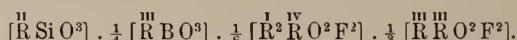


7. Leukophan,  $\text{Na Ca Be F Si}^2\text{O}^6$ , gehört zur bisphenoidischen Klasse des rhombischen Systems. Stellen wir uns die chemische Konstitution dieses Minerals vor als  $\text{CaSiO}^3 \cdot \text{BeSiO}^3 \cdot \text{NaF}$ , so findet auch hier Anwendung alles, was in bezug auf Melinophan gesagt worden ist.

8. Die Verbindung  $\text{Ca}^2\text{SiO}^4 \cdot \text{Ca}^3(\text{PO}^4)^2$  ist rhombisch; es ist also auch hier keine Symmetrieherbsetzung, eher eine Symmetriehöhung zu konstatieren.

Zu den obengenannten Beispielen können noch einige Minerale von komplizierterer Zusammensetzung hinzugefügt werden, in denen freilich nur ganz hypothetisch eine silikatische und eine nicht-silikatische Verbindung als Bestandteile betrachtet werden können. Hierher gehört beispielsweise:

9. Die Gruppe des Melanocerits: Kappelenit, Melanocerit, Karyocerit, Tritomit. Die Zusammensetzung dieser Minerale ist sehr kompliziert; nach BRÖGGER bestehen sie aus Bisilikaten (nach GROTH aus Monosilikaten) und nichtsilikatischen Verbindungen. Die Formeln sind sehr kompliziert, z. B. Melanocerit:



Diese Minerale kristallisieren hexagonal, was im Vergleich zu den darin enthaltenen reinen Silikaten ebenfalls für eine Symmetriehöhung spricht.

Das hier berücksichtigte Material ist nicht groß, aber doch hinreichend, um folgenden Schluß zu ziehen, dessen Gültigkeit wohl hauptsächlich an künstlich erhaltenen Verbindungen zu prüfen ist: das Hinzutreten irgend eines Salzes zu einem Silikat übt auf die dabei entstehende komplexe Verbindung eine symmetriehöhende morphotropische Wirkung aus, im Gegensatz zu der bei Hinzutreten von Wasser oder bei der Bildung von Doppelsalzen zu beobachtenden Symmetrierniedrigung.

St. Petersburg, Mai 1911.

## Bemerkungen zu einigen Arbeiten von W. Gothan und A. G. Nathorst.

Von Dr. Carl Burckhardt.

Mit 1 Textfigur.

In einer der „Sociedad científica Antonio Alzate“ in Mexiko vor einigen Jahren vorgelegten Arbeit<sup>1</sup> habe ich die Klimafrage

<sup>1</sup> C. BURCKHARDT, Sur le climat de l'époque jurassique. Mém. Soc. Alzate. 25. 1907. p. 45; vergl. auch Compte rendu de la X<sup>me</sup> Session du Congrès géol. int. México 1906. 1. p. 130—132.

der Jurazeit einer Betrachtung unterzogen. Damals folgerte ich aus dem Mischcharakter der Jurafaunen Mexikos und der Anden sowie aus der meridionalen Verbreitung gewisser Ammoniten-Gruppen und Ancellen im amerikanischen Jura, daß das Klima der Oberjurazeit mehr oder weniger gleichförmig oder mindestens nur wenig differenziert gewesen sein müsse. Diese Schlußfolgerung beruht demnach auf der geographischen Verbreitung mariner Mollusken in den Jurameeren. Nun wurde bekanntlich sehr häufig eingewendet, daß die geographische Verbreitung der Meerestiere vom Klima unabhängig sein könnte. Indessen genügt schon ein Hinweis auf die bekannte Tatsache des Erscheinens nordischer Mollusken im Oberphiocän des Mediterrangebietes, um mit C. DIENER (vergl. Comptes-rendu, l. c., p. 133) diesen Einwurf zurückzuweisen.

In neuerer Zeit hat W. GOTHAN mehrere Arbeiten über fossile Hölzer des **König-Karl-Landes** publiziert<sup>1</sup>. Darin glaubte dieser Autor nachweisen zu können, daß das Klima der Jurazeit stark differenziert gewesen sein müsse. Er stützt sich hierbei auf eine Sammlung fossiler, angeblich jurassischer Hölzer aus König-Karl-Land (78—79° nördlicher Breite), welche sehr deutlich ausgeprägte Jahresringe zeigen, während andererseits afrikanische Jura-hölzer keine Spur solcher Jahresringe aufweisen.

Die Arbeiten GOTHAN's hatten sofort viel Erfolg, denn die darin enthaltenen Schlußfolgerungen wurden rasch durch mehrere Schriften und sogar Lehrbücher der Geologie (E. KAYSER, Lehrbuch der allgemeinen Geologie. 3. Auflage. 1909. p. 78; E. HAUG, Traité de géologie. II. fasc. 2. p. 1124) weiter verbreitet. In einem Résumé über unsere gegenwärtigen Kenntnisse der Klimate der Vorzeit hat ferner SEMPER kürzlich behauptet<sup>2</sup>, daß GOTHAN's Untersuchungen definitiv die Existenz von Klimazonen während der Jura- und Kreidezeit beweisen. Dieser Autor sagt dann wörtlich: „Damit fällt auf die Kriterien, die zu den entgegengesetzten Schlüssen geführt haben, ein sehr scharfes Licht, und wenn man sich scheut, sie direkt als wertlos zu bezeichnen, so müssen sie wenigstens für höchst trügerisch und unzuverlässig gelten. Sie beruhen sämtlich auf Betrachtung der gleichzeitigen Tier- und Pflanzengeographie.“

Es ist sehr bedauerlich, daß die zitierten Autoren die An-

---

<sup>1</sup> W. GOTHAN, Die fossilen Hölzer von König-Karl-Land. Kungl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. 42. No. 10. 1907. — Die Frage der Klimadifferenzierung im Jura und in der Kreideformation im Lichte paläobotanischer Tatsachen. Jahrb. kgl. preuß. geol. Landesanstalt für 1908. 29. II. 2. p. 220.

<sup>2</sup> M. SEMPER, Das Klimaproblem der Vorzeit. Geologische Rundschau. 1. Heft 2. 1910. p. 33. Vergl. besonders p. 74 und 75.

schauungen GOTHAN'S so voreilig angenommen haben, ohne sich zu fragen, ob das jurassische Alter der von diesem Forscher untersuchten Hölzer wirklich sichergestellt sei. Und doch habe ich schon früher<sup>1</sup> darauf hingewiesen, daß das jurassische Alter der Basalte des König-Karl-Landes, mit welchen die fraglichen Holzreste in Verbindung stehen sollen, sehr zweifelhaft sei. Damals schon habe ich erwähnt, daß TEALL und NEWTON analoge Basalte des Franz-Joseph-Landes als tertiäre Basalte beschrieben haben und daß die Existenz heute noch wenig zerstörter jurassischer Basaltdecken an und für sich wenig wahrscheinlich ist. Ferner habe ich daran erinnert, daß selbst nach GOTHAN die betreffenden Hölzer wie Tertiärhölzer aussehen und daß dieselben auch seinerzeit als solche durch C. SCHRÖTER beschrieben worden sind.

Heute sehen wir glücklicherweise noch klarer in der uns interessierenden Frage dank der wichtigen neueren Arbeit von A. G. NATHORST über die Geologie der Bäreninsel, Spitzbergens und des König-Karl-Landes<sup>2</sup>. Im letzten Teil dieser Arbeit (l. c. p. 405—414) hat deren Autor uns eine Übersicht der Geologie des König-Karl-Landes (mit Karte, Profilen und Figuren) gegeben. Danach (siehe nebenstehende Textfigur) bilden die beiden Hauptinseln des König-Karl-Landes, das „Schwedische Vorland“ und die „König-Karl-Insel“, ein Plateau, welches aus fast horizontalen marinen Jura- und Kreideablagerungen besteht. Über diesen marinen Schichten beobachtet man transgressive Bildungen, zunächst Ablagerungen mit Landpflanzen („Växtförande Lager“) und darüber, als Krönung des Plateaus, eine Basaltdecke. Wichtig ist, daß die genannten transgressiven Bildungen nicht überall auf demselben Substratum liegen: bald (westlicher Teil der König-Karl-Insel und östlicher Teil des Schwedischen Vorlandes) beobachten wir sie über dem Dogger, bald (östlicher Teil der König-Karl-Insel und westlicher Teil des Schwedischen Vorlandes) über einer marinen Serie, welche nach J. F. POMPECKJ von unten nach oben dem Oxford, Kimmeridge, der untern und obern Wolgastufe und dem Neocom (mit *Aucella Keyserlingi*) angehört. NATHORST schließt daraus mit Recht, daß die marinen mesozoischen Ablagerungen des König-Karl-Landes durch bedeutende Brüche zerstückelt worden sind, und daß im Zentrum, zwischen zwei Brüchen, ein Horst gebildet worden ist. In der Tat überlagern die

<sup>1</sup> C. BURCKHARDT, Neue Untersuchungen über Jura und Kreide in Mexiko. Dies. Centralbl. 1910. No. 19 und 20. p. 622—631, 662—667, vergl. besonders p. 667. — Nuevos datos sobre el Jurásico y el Cretácico en México, Parergones Inst. geol. de México. III. 5. 1910. p. 301.

<sup>2</sup> A. G. NATHORST, Beiträge zur Geologie der Bäreninsel, Spitzbergens und des König-Karl-Landes. Bull. geol. Inst. Upsala. 10. 1910. p. 261.

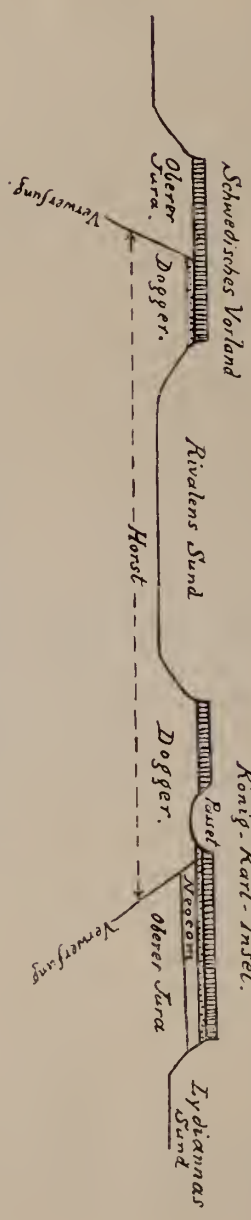
transgressiven Bildungen (vergl. unten Fußnote) im Gebiet des zentralen Horstes den Dogger, während sie in den relativ gesenkten Partien, zu beiden Seiten des Horstes, auf jüngeren oberjurassischen und neocomen Schichten liegen. Bezüglich dieser tektonischen Verhältnisse sagt NATHORST (l. c. p. 406) wörtlich: „Wenn der Basalt, der diese Ablagerungen bedeckt, als eine Decke aufzufassen ist, muß der Horst schon vor dem Basaltausbruch denudiert worden sein, so daß die jüngeren Ablagerungen, die hier fehlen, zerstört und entfernt wurden.“ Wie dem auch sei, jedenfalls nötigen uns die Untersuchungen NATHORST's zu der Schlußfolgerung, daß die pflanzenführenden Schichten („Växtförande Lager“) ebenso wie der Basalt mitsamt den von GOTHAN beschriebenen fossilen Hölzern jünger sein müssen als das Neocom mit *Aucella Keyserlingi*, da sie dieses transgressiv überdecken<sup>1</sup>. Wahrscheinlich müssen sogar der Basalt und die Hölzer bedeutend jünger sein als dieses Neocom, weil die Beobachtungen der schwedischen Forscher zu beweisen scheinen, daß nach der Ablagerung des Neocom mit *Aucella Keyserlingi* die Bildung und Denudation eines Horstes sich vollzogen haben, und daß erst nach allen diesen Vorgängen der Basalt sich ergossen hat, um eine Decke zu bilden, welche

<sup>1</sup> Die transgressiven Schichten mit Landpflanzen („Växtförande Lager“), meist tuffähnliche Sandsteine, liegen am „Passet“ der König-Karl-Insel und am Nordenskiöldberg des Schwedischen Vorlandes über dem Dogger und von den daselbst gefundenen Pflanzen sagt NATHORST (l. c. p. 407): „Da die Pflanzenreste an den beiden Stellen sehr fragmentarisch sind, liefern sie wenige Anhaltspunkte für eine stratigraphische Bestimmung. Es sind Reste von gewöhnlichem jurassischen Gepräge.“ Andererseits aber kommen ähnliche Pflanzenschichten, die nach NATHORST wahrscheinlich mit den bereits erwähnten identisch sind (vergl. NATHORST. l. c. p. 411, Schema p. 412), am Johnsenberg und am Tordenskjöldberg über dem Neocom mit *Aucella Keyserlingi* und Belemniten vor. Diese müssen daher sicher jünger sein als die erwähnten Neocomschichten. Von den darin gefundenen Pflanzen sagt NATHORST (l. c. p. 410): „Die Pflanzenreste erinnern z. T. an solche der *Elatides*- und *Ginkgo*-Schichten Spitzbergens.“

Die tuffähnlichen Sandsteine mit Landpflanzen über dem Dogger, die ich oben erwähnte, sollen nach HAMBERG (Über die Basalte des König-Karl-Landes. Stockholm, Geol. Fören. Förh. 21. 1899) Basaltkörner enthalten, so daß etwas Basalt zur Zeit ihrer Bildung vorhanden sein mußte. Dies beweist aber nichts zugunsten eines jurassischen Alters des Basaltes, da die wahrscheinlich identischen Pflanzenschichten am Tordenskjöldberg, wie wir eben sahen, jünger als das dortige Neocom sein müssen. HAMBERG's Satz: „Der Basalt dürfte somit jurassischen oder altcretacischen Alters sein“, ist daher unhaltbar oder muß wenigstens dahin eingeschränkt werden, daß der Jura und ein Teil des Neocom ausgeschlossen bleiben.

WSW.

ENE.



Basaltdecke.

Tartarführende Lager (Schichten mit Landpflanzen).

Schematisches Profil des König-Karl-Landes.

Dieses Profil wurde nach den Angaben in Text und Figuren der Arbeit NATHORST's konstruiert. Es basiert vornehmlich auf NATHORST's Karte Tafel XV und auf dessen schematischen Profilen der Seiten 411 u. 412. Die Horizontalabstände sind z. T. stark verkürzt.



noch heutzutage das Plateau der Inseln des König-Karl-Landes krönt.

Die von GOTHAN untersuchten fossilen Hölzer des König-Karl-Landes haben also gar keine Bedeutung für die Frage jurassischer Klimazonen, da sie nicht jurassisch sind, sondern in jedem Falle jünger als die neocomen Schichten mit *Aucella Keyserlingi*. Es bleibt bloß zu bedauern, daß NATHORST selbst diese Schlußfolgerungen nicht gezogen hat und daß man in dessen hier besprochener Arbeit mannigfachen widersprechenden Angaben begegnet. So wundert man sich noch am Schlusse bei NATHORST (l. c. p. 413—414) zu lesen, daß „die Basalteruptionen des König-Karl-Landes am Ende des Jura und Anfang der Kreide stattfanden“, nachdem er selbst vorher (l. c. p. 411, 412) nachgewiesen hat, daß der Basalt in Form einer Decke die Neocomschichten mit *Aucella Keyserlingi* überlagert. Die erwähnten Widersprüche in NATHORST's Arbeit erklären sich jedenfalls in folgender Weise. Dieser Autor hatte im Jahre 1899 eine fossile Flora von Franz-Joseph-Land beschrieben, welche aus einer zwischen zwei Basaltdecken liegenden Schicht stammt (NATHORST, Fossil plants from Franz-Joseph-Land. The Norwegian North polar Expedition 1893—1896. Scientific results. vol. I. num. 3. Kristiania 1899). Diese Flora sollte nach NATHORST jurassisch sein und so ein jurassisches Alter der Pflanzenschichten und des Basaltes des Franz-Joseph-Landes beweisen. Wir haben indessen oben gesehen, daß die geologischen Verhältnisse des König-Karl-Landes uns zu einer ganz andern Altersbestimmung nötigen. Hier zwingen uns die von NATHORST selbst veröffentlichten Tatsachen zu der Annahme, daß der Basalt jünger sein muß als das Neocom mit *Aucella Keyserlingi*. Wie soll man nun diesen Widerspruch zwischen den auf Franz-Joseph-Land und König-Karl-Land gemachten Beobachtungen lösen? Falls die Basalte der beiden Länder wirklich gleichalterig sind, scheint mir die einzig mögliche Erklärung die zu sein, daß Reste von Landpflanzen nicht immer genügen, um mit absoluter Genauigkeit das stratigraphische Niveau der sie bergenden Schichten zu bestimmen, und daß im vorliegenden Falle die erwähnte Flora des Franz-Joseph-Landes jünger sein muß als Jura und ein Teil des Neocom.

Kürzlich hat nun W. GOTHAN fossile Holzreste mit scharfen Jahresringen auch aus angeblichem Jura von Spitzbergen beschrieben<sup>1</sup> und seine früheren Schlußfolgerungen nicht nur aufrecht erhalten, sondern noch erweitert. Seine Resultate gipfeln in den Sätzen: „Nimmt man das alles zusammen . . . so kann

<sup>1</sup> W. GOTHAN, Die fossilen Holzreste von Spitzbergen. Kgl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. 45. Nr. 8. 1910.

man die deutliche Sprache aller dieser Umstände zugunsten der NEUMAYR'schen Theorie der Klimazonenbildung im Jura nicht überhören“, und weiter: „Mögen die Gegensätze im mittleren Jura noch weniger scharf gewesen sein, im oberen Jura sind sie unverkennbar“ (l. c. p. 47). Es ist sehr bedauerlich, daß GOTHAN auch hier nenerdings das jurassische Alter der von ihm beschriebenen Hölzer ohne weiteres für bewiesen hält, obwohl er selbst in den Beschreibungen (l. c. p. 20, 21, 44) von dem auffallend modernen Typus eines seiner Hölzer (*Piceoxylon antiquius*) spricht. Und doch zeigen sowohl NATHORST's Arbeit über die Geologie der Bäreninsel, Spitzbergens und des König-Karl-Landes (l. c. p. 360—369) als die vorläufigen Mitteilungen von J. F. POMPECKJ<sup>1</sup>, daß dies keineswegs der Fall ist, und daß die fraglichen Hölzer ohne allen Zweifel ebenfalls jünger als jurassisch sein müssen.

Beweisend scheinen mir hiefür besonders die Profile bei der „Festung“ am Eisfjord, wo die Hauptmenge der Hölzer gesammelt wurde, und diejenigen an der Van-Keulen-Bay (Bellsund). An diesen Orten beobachteten die schwedischen Forscher (siehe NATHORST, Beitr. z. Geol. der Bäreninsel etc., l. c. p. 364—366; p. 361, fig. 78; vergl. ferner p. 362, 363) von unten nach oben folgende Schichtreihe:

1. Aucellenschichten. Die Schichten am Bellsund sind nach POMPECKJ (l. c. p. 2—3) dem „Séquamien-Kimmeridgien“ und dem „jüngsten Jura (Portlandien) bis dem Neocom“ zuzurechnen.

2. Schwarze Schiefer ohne Fossilien.

3. Sandsteinreihe (*Ginkgo-Elatides-Lioplax*-Schichten). NATHORST sagt darüber (Vorl. Mitt. von POMPECKJ, l. c. p. 3): „Diese Schichten können also sehr wohl noch zum Portlandien oder zu einer wenig jüngeren Stufe gehören.“ Dieser Ausspruch ist indessen dahin zu berichtigen, daß die Sandsteinreihe jünger als Jura sein muß, weil ja die tieferen Aucellenschichten teilweise schon an die Grenzscheide zwischen Jura und Kreide zu stellen sind.

In den *Elatides*-Schichten der „Festung“ findet sich eine Flora, welche NATHORST<sup>2</sup> in den oberen Jura stellt, welche aber HEER<sup>3</sup> früher (wohl mit Recht!) als Kreideflora (wahrscheinlich vom Alter des Gault) beschrieb.

<sup>1</sup> A. G. NATHORST, Eine vorläufige Mitteilung von Prof. J. F. POMPECKJ über die Altersfrage der Juraablagerungen Spitzbergens. Geol. Fören. Förhandl. Nov. 1910.

<sup>2</sup> A. G. NATHORST, Zur mesozoischen Flora Spitzbergens. Kgl. Svenska Vet. Akad. Handl. 30. No. 1. 1897.

<sup>3</sup> O. HEER, Die Kreideflora der arktischen Zone. Stockholm, Vet. Akad. Handl. 12. No. 6. 1873.

4. Dentalienschichten der „Festung“ mit dem Niveau der von GOTHAN beschriebenen Hölzer (NATHORST, Beitr., l. c. p. 366). Diese Hölzer waren seiner Zeit von CRAMER (in HEER's Flora fossilis arctica, Bd. I) als Tertiärhölzer beschrieben worden.

Gerade in dem Profil der „Festung“ ist das postjurassische Alter der dortigen „Dentalienschichten“ und des Niveaus der fossilen Hölzer wohl zweifellos festgestellt, denn hier liegen diese über den Ancellenschichten und über der Sandsteinreihe. Anderwärts scheinen allerdings diese „Dentalienschichten“ auch noch einen Teil des Jura zu umfassen, so besonders am Celsiusberg, von wo POMPECKJ (l. c. p. 3) *Aucella Pallasii* LAH. aufführt. Die „Dentalienschichten“ enthalten also offenbar eine „Mischfauna“ und ihre detaillierte Gliederung ist noch durchzuführen, wie dies NATHORST selbst zugibt (Vorl. Mitt. von POMPECKJ, l. c. p. 56). Dieser Umstand ist aber für uns ohne Bedeutung, da das klare Profil an der „Festung“ zeigt, daß die dortigen „Dentalienschichten“ mit dem Niveau der fossilen Hölzer sicher jünger sein müssen als jurassisch.

Es sei hier noch auf die zahlreichen Widersprüche hingewiesen, die sich auch in bezug auf Spitzbergen in NATHORST's Arbeit (Beitr. l. c.) vorfinden. So zum Beispiel bezeichnet dieser Autor (l. c. p. 366) die fossilen Hölzer und Mollusken der „Festung“ als „jurassische Fossilien“, sagt aber ebendasselbst: „Das Niveau mit den fossilen Hölzern in der Nähe der Festung gehört zur *Dentalium*-Reihe“ und kommt alsdann wenige Seiten weiter (l. c. p. 369) zu der Schlußfolgerung: „Jedenfalls müssen wohl die Dentalienschichten neocomen Alters oder noch jünger sein.“

Nachdem ich gezeigt habe, daß die fossilen Hölzer des König-Karl-Landes und Spitzbergens, welche GOTHAN als Beweise für jurassische Klimazonen betrachtete, jünger sein müssen als jurassisch und, mindestens teilweise, auch einem höheren Niveau angehören müssen als dem Neocom mit *Aucella Keyserlingi*, werden GOTHAN's Schlußfolgerungen hinfällig.

Es sei mir daher zum Schlusse gestattet, die Aufmerksamkeit der Pflanzenpalaeontologen auf diese Hölzer hinzulenken. Eine neue kritische Durchsicht derselben, sowie auch der Pflanzenabdrücke dieser Gegenden wäre im Hinblick auf ihr jedenfalls postjurassisches Alter äußerst wünschenswert. Vielleicht würde es dann möglich sein, das genauere Alter dieser Hölzer und Floren festzustellen.

Mexiko, 15. April 1911.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [1911](#)

Autor(en)/Author(s): Burckhardt Carlos

Artikel/Article: [Bemerkungen zu einigen Arbeiten von W. Gothan und A. G. Nathorst. 442-449](#)