

3. Ueber eine Reise nach Böhmen und den russischen Ostseeprovinzen im Sommer 1872.

Von Herrn J. G. O. LINNARSSON in Stockholm.

(Bericht, der kgl. Akademie der Wissenschaften zu Stockholm in der Sitzung am 14. Mai 1873 vorgelegt und in's Deutsche übersetzt aus der Öfversigt af kongl. Vetenskaps - Akademiens Förhandlingar 1873 No. 5 durch den Autor.)

(Abdruck a. d. Zeitschr. d. Deutschen geologischen Gesellschaft, Jahrg. 1873.)

Der Hauptzweck meiner Reise war, die silurischen Schichten Böhmens und der russischen Ostseeprovinzen zu studiren; zugleich schien es mir aber auch angemessen, die Gelegenheit zu benutzen, in den auf der Hinausreise berührten Ländern von merklicheren Sammlungen und in geologischer Beziehung interessanten Localitäten, wenn auch nur flüchtig, Kenntniss zu nehmen, weshalb auf der Reise nach Böhmen kurze Aufenthalte an einigen Orten gemacht wurden.

Den ersten Aufenthalt machte ich in Kopenhagen, wo ich am 4. April eintraf. Das geologische Museum wurde mir mit zuvorkommender Gefälligkeit von Professor JOHNSTRUP vorgewiesen. Von besonderem Interesse war für mich eine reiche und sorgfältig geordnete Sammlung kambrischer und silurischer Versteinerungen aus Bornholm, weshalb ich die meiste Zeit einer eingehenden Durchmusterung derselben widmete. Prof. JOHNSTRUP, der das allermeiste selbst gesammelt hat, ging mir hierbei gütigst an die Hand und theilte eine Uebersicht über die Schichtenreihe mit, welche ein desto grösseres Interesse hatte, als diese vorher fast ganz unbekannt war. Unter den wichtigsten Resultaten der Forschungen Prof. JOHNSTRUP's — die er hoffentlich bald selbst veröffentlichen wird — muss hervorgehoben werden, theils dass er die Reihenfolge der kambrischen Schichten vollständig dargelegt hat, theils dass er zwei auf dieser Insel vorher unbekannte Stockwerke, den Trinucleus-schiefer und den oberen Graptolithenschiefer aufgefunden hat.

Von Kopenhagen setzte ich die Reise über Kiel und Hamburg nach Berlin fort, wo ich am 7. April eintraf.

Die ausserordentlich reichen palaeontologischen Sammlungen des Berliner Museums konnte ich während des kurzen Aufenthalts daselbst nur flüchtig und unvollständig durchgehen. Am meisten wünschte ich die Originale zu den Beschreibungen SCHLOTHEIM's, sowie Versteinerungen aus den in Norddeutschland so verbreiteten erraticen silurischen Blöcken zu sehen. Diese wie jene hatte man aber den allgemeinen Sammlungen eingereiht, welche noch nicht vollständig geordnet waren, und obwohl Prof. BEYRICH und sein Assistent Dr. DAMES sich mir gütigst als Führer durch dieselben erbieten, wollte ich doch nicht ihre Zeit allzu sehr in Anspruch nehmen. Zufälligerweise lagen gerade die Versteinerungen aus dem sogen. Graptolithengestein für sich. Sie waren nämlich neuerdings monographisch bearbeitet und den übrigen Sammlungen noch nicht eingereiht worden. Das Gestein sieht den Concretionen, die man im oberen Graptolithenschiefer von Ostgothland und Dalarna (Dalekarlien) findet, sehr ähnlich, die Versteinerungen aber dürften vielleicht grösstentheils anderen Arten angehören. Ich habe jedoch zu wenig Gelegenheit gehabt, die Schichten und Versteinerungen Ostgothlands und Dalarnes zu studiren, um ein bestimmtes Urtheil hierüber zu fällen. Jedenfalls möchte ich nicht mit ROEMER und einigen anderen deutschen Geologen annehmen, dass das „Graptolithengestein“ vom Ende der Silurzeit her stammt; eher würde ich es ungefähr auf das Niveau unseres oberen Graptolithenschiefers und der Etage Ee1 BARRANDE's zurückführen. — Den sogen. „Backsteinkalk“, von dem ich verschiedene Handstücke sah, möchte ich am ehesten mit dem schwedischen Chasmopskalke, wie er z. B. am Mösseberg vorkommt, vergleichen. Von den mehr charakteristischen Versteinerungen des letzteren sah ich gleichwohl im Backsteinkalke nur *Chasmops conicophthalmus* BOECK. Auch ist das Gestein so verschieden, dass der Backsteinkalk, wenn er auch mit dem Chasmopskalke äquivalent ist, jedenfalls nicht aus Westgothland herkommen kann. — Als ein Unicum erwähnt ROEMER in seinem Aufsätze über die silurischen Diluvialgeschiebe in der norddeutschen Ebene*) ein bei Berlin gefun-

*) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XIV. 1862.

denes und im dortigen Museum aufbewahrtes Sandsteinstück mit *Trinucleus*- und *Ampyx*-Arten und sagt, dass dieser Sandstein einem westgothischen mit denselben Versteinerungen ähnlich ist. Diese Angabe scheint auf einem lapsus memoriae zu beruhen. Prof. BEYRICH zeigte mir das von ROEMER beschriebene Handstück. Es glich keinem der westgothischen Gesteine. Ebenso wenig kenne ich etwas Aehnliches aus dem übrigen Schweden oder den russischen Ostseeprovinzen. Hingegen erinnerte mich das genannte Handstück lebhaft an BARANDE's „quartzite du Mt. Drabow“, wie man ihn z. B. bei Wesela findet. Ich bin daher geneigt zu glauben, dass eine Verwechselung der Fundorte hier stattgefunden hat. Wenn, wie ich angenommen habe, das Muttergestein des Sandsteinstückes mit *Trinucleus* in Böhmen zu suchen ist, kann es nicht in das Diluvium bei Berlin eingebettet worden sein. Hierbei will ich jedoch bemerken, dass Prof. BEYRICH meine Ansicht über die mögliche Herstammung des Sandsteins aus Böhmen nicht theilen wollte, sondern sagte, dass die Versteinerungen nicht dieselben wie die böhmischen wären, etwas worüber ich in diesem Augenblicke kein bestimmtes Urtheil auszusprechen wage. — Was die meisten übrigen von ROEMER erwähnten erratischen Gesteine betrifft, steht ihr Alter ziemlich unzweifelhaft fest, wogegen es in gewissen Fällen unsicher ist, ob sie aus Schweden oder aus den russischen Ostseeprovinzen herkommen. Weder hier noch an anderen von mir besuchten Orten sah ich Gesteine, die mir mit Bestimmtheit auf ein im schwedischen Festlande, wenigstens in den mir bekannten Theilen — Schonen ist noch, was die silurischen Schichten betrifft, fast eine terra incognita — anstehendes Muttergestein hinzuweisen schienen. Ich möchte darum annehmen, dass die silurischen Gesteine, die im norddeutschen Diluvium, in der Gegend von Berlin und östlich davon, gefunden werden, wenigstens zum allergrössten Theile aus der jetzigen Ostsee stammen, wo wir noch auf Öland, Gothland, Ösel und anderen Inseln ähnliche Gesteine anstehend finden. Wenig zweifelhaft scheint es zu sein, dass ein nicht unbedeutender Theil der Ostsee durch Wegschwemmung silurischer Ablagerungen entstanden ist.

Da ich einmal den Wunsch äusserte, einen der in der Nachbarschaft Berlins befindlichen Fundorte von Diluvial-Ge-

schieben zu sehen, erbot sich Prof. BEYRICH mich nach Rixdorf zu führen, das jetzt, seitdem der bekannte Kreuzberg in Folge der schnellen Ausdehnung der Stadt gänzlich bebaut worden ist, der für derartige Studien geeignetste Punkt ist. Natürlich nahm ich dies Anerbieten dankbar an, umsomehr, da ich mich hier nur mit Schwierigkeit selbst hätte zurecht finden können. Wir begaben uns also eines Tages, von den Doctoren DAMES und LOSSEN begleitet, nach Rixdorf hinaus. Auf einer Anhöhe, die dort längs des Dorfes vorbeizieht, hat man in zahlreichen tiefen Sandgruben grossartige Durchschnitte der diluvialen Ablagerungen. Die Reihenfolge ist

Oberer Lehm, mit Geröllen,
Oberer Diluvialsand,
Unterer Lehm (Mergel), mit Geröllen,
Unterer Diluvialsand.

Die Grenze zwischen den verschiedenen Abtheilungen ist immer scharf und in Folge ihrer verschiedenen Farben schon in der Ferne wahrzunehmen; der Lehm ist nämlich rostbraun, der Diluvialsand hingegen weisslich. Die Blöcke kommen im Lehm nur spärlich vor, und es würde sich darum nicht der Mühe gelohnt haben, sie in situ aufzusuchen. Aber hier und dort lagen in den Sandgruben Haufen von Blöcken, die von den Arbeitern ausgesondert worden waren. Ich richtete meine Aufmerksamkeit besonders auf die versteinierungsführenden nordischen. Ausser mehr gewöhnlichen Gesteinen, wie grauem und rothem Orthoceraskalkstein, Backsteinkalk, Graptolithengestein und obersilurischen Kalksteinen, fand ich einen Sandstein mit Fragmenten von *Paradoxides* und *Agnostus*. Aus unseren schwedischen Schichten kenne ich nichts, das diesem Sandstein völlig entspräche. Die Handstücke des öländischen Sandsteinschiefers, die ich gesehen habe, haben ein anderes Aussehen, und in ihm ist, so viel ich weiss, kein *Agnostus* gefunden worden. Möglicherweise giebt es in Schonen etwas Aehnliches. Die Sammlungen der geologischen Landesuntersuchung enthalten nämlich einen im Geschiebethon (krosstenslera) Schonens gefundenen Sandsteinblock, dessen Muttergestein kaum anderswo als in Schonen zu suchen ist. Aus Andrarum, wo die kambrische Schichtenreihe von NATHORST gründlich untersucht wurde, ist doch kein solcher Sandstein bekannt. Wie dem auch sein mag, muss der bei Rixdorf gefundene

Sandstein jedenfalls aus Schweden, nicht aus den russischen Ostseeprovinzen stammen. Für die Erforschung der Wege, welche die erratischen Materialien genommen haben, wäre es natürlich auch von Wichtigkeit, die im Diluvium häufig vorkommenden krystallinischen Gesteine zu studiren; aber ein solches Studium würde, um fruchtbringend zu werden, viel Zeit und eine umfassende Bekanntschaft mit den Urgebirgen Schwedens und Finnlands erfordern.

Den Tag nach dem Besuche in Rixdorf verliess ich Berlin und begab mich nach Dresden. Die dortigen geologischen Sammlungen sind nicht gross, aber sehr wohl und übersichtlich geordnet. Prof. GEINITZ hatte die Güte, mich herumzuführen und auf die bemerkenswertheren Gegenstände besonders hinzuweisen. Unter diesen seien eine Menge Stücke erwähnt, welche die Contactmetamorphosen zeigten, die sedimentäre Gesteine bei Berührung mit verschiedenen massigen Gesteinen erlitten hatten. Natürlich verabsäumte ich auch nicht die Gelegenheit, unter der Leitung des Prof. GEINITZ die von ihm beschriebenen silurischen Versteinerungen Sachsens zu besehen. Sie haben doch, die Graptolithen ausgenommen, wenig Analogien mit unseren schwedischen.

Damit ich mit eigenen Augen etwas von der Geologie Sachsens sehen könnte, führte Prof. GEINITZ mich in den Plauen'schen Grund hinaus, wo ausser Syenit Pläner und Quadersandstein zu Tage treten. Ich hatte auch gedacht, die eine oder andere der silurischen Localitäten Sachsens zu besuchen, ich gab es aber auf, da mir Prof. GEINITZ erklärte, dass daselbst nunmehr wenig zu finden wäre. Ich setzte also meine Reise direct nach Hof in Bayern fort.

Der Hauptzweck des Besuchs bei Hof war, das Trilobiten-führende Lager, dessen Fauna neuerdings von BARRANDE beschrieben wurde, zu besehen. Den Betriebs-Ingenieur Herrn PRASSE, an den mich Prof. GEINITZ gewiesen hatte, um Aufschlüsse über die Geologie der Umgegend zu erhalten, gelang es mir anfänglich nicht anzutreffen, weshalb ich mich auf eigene Faust nach Leimitz begeben musste. Es wird gewöhnlich angegeben, dass der Fundort der Trilobiten zwischen Hof und Leimitz liegt; in Wirklichkeit liegt er jenseits Leimitz, daher ich ihn diesmal vergebens suchte. Nach meiner Heimkunft traf ich Herrn PRASSE. Da es aber zu einem neuen Ausflug zu

spät war, führte er mich statt dessen in die Gewerbeschule der Stadt, die auch eine geologische Sammlung besitzt. Die von BARRANDE beschriebenen Versteinerungen, die während einer langen Reihe von Jahren von dem jetzt verstorbenen Vorsteher der Schule, Prof. WIRTH, gesammelt wurden, waren seiner testamentarischen Verfügung gemäss nach München geführt, und darum war hier jetzt nicht viel zu sehen. Am folgenden Morgen führte mich Herr PRASSE an den Fundort der Trilobiten. Sie kommen sehr spärlich vor, und ich bekam daher nur eine geringe Anzahl von Arten. Obwohl ich demnach nicht viel von den Versteinerungen des fraglichen Lagers gesehen habe, scheint es mir doch ziemlich unzweifelhaft, dass seine Fauna eher die Charaktere der zweiten Fauna als die der Primordialfauna hat. Die von hier angeführten *Conocephalites*-Arten, die ich jedoch grösstentheils nur aus den Beschreibungen und Figuren BARRANDE's kenne, scheinen mir alle von den typischen Arten dieser Gattung sehr abzuweichen. *Conocephalites innotatus*, *extremus* und *discrepans*, die BARRANDE mit ANGELIN's *Selenopleura* vergleicht, möchte ich eher auf ANGELIN's *Niobe* zurückführen, eine Gattung, welche die zweite Fauna und besonders ihre ersten Phasen charakterisirt.

Von Hof setzte ich die Reise ohne Aufenthalt nach Prag fort, wo ich am 20. April eintraf und drei Wochen verweilte. Durch die ausserordentliche Gefälligkeit und nimmer ermüdende Dienstfertigkeit des Herrn BARRANDE wurde mein Aufenthalt in Prag ungleich lehrreicher und fruchtbringender, als er sonst geworden wäre. In den beiden ersten Tagen zeigte er mir das Merkwürdigste in seiner colossalen Sammlung und ertheilte dabei viele interessante Aufklärungen über Gegenstände, von denen noch keine Beschreibungen publicirt worden sind. Während der zwei folgenden Tage machte er mit mir Excursionen, bei welchen er mich theils in der Umgegend von Prag orientirte und mir die Charaktere der verschiedenen dort vorkommenden Schichten wies, theils ein Paar seiner „Colonien“ zeigte und erklärte. Nachdem ich also einen allgemeinen Ueberblick über die geologischen Verhältnisse in der Umgegend von Prag erhalten hatte, machte ich in der folgenden Zeit auf eigene Hand, obwohl nach Anweisungen, die mir wiederholt von Herrn BARRANDE gegeben wurden, Ausflüge nach den wichtigsten Localitäten in der Nähe der Stadt, wie

Branik, Dworetz, Hlubocep, Wiskocilka, Gross-Kuchel, Lochkow, Slivenetz, Butowitz und Rzepora.

Von Prag reiste ich am 10. Mai nach Beraun, das seitdem mein Hauptquartier wurde. Von hier wurden Ausflüge nach Winice, Drabow, Trubin, Zahorzan, Königshof, Karlshütte, Tetin, Damil, Kolednik, Konieprus, Mnienian, Wesela, Lodenitz, St. Ivan, Hostin, Budnian u. s. w. gemacht. Während einiger Tage machte ich eine Reise weiter westlich, wobei, mit Horzowitz als Ausgangspunkt, Ginetz und Praskoles besucht wurden. Die Ueberschwemmung, welche am 25. Mai einen grossen Theil Böhmens verheerte, machte meinen Arbeiten auf freiem Felde ein Ende. Nach einem von den unterbrochenen Communicationen verursachten Aufenthalt kehrte ich nach Prag zurück.

Schon bei meiner Ankunft in Böhmen sagten mir alle Sachkundigen, dass jetzt ein Sammler hier nur eine verhältnissmässig geringe Ernte zu erwarten habe. Diese Aeusserungen fand ich insofern bestätigt, dass ich nur selten etwas mit den Prachtstücken, die man so oft in älteren Sammlungen aus Böhmen sieht, Vergleichbares antraf. Es freut mich indessen, die merkwürdige Silurformation dieses Landes gesehen und dadurch ein Totalbild ihrer verschiedenen Abtheilungen bekommen zu haben — was doch der Hauptzweck meiner Reise dahin war. Die aus Böhmen mitgebrachten Sammlungen erhielten einen bedeutend höheren Werth durch die Freigebigkeit des Herr BARRANDE, der mir kostbare Suiten von Versteinerungen, zum Theil solchen, die auf andere Weise zu bekommen ohne Zweifel fast unmöglich gewesen wäre, schenkte.

Ueber das Verhältniss zu den silurischen Ablagerungen Böhmens und Schwedens hat schon BARRANDE eine besondere Arbeit veröffentlicht. *) Als diese geschrieben wurde, war jedoch die Kenntniss von der Schichtenfolge in Skandinavien theilweise allzu unvollständig, um mit Erfolg einer Vergleichung zu Grunde gelegt werden zu können. Die Resultate, zu denen BARRANDE in seiner Arbeit gekommen ist, dürften daher gewisse Modificationen erleiden, auf die ich grösstentheils

*) Parallèle entre les dépôts siluriens de Bohême et de Scandinavie. Prague 1856.

schon früher hingewiesen habe, die ich hier aber an dieser Stelle von Neuem zu erwähnen für angemessen erachte.

Was zuerst die zur Primordialzone gehörenden Ablagerungen betrifft, so sagt BARRANDE, dass keine von ANGELIN's Regg. A Olenorum und B Conocorypharum mehr als die andere mit der Étage C Böhmens identificirt werden kann, sondern dass beide zusammen dieser entsprechen.*) Eine solche Ansicht war ganz natürlich, so lange das Verhältniss zwischen den verschiedenen Abtheilungen der schwedischen Primordialzone so wenig bekannt war, wie zu jener Zeit. Ihr tiefster sowie ihr höchster Theil war nämlich damals zu Regio Olenorum gerechnet, der mittlere zu Regio Conocorypharum, und die beiden Regionen konnten demnach nicht durch bestimmte Charaktere von einander unterschieden werden. Wenn man aber, wie es natürlich ist, und wie ich früher behauptet habe**), die Regio Olenorum auf den Theil der Primordialzone beschränkt, in welchem die Gattung *Olenus* vorkommt, so wird es leicht, die beiden Regionen zu charakterisiren, und man findet dann auch gleich, dass die Regio Olenorum gar keine Analogien mit der böhmischen Étage C hat. Nach dieser Umfassung enthält nämlich die Regio Olenorum, ausser *Agnostus*, keine andere Trilobitengattung als *Olenus*, sensu lat., welche in Böhmen gänzlich fehlt, während sie in Schweden von einer sehr grossen Artenzahl repräsentirt wird. Die Regio Conocorypharum, in welcher *Olenus* fehlt, enthält dagegen zum grösseren Theile dieselben Trilobiten-Gattungen wie die Étage C Böhmens, wie *Paradoxides*, *Conocoryphe*, *Ellipsocephalus* und *Arionellus*. Nur in dieser Region kann also ein Aequivalent der böhmischen Étage C gesucht werden. Wenn man die verschiedenen Abtheilungen der Regio Conocorypharum betrachtet, findet man in den tiefsten die grösste Uebereinstimmung mit der böhmischen Étage C. Dieser tiefste Theil, der von ANGELIN unrichtig zur Regio Olenorum gerechnet wird, ist bis jetzt hauptsächlich aus Westgothland und Öland bekannt

*) Parallèle pag. 28.

**) Bidrag till Vestergötlands geologi; Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förhandl. 1868. — Om Vestergötlands kambriska och siluriska aflageringar; K. Vet.-Akad. Handl. 1869.

und besonders auf der letztgenannten Insel wohl entwickelt.*) Schon SJÖGREN hat bemerkt, dass die Arten der Gattungen *Paradoxides*, *Conocoryphe*, *Ellipsocephalus* und *Agnostus*, die im tieferen Theile der Insel Öland vorkommen, mit böhmischen Arten nahe verwandt, wenn nicht identisch sind.***) Der höher liegende typische Theil der Regio Conocorypharum — der „Andrarumskalk“ auf ANGELIN's Karte von Schonen — zeigt dagegen viel geringere Analogie mit BARRANDE's Étage C. Die Gattungen sind zwar zu nicht unbedeutendem Theile dieselben, die Arten aber durchweg ziemlich stark verschieden. Die Primordialzone ist somit in Böhmen viel weniger entwickelt als in Schweden, da die ganze Regio Olenorum und vielleicht auch der obere Theil der Regio Conocorypharum in Böhmen nicht vertreten sind. Eine natürliche Folge hiervon ist die relative Arten-Armuth der böhmischen Primordialfauna.

Die Reste der zweiten Fauna sind in BARRANDE's Étage D und in ANGELIN's Regg. B C Ceratopygarum, C Asaphorum und D Trinucleorum aufbewahrt. BARRANDE bemerkt, dass man hier keine specielle Uebereinstimmung zwischen den verschiedenen Abtheilungen in den beiden Ländern findet. Dies gilt unzweifelhaft vom grösseren Theile derselben. In Böhmen giebt es Nichts, was mit den Regionen B C und C und dem unteren Theile der Regio D, oder den Schichtengruppen, die ich Ceratopygekalk, unteren Graptolithenschiefer, Orthoceraskalk und Chasmopskalk benannt habe, gleicht. Die für diese am meisten charakteristischen Formen, — wie *Ceratopyge*, *Dikelocephalus*, *Niobe*, *Nileus*, *Symphysurus*, *Asaphus* sensu strictiss., *Chasmops* u. s. w. — fehlen in Böhmen oder sind wenigstens da höchst selten. Ebenso findet man in

*) In Schonen hat doch NATHORST noch tiefer liegende Abtheilungen der Primordialzone entdeckt (Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. 1869). Ihre Versteinerungen sind noch nicht beschrieben, weshalb ich über ihr Verhältniss zu den böhmischen Schichten nicht urtheilen kann. Selbst habe ich nicht in Schweden, aber wohl in Norwegen trilobitenführende Schichten, die tiefer als die in Westgothland und auf Öland vorkommenden liegen, gefunden. Diese norwegischen Schichten, die durch *Paradoxides Kjerulfi* LINNARSSON (Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förhandl. 1871) charakterisirt sind, dürften älter als die böhmische Étage C. sein.

**) On några försteningar i Ölands kambriska lager; Geologiska Föreningens Förhandlingar, 1872.

Schweden keine Ablagerungen, die eine grössere Uebereinstimmung mit den vier unteren Abtheilungen, d1 — d4, von BARRANDE's Étage D zeigen. Hiermit will ich jedoch keineswegs gesagt haben, dass die tieferen untersilurischen Schichten von Böhmen und Skandinavien aus verschiedenen Zeiten stammen. Die Gesteine beider Länder sind in diesem Niveau überhaupt einander ganz unähnlich. Diese Unähnlichkeit deutet an, dass die böhmischen Schichten unter ganz anderen physikalischen Verhältnissen abgesetzt wurden, als die skandinavischen, und ganz natürlich ist es, dass, so lange diese Unähnlichkeit statt hatte, das Meer, in dem die böhmischen Schichten gebildet wurden, eine andere Fauna enthielt als dasjenige, in dem die skandinavischen Schichten gebildet wurden. So finden wir ja noch heute z. B. in klarem und tiefem Wasser ganz andere Thierformen, als in seichtem und trübem. Es ist auch möglich, dass das böhmische und das skandinavische Becken zu dieser Zeit durch ein Land getrennt waren, das die freie Communication zwischen ihnen hinderte. In dem Falle ist die palaeontologische Unähnlichkeit umso leichter erklärlich. — Wenden wir uns hingegen zu den allerjüngsten rein untersilurischen Ablagerungen, BARRANDE's Étage Dd 5 und dem oberen Theile der Regio D ANGELIN's, oder was ich Trinucleusschiefer genannt habe, so finden wir zwischen ihnen eine sehr grosse Uebereinstimmung. Schon das Gestein der Étage Dd 5 erinnert an gewisse Theile des schwedischen Trinucleusschiefers. Als ich z. B. bei Karlshütte in dieser Etage arbeitete, schien es mir fast, als wäre ich nach einem der westgothischen Berge versetzt, wo der untere Theil des Trinucleusschiefers oft dasselbe Aussehen hat, d. h. aus einem grünlichen, weichen Schiefer besteht. Auch zwischen den Versteinerungen ist die Aehnlichkeit auffallend. Die von BARRANDE aus der Étage Dd 5 angeführten Trilobiten - Gattungen sind fast dieselben, die in unserem Trinucleusschiefer vorkommen. Auch von den Arten sind viele identisch oder sehr nahe verwandt. Als der böhmischen Étage Dd 5 und dem Trinucleusschiefer gemeinsam habe ich schon früher *Remopleurides radians* BARR., *Phillipsia parabola* BARR. und *Telephus fractus* BARR. angeführt. Sehr nahe verwandt und vielleicht zum Theil identisch sind

<i>Dindymene ornata</i> LINSN.	mit	<i>D. Friderici Augusti</i> CORDA
<i>Dionide euglypta</i> ANG.	„	<i>D. formosa</i> BARR.
<i>Trinucleus latilimbus</i> LINSN.	„	<i>T. Bucklandi</i> BARR.
<i>Ampyx tetragonus</i> ANG.	„	<i>A. Portlocki</i> BARR.
<i>Agnostus trinodus</i> SALT.	„	<i>A. tardus</i> BARR.

Von den übrigen Thiergattungen sind bisher nur wenige Formen aus den fraglichen Schichten bekannt; aber auch sie zeigen Analogien. So war der einzige Graptolith, den ich in der böhmischen Étage D d 5 fand, dem in unserem Trinucleusschiefer vorkommenden *Diplograpsus pristis* HIS. nicht unähnlich. Auch die Mollusken scheinen in beiden durch ziemlich gleichartige Formen vertreten zu sein. Es ist darum anzunehmen, dass zu der Zeit der Bildung der böhmischen Étage D d 5 und des schwedischen Trinucleusschiefers eine offene Verbindung zwischen dem böhmischen und dem schwedischen Becken stattfand, und dass in beiden ungefähr gleichartige physikalische Verhältnisse herrschten, wodurch auch im Thierleben eine Aehnlichkeit bedingt wurde. Dass die grosse Uebereinstimmung zwischen der Étage D d 5 Böhmens und dem Trinucleusschiefer Schwedens nicht schon von BARRANDE bemerkt wurde, war eine natürliche Folge der unvollständigen Kenntniss, die man beim Herausgeben seiner Parallele vom Trinucleusschiefer und seiner Fauna hatte. Von seinen Trilobiten, und besonders von den oben angeführten, waren viele entweder gar nicht oder allzu unvollständig bekannt. Ferner wurde der Trinucleusschiefer mit dem oberen Graptolithenschiefer verwechselt, welcher ganz andere Versteinerungen enthält, die nicht nur der Étage D d 5, sondern den böhmischen untersilurischen Ablagerungen überhaupt fremd sind. Unter solchen Umständen war es natürlich unmöglich, die Aequivalenz der fraglichen böhmischen Étage mit dem Trinucleusschiefer zu bestimmen.

Auf den Trinucleusschiefer folgt in Schweden eine Abtheilung, die ANGELIN zur Regio DE Harparum rechnet, und die ich Brachiopodenschiefer genannt habe, weil in ihr die Brachiopoden weit mehr entwickelt sind, als in den unteren Abtheilungen, wenigstens in Westgothland. In Böhmen kann nichts dieser Abtheilung Entsprechendes aufgewiesen werden.

Das nächstfolgende schwedische Lager, der obere Graptolithenschiefer, entspricht hingegen deutlich der Étage E e 1

BARRANDE's, die in Böhmen der Étage D d 5 unmittelbar auf-
liegt. Die häufigsten Versteinerungen beider sind, ausser
Orthoceren, Graptolithen aus den Gattungen *Rastrites*, *Graptol-
ithus*, *Diplograpsus* und *Retiolites*. Ein grosser Theil der Arten,
wie *Rastrites peregrinus* BARR., *Graptolithus priodon* BRONN,
Becki BARR. und *convolutus* HIS., *Diplograpsus palmeus* BARR.
und *Retiolites Geinitzianus* BARR., sind dem oberen Grapto-
lithenschiefer Schwedens und der Étage E e 1 Böhmens ge-
meinsam. Petrographisch hat das schwedische Lager einen
viel mehr wechselnden Charakter, gleicht aber auch hierin oft
dem böhmischen. So findet man im oberen Graptolithenschiefer
von Dalarne und Ostgothland Kalkconcretionen, die den im
böhmischen Graptolithenschiefer vorkommenden vollkommen
ähnlich sind.

Der obere typische Theil der Regio Harparum, der „Lep-
taenakalk“ TÖRNQVIST's, der bei Osmundsberg, Östbjörka und
anderen Orten in Dalarne vorkommt, scheint, im Gegensatz
zu den unterliegenden Lagern, eine nur locale Bildung und
nicht einmal in den übrigen Theilen Skandinaviens vertreten
zu sein. Das Gestein erinnert am ehesten an die Étage F f 1
BARRANDE's, die doch viel jünger sein muss.

Dass die oversilurischen Schichten Gothlands, die Regio E
Encrinurorum ANGELIN's, der böhmischen Étage E, besonders
deren oberer Abtheilung, e 2, entsprechen, hat schon BARRANDE
mehrfach hervorgehoben. Die gemeinsamen Arten sind jedoch
nicht sehr zahlreich; die meisten sind Brachiopoden. Die drei
obersten böhmischen Etagen F, G und H haben, wie BAR-
RANDE ebenfalls gezeigt hat, in Schweden keine Aequivalente.

Eine geologische Erscheinung in Böhmen, die eine be-
sondere Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat, sind die so-
genannten Colonien. Drei von ihnen hatte ich Gelegenheit zu
sehen. Herr BARRANDE zeigte mir die zwei, welche die Namen
KREJCI und HÄIDINGER tragen. Die dritte, d'ARCHIAC, suchte
ich selbst auf unter Leitung der Beschreibung und Karte in
BARRANDE's Défense des Colonies IV. Alle diese Colonien
sind vom Entdecker selbst so ausführlich und getreu beschrie-
ben worden, dass ich natürlich nichts Neues hinzufügen kann.
Da aber die Natur der Colonien lange bestritten worden ist
und ich sogar noch jetzt einige Geologen darüber Zweifel habe
aussprechen hören, will ich mit einigen Worten erwähnen,

wie sie mir vorkamen. Folgt man von der Station Kuchelbad der Eisenbahn gegen Süden, so kommt man zuerst nach der Colonie KREJCI, dann nach der Colonie HÄIDINGER. Jene war jetzt zum grossen Theile verschüttet, diese aber leicht zu überschauen. Man kann sie fast ununterbrochen einen ziemlich hohen und fast kahlen Abhang, der sich hier an der westlichen Seite der Eisenbahn erhebt, schräg hinauf verfolgen. Das für die Colonien eigentlich charakteristische Gestein ist ein schwarzer Graptolithenschiefer, petrographisch und palaeontologisch dem vollkommen ähnlich, der die Étage Ee 1 BARRANDE's bildet. Mit diesem kommt oft lagerförmiger Trapp vor. So auch hier, wo jedoch der Trapp vom überliegenden Graptolithenschiefer durch ein dünnes Lager von Quarzit und gelblich-grauem Schiefer, denen, die gewöhnlich die Étage D d 5 bilden, ähnlich, getrennt wird. Sowohl unter dem Trapp als auch über dem Graptolithenschiefer bildet derselbe Quarzit und derselbe gelblich-graue Schiefer mächtige Lager. Die Schichten ruhen hier alle vollkommen gleichförmig aufeinander, und es ist ganz undenkbar, dass sie durch Biegungen oder Verwerfungen eine andere gegenseitige Lage als die ursprüngliche bekommen haben. Der Graptolithenschiefer muss vor dem über ihm liegenden gelblich-grauen Schiefer gebildet sein. Die Fauna des Graptolithenschiefers ist hier ziemlich artenarm. Sie besteht, soviel bis jetzt bekannt ist, nur aus Graptolithen, diese kommen aber sehr häufig vor, und alle gehören Arten an, die sonst in der Étage Ee 1 ihren Stammsitz haben. In dem gelblich-grauen Schiefer sah ich nächst über der Colonie keine Versteinerungen, und Herr BARRANDE sagte mir, dass es nicht der Mühe lohnen würde, solche zu suchen, aber beim Dorfe Gross-Kuchel, das ohne Zweifel ein weit höheres Niveau einnimmt, sammelte ich eine nicht unbedeutende Zahl der Versteinerungen, welche die Étage D d 5 überhaupt charakterisiren. — Die Colonie D'ARCHIAC bei Rzepora ist nicht so vollständig entblösst, wie die letztgenannte. Ich verfolgte den wichtigeren Theil des von BARRANDE über die Mitte der Colonie gezogenen Profils. Das anstehende Gebirge war nicht überall zu sehen, aber alles, was ich sah, sprach für die Richtigkeit des gezogenen Profils, und dass also die Colonie in der Étage D d 5 gleichförmig eingelagert ist. In dem schwarzen Schiefer der Colonie fand ich, besonders im Dorfe

selbst, zahlreiche Graptolithen, die hier häufiger als an irgend einer anderen Stelle in Böhmen vorkommen. In dem die Colonie überlagernden Schiefer fand ich am Wege nach Stodulek *Nucula bohemica* und *Plumulites* sp., zwei Arten, die der Étage D d 5 angehören. BARRANDE zählt ausserdem verschiedene andere Arten auf, die er hier gefunden hat. Die meisten von diesen gehören sonst der zweiten Fauna, aber ein Paar der dritten an. Hier zeigt sich also eine Mischung dieser zwei sonst im Allgemeinen scharf getrennten Faunen. Gerade dieser scharfe Unterschied ist es, der die Colonien so auffallend macht. Dass zwei Faunen in Folge veränderter physikalischer Verhältnisse mehrfach mit einander den Wohnort tauschen, ist zwar nicht unerklärlich; aber auffallend ist es, wenn nicht beim Umziehen wenigstens einige Arten bleiben und sich mit den Einwanderern vermischen.

Am 4. Juni verliess ich Prag und setzte die Reise nach Breslau fort, wo ich einen Tag verweilte, während dessen Prof. ROEMER die Güte hatte, mir das geologische Museum zu zeigen. Dieses ist sowohl sehr sorgfältig geordnet als auch reich, besonders an palaeozoischen Versteinerungen, grösstentheils von Prof. ROEMER selbst auf seinen weiten Reisen gesammelt. Von silurischen Versteinerungen aus dem norddeutschen Diluvium war hier ein reicher Vorrath. Die grösste Anzahl hatte der bekannte Sadewitzer Kalkstein geliefert. In Schweden haben wir nichts, was mit diesem übereinstimmt. *) Aus einem schwedischen Muttergestein stammt aber sicherlich ein Handstück mit *Paradoxides ölandicus* SJÖGREN her.

Von Breslau reiste ich über Warschau und Wilna nach St. Petersburg, wo ich am 8. Juni eintraf. Gleich nach der Ankunft suchte ich den Akademiker Magister FRIEDRICH SCHMIDT auf, der mir vorher seine Gesellschaft auf der Reise in den Ostseeprovinzen angeboten und vorgeschlagen hatte, dass wir zu dieser Zeit hier zusammentreffen sollten. Ich hatte ununterbrochen, bis ich die Ostseeprovinzen verliess, den unschätzbaren Vortheil seiner Begleitung, ohne welche die Resultate meiner Reise verhältnissmässig gering geworden wären.

*) In Norwegen glaubt ROEMER ein entsprechendes Lager bei Herö unweit Forsgrund gefunden zu haben. (Die fossile Fauna der silurischen Diluvial-Geschiebe von Sadewitz bei Oels, pag. XV.)

Schon die mir fehlende Bekanntschaft mit den Sprachen würde es mir fast unmöglich gemacht haben, mich ohne Gesellschaft zurecht zu finden, und natürlicherweise war es ein vielfacher Vortheil, gerade den Mann als Reisegefährten zu haben, der vor allen anderen die Geologie dieser Gegenden kannte, abgesehen davon, dass er sowohl der russischen als der ehestnischen Sprache vollkommen mächtig war.

Am ersten Tage meines Aufenthalts in Petersburg machte ich mit Mag. SCHMIDT und einigen jungen russischen Geologen einen Ausflug nach Pavlovsk, wo man Durchschnitte der in diesen Gegenden vorkommenden Schichten vom Obolussandstein bis zum Vaginatenkalk findet. Versteinerungen sahen wir in den Durchschnitten nur in geringer Zahl; aber im Dorfe Jumalassaari kamen Weiber und Kinder, die uns solche in ziemlich grosser Menge und zum Theil sehr wohl erhalten anboten. Während der folgenden Tage besahen wir die bedeutendsten Sammlungen in Petersburg. Von grösstem Interesse war für mich Dr. v. VOLBORTH's reiche und zierliche Sammlung von silurischen Petrefacten aus der Umgegend Petersburgs.

Am 13. Juni reisten wir von Petersburg auf der Eisenbahn nach Pskow und von da mit dem Dampfschiff nach Dorpat, wo wir während einiger Tage die palaeontologischen Sammlungen der Universität, des Naturforschervereins und Dr. v. SCHRENCK's besahen.

Von Dorpat reisten wir am 19. Juni nach Wesenberg, wo die eigentlichen Arbeiten im freien Felde begannen. Nachdem wir während einiger Tage die reichen Steinbrüche in unmittelbarer Nähe der Stadt besucht hatten, machten wir in einer Woche eine Rundreise nach Kurküll, Borkholm, Kullinga, Altenhof, Kandel, Wrangelshof, Wannamois, Kunda, Sommerhusen und zurück nach Wesenberg. Dann fuhren wir mit der Eisenbahn nach Reval. Von Reval aus machten wir, bald auf der Eisenbahn oder mit dem Dampfschiff, bald mit der Post längere oder kürzere Ausflüge nach den meisten wichtigeren Localitäten. Auf dem Festlande besuchten wir Raiküll, Herküll, Kegel, Baltischport, Tischer, Sack, Kirna, Kuckars, Ontika, Nömmeveski, Neuenhof, Angern und Schwarzen; auf Nuckö Lyckholm; auf Oesel Padel, Koggul, Rootziküll, Selga Pank, Taggamois, Undwa, Lümmada, Kaugatoma, Ohhesaar

und St. Johannis, sowie den sehr eigenthümlichen „Krater“ bei Sall. Während des ganzen Aufenthalts in den Ostseeprovinzen wurde die Annehmlichkeit der Reise durch die grosse Gastfreundschaft und zuvorkommende Gefälligkeit, die uns überall bewiesen worden, wesentlich erhöht. Am 1. August verliess ich Reval und reiste über Helsingfors nach Stockholm.

Der Hauptzweck meiner Arbeiten in den Ostseeprovinzen war, soweit möglich, zu erforschen, in welchem Verhältniss die dortigen Schichten zu unseren schwedischen stehen. Ich werde jetzt die Schlüsse mittheilen, die sich meiner Ansicht nach aus den gemachten Beobachtungen ziehen lassen. Der Vergleichung lege ich die von FR. SCHMIDT in seinen „Untersuchungen über die silurische Formation von Ehistland, Nord-Livland und Oesel“ aufgestellte Schichtenfolge zu Grunde. Von oben nach unten sind nach ihm die Schichten folgende:

- | | |
|--|--|
| 8. Obere Oesel'sche Gruppe, | |
| 7. Untere Oesel'sche Gruppe, | |
| 6. Zone des vorherrschenden <i>Pentamerus ehstonus</i> | } Gruppe der
glatten
Pentameren. |
| 5. Zwischenzone | |
| 4. Borealis-Bank und Jörden'sche Schicht | |
| 3. Borkholm'sche Schicht, | |
| 2a. Lyckholm'sche Schicht, | |
| 2. Wesenberg'sche Schicht, | |
| 1b. Jewe'sche Schicht, | |
| 1a. Brandschiefer, | |
| 1. Vaginatenskalk, | |
| Chloritkalk, | |
| Grünsand, | |
| Thonschiefer, | |
| Ungulitensand, | |
| Blauer Thon. | |

Der blaue Thon, die tiefste dieser Schichten, liegt im westlichen Theile des Gebietes unter dem Meeresspiegel, und darum hatte ich nur an einer einzigen Stelle, bei Kunda, Gelegenheit, ihn zu untersuchen. An den steilen Ufern eines Flusses, der etwas weiter unten in die See mündet, war er entblösst. In seinem oberen Theile sah man ihn hier verschiedene Sandsteinschichten enthalten, welche mich beim ersten Anblicke an den Eophyton-Sandstein Westgothlands erinnerten. Ihre obere Seite zeigt oft Spuren von Wellenschlag,

die untere hingegen zahlreiche Abgüsse, ohne Zweifel mit denen analog, die so häufig im Eophytonsandstein vorkommen. Diese Abgüsse hatten doch hier sehr unbestimmte Formen. Eines schien eine *Cruziana* zu sein, vielleicht die in Westgothland häufige *C. dispar* LINNARSSON. Die übrigen waren ganz unbestimmbar. Die Gesteine — sowohl der Thon, als der in ihm eingelagerte Sandstein — sind dem Aussehen nach den entsprechenden Gesteinen des Eophytonsandsteins nicht unähnlich, obgleich viel lockerer. Auch die Lage ist dieselbe. Bei Petersburg hat man nämlich durch Bohrung gefunden, dass der blaue Thon, der in der Tiefe oft untergeordnete Sandsteinschichten enthält, unmittelbar dem Granit des Urgebirges aufrucht. Ich meinestheils bin in Folge dessen fast überzeugt, dass der blaue Thon unserem schwedischen Eophyton-Sandsteine äquivalent ist und einmal eine unmittelbare Fortsetzung desselben gebildet hat. Ich hoffe, dass künftige palaeontologische Untersuchungen dieser Ansicht eine positive Bestätigung geben werden. Ein Uebelstand ist doch dabei, dass man keine Durchschnitte der tieferen Theile des blauen Thones kennt.

Der Unguliten- oder Obolus-Sandstein dürfte, wie schon SCHMIDT angenommen hat, unserem Fucoiden-Sandsteine in beschränktem Sinne, d. h. dem oberen Theile unseres cambrischen Sandsteins entsprechen. Palaeontologische Beweise können hierfür gegenwärtig nicht angeführt werden; aber beide Ablagerungen dürften noch allzu wenig untersucht sein, als dass man dem Umstande, dass keine gemeinsamen Versteinerungen angetroffen worden sind, ein allzu grosses Gewicht beimessen sollte. Die einzigen bestimmbaren Versteinerungen sind in beiden Brachiopoden aus der Familie der Linguliden. In den Ostseeprovinzen hat man diese nur in dem allerobersten Theile des Obolus-Sandsteins, der aber von ihnen oft ganz überfüllt ist, gefunden, während die Brachiopoden, die man in dem Fucoiden-Sandstein Westgothlands findet, in einem tieferen Niveau und auch da nur spärlich vorkommen. Die Hauptmasse des Obolus-Sandsteins, in welcher keine Versteinerungen gefunden worden, ist dem Fucoiden-Sandstein von Westgothland und Nerike sehr ähnlich, aber viel lockerer, so dass er sogar gewöhnlich zwischen den Fingern zerbröckelt. Eine petrographische Aehnlichkeit zwischen beiden Ablage-

rungen ist auch, dass in ihrem oberen Theile oft viel Schwefelkies eingesprengt ist. Ihre Stellung in der Schichtenreihe ist dieselbe. Vielleicht hat doch die Bildung des *Obolus*-Sandsteins länger fortgedauert, als die des schwedischen *Fucoiden*-Sandsteins, da jener, wie aus dem Folgenden hervorgehen wird, unmittelbar von einer Bildung, die dem allerjüngsten Theile der Primordialzone angehört, überlagert wird.

Der Thonschiefer hat eine unbedeutende Mächtigkeit, kommt aber von der Gegend von Petersburg, wo ich ihn bei Pavlovsk sah, bis nach Baltischport vor. An letztgenannter Stelle sammelte ich in grosser Menge in ihm *Dictyonema flabelliforme* EICHW., das seine charakteristische Versteinerung ist. Uebrigens werden von SCHMIDT ein paar andere Graptolithen und *Oboli* angeführt. *Dictyonema* zeichnet durch sein massenhaftes Auftreten den allerobersten Theil des Alaunschiefers gewisser Gegenden Schwedens und Norwegens, sowie den allerobersten Theil des englischen Lingulaschiefers aus. Der einzige Graptolith, den ich übrigens im schwedischen Alaunschiefer gefunden habe, *Dichograptus tenellus* LINS., gehört auch dem allerobersten Theile des Alaunschiefers an. Die in den tieferen Abtheilungen des Alaunschiefers so zahlreichen Trilobiten fehlen gänzlich in dem russischen Schiefer. Man kann daher schliessen, dass der russische Schiefer zwar nicht unserem ganzen Alaunschieferlager äquivalent ist, dass er aber dessen alleroberstem Theile, dem er auch petrographisch sehr ähnlich ist, entspricht.

Den sogenannten Grünsand sah ich an vielen Orten, aber nur bei Baltischport fand ich in ihm Versteinerungen. Die häufigste ist *Obolus siluricus* EICHW.; übrigens traf ich eine *Lingula* und eine *Siphonotreta*. Ob wir in Schweden eine völlig entsprechende Bildung haben, muss ich vorläufig unentschieden lassen. Das sogen. *Obolusconglomerat* von Dalarne ist vielleicht eine solche. Lector TÖRNQVIST war früher der Ansicht, dass dieses Conglomerat im sogen. Cystideenkalk liege, Herr STOLPE kam aber schon vor längerer Zeit zu der Ueberzeugung, dass es unter dem *Orthoceraskalke* liegt, und jetzt hat mir Herr TÖRNQVIST mitgetheilt, dass er nunmehr derselben Ansicht ist. Die Stellung in der Schichtenreihe spricht also nicht gegen ein Parallelisiren des Grünsandes und *Obolusconglomerates*. Nach der Heimkunft von meiner Reise

habe ich keine Gelegenheit gehabt, Handstücke des letzteren zu sehen, und kann darum nicht entscheiden, ob der in ihm vorkommende *Obolus* vielleicht der *Ob. siluricus* ist. Ein Gestein, das dem Grünsande einigermaßen ähnlich ist, obgleich mehr kalkig und vielleicht eher mit der nächstfolgenden ehstländischen Schicht zu vergleichen, hat Herr TÖRNEBOHM aus Ostgothland gebracht, wo es unmittelbar dem Alaunschiefer mit *Dictyonema* aufrufen soll. Von dem Gesteine, das auf Öland dem Alaunschiefer folgt, habe ich keine Proben gesehen.

Den Chloritkalk hatte ich bei Ontika, Nömmeveski, Reval, Tischer, Baltischport und anderen Orten Gelegenheit zu studiren. Er scheint ohne scharfe Grenze in den Vaginatenskalk überzugehen, und gleicht darin, wie in manchen anderen Hinsichten, dem glaukonitführenden Kalke, der in Falbygden in Westgothland, sowie in Nerike die Basis des Orthoceraskalksteins bildet. Ausser seinem Gehalt an Glaukonit zeichnet sich der genannte Kalk von Westgothland und Nerike dadurch aus, dass er gewöhnlich Phosphoritknollen und grössere Mengen von Schwefelkies enthält. An Versteinerungen ist er sehr arm und enthält fast nur *Megalaspis planilimbata* ANG. und eine *Orthis*. Der chloritische Kalk von Ehstland scheint auch Phosphorit zu enthalten. In Reval fand ich am Fusse des „Glint's“ lose Steinstücke mit Phosphoritknollen, die wahrscheinlich von dieser Abtheilung herstammten. *) Die Phosphoritknollen habe ich keiner quantitativen Untersuchung unterworfen, aber schon die qualitative Prüfung zeigte, dass sie eine nicht unbedeutende Menge Phosphorsäure enthielten. An Versteinerungen ist der ehstländische Chloritkalk viel reicher als unser Glaukonitkalk. Besonders häufig enthält er Brachiopoden, die ich — *Orthis parva* PANDER vielleicht ausgenommen — aus unserem Glaukonitkalke nicht kenne. Die am meisten charakteristische unter seinen Versteinerungen ist doch der Trilobit,

*) Hierüber kann ich mich doch nicht mit Bestimmtheit äussern. Als ich den Revaler Glint untersuchte, hatte ich diesen Theil der Schichtenreihe nicht vorher gesehen und war darum mit seinen Gesteinen nicht hinlänglich bekannt. In der Hoffnung, an irgend einer anderen Stelle das phosphoritführende Gestein fest anstehend zu finden, nahm ich keine Proben des Gesteins, sondern nur die Phosphoritknollen mit. Später sah ich aber dies Gestein nie wieder.

den EICHWALD als *Asaphus tyranno affinis* bezeichnet hat. Dieser Trilobit, den ich bei Baltischport und Tischer in grosser Menge fand, stimmt vollkommen mit der für unseren Glaukonitkalk so charakteristischen *Megalaspis planilimbata* überein. In Westgothland und Nerike setzt *M. planilimbata* im unteren Theile des dem Glaukonitkalke folgenden nicht glaukonitführenden grauen Kalksteins fort und deutet den innigen Zusammenhang zwischen diesem und dem eigentlichen Orthoceraskalkstein an. Ebenso findet man in Ehstland die meisten Versteinerungen des Chloritkalks im Vaginatenkalke wieder.

Die palaeontologische Uebereinstimmung zwischen dem Vaginatenkalke der Ostseeprovinzen und unserem schwedischen Orthoceraskalkstein ist schon längst von verschiedenen Verfassern bemerkt worden. Man kennt schon eine nicht geringe Zahl von gemeinsamen Arten, und diese Zahl wird sicherlich nach vollständigeren Untersuchungen bedeutend erhöht werden. Die zahlreichsten Versteinerungen fand ich bei Kandel und Reval, überdies eine grössere oder geringere Anzahl bei Nömeveski, Kunda, Wrangelshof, Tischer, Baltischport und an anderen Stellen. Von Arten, die SCHMIDT und NIESZKOWSKI als im Vaginatenkalke vorkommend angeben, und die ich auch selbst grösstentheils in ihm fand, kennen wir aus dem Orthoceraskalke Schwedens *Asaphus expansus* LIN. und *raniceps* DALM., *Ptychopyge angustifrons* DALM., (= *Asaphus truncatus* NIESZK. nach Original-Exemplaren im Dorpater Museum), *Illaeus crassicauda* DALM., *Chirurus exsul* BEYR., *Amphion Fischeri* PANDER, *Lituites undulatus* BOLL (= *Cyrtoceras Odini* EICHW. nach SCHMIDT), *Orthoceras trochleare* HIS., *Euomphalus obvallatus* WAHLENB., *Pleurotomaria elliptica* HIS., *Rhynchonella nucella* DALM. und *Orthis calligramma* DALM. Aus dem Vaginatenkalke werden ausserdem einige Arten angegeben, die bei uns nur aus dem Chasmopskalke bekannt sind. Solche sind *Chasmops conicophthalmus* BOECK u. *Echinosphaerites aurantium* GYLL. Weder den einen noch den anderen fand ich im Vaginatenkalke und ich vermurthe daher, dass sie nur in seinem aller obersten Theile vorkommen. In unserem Orthoceraskalke finden recht bedeutende Unterschiede zwischen den verschiedenen Abtheilungen statt; vielleicht ist dieses auch mit dem Vaginatenkalke der Ostseeprovinzen der Fall.

Den Brandschiefer sah ich nur an zwei Stellen, bei

Wannamois und Kuckars. An ersterem Orte war nicht viel zu finden, da der früher hier gewesene Durchschnitt jetzt verschüttet und überwachsen war. Bei Kuckars hingegen war der Schiefer durch Gräben auf lange Strecken hin entblösst und erwies sich sehr reich an wohl erhaltenen Versteinerungen. Schon vor ein paar Jahren drückte Mag. SCHMIDT in einem Briefe die Ansicht aus, dass der Brandschiefer dem westgothischen Lager entspräche, das ich damals Beyrichiakalk genannt hatte und für das ich später den Namen Chasmopskalk vorschlug. *) Unleugbar ist auch, dass der Brandschiefer eher mit dem Chasmopskalke als mit irgend einem anderen schwedischen Stockwerke übereinstimmt. Viele gemeinsame Versteinerungen haben sie jedoch nicht. Als solche können angeführt werden: *Chasmops conicophthalmus* BOECK, *Pleurotomaria elliptica* HIS., *Leptaena sericea* SOW., *Strophomena imbrex* PAND., *Orthis biforata* SCHLOTH. und *Monticulipora petropolitana* PAND., von denen doch die meisten nicht auf dieses Niveau beschränkt sind. Zu diesen dürften noch einige gefügt werden können. So ist vielleicht der *Asaphus*, den NIESZKOWSKI *A. acuminatus* nennt und der eine der häufigsten Versteinerungen des Brandschiefers ist, mit einer im Chasmopskalke vorkommenden Art identisch. Ebenso ist vielleicht NIESZKOWSKI's *Sphaerexochus cephaloceros* mit meinem *Chirurus variolaris* identisch; von diesem kannte ich, als er beschrieben wurde, nur das Schwanzschild; später fand ich auch ein unvollständiges Kopfstück, das ohne Zweifel zu derselben Art gehört hat; es hat, wie *Sph. cephaloceros*, einen Stachel am hinteren Theile des Kopfes. Bis jetzt kenne ich den schwedischen Chasmopskalk fast nur aus Westgothland. In Ostgothland, Dalarne und Jemtland habe ich nur wenig von ihm gesehen. Vielleicht wird man in diesen Provinzen und auf Öland künftig bestimmtere Analoga zu der fraglichen ehtländischen Bildung finden.

War es bis jetzt im Allgemeinen leicht, Lager für Lager, eine Analogie zwischen den Bildungen der Ostseeprovinzen und denen Schwedens zu finden, so ist dies dagegen, was die nächstfolgenden Ablagerungen betrifft, unmöglich. In Schweden können wir keine bestimmten Aequivalente zu den Zonen 1 b, 2 und 2 a SCHMIDT's oder seiner Jewe'schen, Wesenberg'schen und Lyckholm'schen Schicht aufweisen **); und ebenso wenig findet man in den Ostseeprovinzen bestimmte

*) Jemförelse mellan de siluriska aflagringarna i Dalarne och i Västergötland; Öfvers. of K. Vet.-Akad. Förhandl. 1871.

**) Diese Ablagerungen scheinen überhaupt mehr mit den unter-silurischen Kalklagern Nordamerikas als mit irgend welchen europäischen Ablagerungen überein zu stimmen.

Aequivalente zu unserem Trinucleusschiefer, Brachiopodenschiefer und oberen Graptolithenschiefer. Palaeontologisch haben die fraglichen Schichten Schwedens und der Ostseeprovinzen fast keine Analogien ausser der, die schon darin liegt, dass ihre Faunen ein unzweideutig silurisches — und zwar unter- oder mittelsilurisches — Gepräge haben. Auch die Gesteine sind sehr verschieden. In den Ostseeprovinzen ist Kalkstein das allein herrschende Gestein; die fraglichen schwedischen Schichten bestehen zum allergrössten Theile aus Schiefen von sehr verschiedener Beschaffenheit. Diese petrographische Verschiedenheit dürfte, als bei der Bildungszeit herrschende, verschiedene physicalische Verhältnisse andeutend, gewissermassen die geringe Uebereinstimmung der Faunen erklären. Denn schwerlich kann man annehmen, dass sie aus ganz verschiedenen Zeiten stammen. Nach den Lagerungsverhältnissen zu urtheilen, scheint es wahrscheinlicher, dass die fraglichen Ablagerungen Schwedens und der Ostseeprovinzen, was die Bildungszeit betrifft, zum grösseren oder geringeren Theile einander entsprechen.

Hinsichtlich der Zone 3 oder der Borkolm'schen Schicht kam SCHMIDT, nach brieflichen und mündlichen Mittheilungen, bei einem vor mehreren Jahren in Dalarne gemachten Besuche zu der Ansicht, dass sie dem jüngsten Kalksteine von Dalarne, dem Krinoidkalke oder Leptaenakalke TÖRNQVIST's entspricht. Hierüber gewann ich keine bestimmte eigene Ueberzeugung. Der Borkholmer Kalk, den ich hauptsächlich bei Borkholm kennen lernte und überdies nur bei Kullinga und Herrküll sah, ist dem allgemeinen Habitus nach dem Leptaenakalke nicht unähnlich, und auch die Faunen scheinen gewisse Analogien zu zeigen, aber bis jetzt kenne ich nur sehr wenige mit Sicherheit gemeinsame Versteinerungen.

Die obersilurischen Ablagerungen der Ostseeprovinzen, die Zonen 4—8, haben, im Gegensatz zu den höheren untersilurischen, sehr deutliche Aequivalente in Schweden. Von dem Verhältniss zwischen den obersilurischen Schichten der Ostseeprovinzen und den gotländischen hat schon SCHMIDT*), der auch von diesen durch Autopsie Kenntniss genommen hat, eine detaillirte Darstellung gegeben. Selbst habe ich nicht Gelegenheit gehabt, die gotländischen Schichten an Ort und Stelle zu studiren, weshalb ich es für's Angemessenste halte, zur Vergleichung zwischen ihnen und den ostbaltischen auf die Arbeit von SCHMIDT zu verweisen. Als ein Beispiel von

*) Beitrag zur Geologie der Insel Gotland etc. (Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, Ser. 1, Bd. II.).

der palaeontologischen Uebereinstimmung will ich nur anführen, dass von mehr als 20 obersilurischen Korallenarten aus Ehstland und Oesel, die ich Dr. LINDSTRÖM zugesandt habe, nach seiner Mittheilung keine einzige auf Gotland fehlt; und fast dasselbe scheint von den Brachiopoden zu gelten, der einzigen der Thierklassen Gotlands, die bisher vollständig bearbeitet worden ist. Eine bemerkenswerthe Ausnahme hiervon ist *Pentamerus borealis* EICHW., der in Ehstland fast allein ein ganzes Kalklager bildet, aber auf Gotland zu fehlen scheint.

Wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, zeigen im Allgemeinen die tiefsten und die höchsten Theile der Schichtenreihe Schwedens und der Ostseeprovinzen grosse Analogien, die mittleren hingegen geringe Aehnlichkeit. Gerade in diesem Theile der Schichtenreihe findet dagegen eine auffallende Uebereinstimmung zwischen den schwedischen und böhmischen Schichten statt. Während Böhmen und die Ostseeprovinzen fast nichts gemeinsam haben, ist demnach Schweden gewissermassen ein Bindeglied zwischen beiden.

Die folgende tabellarische Zusammenstellung mag dazu dienen, das Verhältniss zwischen den Schichten der drei Gebiete leichter überschaulich zu machen. Die mittlere Reihe stellt die typische cambrische und untersilurische Schichtenfolge Schwedens, wie sie nach meiner Auffassung gegliedert ist, dar, mit Hinweisung auf die Regionen-Eintheilung ANGELIN's. Die beiden anderen Reihen geben, mit Weglassung aller übrigen, diejenigen in Böhmen und den Ostseeprovinzen vorkommenden Schichten an, welche mit den schwedischen eine deutliche Uebereinstimmung zeigen.

Vergleichende Uebersicht der cambrischen und untersilurischen Schichten von Böhmen, Schweden und den russischen Ostseeprovinzen.

Böhmen.	Schweden.	Ostseeprovinzen.
BARRANDE.	LINNARSSON.	SCHMIDT.
	Leptaenakalk . . .	3. Borkholm'sche
	(Regio DE ANG. z. Th.)	Schicht*)
E e 1 . .	Oberer Graptolithen-	
	schiefer	
	(Regio D z. Th.)	

*) nach SCHMIDT.

Böhmen.	Schweden.	Ostseeprovinzen.
BARRANDE.	LINNARSSON.	SCHMIDT.
	Brachiopodenschiefer (Regio DE z. Th.)	
D d 5 . .	Trinucleusschiefer (Regio D z. Th.)	
	Chasmopskalk . . .	1 a. Brandschiefer.
	mit mittl. Graptolithenschiefer (oberem Graptolithenschiefer KJERULF) an der Basis (Regio D z. Th.)	
	Orthoceraskalk . . .	1. Vaginatenskalk und chloritischer Kalk.
	(Regio C.)	
	Unterer Graptolithen- schiefer	
	Ceratopygekalk (Regio BC.)	
	Olenusschiefer . . .	Thonschiefer mit <i>Dictyonema</i> .
	(Regio A z. Th.)	
C	Paradoxidesschiefer*) (Regio A z. Th. u. Regio B.)	
	Fucoidensandstein . .	Ungulitensandstein.
	(Regio Fucoidarum z. Th.)	
	Eophytionsandstein . .	Blauer Thon.
	(Regio Fucoidarum z. Th.)	

Von den schwedischen Stockwerken, die in Böhmen und den Ostseeprovinzen keine Aequivalente haben, ist wenigstens der untere Graptolithenschiefer in England und Canada vertreten. Er enthält nämlich ganz dieselbe Graptolithen-Fauna wie die Quebec-Gruppe und der Skiddawschiefer. Der Ceratopygekalk kann der Tremadoc-Gruppe ungefähr gleichgestellt werden, obwohl ihre palaeontologische Uebereinstimmung nicht so gross ist; der Ceratopygekalk ist entschieden untersilurisch, während der Tremadocschiefer von vielen englischen Verfassern — doch wie ich glaube mit Unrecht — zur Primordialzone gerechnet wird. Der unter dem Chasmopskalke liegende mittlere Graptolithenschiefer, der hauptsächlich in Norwegen entwickelt ist, entspricht einem Theile der Llandeilo-Formation, zu der übrigens in Skandinavien keine nähere Analoga aufzuweisen sind. Uebrigens haben der Paradoxidesschiefer, der Olenusschiefer und der obere Graptolithenschiefer in England deutlich ausgeprägte Aequivalente.

*) Diesen Namen schlage ich für die untere Hauptabtheilung der Primordialzone vor, da unter ihren Leitversteinerungen *Paradoxides* die charakteristischste und am leichtesten kenntliche Gattung ist.