

der Einwirkung der genannten Kräfte die CLOOS'schen Flächen, Trennungs- sowie Verschiebungsbrüche. Die MOHR'schen Flächen werden angelegt nur als Spaltungsrichtungen, infolge Verwitterung können auch sie zu Klüften werden. Andererseits ist Spaltbarkeit senkrecht zur Druckrichtung eine verbreitete Erscheinung, und es wird sich wohl ergeben, daß auch bei Sedimentärgesteinen der Lage des anderen CLOOS'schen Systems eine Spaltrichtung folgt¹. (Schluß folgt.)

Der Wert der Zuwachszonen bei tropischen Tieren und Pflanzen als klimatisches Merkmal, jetzt und in älteren geologischen Perioden.

Von E. Mohr in Hamburg.

(Schluß.)

Es ist an sich sehr wohl denkbar und auch sehr wahrscheinlich, daß die Bildung von Jahresringen, bezw. die Fähigkeit dazu, ein erblich fixiertes Merkmal geworden ist, das erhalten bleibt, wenn die Pflanze unter ganz neuen Bedingungen gezogen wird. Daß der Grad der „Erblichkeit“ variabel ist, geht aber unter anderem schon aus URSPRUNG'S Vergleichsserien von Buitenzorg und Ost-Java hervor. HOLTERMANN sagt: „In dem Berggarten von Hacgalla, wo immerhin das ganze Jahr hindurch ein recht feuchtes Klima herrscht, wenn auch kurze trockenere Perioden eintreten, wurden verschiedene europäische Bäume gezogen.“ Die dort gefällten Bäume zeigten Zonenbildung wie in Europa, was HOLTERMANN

Q-Klüfte scherende Kräfte, wie CLOOS (Tektonik u. Magma, p. 5) dies annimmt, eine Rolle spielen: nicht, wenn sie als Trennungsbrüche, nicht, wenn sie in der Druckrichtung entstehen, es sei denn, daß im letzteren Fall die Druckbacken sich in sich selbst verschieben. Übrigens betont ja auch CLOOS häufig genug das primäre Klaffen der Q-Klüfte. — Das Bild, das ich mir von der Entstehung der weitaus größten Anzahl der Klüfte in der Druckrichtung mache, ist folgendes: starker seitlicher tektonischer, dazu Belastungsdruck. Die Ebene, in der die beiden Druckrichtungen liegen, ergibt die Q-Fläche, auf der die Richtung geringsten Drucks, die Ausweich(Streckungs-)richtung, senkrecht steht (vgl. den „Umschlingungsversuch“ von FÖPPL a. a. O., sowie die nächste Anmerkung).

¹ CLOOS hebt (Tektonik u. Magma, p. 2 u. 5) eine früher von ihm (2, Fig. 1 u. p. 14) gemachte Annahme auf. Nach seiner neuen Ansicht sind die Lagen der Ebenen Q und K dieselben, d. h. bei Granit entspricht der Ebene der Klüfte in der Druckrichtung auch die Ebene schlechtester Teilbarkeit; mit anderen Worten: der Lage des CLOOS'schen Systems in der Druckrichtung folgt eine Spaltrichtung. Daß diese bei Granit gerade die schlechteste ist, wird mit der Streckung zusammenhängen.

diesmal auf die vererbte Anlage zurückführt. Es ist sehr wahrscheinlich, daß er damit Recht hat, nur vermißt man bei diesem Beispiel — namentlich in Hinsicht auf die „kurzen trockeneren Perioden“ — regelrecht den bei der Diskussion tropischer Hölzer sonst nie fehlenden Hinweis auf Transpiration und Wasserführung.

URSPRUNG gibt in seiner Dissertation eine Zusammenstellung aller ihm damals bekannten Angaben über Ringbildung zumeist tropischer und subtropischer Hölzer. Seine Übersicht enthält 553 Beobachtungen an 473 Arten. Seine Tabellen lassen eine Abhängigkeit vom Klima insofern erkennen, als bei Anwesenheit klimatischer Gegensätze Jahresringe vorhanden sind, während sie bei gleichmäßigem Klima dasein oder fehlen können. Was den Einfluß der Kronenverhältnisse auf die Jahresringe betrifft, so gibt es:

1. Immergrüne immerblühende Bäume mit J.
2. „ „ „ ohne J.
3. „ Bäume mit bestimmter Blütezeit mit J.
4. „ „ „ „ ohne J.
5. Laubwerfende Tropenbäume mit J.
6. „ „ ohne J.
7. Blattlose Tropenbäume mit J.
8. „ „ ohne J.

Es sind also alle möglichen Fälle vertreten. Da aber namentlich die unter 4. und 6. vermerkten Fälle den anderen gegenüber außerordentlich zurücktreten, so können wir allgemein sagen, daß eine Periodizität der äußerlich sichtbaren Wachstumsvorgänge auch eine solche des Dickenwachstums nach sich zieht.

Erst als der vorhergehende Teil über die Dicotylen bereits abgeschlossen war, wurde mir die verdienstvolle Arbeit von ANTEVS (1), von ihm selbst eine Literaturzusammenstellung genannt, zugänglich. Hier finden sich p. 309—318 zahlreiche Angaben über Ausbildung und Deutlichkeit resp. das Fehlen der Jahresringe bei den Nadelbäumen. In einer Übersicht sind 79 Beobachtungen an 66 Arten enthalten. Außerdem gibt er eine große Anzahl von Beobachtungen über mehrere *Araucaria*-Arten — die ich erst auf den späteren Seiten näher anführen werde — und über *Callitris*, *Ginkgo*, *Widdringtonia*, *Cupressus*, *Cedrus*, *Podocarpus* und kurze Zitate über noch sechs weitere Nadelhölzer.

Im ganzen zeigen die Nadelhölzer eine beträchtlich schärfere Zonenbildung als die Laubbäume. Der Dichtenunterschied zwischen dem Weit- und dem Engholz erreicht hier den höchsten Grad, und das Engholz bildet außerdem zumeist mehr oder weniger dunkle Zonen. Der Bau des Holzes ist also geeignet, die Zonen hervortreten zu lassen; zudem leben alle Nadelhölzer in relativ periodischen Klimaten und werden in den Tropen vorwiegend auf höheren Gebirgen angetroffen. Die relative Ruheperiode, die sie alle durchmachen dürften, kommt in der großen Mehrzahl der Fälle in einer

deutlichen Jahresringbildung zum Ausdruck, und bei allen in besagter Hinsicht untersuchten rezenten Arten mit Ausnahme von *Gnetum Gnemon* (im ostindischen Archipel heimisch), wovon ein Individuum aus Buitenzorg untersucht worden ist, hat man Jahresringe vorgefunden. Es liegen auch verschiedene Angaben vor über gelegentliches Fehlen oder schwache Ausbildung von Zuwachsringen.

ANTEVS faßt die Befunde p. 317 u. 318 zusammen: „Wo die Nadelhölzer innerhalb der Wendekreise auftreten, handelt es sich zumeist um Arten, die hoch ins Gebirge aufsteigen, und alle dürften sie unter mehr oder minder periodischen Klimaverhältnissen leben. Wir finden auch im ganzen genommen sehr deutliche Jahresringe auf der ganzen Erde. Jahresringlosigkeit oder schwache Jahresringbildung wird in allen klimatischen Zonen angetroffen, obwohl am häufigsten in den heißen. Die Schärfe kann in den Tropen vollends dieselbe Stärke erreichen wie jemals unter unseren Breiten, während sie in den kalten Zonen auf einer niedrigeren Stufe verharrt. Jede einzelne Art bildet Jahresringe von verschiedenem Gepräge unter verschiedenen klimatischen u. a. Verhältnissen aus, aber im allgemeinen sind die Variationen, wenn die Bedingungen sich relativ normal gestalten, nicht allzu groß. Die Deutlichkeit ist in sehr hohem Grade spezifisch. Dagegen sehen wir, wie beispielsweise bei *Pinus silvestris* und *Juniperus communis* β *nana* die Jahresringe, die normal sehr scharf sind, unter sehr ungünstigen Bedingungen ganz verwischt werden. Bei gewissen Arten spielt das Klima nur eine sehr untergeordnete Rolle für die Zonenbildung, indem scharf markierte Ringe überhaupt unter keinen Umständen abgesetzt werden. Ich erinnere hier speziell an die verschiedenen *Araucaria*-Arten und *Callitris quadrivalvis*. Die denkbare Möglichkeit, daß dies zum Teil darauf beruhen könnte, daß die Bäume, in einem mehr gemäßigten Klima angepflanzt, nicht unmittelbar scharfe Zuwachszone absetzen können aus einer rein inneren Trägheit, sondern eine Anzahl Generationen erfordern, damit sie sich akklimatisieren können, dürfte aus dem Grunde außer Betracht bleiben können, weil das Klima innerhalb der natürlichen Verbreitungsgebiete der betreffenden Arten wenigstens eine gewisse Periodizität besitzt.

Alles in allem: Für die Deutlichkeit der Jahresringe bei den Nadelbäumen ist der spezifische Charakter in erster Linie bestimmend. Erst an zweiter Stelle kommen klimatische und andere äußere Faktoren. Von einer gewissen, relativ schwachen Klimaperiodizität wird die Schärfe der Jahresringe nur unbedeutend und bis zu einem gewissen Grade mit einer fühlbareren Ausprägung der genannten Periodizität gesteigert“.

Es ist also über Vorkommen und Fehlen von Zuwachsringen und Zonen bei Gymnospermen im Prinzip das gleiche zu sagen, wie auch über die Dicotylen.

Wenn man alle mehr oder weniger mißlungenen Erklärungsversuche für die Bildung der Zuwachszonen überhaupt und in den Tropen insbesondere in Betracht zieht, so kann man in Anbetracht der Überfülle von Möglichkeiten eigentlich nur mit URSPRUNG sagen — den Beweisführungen von HOLTERMANN vermag ich mich nicht anzuschließen —: Aus den bis jetzt bekannten Tatsachen geht hervor, daß in Gegenden mit stark ausgeprägten klimatischen Gegensätzen die Tätigkeit des Cambiums sich ebenso gut wie die übrigen Lebenserscheinungen der äußeren Periodizität anpassen muß. In einem gleichmäßigen Klima, das zu jeder Zeit ein Wachstum ermöglicht, liegen die Verhältnisse naturgemäß anders. Aber auch in diesen Tropengegenden weisen die Lebensvorgänge eine rhythmische Abwechslung zwischen Ruhe und Bewegung auf, da die Periodizität eben durch innere Ursachen bedingt ist und sich erst nachträglich den äußeren Verhältnissen angepaßt hat. Allerdings brauchen in den Tropen die periodischen Bewegungen in den einzelnen Gliedern desselben Baumes der Zeit nach nicht zusammenzufallen, sondern können mehr oder weniger gegeneinander verschoben sein. Nichtsdestoweniger ist hier ebenso gut eine periodische Abwechslung zwischen Ruhe und Bewegung vorhanden, wenn sie nach außen auch nicht so deutlich hervortritt wie in unseren Gegenden. Da nun bei den äußerlich nicht sichtbaren Wachstumsvorgängen eine solche Periodizität ganz allgemein vorkommt, so darf man wohl mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß auch beim Dickenwachstum eine Rhythmik ebenso gut sich finden wird wie bei uns.

Es sind ja auch nicht die Pflanzen allein, die wie bei uns auch in den Tropen einjährig periodisch sind. Den Tieren geht es gerade so, wie die von mir (7) angeführten Beispiele, die sich beliebig vermehren lassen, sattsam zeigen. Für manche Pflanze wäre es übrigens eine Beschränkung der Lebensmöglichkeit, wenn sie sich nicht durch Rhythmik ihrer Lebenserscheinungen mit der der zu ihrer Befruchtung nötigen Insekten in annähernder zeitlicher Übereinstimmung befinden würde. Und es wird auch dieser Faktor neben Temperatur- und Feuchtigkeitsfragen beachtet werden müssen, wenn wir sehen, daß in ein anderes Klima verbrachte Bäume durch zeitliche Verschiebung der Periode die Rhythmik der Lebensvorgänge mit der des Klimas zur Koinzidenz gebracht haben.

Als Quintessenz lassen sich folgende Sätze aufstellen:

1. Die Anwesenheit von Zuwachszonen an Hölzern braucht nicht auf klimatischer Differenzierung zu beruhen.
2. Die Abwesenheit von Zuwachszonen der Hölzer spricht nicht ohne weiteres für dauernd feuchtwarmes Tropenklima.
3. Die Gymnospermen verhalten sich in bezug auf die Ausbildung von Zuwachszonen nicht anders als die Dicotylen.

Wenn aus Befunden an fossilen Hölzern, aus dem Fehlen oder Vorhandensein von Zuwachszonen etwas geschlossen werden soll,

ist es wohl selbstverständlich, daß die vorstehend erörterten Verhältnisse an rezenten tropischen Hölzern in erster Linie diesen Betrachtungen zugrunde gelegt werden müssen. Das scheint aber zum guten Teil versäumt worden zu sein.

Besonders durch mehrere Arbeiten von GOTHAN ist in den letzten 20 Jahren das Interesse der Geologen auf die Frage der Jahresringbildung und deren Verwendbarkeit als klimatischer Indikator gelenkt worden. GOTHAN ist fast der einzige, der sich über diese Dinge geäußert hat, und er galt auch lange Zeit als maßgeblich. Aber in neuerer Zeit mehren sich die Stimmen, die sich gegen die von ihm verfochtenen Theorien und gegen die Art seiner Beweisführung wenden.

GOTHAN (3) formuliert seine Ansicht in der vorliegenden Frage (1908, p. 220 u. 221) folgendermaßen: „Den wichtigsten Faktor aber für den Nachweis der Gleichmäßigkeit des Klimas bildet die Jahresringlosigkeit, besser gesagt, das Fehlen periodischer Zuwachszonen bei all den Gewächsen, die sekundäres Dickenwachstum besaßen, wie Cordaiten, Sigillarien, Lepidodendren, Calamiten u. a. Nur ganz ausnahmsweise tritt einmal etwas äußerlich wie Zuwachszonen Aussehendes auf, wie in dem bei *Lyginopteris oldhamia* (BINX.) POT. von O. HÖRICH beobachteten Falle. Die Abnormität dieser Erscheinung im Paläozoicum gibt uns vollständig das Recht, wie das von HÖRICH geschehen ist, diese scheinbare Jahresringbildung auf Wachstumsstörungen zurückzuführen, über deren Ursache man natürlich nur vermutungsweise sich äußern kann. Jedenfalls kann man — zumal diese ‚Pseudojahresringe‘ niemals periodisch auftreten — solche Fälle als Ausnahmen betrachten, die die Regel bestätigen. Regelmäßige Zuwachszonen habe ich bisher bei keinem paläozoischen Holzkörper gesehen.“

Hierzu ist zunächst zu bemerken, daß ANTEVS (p. 360—363) eine große Anzahl fossiler Funde bespricht und mit Bezug auf die von GOTHAN 1908 abgeurteilten Arbeiten¹ meint: „Sich hinsichtlich der älteren Angaben über das Vorhandensein von Jahresringen in paläozoischen Hölzern, deren Richtigkeit GOTHAN bezweifelt, zu äußern, ist natürlich äußerst mißlich. Dies gilt noch mehr von SCHUSTER's Angaben. Merkwürdig wäre wohl indessen, wenn alle Forscher, von welchen mehrere erprobte Holzanatomen waren, sich geirrt haben sollten.“

ANTEVS wirft GOTHAN vor, bei der Diskussion über die Jahresringfrage im Mesozoicum zu wenig Gewicht gelegt zu haben auf die vorhandenen Angaben von schwacher oder fehlender Jahrringbildung aus dieser Zeit in unseren Breiten. ANTEVS trägt einige

¹ p. 222 f.: „Von einsichtigen Autoren ist mehrfach auf das Fehlen der Jahresringe im Paläozoicum hingewiesen worden. So von SOLMS und POTONIÉ; es führt dagegen zu Irrtümern, wenn man die Literaturangaben so benutzt wie SEWARD.“

davon nach (p. 362 u. 363) und zeigt damit „teils daß Jahresringe nicht ganz fehlten auf der nördlichen Hemisphäre während des Paläozoicums, teils daß solche sogar auf recht hohen Breiten nicht selten schwach oder gar nicht zu unterscheiden waren in mesozoischer Zeit.“

Wenn schon die so korrigierte Darstellung paläontologischer Tatsachen ein etwas anderes Bild bietet, als es von GOTHAN gegeben wird — auch 1921 äußert er sich im wesentlichen im gleichen Sinne, trotzdem er bereits 1911 bei der Diskussion permocarbonischer Hölzer von Neusüdwaales schreibt: „Dieser Fund beweist gleichzeitig am besten, daß auch die paläozoischen Bäume ebensogut Zuwachszonen bilden konnten wie die heutigen“ — haben die Erörterungen der Lebenserscheinungen rezenter Pflanzen dargetan, daß er seine Theorien auf unhaltbaren Voraussetzungen aufbaut. Das scheint zum Teil an der Unbekanntheit mit der einschlägigen Literatur bezw. Benutzung der weniger wertvollen, zu einem andern Teil an etwas eigentümlicher Benutzung der ihm bekannten Arbeiten zu liegen.

Während er 1911 zugibt, „daß das Wachstum fossiler und rezenter Coniferen, soweit wir diese kennen, und auch das der Dicotylen, nach demselben Prinzip und Plan erfolgt, nur in Einzelheiten bestehen da Unterschiede, die stärkere Differenzierung und Arbeitsteilung im dicotylen Holzkörper usw.“, will er 1921 wieder nichts mehr von den Dicotylen wissen und spricht ausschließlich den Gymnospermen generellen Wert für die in Betracht kommenden Fragen zu. Er verweist dabei auf seine Ausführungen von 1908. Dort versucht er an Hand der Arbeit von HOLTERMANN (6) die Unbrauchbarkeit der Dicotylen für seine Zwecke zu begründen und referiert p. 237 über HOLTERMANN'S Ansicht über den Zusammenhang von Transpiration, Laubfall und Zuwachszonen folgendermaßen: „Aber auch dann bilden keineswegs alle Holzgewächse Zuwachszonen, sondern nur die blätterwerfenden, unter denen übrigens einige besonders schnell wachsende ebenfalls keine solchen Zonen bilden.“ Diese Feststellung findet sich bei HOLTERMANN jedoch keineswegs, es ist vielmehr an mindestens drei Stellen das Gegenteil ausgesprochen. Schon im Inhaltsverzeichnis auf p. 3 steht: „Schnellwachsende laubwerfende Bäume haben durchgehends die deutlichsten Zuwachszonen“ und p. 192 findet sich die gleiche Feststellung zweimal in ganz ähnlicher Form.

Bei der Zusammenfassung der Ergebnisse zeigt GOTHAN abermals, in welcher willkürlicher Weise er sich jeweils über die Errungenschaften der Botanik hinwegsetzt. Er sagt (p. 239 f.): „Während also unter tropischen Verhältnissen, d. h. bei einer perpetuierlichen Temperatur, die an und für sich ein ununterbrochenes Wachstum des Holzkörpers gestatten würde, laubwechselnde und damit meist Zuwachszonen bildende Bäume und

immergrüne, also Zuwachszonenlose, mit allen Übergängen zwischen beiden Extremen nebeneinander vorkommen, werfen bei uns alle dicotylen Bäume ihr Laub und bilden Zuwachszonen, und dies letztere tun bei uns auch diejenigen kleinen Holzgewächse (Ericaceen u. a.), die ihr Laub behalten; es bilden also bei uns auch solche Gewächse Zuwachszonen, deren Analoga in den Tropen dies nicht tun.“

Hieraus folgert er, daß wenn nichtlaubwerfende Holzgewächse Zuwachszonen bilden, das auf Wachstumssistierung allein durch Kälte beruhen muß. „Dies sehen wir ja auch heute noch an den Gymnospermen, die in wärmeren Gegenden wachsen. Ich nenne hier besonders die Araucarien in Südbrasilien, die unter xerophilen Bedingungen wachsen, und deren Jahresringbildung so schwach ist, daß der Botaniker SCHACHT das Fehlen von Zuwachszonen als charakteristisch für das Stammholz von *Araucaria brasiliensis* ansah. Auch bei *Dacrydium*-Arten, *Podocarpus*-Arten, die unter geeigneten Bedingungen wachsen, findet man die gleichen Verhältnisse, wie das nach den Darlegungen HOLTERMANN's, der leider keine Gymnospermen untersucht hat, nicht anders zu erwarten ist.“

Ob HOLTERLANN von diesem Schluß auf Grund überhaupt nicht vorgenommener Untersuchungen so überaus erbaut sein wird, ist eine Sache für sich. Was SCHACHT anbetrifft, so ist das ein Botaniker, der sich in Fachkreisen durchaus nicht eines unbestrittenen Rufes als unbedingt zuverlässiger Beobachter erfreut. Auf jeden Fall stimmen seine Angaben oft mit denen anderer Beobachter durchaus nicht überein, ganz abgesehen davon, daß er sich selbst mehrfach widerspricht. So ist er der einzige Beobachter, der z. B. beim Kakao- (9) und beim Kaffeebaum (10), desgleichen bei *Buxus sempervirens* (9), bei *Araucaria* (10) und den Ericaceen *Erica arborea* und *Vaccinium padifolium* (9) keine Zuwachsringe gefunden hat. URSPRUNG's (12) und ANTEVS' Tabellen zeigen das zur Genüge, von *Araucaria* am besten die Zusammenstellung von ANTEVS p. 362.

Wenn GOTHAN (1921, p. 774) von ANTEVS behauptet: „Die Gründe, die er für seine Ansicht der Wertlosigkeit der Zuwachszonenbildung anführt, sind nicht befriedigend, mit seinem Verdammungsurteil schüttet er, wie das oft geht, das Kind mit dem Bade aus. Auf die Verhältnisse bei den dicotylen Hölzern, wie ich ebenfalls 1908 schon erwähnt habe, kommt es in der Frage wenig oder gar nicht an“, so möchte ich dazu bemerken, daß eben 1908 zur Begründung der GOTHAN'schen Theorien die unzuverlässigen Arbeiten von SCHACHT und die irrtümlichen Angaben nach HOLTERMANN gedient zu haben scheinen.

HOLTERMANN gibt eine umfangreiche Zusammenstellung von Literatur am Schluß seines Buches, aus der GOTHAN ohne Mühe sich über die einschlägige Literatur hätte orientieren können. Und vollends ANTEVS gibt eine außerordentlich wertvolle und umfangreiche Literaturübersicht, ganz abgesehen davon, daß im Text eine

große Zahl von eigenen Untersuchungen ANTEVS' sein „Verdammungs-urteil“ zur Genüge begründen helfen.

So zeigt dann doch das Studium von Arbeiten „einsichtiger Autoren“ — um mit GOTHAN zu reden —, daß man sehr wohl zu den von ANTEVS gezogenen Schlüssen kommen kann, und daß es „dagegen zu Irrtümern führt“, wenn man die botanische Spezialliteratur nach 1859 (SCHACHT!) — abgesehen von HOLTERMANN — beiseite läßt.

Es ist noch sehr die Frage, ob der von GOTHAN 1908, p. 232 —233 mitgeteilte Bericht über Untersuchung von Holzresten aus dem Jura von Mombassa im Siene einer einwandfreien Materialbenutzung, bezw. vorsichtigen Schlußfolgerung anerkannt zu werden braucht. „Das völlige Fehlen auch nur einer Spur eines ‚Jahrrings‘ zeigt nun zur Evidenz, daß in den Tropen im Jura eine Periodisierung des Klimas, wie sie bereits in unseren Breiten fühlbar, im hohen Norden noch fühlbarer war, nicht vorhanden war. Wiewohl mir nur 2 Stücke von dort vorgelegen haben, wage ich, und das sicher mit Recht, wegen des absoluten Zuwachszonenmangels diesen Fund zu verallgemeinern; sicher werden die anderen dortigen, wie mir Herr Prof. FRAAS mitteilte, sehr zahlreichen Holzreste dieselbe Erscheinung zeigen.“

Diese Schlußfolgerung erinnert an diejenige aus den nicht stattgefundenen HOLTERMANN'schen Gymnospermen-Untersuchungen, und sie haben in diesem Falle schwerlich mehr Wert als den eines negativen Experiments. Vollends wo „sehr zahlreiche Holzreste“ vorliegen, ist es ein recht billiger Schluß, ohne weitere Untersuchung als von zwei Stücken den negativen Befund zu verallgemeinern, denn die Mitteilung von FRAAS bezieht sich dem grammatischen Satzbau nach auf den Umfang des Materials, nicht auf das Fehlen von Zuwachszonen.

Selbstverständlich beabsichtigen meine Ausführungen nicht, irgend etwas über klimatische Tatsachen früherer Zeiten zu sagen, insbesondere nicht, eine Klimadifferenzierung im Jura zu bestreiten. Es dürfte schon nach der Fragestellung klar geworden sein, daß mir nur daran lag, auf Grund der Befunde an rezentem Material, die unbedingt als Grundlage für die Theorien der Geologen dienen müssen, die Unbrauchbarkeit der Zuwachszonenbildung als klimatischen Indikator darzustellen, wie denn auch als Geologe SEMPER (11), der sich in dieser Frage sehr skeptisch verhält, sagt: „Die Ringlosigkeit erscheint mir als ein generisch-phyletisches, nicht als ein klimatisch charakteristisches Merkmal der älteren Hölzer.“

Literatur.

1. ANTEVS, E.: Die Jahresringe der Holzgewächse und die Bedeutung derselben als klimatischer Indikator. *Progressus rei botanicae*. Bd. V. p. 285—386. 1 Fig. 1917.
2. CHEESEMAN, T. F.: The Age and Growth of the Kauri (*Agathis australis*). *Transact. New Zealand Instit.* XLVI. p. 9—19. 1914.

3. GOTHAN, W.: Die Frage der Klimadifferenzierung im Jura und in der Kreideformation im Lichte paläobotanischer Tatsachen. Jahrbuch Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. XXIX. Teil II. 1908. p. 220—242. Pl. 16—19. Erschienen 1909.
4. — Die Jahresringlosigkeit der paläozoischen Bäume und die Bedeutung dieser Erscheinung für die Beurteilung des Klimas dieser Perioden. Naturwissensch. Wochenschrift. N. F. X. p. 442—446. 3 Fig. 1911.
5. — (POTONIÉ, H. — GOTHAN, W.): Lehrb. d. Paläobotanik. 2. Aufl. 1921.
6. HOLTERMANN, C.: Der Einfluß des Klimas auf den Bau der Pflanzengewebe. Leipzig 1907. 8°.
7. MOHR, E.: Altersbestimmungen bei tropischen Fischen. Zoolog. Anzeiger. Bd. LIII. p. 87—95. 2 Fig. 1921.
8. REICHE, K.: Zur Kenntnis der Lebenstätigkeit einiger chilenischer Holzgewächse. Jahrb. f. wissensch. Botanik. XXX. p. 81—115. 1897.
9. SCHACHT, H.: Anatomie und Physiologie. Bd. II. Berlin 1859.
10. — Madeira und Tenerife. Berlin 1859.
11. SEMPER, M.: Paläoklimatologie. Handwörterbuch der Naturwissenschaften. 7. Bd. Jena 1912.
12. URSPRUNG, A.: Beiträge zur Anatomie und Jahresringbildung tropischer Holzarten. Inaug.-Diss. Basel 1900.
13. — Zur Periodizität des Dickenwachstums in den Tropen. Botanische Zeitung. 1904. p. 189—210.
14. VOLKENS, G.: Laubfall und Lauerneuerung in den Tropen. Berlin 1912.

Beiträge zur Kenntnis der diluvialen Nashörner Europas.

Von **Ewald Wüst** in Kiel.

Mit 5 Textfiguren.

(Schluß.)

II. Zur postfötalem Entwicklung der Nase diluvialer Nashörner.

Der erste, der die Zugehörigkeit eines nasenscheidewandlosen Nashornschädels zu *Tichorhinus antiquitatis* BLUMENB. erkannte, war nicht, wie ich 1911 (Palaeontogr., 58. Bd., p. 134) annahm, gegen Ende der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts KARL Freiherr v. FRITSCH, sondern bereits eine Reihe von Jahren früher HANS POHLIG. Im Jahre 1918 fiel mir im Museum des Naturforschervereins zu Riga ein fraglos zu der genannten Art gehörender Schädel ohne Nasenscheidewand auf. Der Direktor des Museums, Herr K. R. KUPFFER, wies mich alsbald freundlichst darauf hin, daß dieses Stück von G. SCHWEDER im Korrespondenzblatte des genannten Vereines, Bd. 36, 1893, p. 25—26 behandelt ist. SCHWEDER erklärte hier den aus Murom an der Oka stammenden Schädel wegen des Fehlens der Nasenscheidewand für *Rhinoceros leptorhinus* Cuv., führte aber an, daß POHLIG, dem er eine Photographie zugesandt hatte, denselben „für den Schädel eines jungen Rhino-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [1922](#)

Autor(en)/Author(s): Mohr Erna

Artikel/Article: [Der Wert der Zuwachszonen bei tropischen Tieren und Pflanzen als klimatisches Merkmal, jetzt und in älteren geologischen Perioden. \(Schluß.\) 672-680](#)