspiel Lockne sieht man grauen Ortocerenkalk, der Steine und Blöcke von Granit und anderen Gesteinsarten enthält (worunter auch grauer Ortocerenkalk), mit Bänken eines eigentümlichen feinkörnigen Konglomerats wechsellagernd. An anderen Stellen in der Nähe scheint das Konglomerat allein zu herrschen und wird gröber, so dass es mitunter kopfgrosse Stücke von Granit, Quarzit und Diabas enthält. Auch Scherben von Alaunschiefer kommen darin vor. Ich habe trotz vielen Suchens keine Versteinerungen darin gefunden. Aus stratigraphischen Gründen muss es jedoch eine Faciesbildung des Ortocerenkalks sein.»

1894. A. G. HÖGBOM: Geologisk beskrifning öfver Jemtlands län. S. G. U. Ser. C. N:o 140.

P. 56 sagt der Verfasser: »Am See Locknesjö geht der graue und rotgraue Ortocerenkalk in ein eigentümliches Konglomerat über, dadurch dass er grössere oder kleinere Gerölle aus Granit, Diabas, schwarzem Schiefer und auch grauem, dichtem Kalkstein aufnimmt. Dieses Konglo-

merat ist seinerseits am nächsten mit dem in dieser Gegend vorkommenden sog. »Lofstarsten« verbunden, welcher als eine Abänderung desselben aufzufassen ist und dessen Bindemittel wesentlich aus grauen Kalkspatkörnern besteht. Die Lage dieses Konglomerats direkt auf dem Grundgebirge zeigt, dass zwischen der Absetzung der kambrischen Alaunschiefer und des Ortocerenkalks hier eine Denudation stattgefunden hat.»

Eine Analyse des Lofstarsten ergab.

Ca CO <sub>3</sub> . . . . .	41.81	%
Mg CO <sub>3</sub> . . . . .	0.68	»
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.164	»

1897. H. HEDSTRÖM: Till frågan om fosforitlagrens uppträdande och förekomst i de geologiska formationerna. Geol. Fören. Förhandl. Bd. 19.

Der Verfasser benutzt den »Lofstarsten« als Kriterium der bathymetrischen Natur des Ortocerenkalks.

1897. J. G. ANDERSSON: Om fosforitbildning och fosforitförande sediment. Geol. Fören. Förhandl. Bd. 19.

Der Verfasser meint, dass die stratigraphischen Verhältnisse des »Lofstarsten« noch zu wenig bekannt seien, um über die bathymetrischen Verhältnisse Aufschluss zu geben.

1897. C. WIMAN: Kambrisch-silurische Faciesbildungen in Jemtland. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. N:o 5. Vol. III 1896.

Das etwaige Alter des Lofstarsten wird auf die untere Hälfte des Ortocerenkalks beschränkt.

## Die normale Entwicklung der Gesteinsarten innerhalb des Gebietes.

### Grundgebirge.

Die hieher gehörigen Gesteine wurden von mir nicht untersucht, und ich habe sie auf der Karte mit nur einer einzigen Farbe bezeichnet. Im weit überwiegenden Teile herrscht ein Granit, der nach HÖGBOMS oben citierten Arbeiten, zu dem in diesen Gegenden herrschenden sog. Råfsundgranit gehört. Hierzu kommen in den östlichen Teilen der Karte am Locknessee etwas Diabas und die sog. Lockneschiefer, betreffs deren ich auch auf HÖGBOMS oben erwähnte Arbeiten verweise.

### Kambrischer Arkos.

Dasselbe Gestein, das unterhalb des Bingsta Klint im Kirchspiel Berg ein dünnes Lager auf dem Grundgebirge unterhalb der Alaunschieferterrasse bildet, welche am Fusse des Quarzitabhanges sich findet, (1894) habe ich in dieser Gegend bei Mon und Kloksåsen in Näs wiedergefunden, und zwar

bildet es hier ein 1 bis 2 Decimeter mächtiges Lager, das an solchen Stellen am Fusse der Alaunschieferabhänge zu Tage tritt, wo die Denudation die alte präkambrische Abrasionsfläche blossgelegt hat.

Das Gestein ist gut geschichtet und besteht aus einem fein- oder mittelkörnigen Arkos von mehr oder weniger gerundeten Körnern von Quarz sowie verschiedenen Arten von Feldspat. Es hat mit den später zu erwähnenden Trümmergesteinen nichts gemein, ist viel älter als diese und dürfte überall in der Gegend die Unterlage des Alaunschiefers bilden, obwohl es infolge seiner unbedeutenden Mächtigkeit nur selten blossgelegt ist, da gerade das alte Abrasionsplateau bis an die Alaunschieferterrassen grösstenteils von Mooren oder versumpftem Waldland bedeckt ist.

### Alaunschiefer.

Der Alaunschiefer kommt überall an den Steilen der Plateauberge im westlichen Teile das Kartengebietes vor, wo er bis zu 30 Meter hohe, steil abfallende Terrassen bildet, über die der überliegende Ortocerenkalk mit bisweilen steilen Wänden emporragt. Übrigens tritt der Alaunschiefer bei Skute in Näs zu Tage, wo im Sommer 1897 aus unbekanntem Grunde ein Schacht in demselben eröffnet worden, sowie an ein paar Stellen am Öhntjärnsbache entlang, nämlich nördlich von der Brücke, die nach dem östlichen Kalkofen von Tand führt, und auf dem Grundstück von Bleka westlich von dem genannten Dorfe.

Obwohl das Kartengebiet zu dem durch die Faltung der Hochgebirge nicht beeinflussten Teile des Silurs gehört, weist doch der Alaunschiefer recht oft eine Runzelung im kleinen auf, z. B. nordöstlich von Mon und bei dem östlichen Kalkofen von Tand.

Der Strich des Schiefers ist am öftesten grau, aber schwarzer Strich ist nicht selten, wie beispielsweise bei Kloxåsen und Skute. Der oft stark bituminöse Geruch hat zu mehreren bisher fehlgeschlagenen Versuchen den Schiefer zu brennen Anlass gegeben. Stinkkalkellipsoide sind in der Regel nicht vorhanden. Bei Kloxåsen und am Ausfluss des Kultsees habe ich in Stinkkalkellipsoiden, an ersterer Stelle *Paradoxides oelandicus*, an letzterer *Parabolina spinulosa* und *Orthis lenticularis* gefunden, die beweisen, dass sowohl das *Paradoxides*- als auch das *Olenus*-Niveau vertreten ist. Da der Zweck des Kartierens ein ganz anderer war, verschwendete ich nicht viel Zeit daran, in den spärlichen Stinkkalkellipsoiden, die wirklich vorhanden waren, Fossilien zu suchen.

### Unterer Graptolitenschiefer.

Dieses Niveau dürfte wahrscheinlich überall zwischen dem Alaunschiefer und dem Ortocerenkalk zu finden sein. Das Aussehen desselben variiert ein wenig, vielleicht doch nur der Art, dass es auf verschiedenen Niveaus verschieden ist. Bei Loke, wo der Schiefer beim Graben eines

Brunnens zu Tage gefördert worden, war er schwarz mit grauem Strich und enthielt:

- Tetragraptus serra* BRGN.  
 » *quadribrachiatus* HALL.  
 » *fruticosus* HALL?  
 » sp.  
*Phyllograptus*, mehrere Formen.  
*Didymograptus suecicus* TBG.  
 » 3 sp.  
*Clonograptus tenellus* LNS.

An den Alaunschiefervorkommnissen bei Bleka, zwischen Mörkullatjärn und der Chaussee, bei Åsarne und an der Chaussee zwischen Viken und Sinnberg entlang war der Schiefer grünlich, enthielt Bälle und Lager von Kalk und ähnelte dem unteren Graptolitenschiefer bei Tossåsen im Kirchspiel Åsarne. Bei Mörkullatjärn fand ich *Phyllograptus* im Schiefer. Da das Lager wenig mächtig und nur in Profilen angetroffen ist, war auf der Karte keine besondere Bezeichnung desselben nötig.

### Der Ortocerenkalk.

Wie fast überall in Jemtland ausser bei Brunflo, ist der Ortocerenkalk auch hier ziemlich arm an Fossilien, so dass ich innerhalb des Kartengebietes keine paläontologischen Zonen habe unterscheiden können. Die Farbe variiert von rein grau durch verschiedene Nuancen hindurch bis zu rein rot, wie z. B. im Keile nördlich von Bergböle zu sehen ist. Bei Lappgrubban ist ein Steinbruch in einem grauen, krystallinischen Ortocerenkalk, welcher in unregelmässig schlierig und zackig geformten Partien so bituminös wird, dass er stellenweise in einen wirklichen Stinkkalk übergeht. Diese Formen des Ortocerenkalks weisen die gewöhnliche Bankung auf. Beim westlichen Kalkofen von Tand, am westlichen Ufer des Öhntjärn, sowie nahe am Alaunschiefer nördlich vom östlichen Kalkofen von Tand kommt ein an der Oberfläche rein grauer, im Bruch schwarzer, von weissen Kalkadern dicht durchzogener Kalkstein vor, der keine Spur von Schichtung zeigt, auch nicht das geringste Fragment irgend eines Fossils enthält. Auf der Karte habe ich auch diesen Kalkstein mit derselben Farbe als den Ortocerenkalk bezeichnet, obwohl ich weder einen petrographischen noch einen paläontologischen Beweis für die Richtigkeit dieser Annahme habe.

Wie aus der Karte ersichtlich ist, deckt der Ortocerenkalk weite Gebiete und muss daher, im grossen gesehen, horizontal liegen, aber trotzdem trifft man nur selten eine Stelle an, wo dies thatsächlich der Fall ist — nicht einmal in den schönen Plateaubergen bei Gäle — sondern die Schichtenlage ist im Gegenteil in ungewöhnlich hohem Grade gestört. Diese Thatsache dürfte indes, da keine bestimmte Streichungsrichtung vorherrschend ist, mit der Bildung der Gebirgskette im Westen in keinem Zusam-

menhang stehen, sondern beruht wohl darauf, dass der Kalkstein teilweise ausgelöst worden ist, wodurch überall Störungen entstanden, die so intensiv sind, dass es oft den Anschein hat, als ob der Kalkstein aus einer Menge durcheinander liegender Blöcke bestünde. Ausserdem haben — worauf ich weiter unten zurückkomme — die innerhalb des Gebietes zahlreichen Verwerfungen an gewissen Stellen dazu beigetragen, dem Ortocerenkalk seine gestörte Lage zu geben.

Ich führe hier unten einige zu praktischen Zwecken gemachte Analysen an, die mir vom Herrn Apotheker G. STRÖMBERG freundlichst mitgeteilt worden sind.

Probe I stammt aus den Kalkbergen von Glufsve und Öhntjärn, und die Analyse ist in der chemischen Station von Hernösand ausgeführt und unterzeichnet C. G. STROKIRK. Probe II stammt aus dem schwarzen, weissaderigen, ungebanteten Kalk von unbestimmtem Alter, und die Analyse ist unterzeichnet A. VERNER CRONQUIST. Probe III stammt ebenfalls aus dem Öhntjärnsberge, und die Analyse ist unterzeichnet: ERIK SCHOLANDER, Handelskemist Stockholm. Probe IV stammt aus Lappgrubban, und die Analyse ist in der chemischen Station von Sundsvall ausgeführt und unterzeichnet GUST. v. HEIDENSTAM.

	I	II	III	IV
Ca CO <sub>3</sub> . . . . .	94.82	91.2	97.43	96.52
Mg CO <sub>3</sub> . . . . .	—	1.9	—	—
Mg O . . . . .	1.41	—	—	0.34
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	0.72	—	—	0.98
Fe CO <sub>3</sub> . . . . .	—	2.7	—	—
Si O <sub>2</sub> lösl. . . . .	—	—	—	1.96
Unlöslich . . . . .	2.15	3.4	2.00	—
Organisches . . . .	—	0.4	—	—
	99.10	99.6	99.43	99.80

Ausser den oben geschilderten Ausbildungsformen weist der Ortocerenkalk auch mehrere andere auf, worauf ich unten bei der Besprechung des »Loftarsten« zurückkomme.

#### **Lager, Et. 4 in Norwegen entsprechend.**

Sämtliche Lager dieses Alters habe ich auf der Karte mit einer Farbe bezeichnet, obwohl diese bis auf einige wenige besonders angegebene Stellen einen graugrünen, unzusammenhängenden, splittelligen Schiefer mit Knollen und etwa decimeter-dicken Bänken von einem dichten, grünlichen, unreinen Kalkstein bezeichnet. Es ist dies dasselbe Gestein, in welchem ich vorher<sup>1</sup> bei Loke die Fossilien des Chasmopskalkes gefunden, welches aber hier vielleicht einen viel grösseren Teil von Et. 4 als den

<sup>1</sup> Kambr. sil. Faciesbildungen. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala Vol. III: Part I. N:o 5 1896.

Chasmopskalk vertreten dürfte. Innerhalb dieser Facies ist bald der Kalk, bald der Schiefer etwas überwiegend.

### Ogygiaschiefer.

Ein Teil des allerobersten Ortocerenkalks ist in einer Schiefergrube bei Gäle als Ogygiaschiefer mit grossen Kalkellipsoiden ausgebildet, in denen ich *Ogygiocaris dilatata* BRÜNN. var. *Sarsi* A. angetroffen habe. Die Lagerungsverhältnisse sind jedoch hier so unsicher, dass ich nicht zu entscheiden wage, ob der graue Ortocerenkalk, der hier den genannten Schiefer überlagert, in primärer Lage liegt.

### Chasmopskalk.

Wie oben hervorgehoben wurde, besteht der grössere Teil des grünlichen Kalkes mit Schiefer aus Chasmopskalk. Bei Loke habe ich in diesem Gestein, welches jedoch recht arm an Versteinerungen ist, *Asaphus ludibundus* TQT. und *Conularia pulchella* HOLM gefunden. Ausserdem sind in Blöcken von diesem Gestein *Chasmops* sp., *Asaphus ludibundus* TQT., *Illænus fallax* HOLM, *I. gigas* HOLM, *Trinucleus* sp. und *Caryocystis granatum* WBG. angetroffen worden. An mehreren Stellen bei dem östlichen Kalkofen von Tand, bei Lappgrubban, bei der Sennhütte von Öhntjärn u. s. w. sieht man diese Facies den Ortocerenkalk überlagern. Bei Lappgrubban kann man einen raschen Übergang zwischen dem Ortocerenkalk und der Facies des Chasmopskalkes beobachten, ein Übergang, der sich innerhalb weniger Bänke vollzieht.

Ausser diesen beiden Facies kommt beim östlichen Kalkofen von Tand ein dunkler Schiefer mit grossen Ellipsoiden vor, dieselbe Facies, die überall, wo ich in derselben Fossilien angetroffen habe, die eigentümliche Trilobitenfauna LINNARSSONS enthält<sup>1</sup>. Hier bei Tand habe ich indessen trotz vielem Suchen in den Kalkellipsoiden keine Fossilien gefunden, und aus dem Profil Fig. 5 lassen sich über das Alter des Lagers keine bestimmten Schlüsse ziehen, denn teils findet sich auf der einen Seite des Lagers, im Liegenden, die Facies mit graugrünem Kalk und Schiefer, die den Ortocerenkalk überlagert und daher normalerweise nicht unter der Facies mit grossen Ellipsoiden liegen dürfte, falls nun wirklich diese älter ist als der Chasmopskalk, eine Annahme, die dadurch wahrscheinlich wird, dass ich in dieser Facies kleine Exemplare von *Ogygiocaris* zusammen mit LINNARSSONS Trilobitenfauna gefunden habe<sup>2</sup>; teils liegt auf der anderen Seite des schwarzen Schiefers mit Ellipsoiden, und zwar in demselben Profil, der obengenannte graue Kalk von zweifelhaftem Alter.

<sup>1</sup> En egendomlig Trilobitfauna från Jemtland Geol. Fören. Förh. Bd. II, p. 491. 1875.

<sup>2</sup> Auch HOLM ist der Meinung, dass diese eigentümliche Trilobitenfauna zu dem Ogygiaschiefer gehört. Geol. Fören. Förh. 1897.

Ausserdem ist gerade diese Gegend von Verwerfungen durchzogen, die jede Schlussfolgerung auf Grund dieses Profils allein als unsicher erscheinen lassen.

Auf den Äckern des Dorfes Tand liegen grosse Steinhaufen von grösstenteils lokalen Blöcken, und unter diesen ist ein gradgespaltener, grünlicher, dem Schiefer des Chasmopskalkes sehr ähnlicher Schiefer recht häufig; da in diesem Schiefer Fragmente von *Trinuclaus* sp. das vielleicht am häufigsten vorkommende Fossil sind, ist es wahrscheinlich, dass das *Trinuclaus*-Niveau hier petrographisch an den Chasmopskalk sich anschliesst und nicht, wie im nördlichen Jemtland, an den Brachyopodenschiefer.

### Übersicht der Geotechnik.

Die Geotechnik wird in erster Reihe durch die grossen Verwerfungslinien bestimmt, die bereits HÖGBOM (1896) beschrieben hat, und die im Westen und Nordwesten das Senkungsfeld begränzen, von welchem der Lockneseesee wahrscheinlich einen Teil bildet. Diese grossen Hauptverwerfungen begränzen mehrere mehr oder weniger ausgeprägte Grundgebirgshorste, die topographisch den niedriger liegenden Silur dominieren.

Der grosse nördliche Horst, auf welchem die Dörfer Tand, Gottand und Byn gelegen sind, setzt sich weiter nach Norden und Nordwesten ausserhalb des Kartengebietes fort und wird ganz von kambrisch-silurischen Lagern umgeben. Die Gränzen selbst gegen den Silur sind hier nirgends blossgelegt, aber treten doch in der Topographie scharf genug hervor, um auf der Karte mit ziemlicher Genauigkeit gezeichnet werden zu können.

Die Grundgebirgspartie nördlich von Bergböle kann als ein besonderer kleiner Horst angesehen werden, im Osten und Westen von gesunkenen Silurpartien begränzt, aber selbst an der grossen Verwerfungsspalte entlang gesunken, die von dem Lockneseesee in nordwestlicher Richtung an Bergböle vorüber ungefähr bis zu dem östlichen Kalkofen von Tand sich hinzieht.

Die letztgenannte, ziemlich gradlinige Verwerfungsspalte ändert dann ihre Richtung oder trifft mit anderen Verwerfungen zusammen und setzt sich bis zu Kloxsåsen fort, wo sie sich endlich verliert, so dass auf der linken Hälfte der Karte die Gränze zwischen dem Grundgebirge und den kambrisch-silurischen Lagern eine typische Denudationsgränze ist. Im westlichen Teil der Karte bildet also der Silur die Höhen, während das Grundgebirge den Charakter einer flachen, niedrigen Waldgegend voll zahlreicher Seen und Moore hat.

Ausser diesen grossen Grundgebirgshorsten sind mehrere kleine konstatiert worden. Hierher gehören die vier Vorkommnisse bei Mörkullatjärn und Kloxsåsen, das Vorkommnis bei Djupdal, das verhältnismässig grosse Gebiet südlich von Öhntjärn und das südlichste der drei kleineren Vorkommnisse westlich von Öhntjärn. Von den übrigen acht kleinen, aus dem Silur emporragenden Grundgebirgshügeln sind die drei zwischen Lappgrubban und dem östlichen Kalkofen von Tand gelegenen wenigstens im



Norden durch eine grosse Verwerfung begränzt. Dagegen steht das Vorkommnis westlich von Djupdal, die beiden oberen Flecke westlich von Öhntjärn, derjenige südlich von Lappgrubban und der südöstlich von Loke, nahe am Ufer des Locknesees gelegene, mit Verwerfungen in keinerlei Zusammenhang.

Ziemlich bedeutende Steinhaufen von Granit hie und da in den Wäldern deuten darauf, dass das Grundgebirge an weit mehr Stellen, als man mit Sicherheit hat nachweisen können, durch den Silur emporragt.

Nach dieser allgemeinen Übersicht der Geotechnik gehe ich zu einer Erörterung der Verhältnisse an der grossen Verwerfung zwischen dem Locknesees und Kloxåsen über.

In dem Keile von den Gesteinsarten der silurischen Formation, der sich bis gegen Bergböle erstreckt, kommen roter und grauer Ortocerenkalk durcheinander vor, und zwar nach allen möglichen Richtungen fallend. Das

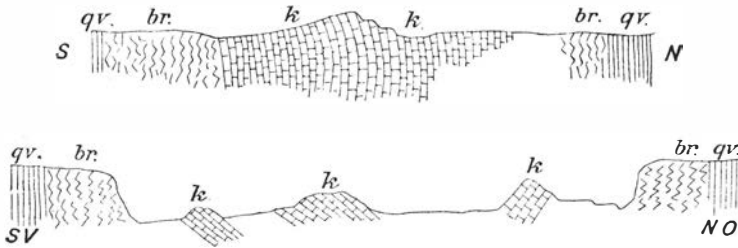


Fig. 1. Profile NW von Bergböle, resp. etwa 150 und 90 M. *qv.* Quarzit und Schiefer, *br.* Breccie, *k.* Ortocerenkalk (nach HÖGBOM).

Grundgebirge erhebt sich hier mit glatten, geraden, oft senkrechten Wänden über den Silur. Diese Abhänge bestehen aus einer mitunter bis gegen 25 M. breiten Zone von Verwerfungsbreccie. Letzteres Gestein kommt auch an ein paar Stellen am Ufer des Locknesees längs der Ostseite des Horstes nördlich von Bergböle vor. Ich teile hier nach HÖGBOM, (1886) der zuerst die dortigen Verhältnisse geschildert hat, ein paar Profile mit, von denen das eine sich ungefähr an der Gränzscheide nordwestlich von Bergböle entlang hinzieht, das andere quer über den schmalsten Teil der einspringenden Silurzunge läuft, wo das Senkungsgebiet so eng ist, dass eine erhebliche Partie von Ortocerenkalk zwischen den Verwerfungsabhängen und hangen geblieben ist derart, dass sie eine Brücke zwischen diesen bildet.

Es ist bemerkenswert, dass keine von den an die Verwerfung gränzenden kambrisch-silurischen Gesteinsarten irgendwo Material zu der Breccie geliefert hat. Diese Thatsache ist vielleicht durch die Annahme zu erklären, dass die Breccie gebildet worden ist, ehe die kambrisch-silurischen Lager längs dem Verwerfungsplane mit dem Grundgebirge in Kontakt gerieten.

Die Verwerfung längs der Westseite des Horstes nördlich von Bergböle bildet zwei scharfe v-förmige Einschnitte nach Südosten. Diese sind

es wahrscheinlich, durch welche HÖGBOM 1885 sein Profil quer gelegt hat. Weiter nördlich nach dem Locknesee zu verliert sich die Verwerfung, und die Formationsgränze geht in eine Denudationsgränze über.

Wir folgen dem grossen Verwerfungsabhang bis gegen Profil 4 auf der Karte. Die Verwerfung erscheint hier nicht als ein senkrechter Absturz, sondern nur als ein steiler Abhang. Dieser beginnt indessen nicht erst mit dem Grundgebirge, sondern diesem zunächst liegen schon die Silurgesteine ziemlich hoch, bedeutend über das sonst fast flache, zum grössten Teil aus Ortocerenkalk bestehende Plateau emporsteigend, auf welchem die Dörfer Mogårde, Östbyn, Tramsta, Bleka und Loke gelegen sind.



Fig. 2. Profil 4. 1. Grundgebirge, 2. "Loftarsten", 3. Ortocerenkalk, 4. Chasmopskalk.

Die hohe Lage des Silurs von Profil 4 lässt sich möglicherweise entweder daraus erklären, dass die Lager mitgeschleppt worden, was sonst innerhalb des Kartengebietes nicht der Fall zu sein pflegt, oder auch daraus, dass die grosse Verwerfung keine einheitliche ist, sondern aus mehreren kleineren, einander parallelen Verwerfungen besteht, obwohl man sie als einheitlich auffasst und die Verwerfung in die Gränzscheide zwischen dem

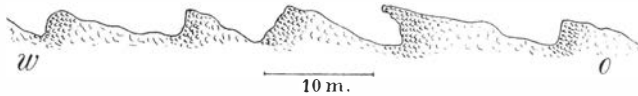


Fig. 3. Einschnitte ins Grundgebirge östlich von dem östlichen Kalkofen von Tand.

Silur und dem Grundgebirge verlegt, womit sie denn auch, im grossen gesehen, zusammenfällt.

Weiter gegen NW. bis an die Ecke östlich von dem östlichen Kalkofen von Tand erstreckt sich das obenerwähnte Silurplateau bis zu dem Grundgebirge und drängt sich sogar in Gestalt eines kleinen, von geraden, senkrechten Granitwänden begränzten Moores in das Gebiet des Granits hinein.

Auf dem kleinen Vorsprung westlich von dieser Silurbucht war die ganze Vegetationsdecke durch einen Waldbrand verheert und verbrannt worden. Der Felsboden bot hier einen besonders eigentümlichen Anblick dar, den obiges Profil veranschaulichen soll.

Der Boden besteht hier aus einer prekambrischen Verwitterungsbreccie des Granits, auf welche ich unten zurückkomme, und welche recent stark insoliert und gelockert ist. In der Richtung von Norden nach Süden verläuft mit regelmässigen Abständen von 10—20 Meter eine ganze

Reihe von nach Osten schwach abschüssigen, aber nach Westen senkrechten oder überhängenden, wellenförmigen Kämmen. Die Breccie ist am deutlichsten in den jäh abschüssigen Westseiten ausgebildet. Dieses System von Kämmen ist das vorherrschende, aber ausser demselben giebt es noch eines mit ungefähr doppelt so breiten Kämmen, die NW.—SO. verlaufend ihre jäh abschüssigen Seiten gegen SW. wenden. Ich wage es nicht, irgend eine bestimmte Erklärung dieser eigentümlichen Oberflächenformen vorzubringen. Es kann sein, dass hier eine Verwitterungserscheinung vorliegt, es lässt sich aber auch denken, dass der Felsboden gerade hier an

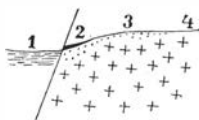


Fig. 4. Platte von Ortocerenkalk auf der Granitbreccie. 1. et. 4., 2. Kalkplatte, 3. Breccie, 4. Granit.

der Ecke, wo zwei Verwerfungsrichtungen zusammentreffen, mehr als gewöhnlich in vertikal stehende parallelepipedische Stücke zerstückelt ist. Für eine stärkere Zerstückelung des Gesteins gerade hier spricht auch das obenerwähnte kleine, von nicht weniger als vier verschiedenen Spalten begränzte, östlich von hier gelegene Senkungsfeld.



Fig. 5. Profil 5. 1. Granit, 2. Ortocerenkalk, 3. grünlicher Kalk und Schiefer, 4. Schiefer mit Ellipsoiden, 5. Kalk von unbestimmtem Alter, 6. Alaunschiefer.

Von diesem Punkte aus dürfte die Verwerfungsspalte nur 400 Meter der Gränze zwischen dem Granit und dem Silur folgen. Profil 5 durchschneidet diesen Teil. An der Gränze zwischen dem Granitgebirge und dem Silur östlich vom Profil 5 gewahrt man kleine, dünne unregelmässig begränzte Schollen von Ortocerenkalk, die am Granit wie festgeklebt sitzen; und ähnliches auch an Stellen, wo Gesteine der Et. 4 gegen den Granit gränzen.

Diese Platten von Ortocerenkalk können bis zu ein paar Dm. dick sein, und die Cephalopoden, die sie enthalten, liegen dann ganz unbeschädigt, mehrere Dm. lang.

Weiter nach Westen, wo die Karte eine grössere Silurpartie zwischen dem Verwerfungsabhang und der Grundgebirgsgränze zeigt, sind diese Platten von Silurgesteinen so mächtig, dass sie mehrere verschiedene Lager umfassen. Obgleich infolge der Erdbedeckung eine genauere Untersuchung nicht möglich war, ist es doch wenig wahrscheinlich, dass die

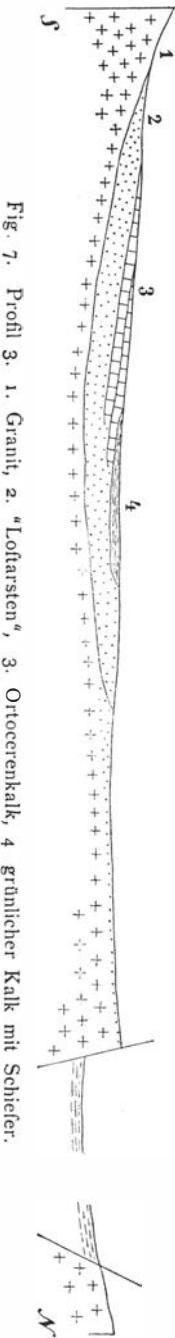


Fig. 7. Profil 3. 1. Granit, 2. "Lofarsten", 3. Ordovicenskalk, 4. grünlicher Kalk mit Schiefer.

Fig. 6. Horizontale Verschiebung bei dem Kalkbruch von Lappgrubban.

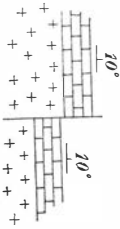
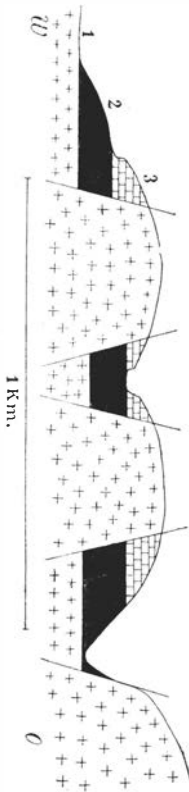


Fig. 8. Profil 1. 1. Grundgebirge, 2. Alaunschiefer, 3. Ordovicenskalk.



Lager innerhalb der Platte von Verwerfungen ungestört liegen. Im Kalksteinsbruche OSO. von Lappgrubban habe ich eine Verschiebung von etwa 3 Meter in wenigstens scheinbar horizontaler Richtung beobachtet.

Von dem senkrechten Absturz NO. von Lappgrubban habe ich der grossen Hauptverwerfung erst dann mit Sicherheit folgen können, wo sie an der Ecke südlich vom Frohngut Lappgrubban eine südliche Richtung einschlägt und sich als einheitlich zeigt, indem sich eine senkrechte, einen bis ein paar Meter hohe Granitwand plötzlich über einen ziemlich ebenen Sumpfboden erhebt, aus welchem spärliche Felsen von Silurgesteinen emporragen.

Bei Kloxsåsen liegen die Verhältnisse besonders klar und einfach. Hier habe ich denn auch feststellen können, dass die Verwerfungsspalte bei jeder Verwerfung nur eine einzige ist.

Das Profil, Fig. 8, durchschneidet zwei von den kleineren Horsten und eine nach Westen vorspringende Abstufung der grossen Granithöhe, auf welche in dem Thale des Grafbåcken, Djupdalen, eine kleine Partie horizontal liegenden Alaunschiefers sich stützt. Ungefähr  $1\frac{1}{2}$  Kilometer südöstlich von dieser Stelle ist die Verwerfung nicht mehr merkbar.

Ich gehe jetzt zu einer kurzen Besprechung von ein paar der kleineren Horste über. Was nun zunächst den verhältnismässig grossen Horst südlich von Öhntjärn betrifft, bildet dieser gegen Norden und Osten scharfe Absätze. Unterhalb dieser Absätze fallen die Silurlager bald von dem Granit, bald gegen

denselben, bald wird das Streichen durch den Verwerfungsabhang auf einmal abgeschnitten. Die östliche Gränze ist, im grossen gesehen, ebenso gerade wie auf der Karte, aber im Detail ist sie zackig und verzweigt, indem fast überall Platten von »Loftarsten« und Ortocerenkalk inner-

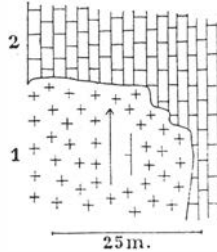


Fig. 9. Die nordöstliche Ecke des kleinen Horstes SW. von Öhntjärn.  
1. Granit, 2. Ortocerenkalk.

halb des Abhanges liegen geblieben sind. Die westliche und südliche Gränze dieses Vorkommnisses ist mit Erde bedeckt und kann möglicherweise eine Denudationsgränze sein. Der kleine, nördlichere ragt kaum merklich über den Moor empor, worin er liegt, ist aber nichtsdestoweniger sehr deutlich, indem die Ortocerenkalkbänke rechtwinklig gegen den Granit

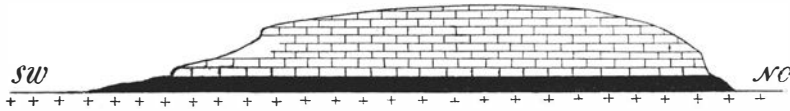


Fig. 10. Profil 2. Ein Denudationsgebirge bei Gäle. Bezeichnung wie in Fig. 8.

streichen und in einem schneidescharfen Kontakt durch die Verwerfungsspalte abgeschnitten werden.

Das gewöhnliche Aussehen der kleinen Granithügel, die infolge von Denudation durch den Silur in die Höhe ragen, ist kurz folgendes. In der Mitte tritt der Granit zu Tage, oft mit grossen Blöcken bedeckt; dann folgt häufig um denselben herum eine kleine, ringförmige Senkung, die ihrerseits von einem hohen Wall von Kalkblöcken umgeben wird, und erst ausserhalb dieses Walles findet sich fest anstehender Kalkstein.

Die Plateauberge bei Gäle habe ich bereits erwähnt und teile daher hier nur ein Profil durch einen derselben mit (Fig. 10).

Wenn der Ogygiaschiefer nun wirklich primär diese Lage im Ortocerenkalk einnimmt, so muss ein grosser Teil des unteren Ortocerenkalkes in diesem Profil fehlen, eine Annahme, die sich wohl auch mit anderen Erscheinungen bei der Absetzung des Ortocerenkalkes in Einklang bringen lassen dürfte. Ich komme unten darauf zurück.

### Der "Lofstarsten".

Mit »Lofstarsten«<sup>1</sup> bezeichnet die Volkssprache in diesen Gegenden ein gewisses bestimmtes Glied einer ganzen, kontinuierlichen Serie von Trümmergesteinen, welche, man kann sagen, mit dem Granit des Grundgebirges und dessen Verwitterungskies anhebt und mit dem Ortocerenkalk oder der Facies des Chasmopskalkes endigt. Es lassen sich in dieser Serie keine bestimmten Gränzen ziehen, innerhalb deren das Gestein »Lofstarsten« wäre, aber man kann doch innerhalb der Serie gewisse Glieder unterscheiden.

I. Das gewissermassen ursprünglichste Glied der Serie besteht aus dem Insolations- oder Verwitterungskies in situ des Granits oder, wo Gänge vorhanden sind, des Diabases. An mehreren Stellen an den äusseren Rändern der Horste, auch bei Kloksåsen, wo der »Lofstarsten« fehlt, wird der Granit mit dieser Verwitterungs- oder Insolationsbreccie überkleidet. Die Breccie geht, wie bereits gesagt wurde, ohne Gränze in den frischen Granit über und ist aufs neue so stark gelockert, dass sie schon bei sehr gelinder Berührung in Stücke zerfällt.

In Blöcken ist diese Breccie in der ganzen Gegend sehr häufig.

Im allgemeinen ist die Breccie weiter nach innen zu, gegen die centralen Teile des grossen Horstes zwischen Loke und Kloksåsen, hinwegdenudiert, aber auf dem mehr erdbedeckten Horst, auf welchem Tand liegt, wird die Breccie noch in grösserer Entfernung von den Rändern angetroffen, z. B. an ein paar Stellen im Dorfe selbst. Auch die kleineren Horste und, vielleicht in noch höherem Grade, die bloss infolge von Denudation entstandenen kleinen Granithügel sind mit Breccie in situ bedeckt.

Diese Verwitterungs- oder Insolationsbreccie hat einen ganz anderen Habitus als die obenerwähnte Verwerfungsbreccie in dem gegen Bergböle sich hinziehenden Keile und kann mit derselben nicht verwechselt werden.

II. Als ein zweites Glied kann man eine deutlich gelagerte, feine bis grobkörnige, deutlich sedimentierte Breccie betrachten, die durch Umlagerung der Breccie des vorigen Gliedes direkt entstanden ist und aus scharfeckigen Granitstücken mit wenigstens teilweise kalkigem Bindemittel besteht. Die Sedimentbreccie ist von silurischem Alter und kommt teils zwischen dem Grundgebirge und dem Ortocerenkalk vor, teils bildet sie bis zu ein paar Dm. mächtige, aber wenig andauernde Lager im eigentlichen »Lofstarsten.«

Nur in der Gegend von Lappgrubban habe ich die Sedimentbreccie beobachtet. Die Grösse der Bruchstücke beträgt nicht mehr als zwei bis drei Cm., meist weniger, und erreicht nicht die Hälfte der Grösse von den Bruchstücken der Verwitterungsbreccie. Auf Fig. 11, die ein Detail gleich

<sup>1</sup> Trotz des wohlwollenden Beistandes von Sprachforschern ist es mir nicht gelungen, die Entstehung und ursprüngliche Bedeutung des Wortes "Lofstarsten" zu ermitteln.

östlich vom südlichen Teile des Profils 3 Fig. 7 darstellt, zeigen die verschiedenen Gesteine keine Übergänge zu einander, und die Sedimentbreccie bildet etwa 5 M. mächtige, deutliche, ungestörte Lager zwischen dem Granit und dem feinkörnigen »Loftarsten«.

III. Sowohl feinere als auch gröbere Sedimentbreccie dieser Art bildet den Übergang zu einem dritten Glied, innerhalb dessen der »Loftarsten« der Volkssprache seinen Platz hat.

Dieser Loftarstein kann so feinkörnig und so wenig kalkhaltig werden, dass er in Thonschiefer übergeht.

Auf dem kleinen Berge SO. von Lappgrubban geht der Granit in solchen »Loftarsten« über.

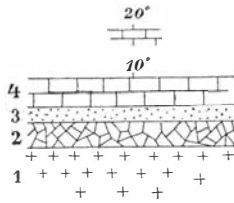


Fig. 11. Grundriss der Gegend oberhalb Lappgrubban. 1. Granit mit Breccie in situ, 2. Sedimentbreccie, 3. »Loftarsten«, 4. Ortocerenkalk.

Gewisse Formen dieses Gesteins hinwieder dürften als unreine Kalksandsteine bezeichnet werden können, und wieder andere werden wirkliche Konglomerate mit Geröllen von Granit, Diabas, Lockneschiefer, Alaunschiefer und Ortocerenkalk. Aus denselben Materialien sind auch die feinkörnigen »Loftarstene« zusammengesetzt. Das Bindemittel besteht aus unreinem Kalk. Im übrigens feinkörnigen »Loftarsten« kann man mitunter grössere Scherben beispielsweise von Granit oder Alaunschiefer eingelagert finden.

Eine partielle Analyse des »Loftarstens« ergab nach HÖGBOM 1894 folgende Resultate.

Ca CO <sub>3</sub> . . . . .	41.81 %
Mg CO <sub>3</sub> . . . . .	0.68 »
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.164 »
	Summa 42.654 »

Die übrigen 57.346 % dürften zum weit überwiegenden Teile aus Thonschieferstoff und Gesteinstrümmern bestanden haben.

IV. Dadurch dass das Bindemittel reiner wird und die Zusammensetzung des Ortocerenkalkes erhält, geht das Loftarstenskonglomerat seinerseits in Ortocerenkalkglomerat mit Geröllen von den soeben aufgezählten Gesteinsarten über. Mit diesem wirklichen Konglomerat darf

man eine in diesen Gegenden häufig vorkommende knollige Form des Ortocerenkalkes nicht verwechseln, in welcher die kalkreicheren Knollen durch die vorhin besprochenen Verschiebungen auch im Horizontalplane eine schärfere Begränzung erhalten haben, als dies in anderen Gebieten der Fall zu sein pflegt.

Dadurch dass die Konglomeratgerölle zurücktreten oder gänzlich verschwinden, entsteht der mehrerwähnte, vereinzelte Blöcke führende Ortocerenkalk sowie gewöhnlicher Ortocerenkalk.

Wie die alte Verwitterungsbreccie des Grundgebirges zu der vorhin erwähnten Sedimentbreccie umgelagert worden, so hat sie auch das Material zu dem »Loftarsten« und den in dem Ortocerenkalkkonglomerat und dem Blöcke führenden Ortocerenkalk enthaltenen Geröllen abgegeben.

Ich gehe nun zu einem Bericht über die Ausbreitung, die Art des Vorkommens sowie das Alter dieser Trümmergesteine über.

Ein Blick auf die Karte zeigt, dass der »Loftarsten« seinem Vorkommen nach an den Verwerfungsabhang, oder richtiger an die Verwerfungsgränze zwischen dem Granit und dem Silur gebunden ist. Ebenso verhält es sich mit allen übrigen Trümmergesteinen. Dies erklärt sich denn auch ganz einfach und natürlich daraus, dass das Material derselben in so grosser Ausdehnung aus der alten Verwitterungsbreccie herübergenommen ist.

In dem mit Ortocerenkalk bezeichneten kleinen Gebiete zwischen Öhntjärn und Storsved herrscht ein völliger Wirrwarr von »Loftarsten«, Ortocerenkalkkonglomerat und gewöhnlichem grauem Ortocerenkalk, welcher letzterer überwiegt. Die Gesteine wechsellagern und gehen ohne Gränze in einander über, so dass ihre Zusammengehörigkeit schon dadurch über jeden Zweifel erhaben ist.

Auf dem Rande des Horstes westlich hiervon liegen wie fest aufgeklebte, dünne und verwischt begränzte Platten von Ortocerenkalk und »Loftarsten«. Auch südöstlich von dem östlichen Kalkofen kommt, wie gesagt, eine ähnliche Platte vor. Der Ortocerenkalk, der hier aus mehreren Schichten besteht, geht nach unten in eine ebenfalls gebankte Sedimentbreccie von Granit über. Obgleich die Bänke mit Breccienstückchen überfüllt sind, schieben sich die im Ortocerenkalk häufig vorkommenden Schieferlamellen an den Schichtenflächen entlang vor, und die Cephalopoden liegen dicht gedrängt, lang, gerade und unbeschädigt. Auf den Ortocerenkalk folgt nach oben ein kleines Lager von der Facies des Chasmopskalkes.

An mehreren Stellen an demselben Absturz entlang, oberhalb der Kalkbrüche, sieht man Ortocerenkalk direkt auf dem Granit liegen, beispielsweise Fig. 6.

Bei der Sennhütte von Öhntjärn ist ein kleines, zusammenhängendes, ungestörtes Profil blossgelegt. In demselben ist die Lagerserie von unten nach oben folgende: »Loftarsten«, Ortocerenkalk und die Facies des Chasmopskalkes.



Dieselbe. Lagerserie, obwohl in grösserem Massstabe, finden wir auf Fig. 2 und 7 wieder.

Der Ortocerenkalk in dem gegen Bergböle sich hinziehenden Keile ist teils rot, teils grau, von denen der letztere in Ortocerenkalkkonglomerat und Blöcke-führenden Ortocerenkalk übergeht und mit diesen wechsellagert.

Aus dem Gesagten sowie aus dem, was vorhin über die Zusammengehörigkeit der Gesteine angeführt worden, dürfte sich ohne weiteres ergeben, dass der Ortocerenkalk oft durch diese Trümmergesteine ersetzt wird, und dass es vorzugsweise der ältere Ortocerenkalk ist, der somit fehlt.

Dass aber die Facies des »Loftarsten« weniger an ein gewisses Niveau als an gewisse lokale Bedingungen gebunden ist, so dass sie sich auch in die oberen Teile des Ortocerenkalkes hinauf erstreckt, wo sie in den Schiefer von der Facies des Chasmopskalkes übergeht, ist aus dem untenstehenden Profil ersichtlich.

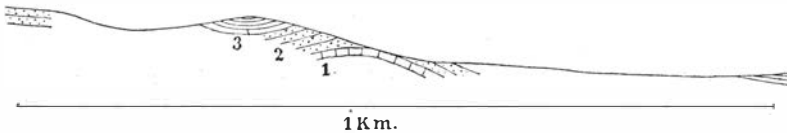


Fig. 12. Profil von Storsved bis zum Öhntjärnsbäcken. 1. Ortocerenkalk, 2. "Loftarsten" mit unregelmässigen Schmitzen von Ortocerenkalk, 3. Facies des Chasmopskalkes.

Wenn wir es nun versuchen, auf Grund der obigen Ausführungen uns eine Vorstellung über die Verhältnisse während der kambrisch-silurischen Zeit zu bilden, welche diese verschiedenen Facies hervorgerufen, würde sich etwa folgendes Bild ergeben.

Während der ganzen kambrischen Zeit fand die Absetzung der sonst in der Gegend, z. B. bei Brunflo, gewöhnlichen Sedimente statt. Vielleicht dauerten diese normalen Verhältnisse noch zur Bildungszeit des unteren Graptolitenschiefers fort. Dann muss indessen eine Niveauperänderung eingetreten sein, derzufolge die alte Insulations- oder Verwitterungsbrecchie des Grundgebirgsgranites der Abrasion ausgesetzt und zu dieser ganzen Serie der oben geschilderten Trümmergesteine umgelagert worden ist.

Dabei müssen wir uns jedoch vergegenwärtigen, dass die Horste des Kartengebietes damals noch nicht vorhanden waren.

Dagegen findet sich auf dem Kartengebiete eine ganze Sammlung kleiner Grundgebirgshügel, die, ohne Horste zu sein, durch den Silur emporragen. Sie zeigen, dass die Abrasionsfläche, worauf die kambrisch-silurische Formation abgelagert wurde, kleinkupiert gewesen sein muss.

Dass aber der kleinkupierte Meeresgrund dieser Gegend doch etwas höher als derjenige der Umgebung gelegen haben muss und vielleicht eine Gruppe kleiner Inseln gebildet hat, geht daraus hervor, dass die unter-

silurischen Lager bereits in unmittelbarer Nähe und rings herum normal ausgebildet sind.

Ob die kambrischen Lager und mit ihnen der untere Graptoliten-schiefer, wie auch möglicherweise irgend ein Teil des Ortocerenkalkes, wirklich innerhalb des Gebietes der Trümmergesteine abgelagert und dann abradiert worden, oder ob sie dort nie zur Absetzung gelangt sind, dürfte schwer sein, mit Sicherheit zu entscheiden, aber das Vorkommen von Alaun-schiefergeröll in dem »Lofstarsten« spricht doch zu Gunsten der ersteren Alternative.

Der Blöcke-führende Ortocerenkalk unterscheidet sich in keiner anderen Hinsicht von dem normalen Ortocerenkalk als dadurch, dass er Blöcke enthält, und ist somit als eine Flachseebildung aufzufassen. Die Blöcke sind indessen immer gerollt und abgerundet, was sie nicht da haben werden können, wo sie jetzt liegen. Sie müssen demnach von ganz naheliegenden Gebieten, wo Konglomeratgerölle gebildet wurden, irgendwie in den Ortocerenkalk hinaustransportiert worden sein.

Da man weiss, dass die skandinavische Gebirgskettenbildung bereits zur Zeit der Absetzung dieser unserer Trümmergesteine angefangen hatte, dürfte die Niveauperänderung hier möglicherweise mit derselben in Zusammenhang zu bringen sein; die Hebung, die beispielsweise den Blauquarz der Oviksfjälle 4 Meilen westlich davon hervorrief, erstreckte sich demnach bis hierher, wobei jedoch auf dem dazwischenliegenden Gebiete, das a priori tiefer lag, Flachseebildungen wie Ortocerenkalk und Thonschiefer sich fortwährend absetzten.

Es lässt sich auch denken, dass, da die Gebirgskettenbildung bereits stattfand, auch die Verwerfungen begonnen hatten, und dass infolgedessen auch die Horste im Entstehen begriffen waren. Für letztere Auffassung liegt indessen kaum irgend ein Grund vor, falls man nicht etwa als solchen den Umstand in Anschlag bringen will, dass das gleichzeitige Vorkommen dieser Trümmergesteine und der zahlreichen Horste innerhalb eines so beschränkten Gebietes kaum auf Zufall beruhen kann.

---

Der »Lofstarsten« scheint nicht ausschliesslich auf dieses kleine Gebiet beschränkt zu sein, denn teils hat HÖGBOM 1885 das Gestein bei Kårgårde in Hackås am Storsjön angetroffen, teils habe ich bei Målång im Kirchspiel Sunne Blöcke von einem zwar unerheblich, aber doch entschieden abweichenden Typus gefunden.

---

Auf Professor TÖRNQUISTS Karte vom Siljansgebiete in Dalekarlien finden sich ausser dem grossen Horste, der sog. Centralkuppel, mehrere

kleinere Grundgebirgsvorkommnisse, von denen man vielleicht von vornherein erwarten könnte, dass sie ähnliche Verhältnisse wie die bei dem Lockensee aufweisen müssten. Von diesen habe ich, wiewohl zu anderem Zwecke, nur eines, dasjenige westlich vom Glittsee, näher untersucht, welches jedoch mit den Granitvorkommnissen bei Lockne keine andere Ähnlichkeit zeigte, als dass es gleich der Mehrzahl derselben ein typischer Horst war.



# Geologische Karte

über das

## Locknegebiet in Jemtland

Massstab 1 : 50,000

