Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar

Publication details, including instructions for
authors and subscription information:

<http://www.tandfonline.com/loi/sgff19>

Die pflanzenführenden Horizonte innerhalb der Grenzschichten des Jura und der Kreide Spitzbergens. (Vorläufige Bemerkungen.)

A. G. Nathorst

Published online: 06 Jan 2010.

To cite this article: A. G. Nathorst (1913) Die pflanzenführenden Horizonte innerhalb der Grenzschichten des Jura und der Kreide Spitzbergens. (Vorläufige Bemerkungen.), Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar, 35:4, 273-282, DOI: [10.1080/11035891309444370](https://doi.org/10.1080/11035891309444370)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/11035891309444370>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

Taylor & Francis makes every effort to ensure the accuracy of all the information (the "Content") contained in the publications on our platform. However, Taylor & Francis, our agents, and our licensors make no representations or warranties whatsoever as to the accuracy, completeness, or suitability for any purpose of the Content. Any opinions and views expressed in this publication are the opinions and views of the authors, and are not the views of or endorsed by Taylor & Francis. The accuracy of the Content should not be relied upon and should be independently verified with primary sources of information. Taylor and Francis shall not be liable for any losses, actions, claims, proceedings, demands, costs, expenses, damages, and other liabilities whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with, in relation to or arising out of the use of the Content.

This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, redistribution, reselling, loan, sub-licensing, systematic supply, or distribution in any form to anyone is expressly forbidden. Terms & Conditions of access and use can be found at <http://www.tandfonline.com/page/terms-and-conditions>

Die pflanzenführenden Horizonte innerhalb der Grenzschiechten des Jura und der Kreide Spitzbergens.

(Vorläufige Bemerkungen.)

Von

A. G. NATHORST.

Durch die Beobachtungen, die von ihm 1911 und 1912 auf Spitzbergen ausgeführt wurden, hat Herr Universitätsstipendiat A. HOEL (1, 2) in Christiania darlegen können, dass die Reihenfolge der pflanzenführenden Horizonte innerhalb der an der Grenze zwischen Jura und Kreide befindlichen »Sandsteinreihe« (3) eine andere ist als vorher angenommen wurde. Es geht nämlich daraus hervor, dass die »*Elatides*-Schichten« und nicht die »*Ginkgo*-Schichten« die ältesten sind.

Bevor ich die von Herrn HOEL gemachten Beobachtungen mit seiner Erlaubnis nachstehend mitteile, dürfte es angezeigt sein, kurz die Umstände wiederzugeben, durch welche die ältere, unrichtige Auffassung verursacht wurde.

Als HEER die ersten von ÖBERG und NORDENSKIÖLD 1872 und 1873 am Kap Boheman gesammelten Pflanzenfossilien seinerzeit beschrieb (4), war er zu der Schlusserfolgerung gelangt dass die pflanzenführende Ablagerung — d. h. die *Ginkgo*-Schichten — »dem mittleren braunen Jura (dem Bathonien) einzureihen« sei. Er stützte sich dabei hauptsächlich auf 5 Arten, die seiner Meinung nach mit Arten der Yorkshireküste indentifiziert werden konnten, und zwar *Pecopteris exilis*,

Oleandridium vittatum, *Podozamites lanceolatus*, *Ginkgo digitata* und *G. Huttoni*.

Meine Absicht, die betreffenden Schichten am Kap Boheman 1882 einer eingehenden Untersuchung zu unterwerfen, konnte infolge ungewöhnlich frühzeitigen Eintretens des Winters nicht durchgeführt werden, und ich wurde genötigt von Spitzbergen zurückzukehren ohne das Kap Boheman besucht zu haben (5). Als ich meine Arbeit über die mesozoische Flora Spitzbergens 1897 verfasste (6), musste ich mich deshalb, was das Kap Boheman anbelangt, auf eine Revision der von HEER beschriebenen Arten beschränken. Es wurde dabei nachgewiesen, dass die Reste, die HEER als *Pecopteris exilis* und *Oleandridium vittatum* beschrieben hatte, zu schlecht erhalten waren, um eine sichere Bestimmung zu gestatten, und dass die s. g. *Ginkgo Huttoni* nur eine Form von seiner *Ginkgo digitata* ist. Es blieben demnach nur zwei Arten übrig, die mit Arten der Yorkshirküste indentifiziert werden konnten, obschon ich damals freilich keine Anleitung gefunden hatte, das Alter der Flora in anderer Weise als HEER aufzufassen. »Es wäre von Bedeutung gewesen«, sagte ich jedoch, »die pflanzenführenden Schichten des braunen Jura am Kap Boheman mit Rücksicht auf ihre stratigraphischen Verhältnisse kennen zu lernen. Leider wissen wir in dieser Hinsicht gar nichts, und zwar ebenso wenig, wie sie sich zu den älteren wie zu jüngeren Schichten verhalten.« Doch sprach ich, noch von der Annahme HEER's beeinflusst, die Vermutung aus, dass dieselben die untersten Schichten des ganzen Jura Spitzbergens darstellen dürften.

Als ich 1898 endlich Gelegenheit fand, die pflanzenführenden Schichten am Kap Boheman zu untersuchen, konnte ich aber sofort die Unrichtigkeit obiger Annahme konstatieren. Es stellte sich nämlich heraus, dass die betreffenden Schichten ihren Platz über den marinen *Aucella*-führenden Juraschichten hatten, und die Flora des Kap Boheman musste also wesentlich jünger als der braune Jura sein. Dies wurde

von mir 1899 in meiner Arbeit über die fossilen Pflanzen des Franz Joseph Landes hervorgehoben (7): »the flora of Cape Boheman of Spitsbergen has by HEER (and afterwards by me) been brought under the Brown Jura, an opinion which is no longer tenable; the investigations carried on by me during the summer of 1898 having proved that it must be placed abow the Oxfordian *Aucella*-bearing deposits.»

In meinen »Beiträge zur Geologie der Bären Insel, Spitzbergens und des König-Karl-Landes« (3) wurden dementsprechend 1910 die *Ginkgo*-Schichten als das unterste Glied der »Sandsteinreihe« über den Aucellenschichten placiert. Es konnte ja eigentümlich scheinen, dass *Ginkgo digitata* in einem so hohen Horizonte noch anzutreffen war, es wurde aber diesbezüglich hervorgehoben, dass dieselbe »sich der rezenten *G. biloba* so eng anschliesst, dass man diese als einen direkten Abkömmling von jener ansehen muss. Man kann also das Vorkommen ähnlicher Formen innerhalb jeder Formation, die jünger als der braune Jura ist, theoretisch erwarten.»

Die untersten Aucellenschichten Spitzbergens wurden damals als dem Oxfordien angehörig aufgefasst; nach der vorläufigen Mitteilung POMPECKJS (8), die ich kurz nach dem Druck der vorigen Arbeit veröffentlichte, wurde aber die Untergrenze der spitzbergischen Juraablagerungen aufwärts geschoben, und zwar in solcher Weise, dass man annehmen muss, dass der Jura Spitzbergens mit dem Séquanien, statt mit dem Oxfordien, beginnt. Das jüngste Glied der Aucellenschichten wurde von POMPECKJ »dem jüngsten Jura (Portlandien e. p.?, Aquilonien PAVL.) bis dem Neocom« zugeordnet, ohne dass eine genauere Fixierung mit den vorliegenden Materialien möglich war.

Die Sandsteinreihe, von welcher die Aucellenschichten überlagert werden, muss also entweder zum Portlandien gehörig oder noch jünger sein.

Wenden wir uns jetzt den *Elatides*-Schichten zu. Die ersten zu denselben gehörigen Pflanzenfossilien wurden 1872

von NORDENSKIÖLD am »Festungskamm« (Fästningskammen) entdeckt und von HEER in seiner »Kreideflora der arktischen Zone« beschrieben (9). Er wurde nämlich zu der Annahme geführt, dass die häufigste Pflanze der Ablagerung, beblätterte Zweige einer Conifere, der *Sequoia Reichenbachii* zuzurechnen sei. Aus dem Vorkommen derselben nebst einigen anderen, meistens schlecht erhaltenen Resten zog nun HEER den Schluss, dass die pflanzenführende Ablagerung jünger als die Komeschichten (Urgon) aber älter als die Ataneschichten (Cenoman) Grönlands und am wahrscheinlichsten dem Gault angehörig sein dürfte, »so weit sich dies aus dem immerhin noch dürftigen und in ein paar Arten noch nicht genügend gesicherten Material ermitteln lässt«.

HEER hatte allerdings keinen Zapfen der mutmasslichen *Seq. Reichenbachii* von der betreffenden Lokalität gesehen. Als ich aber 1882 die Schichten am Festungskamm untersuchte, fand ich einige Exemplare mit noch an den Zweigen haftenden Zapfen. Aus dem Bau derselben ging sofort hervor, dass sie nicht zu *Sequoia* gehören konnten¹⁾, und die Schlussfolgerung, die mit Rücksicht auf die Altersfrage aus dem mutmasslichen Vorkommen der *Sequoia Reichenbachii* gezogen worden war, wurde also von selbst hinfällig.

Da die betreffenden Pflanzenreste in einem Sandstein vorkommen und nicht eben gut erhalten sind, war es sehr glücklich, dass DE GEER dasselbe Jahr (1882) an der Ostseite der Advent Bay eine andere pflanzenführende Schicht entdeckte, die stratigraphisch gleichaltrig mit der pflanzenführenden Ab-

¹⁾ Es ist aber wahrscheinlich, dass eine andere Art der Gattung *Sequoia* in diesem Horizont wirklich vorkommt. BERTIL HÖGBOM hat nämlich an Henschens udde (Henschen Point) an der nördlichen Seite des Eisfjordes mehrere Abdrücke von *Sequoia*-Zapfen nebst dazu gehörigen Zweigen in losen Geschieben eines dünnschiefrigen Sandsteins 1910 gefunden. Soweit ich bis jetzt habe ermitteln können, handelt es sich um eine neue Art. HÖGBOM meint, dass die Geschiebe dem dortigen anstehenden Festungssandstein entstammen; das Auftreten der betreffenden Gattung in diesem Horizonte wäre ja eigentlich nicht befremdend.

lagerung am Festungskamm ist, die aber aus einem feinkörnigen schwarzen Schiefer besteht, in welchem die Pflanzenreste vorzüglich erhalten sind. Auch hier ist dieselbe Conifere wie an der »Festung« (Fästningen) der häufigste Rest; auch hier wurden Zapfen gefunden. Die Pflanze wurde von mir (6) als zur Gattung *Elatides* gehörig aufgefasst, mit einer von DUNKER aus der norddeutschen Wealdenbildung beschriebenen Conifere indentifiziert und demgemäss *Elatides curvifolia* (DUNKER) genannt.

Was die sonstige Flora dieser Schicht betrifft, verweise ich auf meine Arbeit über die mesozoische Flora Spitzbergens (6); für uns sind die Schlussfolgerungen, die mit Rücksicht auf das Alter der beiden Ablagerungen damals (1897) gezogen wurden, hauptsächlich von Interesse. Für die Flora am Festungskamm spreche ich mich folgendermassen aus: »Ungeachtet der Dürftigkeit der Materialien, lässt sich aber mit Sicherheit behaupten, dass dieselben ein jurassisches Alter — ich rechne den Weald zum Jura — für die Ablagerung ganz bestimmt ankündigen, während keine Beziehungen zur Kreide existieren.« Und für die Flora an der Advent Bay heisst es: »Die Pflanzenreste deuten also sowohl auf den Weald wie auf den mittleren Jura hin, und wahrscheinlich kommt man der Wahrheit am nächsten, wenn man die Ablagerung zum obersten Jura rechnet, und zwar zu einem Horizonte, welcher etwas älter als die Wealdenbildung ist. Die Ablagerung näher als auf diese Weise zu bestimmen, lässt sich gegenwärtig nicht durchführen.« Wie wir unten sehen werden, ist diese Auffassung nach wie vor im grossen und ganzen richtig.

Wie aus der oben gegebenen Darstellung hervorgeht, waren die *Elatides*-Schichten und die *Ginkgo*-Schichten niemals innerhalb derselben Schichtenreihe sondern nur an von einander weit entfernten Stellen beobachtet worden. DE GEER hatte allerdings 1896 sowohl *Elatides curvifolia* wie *Pinites* *cfr. Solmsi* in einer Einlagerung von kohligem Schiefer im Sand-

stein des östlichen Teiles der Halbinsel Kap Boheman gefunden, und jene Art wurde von mir 1898 im Sandstein nahe an der westlichen Grenze des Sandsteinfeldes beobachtet. Durch die Annahme beeinflusst, dass die *Ginkgo*-Schichten älter als die *Elatides*-Schichten seien, suchte ich aber diese Vorkommnisse durch Störungen in Anlehnung an die sowohl von DE GEER wie später von mir hier beobachteten zahlreichen Bruchlinien zu erklären (6, S. 75). Jetzt wird aber das Vorkommen der *Ginkgo*-Schichten in der Mitte, der *Elatides*-Schichten an den Grenzen des betreffenden Gebietes ganz einfach durch die Annahme einer schwachen Mulde erklärt, auch wenn mehrere Bruchlinien dasselbe zerstückelt haben. Das Fehlen der *Ginkgo*-Schichten im Profil an der östlichen Seite des Festungskammes wird nunmehr ebenfalls leicht begreiflich.

Die erste Beobachtung über die wirkliche gegenseitige Lage der beiden Horizonte wurde von Herrn HOEL, laut mir zuvorkommend gemachten Mitteilungen, 1911 in dem Berge an der östlichen Seite des Green-Harbour-Gletschers, etwa 5.5 km südlich vom Meerbusen gemacht. Der Sandstein des Festungskammes, der in der Topographie der Landschaft deutlich hervortritt und von der Festung bis zur betreffenden Lokalität verfolgt werden kann, bildet hier eine wenigstens 21 m mächtige Schicht am Fuss des Berges und wird, ganz wie an der Festung, von dunklem Schiefer mit Kalkknollen unterlagert. Einige schlecht erhaltene Pflanzenfossilien kommen im oberen Teil des Sandsteins vor, ich habe ein Stück mit *Elatides* von Herrn HOEL bekommen. Über dem Sandstein folgen wechselnde Schichten von Schiefer und Sandstein ohne Fossilien, zusammen 19 m mächtig, und dann die *Ginkgo*-Schicht 0.3 m, die von sterilen Sandsteinen wenigstens 100 m mächtig bedeckt wird. Das mir von Herrn HOEL mitgeteilte Profil zeigt ganz deutlich, dass von Störungen zwischen den beiden Horizonten keine Rede sein kann, und die mir von ihm mitgeteilten Pflanzenfossilien bestätigen, dass die betreffende Schicht von

demselben Alter sein muss wie die *Ginkgo*-Schicht am Kap Boheman.

Ich schlug ihm aber vor, auch 1912 entweder an der Festung oder an der Ostseite der Advent Bay, wo man ja nunmehr die *Ginkgo*-Schichten über den *Elatides*-Schichten erwarten kann, die am Green-Harbour gewonnenen Resultate zu kontrollieren. Seine Untersuchungen hatten auch diesmal guten Erfolg; er nahm ein Profil in einem Bach auf, der die Schichten sowohl unter wie über dem Festungskamm durchschnitten hatte. Jene können hier unberücksichtigt bleiben und diese betreffend dürfte es genügen zu erwähnen, dass die *Ginkgo*-Schicht etwa 42 m über der *Elatides*-Schicht gefunden wurde; ihre Mächtigkeit beträgt 1 m. Die Mächtigkeit dieser Schicht scheint also gegen Norden zuzunehmen. Die Pflanzenreste sind dieselben wie an der Lokalität am Green-Harbour-Gletscher und werden von mir in einer anderen Arbeit besprochen werden. Von besonderem Interesse ist das Vorkommen von Blättchen eines eigentümlichen *Otozamites*, die obschon sehr fragmentarisch doch in etwas an den *O. Klipsteini* des englischen Weald erinnern.

Eine andere Beobachtung von Bedeutung wurde ebenfalls von Herrn HOEL gemacht. Er fand nämlich etwa 40 m über der *Ginkgo*-Schicht ein feinkörniges Konglomerat mit *Leda*- und *Astarte*-ähnlichen Muscheln, das offenbar dasselbe ist, das ich 1882 beobachtet hatte (5), und von welchem LUNDGREN das »*Dentalium*» *Lindströmi* und unbestimmbare Reste von *Ammonites*, *Nucula*, *Leda* und *Astarte* beschrieben hat (10). Diese Schicht erfordert ein besonderes Interesse, weil wir jetzt zu den Ditrupen- (ehemals Dentalien)-Schichten gekommen sind, und weil die von CRAMER und GOTHAN beschriebenen Holzreste (11) von NORDENSKIÖLD 1858 hier gefunden wurden.

Für die Altersbestimmung der *Ginkgo*-Schichten ist das Alter der Ditrupen-Schichten, für welche ich 1910 ein neokomes oder noch jüngerer Alter angenommen hatte (3), selbst-

redend von Bedeutung, und hierüber haben wir jetzt durch STOLLEY wichtige Aufschlüsse erhalten (12). Durch die von ihm und ROTHPLETZ an der Westseite der Advent Bay 1910 gesammelten Fossilien, die offenbar den erwähnten Schichten entstammen, konnte für dieselben ein unterkretaceisches Alter festgestellt werden, wenngleich die Grenzen vorläufig nicht enger als zwischen Unterneokom (Valanginien) und Aptien gezogen werden können (STOLLEY l. c.). Dazu sei hier besonders erwähnt, dass aus STOLLEY's Untersuchungen hervorgegangen ist, dass die von LINDSTRÖM und LUNDGREN beschriebenen mutmasslichen Dentalien sich als Röhren tubikoler Würmer, der Gattung *Ditrupea* angehörig, entziffert haben.

Wie wir oben gesehen haben, liegt die erwähnte fossilführende Ditrupenschicht östlich vom Festungskamm etwa 40 m über der *Ginkgo*-Schicht. Diese kann also nicht jünger sein als Unterneokom dürfte vielmehr aller Wahrscheinlichkeit nach als dem Weald oder dem Purbeck angehörig anzusehen sein, während die *Elatides*-Schicht, die hier 42 m unter der vorigen liegt, noch älter sein muss und wohl etwa den Purbeck- oder den Portland-beds zuzurechnen ist. Hoffentlich wird die spezifizierte Bearbeitung der neuen Materialien, die ich noch nicht vollendet habe, dazu beitragen, die stratigraphischen Horizonte näher zu bestimmen. Es ist immerhin eine interessante Tatsache, dass die Grenzsichten des Jura und der Kreide von West-Spitzbergen, ganz wie in England und Nordwestdeutschland, als limnische (resp. brackische) Bildungen ausgebildet sind. Aus obiger Darstellung geht ferner die Unrichtigkeit von HEER's Annahme, dass die *Elatides*-Schichten dem Gault zuzurechnen seien, zur genüge hervor.¹⁾

Herr HOEL hat mir zuvorkommend ein Profil von den Schichten zu beiden Seiten des Festungskammes, der selbst

¹⁾ Es ist also ein vollständiger Irrtum, wenn BURCKHARDT (13) behauptet, dass HEER »wohl mit Recht!« die Flora an der Festung (die Flora der *Elatides*-Schicht) »als Kreideflora (wahrscheinlich vom Alter des Gault) beschrieb«.

einer Mächtigkeit von 3.55 *m* entspricht, mitgeteilt. Von seinen Angaben will ich nur die fossilführenden Horizonte der Schichten an der östlichen Seite des Kammes, die aus schieferigen Sandsteinen, Sandsteinschiefern und sandigen Tonschiefern zusammengesetzt sind, etwas ausführlicher erwähnen. Was die älteren Schichten an der westlichen Seite des Kammes betrifft, so genügt es hier zu bemerken, dass HOEL das Vorkommen von *Pecten* (?) etwa 20 *m* unter demselben erwähnt, während *Aucellen* erst noch 46 *m* tiefer beobachtet wurden; auch diese Reihe besteht aus wechselnden schieferigen Sandsteinen und Schiefern.

Die gegenseitige Lage der fossilführenden Horizonte an der östlichen Seite des Festungskammes ist von oben nach unten folgende (Mächtigkeit der Schichten in Meter):

Untere Kreide	Ditrapen-Schicht
Grenzschichten, wahrscheinlich sowohl dem Weald als dem obersten Portland entsprechend.	Sterile Schichten 40.00
	<i>Ginkgo</i> -Schichten 0.90
	Sterile Schichten 14.65
	Schicht mit <i>Pityophyllum</i> und <i>Phoenicopsis</i> 0.40
	Sterile Schichten 8.40
	<i>Lioplax</i> -Schichten ¹⁾ 2.17
	Sterile Schichten 16.50
	<i>Elatides</i> -Schichten 2.90
	Festungssandstein 3.55
	Schiefrige Sandsteine und Schiefern etc.

Es wurde beiläufig oben hervorgehoben, dass es den Anschein hat, als hätte die Mächtigkeit der *Ginkgo*-Schichten gegen Norden zugenommen, wenigstens wenn man die Verhältnisse am Green-Harbour-Gletscher mit denjenigen an der Festung vergleicht. Dasselbe gilt noch mehr für eine Vergleichung mit den *Ginkgo*-Schichten am Kap Boheman, denn

¹⁾ HOEL gibt hier allerdings nicht das Vorkommen von *Lioplax* an, nach der Lage und der Beschaffenheit des Gesteins halte ich es aber für sicher, dass es sich um die *Lioplax*-Schichten handelt.

dort sind sie ja bedeutend mehr entwickelt und treten nun auch mit Kohleflözen in Verbindung, die weder an der Festung noch am Green-Harbour-Gletscher entwickelt sind. Eine solche Veränderlichkeit ist ja für limnische und brackische Bildungen eine recht gewöhnliche Erscheinung.

Literatur-Liste.

1. A. HOEL, La nouvelle expédition norvégienne au Spitsberg. *Paris, La Géographie*. 24 (1911), p. 249.
 2. A. STAXRUD et A. HOEL, Resultats généraux de l'expédition norvégienne au Spitsberg. *Ibidem* 27 (1913), p. 99.
 3. A. G. NATHORST, Beiträge zur Geologie der Bären-Insel, Spitzbergens und des König-Karl-Landes. *Upsala, Bull. Geol. Inst.* Vol. 10. 1910, p. 261—416.
 4. O. HEER, Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens. *Stockholm, Vet.-Ak. Handl.*, Bd. 14, N:o 5. 1876. (In *Flora foss. arctica*, Vol. 4.)
 5. A. G. NATHORST, Redogörelse för den tillsammans med G. De Geer år 1882 företagna expeditionen till Spetsbergen. *Stockholm, Vet.-Ak. Bih.*, Bd. 9, N:o 2. 1884.
 6. A. G. NATHORST, Zur mesozoischen Flora Spitzbergens. *Stockholm, Vet.-Ak. Handl.*, Bd. 30, N:o 1. 1897.
 7. A. G. NATHORST, Fossil plants from Franz Josef Land. The norwegian north polar expedition 1893—1896. Scientific results. Vol. I, N:o 3. Kristiania 1899.
 8. A. G. NATHORST, Eine vorläufige Mitteilung von Prof. J. F. Pompeckj über die Altersfrage der Juraablagerungen Spitzbergens. *Stockholm, Geol. Fören. Förh.* 32:3. 1910.
 9. O. HEER, Die Kreideflora der arktischen Zone. *Stockholm, Vet.-Ak. Handl.*, Bd. 12, N:o 6. 1873. (In *Flora foss. arctica*, Vol. 3.)
 10. B. LUNDGREN, Bemerkungen über die von der schwedischen Expedition nach Spitzbergen 1882 gesammelten Jura- und Triasfossilien. *Stockholm, Vet.-Ak. Bih.*, Bd. 8, N:o 12. 1883.
 11. W. GOTHAN, Die fossilen Holzreste von Spitzbergen. *Stockholm, Vet.-Ak. Handl.*, Bd. 45, N:o 8. 1910.
 12. E. STOLLEY, Über die Kreideformation und ihre Fossilien auf Spitzbergen. *Ibidem*, Bd. 47, N:o 11. 1912.
 13. C. BURCKHARDT, Bemerkungen zu einigen Arbeiten von W. GOTHAN und A. G. NATHORST. *Centr.-Bl. f. Min., Geol. u. Pal.* Jahrg. 1911, S. 442—449. Stuttgart.
-