

Herr J. F. POMPECKJ (München) sprach über Jura auf Franz-Josef-Land.

Gegenüber dem ersten, durch R. ETHRIDGE 1881 gegebenen dürftigen Nachweise des Vorkommens von Jura im Franz-Josef-Land-Archipel können wir heute — Dank FRIDTJOF NANSEN's kühner Polarfahrt und der JACKSON-HARMSWORTH-Expedition — eine ziemlich umfassende Skizze des Jura in diesem hocharktischen Gebiete entwerfen.

Dr. REGINALD KÖTTLITZ, von der JACKSON-HARMSWORTH-Expedition, beobachtete Ablagerungen sedimentärer Gesteine an verschiedenen Punkten, namentlich im Süden und Südwesten von Franz-Josef-Land. Dem Jura liessen sich mit Sicherheit aber nur die bei Cap Flora auf der Northbrook-Insel und bei Cap Richthofen beobachteten Sedimente zurechnen, wie das aus den Arbeiten von E. T. NEWTON hervorgeht, welcher das Material der JACKSON-HARMSWORTH-Expedition untersuchte.¹⁾

Cap Flora, die wichtigste der bis jetzt bekannten Jurafundstellen auf Franz-Josef-Land und — durch das Zusammentreffen FRIDTJOF NANSEN's mit JACKSON — in der Geschichte der Polarforschung einer der denkwürdigsten Punkte, wurde im Juli und August 1896 von FRIDTJOF NANSEN eingehend untersucht. Das dort von Prof. NANSEN gesammelte Material wurde, soweit es Reste mariner Thiere umfasst, mir zur Untersuchung anvertraut²⁾, während die bei Cap Flora gefundenen Pflanzenreste Herrn Prof. Dr. A. G. NATHORST³⁾ übergeben wurden. Ich möchte nicht verfehlen, auch an dieser Stelle Herrn Prof. NANSEN meinen wärmsten Dank dafür auszusprechen, dass er mir durch Ueberlassung seines kostbaren Materiales Gelegenheit gab, an der Verarbeitung der wissenschaftlichen Schätze seiner grossen Expedition Theil zu

¹⁾ E. T. NEWTON and J. J. H. TEALL, Notes on a collection of rocks and fossils from Franz-Josef-Land. Quart. Journ. geol. Soc., 1897, LIII, p. 478 ff.

Dieselben, Additional notes on rocks and fossils from Franz Josef Land. Ibid., 1898, LIV, p. 646 ff.

R. KÖTTLITZ, Observations on the Geology of Franz Josef Land. Ibid., 1898, LIV, p. 620 ff.

²⁾ Die detaillirte Bearbeitung des Materials erscheint in: The Norwegian Polar Expedition 1893 — 96, No. 2. The Jurassic Fauna of Cape Flora (Franz-Josef-Land) by J. F. POMPECKJ, with a geological sketch of Cape Flora and its neighbourhood by FRIDTJOF NANSEN.

³⁾ Cf. FRIDTJOF NANSEN, In Nacht und Eis, 2. Ausgabe, Bd. II, p. 490 ff.



nehmen, und dafür, dass Herr Prof. NANSEN mir in zahlreichen Briefen und in einer geologischen Skizze der Gegend von Cap Flora (welche Herr Prof. NANSEN meiner Arbeit beizufügen die grosse Liebenswürdigkeit hatte) diejenige Hilfe gab, ohne welche eine fruchtbringende Bearbeitung des Materials kaum möglich gewesen wäre.

Cap Flora (ca. $79^{\circ} 56'$ N. Br., $49^{\circ} 40'$ O. L. v. Greenw.) ist das Südwest-Cap der Northbrook-Insel, im Süden des Franz-Josef-Land-Archipels. Ein nord-südlich ziehendes Thal, Windy Gully, schnürt den, Cap Flora bildenden, Berg von der übrigen Masse der Insel ab, deren südlicher Theil in eine lange, schmale ost-westliche Landzunge ausgezogen ist. Der Süden und Südosten von Cap Flora ragt steil bis zu einer Höhe von 1111' aus dem Meere empor, gegen Westen und Norden böchst sich der Berg flach ab. Eine ca. 100' mächtige Kappe von Schnee und Eis krönt den Berg; gegen Westen und Norden senkt sich ein Gletscher allmählich zum Meere.

Flachgelagerter Basalt in einer Mächtigkeit von ca. 500' bildet den oberen Theil des Berges unter der Schnee- und Eiskappe; er verleiht dem Cap Flora den im ganzen Archipel herrschenden Plateaucharakter. Nach Prof. NANSEN und Dr. KÖTTLITZ besteht die Basaltmasse aus unebenen, 6—7 Lagen, welche durch dünne Zwischenlager sedimentärer Massen getrennt sind.

Das Liegende des Basaltes bilden, bis hinab zum Meeresspiegel, Sedimente jurassischen Alters, welche auf der Süd- und Südostseite des Cap eine Mächtigkeit von nahezu 600' besitzen. Bis auf ganz wenige Punkte ist die sedimentäre Unterlage des Basaltes verdeckt durch mächtige, aus Trümmern von Basalt und sedimentären Gesteinen aufgehäuften Schutthalden, aus welchen auf der Südseite des Cap erst in einer Höhe von 600' und mehr die nackten Steilabstürze des Basaltes emporragen.

Terrassen und alte Strandlinien in verschiedenen Höhen (bis zu 80') zeugen von Meeresspiegelschwankungen in jüngerer Zeit. Auf einer solchen Terrasse, auf der Südseite des Cap Flora, wurde Elmwood, die Station der Jackson-Harmsworth-Expedition, angelegt.

Aufschlüsse im Liegenden des Basaltes wurden nur an wenigen Punkten beobachtet. Nach denselben besteht das Liegende des Basaltes in seiner Hauptmasse aus grauem und grau-blauem, weichem Thon, mit Einlagerungen von Steinmergeln, Thonsandsteinen, Sanden. In grossen Mengen wurden diese Gesteine auf den Schutthalden gefunden, ferner noch sehr häufig Tutenmergel (Nagelkalk, cone-in-cone), Phosphoritknollen und Feuersteinknollen.

Die Gesteine des Jura sind nahezu horizontal gelagert mit sehr geringem Fallen gegen N. und NO..

Nach den theils in situ, theils lose auf den Schutthalden gefundenen Versteinerungen lassen sich bei Cap Flora folgende Jura-Stufen resp. -Horizonte nachweisen:

I. Bajocien (von nicht näher bestimmtem Alter).

Anstehend wurde 3—400 m nordwestlich von Elmwood in der Höhe von ca. 23—33' über dem Meere weicher Thon gefunden mit grösseren Knollen von grauem, sehr hartem, feinsandigem Mergel, der durch das Vorkommen kleiner Schüppchen hellen Glimmers und kleiner Anhäufungen von Schwefelkies ausgezeichnet ist; derselbe enthält ausserdem kleine Partien lichtgrauen, weichen Mergels.

Folgende Fossilien wurden sowohl in den genannten Gesteinen als lose am gleichen Orte gefunden:

P. ¹⁾

N. ¹⁾

Lingula Beani PHILL.

Discina reflexa Sow. sp.

— sp. indet.

Pseudomonotis Jacksoni n. sp. = *Avicula cf. inaequivalvis* und sp.

Belemnites sp. (cf. *Beyrichi* OPP.)

Unbestimmbare Reste anderer Belemnitenreste.

Belemniten.

Sehr zahlreiche unbestimmbare Ostreenreste.

Reste von Lamellibranchiaten.

Lingula Beani PHILL. und *Discina reflexa* Sow. sp. in zahlreichen, nicht zu verkennenden, Stücken lassen sicher auf Ablagerungen vom Alter des Bajocien schliessen. Nachdem diese beiden Arten bisher nur in den Blea-Wyke-beds von Yorkshire zusammen gefunden wurden, dürfte man wohl sogar auf unteres Bajocien schliessen. Der, allerdings nicht ganz sicher zu bestimmende Belemnit würde aber auf jüngeres Alter der betr. Gesteine deuten.

Genauer lässt sich das Alter höherer Horizonte fixiren und zwar derjenigen des

¹⁾ Unter P. sind die vom Vortragenden untersuchten Arten aus dem von Prof. NANSEN gesammelten Material aufgeführt, welchen unter N. die von E. T. NEWTON beschriebenen Arten aus dem Material der Jackson-Harmsworth-Expedition (zugleich mit den nothwendigen Berichtigungen) gegenüber gestellt sind.

II. Callovien.

1. Unteres Callovien (Zone des *Macroceph. macrocephalus*
= Zone des *Cadoceras Elatmae* NIKITIN).

Anstehend beobachtet nordöstlich von Elmwood, am Südwestende von Windy Gully bei ca. 400'; Fossilien entsprechenden Alters wurden ausserdem lose auf den Schutthalden gefunden.

In Thon, Knollen von phosphorithaltigem Thon und in Phosphoritknollen liessen sich nachweisen:

P.	N.
<i>Macrocephalites Kottlitzi</i> n. sp.	= <i>Amm. Ishmae</i> KEYS. „smooth variety“ E. T. NEWT. <i>Amm. Ishmae</i> KEYS. var. <i>arcticus</i> E. T. NEWT. <i>Amm. Ishmae</i> KEYS. „inflated variety“ E. T. NEWT. [= <i>Macroceph. pila</i> NIK.]
— sp.	
<i>Cadoceras Frearsi</i> D'ORB. sp.	
— sp. (div. Reste, vielleicht auch <i>C. Elatmae</i> NIK.)	
<i>Belemnites</i> sp. (Bruchstücke grosser Phragmokone).	<i>Bel.</i> sp. (cf. <i>inornatus</i> PHILL. E. T. NEWT.) <i>Inoceramus?</i> sp.
<i>Serpula flaccida</i> GOLDF.	

Macrocephalites pila NIK. und *Cadoceras Frearsi* D'ORB. sp. erweisen ohne jeden Zweifel das Vorkommen der Macrocephalen-Zone, des unteren Callovien. E. T. NEWTON (1897, p. 513) glaubte die in Rede stehende Ablagerung mit ihren Fossilien dem „Cornbrash“ gleichstellen zu dürfen.

2. Mittleres Callovien (Zone der *Reineckia anceps*, Zone des *Cadoceras Milaschewici* NIKITIN).

In einem Wasserrisse, oberhalb von Elmwood, nahe der unteren Grenze des Basaltes wurde in einer Höhe von ca. 550' Thon mit Knollen von eisenschüssigem Thonsandstein beobachtet. Dieselben Gesteine, ferner verschiedene, z. Th. sandhaltige, Steinmergel von gleichem Fossilinhalte wie die ersteren, wurden an mehreren Punkten lose auf den Schutthalden gefunden. Die Fauna dieser Gesteine besteht aus:

P.	N.										
<i>Pseudomonotis</i> cf. <i>ornati</i> QU.											
<i>Pecten Lindströmi</i> TULLB.											
—	<i>Pecten</i> cf. <i>demissus</i> .										
<i>Limea</i> cf. <i>duplicata</i> GOLDF.											
<i>Lima</i> sp. indet.											
<i>Macrodon Schourowski</i> F.											
ROUILL. sp.											
<i>Leda</i> cf. <i>nuda</i> KEYS. sp.											
<i>Amberleya</i> sp. indet.											
<i>Cudoceras Tchekkini</i> D'ORB. sp. =	<table border="0" style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"><i>Amm. Tchekkini?</i> NEWT. t. 39,</td> <td>f. 5.</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"><i>Amm. modiolaris</i> NEWT. t. 39,</td> <td>f. 7, 8.</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"><i>Amm. Tchekkini</i> NEWT. t. 39,</td> <td>f. 4.</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"><i>Amm. modiolaris</i> NEWT. t. 39,</td> <td>f. 9.</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"><i>Amm. macrocephalus</i> NEWT.</td> <td>t. 39, f. 1, 2.</td> </tr> </table>	<i>Amm. Tchekkini?</i> NEWT. t. 39,	f. 5.	<i>Amm. modiolaris</i> NEWT. t. 39,	f. 7, 8.	<i>Amm. Tchekkini</i> NEWT. t. 39,	f. 4.	<i>Amm. modiolaris</i> NEWT. t. 39,	f. 9.	<i>Amm. macrocephalus</i> NEWT.	t. 39, f. 1, 2.
<i>Amm. Tchekkini?</i> NEWT. t. 39,		f. 5.									
<i>Amm. modiolaris</i> NEWT. t. 39,		f. 7, 8.									
<i>Amm. Tchekkini</i> NEWT. t. 39,		f. 4.									
<i>Amm. modiolaris</i> NEWT. t. 39,		f. 9.									
<i>Amm. macrocephalus</i> NEWT.	t. 39, f. 1, 2.										
[— <i>stenolobum</i> NIK.] =											
— <i>Nanseni</i> n. sp. =											
— n. sp. ex aff. <i>Nanseni</i>											
— sp. indet. =	<i>Amm. macrocephalus</i> t. 39, f. 3.										
<i>Belemnites</i> m. f. <i>subextensus</i>											
NIK. — <i>Panderi</i> D'ORB. =	<i>Bel. Panderi</i> NEWT. (non D'ORB.)										

Die gesammte Fauna, namentlich das Vorkommen von *Cad. Tchekkini* D'ORB. sp. und *stenolobum* NIK., spricht für mittleres Callovien. NEWTON glaubte unter dem Materiale der Jackson-Harmsworth-Expedition *Macroceph. macrocephalus* SCHLOTH. sp. zu erkennen und hat darum das Alter des in Frage stehenden Horizontes als „Lower Oxfordian and probably the equivalent of our own Kellaways Rock“ bestimmt. Dazu ist zunächst zu bemerken: NEWTON's *Amm. macrocephalus* entspricht keineswegs der SCHLOTHEIM'schen Art des unteren Callovien, sondern die von NEWTON irrthümlich als „*macrocephalus*“ bestimmten Stücke gehören zur Gattung *Cadoceras* und müssen zumeist einer, mit *Cad. Tchekkini* D'ORB. sp. verwandten, neuen Art zugerechnet werden, welche ich Herrn Prof. NANSEN widmete; ferner: Der Kellaways Rock der Engländer ist kein stratigraphisch und faunistisch fest

umschriebener Horizont, sondern eine besondere Facies im Callovien Englands von local verschiedener zeitlicher Ausdehnung.

3. Oberes Callovien (Zone des *Peltoceras athleta*, *Lamberti*-Zone der russischen Geologen).

Das von Prof. NANSEN gesammelte Material enthält nur einen Vertreter des oberen Callovien, aber einen, der die Altersbestimmung zu einer zweifellos sicheren macht: *Quenstedtoceras vertumnum* SINTZ. (non *vertumnum* LECK. = *Mariae* D'ORB. sp.) Das Stück, in einem eisenhaltigen Thonknollen gefunden, wurde lose — neben Versteinerungen des unteren und mittleren Callovien — auf secundärer Lagerstätte gefunden und zwar ca. 3 km nordwestlich von Elmwood am Rande des Gletschers in der Höhe von etwa 200'.

E. T. NEWTON notirt jüngstens (1898, l. c., p. 649, t. 29, f. 2) den Fund eines *Amm. Lamberti* $\frac{1}{4}$ engl. Meile NW. von Elmwood, 50' über unserem mittleren Callovien, unmittelbar unter dem Basalt.¹⁾ Ist NEWTON's Stück nach der Abbildung auch kaum sicher als *Amm. Lamberti* zu bestimmen, so ist es doch sicher ein *Quenstedtoceras*. Es wird damit ein weiterer Beweis für das Vorkommen des oberen Callovien bei Cap Flora gegeben. NEWTON schliesst aus seinem *Amm. Lamberti*, dass die den Basalt bei Cap Flora unmittelbar unterlagernde Schicht von „Oxfordian age“ ist, und dass dort wahrscheinlich „Oxford Clay“ vorkommt.²⁾

Ueber dem Callovien folgt bei Cap Flora die Masse des Basaltes.

III. Malm.

Im Norden von Cap Flora wurden an einer aus dem Gletscher hervorragenden Basaltsäule (Nunatak) bei 750' über dem Meere Sandsteinstücke mit Landpflanzen gefunden. Prof. NATHORST³⁾ bestimmte daraus:

Pinus sp. (aff. *Nordenskjöldi* HEER).

— div. sp. (darunter cf. *Maakiana* HEER).

Taxites cf. *gramineus* HEER.

Feildenia sp.

Gingko polaris NATH.

— sp. sp.?

Cladophlebis sp.

¹⁾ KÖTTLITZ fand das Stück eingebettet in ein von J. J. H. TEALL als zersetzter Basalt oder basaltischer Tuff bestimmtes Gestein.

²⁾ Der „Oxford-Clay“ der Engländer ist ebensowenig eine faunistisch-stratigraphische Einheit von sicher definirbarem Umfange wie der „Kellaways-Rock“.

³⁾ Cf. FRIDTJOF NANSEN, In Nacht und Eis, 2. Ausg., II, p. 490.

Thyrsopteris sp.

? *Sphenopteris* sp.

Asplenium (aff. *petruschinense* HEER).

Cycadeen-Fragment. ¹⁾

Nach Prof. NATHORST „scheint die Flora eher dem oberen (weissen) als dem mittleren (braunen) Jura anzugehören“, — eine Altersdeutung, welche in bestem Einklange damit steht, dass die Pflanzen-führenden Schichten höher liegen, als die von uns dem Callovien zugerechneten marinen Sedimente.

Nach KÖRTLITZ wurden ähnliche Pflanzen oberhalb von Windy Guley, nordöstlich von Elmwood, in situ zwischen der zweiten und dritten Basaltlage gefunden und zwar in der Höhe von ca. 700' über dem Meere in einem braunen, schiefrigen, sehr kieselreichen Gestein. NEWTON nennt daraus ausser unbestimmbaren Coniferen-Resten *Gingko? polaris* NATH. und *Thyrsopteris?*. Ähnliche Pflanzenreste wurden — anscheinend in situ — auch auf der Höhe von Cap Flora, bei ca. 900' über dem Meere, in einem braunen, sandigen Gestein gefunden. Beide Pflanzen-Vorkommnisse sind nach NEWTON wohl dem in Norden von Cap Flora beobachteten gleichalterig; sie wären dann also auch dem Malm zuzuzählen.

Das Liegende des Bajocien bei Cap Flora ist unbekannt. Es liess sich ferner nicht feststellen, ob zwischen dem (unteren?) Bajocien — bei 23 — 33' über dem Meere — und dem unteren Callovien — bei 400' anstehend beobachtet — Sedimente lagern, welche den jüngeren Zonen des Bajocien und dem Bathonien angehören, oder ob hier das untere Callovien direct auf dem (unteren?) Bajocien ruht. Im letzteren Falle müssten, da grössere tektonische Störungen zwischen den Aufschlüssen beider Zonen nicht anzunehmen sind, entweder beide Zonen oder wenigstens eine derselben von sehr bedeutender Mächtigkeit sein. Jüngere Jurasedimente als die des Pflanzen-führenden Malm liessen sich ebenfalls nicht nachweisen.

Ueber das Vorkommen von Jura an anderen Punkten des Archipels sind wir nur sehr ungenügend unterrichtet.

Die Umgebung des „Eira Hafen“ (Sund zwischen Bell- und Mabel-Insel), wo die nach R. ETHERIDGE dem „Oxford-Clay“ zugehörigen Belemniten i. J. 1880 von der Expedition unter LEIGH SMITH gefunden wurden, hat der Jackson-Harmsworth-Expedition kein Jura-Material geliefert. Vielleicht gehören

¹⁾ A. G. NATHORST, Zur fossilen Flora der Polarländer, Th. I, Lfg. 2. Zur mesozoischen Flora Spitzbergens. K. Svenska Vet.-Akad. Handl. XXX, No. 1. 1897, p. 74.

die dort einstmals gefundenen Belemniten der bei Cap Flora so häufigen Art *Bel. m. f. subextensus* NIK. — *Panderi* D'ORB. und damit dem mittleren Callovien an.

Bei Cap Richthofen (80° 46' N. Br., NO. von Cap Flora) wurden Pflanzenreste gefunden, welche nach Prof. NATHORST¹⁾ den bei Cap Flora gefundenen nahe stehen und dann also dem Malm angehören.

Damit ist vorläufig unsere Kenntniss von Jura-Vorkommnissen im Franz-Josef-Land-Archipel erschöpft.²⁾

Der Facies-Charakter des marinen Jura von Franz-Josef-Land ist der von Flachsee- und Litoral-Ablagerungen.

Die Fauna der Callovien-Zonen bei Cap Flora schliesst sich engstens an die des russischen Callovien an. Bezüglich des Bajocien ist ein solcher Anschluss natürlich nicht möglich. Das wenige, was von der Bajocien-Fauna von Cap Flora bekannt ist, weist mit Ausnahme der neuen *Pseudomonotis*-Art auf mittel- und westeuropäische Faunen hin.

Die Flora des Malm (Oxfordien) von Franz-Josef-Land trägt nach Prof. NATHORST denselben Grundcharakter wie diejenige des oberen Jura von Spitzbergen.

Die hohe Bedeutung des Jura von Franz-Josef-Land, speciell von Cap Flora, liegt zunächst darin, dass wir hier das bis jetzt nördlichste Juragebiet der Erde überhaupt kennen lernen. Ferner geht aus dem Vorkommen von marinem Bajocien bei Cap Flora hervor, dass im Polargebiete bereits zur (unteren?) Bajocien-Zeit Meeresbedeckung existierte³⁾, und dass bereits zur Bajocien-Zeit eine „Shetland-Strasse“ [NEUMAYR] zwischen der nordamerikanisch-grönländischen Masse und dem damals noch mit dem Norden des Eurasischen Lias- bis Batho-

¹⁾ Cf. Quart. Journ. geol. Soc. London, LIV, p. 651.

²⁾ Das Alter von Sedimentär-Gesteinen, welche bei Cap Gertrud auf der Northbrook-Insel, kaum 4 engl Meilen O. von Cap Flora, auf der Bruce-Insel bei Cap Neale und Cap Grant auf Alexandra-Land beobachtet wurden, konnte Mangels deutbarer Fossilien nicht bestimmt werden. Ein Theil der bei Cap Stephen und bei Cooke Rocks (Alexandra-Land) vorkommenden Pflanzen-Schichten ist gemäss der Aehnlichkeit mit der Flora der unteren Tunguska wohl permischen Alters; ein anderer Theil der dortigen Pflanzen-Schichten gehört vielleicht dem Tertiär an.

Die an vielen Punkten lose gefundenen Stücke verkieselter Hölzer liessen sich ihrem Alter nach nicht bestimmen.

³⁾ Für die weitere Ausdehnung eines polaren Jurameeres von höherem Alter als Callovien werden durch den von TOULA beschriebenen Dogger der Kuhn-Insel (Ost-Grönland) und durch die ursprünglich als Lias beschriebenen Ablagerungen im arktischen Archipel Nord-Amerikas Andeutungen gegeben.

nien - Continentes zusammenhängenden, skandinavisch - finnischen Festlande die Verbindung des englischen mit dem polaren Balcien-Meere bildete. eine Strasse, welche nicht erst zur Callovien-Zeit oder noch später geöffnet wurde.

Nach Schluss des Callovien wurde das Meer aus dem Gebiete von Franz-Josef-Land verdrängt. Die dort zur Zeit des Oxfordien auftauchende Landmasse trug ziemlich reiche Vegetation und besass nach Prof. NATHORST ein entschieden viel günstigeres Klima, als es heute in jenen hohen Breiten herrscht. Die zahlreichen Inseln des heutigen Franz-Josef-Land-Archipels sind sehr wahrscheinlich Bruchstücke der in diesem Gebiete vom Oxfordien an bis in's Quartär fortbestehenden Landmasse.

Mit der Regression des Jurameeres aus dem Gebiete von Franz-Josef-Land nach Abschluss des Callovien begann die Transgression des Meeres in den Gebieten der Spitzbergen-Gruppe und von Novaja-Semlja, wo bis heute marine Jura-Ablagerungen erst vom Alter des Oxfordien aufwärts bekannt sind.
