

Beiträge
zur Bestimmung
der
Gebirgsformationen
in Russland.

Von
Leopold von Buch.

Nebst drei lithographirten Tafeln und einer Karte.

Ans dem Funfzehnten Bande des Archivs für Mineralogie, Geognosie,
Bergbau und Hüttenkunde besonders abgedruckt.

Berlin, 1840.
Gedruckt und verlegt
bei G. Reimer.

Der Hr. General von Tscheffkin, Chef des russischen Bergwerks Ingenieurcorps, hat die Güte gehabt nach Berlin eine ausserordentlich schöne Sammlung zu senden, welche in verschiedenen, weit entlegenen Provinzen des Russischen Reichs gesammelt, herrliche und ganz unerwartete Aufschlüsse über die Verbreitung der Gebirgsformationen über diesen grossen Erdstrich darbietet. Es sind größtentheils organische Producte, deren Lagerung oft schon durch ihr Vorkommen in anderen Ländern bekannt ist, welche daher sogleich bestimmen, zu welcher Formation alles gehöre, was mit ihnen vereinigt gefunden wird.

Die nähere Untersuchung dieser Sammlung lehrt folgende Resultate, welche vorher entweder gar nicht oder mit Sicherheit doch nur sehr unvollkommen bekannt waren.

- 1) Die Petersburger Hügel bestehen, wie ganz Esthland, und wie die südliche Küste des finnischen Meerbusens, aus den wahrscheinlich wenig geschiedenen mittleren und unteren Schichten des Silurischen Systems vom Transitionsgebirge.
- 2) Die waldaischen Hügel, wie die Höhen, an welchen Düna und Wolga entspringen, und die Flüsse, welche den Peypus und Ilmen ernähren und wahrscheinlich auch ganz Liefland sind von den oberen Schichten des Transitionsgebirges gebildet, vom sogenannten Devoniansystem und vom Kohlenkalk, Bergkalk (mountain limestone), und stehen in ihren oberen Theilen den wirklichen Steinkohlengebirgen ganz nahe. Dagegen sind neuere Formationen in diesem Landstrich nicht erwiesen.
- 3) Jura- und Kreideformationen steigen im europäischen Russland nirgends über 54° der Breite herauf. Sie sind nördlich von Moscau, von Nischney-Nowgorod oder von Orenburg nicht gefunden worden.
- 4) Das hohe Ufer der Wolga von Simbirsk bis Sarepta beendet die Juraschichten gegen den Ural hin, eben die, welche unterhalb Moscau an der Unscha und Okka mit so vielen herrlich erhaltenen Muscheln auftreten. Kreideschichten bilden die obere Decke dieses Ufers, wie das schon Pallas wusste. Die Juraschichten selbst gehören zu den mittleren Gliedern dieser Formation; und werden in ihrer Ausdehnung durch *Gryphaea dilatata*, *Ammonites Herveyi*, *sublaevis*, *mutabilis*, *triplicatus*, *Jason*, *Lamberti*, durch *Terebratula varians* und *Belemnites canaliculatus* bezeichnet. Sie sind denen ganz ähnlich, welche Hr. Eichwald von Popilani an der Windau beschrieben hat; und dann wieder denen, welche

am Ilek herauf bis zur Moughodjarschen Kette vorkommen. Sowohl obere als untere Juraschichten fehlen.

- 5) Plötzlich erscheinen Juraschichten ganz ohne Verbindung, und weit von anderen Schichten ähnlicher Art getrennt, hoch im Norden im 64^o der Breite an des Urals Ostseite, und nicht bloß an einer, sondern sogar an mehreren Stellen.
- 6) Alle Kalksteine älterer Formationen, welche an der Ostseite des Urals sich fortziehen, gehören zu oberen Transitionsschichten (Devonianisches System) oder auch wohl zum Kohlenkalkstein; und sind daher den Gesteinen der Waldaischen Berge ähnlich.
- 7) Das Steinkohlenegebirge am Donetz im südlichen Russland erscheint als das Ende und als der Mantel der großen Granithöhe, die von Galizien in südöstlicher Richtung nahe bis zum azowschen Meere sich fortzieht, die ausgedehnteste Granithöhe in Europa.

I.

Petersburger Hügel.

Hrn. Pander's Werk (Beiträge zur Geognosie des russischen Reichs. Petersb. 1831) wird uns noch sehr lange Zeit vorleuchten, um daraus nicht bloß die Producte der Petersburger Gegend kennen zu lernen, sondern noch weit mehr um die geognostische Stellung der älteren Gebirgsschichten im ganzen nördlichen Europa einzusehen, und dadurch auch die in südlicheren Gegenden. Es ist die Grundlage, auf welcher man ohne Bedenken fortschreiten kann. Hr. Pander hat sich nicht begnügt die Muschelreste der Petersburger Gegend zu beschreiben, und

sie vortrefflich abbilden zu lassen, sondern er hat auch selbst schon sorgfältig diese Muscheln mit Schwedischen verglichen und aus dieser Vergleichung das wichtige Resultat gezogen, dass die Petersburger Schichten mit westgothländischen und norwegischen, nicht aber mit den neueren Transitionsschichten der Insel Gothland übereinkommen. Seitdem sind zwei Werke erschienen, welche theils durch Gründlichkeit der Untersuchung, theils durch die überaus große Menge sehr guter Abbildungen erlauben diesen Faden noch weiter zu führen, und das Ganze noch unter allgemeinerem Gesichtspunct zu fassen. Es sind Murchison Silurian-System 1839 für ältere Schichten und Phillips Geology of Yorkshire 2. Theil für die Gebirgs-Abtheilungen, welche unmittelbar dem Kohlengebirge unterliegen. Es wird dadurch die Bestimmung sehr erleichtert, theils desjenigen, was den Petersburger Hügeln eigenthümlich bleibt, theils an welchem bestimmten Ort der ganzen Transitionsreihe sich die Nordischen Schichten mit Wahrscheinlichkeit anreihen lassen.

Die unterste aller bekannten Schichten, sagt Hr. Pander, ist ein blauer Thon, der bis jetzt sich noch allen Versuchen, ihm zu durchsinken, widersetzt hat. Ueber ihn folgt ein Sandstein, unten weiß, der nach und nach mit Muschelfragmenten sich erfüllt, bis endlich die Muscheln die Sandkörner ganz verdrängen, und eine reine Schicht bilden. Diese Folge wiederholt sich einige Mal auf dieselbe Art. Die Muscheln liegen alle der Flächenausdehnung der Schichten gemäss, so dass ihre dünnen Schalen auf den Profilen kaum sichtbar werden. Nach ihnen nennt Hr. Pander den Sandstein Unguliten-Sandstein. Ueber ihm liegt Thonschiefer, welcher eben so wenig, als der unterliegende Thon eine Spur dieser Unguliten enthält. Er ist zuweilen bis vier Fuss mächtig und häufig so sehr mit Bitumen durchdrungen, dass

er in Brand gerathen kann; bei Reval brannte ein solches Flöz einige Jahre lang. Es folgt eine dünne Schicht eines Sandsteins, die ganz mit grünen Blättchen erfüllt ist, und dadurch eine täuschende Aehnlichkeit mit der *Glaucanie crayeuse*, mit dem Greensand, Kreidesandstein, erhält, wofür er auch gehalten worden ist. Endlich folgt, als oberstes Glied, der Kalkstein, welcher die große Menge organischer Producte umschliesst, die uns Hr. Pander bekannt gemacht hat. Es ist nicht klar, ob sich nach dem häufigerem Vorkommen einiger dieser Formen, der Kalkstein in verschiedene Abtheilungen trennen lässt, als *Terebrateln-Orthoceratiten* und *Trilobiten-Kalk*. Doch ist es nicht wahrscheinlich. *Orthis*-Arten finden sich schon in dem grünen Sandstein, und scheinen daher allen übrigen, *Unguliten* ausgenommen, vorherzugehen.

Die *Unguliten*, *Orthis Ungula* (II. Fig. 9.), wenn auch zu so vielen Millionen vereinigt, scheinen ausserhalb dem nördlichen Theile von Russland noch Nirgends vorgekommen zu sein. Die Symmetrie ihrer Schaa-len verräth sogleich, dass sie den *Brachiopoden* zugerechnet werden müssen und einige Spuren der *Unterstützungslamellen* im Innern, und die stete flache Wölbung der *Dorsalschale* ohne Spur von *Sinus* lassen vermuthen, dass es eine *Orthis* sein könne. Zwei Kennzeichen treten besonders deutlich hervor und geben der Muschel ein auffallendes Aussehn; die starken *Anwachsstreifen*, in bedeutender Entfernung von einander, und der, allen Schaa-len eigenthümliche Glanz, als wäre jede Schaa-le lakirt. Die *Anwachswülste* liegen ohngefähr wie bei *Astarten*, die Späteren über das Zurückbleibende erheben, wodurch sie sehr bemerklich hervortreten. Zwischen ihnen finden sich eine unendliche Zahl ganz feiner *Anwachsstreifen*, welche man nur durch die Loupe erkennt. Alle werden von sternförmig auseinander laufenden *Längs-*

streifen durchschnitten, von denen ebenfalls eine kleinere Zahl über die Schaafe bestimmter hervortritt, eine große Menge anderer, feiner Streifen zwischen den größeren bleiben kaum für das Auge bemerklich. Der Schlofskantenwinkel ist stumpf, etwa von 110 Grad. Die Schlofskanten sind gerade; sie erreichen nicht ganz ein Viertel der Länge der Muschel; sie werden an ihren Endpunkten durch einen vollständigen und regelmässigen Halbkreis verbunden, an dem sich Randkanten und Stirn nicht von einander unterscheiden lassen. Die Schaafe ist äusserst dünn und flach, doch regelmässig gewölbt, nicht gekielt. Sie ist fast jederzeit braun, der *Lingula* ähnlich. Nicht selten bemerkt man doch auch noch untere Schaaelen, auf welchem, wie bei *Productus*, über die ganze Fläche zerstreut, kleine Spitzen hervortreten. Da eine *Area* kaum sichtbar ist, auch niemals eine *Ventralschaafe* deutlich wird, so könnte die sonderbare Muschel doch wohl noch zu *Lingula* gerechnet werden, wohin sie auch Hr. Pander (p. 57) zu setzen geneigt ist; um so mehr, da auch unzubezweifelnde *Linguliten* (Pander T. III. f. 18—21) im oberen Kalkstein vorkommen.

Wenn man die Sammlungen aus Petersburger Kalkstein und die Panderschen Figuren mit einem allgemeinen Gesichtspunct auffasst, so wird zuvörderst der Mangel einiger, sonst häufig vorkommender Gestalten, bemerklich; dann wiederum das Erscheinen anderer, und in sehr großer Menge, welche sonst nicht zu häufigen gerechnet werden können. Da *Brachipoden* so überaus oft und in gar verschiedenen Formen vorkommen, so ist es wohl sehr bemerkenswerth, dass kaum noch ein gefalteter *Spirifer* unter allen diesen Gestalten sich hat auffinden lassen, eben so wenig, als wahre *Producten*. Beide fehlen auch dem Kalkstein, der inneren Provinzen von Schweden und in Ostgothland; bei welchen überhaupt,

wie Pander gezeigt hat, in den organischen Resten, welche sie liefern, mit Petersburger und Esthländer Hügeln die größte Aehnlichkeit herrscht. Aber eben solche Spirifer und Productae werden nur selten von Muschison in seinem grossen Werk abgebildet, dagegen sehr häufig von Phillips, der sich nur mit den Versteinerungen des Bergkalks oder sogenannten Kohlenkalks beschäftigt. Nicht weniger ist man verwundert, dass weder Petersburg noch Schweden Goniatiten geliefert haben, auch Clymenien nicht; aber sie sind ebenfalls nur den oberen Transitionschichten vorzüglich eigen.

Dagegen sind die Formen der in oberen Schichten so seltenen Orthisarten fast unzählig, und unter diesen erscheinen auch recht häufig die einfach gefalteten, welche im Bergkalk gar nicht gefunden werden. Eben so ist es mit denen bei Petersburg vorkommenden Trilobiten. Nur die älteren erscheinen. Calymene Blumenbachii, welche doch noch bis in America vorkommt, zeigt sich fast gar nicht.

Endlich führen auch die grossen Orthoceratilen zu derselben Betrachtung. Sie finden sich nicht in dem Bergkalk, sind aber den tieferen siturischen Schichten besonders eigenthümlich. Diese beachtungswerthe Verhältnisse werden noch deutlicher durch die nähere Betrachtung einiger Gestalten, welche als Leitmuscheln angesehen werden können, oder doch einen auszeichnenden und bestimmenden Character durch ihre Form selbst zu tragen scheinen.

Von Brachiopoden.

Da Terebrateln den Petersburger Schichten nicht fremd sind, so wird es um so merkwürdiger, dass man noch niemals von dort eine gefaltete Terebratel verschickt hat, und Pander hat von diesen nur eine einzige

gezeichnet, welche (T. XI. S. 7. 8) unter dem Namen *Po-rambonites recta* und *striata* aufgeführt ist. Sie scheint mit *Terebratula brevirostris* Murch. (T. XIII. S. 15) übereinzukommen. Sie ist breiter als lang; der Schlofskantenwinkel ist stumpf, etwa von 110 Grad. Ein Sinus der Dorsalschaale ist wenig bemerklich. Scharfe Falten 20 bis 25 für jede Seite, bedecken die Schaaalen. Die größte Höhe ist im ersten Viertel der Länge. Die Ventralschaale fällt ab, gegen den Rand. Der Schnabel ist nur sehr klein, und die Oeffnung des Heftbandes kaum bemerklich.

Wenn man Murchinsons Werk durchgeht, so fällt es auf, dass auch hier die gefalteten *Terebrateln* in älteren Schichten des Silurischen Systems fast verschwinden, und im Ganzen sind im Verhältniss von *Orthis* nur wenige angeführt.

Es ist hierbei nothwendig genau zu unterscheiden zwischen Streifen und Falten. Die letzteren sind dachförmig, oft höher als breit, scharf auf der Kante, und sie werden im Fortwachsen breiter. Streifen dagegen sind nur oberflächlich, sehr schmal, stets breiter als hoch und sie bleiben im Fortlauf von gleicher Stärke. Sie werden häufig von glatten Schaaalen versteckt und sie sind den *Terebrateln* so eigenthümlich, dass man glauben möchte, alle glatte *Terebrateln* könnten ebenfalls zu gestreiften gerechnet werden, und ihr Unterschied von wirklich gestreift vortretenden bestehe nur in den grösseren und deshalb auffallenderen Streifen.

Terebratula Sphaera (II. S. 12—16. Eichwald Zool. Specialis I. Tab. III.) ist eine ganz sichtbar und merkwürdig gestreifte *Terebratel*, welche in Petersburger Hügeln nicht selten vorkommt, und dennoch ihnen bisher ausschliesslich eigenthümlich geblieben ist. Pander liefert von ihr (T. IX. und X.) eine Menge vortreffliche Ab-

bildungen, welche ihre ganze Geschichte in allen Abänderungen erläutert; wie die kleineren, jüngeren, weniger gewölbt und weniger aufgeblasen sind, wie nach und nach die Ventralschaale immer höher wird und zugleich gegen den Schnabel zurücktritt, und wie sie endlich wenn die Gestalt völlig sphaeroidisch geworden ist, sie sogar über den Schnabel der Dorsalschaale hervorgreift, wodurch natürlich, sowohl Oeffnung des Heftbandes als Area völlig umhüllt und versteckt werden, was mit so grossem Unrecht und Schaden der guten Sache als Kennzeichen eines eigenen Genus, *Atrypa*, von Dalman angesehen worden ist, und leider ist ihm hierin, mit weniger Consequenz der jüngere Sowerby gefolgt.

Pander nennt diese Formen *sphaeroidalis*, *sphaerialis*, *sphaeroides*, *globosus*, *orbicularis* und der Name *T. Sphaera* würde alle diese vereinigen und keine Verwechselung mit anderen, nach ihrer Form *sphaeroidalis* genannten Terebrateln veranlassen.

In ihrem völlig ausgewachsenem Zustande ist in der That die Muschel so kugelrund, dass sie einer grossen Flintenkugel ähnlich wird; um so mehr, wenn die Streifen abgerieben sind, und sie glatt zu sein scheint. In der Jugend bleibt die Dicke bedeutend unter Länge und Breite zurück. Aber auch dann, und in allen anderen mannigfaltigen Abänderungen dieser Art lässt sie sich doch gar leicht unterscheiden, durch die Schlofskanten, in denen Ventral- und Dorsalschaale sich vereinigen. Beide Kanten liegen zu beiden Seiten des Schnabels in einer geraden Linie fort. Da, wo sie enden, bilden sie eine kleine hervorstehende Ecke, und sie sind bedeutend kürzer, als die grösste Breite der Schaaln; kaum erreichen sie die Hälfte dieser Breite. Sogleich von ihrem Endpunkte weg, wenden sich die Randkanten in regelmässigen Cirkelbogen über die

Stirn weg, so dass in diesem selbst durch den Schnabel nicht unterbrochenen kreisförmigen Umriss, sich durchaus kein Absatz angeben lässt. Die Ventraalschaale steigt ebenfalls schnell im Kreisbogen, erreicht ihre größte Höhe nahe vor der Mitte und fällt dann flacher gegen der Rand. Die Dorsalschaale fällt nach allen Seiten gleichmäfsig ohne Kiel, und ohne Sinus. Doch wird, seit der Mitte, gegen den Rand die Fläche der Schaale sehr eben, und dann greift sie mit flachem, halb elliptischen Bogen in die Ventraalschaale ein, mit einer Breite, welche nur wenig geringer, als die Breite der ganzen Schaale ist.

Die ganze Oberfläche ist höchst zierlich gestreift. Die Streifen sind, wie immer, am Rande sichtbarer als gegen Schnabel und Buckel, wo die Bewegungen des Thieres sie abreiben. Aber diese Streifen haben das Sonderbare, dass ohnerachtet ihrer Feinheit, und ohnerachtet man an ihnen kein bedeutendes Anwachsen in der Breite bemerkt, sie dennoch an Zahl sich nicht vermehren; zum Wenigsten ist nur gar selten eine Zerspaltung zu bemerken. Hierdurch erhalten sie ein auffallendes Ansehn von Regelmäfsigkeit; sie sind gekämmt. Auf einer Kugelfläche von einem Zoll Durchmesser liegen 100 solcher Streifen nebeneinander. Der Schnabel ist nur sehr klein, wenig hervortretend; daher ist auch die Oeffnung auf seiner Spitze sehr bald verdeckt, selbst auf kleinen Stücken, und es würde hierdurch eine *Atrypa* entstehen. Allein bei Betrachtung vieler Stücken finden sich häufig auch solche, an welchen die Oeffnung noch deutlich zu sehen ist, mit abgeschliffenen Rändern, wie durch die Bewegungen der feinen Fasern des Heftbandes es gewöhnlich zu sein pflegt. Es ist an sich schon das Dasein eines Schnabels ein hinreichender Beweis, dass auch eine Oeffnung und ein Heftband vorhanden sein müsse;

denn eben das Hervortreten dieses Bandes in der Dorsalschaale ist die Ursache der Ungleichheit beider Schaaalen. Länge = 100 Breite = 97 Höhe = 93. Schlofskanten zur Breite = 53 : 100. Sinusbreite zur größten Breite wie 72 : 100. Bei kleineren jüngeren Stücken Länge = 100. Breite = 95. Höhe = 67.

Varietäten sind: *Terebratula unguia* und *Terebratula frenum* (Fig. II. 10. Pander T. IX. S. 4. 7. T. X. S. 5). Es würde Unrecht sein, sie von *Terebratula Sphaera* zu trennen, denn die Hauptkennzeichen der Art und das Bestimmende bleiben ihnen ebenfalls noch im ausgezeichnetsten Maafse, nemlich das horizontal in einer Linie fortgesetzte der beiden Schlofsseiten; die kleinen hervorstehenden Ecken ihrer Enden, die Kürze gegen die ganze Breite der Schaale, der sehr breite, platte, am Rande in sehr flachem elliptischen Bogen in die Ventralschaale vortretende Sinus; endlich sogar auch die allgemeine Form der Schaaalen selbst; denn immer noch ist die größte Höhe der Ventralschaale etwa vor der Mitte, die der Dorsalschaale im crsten Viertel. Allein im Anfange sind diese *Terebrateln* ganz glatt; nur mit der Loupe erkennt man die unter der glatten Schaale verborgene Streifen. Plötzlich und ohne Uebergang endigt sich diese Schaale; es treten die Streifen hervor, und sie sind nur sehr breit und hoch bis gegen den Rand. Es ist, als trüge die *Terebratel* ein Schild auf dem Rücken. Diese stärkere Ausscheidung der Kalkschaale im Anfange kann doch leicht von Nahrungsverschiedenheiten abhängen, und mag durch das Auffallende des Aeusseren nur oberflächlichen Beobachtern als eine neue Art erscheinen.

Spirifer Porambonites II. F. 4. 5. 6. 7. Pander T. XII., XIII., XIV. F. 3. 4. 5. (*Porambonites*). *Terebratula aequirostris* Schl. (Ueber *Terebrat.* p. 104).

So sehr auch dieser Spirifer sich ähnlichen anzuschließen scheint der Abtheilung, welche durch Spirifer laevigatus Schl. ausgezeichnet wird, so ist man, bei näherer Untersuchung doch genöthigt, diese Uebereinstimmung nur dem ersten und flüchtigen Anblick einzuräumen. Selbst ob man einen wirklichen Spirifer oder nicht vielmehr eine Terebratel vor sich habe, bleibt noch manchem Zweifel ausgesetzt. Hr. Léveillé hat im 2. Bande der Schriften der geologischen Societät zu Paris (T. II. F. 18—20) einen Spirifer von Tournay unter dem Namen Sp. de Roysii abbilden lassen, welcher den Petersburgern sehr nahe steht. Von diesem aber hat er das Innere gesehen und gezeichnet; die Copie seiner Figur findet sich in F. 10. Offenbar gehen hier die Spiralarms in entgegengesetzter Richtung auseinander, und dehnen die Schalen ihrer Breite nach aus. Wäre diese Einrichtung auch in den Petersburger Muscheln sichtbar, so wäre an ihrer Natur als Spirifer gar nicht zu zweifeln. Denn selbst in den ältesten Terebrateln ist die Richtung der Arme nicht von einander abwärts, sondern gegen einander zugekehrt; wie es das Innere einer Terebratula prisca aus der Eifel (II. F. 8.) deutlich zeigt. Die Spiralen gehen am Rande herum, und nähern sich mit ihren Spitzen immer mehr der Mitte zu. In neueren Terebrateln stehen wirklich die Axen der Spiralkegel auf einer Linie; bei ältern sind diese Axen etwas gegen einander geneigt; in den Orthisarten, oder in Orbicula laufen sie parallel neben einander in der Ventralschale herauf. — Vielleicht wird es noch gelingen auch in Sp. porambonites das Innere erhalten und deutlich zu finden.

Die Eigenthümlichkeiten, welche seine Zusammenstellung mit Sp. laevigatus verhindert, bestehen in Folgendem: der Schnabel ist allezeit sehr klein und übergebogen, so dass eine Area, die doch in den Rostraten so sichtbar