

www.e-rara.ch

Der Klin'sche Sandstein

Trautschold, Hermann

Moscou, 1876

ETH-Bibliothek Zürich

Shelf Mark: Rar 3373

Persistent Link: <http://dx.doi.org/10.3931/e-rara-17168>

www.e-rara.ch

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien - von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material - from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes - des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelnformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

EINLEITUNG

DER KLIN'SCHE SANDSTEIN

VON

H. Trautschold.

DER KLINISCHE SANDSTEIN

H. Frankeholz

E I N L E I T U N G.

Das mineralische Gebilde, welches auf dem Titel dieser Schrift genannt ist, und welches den ausschliesslichen Gegenstand der auf den folgenden Seiten angestellten Untersuchungen bildet, ist schon seit mehreren Jahren als natürlicher Bestandtheil der Erdoberfläche den Augen des Forschers entrückt. Für den wissbegierigen Geologen sind nur noch kleine Theile desselben in einigen Mineralien-Cabinetten vorhanden. Es war daher hohe Zeit, der Wissenschaft davon zu retten und zu erhalten, was erreichbar war.

In dem Klin'schen Sandstein, der in der neueren Zeit als Baustein und als (eisenfreies) Material für Porcellanfabrikation vielfach gesucht war, und in Folge dessen fast gänzlich erschöpft ist, waren Pflanzenreste eingeschlossen, welche Anfang der vierziger Jahre die Aufmerksamkeit der Moskauer Geologen auf sich zogen. Die pflanzlichen Einschlüsse fanden sich indessen nicht häufig, und es war nur einem Sammeleifer, wie ihn der verstorbene Auerbach besass, möglich, einige Dutzend bestimmbarer Abdrücke zusammenzubringen. Einige Pflanzenreste wurden vollständig in (wenn auch verkieselter) Substanz erhalten aufgefunden; das meiste der vegetabilischen Stoffe hatte sich in Kohle verwandelt, die stellenweise in zahllosen kleinen Bruchstücken im Gestein eingebacken ist.

Auerbach, der lange Jahre an den wenigen Pflanzenabdrücken und Pflanzenresten des Klin'schen Sandsteines gesammelt hatte, wünschte dieselben monographisch zu bearbeiten und hat diesen Wunsch nicht selten mir gegenüber ausgesprochen. Er machte auch dazu Vorbereitungen, indem er einige der best erhaltenen Abdrücke zeichnen liess; aber zur eigentlichen Arbeit kam er nicht; ihn überraschte der Tod, ehe er noch Hand an's Werk gelegt hatte. Eine Hauptursache seines Säumens ist wahrscheinlich die gewesen, dass er das vorhandene Material durch weitere Funde zu vermehren gedachte. Dazu war indessen schon mehrere Jahre vor seinem Tode wenig Aussicht und ist auch jetzt nicht.

Ich habe es nun über mich genommen, das, was Auerbach im Sinne hatte, auszuführen. Es handelt sich darum, wieder einen Theil der russischen Fossilien der Vergessenheit zu entreissen, und damit einem Mangel abzuheffen, der sich immer sehr fühlbar macht, wenn es sich um die geologische Beschreibung und um die Altersbestimmung

der Schichten der verschiedenen Gegenden handelt. Der Geolog, welcher wünscht, neu aufgefundene Schichtencomplexe zu charakterisiren und Profile zu entwerfen, sieht die Forderung an sich gestellt, die gesammelten Fossilien zu verzeichnen, sie zu registriren; aber wie dann, wenn diese Fossilien noch gar nicht bekannt, gar nicht beschrieben sind? Die Schätze, die er vor sich aufgehäuft sieht, haben keinen Werth für ihn, sie sind der Diamant für das Hühnchen. Und diese Fälle der Verlegenheit, wo die Abwesenheit der paläontologischen Vorarbeiten sich auf empfindliche Weise fühlbar macht, betreffen nicht nur entlegene Gegenden, sondern auch die den Centren der Intelligenz und Gelehrsamkeit zunächst gelegenen Orte, wie es denn noch vor wenigen Jahren nicht möglich war, eine irgend wie vollständige Aufzählung der Fossilien des Bergkalks von Mjatschkowa zu geben, da ganze Gruppen von Thierresten noch nicht bestimmt und benannt waren, ja es heut noch nicht sind, denn die Foraminiferen des oberen Bergkalks warten noch ihres Monographen. Natürlich macht sich der Mangel an paläontographischen Hilfsmitteln noch fühlbarer in vielen anderen Gegenden des europäischen Russlands, denn ein Bild der geognostischen Verhältnisse unseres Flachlandes lässt sich nicht entwerfen, ein genauer Einblick in die stratigraphischen Verhältnisse von Sedimenten lässt sich nicht geben ohne sichere Kenntniss der Thier- und Pflanzenreste, die in ihnen eingebettet sind. Was also vor Allem Noth thut, das ist die ganz spezielle Bearbeitung der Fossilien solcher Orte, wo die Flüsse oder des Menschen Hand grössere Räume im Durchschnitt blossgelegt, und wo die Wogen der früheren Meere grössere Massen von Thierresten aufgeschüttet haben. Man wird kaum auf andere Weise siegreich die Ungunst der weiten Räume, der ununterbrochenen Horizontalität der Schichten und der Einförmigkeit der Faunen des vorweltlichen Russlands bekämpfen können.

Die Schwierigkeiten, welche der Erforschung meerischer Absätze entgegenstehen, sind indessen immer noch viel geringer, als die, welche Landbildungen darbieten. Während dort die Aufeinanderfolge der Schichten in unseren flachen Ebenen grossen Anhalt bietet, fehlt dieser bei Landbildungen sehr häufig, und man findet sich fast allein auf den Charakter der Faunen und Floren, also auf die genaue Bestimmung der Thier- und Pflanzenformen angewiesen. So z. B. kommt der Klin'sche Sandstein auch im Gouvernement Kaluga bei Karrowa vor, wo er in einem, unmittelbar den mittleren Bergkalk bedeckenden Sande lagert. Woher sollten wir wissen, dass dieser Sandstein sich während der Kreideperiode gebildet hat, wenn wir nicht an den eingeschlossenen Pflanzenresten untrügliche Erkennungszeichen hätten? Und in der Gegend von Klin sieht es noch schlimmer mit der Lagerung aus, denn dort ist das unter dem (den Sandstein einschliessenden) Sande liegende Sediment gar nicht bekannt. Nur von Tatarowo, einem dritten Fundorte, wissen wir, oder vielmehr setzen wir voraus, dass sich jurassische Ablagerungen unterhalb des Sandsteines befunden haben, und halten wir dies für das unmittelbare Liegende des Sandes, in welchem sich der Sandstein gebildet hat. Aber selbst bei solchem schein

bar sicheren Anhaltspunkte bleibt es fraglich, wann sich nach Trockenlegung der Erdoberfläche die Vegetation auf derselben angesiedelt habe. Wir sehen allerdings, dass in unseren Caspischen Steppen, die relativ sehr neuen Datums sind, sich bereits eine Vegetation entwickelt hat, aber diese Vegetation ist nach den schönen Versuchen von Lindley *) nicht erhaltungsfähig, denn krautartige Dicotyledonen, Gramineen, Cyperaceen und Moose werden leicht zerstört und hinterlassen, wie auch unsere Aecker und Wiesen beweisen, wenig und sehr undeutliche Spuren. Es musste also erst eine Vegetation von Farnkräutern und Coniferen, von Cycadeen und Equisetaceen Wurzel gefasst haben, und das mag manche Jahrtausende gedauert haben, denn der Boden musste erst von seinen salzhaltigen Bestandtheilen befreit werden (von dem zurückweichendem Meer in demselben zurückgelassen), ehe sich ein derartiger Pflanzenwuchs auf ihm ansiedeln konnte. Beweis für diese Behauptung sind wieder die Steppen der Caspischen Niederung, deren Aussüßung durch atmosphärische Gewässer schon Jahrtausende währt, und die doch immer noch nicht geeignet gemacht sind, Farnkräuter und Nadelhölzer zu tragen.

Die sicherste Altersbestimmung der Landbildungen findet natürlich immer da statt, wo sie zwischen Meeressedimenten eingelagert sind, wie das bei dem Purbeck stattfindet, dessen Landpflanzen und Landthiere mit den Seethieren des oberen Jura gemengt sind; oder wie bei dem deutschen Wealden, dessen Süßwasserbildung auf den jüngsten jurassischen Sedimenten ruht und von den ältesten Kreideschichten bedeckt ist. Aber der englische Wealden und Hastingsand haben schon nicht mehr so günstige Lagerungsverhältnisse, denn diese Bildungen sind nur von unten durch Meeresabsätze begränzt, nicht von oben. Wir können also auch hier nur unsere Schlüsse aus den umschlossenen Pflanzenresten ziehen und genaue Resultate nur durch die Analogie erzielen, welche diese Absätze mit anderen günstiger eingelagerten Bildungen bezüglich der fossilen Reste bieten. Aehnliche Verhältnisse scheinen oft obzuwalten bei den von englischen Geologen beschriebenen Sandsteinen und Schiefen, die in der Reihenfolge der oolithischen Meeresabsätze aufgeführt werden und Landpflanzen enthalten. Es wird von Sandstein über Lias, Inferior Oolite, von Schiefer über oolithischen Schichten bei Scarborough u. s. w. gesprochen, ohne dass aus diesen Anführungen klar hervorginge, ob der citirte Sandstein zwischen Lias und Inferior Oolite eingeschaltet sei, oder ob er nicht bedeckt sei von Meeressedimenten; ein Umstand, der nicht unwichtig ist und der Beachtung sehr werth zu sein scheint, denn die über dem Liasschiefer ruhenden Sandsteine können Landpflanzen einschliessen, die sich zur Zeit des Inferior Oolite angesiedelt haben oder aber zur Zeit des Oxford oder des Portland, wenn sie nicht von Meeressedimenten bedeckt sind. Es ist hier jeder Möglichkeit freier Spielraum gelassen, und nur die Bestimmung der Pflanzenreste fällt in's Gewicht.

*) Lindley and Hutton, fossil flora vol. III.

Dass sich eine Vegetation nach der anderen bilden kann, dass sich die Reste einer Vegetation über den Resten einer vorangegangenen ablagern kann, ist eine längst erwiesene Thatsache, aus der auch auf das Klarste hervorgeht, dass man das Alter von Pflanzenschichten nicht bloss nach den unterliegenden Meeressedimenten bestimmen darf. Die Saarbrücker Kohlen und die Kohlenfelder von Nordamerika liefern hierfür hinreichende Belege, denn dort reichen die Ablagerungen der Kohle von dem Bergkalk durch die Permische Periode hindurch, so dass sogar Meek einen neuen Typus der Kohlenformation für die Kohlenfelder des Territoriums Nebraska aufzustellen versucht hat, den er Carbonische Permische Formation nennt. Es scheint mir überhaupt bei der Schätzung des Alters der vegetabilischen Lager immer der Umstand nicht genug in's Auge gefasst zu sein, dass die Bildung dieser Lager gleichzeitig sein muss den Meeressedimenten, die jünger sind als die, auf denen die vegetabilischen Reste ruhen. Wenn wir Kohlenlager über jüngerem Bergkalk finden, so können sie unmöglich gleichaltrig sein dem Bergkalk, sondern sie können sich nicht früher als zur Permischen Zeit gebildet haben. Es ist dann völlig ungerechtfertigt, sie der wirklichen Steinkohle zuzurechnen; es ist mindestens Permische Kohle.

Wenn Wealden über den jüngsten Jurasedimenten liegt, so ist ganz klar, dass er sich zu einer Zeit gebildet haben muss, in der das Kreidemeer schon existirte, dass er also der Kreideperiode zugeordnet werden muss, wie auch Lyell und Forbes hinsichtlich des englischen Wealden gethan haben.

Im Allgemeinen dürfte es gerathen sein, den von Meeressedimenten unbedeckten Lagern von Landpflanzen einen weiteren Spielraum in der Zeit zu lassen, und nur dann engere Gränzen zu ziehen, wenn gut studirte und besser gelagerte analoge Bildungen in anderen Orten dazu berechtigen. Ich werde am Schlusse dieser Schrift bei Besprechung des Alters des Klin'schen Sandsteines noch auf diese Frage zurückkommen.

Was die Bestimmung der Pflanzenarten anbetrifft, deren Abdrücke und Reste sich in dem Klin'schen Sandsteine gefunden haben, so hat sie ihre besonderen Schwierigkeiten gehabt, denn nur in wenigen Fällen waren diese Abdrücke und Reste gut erhalten, meistens liessen sie viel zu wünschen übrig, und bei manchen blieb sogar die Gattung, der sie angehörten, fraglich, was sehr erklärlich ist, da bei einigen der Abdrücke von Farnkräutern nicht einmal die Nerven erhalten waren. Wenn es daher manchen Beschreibungen an der wünschenswerthen Bestimmtheit mangeln sollte, so wird der mangelhafte Erhaltungszustand die erklärende Entschuldigung geben. Hieraus geht auch hervor, was zwar kaum nöthig zu bemerken, dass der Verfasser nicht botanische Ziele im Auge gehabt hat, sondern nur geologische.

GESCHICHTLICHES.

Der Sandstein mit Pflanzenresten im Gouvernement Moskau ist erst im Jahre 1843 von den Geologen näher in's Auge gefasst worden, da bis dahin pflanzliche Einschlüsse aus demselben nicht bekannt waren. Allerdings ist schon früher Einiges über fossile Pflanzen aus dem Gouvernement Moskau veröffentlicht worden, und zwar von dem thätigen Gründer der Naturforschergesellschaft zu Moskau Fischer von Waldheim *), aber dieser hat nur das fossile Holz beschrieben, welches sich nicht selten in den dunklen jurassischen Sedimenten der Umgebung von Moskau befindet und Blätter von dicotyledonen Pflanzen, welche sich in dem Süsswasserkalk von Swenigorod (der sehr neuen Datums ist) erhalten haben.

Man hielt früher den Klin'schen Sandstein (so nannte man ihn, weil er vielfach in der Nähe der Kreisstadt Klin zu Tage trat) für tertiär, und noch Murchison mit seinen Reisegefährten glaubten ihn wegen seiner petrographischen Aehnlichkeit mit südrussischen tertiären Sandsteinen der Tertiärformation zuweisen zu müssen **).

Bald nachdem die berühmten Reisenden Murchison und Verneuil Russland verlassen hatten, d. h. im Jahre 1843 kam J. Auerbach in den Besitz einiger Pflanzenabdrücke aus dem Klin'schen Sandsteine, deren Abbildungen er alsbald durch Frears Sir Roderick Murchison zugehen liess. Murchison erklärte hierauf, gestützt auf die Autorität Mantell's und Lindley's, die Pflanzenreste für der Juraformation angehörig. Der Umstand, dass sie bei Tatarowa über den damals für Oxford gehaltenen Muschellagern ruhen, leitete ihn ferner zu dem Schluss, dass sie den jüngsten in Russland beobachteten jurassischen Bildungen angehörten ***). J. Auerbach beschrieb und zeichnete im Jahre 1844 die wenigen von ihm aufgefundenen Pflanzenreste, und theilte sie den Gattungen Pecopteris und Scolopendrites zu, enthielt sich aber noch aller Schlussfolgerungen, welche auch die unzulänglichen Abdrücke kaum gestatteten ****). Nach Verlauf

*) Notice sur les végétaux fossiles du gouvernement de Moscou 1826 et Oryctographie du gouv. d. Moscou 1837.

**) Murchison, Verneuil, Keyserling. Geology of Russia I p. 238.

***) l. c. I p. 241. 242.

****) J. Auerbach. Notiz über einige Pflanzenversteinerungen.

eines Jahres erschien die *Geology of Russia* von Murchison, Verneuil und Keyserling, und in derselben die Beschreibung und Abbildung der von Frears an Murchison gesendeten Zeichnungen von Pflanzenabdrücken im Klin'schen Sandstein. Die Bestimmungen waren von Göppert nach den Zeichnungen gemacht, und die verschiedenen Bruchstücke wurden mit Vorbehalt von ihm *Pterophyllum Murchisonianum* Göpp., *Pterophyllum filicinum* Göpp., *Reussia pectinata* Göpp. und *Muscites squamatus* Brngn. genannt *). Ein *Calamites* ähnlicher Abdruck bleibt ihm sowohl wie Lindley fraglich.

Auerbachs Arbeit und Göpperts behandeln denselben Gegenstand. Was Göppert *Pterophyllum Murchisonianum* nannte, war für Auerbach eine *Pecopteris*, und was Göppert als *Reussia pectinata* bestimmte, stellte Auerbach zu *Scolopendrites*. Was Göppert als *Muscites* bestimmte, liess Auerbach unbestimmt. Hierbei ist zu bemerken, dass Auerbach die Abdrücke selbst vor sich hatte, Göppert nur die Zeichnungen.

Hr. von Eichwald nahm in seiner *Geognosie* **) auch Notiz von den Artikeln Göpperts und Auerbachs und verglich das *Pterophyllum Murchisonianum* Göpperts mit der *Lonchopteris Mantelli* Brngn. aus dem Hastingssand, theilt aber noch die Meinung Murchisons, dass der Klin'sche Sandstein mit dem südrussischen gleichaltrig sei, was später durch die in dem südrussischen aufgefundenen Blattreste von *Dicotyledonen* widerlegt wurde, die sich als tertiär herausstellten.

Inzwischen hatte die grosse geologische Expedition der Herren Murchison, Verneuil und Keyserling durch ihre Erfolge den Eifer der Moskauer Geologen und Zoologen angefacht, und Rouillier, Auerbach, Frears, Fahrenkohl und Wosinsky wetteiferten miteinander in der Durchforschung des Moskauer Gouvernements. Die grossartigen Bauten auf der Moskau-Petersburger Bahn, namentlich die Erbauung eines grossen Bahnhofs bei Klin, zu welchem viele Steine erfordert wurden, begünstigten ihre Bemühungen, und es gelang dadurch Auerbach, sich in den Besitz einer Anzahl vorzüglicher Abdrücke aus dem in der Gegend von Klin damals vorhandenen Sandstein zu setzen. Auch in dem Sandstein von Tatarowo, schräg gegenüber dem durch sein reiches Juralager bekannten Charaschowo wurden mehrere gute Abdrücke gefunden. Da jedoch die Ansichten der verschiedenen Gelehrten über die neu entdeckten Fossilien und Gesteine nicht übereinstimmten, so entwickelte sich ein lebhafter Streit zwischen Rouillier und Auerbach, der zum grössten Theil in einem nicht wissenschaftlichen Tagesblatte ausgefochten wurde *), und der, namentlich von Seite Rouilliers, zu sehr wortreichen Auslassungen führte. In Bezug auf den Klin'schen Sandstein wurde unter Anderem von Rouillier die Ansicht ausgesprochen, dass derselbe unter Mitwirkung von Feuer entstanden sei, da sich Reste verkohlter Pflanzensubstanz darin finden. Auerbach bestritt dies auf das Entschiedenste, und wies das Unbegründete dieser Voraussetzung noch in einem besonderen Artikel der Moskauer Naturforscherge-

*) *Geology of Russia* II. p. 501.

**) Энциклопедия, геогнозія 1846 г. 313.

***) Московскій городской листокъ 1847.

sellschaft nach *). Von der anderen Seite sprach er eine Ansicht aus, deren Beweis auch sehr schwer fallen dürfte, nämlich die, dass der Sandstein aus anstehenden Schichten heraus gewaschen sei, während Rouillier ganz unbegründet eine ununterbrochene über das Land ziehende Schicht annahm.

Im Jahre 1846 gaben Auerbach und Frears die Zeichnung und Beschreibung von dem Abdruck eines Farnwedels, den sie *Pecopteris Murchisoniana* nannten, und erwähnten dabei, dass die Angabe in der *Geology of Russia*, der Klin'sche Sandstein komme auch in den die Juraschichten bei Charaschowo überlagernden Sandmassen vor, unrichtig sei **).

Im Jahre 1847 beschrieb Rouillier unter dem Namen *Pecopteris Auerbachiana*, wie es scheint, dieselbe Pflanze, die von Göppert *Pterophyllum filicinum* genannt war und eine andere sehr fragmentarische Pflanze unter dem Namen *Cycadites Brongniarti* Rouill. ***). Die ziemlich mittelmässigen Abbildungen dazu lieferte er zwei Jahre später ****).

Seit dieser Zeit trat ein gewisser Stillstand in den Publikationen ein, obgleich Auerbach gelegentlich weiter sammelte, und sich immer mit dem Gedanken trug, eine Monographie des Klin'schen Sandsteines zu schreiben, — einer seiner Lieblingsgedanken, dessen Ausführung sein früher Tod hinderte. Ich selbst besuchte die Hauptlagerstätte des Sandsteins in der Gegend von Klin in seiner Begleitung im Jahre 1857, und wir kehrten von diesem Ausfluge noch mit guter Beute heim. Als aber Auerbach im Jahre 1866 seine letzte Expedition dahin unternahm, brachte er schon nichts mit zurück, da der Stein erschöpft war.

Endlich ist noch zu erwähnen, dass Eichwald einige der im Klin'schen Sandsteine aufgefundenen Pflanzenabdrücke im zweiten Bande seiner *Lethaea rossica* 1865 behandelt hat. Es sind: *Reussia pectinata* Göpp., *Weichselia Ludovicae* Stiehl (*Pecopteris Murchisoniana* Aurb.), *Calamites inaequalis* Eichw., *Cycadites affinis* Eichw. (*C. Brongniarti* Roem. (Rouill.)), *Cupressites obtusifolius* Eichw., *Geinitzia prisca* Eichw., *Geinitzia cretacea* Endl., *Araucarites crassifolius*, *Corda* und *Fasciculites ambiguus* Eichw.

Ueber Lagerungsverhältnisse, Beschaffenheit und Entstehung.

Der Hauptfundort des in Rede stehenden Sandsteins war die Umgegend von Klin. Er verbreitete sich in dem hügeligen Lande östlich und nordöstlich von Klin auf einem Areal von beiläufig 30 Quadratwerst, welches von dem kleinen Flusse Ssjestra eingeschlossen und von einem südlichen Zuflusse derselben, der Lutosohnja durchflossen wird und

*) Auerbach. Les grès des environs de Moscou ont-ils été soumis à l'action du feu ou non? Bull. de Moscou 1847.

**) J. Auerbach, A. H. Frears. Notices sur quelques passages de l'ouvrage etc. Bull. d. Moscou 1846. II.

***) Rouillier et Wosinsky. Etudes progressives sur la paléontologie des environs de Moscou. Bull. d. Moscou. 1847. II.

****) Bull. d. Moscou 1849. 1 t. J. f. 53. et 56.

dessen Decke aus lehmigem Sande besteht. Die sanft gerundeten Sandhügel in der Gegend der Dörfer Golikowa, Spaskoje, Klinkowa und Tretjakowa werden durch flache Einsenkungen von einander getrennt und die in ihnen verborgenen festen Gesteine traten nur da zu Tage, wo Bäche tiefere Einschnitte in den Boden gemacht, und einzelne Sandsteinblöcke blosgelegt hatten. Der Sandstein lag im Allgemeinen so wenig tief unter der Sanddecke, dass die Bauern ihn vermittelst langer eiserner Stäbe aufsuchten. Was unter diesem Sande liegt, ist nicht bekannt, es ist nicht unmöglich, dass es Schichten der unteren Kreide sind, welche in der Nähe von Dmitrow und Troizy hervortreten, möglich auch, dass es Jurassische Ablagerungen sind; ohne Bohrungen wird man sich an diesem Orte über diese Frage nicht Licht verschaffen können.

Den eingeschlossenen Pflanzenresten nach zu urtheilen, fällt die Bildungsperiode des Sandsteins von Tatarowa ungefähr mit der des Sandsteins aus der Umgegend von Klin zusammen. Auch hier ist es eine kleine Hügelreihe, aus Lehmschichten aufgebaut, oberhalb des Dorfes Tatarowa und parallel mit der Moskwa sich hinziehend, welche den Sandstein in sich barg. Das Liegende des Sandes und Lehmes, in welchen der Sandstein eingebettet gewesen war, ist bei Tatarowa oberer Jura, der dicht bei diesem Orte am Ufer der Moskwa in Form von schwarzem, sandigem Thon hervortritt.

Eine dritte Oertlichkeit, wo derselbe Stein mit denselben Pflanzenresten zu Tage tritt, ist Karrowa oder Garjainowa am linken Ufer der Oka zwischen Kaluga und Alexin. Dort liegt er ungefähr 200 Fuss über dem Niveau der Oka im Sande und ausgewaschen im Bette des Baches Asshonka; auf der Sohle dieses Baches steht Bergkalk an, so dass er also das unmittelbare Liegende des Sandes bildet, in welchem der Sandstein eingeschlossen ist.

An den Orten, wo ich den Sandstein selbst habe in Augenschein nehmen können, bildet er mehr oder weniger rundliche oder längliche im Allgemeinen nierenförmige Blöcke, die das Aussehen haben, als wenn sie aus flachen aneinanderstossenden Kugelsegmenten zusammengesetzt wären. Welcher Gestalt die Blöcke auch sein mögen, und welche Grösse sie erreichen mögen, die Oberfläche ist immer abgerundet. Wenn Vertiefungen vorhanden sind, so sind sie nicht bedeutend, und auch ausgerundet; kurz, alle Begränzungsflächen sind rundlich. Diese Blöcke liegen entweder ganz im Sande begraben und sind also allseitig von Sand umgeben, oder sie sind halb aus dem Sande herausgewaschen, oder sie sind in den Betten von Bächen und Flüssen ganz frei gelegt. Die Farbe ist grau oder weisslich grau und rührt wahrscheinlich von fein zertheilter organischer Substanz her, wie denn in dem Stein hier und da schwarze Pünktchen zu bemerken sind. Die Festigkeit ist sehr verschieden, weil sie abhängig ist von der verschiedenen Quantität der kieseligen Bindemasse; an der einen Stelle ist der Stein leicht zerreiblich und mürbe, an der anderen sehr hart und dicht und zwischen diesen Extremen finden sich alle möglichen Uebergangsstufen. Der harte Stein ist im Bruch unregelmässig schuppig, und die schuppigen Stellen zeigen eine hellere Färbung und mattern Glanz, während die nicht geschuppten Stellen mehr Fettglanz haben.

Den Sandstein von Tatarowa habe ich selbst nicht mehr in situ gesehen, sondern nur noch in aufgestapelten Bruchstücken, die jetzt auch schon verschwunden sind. Nach einer handschriftlichen Notiz Auerbachs hat er horizontale Lagen von 2 bis 4 Zoll Dicke gebildet, die durch Zwischenschichten eines weissen, seltener gelblichen Sandes von einander getrennt waren.

Der Klin'sche Sandstein selbst ist zusammengesetzt aus sehr kleinen, wasserhellen Quarzkörnern von fast gleicher Grösse, die durch wasserhelle opalartige Kieselmasse cämentirt sind. Glimmer fehlt nicht, ist aber im Ganzen selten und nur stellenweise vorhanden, und dann ist es weisser. Eisenoxyd ist im Inneren des Sandsteins nicht vorhanden, wohl aber auf der Oberfläche, wo es als ein späterer Absatz zu betrachten ist, nachdem die Cämentation des Sandsteins bereits vor sich gegangen war. Die Abwesenheit des Eisenoxyds im Inneren des Steins ist durch die reducirende Wirkung des Kohlenstoffs der anwesenden Pflanzenreste zu erklären; das dadurch gebildete lösliche kohlensaure Eisenoxydul ist später durch atmosphärische Gewässer fortgeführt worden. Der Stein wurde durch diese Abwesenheit des Eisens ein begehrter Zusatz zur Porzellanmasse.

Die Abwesenheit des Eisenoxyds unterscheidet auch den Klin'schen Sandstein von Katjelniki und anderen, welche wohl Thier- aber keine oder wenig Pflanzenreste enthalten. Der Sandstein von Katjelniki ist durch Eisenoxyd meist gelblich oder bräunlich gefärbt; er ist Meeressand, auf dem sich später keine Vegetation entwickelt hatte, und die Pflanzenreste, die sich darin vorfinden, sind als zur Zeit des Absatzes hineingeschwemmte zu betrachten; ein Vorgang, der bei flachen Meeren und Meeresufern sehr leicht stattfinden konnte, und der auch in unseren jurassischen Meeresabsätzen zahlreiche Beweisstücke liefert. Auch findet man in dem Sandsteine von Katjelniki keine Kohle, während sich in dem Klin'schen Sandsteine nicht selten zahlreiche Kohlenstückchen eingeschlossen finden, welche gewöhnlicher Holzkohle täuschend ähnlich sehen. Angezündet verglimmen sie in der Regel ohne Geruch und ohne Flamme und hinterlassen meist eine voluminöse bräunliche Asche, welche oft die ursprüngliche Struktur der Pflanzensubstanz noch erkennen lässt.

Was die Entstehung des Klin'schen Sandsteines betrifft, so liegt es auf der Hand, dass er wie alle übrigen Sandmassen in unserem Flachlande ursprünglich Meeressand ist, und er unterscheidet sich bloss dadurch von den übrigen Sandsteinen, dass seiner Cämentirung durch Kieselsäure eine Bedeckung durch Pflanzenwuchs vorherging. Man ist also berechtigt anzunehmen, dass dieser mit Pflanzenwuchs bedeckte Sand höhere Stellen einnahm als der ohne Pflanzenwuchs, und diese Annahme stimmt auch gut zu der Lage der Fundörter, denn der eisenleere Sandstein befand sich in den Hügeln bei Klin und Tatarowo auf höherem Niveau; der eisenhaltige aber von Katjelniki und Lytkarino tiefer im unteren Laufe der Moskwa. Hieraus geht schon zur Genüge hervor, dass der Sandstein nicht eine zusammenhängende Schicht innerhalb des ihn umschliessenden Sandes bilden konnte. Der Sand ist immer ein Resultat der Auswaschung, an

der einen Stelle ist er weggewaschen, an der anderen ist er liegen geblieben. An den höheren Stellen, wo er liegen blieb, konnte sich eine Vegetation ansiedeln; an den niederen Stellen, wo er durch strömende Wässer bedeckt war, konnte eine Vegetation nicht Wurzel fassen.

Die Bildung des Sandsteines innerhalb des Sandes kann nicht anders gedacht werden, als dass gelöste Kieselsäure sich zwischen den Quarzkörnchen ablagert, und dass diese auf solche Weise zu einer festen Masse verbunden werden. Dass er sich zu sphäroidalen Massen zusammengeballt hat, liegt wohl daran, dass ein allmähliges allseitiges Anlegen an einen anfänglichen Kern gedacht werden muss, was schliesslich zur Bildung einer kugeligen Masse führte. Uebrigens scheint alle wasserhaltige, amorphe Kieselsäure die Tendenz zur Bildung kugelartiger Gestalten zu besitzen, und man kann daher den Klin'schen Sandstein, wie überhaupt alle ähnliche nierenförmigen Sandsteinmassen als eine Art von Opal betrachten, der den Sand mit in seine Form hineingezwungen hat. Es wäre dies ein ähnlicher Prozess, wie bei dem Sandstein von Fontainebleau, wo der kohlen saure Kalk dieselbe Rolle spielt, wie hier die wasserhaltige Kieselsäure. Der Klin'sche Sandstein stellt hiernach kolossale, von Sandkörnern durchdrungene Opale dar.

Nach von Herrn Petrov in dem Laboratorium der Petrowskischen Ackerbau- und Forst-Akademie angestellten Versuchen enthält der Klin'sche Sandstein 0,04% hygroskopisches Wasser, das er bei einer Temperatur von 120° verlor. Durch Glühen verlor er noch weitere 0,07%.

Paläophytologische Literatur, welche dem Verfasser zu Gebote stand.

- Scheuchzer*. Herbarium diluvianum. 1723.
Schlotheim. Petrefactenkunde. 1820—22.
Sternberg. Flora der Vorwelt 1820—35.
Fischer von Waldheim. Notice sur les végétaux fossiles du gouvernement de Moscou. 1826.
Jaeger. Pflanzenversteinerungen im Bausandstein etc. 1827.
Brongniart. Histoire des végétaux fossiles. 1825—36.
Lindley and Hutton. Fossil flora of great Britain. 1831—37.
Parkinson. Organic remains. 1833.
John Phillips. Geology of Yorkshire. 1835.
Göppert. Die fossilen Farnkräuter. 1836.
Fischer von Waldheim. Oryctographie du gouvernement de Moscou. 1837.
Pusch. Polens Palaeontologie. 1837.
Hisinger. Lethaea suecica. 1837.
F. A. Roemer. Versteinerungen des Norddeutschen Oolithen-Gebirges. 1839.
Rossmässler. Beiträge zur Versteinerungskunde. 1840.
Bulletin des Naturalistes de Moscou. 1840, 44, 46, 47, 49. Articles de Fischer von Waldheim, Auerbach, Frears, Rouillier.
Göppert. Der Eisensand von Aachen. 1841.
Schimper et Mougeot. Grès bigarré. 1841.
Germar. Steinkohlen von Wettin und Löbejün. 1845.
Unger. Synopsis plantarum fossilium. 1845.
Reuss. Versteinerungen der Böhmischen Kreideformation. 1845—46.
Murchison, Verneuil, Keyserling. Geology of Russia. 1845.
Kurr. Beiträge zur fossilen Flora der Juraformation. 1845.
Berendt. Bernsteineinschlüsse. 1846.
Auerbach. Московский городской листокъ. 1847.
Duncker. Monographie der Norddeutschen Wealdenbildung. 1846.
Unger. Chloris protogaea. 1847.
Endlicher. Synopsis Coniferarum. 1847.
Göppert. Preisschrift über die Entstehung der Kohle. 1845.

- Göppert.* Gypsformation zu Dirschel.
Bronn und F. Roemer. Lethaea geognostica. 1850—56.
Ettingshausen. Beiträge zur Fauna der Vorwelt. 1851.
Göppert. Uebergangsgebirge. 1852.
Ettingshausen. Beitrag zur Flora der Wealdenperiode. 1852.
— Ueber Palaeobromelia. 1852.
— Begründung einiger neuer Arten der Lias- und Oolithflora. 1852.
Zigno. Sui terreni jurassici delle alpe venete. 1852.
Mercklin. Prospectus der palaeontologischen Pflanzenüberreste in Russland. 1852.
Ettingshausen. Steinkohlenflora von Stradonitz. 1852.
— Fossile Pflanzenreste aus dem trachytischen Sandstein von Heiligenkreuz. 1852.
Andrae. Fossile Flora Siebenbürgens und des Banats. 1853.
Ettingshausen. Tertiäre Flora von Haering. 1853.
— Fossile Flora von Tokay. 1853.
Eichwald. Lethaea rossica. 1853—68.
Miguel. De fossile Planten uit het krijt von Limburg. (Verhandelingen d. Commissie v. d. geol. Kaart von Neederland) 1853.
Geinitz. Hainichen—Ebersdorf. 1855.
Ettingshausen. Tertiäre Floren von Oesterreich. (Flora von Wien) 1855.
— Steinkohlen von Radnitz. 1855.
Mercklin. Palaeodendrologicon rossicum. 1855.
Ettingshausen. Eocäne Flora vom monte Promina. 1855.
Zigno. Pianta fossile del Oolite. 1856.
Stiehler. Beiträge zur Kenntniss des Kreidegebirges. (Palaeontographica) 1857.
Rud. Ludwig. Fossile Pflanzen der Wetterauer Tertiär-Formation. (Palaeontographica) 1857—60.
Viviani. Dalmazia. 1858.
Quenstedt. Der Jura. 1858.
Göppert. Die versteinten Wälder. 1859.
— Ueber das Vorkommen von Lias-Pflanzen im Kaukasus. 1861.
Rud. Ludwig. Fossile Pflanzen aus dem tertiären Spatheisenstein. 1861.
Zigno. Sopra un nuovo genere de felce fossile. 1861.
— Trias de Rocoaro. 1862.
— Sopra i depositi di piante fossile. 1863.
Gomes. Vegetaes fosseis. 1865.
Zigno. Osservazioni sulle felci fossili dele Oolite. 1865.
Oswald Heer. Urwelt der Schweiz. 1865.
Quenstedt. Handbuch der Petrefactenkunde. 1867.
Schenk. Die fossile Flora des Lias und Keupers Frankens. 1865—67.
Ernst Weiss. Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden. 1869.

BESCHREIBUNG DER PFLANZENRESTE UND PFLANZENABDRÜCKE.

EQUISETACEEN.

CALAMITES SUCK.

Caulis subcylindricus, sulcatus, articulatus, sulcis articularum alternantibus, saepius convergentibus.

Calamites sp.

T. XVIII, f. 10.

Was man von den vorliegenden Pflanzenresten möglicher Weise zu diesem Genus ziehen könnte, sind verkohlte geriefelte Stengel, die ganz das äussere Ansehen von Holzkohle haben. Ein vier Zoll langes Stück befindet sich in dem Sandstein von Karrowa; es ist cylindrisch, nicht hohl, hat auf der Oberfläche parallele Längsrinnen, die in gleicher Entfernung von einander stehen, ungefähr wie bei Equisetites Münsteri Sternb. *), und die durch scharfe Erhöhungen von einander getrennt werden. Auf dem Bruche zeigt diese Kohle stengliche Absonderung. Die Farbe ist matt schwarz, wie bei gewöhnlicher Holzkohle, die Textur locker. Beim Glühen ist diese Kohle grau, und zerfällt leicht in Pulver. Dieses Pulver erwies sich unter dem Mikroskop bei 180 maliger Vergrösserung als aus regelmässigen rings ausgebildeten Quarzkrystallen bestehend (Hexagonales Prisma mit beiden Pyramiden). In kleinen Splittern zeigten sich sehr deutlich parallel geschichtete Längsreihen dieser Krystalle, und jeder Krystall entsprach gleichsam einer Parenchym-Zelle. An den Kanten dieser Splitter traten die Krystalle deutlich hervor, und hier zeigte

*) Schenk. Keuper und Lias Frankens. T. III, f. 1.

sich namentlich, dass sie alle mit den Pyramiden nach oben und unten gerichtet sind, mit den prismatischen Flächen nach den Seiten. Das, was man für die Reste der Zellenwände halten muss, bedeckt in den Splintern die Krystalle als gelbliche halbdurchsichtige, körnige Substanz, während die einzelnen Krystalle davon völlig frei sind. Was sich also dem unbewaffneten Auge als Kohle darstellt, ist nichts als ein Aggregat von reihenförmig geordneten, mikroskopischen, ringsum ausgebideten, vollkommen wasserhellen, regelmässigen Quarzkrystallen, welche durch die schwarzen Reste der Zellenwände locker aneinander gekittet sind.

EQUISETITES STERNB.

Caulis cylindricus, fistulosus, longitudinaliter striatus, articulatus, vaginatus.

Equisetites sp.

Calamites inaequalis Eichw. (?) *Lethaea rossica*.

T. XVIII, f. 1. 2. 3.

Auch von dieser Gattung existiren nur fossile Reste, die nicht erlauben, die Identität mit einer bestehenden Species nachzuweisen oder eine neue aufzustellen. Das eine der Bruchstücke (T. XVIII, f. 1.) ist der Gegenabdruck von der Aussenseite des Stammes. Die Längsrinnen sind ziemlich breit (etwas über einen Millimeter), die dazwischen liegenden Erhöhungen nicht ganz ebenso breit, ein Verhältniss, wie es nur bei den älteren Calamiten vorkommt, wie z. B. bei *Calamites transitionis* Göpp. *). Indessen zeigt auch *C. arenaceus* **) in den unteren Gliedern ähnlich grosse Längsleisten zwischen den Furchen. Da indessen an einer anderen Stelle des Abdrucks die Furchen nur vertiefte Linien sind, so zweifle ich nicht, dass dieses Fossil identisch ist mit einem Stammrest, der zwischen Golikowo und Klinkowo bei Klin gefunden ist, und dessen holzige Theile in verkieseltem Zustande vollständig erhalten sind (T. XVIII, f. 3). Die Höhlung dieses Stammfragments ist mit Sandstein ausgefüllt; die Dicke der Holzmasse beträgt fünf Millimeter, und in dem Durchschnitte derselben sind schon mit blossem Auge deutlich Luftkanäle wahrzunehmen. Die Farbe des Holzes ist braun; die 1½ Millimeter breiten Längsrippen sind abgerundet gewölbt und schliessen Luftkanäle in sich; zwischen den grösseren Rippen

*) Geinitz. Hainichen. Ebersdorf t. I.

**) Schimper et Mougeot. Grès bigarré t. 28.

sind kleinere eingesetzt; die Oberfläche der Rippen ist durch Kieselgehalt rau und matt. Stückchen der Rippen sind nicht selten ausgebrochen, so dass die Oberfläche ein unregelmässiges Aussehen erhält. Der Equisetit war jedenfalls baumartig, da der kleinere Durchmesser (durch Zusammendrückung entstanden) noch 6 Centimeter misst. Der grössere Durchmesser war wegen eingedrückter Holzmasse nicht messbar. Der Streifung nach steht unser Bruchstück dem *Calamites Gümbeli* Schenk *) mit am nächsten. Es ist zu bedauern, dass kein Glied dieses grossen Gewächses aufgefunden ist, es würde dasselbe jedenfalls ein helleres Licht über die Natur unseres Equisetiten verbreiten.

Andere Reste, die ich wegen des hohlen Stengels zu den Equisetiten stelle, sind T. XVIII, f. 2. abgebildet. Es sind die unteren Enden der Calamiten, die schon Lindley und Hutton **) abgebildet und beschrieben haben. Unser Fossil stellt einen Abdruck der inneren Höhlung (T. XVIII, f. 2. b. s.) und einen der Aussenseite des Pflanzenfragments dar. Der Abdruck der Innenseite ist fast cylindrisch, am Ende abgerundet und hat 21 wenig erhabene Längsrippen, die durch wenig tiefe Furchen von einander getrennt sind. Der Abdruck der Aussenseite, der nur zu einem Theile vorhanden ist, zeigt ebenfalls wenig erhabene Längsrippen neben seichten Furchen, welche letztere sich aber nach dem Ende hin plötzlich etwas vertiefen, indem sie nach der erhöhten Basis hin convergiren. Das Endglied des Equisetiten hatte also die Form eines umgekehrten abgerundeten Kegels, der am unteren Ende in der Mitte stark eingedrückt war; in dieser Grube waren ohne Zweifel die Wurzelfasern befestigt, da man an anderen Stellen nichts von Anheftungspunkten wahrnimmt. Die Wände der Pflanze waren ungefähr $1\frac{1}{2}$ Millimeter dick, an den gewölbten Stellen des unteren Endes massen sie fast drei Millimeter.—Das Fossil stammt aus der Gegend von Klin.

Eichwald hat in seiner *Lethaea rossica* eine ausführliche Beschreibung eines *Calamites inaequalis* gegeben mit verschiedenen Figuren auf verschiedenen Tafeln. Das Fossil, nach welchem die Abbildung auf T. XXII, f. 6. gefertigt ist, soll sich in der Auerbach'schen Sammlung finden. Das einzige grössere Stück, welches ich oben beschrieben habe, hat durchaus nicht den regelmässigen Querschnitt, den Eichwald angiebt, auch ist von Markzellen (*moelle, parsemée de quelques petites lacunes*) nichts wahrzunehmen; im Gegentheil ist der, wie oben erwähnt, hohle Stamm mit Sandsteinmasse ausgefüllt, die allerdings an dem einen Ende einige mit kohligter Substanz gefüllte Vertiefungen und

*) *Schenk*. Keuper und Lias Frankens.

**) *Fossil flora* P. I pl. 78, p. 245.

Eindrücke sehen lässt, aber diese stellen durchaus keine Lücken im Mark dar, wie Hr. von Eichwald anzunehmen scheint. Was die Luftröhren angeht, so befinden sich die grösseren allerdings in dem äusseren Theile der Holzsubstanz, die kleineren nahe der Innenwand, aber sie stehen nicht so regelmässig, wie sie in Eichwalds Zeichnung geordnet sind. Es befindet sich ausser dem oben beschriebenen grossen Stammstücke noch ein verkohltes Stück von der Holzsubstanz unseres Equisetites, welches auf T. XXII, f. 5. a—d wiedergegeben ist. Der Querschnitt dieses verkohlten Stückes zeigt sehr deutlich eine Aussenreihe von grossen Luftkanälen, die nichts anderes sind, als die Hohlräume der Längsrippen des Equisetites. Sie sind stellenweise mit krystallinischer sehr reiner Quarzmasse ausgefüllt. Nach der Innenseite des Querschnittes des erwähnten Equisetitenholzes hin sind kleinere unregelmässig gestellte Löcher, die nicht Längsleisten der Innenseite entsprechen; die Innenseite ist im Gegentheil rauh von vielen warzenförmigen Erhöhungen, zwischen denen sich schwache der Länge nach streichende Vertiefungen befinden (l. c. f. 5. 6.). Wird die Kohle verbrannt, so zeigen sich unter dem Mikroskop Treppengefässe (f. 5. d.). Indem ich noch einmal auf das, was Hr. von Eichwald Rinde nennt, zurückkomme, muss ich erklären, dass ich nicht, wie er, zwei Schichten erkennen kann; ich sehe nur, wie ich schon oben bemerkt habe, der Länge nach verlaufende Hohlleisten oder Hohlrippen, die durch ausgerundete Längsfurchen von einander getrennt werden, und in diesen Längsfurchen liegen, andere meist etwas schmalere Längshohlleisten, die sich mitunter verlieren, wenn die Furche zu schmal wird. Im Durchschnitte der Holzsubstanz müssten sich demnach zwei Reihen Löcher nach dem Aussenrande hin zeigen; dass sie ebenso wenig in dem verkieselten wie in dem verkohlten Fossil zu sehen sind, liegt bloss daran, dass die äusseren Hohlleisten bei dem Kohlenstücke ganz, bei dem verkieselten nach dem Ende hin abgebrochen sind.

FILICITEN.

ODONTOPTERIS BRONGN.

Frons pinnata vel bipinnata. Pinnae pinnulaeve basi rhachi adnatae vel liberae, saepius obliquae, nervo medio nullo, vel vix notato.

Odontopteris dubia n. sp.

T. XVIII, f. 4.

Pinnulis subtriangularibus acutiusculis obliquis, margine superiore paulo concavo.

Ich muss diesen Abdruck zu *Odontopteris* stellen, weil keine Spur eines Mittelnervs vorhanden ist, und weil die allgemeine Form des Blattes zu der Form jenes Geschlechts am besten stimmt. Aehnliche Arten sind *O. Reichiana* Gutb. *) und *O. Brardi* Brongn. **). Bei *O. Reichiana* ist der obere Rand des Fiederchens geradlinig oder wenig convex, während er bei unserem Abdrucke concav ist; bei *O. Brardi* sind die Pinnulae länger und mehr nach oben gerichtet. Beide Arten gehören der Steinkohlenformation an; der einzige Abdruck unseres Farnkrauts stammt aus der Gegend von Klin. Ich habe ihn *O. dubia* genannt, weil ein Exemplar immer ungenügend Anhalt giebt, und die Abwesenheit aller Nervation eine sichere Bestimmung unmöglich macht.

SPHENOPTERIS BROGN.

Frons bi-tripinnata vel bi-tripinnatifida, pinnulis rarius subintegris basi cuneatis, lobis inferioribus majoribus dentatis vel sublobatis.

Sphenopteris Auerbachi n. sp.

T. XVIII, f. 5.

Pinnulae decompositis inaequalibus, profunde pinnatifidis vel bipinnatifidis, lobis integris, bifidis aut trifidis; laciniis oblongis, apice rotundatis, inaequalibus.

Unsere *Sphenopteris* steht der *Sphenopteris trichomanoides* Brngn. ***) aus der Kohlenformation am nächsten, und unterscheidet sich von ihr nur durch die etwas breiteren Fiederchen und die weniger regelmässigen, bald längeren, bald kürzeren Lappen derselben. Auch *Sphenopteris artemisiaefolia* Sternb. ist eine verwandte Form, namentlich wie sie Sternberg selbst in seinem grossen Werke ****) abbildet, doch sind die Lappchen der Fiedern mehr zugespitzt, als bei *Sph. trichomanoides* und bei unserer. Der Abdruck von *Sph. Auerbachi* ist bei Spaskoje in der Gegend von Klin gefunden.

REUSSIA STERNB. ET PRESL.

Frons simplex vel pinnata, soris oblongis, nervis lateralibus insertis superne liberis et dehiscentibus.

*) *Weiss. Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation t. 1, f. 3—9.*

**) *Brongniart. Végétaux fossiles p. 252. t. 75. 76.*

***) *Brongniart. Végétaux fossiles p. 182. t. 48. f. 3.*

****) *St. Fl. IV 15. t. 54. f. 1.*

Reussia pectinata Göpp.

T. XVIII, f. 6. a. b.

Scolopendrites pectinatus Aurb. Bull. d. Moscou 1844 t. 4. f. 1. 2.

Reussia pectinata Göpp. MVK. Geology of Russia p. 502. t. g. f. 6. b. Eichwald. Lethaea rossica, t. II p. 19.

Fronde lineari simplici integra, soris oblongis, nervis angulo recto e costa media crassa exeuntibus, insertis pinnatis dispositis.

Es sind von dieser Pflanze mehrere Abdrücke vorhanden, doch sind in der Folge nicht bessere Exemplare gefunden worden, als die schon im Jahre 1844 von Auerbach abgebildeten. Die Fiedern sind ganz regelmässig linealisch und ganzrandig; der Mittelnerv hat einen tiefen abgerundeten Eindruck hinterlassen. Die länglichen, dicken Fruchthaufen sind fast gegenüberstehend, gegen den Mittelnerv hin zu einer Art Wulst verdickt. Die Spitze dieses Wulstes ist bei mehreren Fruchthaufen von einer kreisrunden Oeffnung durchbrochen, was auf ein Aufgesprungensein derselben deutet. Die Sori sind durch Vertiefungen von einander getrennt, welche rechtwinklig oder fast rechtwinklig auf dem Mittelnerv stehen.

Da die Nerven nicht sichtbar sind, so ist eine erschöpfende Diagnose unmöglich, und es muss daher die Gattung noch als eine fragliche betrachtet werden, bis Näheres von der Pflanze bekannt ist. Laccopteris Schenk scheint verwandt zu sein, und L. Münsteri Schk. *) unterscheidet sich von Reussia pectinata nur durch schmälere Blätter; auch L. elegans **) steht nahe.

Die Abdrücke von R. pectinata stammen aus der Umgegend von Klin, vom Dorfe Tretjakowa und von der Jalzow'schen Mühle.

ASPLENITES GOEPPERT.

Frons pinnata, bi-vel tripinnata, pinnis aequalibus, vel in aequalibus obliquis subrhombis. Nervi secundarii oblique adscendentes, simplices dichotomive. Sori lineares vel ovato-lineares, nervis secundariis impositis.

Asplenites desertorum n. sp.

T. XVIII, f. 7. a. b.

Pinnulis patentibus alternis lato-linearibus obtusis integerrimis basi unitis apice sursum arcuatis et paulo angustatis, nervis secundariis dichotomis.

*) Schenk. Keuper und Lias Frankens t. 24. f. 6.

**) L. s. t. 22. f. g. 10.

Unser Asplenites steht dem Aspl. nodosus Göpp. der Steinkohlenformation *) sehr nahe, doch unterscheiden ihn davon die mehr nach oben gekrümmten Fiedern, welche sich überdies nach der Spitze zu verschmälern, auch ist der Wedelstiel nicht am Grunde der Fiedern knotig, wie bei A. nodosus. — Verwandt mit unserem Asplenites ist auch Pecopteris dilatata Eichw. **) aus den jurassischen Sedimenten Persiens, doch stehen bei diesem die Fiedern dichter, und die Nerven gabeln sich mehrfach.

Asplenium desertorum stammt aus der Gegend von Klin.

Asplenites Klinensis n. sp.

T. XX.

- Pecopteris, Aerb. Bull. de Moscou 1844. t. IV. f. 4. pl. V. f. 7. 10. 11.
Pterophyllum Murchisonianum Göpp. Geology of Russia II p. 501. t. G. f. 3. 5. 6.
Pterophyllum filicinam Göpp. Geology of Russia II t. G. f. 4.
Pecopteris Murchisoniana Aerb. Bull. de Moscou 1846. p. 495. t. IX.
Pecopteris Auerbachiana Rouill. (?) Bull. de Moscou 1847. II p. 444. 1849. I. p. 16. F. I. f. 55.
Weichselia Ludovicae Stiehl. Eichwald. Lethaea rossica. 2. vol. p, 21. t. 1. f. 2.

Asplenites fronde bipinnata, pinnis suboppositis confertis, pinnulis oblongo ovatis, apice rotundatis, integris, approximatis, subalternis; stipite sulcato; rachibus teretibus, superne sulcatis; nervis secundariis simplicibus, e nervo medio angulo acuto egredientibus; soris linearibus nervis secundariis simplicibus insertis.

Dieses Farnkraut hat sich sowohl in dem Sandstein von Klin wie in dem von Karrowa gefunden, und ist in zwei grösseren, wie in vielen kleineren Abdrücken vorhanden. Das eine der grösseren Exemplare, dessen Abbildung Auerbach in dem Bulletin de Moscou 1846 gegeben hat, befindet sich in dem Mineralien-Cabinet der Petrowskischen Ackerbau-Akademie; das andere, welches auf Tafel XX wiedergegeben ist, befindet sich in meiner Privatsammlung. Nach den verschiedenen Abdrücken zu urtheilen, mag die Form des Wedels die eines gleichseitigen Dreiecks gewesen sein. Der Hauptstiel hat bei den grossen Individuen einen Durchmesser von 7 Millimeter und war unten rund und glatt, oben mit einer ziemlich tiefen Furche versehen. Die Fiedern bilden

*) Göppert. Die fossilen Farnkräuter p. 180. t. 19, f. 2—3.

**) Eichwald. Lethaea rossica t. II, p. 18. pl. II, f. 1—2.

mit dem Hauptstiel einen Winkel von 75 bis 80 Grad, nach der Spitze hin (T. XX. f. 2.) verkleinert sich dieser Winkel bis auf 60 Grad. Die Fiedern der grösseren abgebildeten Wedel mögen eine Länge von 10 bis 12 Decimeter gehabt haben; eine abgesonderte hat eine Länge von $16\frac{1}{2}$ Decimeter. Der Durchmesser der grösseren Fiederstiele beträgt einen Millimeter. Die Fiederstiele sind mit einer scharfen Furche versehen, die sich in den Abdrücken als schmale scharfe Leiste zu erkennen giebt; dicht neben dieser Furche war die Ansatzstelle der Pinnulae. Die Fiederblättchen stehen längs des Stiels dicht gedrängt neben einander, und die beiden Blattreihen neigen sich zu einem stumpfen Winkel zusammen, ja nicht selten wird dieser stumpfe Winkel zu einem rechten; dasselbe Verhältniss findet zuweilen auch bei dem ganzen Wedel statt, wo die Fiedern sich ebenfalls stark zusammenneigen, wie in Figur 5 gezeigt ist. Die Fiederblättchen von *A. Klinensis* sind oval oder länglich oval, die Spitze vollkommen abgerundet, die scharf abgeschnittene Basis der ganzen Breite nach dem Fiederstiel aufgesetzt; die Blattfläche ist etwas gewölbt. Die Fiederblättchen stehen mit ihrem starken Mittelnerv, der deutlich bis zur Spitze reicht, rechtwinklig auf der Rhachis, und nur gegen die Spitze der Fieder hin neigen sie sich etwas nach vorn. Die Pinnulae sind gegenüberstehend und alternirend, das letztere scheint die Regel zu sein, denn da, wo im Gestein der Mittelnerv des Fiederchens ein rundliches Loch erzeugt hat, ist sehr deutlich zu sehen, dass nur die untersten Mittelnerven sich gegenüberstanden oder subopposit waren, während alle anderen Löcher sich nur schräg gegenüberstehen oder alterniren. In den best erhaltenen Abdrücken sind die schräg zum Mittelnerven stehenden einfachen Seitennerven sehr deutlich wahrzunehmen, sie machen mit dem Mittelnerv einen Winkel von beiläufig 60 Grad und ziehen sich bis zum Rande des Blattes. Die Seitennerven sind einfach, wenigstens ist eine weitere Verzweigung nirgend bemerkbar, im Gegentheil sprechen breite, die Seitennerven bedeckende, unverzweigte, bis zum Rande gehende Erhöhungen, die ich für Fruchthaufen ansehe, gegen die Verzweigung der Nerven. Hierdurch (*sori lineares nervis secundariis impositi*) wird der Charakter der Gattung auf das Bestimmteste festgestellt.—Im Ganzen machen die Abdrücke von *Asplenites Klinensis* den Eindruck, als wären sie von einer krautartigen Pflanze mit dichtem Zellgewebe und starren, trockenen Blättern hervorgebracht.

Nahe Verwandte dieser Form sind *Asplenites nodosus* Göpp. *) und *Pe-*

*) Göppert. Die fossilen Farnkräuter p. 280. t. 29. f. 1--3.

copteris arborescens Brugn., *) beide der Steinkohlenformation angehörig und nach Göppert in ihrem allgemeinen Habitus sehr ähnlich. Von *A. nodosus* unterscheidet sich unsere Art durch die kürzeren Fiederblättchen, die längeren Fiedern und den nicht knotigen Hauptstiel. Bei *Pecopteris arborescens* verschimmen die Pinnulae der letzten Fiedern mehr in einander, als es bei unserem *Asplenites* der Fall ist; dadurch erhält die Spitze des Wedels ein anderes Aussehen, während die unteren Fiedern denen unserer Art täuschend ähnlich sehen.—Als eine verwandte Form aus den neueren Formationen ist *Cyatheites decurrens* Andrae **) anzusehen; bei dieser Pflanze fliessen die Fiederblättchen an der Basis zusammen, während bei unserem *Asplenites* die Theilung bis an den Fiederstiel zu verfolgen ist.

Wie aus den am Eingange angeführten Synonymen zu ersehen ist, schwebten die ersten Autoren, welche sich mit dem beschriebenen Fossil beschäftigten, in grosser Ungewissheit bezüglich der näheren Bestimmung. Es darf das nicht Wunder nehmen, da theils das gesammelte Material sehr unvollständig war, theils unvollkommene Zeichnungen als Grundlage für die Bestimmungen dienen mussten. So konnte es geschehen, dass Göppert nach mangelhaften ihm übersandten Zeichnungen zwei Arten von *Pterophyllum* aufstellte, welche Auerbach in seiner ersten Notiz über diesen Gegenstand als Fiedern der Gattung *Pecopteris* bezeichnete. In der That aber sind es nach den Originalen nur Fiederstücke eines zu der Familie der *Pecopteriden* gehörigen Farnkrauts unseres *Asplenites* und nicht eine *Cycadee*.—Auerbach beschrieb im Jahre 1846 an dem oben bezeichneten Orte die in Rede stehende Pflanze eingehender unter dem Namen *Pecopteris Murchisoniana*. In demselben Jahre erschien Dunker's Monographie der Norddeutschen Wealdenbildung, welche ebenfalls eine *P. Murchisoni* brachte. Auerbach theilte mir später wiederholt mündlich mit, dass Dunker ihn brieflich versichert habe, die beiden unter gleichem Namen von den beiden Autoren beschriebenen Farnkräuter seien identisch (eine einfache Vergleichung der Abbildungen lässt das schon zweifelhaft erscheinen), was er als wunderbaren Zufall betrachtete, da Keiner von Beiden um des Anderen Arbeit gewusst habe. Darauf hin habe ich in meiner kleinen Arbeit, «Ueber die Kreideablagerungen im Gouvernement Moskau» auf die nahe Verwandtschaft der *Pecopteris Murchisoni* Drk. und *P. Murchisoniana* Auerb. hingewiesen, was Hrn. v. Eichwald Veranlassung gab, zu der Behauptung, dass ich es vorzugsweise gewesen, der sich bemüht hätte, die Identität der beiden *Pecop-*

*) *Brongniart. Végétaux fossiles* p. 310. t. 102.

**) *Andrae. Fossile Flora Siebenbürgens und des Banats* p. 33. t. 7. f. 4.

teris und somit die der deutschen Wealdenbildung und des Klinschen Sandsteins zu beweisen. Ich muss dazu bemerken, dass ich mich damals gar nicht auf eine Kritik der beiden Pflanzen eingelassen, sondern die angezogene Stelle nur auf Wunsch des verstorbenen Auerbach hinzugefügt habe. Ich will aber auch nicht verschweigen, dass Auerbach das wichtige Dokument, den Brief des Prof. Dunker nie hat auffinden können. Auf eine dieserhalb an Prof. Dunker im Februar d. J. gerichtete briefliche Anfrage, antwortete mir derselbe, dass Auerbachs Berufung auf ihn wegen der Identität der beiden Species auf einem Irrthum beruhen müsse. Der Name *Pecopteris Murchisoniana* ist daher aufzugeben, da einestheils die von Auerbach behauptete Identität mit *P. Murchisoni* nicht existirt, anderentheils die den Seitennerven angehefteten linearen sori es angemessener erscheinen lassen, die Art der Gattung *Asplenites* Göppert zuzuordnen. Die *Pecopteris Auerbachiana*, welche Rouillier 1847 beschrieben, ist entweder nur als Variätät von unserem *Asplenites*, oder als eine *Lonchopteris*, von der später die Rede sein wird, zu betrachten. Die Pinnulae sind etwas mehr nach vorn gerichtet, und stehen nicht mit dem Mediannerv rechtwinklig auf der Rhachis.

Hr. v. Eichwald hat unseren *Asplenites* unter dem Namen *Weichselia Ludovicae* in seine *Lethaea rossica* aufgenommen, d. h. beschrieben und abgebildet. Die Abbildung ist nach demselben Gesteinsstück gefertigt, welches ich für meine Zeichnung benutzt habe, und das ich vor Jahren Hrn v. Eichwald auf seine Bitte nach Petersburg geschickt hatte. Während meine Abbildung auf der rechten Seite des Strunks keine Fiedern zeigt, hat Hrn. von Eichwalds Zeichnung davon eine ganze Reihe sehr regelmässiger; nichtsdestoweniger bleiben diese restaurirten Fiedern im Texte der *Lethaea* unerwähnt.—Herr Stiehler scheint bei Aufstellung seiner neuen Gattung *Weichselia* nur die Gattung *Anomopteris* berücksichtigt zu haben, denn sein Vergleich erstreckt sich nicht auf die von mir erwähnten Pflanzen, die doch nach der Aehnlichkeit der Formen seine Aufmerksamkeit hätten auf sich ziehen sollen. Ausserdem geben die Zeichnungen des Hrn. Stiehler kein ganz deutliches Bild von der Pflanze *); es muss daher vorausgesetzt werden, dass die Abdrücke wenig deutlich sind, ein Umstand, der das Unterbringen bei einer bekannten Gattung um so mehr hätte erleichtern und empfehlen müssen. Weiter widerspricht der neue Name so sehr den von Linné für Namengebung aufgestellten Grundsätzen, dass die Feder sich fast sträubt, ihn niederzuschreiben, trotzdem dass Freundschaft und Liebe

*) *Palaeontographica*. Bd. V. p. 73. t. 12. 13.

sich bei seiner Erfindung die Hand gereicht zu haben scheinen. In der Diagnose der Gattung *Weichselia* stimmt übrigens weder das «*Pinnae terminales remotae*,» noch das «*fructiferae medio canaliculatae, ambitu contractae*» *) zu der Charakteristik unseres *Asplenites*. Soll Letzteres heissen, dass die Fructification marginal ist, so müsste *Weichselia* zu den Pteriden gestellt werden. Alles das ist Grund genug, das Beispiel des Hrn. v. Eichwald in der Annahme des Namens *Weichselia Ludovicae* nicht nachzuahmen.

ALETHOPTERIS STERNB.

Frons bi-tripinnatifida vel bi-tripinnata, nervi secundarii e primario stricto angulo recto vel subrecto exeuntes simplices vel dichotomi, margine pinnularum saepe revoluta.

Alethopteris Reichiana Brngn. sp.

Tab. XVIII, f. 8 a. b.

Pecopteris Reichiana Brngn. *Végétaux fossiles*. p. 302, t. 116. 8. 7.

Pinnulis obliquis lineari-lanceolatis acuminatis, basi vix connatis margine reflexo, nervo medio canaliculato, nervis secundariis furcatis (?).

Ich trage kein Bedenken, unseren Abdruck mit *Pecopteris Reichiana* Brngn. zu identificiren, da alle Merkmale auf das Genaueste übereinstimmen bis auf die Bifurcation der Seitennerven, die in unserem Sandstein nicht hervortritt. Der allgemeine Habitus stimmt vollkommen, die Fiederchen erheben sich unter gleichem Winkel aus dem Fiederstiel; die Fiederhälften sind vom umgebogenen Rande convex und die Fiedern sind zugespitzt, sogar die Länge der Fiedern ist dieselbe in der Zeichnung Brongniart's. Die Fiederabdrücke sind bei unserem Exemplare braun gefärbt, was vielleicht auf dickes, lederartiges Laub deutet. Verwandt mit *Al. Reichiana* ist *Al. lonchitidis* Sternb. **), worauf schon Brongniart aufmerksam macht, doch stehen bei dieser die Fiedern weiter auseinander und die Seitennerven bilden nicht einen so spitzen Winkel mit dem Hauptnerv, wie bei *Al. Reichiana*. *Alethopteris Sternbergi* Göpp. ***), und *Pecopteris Mantelli* Brngn. ****), aus der Steinkohlenformation

*) *Palaeontographica*. Bd. V. p. 75.

***) *Végétaux fossiles* t. 84.

****) Ettingshausen, *Steinkohlenflora von Radnitz* t. 18. f. 4.

*****) Brongniart. *Végétaux fossiles*, t. 83. f. 3. 4.

sind ebenfalls nahe stehende Arten, doch bilden bei der erstgenannten Species die Seitennerven der Fiederchen einen rechten Winkel mit dem Mediannerven, bei letzteren stehen sogar die Fiedern rechtwinklig zur Spindel.

Brongniart's Exemplar der *Alethopteris Reichiana* stammt aus dem unteren Kreidesandstein oder der glaukonitischen Kreide von Niederschöna bei Freiberg in Sachsen, unser Abdruck aus der Gegend von Klin. Es existirt davon nur ein Stück in meiner Sammlung.

Alethopteris metrica n. sp.

T. XVIII, f. 9.

Alethopteris fronde pinnata, pinnulis oppositis linearibus approximatis sessilibus integris rectis. Sori majores minoresque alternatim positi.

Das einzige Exemplar, welches von diesem Abdruck im Klin'schen Sandsteine aufgefunden ist, trägt rundliche Fruchthäufchen oder vielmehr die Eindrücke der ausgefallenen Sori. Auf dem Stein selbst zeigen sich längs des Randes der Fiederchen abwechselnd kleinere und grössere Erhöhungen, die kleineren dem Rande näher, die grösseren etwas entfernter, die kleineren rundlich, die grösseren fast halbmondförmig. Diese Erhöhungen stehen paarig, so zwar, dass die innere Spitze des halbmondförmigen sich der kleineren zuneigt. Macht man einen Abklatsch aus Weissbrodkrume, so erscheinen die umgeschlagenen Ränder der Pinnulae (Vertiefungen im Stein entsprechend) sehr deutlich, nehen ihnen die den Erhöhungen im Stein entsprechenden scharf ausgeprägten Vertiefungen der ausgefallenen Sori. So scharf die umgeschlagenen Ränder und die Sorengruben ausgeprägt sind, so wenig lässt sich etwas von den Nerven entdecken; weder vom Mittelnerv, noch von Seitennerven ist etwas wahrzunehmen, und nur die Spindel der Fieder zeigt sich als der Abdruck eines starken glatten runden Stiels. Die Pinnulae sitzen mit ihrer ganzen Basis auf diesem Stiel, sind linealisch, schmal, gerade mit geraden Rändern, und verschmälern sich nach der Spitze zu nur wenig.

Die nächste Verwandte unserer *Alethopteris* ist *A. elegans* Göpp. aus dem deutschen Wealden. Sie unterscheidet sich namentlich dadurch von unserer, dass die Fiederchen sichelförmig aufwärts gebogen sind, und dass der Rand in der Vergrösserung **) wellig erscheint, was bei unserer durchaus nicht

*) Dunker. Monographie der Norddeutschen Wealdenbildung, p. 8. t. 7. f. 7.

**) l. c. f. 7. a.

der Fall ist; im Gegentheil verläuft er ganz geradlinig. Der wellige Rand spricht sogar gegen den Charakter der Gattung Alethopteris, da Blätter mit undulirendem Rande nicht leicht den Rand umschlagen. Ich habe unsere Alethopteris metrica genannt, weil bei ihr die grossen und kleinen Sori so mit einander abwechseln, wie in der Dichtkunst die langen und kurzen Silben der Trochäen und Jamben. Unser Alethopteris metrica stammt aus Tatarowa.

PECOPTERIS BRONGNIART.

Frons simplex vel bi-tripinnatifida vel bi-tripinnata. Frondis pinnatae pinnae plerumque dilatatae, connatae vel discretae, nervis e nervo medio angulo acuto egredientibus dichotomis. Sori rotundi, biseriales.

Pecopteris Whitbiensis Brngn.

Histoire des végétaux 321. t. 109. f. 2—4.

Lindley and Hutton. Fossil flora II, p. 144. t. 134. t. II. f. 2. a. b.

Pecopteris Whitbiensis Lindleyana Sternberg. Flora der Vorwelt. f. 150.

Pecopteris hastata Willamson. Phillips, Yorkthire. t. 8. f. à7.

Pecopteris tenuis Schouw. Brngn. Hist. d. végét. p. 322. t. 110. f. 3. 4.

Alethopteris whitbiensis Göpp. Farnk. p. 304.

Pinnulis contiguis alternantibus aequalibus, obtusiusculis, subarcuatis, ovato-cuneatis, nervulis bis furcatis, vel dichotomis, ramulis patentibus.

Es existiren nur zwei kleine Abdrücke von diesem Farnkraut, an dem einen ist keine Nervation zu erkennen, an dem anderen ist sie sehr deutlich. Die Form der Fiederchen stimmt vorzugsweise zu der Abbildung, welche Brongniart von Pec. tenuis Schouw. gegeben hat; die Fundorte dieser Pflanze sind die jurassischen Lignite der Insel Bornholm. P. Whitbiensis Brngn. stimmt ebenfalls gut in der Histoire des végétaux, doch sind bei Lindley und Hutton die Pinnulae viel schärfer zugespitzt, als dies bei unseren Exemplaren und in den Abbildungen Brongniarts der Fall ist. Es weist das auf die Veränderlichkeit der Species. Zu bemerken ist noch, dass in dem einen unserer Exemplare die Seitennerven der Fiedern stark hervortreten und nur einmal gegabelt sind. Ich habe diese Pflanze nicht nach Göppert's Beispiel zur Gattung Alethopteris gestellt, da ich an meinen Exemplaren nicht den Unterscheidungscharakter des umgebogenen Randes wahrnehmen kann. Eichwald citirt P.

Whitbiensis aus dem Jura von Daghestan im Kaukasus *). Nach Brongniart und Lindley und Hutton ist die Species zuerst im Thoneisenstein von Scarborough entdeckt. Phillips citirt seine Synonyme *P. hastata* aus dem höher liegenden oberen Sandstein von Gristhorpe und Scalby.

Pecopteris Althausi Dkr.

Norddeutscher Wealden, p. 5. t. II, f. 2.

T. XIX, f. 3. a—e.

Fronde pinnata pinnulis patentibus suboppositis adnatis sublinearibus obtusis basi subconnatis. Sori biseriales, rotundi, totam paginam inferiorem occupantes.

Nach dem allgemeinen Habitus könnte man unsere Abdrücke, denn *P. Althausi* ist in mehreren Exemplaren vorhanden, auch für eine Species der Gattung *Alethopteris* halten, aber da man der Ansicht ist, dass sich hinter dem zurückgeschlagenen Rande der *Alethopteris*-Arten Fruchthäufchen verbergen, so ist die in Rede stehende Art unbedingt der Gattung *Pecopteris* zu erhalten, denn drei unserer Abdrücke zeigen rundliche Sori, welche die Rückseite beider Hälften der Fiederchen bedecken. Die Pinnulae stehen fast senkrecht auf der Rhachis, sind ein wenig nach oben gekrümmt, und mit ihrer ganzen Basis der Spindel aufgewachsen, ja sie gehen mit ihrer Basis sogar ineinander über. In der Regel werden sie durch Zwischenräume von der Breite einer Fiederhälfte von einander getrennt, und sind an der Spitze etwas zugerundet. Ihre gegenseitige Stellung ist nicht regelmässig, denn bald stehen sie einander gegenüber, bald wechseln sie mit einander ab.

In Bezug auf Verwandtschaft ist *Pecopteris affinis* Sternb. (*P. aquilina* Brngn.)**) aus dem Steinkohlegebirge von Saarbrück zu erwähnen, doch sind die Fiedern bei dieser Art breiter, mehr lanzettförmig und weniger nach oben gebogen.

P. Althausi ist in der Gegend von Klin gesammelt.

Pecopteris nigrescens n. sp.

T. XIX, f. 4.

Pecopteris fronde bipinnata, pinnulis oppositis oblongo-ovatis versus apicem attenuatis, paulo arcuatis usque ad rachim distinctis obtusis.

*) *Lethaea rossica*. II, p. 16.

**) Brongniart. *Végétaux fossiles*, p. 234. t. 90.

Ich würde diese Art entschieden mit *P. obtusifolia* Ldl. vereinigt haben, wenn die Fiederchen nicht bei unserer Form völlig getrennt wären, während sie bei *P. obtusifolia* eine frons pinnatifida darstellen, wo die Lappen zwar gänzlich die Form unserer pinnulae haben, aber untereinander in ziemlicher Höhe zusammenhängen. Ueberdies sind die Fiederlappen bei *P. obtusifolia* *) alternirend, während sie sich bei *P. nigrescens* gegenüber stehen, was übrigens keinen Grund zur Trennung der Species geben würde, da in dieser Beziehung die Farnkräuter vielfach variiren. Williamson **) erwähnt des starken Mittelnerfs bei *P. obtusifolia*, der auch bei *P. nigrescens* stark ausgeprägt ist, die Spindel ist auch sehr dick, was ebenfalls mit den Zeichnungen bei Lindley und Hutton übereinstimmt. Andere sehr nahe stehende Arten sind *P. Whitbiensis* und *P. tenuis*, desgleichen *P. acutifolia* und *P. lobifolia* ***), die mit unserer *P. nigrescens* noch mehr durch den Umstand zusammengeführt werden, dass sie alle einer und derselben Entstehungsepoche anzugehören scheinen. Es ist sogar nicht unmöglich, dass alle diese Reste einer und derselben veränderlichen Art angehören, da ja von allen nur Bruchstücke der Wedel und Fiedern vorhanden sind. Noch muss ich einer verwandten Art aus dem Lias erwähnen, es ist *Filicites cycadea* Brongnt oder *Pecopteris Agardhiana* ****) Hisinger, die grössere Fiederlappen hat, aber noch zu wenig gekannt ist, um eine eingehende Vergleichung zu erlauben. Die allgemeine Form ist jedenfalls sehr ähnlich der oben erwähnten Artengruppe.

P. nigrescens, die ihren Namen nach der Farbe der Abdrücke erhalten hat, ist in der Gegend von Klin gesammelt.

Pecopteris decipiens n. sp.

T. XIX, f. 5.

Fronde pinnata, pinnis linearibus, patentibus, oppositis, distantibus, sessilibus, integris. Sori biseriales rotundi, propinquiores margini.

Dieses Farnkraut macht auf den ersten Blick ganz den Eindruck eines Cycadeenblattes, und ehe ich die schwachen Eindrücke der Fruchthäufchen bemerkt hatte, hielt ich es auch dafür. Bei näherer Betrachtung treten indessen die runden dem Rande etwas näher stehenden Eindrücke der Sori deutlich

*) Lindley and Hutton. Fossil flora, III, p. 45. t. 158.

**) l. c. XXX l. c. III l. 170 p. 79.

***) Végétaux fossiles, t. 129. f. 2. 3. p. 287.

****) Lethaea suecica, t. 31. f. 6. p. 107.

genug hervor, und wir haben deshalb uns unter den Filiciten umzusehen, ob Aehnliches bereits vorhanden ist. In der That ist es nur ein Farnkraut, nämlich *Pecopteris elongata* Sternberg *), welches nähere Verwandtschaft zeigt; es ist das eine Steinkohlenpflanz, die sich nur durch abwechselnde und etwas breitere pinnac von unserer *P. decipiens* unterscheidet. Ich darf hier nicht die Bemerkung unterdrücken, dass in Betreff der erwähnten *Pecopteris elongata* in der Literatur einige Verwirrung herrscht: sie ist nämlich in dem 7. und 8. Hefte der Flora der Vorwelt von Sternberg nur in der Erklärung zur Tafel 36 erwähnt, und nicht im Text. Im Text ist sie p. 155 *Pec. longifolia* Presl. (*Alethopteris longifolia* Göpp.) genannt. Aber drei Seiten weiter p. 158 ist noch einmal eine *Pec. longifolia* Brngn. (*Diplazites longifolius* Göpp.) aufgeführt, die keine Beziehung zu und auch keine Formähnlichkeit mit der erstgenannten Art hat. Göppert beschreibt *P. elongata* Sternb. in seinen fossilen Farnkräutern als *Alethopteris longifolia*, ohne indessen eine Abbildung zu geben, verweist aber auf die t. 36 von Sternbergs Werk, wo nicht Brongniart's *longifolia* abgebildet ist. Brongniart's *longifolia* so wenig wie Göppert's *Aspidites elongatus* (l. c. p. 370. t. 24.) dürfen mit der erwähnten *Pec. elongata* Sternb. verwechselt werden, es sind das ganz andere Pflanzen. Es ist demzufolge auch die Synonymik in Bronn's Nomenclator zu berichtigen, denn dort ist *P. elongata* mit *Steffensia elongata* und *Diplazites elongatus* Göpp. identificirt. — Wie erwähnt ist die *P. elongata* die nächste Verwandte von *P. decipiens*; diese sieht allerdings dem äusseren Habitus nach dem *Pterophyllum Jaegeri* Brngn. **) und der *Andriana baruthina* F. Braun ***) noch viel ähnlicher, nur stehen die Fiedern bei der letztgenannten Art etwas dichter.

P. decipiens stammt aus der Gegend von Klin.

Pecopteris pachycarpa n. sp.

T. XIX, f. 6. a. b.

Fronde bipinnata, pinnulis linearibus remotiusculis, alternantibus aut oppositis, sessilibus, patentibus, brevibus, obtusiusculis; soris biserialibus, crassis, congestis, totam paginam inferiorem pinnulae occupantes.

*) Sternberg. Verst. t. 36. f. 1. p. 155. (*P. longifolia*!)

**) Jaeger. Buntsandstein t. 7. f. 2.

***) Andrae. Fossile Flora Siebenbürgens t. 7.

Ernst Weiss hat unlängst *) in Bezug auf die Klassifikation der fossilen Farne das Verfahren eingeschlagen, die fertilen Fiedertheile von den sterilen zu trennen, und für die fertilen neue Genera nach der Beschaffenheit der Sori aufzustellen. Es wird dadurch auseinander gerissen, was nahe zusammengehört, und es werden neue Genera geschaffen, die jedenfalls auf schwächerer Grundlage ruhen, als sie die allgemeine Form der Fiedern giebt, endlich liefert die Beschaffenheit, Form und Insertion der Sori bei der vorwaltenden schlechten Erhaltung der fossilen Filiciten weit weniger Mittel zur Charakterisirung der Species, als die äussere Form der Blatttheile sie zu liefern im Stande ist. Ich habe mich daher bei der vorliegenden Art, bei welcher die Nerven auch ganz durch die Fruchthäufchen verdeckt werden, an das alte Verfahren gehalten, und die allgemeine Form, die sich der der Pecopteriden nähert, zur Grundlage der generischen Bestimmung genommen, den Namen der Art der Beschaffenheit der Sori entlehnt.

P. pachycarpa unterscheidet sich von *P. Althausi*, der sie am nächsten zu stehen scheint, durch etwas breitere, meist kürzere, gerade, rechtwinklig auf der Rhachis stehende Fiederchen, und durch die dicken Fruchthäufchen, welche, dicht gedrängt die ganze Unterfläche der pinnula bedecken. Diese Sori sind roth gefärbt, und ihre Oberfläche ist wie mit kleinen Wärzchen bedeckt; doch sind diese Wärzchen wahrscheinlich nur kleine hervorstehende Quarzkörner des Sandsteins, auf welchem sich der Abdruck befindet. Die Furche, welche die Sorenreihen trennt, ist ziemlich tief, ebenso die durch den Fiederstiel hervorgebrachte Furche.—Andere nahe stehende Formen sind *Aspidites Jaegeri* Göpp. **) aus dem Waldenburger Kohlenschiefer, hier sind die Fiederchen schräger eingesetzt und haben jederseits nur 4—5 Sori, während *P. pachycarpa* 9—12 zeigt. *Aspidites decussatus* Göpp. ***) aus dem Waldenburger Schiefer gleicht unserer *Pecopteris* in den rechtwinklig aufgesetzten Fiederchen, diese stehen aber bei *A. decussatus* gedrängter, als bei unserer Art, auch sind die Sori viel kleiner.—*Cyathocarpus eucarpus* Weiss ****) bietet ebenfalls viel Aehnliches, doch sind die Fiedern stumpfer.

P. pachycarpa stammt aus der Gegend von Klin.

*) Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden. 1869.

**) Fossile Farnkräuter, p. 365. t. 22. f. 6.

***) L. c. p. 369. t. 24.

****) Weiss. Fossile Flora des jüngsten Steinkohlengebirges, t. IX. X. f. 2. a.

Pecopteris explanata n. sp.

T. XIX, f 7. a. b.

Pecopteris fronde bipinnata, pinnulis linearibus acuminatis apice sursum arcuatis, integris, sessilibus, ad basin distinctis, plus minusve alternantibus. Soris biserialibus, rotundis, totam paginam inferiorem occupantibus.

Ebenfalls ein fruchttragendes Farnkraut, wie das vorhergehende, doch der allgemeinen Form nach der Alethopteris (*Pecopteris*) Mantelli Brongn. *) und der Alethopteris Reichiana **) verwandt. Von der erstgenannten Pflanze unterscheidet sich unser Abdruck durch nicht herablaufende Blätter. Bei *P. explanata* sind sie deutlich getrennt, obgleich sie sich an der Basis verbreitern und einander fast berühren; die Form und Stellung der Blätter ist fast dieselbe, doch sind die Fiedern mehr nach oben gerichtet. *P. Mantelli* ist eine Steinkohlenpflanze. *Aleth. Reichiana* bietet auch einige Aehnlichkeit im Habitus, doch bilden auch bei ihr die Pinnulae einen spitzeren Winkel mit der Rhachis als bei unserer; auch sind die Fiederchen unserer *P. explanata* mehr zugespitzt und mehr gekrümmt.

P. explanata ist in der Gegend von Klin gefunden.

POLYPODITES GOEPP.

Die fossilen Farnkräuter, p. 175.

Polypodites Mantelli Göpp. Die fossilen Farnk. p. 341. t. II. f. 8.

Lonchopteris Mantelli Brngn. Lindl. and Hutton, fossil flora III. 171 p. 59. 60. (non Brngn.)

Lonchopteris Huttoni Presl. Sternb. Flora VII. VIII. 166.

Pecopteris reticulata Mantell. Geolog. transactions, 2. ser. v. I. p. 421. t. 6. f. 5. t. 17. f. 3.

Polypodites fronde simplici stipitata lineari basi et apice attenuata pinnatifida, laciniis obliquis approximativis ovato—oblongis acutiusculis integris subalternis, nervo medio crasso excurrente, nervis secundariis obsolete.

Das einzige vorhandene Exemplar, das ich mit einem Fragezeichen der genannten Species zuordne, ist leider nicht gut erhalten, da die Pflanze in einem krystallinischen Sandstein abgeprägt worden ist. Nichts destoweniger stimmen der Habitus der Fieder, die Länge, die allmähliche Zuspitzung dersel-

*) Histoire des végétaux t. 83. f. 4.

**) L. c. t. 116. f. 7.

ben, die Form der Fiederläppchen so sehr zu der citirten Abbildung bei Lindley and Hutton, dass die grösste Wahrscheinlichkeit der Identität vorhanden ist, die dadurch noch vergrössert wird, dass das englische Gewächs dem Hastings-sand entnommen ist. Gegen vollständige Identität spricht nur die Abwesenheit des dicken Mittelnerven und die tiefe Theilung der Fiederläppchen. Vielleicht ist die Beschaffenheit des Gesteins daran Schuld, dass der Mittelnerv sich weniger ausgeprägt hat; die Theilung der Fiederläppchen ist bei den Farnkräutern veränderlich, sie könnte möglicher Weise bei unserem Exemplar zu einer wirklichen Fiederung geführt haben.

Unser *Polypodites Mantelli* ist in dem Sandstein von Tatarowa gefunden.

GLOSSOPTERIS BRONGNIART.

Folia simplicia, integerrima, lanceolata, basi sensim angustata, nervo medio valido apice evanescente percursa, nervulis obliquis arcuatis aequalibus, pluries dichotomis vel basi quandoque anastomosantibus et reticulatis.

Glossopteris solitaria n. sp.

F. XIX, f. 1.

Folio subspathulato, obtuso, nervis secundariis basi subperpendicularibus, deinde parum arcuatis.

Diese Art, von welcher uns nur der Abdruck eines Blattes zu Gebote steht, ist nahe verwandt der *Gl. Browniana* Brngn. *). Die allgemeine Form ist fast dieselbe, nur ist unser Blatt nach oben hin weniger breit. Die Seitennerven unterscheiden sich indessen wesentlich, indem sie anfangs senkrecht aufsteigen und erst später sich in sanftem Bogen nach dem Rande hinneigen, mit welchem sie einen spitzen Winkel bilden, nicht, wie bei *Gl. Browniana*, einen rechten. Die Anastomose im unteren Theile des Blattes, die mit zu den Gattungscharakteren gehört, ist auch auf unserem Blatte, wenn gleich sehr un- deutlich, wahrzunehmen. Sie ist so schwach angedeutet, dass sie vom Zeichner nicht mit auf die Zeichnung aufgenommen ist. *Glossopteris Browniana* ist eine Pflanze der Steinkohlenformation Australiens (Neusüdwaless) und des nördlichen Ostindiens. Andere Arten Brongniarts, wie *Gl. Nilssoniana* und *Phillipsii* sind später von Göppert zu *Aspidites* und *Acrostichites* gezogen worden.

*) *Végétaux fossiles*, p. 223. t. 62. f. 1—2.

Glossopteris solitaria ist in der Gegend von Klin aufgefunden worden und befindet sich in dem Mineralien-Cabinet der Petrowskischen Ackerbau-Akademie.

CYCADEEN.

CYCADITES BRONGNIART.

Frondes pinnatae seu pinnatisectae, pinnis distantibus integerrimis linearibus, basi tota latitudine sessilibus, uninerviis, saepius juxta nervum medium crassiusculum longitudinaliter plicatis.

Cycadites acinaciformis n. sp.

Tab. XXI, f. 1

Cycadites fronde pinnata, pinnis suboppositis patentibus (angulo 70°), linearilanceolatis acuminatis, sursum apice curvatis.

Der Form nach steht dieses Gewächs mehreren Pterophyllen sehr nahe, doch da bei unserem Exemplar keine Seitennerven zu unterscheiden sind, sondern nur ein Mittelnerv, so musste es dem Geschlecht *Cycadites* einverleibt werden. Sehr ähnlich ist namentlich *Pterophyllum rigidum* Andrae *) bei welcher Cycadee der Winkel, den die Blätter mit der Spindel machen, 60° beträgt. Auch *Pterophyllum Göppertianum* Dkr. **) ist eine verwandte Form, doch hier, wie auch bei *Cycadites Brongniarti* Roem. ***) haben die Blätter eine Neigung von 40°. Das wichtigste Unterscheidungszeichen indessen, welches unsere Art von den genannten Species trennt, ist die nach oben gekrümmte Spitze der Blätter, die ihnen ein säbelförmiges Ansehen giebt.

Rouillier hat im Jahre 1849 auch einen *Cycadites Brongniarti* Roem. ****) abgebildet und beschrieben, welcher auch, wie unser *Cycadites*, aus Tatarowa stammt, der aber zu unvollkommen erhalten ist, als dass ein Vergleich möglich wäre; denn es sind nur die unteren Theile einiger Fiedern erhalten, und was unserem Abdruck das charakteristische Ansehen giebt, fehlt ganz.

*) Fossile Flora Siebenbürgens und des Banats, p. 42. t. XI. f. 1.

**) Norddeutscher Wealden I. 2. f. 5.

***) Roemer. Oolith II 9. t. 17. 1 hg.; Dunker. Norddeutscher Wealden. 16. t. 2. f. 4.

****) *Bulletin de Moscou*, p. 16. t. I. f. 56. und l. c. 1847. II. p. 446.

Eichwald hat Rouillier's Zeichnung in seine Lethaea aufgenommen *), und ihr den Namen affinis gegeben, was die Sicherheit der Bestimmung schwerlich vermehren wird.

Der Abdruck von Cycadites acinaciformis, der letzte Abdruck, welcher überhaupt in Tatarowa gefunden wurde, befindet sich in meiner Sammlung.

CONIFEREN.

THUYTES (STERNB.) UNG. ENDL.

Ramuli alterni, foliola imbricata in formam crucis opposita.

Thuytes ecarinatus n. sp.

Tab. XXI, f. 2.

Muscites squamatus Brngn. Göpp. MVK Geology of Russia, II p. 50!

Cupressites obtusifolius Eichw. Lethaea rossica, II p. 44 t. 3. f. 7.

Ramuli sparsi, foliola sine carina dorsali.

Von diesem Gewächs existiren zwei Abdrücke, deren einer eine Länge von 9 Millimeter hat. Letzterer ist das Bruchstück eines Astes von 1½ Millimeter Breite, an welchem sich sieben ziemlich steil in die Höhe gehende Seitenästchen deutlich erkennen lassen. Die Abdrücke der Blättchen deuten auf kreuzweis stehende Blätter, da, wenn zwei sich mit ihren Seiten berühren, je eins oben und unten sich zwischen ihnen befindet. Die Abdrücke der Blättchen sind abgestumpft rhombisch, woraus indessen nicht geschlossen werden darf, dass die Blättchen rhombisch, noch dass sie stumpf gewesen seien. Die Vertiefungen, welche die Blättchen im Stein hervorgebracht haben, beweisen, dass sie etwas gewölbt waren. Von einer Vertiefung, die durch einen Mediankiel hervorgebracht wäre, ist ebensowenig etwas zu beobachten, wie von Eindrücken einer Nervation. Die Insertion der Aestchen scheint regellos, so weit es sich an dem Abdruck beobachten lässt, der ja nur die (vielleicht sogar gedrehte) Hälfte des Zweiges darstellt; es steht das in scheinbarem Widerspruche mit der Diagnose der Gattung, doch müssen hier die kreuzweis stehenden Blättchen die Zweifel niederschlagen.

*) l. c. p. 40. t. 3. f. 3.

Ich würde unbedenklich unseren *Thuytes* mit *Th. Germari* Dkr. *) vereinigt haben, wenn Dunker im Texte nicht ausdrücklich sagte, dass ein schwacher Kiel vorhanden sei, der, beiläufig bemerkt, auf seiner Zeichnung nicht zu entdecken ist. Dagegen giebt Andrae in seinem *Thuytes Germari* Dkr. **) auf der Zeichnung den Kiel deutlich an, und hält die Pflanze für identisch mit *Widdringtonites Haydingeri* Ettingsh. ***), deren Abbildung allerdings kreuzweis stehende Blättchen zeigt, während sie bei der Gattung *Widdringtonites* spiralig stehen. Andere ähnliche Formen sind *Muscites squamatus* Brngn. ****) aus dem Mühlstein von Lonjumeau, desgleichen *Muscites* F. A. Roemer *****) aus dem Deister des Wälderthones; ferner *Thuytes Breynianus* aus dem Bernstein *****)), bei dem die Blätter etwas kürzer sind, doch alle die genannten Species unterscheiden sich von unserer durch den Mediankiel der Blättchen, den *Th. ecarinatus* nicht besitzt.

Derselbe Abdruck, der mir für meine Beschreibung und Abbildung gedient hat, und der sich neben dem oben beschriebenen Abdrucke von *Asplenites klinensis* befindet, hat auch Hrn. von Eichwald als Vorlage für seinen *Cupressites obtusifolius* gedient. Dafür, dass die Blätter stumpf sein sollen, giebt es nur ein unvollkommenes Erkennungsmittel in einem Cliché, aber gerade dieses zeigt doch die Blätter viel spitzer als sie in der Abbildung der *Lethaea rossica* erscheinen; und dafür, dass die Pflanze zur Gattung *Thuytes* zu stellen ist, sprechen die kreuzweis gestellten Blätter, denn bei der Gattung *Cupressites* steht das sechste Blatt über dem ersten. Ausserdem ist noch auf den kleinen Irrthum in der *Lethaea rossica* aufmerksam zu machen, dass *Cupressites obtusifolius* sich in dem Néocomien von Lytkarino bei Klin gefunden habe. Was den Néocomien betrifft, so werde ich am Ende dieser Schrift darauf zurückkommen, aber das Dorf Lytkarino liegt jedenfalls nicht bei Klin, sondern in der Nähe von Mjatschkowo. Zur genaueren Orientirung mag dienen, dass ich den Block mit *Asplenites Klinensis* und *Thuytes ecarinatus* (*Weichselia Ludovicae* und *Cupressites obtusifolius* nach Eichwald) eigenhändig bei Klinkowa in der Gegend von Klin aufgenommen habe.

Arten der Gattung *Thuytes* kommen nicht selten in jurassischen Ablagerun-

*) Topographie der Wealdenbildung, t. IX. f. 10. p. 19.

**) Fossile Flora Siebenbürgens und des Banats, t. 12. f. 1—6.

***) *Ettingshausen*. Beitrag zur Wealdenperiode, p. 25. t. 2. f. 1.

****) *Végétaux fossiles*, t. 10. f. 5.

*****) *Oolith-Gebirge*, t. 17. f. 1.

*****) *Göppert und Berendt*. Der Bernstein.

gen vor. Schon Sternberg führt vier Arten von Stonesfield und eine aus der böhmischen Kreide auf, und in den tertiären Schichten finden sie sich nach dem Zeugnisse von Unger, Ettingshausen und Heer gleichfalls ziemlich häufig.

ARAUCARITES STERNB.

Rami sparsi, subdichotomi. Folia parva, imbricata, crassiuscula. Coni ovals, rotundato-obtusi, squamis densissime imbricatis, adpressis, oblongis, acutis, apice falcato-recurvis.

Araucarites hamatus n. sp.

Tab. XXI, f. 3. a. b. c.

Geinitzia cretacea Endl. Eichwald *Lethaea rossica*, II, p. 48. t. IV f. 11. et. 1. V. f. 8.
Araucarites crassifolius Corda. Eichwald *Lethaea ross.* p. 50. t. IV f. 10.

Araucarites foliis patentibus subuliformibus, basi incrassatis, acuminatis, uncinatis, spiraliter positis.

Es sind von dieser Pflanze mehrere Abdrücke vorhanden, welche ziemlich ansehnliche Astfragmente darstellen. Das längste dieser Stücke, 12 Decimeter lang, hat 5 abgebrochene Zweige, welche nicht nach einem bestimmten Gesetz geordnet scheinen. Wo die Blätter abgebrochen sind, zeigen sich am Stamm nicht allein die der Gattung *Araucaria* eigenthümlichen Blattnarben, durch welche die spiralige Stellung der Blätter sehr deutlich hervortritt, sondern das Cliché beweist, dass die Blätter nicht dicht an der Basis abgebrochen sind, sondern ungefähr einen Millimeter über derselben, und dass sich auf der Bruchfläche gewisse, übrigens nicht überall sich wiederholende Eindrücke zeigen. Die Blätter sind kurz, pfriemförmig, am Grunde dick, nach der Spitze zu hakenförmig umgebogen und rechtwinklig abstehend. An einem Astfragmente verbreitern sich die Blätter nach der Spitze des Astes, und das oberste ist breit, oval und zugespitzt, aber auch hier stehen die Blätter ab, und nur die äussersten richten sich nach oben. Diese breiteren Blätter finden sich auch noch an einem dritten Aststück, dessen oberste Spitze abgebrochen ist, und wo deshalb die letzten Blätter fehlen.

Ettingshausen bildet einen Fruchtzapfen von *Araucarites Dunkeri* *) ab,

*) Beitrag zur Flora der Wealdenperiode

dessen Schuppen den breiten gipfelständigen Blättern unseres *Araucarites* nicht unähnlich sehen, doch setzen sich bei diesen die Blattnarben bis in die Astspitze fort, und die Verbreiterung der Blätter allein gestattet nicht die Annahme eines Strobilus, für den auch weitere Formbedingungen fehlen. Es ist indessen in einem anderen Gesteinsstück die Hälfte eines Zapfens gefunden worden, welche möglicher Weise unserem *Araucarites* angehören könnte, aber auch hieraus lassen sich keine sicheren Schlüsse ziehen, da der Durchschnitt nichts anderes, als eine Axe und dicke Schuppen zeigt.

Eine sehr nahe verwandte Form unseres *Araucarites* ist *A. acutifolius* Corda *). Der allgemeine Habitus ist derselbe, bei f. 14 erscheinen die Blätter sogar abstehend, und bei fig. 13 treten gegen die Spitze hin auch breitere Blätter auf, aber überall sind die Blätter länger, und nicht so entschieden hakig umgebogen, wie bei unserem *A. hamatus*. *Lycopodiolithes piniformis* Schlth. **) steht unserer Pflanze auch sehr nahe, doch deutet der Fundort (Schieferthon vom Streitgern bei Klein-Schmalkalden und aus dem Todtliegenden bei Tabarz) auf sehr viel höheres Alter. Bei *A. Sternbergi* Göpp. ***) sind die Blätter weniger gekrümmt, und liegen dem Stiel dichter an. Auch *Araucarites curvifolius* Etingsh. ****) ist formverwandt, aber die Blätter sind dort länger, stehen weniger ab und sind weniger hakenförmig gekrümmt.

Eichwald stellt unsere Pflanze zu *A. crassifolius* Corda, und bildet ein Blatt ab (t. 4, f. 10.); aus unserer Abbildung ist zu ersehen, dass solche breite Blätter an der Spitze des Astes vorkommen, aber dass die gewöhnlichen Blätter der Pflanze eine andere Form haben. Was Eichwald unter dem Namen *Geinitzia cretacea* giebt (t. 4. f. 11.) ist nichts als ein umgekehrtes kleines Aststück unseres *Araucarites*, dessen Blätter nach unten gerichtet sind. Auf t. 5. f. 8. e. ist noch ein anderes Astfragment mit nach oben gerichteten Blättern abgebildet; das Stück der äusseren Rinde f. 8. d. dürfte vielleicht einer anderen Pflanze angehören; Fruchtschuppe f. 8. f. g. h. ist möglicher Weise die nach dem Abfallen der Blätter stehen gebliebene Basis, von der oben die Rede war. *Araucarites hamatus* stammt aus der Gegend von Klin, namentlich vom Dorfe Tretjakowa.

*) *Reuss*. Böhmisches Kreideformation, II p. 94 t. 48. f. 13—15.

**) *Schlotheim*. Petrefaktenkunde, p. 445. t. 23. f. 1. b.

***) *Eöcäne Flora des monte Promina* t. 5. f. 12.

****) *Beitrag zur Flora der Wealdenperiode*, t. 2. f. 11—21. p. 25.

P I N U S E N D L.

Strobilus squamis coriaceis vel lignosis, apice apophysi dimidiata vel pyramidata vertice umbonata incrassatis persistentibus.

Pinus elliptica n. sp.

Taf. XXI, f. 7.

Strobilis ellipticis, squamis apice valde incrassatis, dorso rhomboidali carina transversali dimidiato, in medio carinae tuberculo prominente.

Von Tannenzapfen existiren drei Abdrücke in dem Klin'schen Sandstein, die möglicher Weise einer und derselben Species angehören, obgleich sie von verschiedener Grösse sind. Der best erhaltene, nach welchem die Diagnose gegeben ist, und der von Spaskoje bei Klin ist regelmässig elliptisch; der Rücken der Schuppen bildet einen liegenden Rhombus, dessen stumpfe Winkel abgerundet sind; eine Querleiste verbindet die beiden spitzen Winkel des Rhombus, und in ihrer Mitte erhebt sich eine kleine Verdickung. Ein vertikaler Kiel, wie er sich bei manchen Pinusarten findet, ist nicht vorhanden. An dem kleineren Zapfen, der kürzer ist, sind diese Kennzeichen weniger scharf ausgeprägt, und bei dem grösseren sind sie durch Auswachsen der Schuppen verwischt. Am oberen Theil des grossen Zapfens haben sich die Schuppen sehr verlängert und zurückgebogen, die Enden haben sich verdickt und die Rhomben sich verbreitert, die Querleiste aber mit ihrer Erhöhung ist verschwunden.

Die nächst verwandte Art ist *Pinus primaeva* Lindl. and Hutt, *) aus dem Inferior Oolite von Burcott wood und den Livingstone-Steinbrüchen. Abgesehen von der wenig grösseren Breite ist die Form fast dieselbe, doch haben die Schuppen bei *P. primaeva* eine mehr quadratische Form, und die Querleiste ist nicht ausgeprägt. Schuppen sind überdies bei *P. primaeva* nur 24 auf der sichtbaren Seite vorhanden.

Aehnliche Zapfen, wenn auch nicht vollkommen übereinstimmend, kommen auch in der Tertiärformation vor, wie aus Rud. Ludwig's Abhandlung: Fossile Pflanzen aus der ältesten Abtheilung der Rheinisch-Wetterauer Tertiärformation hervorgeht. Dort hat *P. orbicularis* Ludw. **) fast ganz die Form

*) Fossil flora, II, p. 149. f. 135.

**) l. c. t. 14. f. 2.

unserer *P. elliptica*, aber die Erhöhung in der Mitte der Rückenleiste ist von einem strahlenförmigen Kranze anderer Erhöhungen umgeben.

Nadeln, welche zu unserer *Pinus* gehören könnten, sind im Klin'schen Sandstein auch zuweilen abgedruckt, wenigstens deutet die allgemeine Form des Abdrucks auf Nadeln, die denen unserer heutigen Kiefern ähnlich sind.

Stammstücke von *Pinus* sind ebenfalls, vom Sandstein umschlossen, aufgefunden, auch zeigte Kohle von Klinkowo, verbrannt unter dem Mikroskop Tüpfelzellen. Ein senkrecht halb durchbrochenes verkieseltes Stammstück hat eine zu Längswülsten verdickte Rinde; die Holzmasse erscheint im Durchschnitt von einem 5 Millimeter breiten schwärzlichen Ringe umgeben, das eigentliche Holz ist hellbraun und die kaum einen Millimeter von einander entfernten Jahresringe sind deutlich mit unbewaffnetem Auge zu unterscheiden. Ein Rindenzlängsschnitt (T. XXI, f. 1) zeigt unter dem Mikroskop Holzzellen mit Markstrahlen und letztere haben nur eine einfache Reihe Zellen. Der Querschnitt des Holzes zeigt zwei Jahresringe, die auch nur aus einer Reihe von Zellen bestehen. Das Stammfragment ist auf der Auerbach'schen Porzellanfabrik zu Kusnezowa gefunden worden, wohin es aus der Gegend von Klin gebracht war.

Ausser den beschriebenen Pflanzenresten sind in dem Klin'schen Sandsteine noch Blattabdrücke gefunden worden, welche auf mono- oder dicotyledonische Gewächse deuten. Der am häufigsten vorkommende Abdruck könnte möglicher Weise auch einem Farnkraut der Gattung *Pachypteris* *) angehören, doch fehlt der dieses Genus charakterisirende Mittelnerv, von dem an zahlreichen Exemplaren keine Spur wahrzunehmen ist. Ueberhaupt ist gar keine Nervation vorhanden, dagegen zeigen die Abdrücke eine sehr charakteristische Punktirung, namentlich gegen die Spitze des Blattes hin, welche wahrscheinlich von borstenartigen Stacheln herrührt, und welche sie leicht von allen anderen fossilen Pflanzen unterscheiden lässt. In der Voraussetzung, dass sich über die Natur dieser Blattabdrücke in der Zukunft noch Näheres wird feststellen lassen, nenne ich die Pflanze vorläufig *Auerbachia echinata*, zu Ehren des Forschers, der sich die bedeutendsten Verdienste um das Sammeln der Pflanzenreste des Klin'schen Sandsteins erworben hat.

***Auerbachia echinata* n. g. et sp.**

Taf. XXII, f. 3.

Folia ovata, acuminata, integra, apicem versus setoso-aculeata. Fundort Tarjuchina-Berg bei Klin.

*) *Brongniart. Végétaux fossiles* t. 45. f. 1. 6.

Zwei andere Blattabdrücke haben eine länglich elliptische Gestalt, sind ganzrandig, oben und unten zugespitzt, sehr regelmässig, haben keinen ausgesprochenen Mittelnerven; alle Nerven, deren im Ganzen elf zu sein scheinen, von denen ein gerader in der Mitte und fünf auf jeder Hälfte, ziehen parallel mit dem ganzrandigen Blattrande von der Basis nach der Spitze. Die Charakteristik der Blattabdrücke, die ich vorläufig *Phyllites regularis* nennen will, ist demnach folgende:

***Phyllites regularis* n. sp.**

Taf. XXII, f. 2.

Folia elliptico-oblonga integerrima, omnibus nervis aequalibus parallelis e basi exeuntibus usque ad apicem adscendentibus.

Die Gesteinsstücke mit diesen Blattabdrücken befinden sich im Mineralogischen Kabinet der Moskauer Universität.

Endlich befindet sich in der Sammlung des verstorbenen J. Auerbach noch ein grosses Gesteinsstück von Klin mit einem Abdruck, der mir Anfangs schwer zu enträthseln schien, dem ich aber doch schliesslich seine richtige Bestimmung gegeben zu haben glaube. Trotz des grossen Umfanges habe ich den Abdruck abbilden lassen, damit auch anderen Forschern dadurch die Möglichkeit gegeben werde, ihre Meinung über dieses Gebilde auszusprechen. Der Abdruck im Ganzen (s. t. XXII, f. 4) hat grosse Aehnlichkeit mit dem Abdrucke eines Wurzelstockes der *Stigmaria ficoides*, wie er bei Göppert, Lindley et Hutton und Schimper (*Paléontologie végétale*, t. LXIX) abgebildet ist. Das Centrum des Ganzen bildet eine ebene Fläche, die beiläufig vier Decimeter im Durchmesser hat, und von welcher, so viel sich unterscheiden lässt, acht Aeste ausgelaufen sind. Nur eine der Vertiefungen, welche durch Aeste hervorgebracht sind, ist in einiger Ausdehnung deutlicher ausgeprägt, alle anderen sind kürzer und mangelhafter. Der am vollständigsten erhaltene Astabdruck hat einen Durchmesser von 13 Millimeter und ist auf 9 Decimeter im Gestein zu verfolgen. Er wird in der Mitte der Länge nach von einer Erhöhung durchzogen, die einer Rinne in dem Stiel des abgedrückten Gewächses entsprechen dürfte. Auf dieser Längsleiste stehen vollkommen rechtwinklig in nicht regelmässigen Abständen von einander, alternirend oder fast gegenüberstehend, Querleisten, die sich an den ausgerundeten Wänden des Eindrucks in die Höhe ziehen. Bei den übrigen Astabdrücken ist die Längsleiste, die stets in der Mitte der Vertiefung liegt, auch fast immer ausgeprägt, die

Querleisten sind weniger deutlich, doch an mehreren Stellen ebenfalls gut sichtbar. Der Wahrheit dürfte man am nächsten kommen, wenn man annimmt, dass dieser Eindruck dem Rhizom eines Farnkrauts seine Entstehung verdankt, und dass die Querleisten an den Wänden des Eindrucks durch Brüche in den Aesten und durch eingedrungenen Sand erzeugt sind. Dieser Ansicht giebt eine Abbildung in Phillips Geology of Yorkshire t. 8. f. 10 noch grössere Wahrscheinlichkeit, denn hier sind noch die Reste der Wedel gezeichnet, und auch die Rinnen der Strünke fehlen nicht. Phillips gab seinem Gewächs den Namen *Pecopteris caespitosa* und nennt als Fundort die Vegetabilien führenden Schichten (Sandstein, Schiefer und Kohle) von Gristhorpe und Scalby, welche dem mittleren Oolith zugezählt werden. Obgleich die Zeichnung von *Pecopteris caespitosa* äusserst einfach ist in dem Werk des ausgezeichneten englischen Geologen, so ist doch eine gewisse Analogie zwischen jenem Gebilde und unserem unverkennbar, denn die grosse Zahl der Strünke bei Phillips (21) beeinträchtigt nicht die Uebereinstimmung des Gesamtcharakters.

Schliesslich ist noch der Geinitzen *prisca* Eichw. Erwähnung zu thun, die einer Kornähre ähnlich sieht *), und die bei Lytkarino und Tatarowa gefunden sein soll. Es müssten also mindestens zwei Exemplare davon vorhanden sein. Ich habe weder in der Auerbach'schen Sammlung noch sonst wo etwas entdecken können, was der Abbildung Eichwalds ähnlich sähe, habe also auch nicht die volle Ueberzeugung von der Existenz dieses Fossils gewinnen können. Meine Zweifel werden verstärkt durch die von Eichwald angeführten Oertlichkeiten, da Lytkarino Meeresbildung, Tatarowa Landbildung ist, und mir identische Pflanzenreste von beiden Orten nicht bekannt sind.

*) Eichwald. *Lethaea rossica* II p. 48. t. III f. 19.

SCHLUSSFOLGERUNGEN.

Ueerblicken wir die ganze Reihe der in dem Klin'schen Sandstein eingeschlossenen Pflanzengestalten mit vergleichendem Auge, so können wir keinen Augenblick über das zu fällende Urtheil im Unklaren sein; solche Gewächse können nur einer Zeit angehören, in welcher Floren des oberen Jura und der unteren und mittleren Kreide die Inseln und Festländer Europa's mit Grün bekleideten. Vielleicht wird man uns antworten, dass es allerdings schwer ist, sich zu täuschen, wenn man so grosse Zeiträume umfasst, und wenn man auf Floren hinweist, die möglicher Weise hundert Tausende von Jahren gegrünt und geblüht haben. Aber ich habe schon in der Einleitung darauf hingewiesen, dass da, wo keine deutlichen Schichtungsgrenzen vorhanden sind, es geradezu unvorsichtig wäre, den Existenzperioden von Floren engere Gränzen zu ziehen, von denen wir überhaupt nur höchst mangelhafte Theile in einigen schlecht erhaltenen fossilen Pflanzenresten besitzen. Wieviel überhaupt Bodenverhältnisse und atmosphärische Agentien in den früheren Perioden auf den Charakter der Floren eingewirkt haben, wird immer eine schwer zu lösende Frage bleiben, aber immerhin ist das unzweifelhaft, dass das, was man Juravegetation, Flora des Wealden und des Hastingslandes nennt, sich dem allgemeinen Charakter nach ziemlich streng von der Liasflora und von der Crednerienvegetation der oberen Kreide sondert, indem wenig Uebergangsformen vorhanden zu sein scheinen. Ob alles das, was man gegenwärtig der Juraformation zutheilt, wirklich dieser Periode angehört, werden künftige monographische Arbeiten zeigen. Was die englische jurassische Flora anbelangt, so dürften leise Zweifel wohl erlaubt sein, denn so energisch in den beiden letzten Jahrzehnten die untergegangenen Faunen jener glücklichen Insel bearbeitet sind, so wenig ist im Gebiete der fossilen Floren gethan, und wir sind immer noch auf das dürftige Material angewiesen, welches die älteren, wenn gleich vorzüglichen Schriften von Lyell und Hutton,

Phillips und Morris enthalten. Nach den Andeutungen, welche in diesen Werken über Lagerung der Pflanzen führenden Schichten des englischen Jura gegeben sind, und nach der allgemeinen Schilderung derselben durch Lyell bin ich geneigt zu glauben, dass sie meist einem etwas höheren Horizonte angehören als von den Engländern gewöhnlich angenommen wird.

Was die spezielle Begränzung unserer Moskauer Sandsteinflora in der Zeit anbetrifft, so haben wir einen vortrefflichen Anhalt in dem Umstande, dass er bei Tatarowa über den obersten Schichten unseres Jura geruht hat, Schichten, die wir für ungefähr gleichaltrig halten mit dem englischen Portland oder allgemeiner mit den obersten jurassischen Schichten Westeuropas. Dies weist die Entstehung dieser Vegetation annähernd in den Anfang der Kreideperiode; für das Ende oder Aufhören dieser Flora haben wir natürlich keinerlei Daten, nach den Pflanzenformen zu urtheilen, kann sie mindestens bis in das letzte Drittel der Kreideperiode gedauert haben.

Vorstehende Betrachtungen lassen die Bezeichnung Néocomien, die Eichwald dem Klin'schen Sandstein gegeben hat, als ganz unangemessen erscheinen. Ueberdies begeht Eichwald den Fehler, dass er die Sandsteine von Lytkarino und Katjelniki mit denen von Klin und Tatarowa vereinigt: erstere enthalten Seethiere eingeschlossen, letztere Landpflanzen. Unter Néocomien versteht man aber ausschliesslich eine Meeresbildung, nicht einen Absatz des festen Landes. Dass es im Gouvernement Moskau Kreidebildungen giebt oder gegeben hat, welche gleichaltrig mit dem westeuropäischen Néocomien sind, ist unzweifelhaft, denn es ist nicht anzunehmen, dass sich zu einer bestimmten Periode in einem umschlossenen Meere gar keine Absätze sollten gebildet haben, aber eine Fauna, die der Facies des echten Néocomien entspräche, ist bei uns noch nicht aufgefunden. Ich habe übrigens diese Frage schon hinfänglich an andern Orten *) besprochen und durch Thatsachen begründet, und kann mich hier also damit begnügen, zu wiederholen, dass von eigentlichem Néocomien im Moskauer Gouvernement vorläufig nicht die Rede sein kann, und dass der Klin'sche Sandstein zwar wahrscheinlich mit der unteren Hälfte der Kreideablagerungen gleichaltrig ist, dass dieser Umstand aber durchaus keine Berechtigung giebt, ihn mit den Meeressedimenten derselben zu identificiren und ihm denselben Namen zu geben.

Die spezielle Vergleichung der einzelnen Pflanzenarten des Klin'schen Sandsteins mit den fossilen Pflanzen des westlichen Europa's führt zu folgenden Resultaten: *Alethopteris Reichiana* gehört der mittleren Kreide an; die

*) *Bullet. de Moscou* 1861. № IV.

Araucariten von ähnlichem Habitus wie unsere sind ebenfalls Pflanzen der Kreideperiode; *Polypodites Mantelli* ist ein Gewächs des Hastingsandes; *Pecopteris Althausi* ist ein Fossil des norddeutschen Wealden, den man als Zwischenglied von Jura und Kreide betrachtet und *Pecopteris Whitbiensis* stammt aus dem mittleren Jura. *Thuytes carinatus* ist sehr nahe verwandt dem *Th. Germari* aus dem deutschen Wealden und *Pinus elliptica* ist fast ein Doppelgänger von *P. primaeva* aus dem Inferior Oolite.

Wir sehen, dass die Gewächse unseres Sandsteins, welche wir für identisch halten mit westeuropäischen, zwar in weite Zeiträume auseinander gehen, dass aber doch keins von ihnen tiefer als den mittleren Jura geht, und selbst analoge nicht zum Lias hinab stiegen. Also auch die spezielle Vergleichung lässt den Gesamtcharakter der Jura- und Kreideperiode auf das Deutlichste hervortreten.

Nichtsdestoweniger drücken einige Pflanzen unserer mageren Flora auch ein eigenthümliches Gepräge auf; dazu gehören die *Reussia pectinata*, *Glossopteris solitaria* und *Auerbachia echinata*. *Glossopteris* erscheint wie ein Aufständener aus der Steinkohlenperiode, und *Auerbachia* gehört augenscheinlich einem ganz eigenartigen Gewächs an. Was den landschaftlichen Charakter dieser Vegetation anbetrifft, so ist es sehr wahrscheinlich zum grösseren Theil (wenn wir auch die *Equisetaceen* als Pflanzen betrachten, die den sandigen Grund der Sümpfe lieben) eine Sandflora gewesen, die auf demselben Sande gewurzelt hat, in welchem wir jetzt noch ihre Reste finden. Die vorherrschenden Pflanzen waren Farnkräuter, Gymnospermen und *Equisetaceen*, und die Farnkräuter sind wahrscheinlich nicht baumartig gewesen, da sich Stämme nicht vorgefunden haben, dagegen waren Gymnospermen wie *Equisetaceen* baumartig. Die Farnkräuter scheinen meistens trockenes Laub gehabt zu haben nach Art der *Pteris aquilina*, so der am meisten verbreitete *Asplenites Klinensis*, die häufige *Pecopteris Althausi* und die *Alethopteris*-Arten. *Auerbachia* macht den Eindruck von fleischigen Blättern, aber fleischige Pflanzen werden ja auch vorzugsweise auf magerem Boden erzeugt. Hiernach bedeckten damals schattenlose, dürre Wälder den Boden der Küsten und Inseln des Kreidemeeres; Wälder, die den Verwüstungen durch Insekten nicht scheinen ausgesetzt gewesen zu sein, denn Reste davon, Flügel von *Coleopteren* u. dgl. m. sind noch nicht entdeckt worden.

Wenn ein Schluss auf das damalige Klima erlaubt ist, so scheint die Vermuthung gerechtfertigt, dass das Klima unserer Breiten damals ein viel wärmeres gewesen sein muss, als es jetzt ist. *Cycadeen* und *Araucarien* fristen

heut nur noch in Treibhäusern ein kümmerliches Dasein bei uns, auch von Cupressineen giebt es mit Ausnahme von *Juniperus communis* keine mehr; endlich deuten baumartige Equisetaceen mit Entschiedenheit auf eine weit höhere Temperatur, als sie jetzt unter dem 55-ten Breitengrade herrscht. Alles das findet sich in gutem Einklange mit den Erfahrungen und Beobachtungen auf dem ganzen übrigen Erdball, und giebt eine neue Bestätigung für das Gesetz der allmählichen Temperaturabnahme der Erde.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Tafel XVIII.

- Fig. 1. *Equisetites* sp. Gegenabdruck eines Stammstückes.
» 2. Unteres Ende des Stammes eines *Equisetiten* a. in ursprünglicher Lage;
b. Abdruck der Aussenseite; c, Abdruck der Innenseite.
» 3. Stück eines grossen *Equisetites*-Stammes; a, von der Seite; b, Querbruch.
» 4. *Odontopteris dubia* n. sp.
» 5. *Sphenopteris Auerbachi* n. sp.
» 6. a. b. *Reussia pectinata* Göpp.
» 7. a. b. *Asplenites desertorum* n. sp.
» 8. a. *Alethopteris Reichiana* Brngn. b. vergrössertes Fiederchen.
» 9. *Alethopteris metrica* n. sp.
» 10. a. Verkohltes Stengelfragment eines *Calamiten*; b. Gruppe von Zellen mit Quarzkrystallen (vergrössert) c. einzelne stark vergrösserte Quarzkrystalle.

Tafel XIX.

- Fig. 1. *Glossopteris solitaria* n. sp.
» 2. a. *Pecopteris Whitbiensis* Brngn. b. ein anderes Exemplar, etwas vergrössert.
» 3. *Pecopteris Althausi* Dkr. a. b. c. einzelne Fragmente; d. Fragment mit Fructification; e. Vergrössertes Fiederchen von d.
» 4. *Pecopteris nigrescens* n. sp.
» 5. a. *Pecopteris decipiens* n. sp.; b. vergrössertes Fiederchen.
» 6. *Pecopteris pachycarpa* n. sp.
» 7. *Pecopteris explanata* n. sp.
» 8. *Polypodites (Lonchopteris) Mantelli* Brngn.

Tafel XX.

- Fig. 1. *Asplenites Klinensis* n. sp. Fragment eines Wedels.
» 2. 3. 4. Keинere Wedelfragmente.
» 5. Stück der Rhachis mit Fiederstielen, um die Neigung der letzteren zu zeigen.

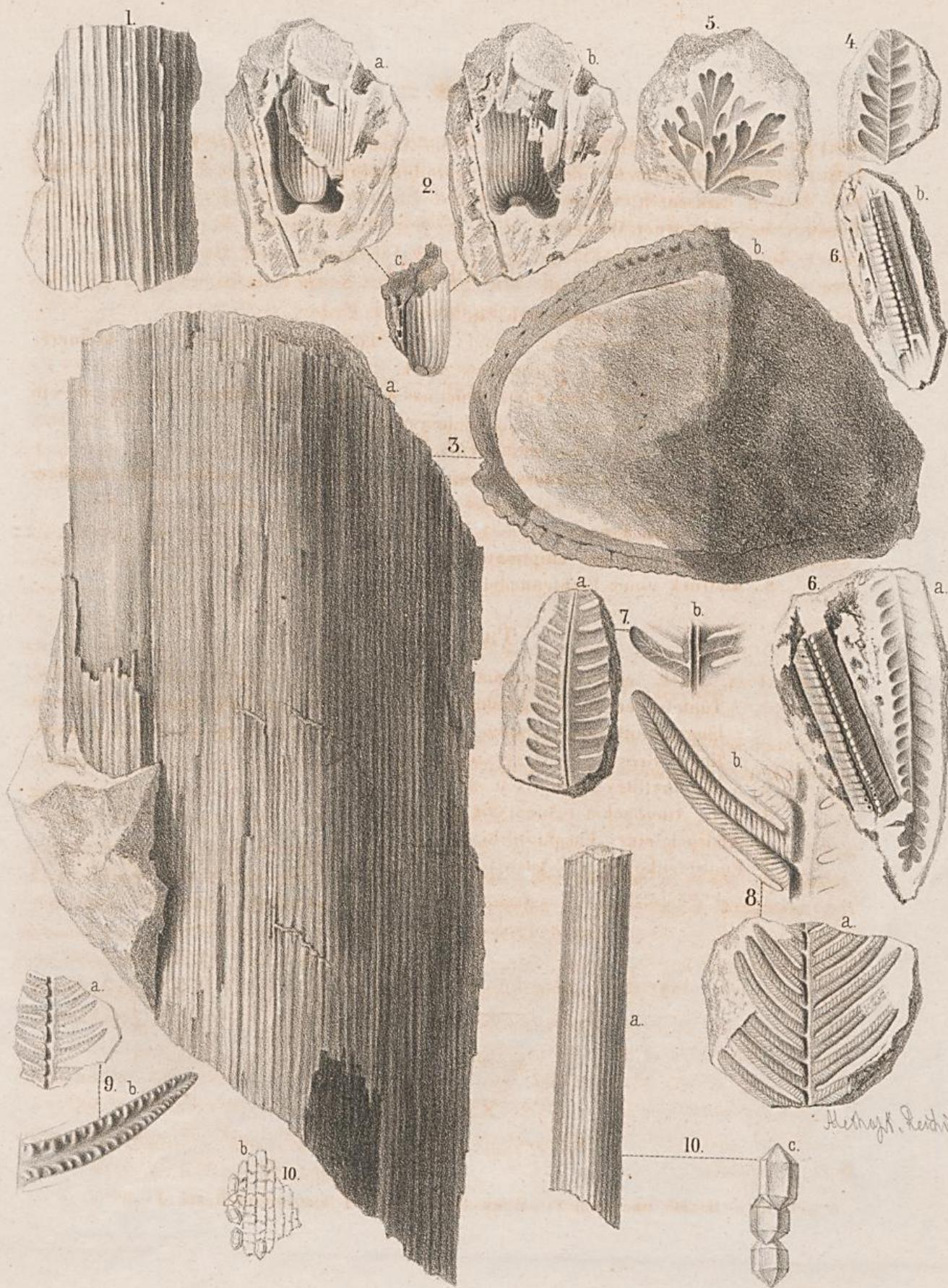
- Fig. 8. Fragment einer Fieder von der Vorderseite mit tiefer Rinne im Stiel.
» 7. Fiederfragment mit linear gereihten Fruchthäufchen a. von natürlicher Grösse; b. vergrössert.
» 8. Sprossender Wedel.

Tafel XXI.

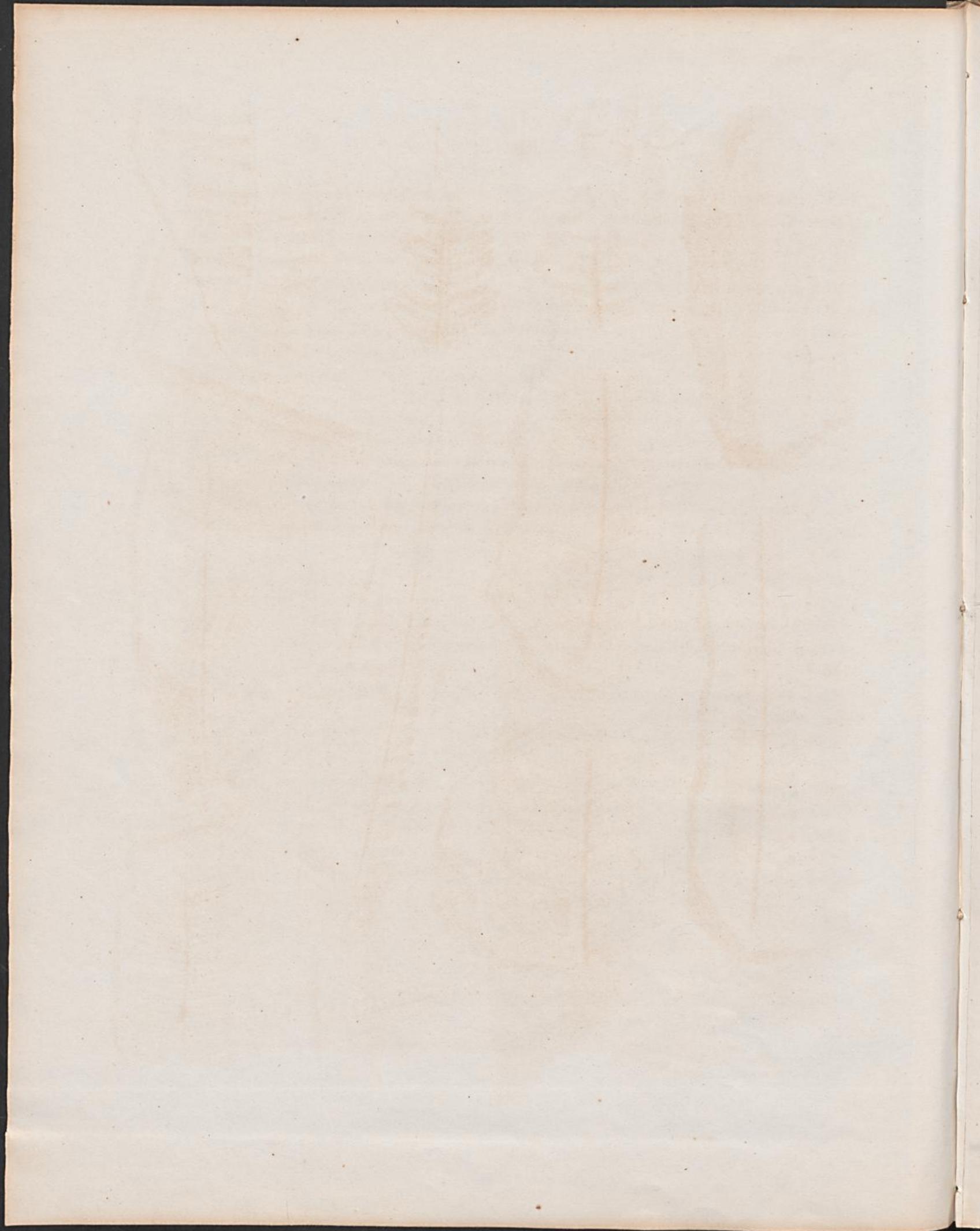
- Fig. 1. *Cycadites acinaciformis* n. sp.
» 2. *Thuytes ecarinatus* n. sp.; a. ein; längerer Zweig; b. ein kleinerer Zweig; c. ein vergrössertes Stück.
» 3. Zweige von *Araucarites hamatus* n. sp. a. ein längerer Zweig; b. ein Stück vergrössert; c. ein kleinerer Zweig.
» 4. Abklatsch eines Zweigfragments.
» 5. Frucht, die möglicher Weise dem *Araucarites* angehört (halb durchgebrochen).
» 6. Zapfen von *Pinus*
» 7. Zapfen von *Pinus elliptica* n. sp.
» 8. Abdruck einer Fichtennadel.

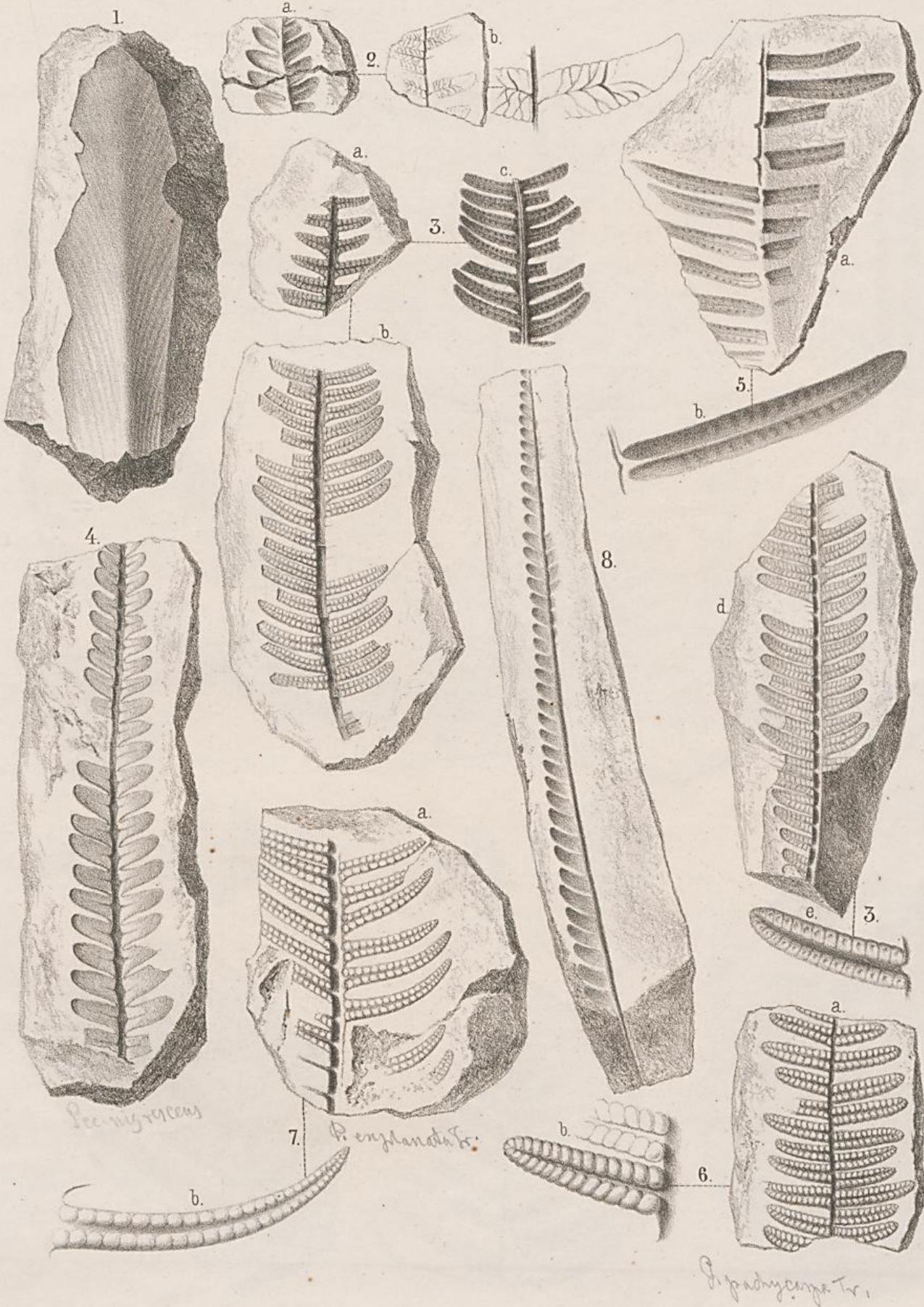
Tafel XXII.

- Fig. 1. a. Stück eines *Pinus*stammes (Längsbruch); b. Querschnitt desselben; c. Tüpfelzellen; d. Längsschnitt; e. Querschnitt mit Jahresringen; f. Rindenschnitt, Markstrahlen mit einfacher Zellenreihe. a und b in natürlicher Grösse. c—f. vergrössert.
» 2. a. b. *Phyllites regularis* n. sp.
» 3. a. b. *Auerbachia echinata* n. sp.
» 4. Abdruck eines Farnkrauthizoms.
» 5. *Equisetenkohle*; a. Aussenseite; b. Innenseite; c. Durchschnitt; d. Treppegefässe.



Александръ Петровичъ Д.

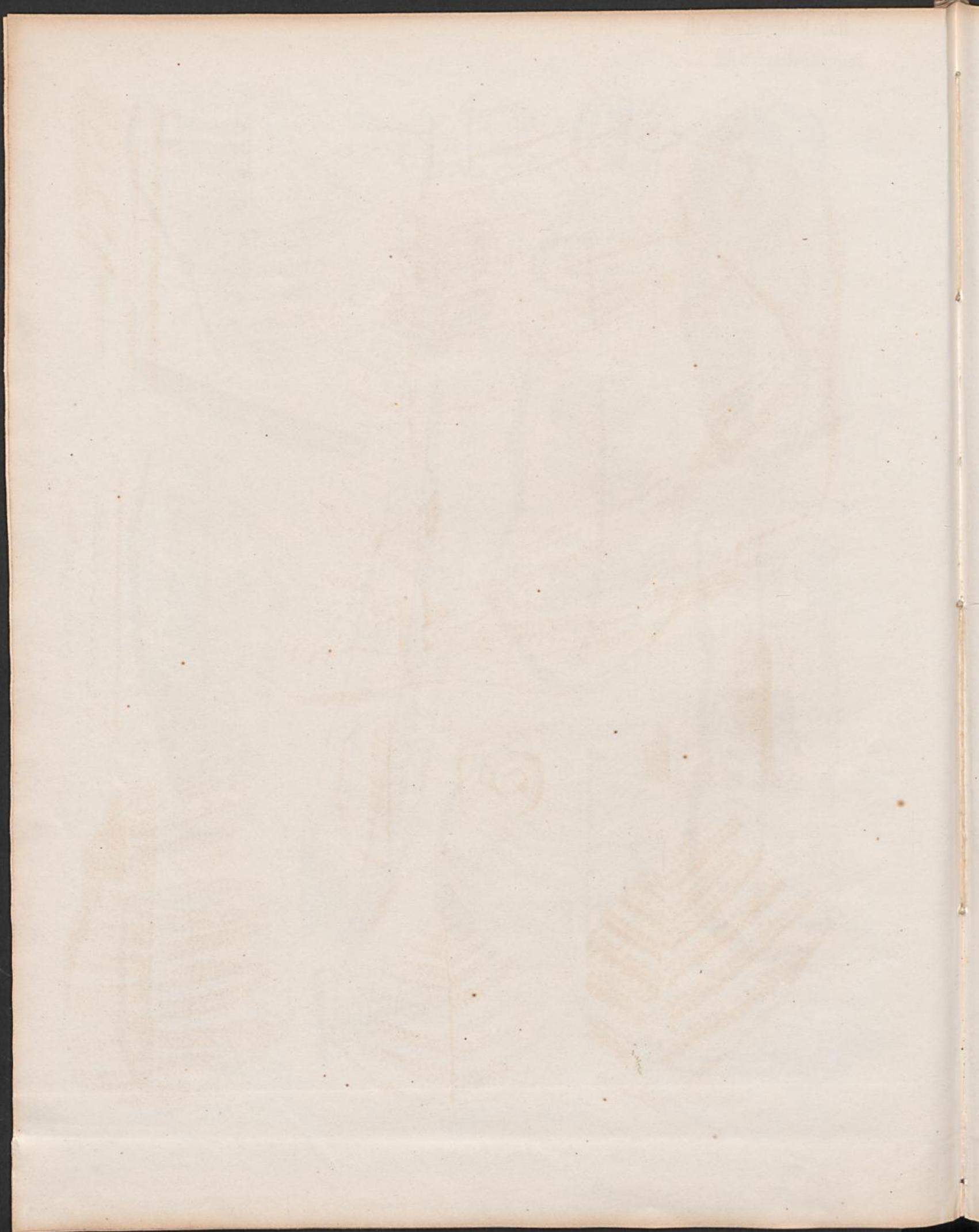


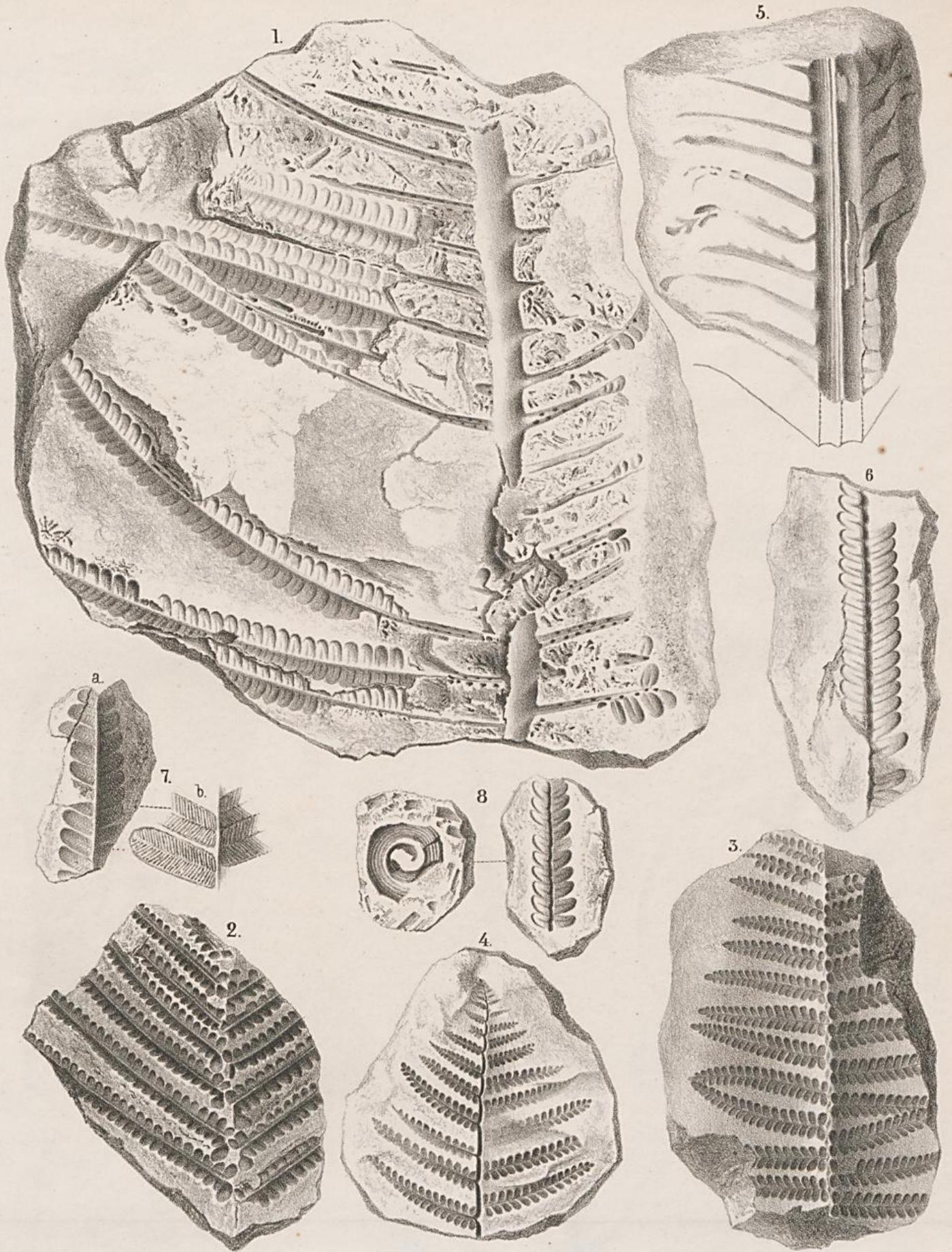


Pecnyrcens

P. enplanata Fr.

P. paddyensis Tr.





Weichselia Ludovicae Stiehl.
(Asplenites Klinensis Trausch.

Лит. В. Бахманъ на Кузнецк. мосту д. № 25а Москвѣ.

