

Literatur-Notizen.

Ogilvie Maria M. [Mrs. Gordon]. The Torsion — Structure of the Dolomites. Quarterly Journal of the Geological Society. Vol. LV, London 1899, pag. 560—634. Mit 22 Profilen und Kärtchen im Text und einer Kartentafel.

Vorliegende Arbeit bildet einen weiteren Ausbau der in zwei früheren Mittheilungen (1893. Contributions to the Geology of the Wengen and St. Cassianstrata in Southern Tyrol. Quart. Journal. Vol. XLIX, pag. 1. — 1894. Corals in the „Dolomites“ of South Tyrol. Geolog. Magazine, London, Dec. IV, Vol. I, pag. 1—10; 49—60) niedergelegten, während eines mehrjährigen Studiums der Region zwischen Eisack, Rienz, Cordevole und Avisio gewonnenen Anschauungen über die stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse der Südtiroler Dolomiten.

Diese Ansichten decken sich hinsichtlich der Stratigraphie zum Theile mit jenen von F. v. Richthofen, weichen aber mit Rücksicht auf die Entstehungsart der isolirten Dolomitstöcke wesentlich ab von den durch F. v. Richthofen selbst und von D. Stur vertretenen, insbesondere durch E. v. Mojsisovics weiter ausgeführten Anschauungen über die Genesis der grossen, ungeschichteten Kalk- und Dolomitmassen an der Basis der Raibler Schichten.

Im tektonischen Sinne gehen die vorliegenden Darstellungen über den von A. Rothpletz (Geolog. Querschnitt der Ostalpen) eingenommenen Standpunkt hinaus und gipfeln in der Lösung einzelner stratigraphischer Fragen auf dem Wege minutiöser tektonischer Untersuchungen.

Ehe an die Erörterung der in vorliegender jüngster Publication zum Ausdruck gebrachten Beobachtungen und Schlussfolgerungen geschritten wird, dürfte es am Platze sein, die Resultate zu recapituliren, zu welchen die Verfasserin in jenen beiden früheren Mittheilungen gelangt ist. Diese Resultate sind stratigraphischer und tektonischer Natur. In Beziehung auf die stratigraphische Seite muss zunächst hervorgehoben werden, dass der corallogene Charakter des Schlerndolomites nicht anerkannt wird. Der Schlerndolomit, dessen stratigraphische Stellung den Mittelpunkt bildet, um den der ganze Complex heute noch immer nicht abgeschlossener Fragen sich dreht, wird (mit W. Salomon und A. Rothpletz) als ein gewöhnliches Sediment betrachtet, das, je weiter nach Norden und Nordosten auf desto jüngeren palaeontologischen Zonen einer dünn-schichtigen, mergeligen mitteltriadischen Serie concordant aufrucht. Dies bedingt regional eine zeitliche Aequivalenz des Schlerndolomites und der mitteltriadischen Mergelbildungen, so zwar, dass das Niveau der Mergelserie im Süden in Diploporenkalkfacies (tiefere Stockwerke des Marmolatakalkes) entwickelt ist, während im Norden die Diploporenkalkfacies erst über den Wengener Schichten und schliesslich über den Cassianer Mergeln (Schlerndolomit, als Stufe zwischen St. Cassian und Schlernplateauschichten) beginnt.

Eine das Gebiet von W nach O durchziehende, von vulkanischen Erscheinungen begleitete Verwerfung triadischen Alters, entlang deren die Südhälfte eingesunken ist, wird als Hauptursache dieser verschiedenen Ausbildung im Süden und im Norden betrachtet.

In tektonischer Hinsicht wurde geschlossen, dass gewisse strittige Lagerungsverhältnisse an der Basis der Riffe (Auskeilen der hellen Kalke und Dolomite in Mergelschichten etc.), wie seinerzeit schon von Prof. Lapworth angedeutet wurde, auf Längs- und Querstörungen zurückzuführen seien, deren Entstehung bis in die Triasepoche zurück datiren, was das Inducarier-Asta-System anbelangt, jedoch hauptsächlich dem Tertiär angehören dürfte.

Die genaue Festlegung des Verhältnisses zwischen diesen triadischen und den tertiären Bewegungen, dann aber auch die Erklärung jener steten Wiederkehr runder oder elliptischer Umrisse der einzeln in senkrechten Mauern aufragenden, anscheinend inmitten weicher, älterer Triasgesteine eingesunkenen Dolomitstöcke, deren Kronen halbtrichterförmige Einsenkungen mit löffelartig eingebetteten Jura- und Kreideresten aufweisen, waren aber noch offene Fragen geblieben.

Erst das Studium der an die während dreier Jahre kartirte Region zwischen Enneberg, Cortina und Buchenstein westlich anschliessenden Partien des Fassaa- und Grödenthales führte zur Erkenntnis einer allgemeinen tektonischen Ursache jener Erscheinungen. Vorliegende Arbeit nun sucht an der Hand

eines reichen Beobachtungsmateriales diese Ursache, vielleicht ähnlich wie seinerzeit Lossen für den Harz, in Drehspannungen, die durch Interferenz aus verschiedenen Richtungen und in verschiedener Stärke wirkender, faltender Kräfte erzeugt wurden und sich stellenweise in schraubenförmigen Empordrehungen auslösten. Jene Kräfte sind dieselben, welche die älteren, ostwestlichen, longitudinalen und jüngeren Querfaltungen oder Transversalfalten sowie Faltenbrüche aufgeworfen und das Land infolge ihrer Durchkreuzungen in eine Anzahl von antiklinalen Aufwölbungen und dazwischenliegenden muldenförmigen Einsenkungen zerlegt haben.

In der Arbeit, die uns hier beschäftigt, wird speciell die Sella-Gruppe und das durch den Campolungopass davon getrennte Massiv der Sett Sass mit dem „Richthofen Riff“ behandelt. Beide Gruppen stellen synklinalen Einsenkungen dar, welche im Norden durch die Grödenpass-Antiklinale, im Süden durch den Buchenstein-Sattel, d. h. durch zwei Ostwest-Antiklinalen begrenzt und von einander durch Querbrüche getrennt werden.

Der Sattel des Grödener Jochs stellt sich im Detail als eine Doppelantiklinale dar, deren beide Flügel, von Norden und von Süden gegeneinander vorgelappt, einen gemeinsamen, stark verdrückten Sattelnern überfallen.

Diese Antiklinale des Grödenpasses besteht hauptsächlich aus weichen Wengener und Cassianer Mergeln, die hier am Fusse der muldenförmig gebauten, beiderseits über dem Pass in senkrechten Wänden aufragenden Schlerndolomitmassive: Sellagruppe (S) und Gardenazza (N) stark gestört sind. M. Ogilvie beobachtete auf beiden Passseiten im Detail zahlreiche Brüche und Kniefalten, welche vom Pass bogenförmig nach NW und NO, SW und SO ausstrahlen und in ihrer Fortsetzung den Umriss der beiden grossen Dolomitmassen bestimmen.

Während durch die unter die beiderseitigen Massive hinabneigenden Verwerfungsflächen das Mergelterrain des Passes in ebensoviele Schollen oder Lamellen zertrümmerungszonen der Diagonalbrüche und Kniefalten ein. Gleichwie diese jüngsten ein altes Faltungssystem schräg durchschneidenden Störungen werden auch die ihnen folgenden Erstarrungsgesteine (Camptonite, Liebenertporphyr etc.) mit W. C. Brögger als der Tertiärepoche angehörig betrachtet.

Aus dem Verlaufe der Störungen und Falten, deren genaue Verfolgung allerdings durch Abrutschungen und Erdschlipfe vielfach erschwert wird, leitet nun M. Ogilvie ein Torsions-Phänomen ab, das für den gesammten Bau dieser Gegenden ausschlaggebend war. Indem nämlich die jene Gegeneinanderfaltung bedingenden ungleichen Kräfte nicht senkrecht auf die alte Pass-Antiklinale einwirkten, sondern unter verschiedenen Winkeln aufeinander trafen, also gewissermassen excentrisch angegriffen, bewirkten sie in verschiedenen Räumen der Umgebung des Passes verschiedene Drehspannungen, einmal im Sinne der Uhr und einmal in entgegengesetztem Sinne. Hoben sich diese Spannungen nicht in einer Ebene auf, sondern wirkten sie in schiefer Richtung aufeinander, so war die Möglichkeit des Ausweichens der Massen nach oben oder nach unten gegeben. Die überaus complicirte Bewegung liesse sich vielleicht derart vorstellen, dass ein Theil der Massen nach rechts und aufwärts gedreht wurde, dadurch unter sich Raum schaffend, so dass ein anderer Theil nach links und abwärts gewissermassen untergeschoben werden konnte. Der ganze Vorgang wäre somit eine Wirbelbewegung, bei welcher ältere Schichten sich spiralförmig über jüngere Bildungen aufschieben konnten. Als Auslösungseffekte dieser Wirbelbewegung hätten sich dann die von gewissen Centren bündelförmig ausstrahlenden, mit Erstarrungsgesteinen injicirten Störungen, deren bogenförmiger Verlauf zur Aufstellung der besprochenen Theorie einladend ergeben.

Analog verhält es sich mit der zweiten, die Sella- und Settsass-Gruppe im Süden flankirenden Hauptantiklinale „Pordoi-Joch — Buchenstein — Col di Lana“, welche in der Gegend von Soraruaz ein ähnliches Maximum von Falten- und Bruchkreuzungen aufweist wie das Grödener Joch, so dass auch hier ein Torsionscentrum angenommen wird. Auch an dieser Stelle concentrirten sich tertiäre Bewegungen entlang alter triadischer Bruchnarben in Form von Quer- und Diagonalfalten, ein Vorgang, welcher Drehspannungen erzeugte und schliesslich zur Auslösung von Quer- und Diagonalbrüchen führte, in denen Eruptivmassen eindringen. Auf dem Abhang von Chertz wurde eine von Augitporphyr, Olivinmelaphyr und Liebenertporphyr intrusiv durchdrungene, vielfach metamorphisch umgewandelte Masse von Untertrias (Werfener Schichten, unterer Muschelkalk, Mendola-Dolomit)

beobachtet, welche, vollkommen zerrüttet, in keilförmige, gegeneinander immer mehr und mehr verdrehte Platten zertrümmert erscheint. Die von anderen Autoren als Buchensteiner Conglomerate bezeichneten klastischen Gesteine werden hier als Contactbreccien angesehen.

Ähnlich wie vom Grödener Joch einzelne Bündel von Bogenbrüchen auslaufen, sehen wir auch südlich am Pordoihoch bogenförmige, von Diagonalbrüchen schief geschnittene Störungen den Umriss des Sella-Massives bestimmen oder demselben folgen.

Ein Hauptcapitel der Arbeit behandelt das synklynal gebaute Sella-Massiv und wird eingeleitet durch eine stratigraphische Beschreibung des gegen Plon abdachenden Fitzculatsch-Hanges, wo über Buchensteiner und Wengener Schichten die fossilführenden Cassianer Mergel und sodann erst der hier tektonisch in zwei durch den „Grünen Fleck“ getrennte Stufen zerfallende, im Ganzen nur 1100 Fuss mächtige Schlerndolomit folgen. An einer schief nach einwärts geneigten Ueberschiebungsfäche sind hier die Mesules von dem Schlerndolomitsockel spiral abgesichert und aufgedreht worden, so zwar, dass dieselbe Dolomitstufe zweimal übereinander erscheint, wobei an einzelnen Stellen (Grüner Fleck) die Cassianer Mergel bis an die Oberfläche heraus geschleppt wurden, während an anderen Stellen die aufgedrehte „Platte“ längs einer deutlich sichtbarer Unterbrechung oder Naht unmittelbar über dem „Sockel“ ruht.

Umgekehrt verhält es sich auf der Ostseite am Pian de Sass, wo zahlreiche, das Sella-Massiv durchsetzende Diagonal-Verwürfe die noch über dem „Sockel“ lagernden Raibler Schichten an der oberen Platte abschneiden lassen.

Rund um die ganze Sella-Masse wird die grosse Ueberschiebung verfolgt. Die stets nach aussen gerichteten Ueberschiebungen erfolgten aber an jeder Stelle des Umkreises nach anderen Richtungen. Daraus wird abermals eine schraubenförmige Empordrehung der oberen Platte über der hie und da nur mehr in fragmentären, abgesicherten Scheiben stehen gebliebenen Basis abgeleitet.

Als natürliche Compensation der spiralen Aufdrehung des Aussenrandes musste ein weiteres Einsinken des Inneren der Mulde angenommen werden. In der That zeigen dies nicht nur die Neigung der Dachsteinkalkbänke nach innen, sondern insbesondere auch eine Kappe jurassischer Gesteine, an welchen im Centrum des Gebirgsstockes dasselbe geschah, was den grossen Umkreis betroffen hatte. Es sind rothe Liaskalke, Fleckenmergel, knotige Schiefer und Kalke mit *Haploceras Stazyzii Zeuschn.*, die hier zum erstenmale beobachtet und constatirt werden.

Indem der Dachsteinkalk des Boë-Gipfels nach aussen und aufwärts gedreht ward, erfuhren die nebeneinander liegenden Jurakalke eine Drehung nach innen und abwärts und wurden so in den Dachsteinkalk zum Theil quasi eingewickelt. Die grosse Schraubenfläche durchschneidet das Massiv der Sellagruppe also einmal knapp unter der Spitze, dann ein zweitesmal etwa im unteren Drittel der Höhe seiner Aussenwand; dieselbe macht sich aber auch noch ein drittes Mal tiefer an den Hängen in den Quer- und Diagonalstörungen bemerkbar, welche schon die ältere Trias durchschneiden, und manifestirt sich dadurch als ein mit der Gebirgsbildung im grösseren Massstabe verknüpfte, Torsionen grossen Stiles anzeigende Erscheinung.

Tellerförmig eingesunkene, längs ihres Randes spiral aufgedrehte Schlerndolomitplatten im Hangenden der Wengen-Cassianer Mergel bilden also den Typus dieser isolirten „Dolomiten“, welche somit grosse synklinale Wirbel repräsentiren, während in den grünbewachsenen Sätteln zwischen jenen nackten Riffen die Antiklinalen der Wengener und St. Cassianer Schichten emportauchen, von Stelle zu Stelle ebenfalls spiral aufgedreht zu periklinalen Wirbeln, welche von Radialsprüngen durchsetzt und von Eruptivgesteinen durchdrungen, die Maxima zugleich der tektonischen Spannungen wie der eruptiven Thätigkeit darstellen (Plon, Pescosta, Arraba und Rodella). Diese bauchig aufgetriebenen, von bündelförmig ausstrahlenden Bogenbrüchen zerschnittenen „Buckel“ stellen Centren auseinander drehender (evoluter) Bewegungen dar, während die Erstarrungsgesteine infolge ihres Vordrängens eine ineinander drehende (involute) Tendenz zeigen.

Es werden dann noch der metamorphosirende Einfluss der Torsionen (Dolomitisation), sowie die Vergrösserung des Drehwinkels in höheren Stockwerken der gedrehten Massen besprochen.

Gleichwie das Sella-Massiv, bildet auch die Gruppe der Sett Sass eine durch ein Bruchpolygon von den allseits darunter einschliessenden Antiklinalen der Wengener und Cassianer Schichten abgeschnittene Synklinale, welche, von

gekrümmten Ueberschiebungsflächen mehrmals durchschnitten, in vier Schraubensegmente zerfällt. Das bekannte Richthofen-Riff auf der Südseite der Sett Sass wird hier als eine abgescherte Linse von Schlerndolomit betrachtet, welche unter der Ueberschiebungsfläche zwischen zwei (ganz gleichwertigen?) Schichten-niveaus von Cassianer Schichten auskeilt. Diese Linse erfährt selbst wieder durch zwei secundäre Ueberschiebungsflächen eine Gliederung in drei Stufen, zwischen denen die Cassianer Mergel herausgepresst (1) und geschleppt worden sind.

Das gegenseitige Ineinandergreifen der Zungen von Mergel und Riffkalk im Sinne von E. v. Mojsisovics wird hier somit als eine rein tektonische Erscheinung aufgefasst. Solche Ueberschiebungen seien auch auf der West- und Ostseite, sowie auf der Nordseite der Sett Sass im Eisenofen zu finden.

Die nach verschiedenen Richtungen erfolgten Ueberschiebungen repräsentiren wieder in ihrer Gesamtheit eine Schraubenbewegung, wobei der nach aussen und oben gedrehte Hangendflügel hinsichtlich des Liegendflügels eine gegenläufige Bewegung ausgeführt hat.

Die Sett Sass bildeten nach M. Ogilvie eine ältere (mitteltriadische) Synklinale zwischen den Grödenpass- und Buchenstein-Antiklinalen. In der mittleren Tertiärzeit erfolgte eine weitere diagonale Faltung in Mulden und Sättel, begleitet von Brüchen und eruptiven Ergüssen. Die nachfolgenden Krustenbewegungen bestanden in ausgleichenden Ueberschiebungen und Flexuren im Sinne der combinirten älteren und jüngeren Bewegungen und gelangten durch in verschiedenen Höhen auftretenden Drehbewegungen oder „Wirbel“ zur Auslösung.

Zurückgreifend auf die früheren Darstellungen, wird diese Auffassung auch auf das Gebiet des Dürrensteins und jenes von Cortina übertragen. Es ergäbe sich daraus die Anwendbarkeit des Torsionsprincipes auf die gesammten Dolomiten und die Judicarien-Asta-Region.

Die divergirenden Bruchbögen benachbarter Torsionsmittelpunkte (Interferenzknoten triadischer Längsfalten und -Brüche mit tertiären Quersalten und -Brüchen) greifen ineinander und bilden so zusammen ein Bruchsystem, dessen Gesamtverlauf durch die peradriatischen Linien angedeutet wird. Die einander gegenüberstehenden isolirten Dolomitstücke aber stellen, wie gezeigt wurde, von einander und von der Axe der alten O—W-Antiklinalen in eine diagonale Stellung fortgedrehte Torsionssegmente dar und werdendurch Querbrüche in einzelne Torsionssysteme geschieden. Auch das Eruptivgebiet von Predazzo bildet ein derartiges System mit besonders grossem Drehwinkel. Dies gab Veranlassung zu späteren Neuaufbrüchen eruptiver Massen, die sich von diesem Centrum in Form von Verwerfungsgängen radial über Rodella, Buchenstein und gegen den Rosengarten verfolgen lassen. Die wiederholten Ausbrüche von Eruptivgesteinen in Südtirol waren stets Begleiterscheinungen der hauptsächlichsten Krustenbewegungen:

1. Zur Zeit der permischen Gebirgsbildung (Quarzporphyr).
2. Während der triadischen Senkungen.
3. Während der tertiären Gebirgsbildung und der locale Senkungsfelder erzeugenden Torsionen.

Nach Ansicht der Verfasserin könnte man noch um einen Schritt weiter gehen und das Torsionsprincip auf die Entstehung der gesammten Alpenkette ausdehnen und anwenden.

Wenn man die mit grossem Scharfsinn zum Ausbau einer wissenschaftlichen Hypothese verwendeten, ausserordentlich umfassenden und detaillirten Beobachtungen erwägt, muss es wohl auffallen, dass hier die Erklärung gewisser stratigraphischer Fragen durch tektonische Complicationen versucht wird und zwar in einer alpinen Region, die bisher allgemein als Typus einer Gegend mit überaus ruhig gelagerten Massen galt!

Immerhin erscheint es bezeichnend für die grosse, vielerlei Deutungen zulassende Mannigfaltigkeit der Erscheinungen, dass ein und dasselbe Beobachtungsobject derart abweichende Interpretationen des isolirten stockförmigen Aufbaues, des Contactes der umliegenden Mergelbildungen mit den reinen Kalken und Dolomiten, sowie gewisser kleiner und grosser Structurformen zulassen kann, wie die Sella- und Sett Sass-Gruppe im Lichte der Rifftheorie und im Sinne des Torsionsprincipes von M. Ogilvie.

Unter solchen Umständen mag die Feststellung des ursächlichen Zusammenhanges aller dieser Erscheinungen, die Erkenntnis von Ursache und Wirkung, eine noch weit schwierigere, zu Täuschungen hinleitende Aufgabe sein.

Auf den vorliegenden Fall angewendet, könnte man sich zum Beispiel vorstellen, dass die isolirten Gebirgsstöcke als Denudationsreste flach gelagerter, mächtiger, starrer Dolomitplatten anzusehen sind, welche in den sie unterlagernden oder den sie umgebenden nachgiebigen Mergel- und Tuffbildungen tellerförmig eingesunken sind, und dass die Mergel dort, wo sie in einem Sattel zwischen zwei derartigen Riesenlasten an den Tag treten, gefaltet, verbrochen und zerknittert wurden.

Man könnte sich ferner denken, dass die durch Abspaltung von der Hauptmasse abgetrennten Randpfiler durch ihren gewaltigen Druck die sie unterlagernden, verhältnissmässig plastischen Mergel in Falten legen oder gar an Bruchflächen verschieben werden, und darf nicht ausseracht lassen, dass solche von einem Passe zwischen stockförmigen Gebirgsmassen auslaufenden Störungen, wenn dieselben nicht genau vertical stehen, schon aus geometrischen Gründen an den kegelförmig gekrümmten Abhängen als „Bögen“ erscheinen werden, die, von den Pässen ausstrahlend, sich um die beiderseitigen Gehänge krümmen müssen, wie die beiden Aeste einer Hyperbel (siehe das schematische Diagramm auf pag. 581 zur Erläuterung des Torsionsphänomens).

Es lässt sich wohl nicht leugnen, dass nach stetig sich ändernden Richtungen erfolgte Ueberschiebungen schliesslich den Effect einer schraubenartigen Drehung ergeben können. Derartige subtile Beobachtungen sind aber gewiss nur an einem im ganzen ausserordentlich wenig gestörten Massiv zu beobachten. Für die weitaus grösseren, stark gestörten alpinen Regionen mit senkrechter oder steiler Schichtlage, wo derartige Gesetzmässigkeiten unmöglich verfolgt werden könnten, gelten andere Grundprincipien der Gebirgsbildung, da dort selten ein so rascher Wechsel im Streichen zu beobachten ist, wie das Torsionsphänomen es erfordern würde, oder wie eine schüsselförmige flache Lagerung mit allseitigem Einfallen nach der Innenseite höchst einfacher Weise von selbst bedingt.

Aus diesem Grunde muss es auch gewagt erscheinen, wenn so abweichend gebaute Terrains, wie die Judicarien-Region und das südtirolisch-venezianische Hochland, ihrer Entstehung nach auf ein und dasselbe Torsionsprincip zurückgeführt werden.

Die Hauptergebnisse der vorliegenden Untersuchungen lassen sich ungefähr in nachstehende Sätze kleiden:

- I. Brüche und Ueberschiebungen sind in dieser Region viel häufiger, als bisher angenommen wurde.
- II. Die Anordnung derselben repräsentirt eine schraubenförmig drehende Tendenz.
- III. Diese Erscheinung ist die Folge einer Interferenz jüngerer Diagonalstörungen über älteren Längsstörungen.
- IV. Jene Bewegungen sind mitteltertiären Alters, ebenso wie die Judicarien-Asta-Faltung und die Haupterhebung der Alpen.
- V. Die jüngsten Erstarrungsmassen sind desselben Alters, ihre heutige Position nur eine Wirkung der Torsionsbewegung.
- VI. Das Torsionsphänomen erklärt vollkommen die stratigraphischen Eigenthümlichkeiten der Dolomiten, namentlich deren Isolation, das Auskeilen einzelner Lagen auf den Hängen und das schüsselförmige Vorkommen jurassischer und cretacischer Lappen im Inneren der Massive.

Wenn wir aber die Gesammtheit der tektonischen Beobachtungen und daran geknüpften Speculationen in ihrer Bedeutung für die Stratigraphie überblicken, ergibt sich im Wesen ein mit F. v. Richthofen's Auffassung von der Stellung des Schlerndolomites übereinstimmendes, den Ansichten E. v. Mojsisovics widersprechendes Resultat. Der Schlerndolomit wäre eine „Stufe“ über den Cassianer und unter den Raibler Schichten, welche letztere stets nur auf Schlerndolomit lagerten. Die als Ausläufer der Riffe betrachteten Dolomitkeile (Richthofen-Riff) erschienen als abgescherte Linsen aus der Basis der Schlerndolomitplatte. Die in die Riffe „eingreifenden Mergelungen“ (Grüner Fleck) wären nur bis an die Oberfläche herausgeschleppte Ränder der liegenden Cassianer Mergel.

Wenn auch diese mit grossem Fleisse durchgeführte Arbeit einen schätzenswerten Beitrag für die Detailkenntnis des Gebietes zwischen Fassa, Buchenstein und Enneberg liefert und wenn dieselbe auch ohne Zweifel die Anregung zur Berücksichtigung mancher bis heute als nebensächlich betrachteter tektonischer Züge

jener Landschaft in sich schliesst, dürften doch erst weitere Funde und Beobachtungen, namentlich palaeontologischer Art, zur endgiltigen Entscheidung der Frage über die schwankende Altersstellung und den wechselnden stratigraphischen Umfang jener „hellen Diploporenkalke und Dolomite“ führen, welche den sie begleitenden Mergelbildungen gegenüber von Ort zu Ort eine andere Rolle zu spielen scheinen.

G. Geyer.

A. Bittner. Versteinerungen aus den Triasablagerungen des Süd-Ussuri-Gebietes in der ost-sibirischen Küstenprovinz. Mémoires du Comité géologique, Petersburg 1899, Vol. VII, Nr. 4, pag. 1—35. Mit 4 Tafeln. (Russisch und deutsch.)

In den Jahren 1886—1889 haben die russischen Geologen Margaritow und Iwanow im südlichen Ussurigebiete nächst Wladiwostok in Ostsibirien Reste einer triadischen Fauna entdeckt, welche zum Zwecke der Vergleichung mit genauer horizontirten alpinen Vorkommnissen nach Wien eingesendet worden sind. Eine Beschreibung der Cephalopoden wurde bereits von Dr. C. Diener im XIV. Bande der Mémoires du Comité géologique (Petersburg 1895) veröffentlicht; die vorliegende Abhandlung berichtet über die übrigen Faunenelemente, welche mit Rücksicht auf ihre engen Beziehungen zur Fauna der unteren alpinen Trias von besonderem Interesse sind und zu wichtigen stratigraphischen Schlussfolgerungen geführt haben.

Die Fauna der Sandsteine des Ussurigolfes umfasst nach der Darstellung des Verfassers folgende Arten:

- Pecten discites* Schloth. var. *microtis* n.
ussuricus n. sp.
sichoticus n. sp.
 „ *amuricus* n. sp.
 „ (*Leptochondria?*) ex aff. *Alberti* Goldf.
Pseudomonotis Iwanowi n. sp.
 „ *multiformis* n. sp.
Gervilleia cf. *erporrecta* Leps.
Myalina vetusta Ben.
 „ *Schamarac* n. sp.
Myophoria cf. *laevigata* Alb.
Trigonodus orientalis n. sp.
Anodontophora (*Myacites*) *Fassaënsis* Wissm. sp.
 „ *Canalensis* Cat. sp.
Lingula cf. *tenuissima* Br.
 „ *borealis* n. sp.
Discina spec.
Terebratula Margaritowi n. sp.
Spiriferina spec.
Bellerophon spec.

Diese Fossilliste ist das Ergebnis der Aufsammlungen an mehreren Fundpunkten, die sich in drei grössere Districte gruppieren lassen: Die Russeninsel mit der wichtigsten und artenreichsten Fundstelle, der Bucht Paris — die festländischen Aufschlüsse an der Westküste des Ussurigolfes — und die Inseln der Strelackstrasse an der Ostküste dieses Golfes, von welchen wieder die Insel Putjatin eine grössere Anzahl von Arten geliefert hat. Wenn das Materiale auch von verschiedenen Fundpunkten stammt, so ist die Vergesellschaftung der Arten in den einzelnen, besser ausgebeuteten Localitäten doch eine solche, dass auf ihre faunistische Zusammengehörigkeit, beziehungsweise auf die stratigraphische Gleichaltrigkeit der genannten Fundstellen geschlossen werden darf. Bei der Besprechung der Altersfrage dieser Fauna scheidet der Verfasser zunächst eine Anzahl von Arten ab, welche theils vollkommen neu sind und keine näheren verwandtschaftlichen Beziehungen zu bekannten Arten erkennen lassen, wie *Pecten ussuricus*, *P. sichoticus* und *P. amuricus*, theils als indifferente