©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

J. Blaas. Ein Beitrag zu den „pseudoglacialen" Erscheinungen.

Bei der Bedeutung, welche dem Vorkommen geritzter Geschiebe in irgend einer Ablagerung beigelegt wird, verdient jede einschlägige Beobachtung einige Aufmerksamkeit, um hierdurch auf derartige Geschiebe gestützte Missdeutungen und irrige Consequenzen möglichst vorzubeugen.

Bereits hat Penck eine Anzahl von Erscheinungen namhaft gemacht, welche als „glacial" angesprochen werden könnten, ohne es wirklich zu sein und auch die von Böhm irgendwo in den Alpenvereinsschriften erwähnten „Schafschliffe", von denen ich nun selbst wiederholt brillante Beispiele beobachtet habe, verdienen die volle Aufmerksamkeit der Glacialgeologen.

Mit diesen Zeilen mache ich auf eine weitere hierhergehörige Erscheinung nochmals aufmerksam, die man in unseren Hochalpen wiederholt zu beobachten Gelegenheit hat.

Es sind dies die gekritzten Geschiebe und Gesteinsfragmente, hergestellt durch Lawinen.

Sehr bequem zu beobachten sind dergleichen in der nördlichen Umgebung von Innsbruck, besonders im Höttinger Graben. Hier findet man am Boden und den Seitenwänden der Runsen, durch welche alljährlich im Frühjahre wuchtige Lawinen wie Sturzbäche herabbrausen, hervorragende Ecken und Kanten des anstehenden Gesteines, sowie im Schutte festsitzende Blöcke und selbst kleinere Geschiebe ganz in der Art der Gletscherschliffe polirt und geschrammt, und zwar mit zahlreichen parallelen, in der Richtung des Lawinenlaufes liegenden Kritzen, so dass über ihren Ursprung kein Zweifel herrscht. Als specielle Veranlassung zu ihrer Bildung müssen wohl die bedeutenden Gesteinsmassen, welche die Lawinen mitzutransportiren pflegen, angesehen werden.

Finden sich gekritzte Gesteinsfragmente oder Geschiebe in einer Ablagerung, so ist nach dem Mitgetheilten der Schluss auf deren Beziehungen zum glacialen Phänomen nicht ohne weiteres gestattet, wenigstens so lange nicht der Beweis erbracht ist, dass die fraglichen Geschiebe nur durch glaciale Thätigkeit entstanden sein können. Zum Glücke lassen sich echte glaciale Geschiebe mit Schrammen von den durch Lawinen geschaffenen dadurch unterscheiden, dass letztere stets parallel und gewöhnlich — wenn auch nicht ausschliesslich — nur auf einer Seite gekritzt erscheinen.

Nie können allseitig und mit zahlreichen sich kreuzenden Schrammen versehene Geschiebe auf dem eben beschriebenen Wege entstanden sein.

Vorträge.

Dr. Edm. v. Mojsisovics. Vorlage des Werkes „Arktische Triasfaunen".

Die vorgelegte, von 20 paläontologischen Tafeln begleitete Abhandlung führt den Titel: „Arktische Triasfaunen. Beiträge zur paläontologischen Charakteristik der arktisch-pacifischen Triasprovinz unter Mitwirkung der Herren Dr. A. Bittner und F. Teller" und erschien soeben als 6. Lieferung des 33. Bandes der Memoiren der kais. Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Den Anstoss zu dieser Arbeit gaben zunächst die von dem verstorbenen russischen Geologen A. Czekanowski an der Mündung des Olenek in das nördliche Eismeer, dann bei Werchojansk im nordöstlichen Sibirien gesammelten Fossile, welche durch Herrn Akademiker F. Schmidt aus der Sammlung der kais. Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg zur Bearbeitung übersendet wurden. Nachdem sich bei der Untersuchung herausgestellt hatte, dass die Ceratitenschichten der Olenek-Mündung, wie bereits Graf Keyserling erkannt hatte, der Trias und nicht, wie später von einigen Seiten vermuthet worden war, der Kreide angehören, erschien es wünschenswerth, auch die Trias-Cephalopoden aus Spitzbergen in den Kreis der Untersuchung einzubeziehen und ermöglichte Herr Prof. Lindström in Stockholm durch die Zusendung des ganzen einschlägigen Materiales in liberalster Weise die Realisirung dieses Wunsches.

Die nöthigen Nachweise über die Entdeckungsgeschichte der arktischen Trias, sowie über das Vorkommen derselben in Nordostsibirien und in Spitzbergen bilden die Einleitung der Arbeit.

Der erste descriptive Abschnitt umfasst sodann die systematische Darstellung der sibirischen und spitzbergischen Cephalopoden, welche den Gattungen *Dinarites*, *Ceratites*, *Sibirites (nov. g.)*, *Prosphingites (nov. g.)*, *Popanoceras*, *Monophyllites*, *Xenodiscus*, *Meekoceras*, *Hungarites*, *Ptychites*, *Pleuronautilus*, *Nautilus* und *Atractites* angehören.

Im zweiten Abschnitt beschreibt Herr Teller die Pelecypoden-Fauna von Werchojansk, in welcher die Gattung *Pseudomonotis* die Hauptrolle spielt, während die Gattungen *Oxytoma*, *Avicula (Meleagrina)*, *Pecten*, *Gervillia*, *Cardita* und ? *Solenopsis* nur spärliche Repräsentanten aufweisen.

Die von Herrn Dr. A. Bittner im dritten Abschnitt beschriebenen Brachiopoden der Olenek-Mündung liessen in Folge mangelhafter Erhaltung blos eine generische Bestimmung zu. Es wurden Vertreter der Gattungen *Lingula*, *Spiriferina* und *Rhynchonella* nachgewiesen.

Der vierte Abschnitt endlich, welcher die Ergebnisse enthält, soll hier ziemlich ausführlich reproducirt werden.

1. Als die älteste der untersuchten Faunen stellt sich die Cephalopoden-Fauna von Mengilächam Olenek dar, welche aus folgenden Arten besteht:

1. *Dinarites spiniplicatus E. v. M.*
2. „ *volutus E. v. M.*
3. „ *densiplicatus E. v. M.*
4. „ *altus E. v. M.*
5. „ *intermedius E. v. M.*
6. „ *glacialis E. v. M.*
7. „ *ind.*
8. „ *levis E. v. M.*
9. *Ceratites sigmatoideus E. v. M.*
10. *multiplicatus E. v. M.*
11. „ *hyperboreus E. v. M.*
12. „ *fissiplicatus E. v. M.*
13. „ *discretus E. v. M.*
14. „ *Middendorffi Graf Keys.*

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

15. *Ceratites Schrencki E. v. M.*
16. „ *subrobustus E. v. M.*
17. *ind.*
18. „ *ind.*
19. „ *decipiens E. v. M.*
20. „ *Inostranzeffi E. v. M.*
21. *Sibirites Eichwaldi Graf Keys.*
22. „ *pretiosus E. v. M.*
23. „ *ind.*
24. *Xenodiscus euomphalus Graf Keys.*
25. „ *Schmidti E. v. M.*
26. „ *dentosus E. v. M.*
27. „ *Karpinskii E. v. M.*
28. *Meekoceras Keyserlingi E. v. M.*
29. „ *rotundatum E. v. M.*
30. „ *ind.*
31. „ *sibiricum E. v. M.*
32. *Prosphingites Czekanowskii E. v. M.*
33. *Popanoceras ind.*
34. *Pleuronautilus subaratus Graf Keys.*
35. *Atractites ind.*

Drei weitere, in der Nähe des Hauptfundortes in Pelecypoden-Lumachellen vorkommende Arten:

Hungarites triformis E. v. M.
Meekoceras affine E. v. M.
? Monophyllites ind.

wurden in das obige Verzeichniss nicht aufgenommen, da es vorläufig unentschieden bleiben muss, ob diese Arten etwa blos einer Pelecypoden-Facies der Olenek-Fauna angehören und mit der letzteren gleichaltrig sind, oder aber ob sie einem anderen, und zwar etwas höheren Niveau entsprechen. Zu Gunsten dieser letzteren Annahme könnte die höhere Entwicklungsstufe des *Hung. triformis* und *Meek. affine,* durch welche sich dieselben von den Meekoceraten von Mengiläch unterscheiden, geltend gemacht werden.

Was nun die Altersbestimmung der Olenek-Fauna betrifft, so kann dieselbe vorläufig nur aus dem zoologischen Charakter der Fauna deducirt werden. Es geben weder die Lagerungsverhältnisse einen hinreichenden Aufschluss über das Alter, noch kommen Arten vor, welche bereits anderwärts in horizontirten Schichten gefunden worden wären. Die ganze Fauna setzt sich aus solchen Arten zusammen, welche bis heute dem Olenek eigenthümlich sind.

Zur richtigen Beurtheilung über den auf Basis der paläontologischen Analogien erreichbaren Grad einer richtigen Altersschätzung müssen wir uns übrigens gegenwärtig halten, dass absolut richtige Altersbestimmungen auf dieser Basis von vorneherein nicht erwartet werden können. Da die zur Abschätzung des muthmasslichen Alters herbeizuziehenden Analogien aus fremden zoogeographischen Provinzen entnommen werden müssen, so können, nachdem heterotopische Gebiete getrennte, von einander unabhängige biologische Chronologien besitzen, blos homotaxe Alterswerthe erzielt werden.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

In gelegentlichen Bemerkungen wurden bereits in den „Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz" die Olenek-Schichten auf Grund der vom Grafen Keyserling publicirten Abbildungen für homotaxe Alters-Aequivalente der mediterranen Werfener Schichten (Zone des *Tirolites cassianus)* erklärt, und kann heute, auf Grund der eigenen Untersuchung der reichhaltigen Fauna, an dieser Bestimmung festgehalten werden. Nach dem zoologischen Charakter der Fauna könnte es sich blos um die Alternative handeln, ob die Fauna permischen oder untertriadischen Alters sei. Jede andere Combination erscheint vom paläontologischen Standpunkt ausgeschlossen.

Die höchst entwickelten Elemente der Fauna bilden die Ceratiten aus den Gruppen der *Subrobusti* und des *Ceratites decipiens.* In permischen Schichten wurden so hoch entwickelte Ceratiten bisher noch nirgends nachgewiesen. Der einzige Ceratit, welchen man aus Permschichten kennt, *C. plicatus Waag.* aus dem Productuskalke der Salt-Range befindet sich im Entwicklungsstadium der *Ceratites obsoleti* und könnte allenfalls als ein Vorläufer der *Subrobusti* der Olenek-Schichten aufgefasst werden. Andererseits befinden sich die *Subrobusti* des Olenek auf einer tieferen Entwicklungsstufe, als die Ceratiten des Muschelkalks und gleichen die ausgewachsenen Exemplare der *Subrobusti* des Olenek dem Adolescenten-Stadium einiger Muschelkalk-Ceratiten. Dagegen weisen die seltenen Arten aus der Gruppe des *Ceratites decipiens* ein Entwicklungsstadium auf, welches dieselben in den Muschelkalk zu versetzen gestatten würde.

In numerischer Beziehung spielen in der Olenek-Fauna die Dinariten die hervorragendste Rolle, und drückt das Ueberwiegen dieser tieforganisirten Ceratitidengattung der Olenek-Fauna den Stempel einer untertriadischen Fauna vom Alter der Werfener Schichten auf.

Die Cephalopoden-Fauna der Werfener Schichten besteht, von einer *Meekoceras*-Art abgesehen, ausschliesslich aus Tiroliten und Dinariten mit einem bedeutenden Uebergewicht der Tiroliten über die Dinariten. Der Olenek-Fauna fehlen die Tiroliten. Es kann aber dieses negative Moment nicht gegen die beiläufige Alters-Aequivalenz der Werfener Schichten und der Olenek-Schichten geltend gemacht werden, da auch den höheren arktischen Triashorizonten Spitzbergens, welche, wie gezeigt werden wird, dem Muschelkalke zu parallelisiren sind, gleichfalls die ganze Subfamilie der *Tirolitinae* fehlt. Da sich ganz übereinstimmend auch die isochronen Triashorizonte Indiens durch die Abwesenheit der *Tirolitinae* auszeichnen, dürfen wir wohl die Tirolitinen als einen charakteristischen Faunenbestandtheil der mediterranen Triasprovinz betrachten. Sobald aber diese Deutung angenommen werden darf, kann das Fehlen der Tiroliten in der Olenek-Fauna nur als eine heterotopische Erscheinung aufgefasst werden, welche die Altersbestimmung nicht beeinflussen kann.

Die Gattung *Sibirites* ist ausser vom Olenek noch aus dem norischen Hallstätter Kalk der österreichischen Alpen und den norischen Schichten Südamerikas (Peru) und der Himalayas bekannt, kann daher zur schärferen Niveau-Fixirung der Olenek-Fauna nicht verwendet werden.

Die Gattungen *Popanoceras* und *Prosphingites* stellen der arktischen Trias eigenthümliche Faunen-Elemente dar, können daher gleichfalls zur Altersbestimmung nicht benützt werden.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Dagegen liefern die Gattungen *Xenodiscus* und *Meekoceras* werthvolle Anhaltspunkte in dieser Beziehung. *Xenodiscus* ist bisher nur aus dem Perm und den untersten, den Werfener Schichten gleichzustellenden Triasschichten Indiens bekannt. Im Muschelkalke Indiens und Europas tritt an die Stelle von *Xenodiscus* die Gattung *Gymnites* mit reichzerschlitzten Ammonitenloben.

Die Xenodiscen des Olenek stehen auf nahezu derselben Entwicklungsstufe, wie die von Griesbach beschriebenen Formen aus den untersten Triasschichten des Himalaya. Was die Gattung *Meekoceras* betrifft, so treten die ältesten bekannten Vertreter derselben *(Meek. trochoides Abich)* im armenischen Perm auf und reicht die Gattung in der europäischen Trias aufwärts bis in die karnische Stufe. Doch unterscheiden sich die Meekoceraten von Mengiläch durch ihren einfachen Externlobus, sowie durch die rudimentäre Entwicklung der Hilfsloben von den Meekoceraten des Muschelkalkes, während die jüngeren Meekoceraten sich durch brachyphylle Sattelbildungen auszeichnen. Dagegen stimmen die Meekoceraten von Mengiläch nach ihren zoologischen Merkmalen überein mit den Formen der Werfener Schichten und der tiefsten indischen Triasschichten.

2. Die Fauna des spitzbergischen Posidonomyen-Kalkes, welche aus folgenden Formen zusammengesetzt ist:

1. *Ceratites Vega Öberg.*
2. *simplex E. v. M.*
3. *Whitei E. v. M.*
4. *Blomstrandi Lindstr.*
5. *polaris E. v. M.*
6. *costatus Öberg.*
7. *nov. f. ind.*
8. *Öbergi E. v. M.*
9. „ *Lindströmi E. v. M.*
10. *Meekoceras furcatum (Öberg.)*
11. *Monophyllites spetsbergensis (Öberg.)*
12. *Posidonomya Mimer Öberg.*
13. *? Monotis boreas Öberg.*
14. *Avicula sola Öberg.*

Nach der Arten- und Individuenzahl bilden, von den Posidonomyen abgesehen, die Ceratiten den vorherrschenden Bestandtheil dieser kleinen Fauna.

Obgleich keine einzige Art mit der Olenek-Fauna gemeinsam ist, so könnte man nach dem Entwicklungsstadium der Ceratiten hier an eine mit der Olenek-Fauna gleichzeitige Fauna denken und liesse sich bei dieser Annahme die Verschiedenheit der Fauna unter der Voraussetzung erklären, dass die Facies des Posidonomyenkalkes durch besondere Cephalopodenarten ausgezeichnet sei. Da nämlich beide Faunen, wie aus den nahen verwandtschaftlichen Beziehungen derselben hervorgeht, isotopisch sind, bliebe, im Falle ihrer Gleichaltrigkeit, jeder andere Erklärungsversuch ihrer verschiedenartigen Zusammensetzung ausgeschlossen. *Ceratites Vega* gehört der am Olenek durch prächtige Arten ausgezeichneten Gruppe der *Subrobusti* an, während die sämmtlichen übrigen Ceratiten in die Gruppe des *Ceratites polaris* fallen, welche mit dem am Olenek vorkommenden *Dinarites levis* genetisch zusammenhängen

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Es liegen jedoch, wie im paläontologischen Theile der vorliegenden Arbeit gezeigt worden ist, wichtige Gründe für die Annahme vor, dass die Gruppe des *Ceratites polaris* sich mit ihren alterthümlichen Merkmalen bis in die Zeit der norischen Stufe hinauf wenig verändert erhalten hat. Auch wurde dort bemerkt, dass ein sehr bedeutender Theil der in der norischen Stufe erscheinenden Arpaditen im Baue der Loben mit der Gruppe des *Ceratites polaris* derart übereinstimmt, dass ein directer genetischer Zusammenhang sehr wahrscheinlich wird.

Entfällt unter diesen Annahmen zwar die Nothwendigkeit, die Posidonomyenkalke den Olenekschichten parallelisiren zu müssen, so nöthigt doch das Vorkommen des *Ceratites Vega* den Posidonomyenkalken ihre Stellung in nächster Nähe der Olenekschichten anzuweisen. Da die dem Posidonomyenkalke unmittelbar aufgelagerten Daonellenkalke eine echte Muschelkalkfauna führen, so dürfte man die stratigraphische Stellung des Posidonomyenkalkes wohl am richtigsten durch die Einreihung in den Muschelkalk, als eine untere Abtheilung desselben, kennzeichnen.

Mit dieser Zuweisung zum Muschelkalke steht das Vorkommen eines echten Monophylliten im besten Einklange, da in älteren Ablagerungen bislang noch keine unzweifelhaften Vertreter dieser Gattung bekannt geworden sind.

3. Die Fauna des spitzbergischen Daonellenkalkes besteht aus folgenden Formen:

1. *Ceratites laqueatus Lindst.*
2. „ *Nathorsti E. v. M.*
3. „ *geminatus E. v. M.*
4. „ *arcticus E. v. M.*
5. „ *ind. aff. arctico.*
6. „ *falcatus E. v. M.*
7. „ *ind. aff. falcato.*
8. „ *ind.*
9. „ *ind.*
10. *Ptychites trochleaeformis (Lindst.)*
11. „ *ind.*
12. „ *Nordenskjöldi E. v. M.*
13. „ *Lundgreni E. v. M.*
14. „ *latifrons E. v. M.*
15. „ *euglyphus E. v. M.*
16. *Popanoceras Hyatti E. v. M.*
17. „ *Torelli E. v. M.*
18. „ *Verneuili E. v. M.*
19. „ *Malmgreni Lindst.*
20. „ *ind.*
21. *Nautilus Sibyllae E. v. M.*
22. „ *Nordenskjöldi Lindst.*
23. *Daonella Lindströmi E. v. M.*
24. „ *arctica E. v. M.*
25. *Arca inflata Öberg.*
26. *Nucula elongata Öberg.*

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Diese Fauna kann, wie namentlich die Ptychiten lehren, dem Muschelkalk homotax gestellt werden.

Die Ceratiten, welche sämmtlich der Gruppe der *Geminati* angehören, stehen auf der gleichen Entwicklungsstufe, wie die Ceratiten des indischen und mediterranen Muschelkalkes.

Die Gattung *Popanoceras*, welche hier zum ersten Male in so hohen Triasschichten erscheint, besitzt entsprechend dieser stratigraphischen Stellung auch höher entwickelte Loben. Bemerkenswerth ist die scharfe paläontologische Trennung zwischen den beiden Faunen des Posidonomyenkalkes und des Daonellenkalkes. Nicht genug, dass keine einzige Art den beiden Faunen gemeinsam ist, treten im Daonellenkalke durchwegs neue, im Posidonomyenkalke nicht vorhandene Gruppen und Gattungen auf. In Folge dieser auffallenden Verschiedenheit besitzt denn auch der Daonellenkalk nähere paläontologische Beziehungen zur Olenek-Fauna als zur Fauna des Posidonomyenkalkes. Die Gruppe der *Ceratites geminati* greift auf die Gruppe der *Obsoleti* der Olenek-Fauna zurück. Die Gattung *Popanoceras* ist ferner dem Daonellenkalke und den Olenekschichten gemeinsam.

4. Die Pelecypoden-Fauna der Schiefer von Werchojansk besteht nach den Untersuchungen des Herrn F. Teller aus folgenden Formen:

1. *Pseudomonotis ochotica Keys.*
2. „ „ *var. densistriata Teller.*
3. „ „ *var. sparsicostata Teller.*
4. „ „ *var. eurhachis Teller.*
5. „ „ *var. ambigua Teller.*
6. „ „ *var. pachypleura Teller.*
7. „ *jakutica Teller.*
8. „ *sublaevis Teller.*
9. „ *cycloidea Teller.*
10. „ *scutiformis Teller.*
11. „ *Zitteli Teller.*
12. *Oxytoma Mojsisovicsi Teller.*
13. „ *Czekanowskii Teller.*
14. *Avicula Tundrae Teller.*
15. „ *septentrionalis Teller.*
16. *Pecten aff. discites Schloth.*
17. „ *hiemalis Teller.*
18. *Gervillia? ind.*
19. *Cardita ind.*
20. *? Solenopsis ind.*

Wie Herr Teller nachwies, lässt sich vorläufig nur das triadische Alter dieser Fauna im Allgemeinen erschliessen, da ihre Beziehungen zu horizontirten Cephalopodenschichten nicht bekannt sind. Doch kann darauf verwiesen werden, dass die sehr nahe verwandten Ablagerungen Japans und Neuseelands höchst wahrscheinlich der norischen Stufe zuzurechnen sind.

Im paläontologischen Theile der Abhandlung konnte in den Bemerkungen zu den einzelnen Cephalopodengattungen wiederholt auf die sehr nahen Beziehungen der geschilderten Faunen zu nordamerikanischen

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Vorkommnissen der pacifischen Ländergebiete hingewiesen werden. Es hat daselbst ferner Herr Teller die noch weitere pacifische Gebiete umfassende Verbreitung der so eigenthümlichen *Pseudomonotis*-Facies, welche bald als Schiefer-, bald als Sandstein-, bald als Kalksteinformation auftritt, geschildert. So unvollständig und ungenügend bis heute unsere Kenntniss von diesen interessanten Vorkommnissen ist, — was namentlich von den ziemlich artenreich scheinenden nordamerikanischen Cephalopodenschichten gilt — so lässt sich doch bereits mit Sicherheit erkennen, dass die Küstengebiete der arktischen Gegenden zusammen mit der Umrandung des pacifischen Oceans eine weite, durch einheitlichen Charakter der Faunen verbundene Region bilden, welche als die „arktisch-pacifische Triasprovinz" bezeichnet werden soll. Es ist dies weitaus das grösste bekannte einheitliche Triasgebiet der Erde, wenn wir auch, da die uns zugänglichen Sedimentreste sich auf küstennahe Gegenden diesseits und jenseits des pacifischen Oceans sowie des nördlichen Eismeeres beschränken, verhältnissmässig nur geringe Theile desselben kennen. Wie bereits bei einer früheren Gelegenheit angedeutet worden war, war die Triasperiode für die heutigen Continentalmassen eine vorwiegende Continental-Periode, weshalb sich die Reste pelagischer Sedimente hauptsächlich blos in den jungen Kettengebirgen und in Küstenregionen finden. Dürfen wir aus dieser Art der Verbreitung schliessen, dass die Meere der Triasperiode im grossen Ganzen mit den heutigen Meeresbecken zusammenfielen, so drängt sich uns dieser Schluss insbesondere für das grösste der Meere, für das pacifische Becken auf. Von Peru im Süden zieht sich eine allerdings mehrfach unterbrochene Reihe pelagischer Triasformationen in der pacifischen Abdachung des amerikanischen Continents bis nach Alaska im Norden. Auf der Westseite des pacifischen Oceans bezeichnen Neu-Seeland, Neu-Caledonien, Timor, Japan und der ochotskische Meerbusen Küstenstriche des pacifischen Triasoceans, während das Mündungsgebiet des Olenek mit Werchojansk und der Eisfjord Spitzbergens die Fortsetzung dieses Oceans in die arktischen Regionen andeuten.

Weitaus das meiste Interesse unter den Triasterritorien der pacifischen Region nimmt die Trias von Nevada und Californien in Anspruch, über welche eingehende geologische und paläontologische Berichte von Cl. King, Whitney, Gabb und Meek vorliegen. Die untere Abtheilung derselben, die sogenannte Koipato-Gruppe, besteht aus Quarziten, Thonschiefern und Porphyroiden und erreicht eine Mächtigkeit von 4—6000 Fuss. Von Fossilien wurden hier nur schlecht erhaltene Reste von Nautilen gefunden. Die obere Abtheilung, die Star-Peak-Gruppe, besteht nach Cl. King aus folgenden Gliedern:

6. Reiner Quarzit.	2200—2800 Fuss.
5. Kalkstein, in einer beiläufigen Mächtigkeit von	1000
4. Reiner, dünn geschichteter Quarzit	800—1000
3. Schwerer, eisenschüssiger Kalkstein.	2000
2. Schiefriger Quarzit mit schwarzen Schiefern (250 Fuss) im Hangenden	1500
1. Schwarzer, von kohliger Substanz durchzogener Kalkstein . .	1500 „

Liegend concordant: Quarzite der Koipato-Gruppe.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Aus den unteren Partien des schwarzen Kalksteines Nr. 1, mithin aus dem tiefsten Gliede der Star-Peak-Gruppe, stammt die von Gabb und Meek beschriebene Fauna, welche von den amerikanischen Paläontologen als ein Aequivalent unserer Hallstätter und Cassianer Faunen betrachtet wird. Die höheren Glieder der Star-Peak-Gruppe sind nahezu fossilleer.

Die Fauna des Kalksteines Nr. 1 trägt unverkennbar den Charakter einer höheren Triasfauna, in welcher sich einige wenige Reminiscenzen an den Muschelkalk finden. Ein grosser Theil der Cephalopoden ist auf Formen aus dem spitzbergischen Muschelkalk zurückführbar. Ausserdem treten einige Gattungen auf, welche im arktischen Muschelkalk keine Vorläufer besitzen. Es sind dies die Gattungen *Trachyceras, Halorites, Acrochordiceras, Eutomoceras*, *Arcestes*, *Sageceras*, *Orthoceras*. Diese neu erscheinenden Gattungen lassen sich in zwei Gruppen gliedern.

Eine erste Gruppe, in welche *Acrochordiceras, Arcestes, Sageceras* und *Orthoceras* fallen, umfasst Gattungen, welche in der mediterranen Provinz bereits im Muschelkalk vertreten sind. Die zweite Gruppe — *Trachyceras, Halorites* und *Eutomoceras* — bedarf einer näheren Untersuchung.

Zunächst verdient das Auftreten von *Trachyceras* gewürdigt zu werden. *Trachyceras* bildet das oberste Glied in der genetischen Serie der *Tirolitinae*. Wie bereits erwähnt wurde, zeichnen sich die tieferen Triasfaunen der arktischen Region durch das Fehlen der tieferen Glieder aus der Entwicklungsreihe der Tirolitinen aus. Der Olenek-Fauna fehlt die Gattung *Tirolites*, welche für die europäischen Werfener Schichten so bezeichnend ist; dem spitzbergischen Muschelkalk fehlt die von *Tirolites* derivirte Gattung *Balatonites*, welche im europäischen Muschelkalk durch eine Anzahl von Arten vertreten ist. Die im hohen Norden auftretenden Ceratitiden gehören ausschliesslich der genetischen Serie der *Dinaritinae* an. Die gleiche Erscheinung nehmen wir in Indien wahr, wo, übereinstimmend mit den Verhältnissen in der arktischen Region, gleichfalls in den Werfener Schichten und im Muschelkalk blos solche Ceratitiden vorkommen, welche der Sippe der *Dinaritinae* angehören. — In Europa tritt die Gattung *Trachyceras* sowohl in der mediterranen als auch in der juvavischen Provinz auf, doch weichen die juvavischen Formen sehr bedeutend von den mediterranen ab und gehören besonderen Formenreihen an. Keine einzige der nordamerikanischen *Trachyceras*-Formen zeigt nun eine nähere Verwandtschaft mit mediterranen Typen, dagegen finden sich unter denselben juvavische Typen, wie *Trach. americanum* und *Trach. Homfrayi*. Auch die wenigen, bisher aus der indischen Trias bekannt gewordenen Trachyceraten *(Tr. Winterbottomi Salt., Tr. Aon Salt.)*, welche wohl aus den von Griesbach nachgewiesenen, zwischen Muschelkalk und Para Limestone eingeschalteten, muthmasslich norischen Schichten stammen, sind mit juvavischen Formen verwandt.

Die beiden Gattungen *Halorites* und *Eutomoceras* sind in Europa auf die juvavischen Hallstätter Kalke beschränkt. Die erstere Gattung findet sich auch in der indischen Trias, und zwar muthmasslich in jenem Horizonte, welchem die oben erwähnten Trachyceraten angehören

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

dürften und aus welchem Griesbach auch zwei in die gleichfalls juvavische Gattung *Juvavites* fallende Arten citirt.

Während die Gattungen *Arpadites, Trachyceras, Halorites, Eutomoceras* und *Eudiscoceras* im Allgemeinen dafür sprechen, dass die Fauna des Kalksteines Nr. 1 der Star-Peak-Gruppe jünger ist als Muschelkalk, dürfen wir aus der Entwicklungsstufe der meisten Arten und aus dem Vorkommen vereinzelter Muschelkalk-Typen, wie *Acrochordiceras*, schliessen, dass dieselbe der Muschelkalkfauna zeitlich unmittelbar nachgefolgt sein dürfte. Wir halten uns sonach für berechtigt, die californische Fauna als ein homotaxes Aequivalent der norischen Stufe zu erklären.

Da sich in dieser Fauna auch eine mit der *Pseudomonotis ochotica* sehr nahe verwandte Form, *Pseudomonotis subcircularis*, findet, so könnte man sich versucht fühlen, hieraus auf das Alter der *Pseudomonotis*-Schiefer von Werchojansk zurückzuschliessen. Doch dürfte es vorläufig wohl gerathen sein, sich noch eines bestimmten Urtheiles zu enthalten. Es muss die Möglichkeit im Auge behalten werden, dass der Formenkreis der *Pseudomonotis ochotica* eine grössere verticale, mehrere Cephalopoden-Horizonte umfassende Verbreitung besitzen mag.

Ueber die Triasbildungen von Britisch-Columbien liegen noch wenig specielle Nachrichten vor. *Pseudomonotis subcircularis* und andere, noch nicht näher bezeichnete Fossile der „Alpine Trias Group" verweisen dieselben nach der Ansicht der canadischen Geologen in das Niveau der californischen Fauna.

Noch verdient ein von der pacifischen Küste entfernteres Triasgebiet Nord-Amerikas hier besprochen zu werden, das Gebiet von Idaho und West-Wyoming, welches von Peale und C. A. White erforscht wurde.

Hangend: Pentacrinus-Beds des Jura.	
5. Red-Beds	1000 Fuss
4. Wechsellagerung von Kalksteinen und sandigen Schiefern, *Pseudomonotis idahoensis* etc.	
3. Kalkstein mit *Pseudomonotis idahoensis, Pseudomonotis curta*	100
2. Sandstein mit *Aviculopecten Pealei* . .	850
1. Kalkstein mit *Meekoceras gracilitatis, M. Mushbachianum, Xenodiscus applanatus* und *Pseudomonotis curta* . .	700
Liegend: *Carboniferous Series.*	

Wie bereits Withe richtig bemerkt hatte, kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die *Meekoceras*-Beds einem bedeutend tieferen Niveau, als die oben besprochene Fauna der californischen Trias angehören. Nach der Zusammensetzung der Fauna und der Entwicklungsstufe der Ammoniten halten wir dieselbe für ungefähr gleichzeitig mit den Dinaritenschichten von Mengiläch am Olenek.

In topogeologischer Beziehung repräsentirt die Trias von Idaho ein Grenzgebiet zwischen der marinen Trias der pacifischen Küstenländer und der heteromesischen Binnen-Entwicklung des Continentes, welche weiter östlich die allein herrschende ist.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Innerhalb der Cordilleren Südamerikas kommen in Columbien und Peru triadische Sedimente vor, welche mit den norischen Schichten der Westküste Nordamerikas gleichaltrig sein dürften. Die gesellig auftretende *Pseudomonotis subcircularis* nimmt auch hier die leitende Rolle ein. Unter den von Reiss und Stübel in Peru gesammelten Fossilien sind aus den *Pseudomonotis*-Kalken auch einige kleine Ammoniten aus den Gattungen *Sibirites* und *Helictites* vorhanden, welche beide in den europäischen Triasablagerungen bisher blos aus den norischen Hallstätter Kalken der juvavischen Provinz bekannt geworden sind.

Die triadischen Sedimentlappen der westlichen Umrandung des pacifischen Oceans sind bis jetzt, wenn wir das etwas abseits gelegene Timor vorläufig ausschliessen, vorherrschend nur in der *Pseudomonotis*-Facies bekannt. Das Vorkommen am ochotskischen Busen stimmt mit Werchojansk überein. In der Bucht von Sendai in Japan kommen auch Ammonitenschiefer vor, welche ursprünglich für jurassisch gehalten wurden, nach E. Naumann aber sicher dem Complexe der *Pseudomonotis*-Schiefer angehören.[1]) In jüngster Zeit fand Naumann im Sakawa-Becken auch Halobien, und zwar, wie es scheint, in Begleitung von *Pseudomonotis*.

Bekanntlich erscheint auch in Neuseeland in Begleitung der *Pseudomonotis richmondiana* eine echte *Halobia (H. Hochstetteri)*, was für die Altersbestimmung der neuseeländischen *Pseudomonotis*-Schichten nicht ohne Bedeutung ist. Nach unseren neuesten Erfahrungen zeigen sich in den europäischen Alpen die ersten Halobien in den Grenzschichten zwischen dem oberen Muschelkalk und den, der norischen Stufe angehörigen Zlambach-Schichten. In Spitzbergen tritt *Halobia* gleichfalls erst in Schichten über dem Muschelkalk auf. Wenn es daher gestattet wäre, diese Thatsachen zu generalisiren, so würde man aus dem Vorkommen der Gattung *Halobia* schliessen dürfen, dass die betreffenden Schichten jünger als Muschelkalk sind. Es sind nun in neuerer Zeit in den neuseeländischen *Pseudomonotis*-Schichten nach Hector auch zwei Nautilen *(Clydonautilus goniatites* und *Nautilus mesodicus)* gefunden worden, welche gleichfalls zu demselben Schlusse über das Alter der *Pseudomonotis*-Schichten leiten.

Die beiden Nautilen repräsentiren, ebenso wie *Halobia*, juvavische Typen.

Die neucaledonische Trias-Entwicklung scheint vollständig mit der neuseeländischen übereinzustimmen.

Die nur sehr dürftig bekannte Trias von Timor, welche eine räumliche Mittelstellung zwischen der indischen und arktisch-pacifischen Provinz einnimmt, scheint wegen des Auftretens der Gattung *Popanoceras*, welche der indischen Provinz fremd ist, sich näher an die arktisch-pacifische Provinz anzuschliessen. Ueber das Alter der rothen Crinoidenkalke mit *Popanoceras megaphyllum* lassen sich blos Muthmassungen aussprechen. Nach der höheren Entwicklung der Loben könnte man vermuthen, dass diese Kalke etwas jünger als Muschelkalk, mithin norisch seien. Ein sicheres Urtheil ist aber vorderhand unmöglich.

---

[1]) Die Zeichnung eines dieser für jurassisch gehaltenen Ammoniten, welche Dr. E. Naumann uns seither freundlichst mittheilte, zeigt einen grossen Ceratiten aus der arktischen Gruppe des *Ceratites decipiens*.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

	Arktisch-pacifische Provinz								Indische Provinz	
	Spitzbergen	Nordost-Sibirien, Ochotskischer Busen	Britisch-Columbien, Californien, Nevada	Idaho	Südamerika (Columbien, Peru)	Japan	Neu-Seeland, Neu-Caledonien	Timor	Himalayas	
Rhätische Stufe									Oben Einlagerungen von schiefrigen und sandigen Gesteinen.	Para Limestone
Karnische Stufe									Kalke und Dolomite mit Megalodonten und Lithodendren (Dachsteinkalk).	Para Limestone
Norische Stufe	Schichten mit *Halobia Zitteli*	? *Pseudomonotis*-Schiefer	Juvavische Cephalopoden Typen. *Pseudomonotis* (Star-Peak-Gruppe)		*Pseudomonotis*-Kalke mit *Sibirites* und *Helictites*	*Pseudomonotis*-Schichten mit *Halobia*	*Pseudomonotis*-Schichten mit *Halobia Hochstetteri* und Nautilen von juvavischem Typus	? Rothe Crinoidenkalke mit *Popanoceras megaphyllum*	Wechsellagerung von Schiefern und Kalksteinen. *Juvavites Ehrlichi, Juv. Feistmanteli, Sibirites spinescens, Halobia rarestriata.*	Lilang Series
Muschelkalk	2. Daonellenkalk 1. Posidonomyenkalk		Koipato-Gruppe	? *Pseudomonotis idahoensis*					Ptychitenkalke.	Lilang Series
Werfener Schichten		Dinariten-Schichten von Mengiläch	Koipato-Gruppe	*Meekoceras*-Beds.					*Xenodiscus*-Schichten.	Lilang Series

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Es erübrigt noch mit einigen Worten der Beziehungen zu gedenken, welche zwischen der arktisch-pacifischen Triasprovinz und den übrigen bisher bekannten Triasprovinzen bestehen.

Die räumlich zunächst liegende indische Provinz, deren Gliederung nach Griesbach's und Stoliczka's Darstellungen in die Uebersichtstabelle der arktisch-pacifischen Provinz aufgenommen wurde, zeigt, wie namentlich die besser bekannten tieferen Glieder der indischen Trias lehren, sehr nahe faunistische Beziehungen zur arktisch-pacifischen Provinz, so dass hier bereits zur Triaszeit ein analoges Verhältniss, wie zur Zeit des Jura bestanden zu haben scheint. Die arktisch-pacifische Trias verhält sich zur indischen Trias, wie sich nach den Untersuchungen M. Neumayr's der arktische Jura zum indischen Jura verhält.

Die auffallendste und überraschendste Thatsache, welche die Analyse der arktisch-pacifischen Triasfaunen aufgedeckt hat, ist das Auftreten einer grossen Anzahl juvavischer Typen bereits zur Zeit der Olenek-Schichten und des Muschelkalks. Bevor die Bedeutung dieser Thatsache besprochen wird, soll zunächst noch das Verhältniss der mediterranen Trias zur arktisch-pacifischen erörtert werden. In den norischen Ablagerungen der mediterranen Provinz finden sich nur einige wenige arktische Typen (aus der Gruppe der *Dinarites spiniplicati)* und von arktischen Typen derivirte Gattungen (ein Theil der Arpaditen). Auch konnte constatirt werden, dass einige mediterrane Gattungen zur norischen Zeit in den pacifischen Gewässern vorhanden waren. Es haben also jedenfalls zeitweise Verbindungen bestanden, welche Wanderungen der pelagischen Thiere gestatteten. Es ist aber bezeichnend für den Zeitpunkt des Bestandes dieser Verbindungen, dass nur Gattungen und Typen der unteren Abtheilungen (der Olenek-Schichten und des unteren Muschelkalks) als fremde Colonisten in den beiden Provinzen constatirt werden können.

Es mag auffallend erscheinen, dass die indische Trias so wenig juvavische Typen aufzuweisen hat. Zur Zeit des Muschelkalks finden wir von juvavischen Elementen in Indien blos die Gattung *Isculites* und nimmt der indische Muschelkalk eine vermittelnde Stellung zwischen dem mediterranen und arktischen Muschelkalk ein. Zur norischen Zeit erscheinen aber in Indien juvavische Typen als die herrschenden und der Grund, dass die Zahl der bisher bekannten Formen eine so geringe ist, scheint ein rein äusserlicher zu sein, dass nämlich in den norischen Schichten, welche sich in sehr hochgelegenen, schwer zugänglichen Regionen befinden, noch sehr wenig gesammelt wurde. Würde diese Fauna besser bekannt sein, so würde sich wahrscheinlich ein noch weit näheres faunistisches Verhältniss zu den Hallstätter Kalken herausstellen, als jenes ist, welches wir heute zwischen der Fauna der Hallstätter Kalke und der arktisch-pacifischen Triasprovinz zu constatiren in der Lage sind. Nicht ohne Interesse wäre es aber bereits heute, das in den indischen Sammlungen vorhandene Material der aus Indien von Stoliczka und Anderen citirten *Monotis salinaria* darauf hin zu untersuchen, ob hier bereits die echte *Monotis* oder noch die ihre Rolle im arktisch-pacifischen Gebiete vertretende *Pseudomonotis* vorhanden ist.

Die juvavischen Typen der arktisch-pacifischen Region gliedern sich in zwei Gruppen. Die eine Gruppe umfasst solche Formen, welche

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

bereits vor der Zeit der norischen Stufe in den arktischen Gewässern vorhanden waren, wie *Sibirites* und die Ceratiten der *Polaris-* und *Geminati*-Gruppen. Wir können diese Abtheilung, sowie die von den genannten Ceratiten-Gruppen derivirten jüngeren Gattungen *Arpadites, Heraclites* und *Eudiscoceras* als endemische Elemente der arktisch-pacifischen Triasprovinz betrachten. Die zweite Gruppe, welche aus *Halorites, Eutomoceras* und *Trachyceras* besteht, tritt sowohl in der juvavischen Triasprovinz als auch in den arktisch-pacifischen Sedimenten erst über den Schichten vom Alter des Muschelkalks auf und können wir über die Herkunft dieser Gruppe vorläufig nichts Bestimmtes sagen.

In früheren Arbeiten wurde die Ansicht ausgesprochen, dass die in Europa räumlich so sehr beschränkte juvavische Trias mit ihren reichen, exotischen Faunen höchst wahrscheinlich als ein kleiner westlicher Ausläufer eines grossen Ostmeeres zu betrachten ist. Diese Voraussetzung hat sich nun im vollen Umfange bewahrheitet und erscheint heute die juvavische Trias nicht mehr als eine räthselhafte isolirte Localbildung, sondern als ein Bestandtheil des grossen triadischen Weltmeeres, mit welchem sie durch Vermittlung des indischen Meeresarmes in Verbindung stand.

Dagegen suchen wir vergeblich nach aussereuropäischen Triassedimenten norischen und karnischen Alters mit mediterranem Charakter der Fauna. Die mediterrane Triasprovinz, welche mit ihren ältesten Ablagerungen östlich bis zum Bogdo-Berg in Südrussland reicht, stellt sich vielmehr als ein wahres Mittelmeer mit einer eigenthümlichen Localfauna dar.

Dr. Fr. Wähner. Zur heteropischen Differenzirung des alpinen Lias.

Seit Jahren mit eingehenden Studien über alpinen Lias beschäftigt, hatte ich mein Hauptaugenmerk auf die stratigraphische Gliederung desselben gerichtet. Es handelte sich dabei einerseits um möglichst detaillirte Beobachtung der Aufeinanderfolge in der Natur, andererseits um sorgfältige paläontologische Bearbeitung der bei dieser Gelegenheit erzielten Aufsammlungen und des seit den grundlegenden Arbeiten von Hauer's in den Museen zugewachsenen Materials. Obgleich die Ergebnisse solcher Studien naturgemäss erst nach Vollendung der bezüglichen paläontologischen Arbeiten ausführlich erörtert werden können, dürfte es doch, nachdem nun wenigstens für die tiefsten Horizonte diese Voraussetzung zum Theile gegeben ist [1]), nicht unangemessen erscheinen, die Gliederung der ältesten alpinen Liasablagerungen in Kürze zu besprechen und damit eine Darstellung der faciellen Ausbildung derselben, sowie der Bedeutung und der gegenseitigen Beziehungen der wichtigeren Ausbildungsweisen des alpinen Lias zu verknüpfen.

Dort, wo die liasischen Bildungen der wohlgeschichteten, mergeligen Entwicklung der rhätischen Stufe, den Kössener Schichten, folgen, beginnen die ersteren in der Regel mit wenigen Bänken dunkel- oder lichtgrauen, gelblich- bis röthlichgrauen oder bunten, rostgelben bis braunen

[1]) Beitr. z. Kenntn. d. tief. Zonen des unt. Lias in den nordöstl. Alpen, I., II. und III. Theil, in den „Beitr. z. Pal. Oest.-Ung.", herausg. v. Mojsisovics und Neumayr, II., III. und IV. Bd.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: 1886

Autor(en)/Author(s): Mojsisovics von Mojsvar Johann August Edmund

Artikel/Article: Vorlage des Werkes "Arktische Triasfaunen" 155-168