9. Über einige permo-carbonische Pflanzen von der unteren Tunguska (Sibirien).

Von Herrn W. Gothan in Berlin.

(Hierzu Tafel XVII).

Gelegentlich seines Aufenthalts am unteren Jenessei mit Herrn Sabeljeff hat Herr Dr. Ahlburg auch einige Pflanzenfossilien mitgebracht, über die wegen der allgemeiner interessanten Fragen, die sich daran knüpfen, eine kleine Veröffentlichung mir geboten erscheint. Es ist ein Material von etwas über ein Dutzend Platten, das nicht viel Verschiedenes enthält. In großer Masse — offenbar ein ganz gemeines Fossil an Ort und Stelle — treten die Blätter oder Blattstücke auf, die auf Taf. XVII dargestellt sind; es sind lang-lanzettliche dünne Blätter mit nicht sehr dicht stehenden Längsadern, die sich häufig gabeln: es ist der aus der *Glossopteris*-Flora bekannte *Noeggerathiopsis*-Typus; die Stücke von der Tunguska gleichen auf ein Haar diesen immer einzeln gefundenen Blättern, die in den unteren Schichten der *Glossopteris*-Flora in Indien, Australien, Süd-Afrika, Süd-Amerika (Süd-Brasilien und Argentinien) so bekannt sind. Da ein Auftreten von *Noeggerathiopsis*, einem unbestritten typischen Angehörigen der (älteren) *Glossopteris*-Flora am unteren Jenessei pflanzengeographisch das größte Interesse hätte, andererseits aber dieses gerade von Zeiller, der darin Cordaïten-Reste erblickt, durchaus abgelehnt wird, erscheint eine Auseinandersetzung über das Vorkommen am Platze.

Die Flora von der unteren Tunguska ist bereits häufig Gegenstand der Aufmerksamkeit der Forscher gewesen. Die erste größere Mitteilung darüber gab Schmalhausen (Mém. Acad. impér. Sci. St. Pétersbourg, T. XXVII, Nr. 4, 1879) in einer Abhandlung, in der er auch Funde von dem weiter südlich gelegenen Bassin von Kuznesk am Nordhange des Altai und von der Petschora in Nord-Rußland bekannt machte: er erklärte diese Floren sämtlich für jurassisch; über die Kuznezker Flora, die anscheinend zu der von der Tunguska enge Beziehungen aufweist, finden sich schon in Tchihatcheffs voyage scientifique dans l'Altaï 1845 Beschreibungen und recht gute

Abbildungen von Pflanzenresten. Der Fundpunkt, von dem die vorliegenden Reste stammen, liegt, wie mir Herr Dr. Ahlburg mitteilte, nicht an der unteren Tunguska selbst; es ist das Dorf Baklanicha, das am Einfluß der Ssuka, einem auch von Schmalhausen angeführten Fundpunkt, in den Jenessei liegen dürfte; die geographischen Karten über diese Gegend sind leider nach Dr. Ahlburg sehr unzuverlässig und z. T. willkürlich. Bei der fast vollständig horizontalen Lagerung der Schichten in dieser Gegend, die auf der russischen geologischen Karte als Carbon angegeben sind, ist es kein Zweifel, daß diese kohlenführenden Schichten, die von der unteren Tunguska und ihren Nebenflüssen angeschnitten werden, wie auch schon Schmalhausen annahm, dieselben wie die bei Baklanicha sind.

1896 trat Zeiller mit einer Publikation hervor (Remarques sur la flore fossile de l'Altaï, Bull. Soc. Géol. France, 3. sér., XXIV, p. 466—487, 1896), worin er gelegentlich der Auffindung von *Glossopteris*-Pflanzen in Argentinien sich auch über die von Schmalhausen bearbeiteten obengenannten 3 Floren eingehend äußerte und sie für permischen Alters erklärte. Schmalhausen hatte von der unteren Tunguska und von Kuznezk unter dem Namen *Rhiptozamites* Cordaïten-ähnliche Blätter mit meist dicht stehenden, oft gabeligen Adern beschrieben, die ebenfalls — trotz ihrer Dichtaderigkeit —, an *Noeggerathiopsis* denken lassen, und Zeiller hatte diese für Cordaïten-Blätter erklärt, oder wenigstens sie diesen sehr nahe gebracht, was für ihn auch ein Hinweis auf das Alter der Flora wurde, da *Cordaïtes* eine im allgemeinen rein paläozoische Gattung ist[1]). Diese Rhiptozamiten, von Schmalhausen zuerst für Cycadophyten gehalten, dann (Bull. Ac. Imp. Sciences St. Pétersbourg 1883, p. 426) mit *Noeggerathiopsis* Feistm. identifiziert und gleichzeitig (a. a. O. S. 430) mit *Cordaïtes lingulatus* GR.' Eury (Obercarbon der Loire) in Beziehung gebracht (dem sich auch Schenk anschloß), werden uns nachher noch weiter beschäftigen. Im Jahre 1902 erschien eine kleine Arbeit von E. A. N. Arber (Quart. Journ. Geol. Soc., Bd. 58, 1902, S. 1—26, T. I), worin er *Glossopteris*-Pflanzen von Neu-Süd-Wales beschrieb und darin enthaltene *Noeggerathiopsis*-Reste mit den von Schmalhausen beschriebenen Rhiptozamiten

[1]) Allerdings hat man selbst im Lias Cordaïten-(*Artisia*-)ähnliche Steinkerne und Blätter gefunden (Lignier 1895, Zeiller 1900), aber ob wirklich mit Cordaïten Verwandtes vorliegt, dürfte nicht sicher sein, ebensowenig wie für die als *Krannera* u. a. bezeichneten Blattreste mesozoischer Schichten. Auf jeden Fall wäre das ein ganz außergewöhnliches Vorkommen, da *Cordaïtes* im ganzen entschieden paläozoisch ist.

sogar der Art nach identifizierte (*Noeggerathiopsis Goepperti* Schmalh. sp.) und auch die von Göppert und H. B. Geinitz bereits vordem von Kuznezk beschriebenen „*Noeggerathia*"-Arten dareinbezog. Vordem hatte schon Kosmowsky (Bull. Soc. Imp. Natur. de Moscou 1891, Nr. 1, S. 170—177) denselben Gedanken vorgebracht; von Zeiller wurde dann in einer weiteren Mitteilung Arbers Ansicht zurückgewiesen (Compt. Rend. Ac. Sci., 21. IV. 1902, S. 887), und er erklärte, daß er im Gegenteil nach Einsicht eines größeren Materials aus Petersburg an seiner Ansicht über *Rhiptozamites* festhalte. Dies veranlaßte Arber, in seiner Monographie der *Glossopteris*-Flora 1905, seinen damaligen Standpunkt zurückzunehmen und diese Tunguska- (und Kuznezk-) Pflanzen von *Noeggerathiopsis* zu entfernen. 1903 trat dann Potonié (in Futterer, Durch Asien, Bd. 3, Lief. 1, 1903, S. 123) für die alte Ansicht Schmalhausens ein, daß es sich in der Kuznesk- und Tunguska-Flora um Jura handele. Er lehnte auch die Bestimmung einiger neuerdings erhaltener Reste von Kuznezk ab, die Zeiller als *Callipteris* (a. a. O. 1902) angegeben hatte, und die natürlich für permisches Alter unzweifelhaft sprechen würden, mit dem Hinweis, es handele sich um den mesozoischen *Ctenopteris*-Typus; ich habe diese *Callipteris* ebenfalls in Paris gesehen (1906), traute mir damals aber noch kein genügendes Urteil zu und kann jetzt nach dem Gedächtnis auch nichts Definitives sagen; jedoch glaube ich, daß Zeiller recht haben wird, denn wir haben in der Kuznezk-Flora noch andere Elemente unserer heimischen permocarbonischen Flora, wovon ich hier zunächst nur die von Göppert als *Sphenopteris anthriscifolia* und *imbricata* bezeichneten Reste (in Tchihatcheff, a. a. O. S. 387, T. 28, Fig. 9, T. 29) nenne, die ich mit Zeiller beim besten Willen nicht von dem Formenkreis unserer *Pecopteris Pluckeneti* Schloth. sp. und *Pecopteris leptophylla* Bunb. unterscheiden kann. Auch die Originale zu Göpperts Altaipflanzen habe ich in der Breslauer Sammlung noch eingesehen, und diese haben mir diese Anschauung noch mehr bestätigt; Göpperts Abbildungen sind übrigens gut, nur hat er die Aderung namentlich bei T. 28, Fig. 9 a. a. O. zu sehr hervorgehoben, von der nur Andeutungen zu sehen sind; aber gerade dadurch wird die Übereinstimmung z. B. der Fig. 9 auf T. 28 mit *Pecopteris leptophylla* Bunb. (Quart. Journ. Geol. Soc. IX, 1853, T. VIII, Fig. 1 und Zeiller: Flore fossile de Brive, 1892, S. 31, T. VII) noch größer. (Von „*Rhiptozamites*"-Resten finden sich in diesem Material eng- und weitaderige; auch daran habe ich meine nachher zu entwickelnde Anschauung nicht ändern können.)

In neuester Zeit hat D. White die Verwandtschaft von *Noeggerathiopsis* mit *Cordaïtes* noch wahrscheinlicher zu machen geglaubt, da er auch bei jener wie bei *Cordaïtes* „falsche Zwischenadern" (fausses nervures Zeiller) an südbrasilianischem Material entdeckt habe, (Rep. Fossil Flora Coal-Measures of Brazil, 1908, S. 553, T. IX, Fig. 5); die Abbildung ist leider nicht klar genug. In Wirklichkeit erscheinen die Verwandtschaftsverhältnisse von *Noeggerathiopsis*, wie wir sehen werden, aber noch sehr in Dunkel gehüllt zu sein.

Beschäftigen wir uns zunächst mit dem vorliegenden Material, und suchen wir gleichzeitig ein Urteil über die *Rhiptozamites*-Reste Schmalhausens, die dieser nach Zeillers Urteil, der das Material gesehen hat, gut abgebildet hat, zu gewinnen (Compt. Rend. a. a. O. 1902, S. 3. separati). Unter dem vorliegenden Material (auch unter demjenigen von Göppert nicht), von dem einige Stücke auf abgebildet sind, finden sich keine Stücke, die so engaderig sind wie die von Schmalhausen beschriebenen Rhiptozamiten (a. a. O. z. B. T. IV, Fig. 2—4); dieselben zeigen vielmehr durchweg, wie die Tafel XVII zeigt, in so vollkommener Weise den Aderungstypus von *Noeggerathiopsis*[1]) mit oft eingeschalteten und scheinbar „blind" endigenden Adern, wie man dies z. B. sehr deutlich auf den Figuren bei Arber (*Glossopteris*-Flora, 1905, S. 182) sieht; die Adern endigen oder beginnen nämlich oft scheinbar nicht im direkten Zusammenhang mit den tiefer hinabgehenden Adern, sondern sind zwischen diesen scheinbar frei inseriert; an anderen Stellen wiederum sieht man sie deutlich von andern Adern abgehen. Falsche Zwischenadern, wie sie D. White bei *Noeggerathiopsis* nach seiner Angabe gefunden hat (s. oben), haben sich an dem Material nicht nachweisen lassen. Nach allem, was man in der Literatur an Abbildungen von *Noeggerathiopsis*-Blättern auffinden kann, scheint es jedenfalls unmöglich, diese Blätter von den unserigen zu unterscheiden. Dagegen sind sie durch die häufigen Gabelungen sehr leicht von Cordaïtenblättern zu trennen, die auch meist nicht den oft fast spatelförmigen Umriß der Rhiptozamiten, sondern lanzettliche Form haben. Von Cordaïten scheinen sich aber ebenfalls Exemplare in der Tunguska- (und Kuznesk-) Flora zu finden, worauf mehrere Stücke von dort weisen, und vielleicht ist Göpperts Figur a. a. O. T. 26, Fig. 4 auch ein Cordaïtenblatt.

[1]) Bei dieser kommen übrigens auch, wie die Abbildungen Feistmantels zeigen (Gondwana-Flora III, 1881, T XXVIII, XXIX), recht engaderige und paralleladerige Stücke vor, die denen von Schmalhausen und Göppert a. a. O. T. 27, Fig. 7 entsprechen.

Sehr bemerkenswert ist nun der Rest Figur 3; man sieht hier eins der *Noeggerathiopsis*-Blätter noch an einer Achse daran sitzen, an einem nach Art der Schachtelhalmgewächse gegliederten Stengel. Ich gestehe, daß ich diesem Exemplar zunächst mit Mißtrauen gegenüberstand, da bei der stets betonten Verwandtschaft mit Cordaïten an den Besitz eines derart gegliederten Stengels für *Noeggerathiopsis* natürlich zunächst nicht gedacht werden konnte. Ich hätte auch angenommen, daß das Blatt nur zufällig in diese Lage gekommen sei (obwohl das Stück eigentlich nicht diesen Eindruck macht), wenn nicht SCHMALHAUSEN (a. a. O. T. IV, Fig. 2) bereits ein ähnliches Verhalten für seine Kuznezker Rhiptozamiten bekannt gemacht hätte; S. 30 sagt er: „nur ein Fiederblatt scheint noch an der Spindel befestigt zu sein; es scheint hier, daß die Fieder vertikal angeheftet ist und unter rechtem Winkel von der Spindel absteht". Nun würde man zwar schwerlich auf die SCHMALHAUSENsche Figur größeren Wert gelegt haben, da die Blätter dort nicht direkt am Stengel ansitzen, sondern in allerdings auf einen Zusammenhang hindeutender Stellung daneben liegen; indes dürfte die Sachlage angesichts unserer Figur 3 nun etwas anders sein. Auch der Stengel des Rhiptozamiten bei SCHMALHAUSEN weist nämlich eine deutliche Quergliederung auf, nur sind die Internodien bedeutend kürzer als bei unserem Exemplar. Eine sehr mißliche und für die starke Abfälligkeit der *Noeggerathiopsis*- und *Rhiptozamites*-Blätter sprechende Tatsache ist es, daß bisher —, soweit ich aus der Literatur entnehmen konnte, noch niemals sonst in den Gebieten, wo *Noeggerathiopsis* zu Hause ist, ein Blatt am Stengel ansitzend gefunden wurde (mit Ausnahme des in seinen Verwandtschaftsverhältnissen noch nicht klaren „*Euryphyllum*" *Wittianum* FEISTMANTEL, Gondwana-Flora III, 1881, S. 26, T. XXI, das von ARBER u. a. mit *Noeggerathiopsis* in Verbindung gebracht wird); man ist also über die vegetativen Verhältnisse dieser merkwürdigen Gewächse bisher völlig im Dunkeln.

Gleich andern Forschern, wie SCHMALHAUSEN, der zuerst eine Verwandtschaft seiner Rhiptozamiten mit dem ihm wohlbekannten *Cordaïtes*-Blatttypus gar nicht diskutiert hatte, sondern erst später (Bull. Acad. Impér. Sciences St. Pétersbourg 1883, S. 430) den GRAND' EURYschen *Cordaïtes lingulatus* zum Vergleich heranzog (GRAND' EURY: Bassin houiller de la Loire, 1877, T. XX, S. 218), der übrigens ein echter Cordaït ist, und gleich ARBER (der aber durch ZEILLERS Einfluß seine Meinung ja wieder geändert hat) und KOSMOFSKY möchte ich vielmehr die Ansicht aussprechen, daß wahrscheinlich weder *Nöggerathiopsis* noch

Rhiptozamites — wir wollen diese hier zunächst noch trennen — mit Cordaïten etwas zu tun hat, denn auch die Rhiptozamiten zeigen nach SCMALHAUSENS Abbildungen[1]) so häufige Gabelungen der Adern, daß die Annahme ZEILLERS, daß „les *Rhiptozamites* doivent être identifiés à notre genre houiller et permien *Cordaïtes*" doch noch nicht so gewiß erscheint, wie er annimmt. Im Gegenteil, wenn — wie das nach den mitgeteilten Funden zum mindesten jetzt als sehr wahrscheinlich gelten muß — *Rhiptozamites* und *Noeggerathiopsis* gegliederte Stengel besessen haben sollten, so ergibt sich, daß die bisher nur dürftig „bewiesene" Verwandtschaft mit *Cordaïtes* nicht weit her sein kann, andererseits aber, daß die Rhiptozamiten mit *Noeggerathiopsis* doch in näherer Verwandtschaft stehen, als ZEILLER dies darstellt. Während es unmöglich sein dürfte, die auf Taf. XVII abgebildeten Blattstücke generisch oder artgemäß von der gewöhnlichen *Noeggerathiopsis* der *Glossopteris*-Flora zu trennen, mag dies der Art nach bei den von SCHMALHAUSEN beschriebenen Rhiptozamiten der Fall sein; sie mögen eine besondere *Noeggerathiopsis*- Art darstellen, über deren Selbständigkeit oder Verwandtschaft mit den anderen *Noeggerathiopsis*-Arten der eigentlichen *Glossopteris*-Flora hoffentlich die Bearbeitung des Herrn ZALESSKY Klarheit bringen wird. Doch möchte ich hier einmal die Frage stellen, was man mit diesen Rhiptozamiten tun würde, wenn sie sich in einem echten *Glossopteris*-Milieu fänden; ich glaube, daß dann die Bestimmung nicht: *Rhiptozamites* lauten würde.

Wir hätten somit die bemerkenswerte Tatsache, daß wir im nördlichen Sibirien unter ca. 65° n. Br. diejenige *Noeggerathiopsis*-Art in der permocarbonischen Flora vertreten haben, die wir in den Gebieten der *Glossopteris*-Flora zu finden gewöhnt sind; denn wenn es auch möglicherweise angängig sein sollte, manche der Rhiptozamiten durch ihre engere Aderung von jener Art zu unterscheiden, so ist keine Möglichkeit vorhanden, ein irgendwie stichhaltiges Merkmal anzugeben, wodurch man unser vorliegendes, so homogenes Material von den *Noeggerathiopsis* unterscheiden könnte[2]). Es ist ferner zu be-

[1]) Ein Versuch, von Herrn M. ZALESSKY in St. Petersburg Material zum Vergleich zu erhalten, ist leider fehlgeschlagen; er schrieb, daß er mit einer Monographie der Kuznezkflora beschäftigt sei und das Material nicht entbehren könne.

[2]) In manchem ähnlich, aber doch durch die abweichende Gestalt, die sehr subtile Aderung verschieden, sind den Rhiptozamiten auch manche Psygmophyllen vom Typus der unzerteilten; aber der ganze Anschluß dieser sehr seltenen Blätter weist zu den Ginkgophyten hin-

merken, daß dieses Fossil an der Szuka und vielleicht überhaupt in der dortigen Gegend offenbar sehr häufig, ein charakteristischer, wesentlicher Bestandteil der Flora sein muß. Wir hätten damit ein echtes *Glossopteris*-Element als häufigen Bestandteil der Tunguska-Flora. Aber dies ist nicht das einzige derartige Element in der dortigen Flora. Außerdem treten (wie auch bei dem südlicher gelegenen Kuznezk) noch verschiedene *Phyllotheca*-Arten auf, von denen *Phyllotheca deliquescens* Goepp. sp. in derselben Art auch in der *Glossopteris*-Flora zu Hause ist[1]). Es scheint mir, daß hier eine Durchsetzung der Tunguska-Flora mit *Glossopteris*-Elementen unverkennbar ist, und nicht viel anders scheint es mit der Kuznezker Flora zu sein. Obwohl sich Zeiller, der nur die *Phyllotheca* als *Glossopteris*-Element in jenen sibirischen Floren anerkennt, gegen eine derartige Bewertung dieser Floren wehrt, scheint mir doch diese Annahme und Auffassung die richtige zu sein, die gleichzeitig die einzige ist, die uns die Durchsetzung des nördlichen europäischen Rußlands mit unverkennbaren *Glossopteris*-Elementen pflanzengeographisch verständlich machen kann und diese Funde aus ihrer Isoliertheit herausreißt; die Darlegung der Verhältnisse unter diesem Gesichtspunkt ist der eigentliche Grund, weshalb die vorliegende kleine Abhandlung verfaßt wurde; es handelt sich in der Tat um ein pflanzengeographisches Problem ersten Ranges.

Zunächst ist aber eine kleine Auseinandersetzung darüber von nöten, was man als *Glossopteris*-Element ansprechen darf. Einige Forscher ziehen die Grenzen zu eng, andere nennen eine zu große Anzahl von Pflanzen. Koken (Indisches Perm und Eiszeit, N. Jahrb. für Min. usw. Festband 1907, S. 491) nennt *Glossopteris*, *Gangamopteris*, *Phyllotheca* (und einige indische Spezialformen; von solchen vielleicht auch anderweitig lokal vorkommenden Typen sehe ich hier ab wie *Palaeovittaria*, *Belemnopteris*, *Ottokaria* u. a.), lehnt aber (S. 489) *Phyllotheca* als unbedingt für *Glossopteris*-Charakter sprechend ab. Aus der Arberschen Monographie habe ich leider nicht entnehmen können,

über und stellt offenbar, wie man das auch annimmt, einen Typus für sich dar; vgl. z. B. die Ausführungen Cambiers und Reniers in Ann. Soc. Géol. Belg., t. II, Mém. in 4°, S. 23ff., 1910.

[1]) Bei Kuznezk kommt u. a. noch die von Schmalhausen *Phyllotheca Stschurowskii* benannte Art hinzu, die trotz der Mangelhaftigkeit der Reste, wie Zeiller zuerst hervorhob, unverkennbare Beziehungen zu *Phyllotheca robusta* Feistm. aufweist.

was dieser Autor als *Glossopteris*-Pflanzen speziell oder generell ansieht. Zeiller trifft hier offenbar wieder das Richtige, indem er (Revue générale Sciences 1897, Nr. 1, S. 8) als solche Typen angibt: *Glossopteris* und *Vertebraria*, *Gangamopteris*, *Phyllotheca* und *Noeggerathiopsis*; hierzu ist dann noch hinzuzufügen: *Rhipidopsis*, was Zeiller selbst an anderer Stelle nahelegt und empfiehlt (Bull. Soc. Bot. France XLV, 1898, p. 395). In der Tat muß auch *Rhipidopsis* als *Glossopteris*-Element gelten, da sie außer in Nord-Rußland bisher nur inmitten der echten *Glossopteris*-Flora in Argentinien und Indien gefunden ist. Es ist nur ein Zufall, daß sie zuerst in Nord-Rußland (Petschora, Schmalhausen a. a. O.) entdeckt wurde; auf Grund dieses Fundes darf man sie aber durchaus nicht als typisches Element der permischen Flora des sonstigen europäischen Typus in Anspruch nehmen, da gerade die Permflora Nord-Rußlands durch zahlreiche fremde, u. a. auch *Glossopteris*-Typen ihren eigenen Charakter hat und von ihnen durchsetzt ist. Das letztere ist ja besonders durch Amalitzkys Fund in das hellste Licht gerückt worden; es seien noch einmal diese Elemente mit ihren Fundstellen genannt, soweit sie aus der Literatur bekannt sind. An der Dwina (Weißes Meer) kommen vor: *Glossopteris*, *Vertebraria*, *Noeggerathiopsis*, daneben auch *Callipteris* und andere Typen unserer Permflora. An der Petschora findet sich *Rhipidopsis*, *Phyllotheca* sp., „*Rhiptozamites*“, *Pecopteris Pluckeneti*-ähnliche Reste („*Cyathea Tchihatchewi*“ Schmalh.); schließlich kommt „*Rhiptozamites*“ auch in der Flora der artinskischen Stufe vor, die aber sonst ein mehr europäisches Gepräge zeigt durch die vorhandenen Callipteriden, Cordaïten usw.; allerdings finden sich unter den Callipteriden viele unserem westlichen Perm fremde großlaubige Typen, und auch die eigentümlichen Psygmophyllen aus dieser Gegend sind uns recht fremd. Der Anschluß von Nord-Rußland bis zur unteren Tunguska (und Kuznezk) ist nun zwar leider nicht bekannt, da die ungeheuren Sedimentmassen der Flußgebiete des Ob und Jenessei den Untergrund verhüllen; erst an diesem Fluß treten an der unteren Tunguska wieder unsere Tunguskapflanzen auf, deren Fortsetzung im Süden die Schichten bei Kuznezk enthalten, wo zusammen mit *Phyllotheca* und „*Rhiptozamites*“ sich u. a. wieder *Pecopteris Pluckeneti*-ähnliche Farne (*Sphenopteris anthriscifolia* Göppert) und nach Zeiller sogar *Callipteris*-Arten finden. Es scheint fast, daß von Indien aus damals eine Auswanderung von *Glossopteris*-Typen nach Norden und weiter nach Nordosten und Osten stattgefunden habe, die sich mit den unterwegs angetroffenen Floren mischten. Bedenkt man, daß sich *Glossopteris*-Pflanzen in Persien, Afghanistan, in

China bis nach Tonkin und Borneo im Süden gefunden haben, so erscheint Indien fast als ein großes Ausstrahlungsgebiet für diese Pflanzen, und dieser Anschauung würden sich die Verhältnisse der Kuznezker und Tunguskaflora durchaus einpassen.

Es kommen also bei Kuznezk und auch an der Tunguska Permpflanzen vor, die dem Typus unserer Permflora angehören, wozu die von Göppert als *Sphenopteris anthriscifolia* bezeichneten Reste (*Pecopteris Pluckeneti* Schloth sp. und *leptophylla* Bunb. sehr ähnlich) und ferner die bereits erwähnten *Callipteris*-Reste von Kuznezk gehören würden. Zweifellos dürften aber noch andere derartige Elemente vorhanden sein, z. B. *Pecopteris plumosa* ähnliche Typen (*Asplenium argutulum* Schmalh.). Die Mischung von *Glossopteris*-Elementen mit unseren Permtypen tritt deutlich hervor, am deutlichsten aber in Nord-Rußland, worauf wir schon vorn hingewiesen hatten. Auf jeden Fall wird bei dieser Sachlage die Arbersche Karte (*Glossopteris*-Flora, 1905, S. XIX), die das nördliche und östliche Asien als Gebiet der Carbonflora des nördlichen Typus in Anspruch nimmt, zu korrigieren sein, da für das vorliegende Gebiet andere Verhältnisse vorliegen; wie das ostasiatische Gebiet sich verhält, dürfte trotz einzelner nachgewiesener Berührungspunkte mit unserer permocarbonischen Flora und mit der *Glossopteris*-Flora bei der geringen Anzahl der bisher bekannt gewordenen Reste noch recht dunkel sein.

Unter dem kleinen von Dr. Ahlburg gesammelten Material liegen auch noch eine Anzahl anderer Pflanzenreste vor, nämlich *Phyllotheca*-ähnliche Blattscheiden (Fig. 3, links) und Stengel, schließlich noch ein Rest, der einer *Lesleya* angehören dürfte, deren Vorkommen an der Tunguska schon Zeiller erwähnt, der den eigentümlichen *Zamiopteris glossopteroïdes* Schmalh. (a. a. O. T. XIX, Fig. 1) als eine solche erkannte, nachdem man früher an eine Zugehörigkeit zu *Palaeovittaria* gedacht hatte. Wenn ich die Zugehörigkeit zu *Lesleya* für unseren Rest nicht mit Sicherheit behaupte, so geschieht das, weil an einer Stelle unseres Stückes sich eine Masche zu befinden scheint, von denen vielleicht noch mehr vorhanden sein könnten; leider ist eine weitere Präparation des hornfelsartig festen Gesteins ausgeschlossen. Wenn wirklich Maschen vorhanden wären, so würde der Rest zu den Glossopteriden gehören und eine äußerst wertvolle Entdeckung darstellen. So aber müssen wir die Frage offen lassen und weitere Klärung von der Zukunft erhoffen; Herr Sabeljeff hat die Aufsammlung eines ausgiebigen Materials an Ort und Stelle in den nächsten Jahren in Aussicht gestellt, von dem vielleicht noch interessante Aufschlüsse ausgehen können.

Schließlich möchte ich noch kurz auf die beim Dorfe

Meretzkaia bei Kuznezk sich findenden versteinerten Stämme zu sprechen kommen („*Araucarites*“ *Tchihatcheffianus* Göpp.). Ich habe mich inzwischen aus der Literatur überzeugt, daß, obwohl die Stämme nicht mit Abdrücken vergesellschaftet vorkommen, sie doch dem Alter nach kaum nennenswert von dem der anderen Pflanzenreste abweichen werden. Da nun für die Pflanzenabdrücke von dort es scheint, als ob die Ansicht Zeillers das Richtigere getroffen habe, der sie für permischen Alters erklärt, so hätten wir das auffallende Faktum, daß wir im Palaeozoicum Stämme mit echten periodischen Jahresringen haben, eine unserem Gebiet fremde Erscheinung; zweifellos sind die Jahresringe bei jenen Stämmen echt periodisch. Nun hat zwar Arber bereits solche Stämme (allerdings anderen Arten angehörig) aus analogen Schichten Australiens bekanntgemacht (*Glossopteris*-Flora, 1905, S. 191 ff., Fig. 40—41), indes liegt hier der Fall anders. Ich vermutete schon lange, daß wenigstens stellenweise die mit den permischen Vereisungserscheinungen auf der Südhemisphäre verbunden gewesene Klimaperiodisierung wenigstens in ihren letzten Ausklängen noch Einfluß habe gewinnen können auf die ältere *Glossopteris*-Vegetation selbst, wenngleich diese im ganzen kaum unter viel anderen Wachstumsbedingungen gelebt haben dürfte als unsere Permflora, und diese Beeinflussung erscheint in der Tat durch die von Arber angegebenen Stämme erwiesen; die älteren Angaben von Shirley (1898) waren mir zweifelhaft geblieben. P. Bertrand hat diese Tatsache nach meiner jetzigen Ansicht richtig ausgewertet (Ann. Soc. géol. Nord., t. 38, S. 122); diese Jahresringe zeigenden Stämme aus der *Glossopteris*-Flora sind in der Tat äußerst bemerkenswert, um so mehr, als im allgemeinen sonst auch in der *Glossopteris*-Flora keine Jahresringe auftreten, wie ich an südafrikanischem und südamerikanischem Material von Uruguay feststellen konnte; für das letztere bestätigen auch die Untersuchungen D. Whites über die südbrasilianischen Glossopterispflanzen diesen Befund. Im allgemeinen scheint demnach die *Glossopteris*-Flora dem Einfluß des glazialen Klimas vollständig entrückt gewesen zu sein und nur ausnahmsweise noch etliche schwache Nachwirkungen davon zu spüren bekommen zu haben. Ganz ähnliche Verhältnisse (ebenfalls periodische Zuwachszonen) hat Halle vor kurzem in der *Glossopteris*-Flora der Falklands-Inseln (Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala, Vol. XI, 1911) bekanntgemacht, wo er auch Glazialgrundmoräne mit geschrammten Blöcken nachgewiesen hat.

Eine ähnliche Annahme für die Jahresringe des Kuznezker *Araucarites Tchihatcheffianus* zu machen, erschien mir früher und auch jetzt noch unmöglich, da von einer permischen Vereisung in

diesen Gegenden nichts bekannt ist. Ich hatte den Araucariten deswegen für mesozoischen Alters erklärt, was mir jetzt bei der ganzen Sachlage nicht mehr annehmbar erscheint. Dagegen dürfte eine andere Ansicht plausibler erscheinen. Obwohl wir unseres Wissens von der Bergflora des Palaeozoicums (überhaupt meist von der früheren Bergflora) nichts kennen, vielmehr nur die Flachlandsflora studieren können, erscheint doch speziell für widerstandsfähigere Gewächsteile, wie z. B. gerade Baumstämme, die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß sie von höheren Gebirgen heruntergeschwemmt, in der Ebene abgelagert und uns erhalten blieben. Daß auf höheren Bergen auch im Carbon periodisiertes Klima geherrscht haben wird, wie es heute ebendort in den Tropen ist, das unterliegt wohl keinem Zweifel. Und die obige Annahme könnte vielleicht die außerordentlich auffallende Tatsache der typischen Jahresringbildung bei *Dadoxylon* (*Araucarites*) *Tchihatcheffianum* am ehesten erklären. Bemerken möchte ich noch, daß dieser auch sonst in der Struktur von den gewöhnlichen *Dadoxyla* abweicht und einen Sondertypus darstellt[1]), worauf andere und ich selbst schon öfter hingewiesen haben; vielleicht gehörte er also gar nicht zur Flachlandsflora jener Gegenden, und dann wäre die Abnormität seiner regulären Jahresringbildungen erklärlich.

[1]) Zalessky (Rém. Com. Géolog. N. S. Livr. 68, 1911) hat aus der Art in einer eben erschienenen Arbeit ein neues Genus *Mesopitys* gemacht.

Vortrag, gehalten in der Sitzung am 3. Mai 1911.]

Phot. u. gez. C. Toebbicke.

Fig. 1—4. *Noeggerathiopsis Hislopi* (Bunb.) Feistmantel. $^1/_1$.

Fig. 3. *Noeggerathiopsis*-Blatt, noch an einem gegliederten Stengel ansitzend; links: Blattscheide eines Schachtelhalmgewächses unsicherer Zugehörigkeit. $^1/_1$.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: 63

Autor(en)/Author(s): Gothan Walther Ulrich Eduard Friedrich

Artikel/Article: 9. Über einige permo-carbonische Pflanzen von der unteren Tunguska (Sibirien). 418-428