

Ueber den oberen Keuper und oberen Jura in Franken

von

Dr. phil. Theodor Schröfer.

Rattelsdorf im November 1863.

In einem Schreiben vom 29ten November 1861 an die geologische Reichsanstalt in Wien*) schlug Professor Braun in Bayreuth für den bekannten gelben Bau-Sandstein mit seinen thonigen Pflanzenlagern, der in Franken auf den weissen Keupersandstein und dessen bunten Letten folgt, den Namen „Palissyen-Sandstein“ vor. Man hält nach den Lagerungs-Verhältnissen diese Sandsteinbildung fast allgemein für ein Aequivalent der Schichten mit *Avicula contorta*, obgleich es bis jetzt noch nicht gelungen ist, Leitmuscheln dieser Zone oder das Bonebed in den fränkischen Sandsteinen nachzuweisen. Diesen Bonebedsandstein „ohne Bonebed und jede andere Leitmuschel“ benannte Braun neu nach einer Conifere: *Palissya Braunii*, Endl. = *Cunninghamites sphenolepis*, Braun. Ob schon jedes der ausgebeuteten Pflanzenlager nach Braun seine besondere Conifere besitzt, geht diese Art durch alle hindurch und kommt fast in jedem, wenigstens in verwandten Arten vor. Der Genannte hält diese Gattung auch noch darum für besonders bezeichnend, weil sie im Keuper, und wie er vermuthet, auch im

*) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Wien 1861 u. 1862. XII. Band; Nr. 2. Sitzungsberichte pag. 143—145.

Oolit fehlt. *) Dieser neue Name verdient sonach offenbar den Vorzug vor allen älteren, denn er ist kein *nomen* ohne *omen*, wie fast alle übrigen seither gebrauchten, als z. B. Oberkeuper, Bonebedsandstein, Lias-Sandstein.

„Oberkeuper“ ist eine unrichtige Bezeichnung, denn zum Oberkeuper rechnet man auch noch den weissen Keupersandstein mit seinen Dolomiten und bunten Letten.

„Bonebedsandstein“ kann er nicht mit Recht genannt werden, denn vom Bonebed und den Leitmuscheln der Contortaschichten ist bis jetzt, wie schon oben bemerkt, in Franken noch kein Nachweis geliefert. Braun negirt sogar das Vorkommen von *Taeniodon Ewaldii* und *Anodonta postera*, indem er (l. c. pag. 144) schreibt: „alle Mollusken, welche man in dem Pallissyensandstein will beobachtet haben z. B. *Avicula contorta*, *Taeniodon Ewaldii*, *Anodonta postera* — unter letzterer Bezeichnung erhielt ich von Gotha und Coburg eine *Petricolina* oder *Saxicava* — stehen diesem Sandsteine nicht zu.“ Dass bei Strullendorf, südöstlich von Bamberg das Bonebed vorkomme, wie dies Gümbel in Bronn's neuem Jahrbuch 1858 pag. 550 angiebt, und welche Angabe von da in Quenstedt's „Epochen der Natur“ (pag. 514) übergegangen ist, muss in Abrede gestellt werden. Bei Strullendorf findet sich kein Bone-bed. Die wenigen Fischreste, die Herr Bergrath Gümbel von da besitzt, stammen wahrscheinlich aus dem untersten Lias — aus den Angulatenschichten, die auch in den Steinbrüchen des „Thiergartens“ bei Strullendorf über dem Palissyensandstein anstehen und durch die Cardinienplatten sehr gut characterisirt

*) l. c. pag. 144.

sind. In dem Steinbruch, der auf der Altenburg bei Bamberg die Cardinienschichten gut aufschloss, wurden von Professor Dr. Haupt und Dr. Kirchner solche Fisch-Zähne, sowie Saurier-Wirbel und Rippen in nicht unbeträchtlicher Menge gesammelt. Theodori hat im Jahrbuche für Mineralogie etc. (1848. pag. 700.) schon mit grosser Bestimmtheit hervorgehoben, dass sich diese Fisch- und Saurierreste in dem, „von dem darunter liegenden Keupersandsteine (nun Palissyensandstein) wohl zu unterscheidenden Lias-Sandstein“ gefunden werden.

„Liassandstein“ ist gleichfalls ein zweideutiger Name, indem er früher von den Einen zur Bezeichnung unserer Angulatenschichten gebraucht, von den Anderen aber auch noch auf den Palissyensandstein ausgedehnt wurde. Erstere Schichten bestehen zwar vorherrschend aus grauen Thonen mit einzelnen dünnen Sandsteinlagen (Cardinienplatten); aber an einigen Orten, z. B. auf der Altenburg, auf dem Distelberge etc. treten die Thone sehr zurück und machen einer ziemlich mächtigen Sandsteinbank Platz, über und unter welcher nur dünne „Schwaichellagen“ sich finden. Sonach ist der Name Liassandstein erklärlich. Man unterschied diesen Liassandstein als „unteren“ von dem „oberen“, welcher nach seinem häufigsten Petrefact: *Pecten personatus* nun passend Personatensandstein (des Unter-Ooliths) genannt wird. Berger*) nahm den fraglichen Namen auch im weiteren Sinne, machte jedoch einen Unterschied zwischen Palissyensandstein und Cardinienschichten insoferne, als er ersteren als „grobkörnigen unteren Liassandstein“ von den „oberen feinkörnigen Schichten desselben mit Seesternen,

*) H. A. C. Berger. Die Versteinerungen der Fische und Pflanzen im Sandsteine der Coburger Gegend. Coburg, 1832.

Abdrücken von Pentacrinithengliedern und einer Menge Conchylien“ trennte. Wenn diese älteren Schriftsteller die Grenze zwischen Keuper und Lias so unrichtig zogen, so sind sie sehr zu entschuldigen; denn man muss bedenken, dass die Angulatenschichten in Franken in der innigsten Beziehung zum Palissyensandstein stehen, indem sie 1—2 Stunden weit von der eigentlichen Lias-Terrasse entfernt, ohne Ueberlagerung von jüngeren Schichten ihn bedecken.

Dieser neue Name „Palissyensandstein“ verdient gut aufgenommen zu werden und es wäre sehr zu wünschen, dass ihm durch die Aufnahme in den Text über die geologische Untersuchung Bayerns eine bleibende Existenz gesichert würde. Widerspruch und zwar entschiedenen Widerspruch muss aber die bei dieser Gelegenheit wieder aufgetauchte Hypothese Braun's über das geologische Alter des fraglichen Sandsteines finden.

Schon früher hat sich Prof. Braun in „Münster's Beiträgen VI. pag. 1 u. 6. dahin ausgesprochen, dass der Palissyensandstein ein Aequivalent des unteren Lias sei. Diese seine ältere Ansicht ist nun in dem oben angeführten Schreiben dahin abgeändert, dass er den Palissyensandstein als eine Parallelbildung des Lias bis zum Auftreten des *Ammonites jurensis* annimmt. L. c. pag. 144 schreibt er: „Seine geognostische Stellung ist mir nunmehr völlig klar: er tritt nicht unter dem Lias, sondern neben demselben auf. Er ist das Landerzeugniss zur Zeit des Absatzes des marinischen Lias vom untersten Gliede bis hinauf zu den Posidonien-Schiefern“.

Wenn die Sache sich wirklich so verhielte, verdiente sie allerdings im hohen Grade die Aufmerksam-

keit der Forscher, denn wir hätten dann ein Seitenstück zur „Dyas.“ Allein mit dieser Hypothese sind die Lagerungsverhältnisse des Lias zum Palissyensandstein im grössten Theile Frankens unvereinbar; denn die Angulatenschichten des unteren Lias sind fast immer dem Palissyensandstein aufgelagert. Derselben Ansicht, dass der Lias dem Palissyensandsteine aufgelagert sei, waren Theodori, Berger, von Schauroth, welcher ihn „als Grundlage für die hier (Coburg) in normaler Folge entwickelten Liasgebilde“ bezeichnet*), — v. Strombeck, Credner, Pfaff und Gümbel. In meiner früheren Arbeit „über den fränkischen Jura“ hielt ich es darun auch gar nicht für nöthig, besonders hervorzuheben, dass der „Bonebedsandstein“ unter dem Lias lagere, zumal da die Profile, welche ich dort über die Grenzsichten vom Keuper und Lias gab, die Sache ganz klar darstellen. Ich würde auch jetzt über diesen Gegenstand mich nicht weiter verbreitet haben, weil die in einem zweiten Schreiben vom 28ten December 1861 von Braun zugesagten fernerer Mittheilungen, denen Stur (der Referent über diesen Gegenstand in der Sitzung der geologischen Reichsanstalt) in der Erwartung entgegensah, „dass sie gewiss geeignet sein werden, diese Ansicht weiter zu begründen und die vorhandenen Unrichtigkeiten aufzuklären,“ nicht erfolgt sind, ja im Gegentheil Braun im neuen Jahrbuch 1863 pag. 190 seine Ansicht nicht mehr so apodictisch ausspricht, sondern nur sagt, dass „das als Palissyensandstein bezeichnete Gebilde ein mit den marinischen Absätzen des

*) Dr. Schauroth, über das Vorkommen des *Semionotus Bergeri* im Keuper bei Coburg. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft III, pag. 410. 1851.

Lias gleichalteriges Land-Erzeugniss zu sein **scheint**“ — wenn nicht Dr. O. Popp vom Neuen*) behauptet hätte, dass der fragliche Sandstein „nicht als ältestes Glied der Juraformation, also unter dem Lias lagernd, sondern als mit dem marinischen Lias gleichzeitig existirend“ zu betrachten sei und sogar der Meinung wäre, Beweise hiefür beigebracht zu haben. Die vermeintlichen Gründe für die in Rede stehende Hypothese werden eines Theils in der verticalen Verbreitung einiger Pflanzen-Arten aus der Vegetationsperiode des Keupers, anderen Theils in den Lagerungsverhältnissen des Sandsteines zum Lias gesucht, aber keiner der vorgebrachten Gründe vermag dieser Ansicht Geltung zu verschaffen. Ich gehe auf die einzelnen Punkte näher ein.

„Kurr führt als aus den Posidonienschiefern des Lias von Ohmdem stammend zwei Pflanzen auf: *Cupressites liasinus*, Kurr u. *Zamites gracilis* Kurr, welche dem *Widdringtonites liasinus*, Endl. u. *Otozamites brevifolius*, Fr. Braun, auf das Vollkommenste entsprechen, letztere kommen aber bei Veitlahm und Hardt bei Bayreuth sehr häufig vor.“ Hieraus wird nun der Schluss gezogen, dass dieses Pflanzenlager mit dem oberen Lias horizontire. „Wie anders können diese Pflanzen in den marinischen Lias gekommen sein, als dass sie durch irgend welchen Zufall von den Ufern der Meere jener Periode, welche sie besäumten, in das nahe Liasmeer geschwemmt wurden und dort sich absetzten? (l. c. pag. 463.) — Diesen Fragesatz wird Niemand bestreiten können; es müssen die Pflanzen zur Zeit der Bildung des Posidonienschiefers vegetirt haben. Dass so zarte Reste sich auf secun-

(*) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1863 pag. 406.

därer Lagerstätte finden sollte, würde Niemand zu behaupten wagen, dass aber diese Obmdener Pflanzen ihren Standort auf dem in Bildung begriffenen Palissyensandstein gehabt, ist zu beweisen. Wenn Palissyensandstein und Liasschiefer dieselben Pflanzenarten einschliessen, so ist eine doppelte Erklärung möglich; entweder gehören beide Bildungen demselben geognostischen Horizont an, wie Braun und Popp behaupten, oder sie sind verschiedenen Alters und dann ist das Vorkommen derselben Arten dadurch zu erklären, dass die Pflanzen während der ganzen Periode, innerhalb welcher Oberkeuper und oberer Lias sich absetzten, vegetirten. Geht ja auch manche zoologische Art durch einen grossen Schichtencomplex hindurch, wie z. B. die *Rhynchonella lacunosa*, welche in Franken im ganzen weissen Jura sich findet; im mittleren weissen Jura erreichte sie das Maximum ihrer Häufigkeit und dies könnte dann bei *Widdringtonites liasinus* u. *Otozamites brevifolius* in der Zeit des Oberkeuper der Fall gewesen sein. Welcher von den beiden möglichen Fällen nun der wahre sei, müssen die Lagerungsverhältnisse entscheiden. Diese aber sprechen, wie weiter unten gezeigt wird, ganz und gar dafür, dass der Palissyensandstein älter sei als der ganze Lias. Ein der gegentheiligen Ansicht günstiges Profil ist nicht nachgewiesen. Auch bei Veitlahm fand ich dieselbe Schichtenfolge, wie im übrigen Franken. Credner schilderte dieselbe in Bronn's Jahrbuch v. 1860 übereinstimmend mit meinen Beobachtungen.

Einen weiteren Beweis für das Vorhandensein einer „Dyas“ will Herr Popp in dem Auftreten einzelner Thiere in diesem Sandstein finden, welche auch im Lias und hier eben vorzüglich vorkommen (l. c. pag. 404.). Bekanntlich bezeichnen, wie auch Braun u.

Popp zugestehen, diesen Sandstein keine Thiere, sondern nur Pflanzen. Wenn sonach dennoch Meeresthiere in den terrestrischen Gebilden gefunden werden, „so findet hier offenbar die umgekehrte, ebenfalls nur durch Zufall herbeigeführte Bewegung als in vorstehendem Beispiele bezüglich der Pflanzen statt. Hätten die Lias-Meere und unser Sandstein nicht gleichzeitig existirt, so könnten dieselben Thiere sich nicht in beiden Gebilden vorfinden.“

Was sind das für Thiere, auf die sich Popp bezieht oder von denen derselbe in seinem Aufsätze überhaupt spricht? *Avicula contorta* u. *Taenioden Ewaldii*. Diese aber „fehlen hier gänzlich“, wie pag. 402 bemerkt wird, kommen mithin auch gar nicht in Betracht. — Ein Gleiches ist mit dem *Limulus liaso-keuperinus* der Fall, weil dieser nur in den Pflanzenschiefern des Palissyensandsteines und nicht auch im Lias gefunden wurde. Es bleibt also nur noch von jener Terrebratel zu reden übrig, die Pfaff in dem „gelben grobkörnigen Sandsteine“ in Heroldsberg fand und deren Species nicht näher zu bestimmen war. (Jahrbuch 1863. pag. 401.) Dass *Terebratula* kein dem Lias allein eigenthümliches Genus sei, ferner dass andere Formationen gleichfalls einen sehr grossen Reichthum an Arten dieses Geschlechtes besitzen, sollte hier zu erwähnen gar nicht nöthig sein. Noch unlieber aber ist es mir, berichtigen zu müssen, dass diese Terebratel von Pfaff nicht im Palissen- („Bonebed“) Sandstein, sondern in dem grobkörnigen Sandstein gefunden wurde, der dem unteren Lias angehört und von mir als „Arietenschicht“ bezeichnet wurde. Der Irrthum kommt daher, weil Pfaff den Palissyensandstein als „feinkörnigen weissen Sandstein“ beschreibt; aber der Beisatz, „dass sich in ihm die Steinbrüche befinden, welche an der Jägersburg bei

Forchheim Pflanzenabdrücke liefern, ferner der Umstand, dass die Mächtigkeit des „gelben grobkörnigen Sandsteines, in dem bei Bamberg die Arieten gefunden wurden, nur $1\frac{1}{2}$ Fuss (Profil von Reuth. Schicht e)*) beträgt, hätten zum richtigen Verständniss führen sollen.

Nicht viel mehr als dieser zweite „Beweis“ für das Vorhandensein einer „Dyas“ ist der dritte werth, den Herr Dr. Popp in den Lagerungsverhältnissen dieser beiden Gebilde im Jägersburger Steinbruche finden zu dürfen glaubt. „Ueber dem letzteren schreibt er, steigt das Gebirge als mittlerer Jura steiler an . . . und es zeigt sich im Jägersburger Steinbruche der gelbe Sandstein überall da, wo man in der allernächsten Nachbarschaft versteinerungsführende Liasschichten, namentlich viele Belemniten findet, doch lagert der Lias diesem Sandsteine nie auf . . . Also, heisst es, über dem Sandsteine mittlerer und weisser Jura und in allernächster Nähe Lias, ohne aufzulagern. — Diese Verhältnisse lassen unschwer auf eine Dyas zwischen unserem Sandstein und dem Lias schliessen, und so kann man auch Pfaff beipflichten, wenn man das Zugehören dieses Sandsteines zum Lias im Sinne eines gleichzeitigen Nebeneinanderseins deutet.“

Allerdings müsste man nach dieser Darstellungsweise so annehmen, aber in Wirklichkeit verhält sich die Sache ein wenig anders. Popp bezieht sich auch hier wieder auf die Arbeit von Professor Pfaff. Da will ich nur gleich bemerken, dass hier dasselbe Missverständniss obwaltet, das ich oben schon aufklärte. Pfaff rechnet den Palissyensandstein nicht zum Lias, sondern nimmt an, dass der Lias sich über ihn ablagerte, ja er behauptet sogar, und nicht mit Unrecht, dass er schon vor der Ablagerung des Lias seine jetzigen Ni-

*) Pfaff l. c. pag. 5 u. 8.

veauverhältnisse gehabt habe. Daraus ist denn auch erklärlich, warum einzelne Sandsteinhügel mit den untersten Liasschichten auf ihren Rücken sich über das allgemeine Niveau der eigentlichen Liasterrasse erheben.

In Bezug auf die Lagerungsverhältnisse an der Jägersburg ist so viel wahr, dass über dem Steinbruch der Vorhügel (mit Schloss und Steinbrüchen) noch höher ansteigt — aber nicht als mittlerer Jura, sondern auf den Sandsteinbänken im hinteren Steinbruche ruhen graue schieferige Thone mit einzelnen dünnen Bänken eines fast thonigsandigen Gesteins. In Schwaben nennt man solche Gesteinsschichten „Schweichel“ (Quenst. Epochen d. Natur pag. 561.) und der Kürze halber ist der Ausdruck für die Bezeichnung der Gesteinsbeschaffenheit brauchbar, nicht aber als Schichtennamen. Es geht sonst hier, wie bei dem Worte „Malm“. In diesem „Schweichel“, der c. 15' hoch aufgeschlossen ist, fand ich zwar hier keine Petrefacten, wohl aber an vielen anderen Orten, wo er in den Steinbrüchen über dem Sandsteine aufgeschlossen war und feinkörnige Sandsteinplatten eingelagert enthielt. Diese dünnen Sandsteinplatten sind bisweilen mit Cardinien ganz bedeckt und mitunter findet sich auch ein *Ammonites angulatus* oder andere Leitmuscheln, welche diesen Cephalopoden zu begleiten pflegen. Wer mit den stratigraphischen und petrographischen Verhältnissen unserer Gegend vertraut ist, wird nicht den geringsten Anstand nehmen, diese grauen schieferigen Thone im Jägersburger Steinbruch für Angulatenschichten zu erklären. Was über diesem Schweichel folgt ist nicht zu beobachten, da der höhere Theil des Hügels bewaldet und mit einer Diluviallehmdecke überzogen ist, der oben auf dem Rücken des Hügels 12' tief auf-

geschlossen wurde. Zwischen dem Sandstein und diesen oberen Lehmschichten liegt aber noch so viel Gebirge, dass der übrige Lias hiedurch recht gut vertreten sein kann. Auf dem Hügel mit den Steinbrüchen steht die Jägersburg und dann erst, wenn man von dem Schlosse aus gegen den Steilrand des Jura noch eine ziemliche Strecke über den Lehm Boden fortgegangen ist, stösst man auf die Opalinusthone, denen die höheren Schichten des Jura mit steilem Abfall aufgelagert sind.

Die Behauptung, dass dem Palissyensandstein der Lias nie aufgelagert sei, ist geradezu falsch. Selbst in allernächster Nähe der Jägersburg finden sich über dem Sandsteine nicht nur die unteren, sondern auch mittlere Liasschichten — die Numismalimergel, was Herr Popp aus dem Profile hätte erfahren können, das Prof. Pfaff l. c. pag. 5 von den Steinbrüchen bei Reuth entworfen hat. Diese lieferten vollkommen deutlich sehr schöne senkrechte Durchschnitte durch Lias und Keuper beim Fortschreiten der Arbeit. Hiezu könnte ich noch viele Belege liefern, hebe jedoch nur folgende hervor.

Der „Bamberg“ bei Ebing, unfern Rattelsdorf am linken Mainufer, ist aus Stubensandstein mit bunten Mergeln und dem Palissyensandstein gebildet. Der Palissyensandstein des Berges ist auf seine NW und auf der SW Seite bis nahe gegen Sassendorf hin durch viele Steinbrüche aufgeschlossen und in allen Brüchen stehen über dem Sandsteine die Angulatenschichten mit ihren Cardinienbänken aufs Schönste entwickelt an. Ich beziehe mich auf das Profil, das ich von da (Hohengüssbach, richtiger Sassendorf,) auf pag. 65 des V. Jahrganges dieser Zeitschrift verzeichnete. Ueber den Steinbrüchen steigt das Gebirge noch etwas an und auf der Höhe

ackern die Bauern Bruchstücke eines grobkörnigen gelben Sandsteines heraus, in dem ich *Gryphaea arcuata* fand. Ein Exemplar derselben Species liegt auch von dieser Localität (Sassendorf) im Bamberger Naturalienkabinet. Um Sassendorf sind die Liasschichten durch Diluviallehm verdeckt, treten jedoch hinter dem Orte bei der Ziegelei Laimertshof als Numismalismergel wieder zu Tage — und alle diese Liasschichten ruhen auf dem Palissyensandstein. Solche Lagerungsverhältnisse sind aber keine „vereinzelte Erscheinungen.“ Die ganze Liasfläche zwischen der Wiesent und der Schwabach liefert den deutlichsten Beweis für die Auflagerung des Lias auf Palissyensandstein. Am Fusse der Liasterrasse kann man bei Wiesenthau Dobenreuth, Effelterich, Marloffstein etc., über den rothen Keupermergeln den Palissyensandstein anstehend finden. Ueber ihm breitet sich der Lias aus, von dessen Gliedern hier besonders der mittlere Lias und die Posidonienschiefer am verbreitetsten sind. Dass nun der Lias nicht etwa nur neben dem fraglichen Sandsteine auftrete, sondern denselben wirklich unterteufe, kann man am schönsten auf dem Wege von Marloffstein nach Ebersbach und von da nach Hetzles oder Kalchreuth verfolgen. An den Abhängen der Marloffsteiner Höhe ist der Oberkeuper, wozu der Palissyensandstein gehört, aufgeschlossen. Auf der Höhe selber findet sich kein Aufschluss der Schichten. Geht man aber von da in NO Richtung auf dem Wege nach Ebersbach fort, so überschreitet man bergabwärts die Amaltheenthone und Numismalismergel, sowie die Thone des unteren Lias und trifft zu unterst vor dem Orte Ebersbach auf den Palissyensandstein. Von ihm aus gelangt man in derselben Richtung nach Hetzles fortschreitend, wieder in das Liasgebiet, dessen Costatus-

Schichten und Posidonienschiefer bei Hetzles schön aufgeschlossen sind. Eine gleiche Schichtenfolge ist auch in der Richtung von Ebersbach bis Kalchreuth entwickelt. Hat man bei der Minderleinsmühle die Schwabach überschritten, so stösst man auf den Sandstein, den mein Freund Wagner in Freising nahe bei Kleinsendelbach in einem Bachrisse gut aufgeschlossen und mit Einlagerungen von grauem Thone mit schönen Pflanzenabdrücken antraf. Dieser Sandstein bildet die Basis des Kalchreuther Hügels. Ueber ihm folgt wieder Lias, dessen Posidonienschiefer bei Kalchreuth entblösst sind. Wenn ich endlich noch anführe, dass die Angulatenschichten sich meilenweit vom übrigen Lias entfernen und auf den Höhen des Oberkeuper dem Palissyensandstein aufgelagert sind, — was ich weiter unten von sehr vielen Localitäten nachweisen werde, so wird wohl fernerhin von einer Parallelbildung des Palissyensandsteines und Lias nicht mehr die Rede sein können.

Der Palissyensandstein wird für ein Landerzeugniss gehalten, weil ihn keine Seethiere, sondern nur Pflanzen characterisiren. Herr Popp will dies auch dadurch beweisen, weil er nicht „wie die marinischen Sedimentgesteine, geschichtet ist, sondern überall in Massen ansteht, welche keinen so regelmässigen Absätzen aus Wasser entsprechen.“ (l. c. pap. 405.) Diesem entgegen muss ich, ohne die Entstehungsweise des Palissyensandsteines bestreiten zu wollen, bemerken, dass der Personatensandstein nicht durch Pflanzen, sondern durch Seethiere ausgezeichnet ist, und dass derselbe noch unregelmässiger geschichtet und oft mehr zerklüftet ist, als der Palissyensandstein.

Nachdem ich nun gezeigt habe, dass die vom Herrn Dr. Popp angeführten Beweise durchaus nicht geeignet sind, „die Dyadentheorie auf die ungezwungenste Weise

zu unterstützen,“ will ich mich über den fränkischen Oberkeuper und dessen Beziehungen zum unteren Lias etwas ausführlicher verbreiten.

Der Oberkeuper Frankens wird aus Sandsteinen mit Dolomiten und bunten Mergeln gebildet, ist äusserst arm an thierischen Resten, dagegen in seinen oberen Sandsteinen ausgezeichnet durch eine sehr reiche Flora. In Bezug auf seine petrographischen und paläontologischen Eigenthümlichkeiten gewinnt er erst in Oberfranken an Bedeutung. Vollständig entwickelt ist er in der Erlanger Gegend nur als schmaler Streifen zwischen dem rechten Ufer der Regnitz und dem Westrande des Jura zu finden, dessen Verlauf ich schon oben pag. 12 näher bezeichnet habe. Von Forchheim an tritt er auch links der Regnitz auf, erhebt sich von da immer höher über das Flussbett, den Lauberg, die Mainberger Höh, den Distelberg, die Höhe mit dem Bruderholz, Michaelsberger Wald und der Altenburg — die westlichsten Ausläufer des Steigerwaldes — bildend. Auf dem rechten Ufer ist meist nur sein oberstes Glied, der Palissyensandstein, zu finden und zwar bei Reuth, unter der Jägersburg, in der Nähe von Hirschaid, bei Strullendorf, im Hauptsmoor unfern Kunigundaruh (Königsbrüche) etc. Nördlich von Bamberg tritt der Oberkeuper am Ausflusse der Eller in das Mainthal bei Memmelsdorf und Weichendorf auf und zieht sich dann am Saume des Lias am linken Mainufer bis Ebensfeld, wo er den Lias unterteuft. Rechts vom Maine ist er sehr weit verbreitet und zwar über den Lauter- Baunach- und Rodachgrund. Der Itz folgt er bis Coburg und östlich von dieser Stadt nimmt er dann Antheil an der Zusammensetzung des schmalen Trias-Streifen, der von Thüringen herein sich zwischen dem Jura einerseits und dem Frankenwald und Fichtelge-

birg andererseits bis in die Oberpfalz hinzieht. Bei der folgenden Schilderung des Oberkeuper beschränke ich mich vorzüglich auf jenes Gebiet, wo er seine grösste horizontale Ausbreitung und schönste verticale Entwicklung besitzt. Es wird dasselbe zum Theil durch den unteren Lauf der Steinach und von ihrer Mündung an vom Maine bis Zeil — andererseits von einer Linie begrenzt, welche man von letzterem Orte nahe an Königsberg, Hofheim, Lauringen, Königshofen, und den Gleichbergen vorüber sich nach Coburg gezogen denkt. *)

Dies so umschriebene Terrain, welches auch die Juraschichten um Banz einschliesst, wird von der Itz, die von Coburg nach Süden fliesst, und von der Baunach, die am grossen Breitenberge (im nördlichen Theile des Hassberges) entspringt und deren Nebenflüsschen durchflossen. Beide münden bei Baunach in den Main. Das Gefälle der Itz ist nicht bedeutend, denn von Coburg (840' über dem Meere) bis Kemmern (bei Baunach 743' abs. H.) beträgt es nur etwas über 200'. — Ein grosser Theil unseres Gebietes führt den Namen: Hassgebirg, dessen natürliche Grenzen im Westen durch seinen Abfall gegen Hofheim, Lauringen und Königshofen — im Osten durch den Lauf der Rodach und der unteren Itz gegeben sind. Der Itz- und Rodachgrund bezeichnet zugleich die absolut tiefsten Stellen des Hassgebirges, deren mittlere Erhebung über die Meeresfläche man zu 785' annehmen kann. (Seslach an der Rodach 828' und Kemmern 743'). Gegen Westen steigt das Hassgebirge an und erreicht seine grösste Höhe im Hass-Wald, im Bromberger Wald und auf dem Hassberg, welche einen Höhenzug bilden,

*) Diese Grenzlinie umschliesst in Unterfranken auch schon den unteren und mittleren Keuper, der durch Stein- und Gypsbrüche aufgeschlossen ist.

der nur wenig unterbrochen ist und gegen die älteren Keuperschichten und den Muschelkalk Unterfrankens ziemlich steil abfällt. Er bildet die Wasserscheide zwischen der Krümmung des Mains von Kulmbach bis Hallstadt und jener von Hallstadt bis Schweinfurt. Eine Hochstrasse, die ehemals von Bischofsheim (Rhön) nach Bamberg führte, geht über diesen Rücken, dessen bedeutendsten Höhen sind: der Laubhügel 1543 P' die Schwedenschanze 1483', der Stachelberg 1471'. Diese Höhen bezeichnen zugleich die absolut höchsten Punkte des Hassgebirges, welche gegen 500' über dem westlichen Fuss desselben (Königshofen-Königsberg) sich erheben. Es folgt nun eine kurze Zusammenstellung einiger der wichtigsten Höhen und benachbarter Thalpunkte, um ein Bild vom Relief unseres in Rede stehenden Höhenzuges zu bekommen.

Höhen	P. F.	Thalpunkte	P. F.
Laubhügel	1543	Münnerstadt	689.
Bramberg	1502	Junkersdorf	886.
Swedenschanze	1483	=	=
Stachelberg	1471	Hassfurt	647.
Eichelberg	1436	Rentweinsdorf	766.
Kleine Kuffe	1340	Main bei Bauuach	743.
Haube	1327	=	=
Raubeneck	1285	Pfarrweisach	839.
Semberg	1266	Kemmern	743.

Längenprofil des Gebirges von Königshofen bis Zeil.

Königshofen	796.	P. '
Laubhügel	1543.	=
Swedenschanze	1483.	=
Hohe Wand	1191.	=
Zeil	693.	=

Querprofil von Junkersdorf bis Ebern.

Junkersdorf	886. P.'
Bramberg	1502. =
Raubeneck	1327. =
Ebern . .	669. =

Querprofil von Ebertshausen (Muschelkalk)
über das Hassgebirg (Keuper) bis zum Jura-Rand
am Staffelberg.

Ebertshausen	1049. P.'
Schwedenschanz . . .	1483. =
Pfarrweissach	839. =
Itz	790. =
Kulch } brauner Jura	1555 =
Banz }	1326 =
Main bei Lichtenfels .	815. =
Staffelberg	1708. =

Die Keupergegend am Main nimmt gegen den Jura hin an Höhe ab. Gegen N. steigt die Landschaft gleichfalls, aber nur wenig. Die Höhe der Berge und Thalpunkte, die in nördlicher Richtung aufeinanderfolgen, ist nicht sehr verschieden; so z. B. liegt Bamberg (Fluss) 701' hoch und Coburg 850'; die Altenburg bei Bamberg 1177, die Coburger Feste 1395'.

Die Keuperberge erreichen eine grössere Höhe als der braune Jura, der sich in der Umgebung von Banz zwischen ihnen erhebt. Die „Kulch“, der grösste Sandsteinrücken bei Banz, erhebt sich nur 1555 P' über die Meeresfläche; dem Westrande des weissen Jura aber kommen die Keuperberge an Höhe nicht gleich, denn er hat am Maine eine mittlere Erhebung von 1700 P'.

Soviel zur Orientirung über die Oberflächengestaltung unserer Keupergegend. Die geologischen Verhältnisse sind einfach und wegen der grossen Armuth an

Versteinerungen wenig anziehend. Im schwäbischen Oberkeuper lassen sich drei Gesteinszonen ziemlich scharf unterscheiden. Quenstedt bezeichnete dieselben in den „Epochen der Natur“ pag. 510—513 analog seiner Eintheilung des Jura mit griechischen Buchstaben und zwar:

- α) ein weisser Sandstein — das Hauptglied;
- β) ist ein rother Schieferletten ohne eine Spur von Sandstein;
- γ) ein gelber Sandstein, der oben hart unter dem Liaskalk mit einer Knochenschicht schliessen muss.

Diese Dreitheilung ist in Franken nicht durchzuführen. Denn einerseits lassen sich die rothen Schieferletten stratigraphisch nicht als selbständiges Glied vom weissen Sandstein abtrennen. Sie scheiden zwar diesen vom gelben (Palissyen-)Sandstein, greifen jedoch auch tiefer herab und bilden durch Gesteinsübergänge und Wechsellagerung mit Dolomit und weissem Sandstein eine Gesteinszone. Andererseits lassen sich in dieser Schichtengruppe keine Horizonte nach paläontologischen Charakteren feststellen. An Thierresten, welche diesem Formationsgliede eigenthümlich sind, fehlt es zwar nicht. So findet sich z. B. *Semionotus Bergeri* im weissen Sandstein an sehr entfernten Orten wieder; allein es sind diese Fisch- und auch die Saurierreste viel zu selten, als dass sie zur Orientirung dienen könnten. Die kleinen Bivalven sind auch nur hie und da häufig und nicht in eigentlichem Sinne leitend.

Eine wesentlichere Abweichung des fränkischen Oberkeupers vom schwäbischen ist bedingt durch das Fehlen vom Bone-bed nebst den Muscheln der Confortaschichten im gelben Sandsteine und durch das Vorhandensein einer ausgezeichneten Flora, die man in

Schwaben noch nicht gefunden hat. Obschon diese wesentliche Verschiedenheit im paläontologischen Charakter des fränkischen und schwäbischen gelben Sandsteines besteht, wodurch der erstere als Landerzeugniss, wenigstens Uferbildung, der letztere aber als entschieden marine Bildung sich zu erkennen gibt, so gehören beide Bildungen doch einem Horizonte an, was sich aus den Lagerungsverhältnissen: über dem weissen Keupersandsteine — und unter den ältesten Liasschichten mit Sicherheit annehmen lässt.

Der Oberkeuper Frankens zerfällt demnach naturgemäss in zwei Etagen:

1) in eine untere, sehr mächtige, petrefacten-arme, vorherrschend aus weissen Sandsteinen bestehende: weisser Keupersandstein, den man auch, um mehr Gleichförmigkeit in die Schichtenbenennung zu bringen, nach seinen Fischen: *Semionotus*-Sandstein nennen kann und

2) in eine obere, viel weniger mächtige Sandsteinbildung mit einer reichen Flora, nach der verbreitetsten Conifere Palissyensandstein genannt. (Äquivalent des Bonebed-Sandsteines.)

Ich gehe nun zur näheren Schilderung dieser beiden jüngsten Glieder der Trias über.

Untere Etage des Oberkeupers. Die Gesteinsarten dieser Zone sind weisse Sandsteine, Dolomite und bunte Letten, die mannichfaltig mit einander abwechseln. Der weisse Keupersandstein ist eine in ihren physikalischen Eigenschaften vielfachen Modificationen unterworfenen Felsart. Die groben Quarzkörner sind durch weisses, verwittertes Feldspath-Cäment nur locker verbunden. Der leicht zerreibliche Sandstein dient dann, zerklopft und nach Entfernung der beigemengten, oft ziemlich grossen, abgerundeten Quarzstücke

als „Stubensandstein“. Festere Bänke werden zu Quadern ausgebrochen, um als Baustein Verwendung zu finden. An manchen Stellen wird der weisse Keupersandstein auch ungemein hart und gibt dann einen guten Pflasterstein — Bamberger Pflasterstein. Die vorzüglichsten Pflastersteinbrüche sind bei Tütschenge-reuth (am Main).

Die Dolomite sind in ihrer chemischen Zusammensetzung sehr wechselnd. Ihr Bittererdegehalt schwankt bedeutend. Es gibt Varietäten, die der normalen Zusammensetzung nahe kommen, aber auch welche, die nur wenige Procent Bittererde enthalten. So führt Berger eine Analyse des Dolomites von der Teufelskanzel (Coburger Gegend) nach Wackenroder an, worin nur 7 % Bittererde, dagegen 25 % Thon beigemischt sind. Dieser Thongehalt nimmt bisweilen sehr zu; die röthlich oder grün gefärbten dolomitischen Mergel sind dann in unregelmässige Brocken zerfallen, zwischen denen reinere Thonlagen auftreten und endlich geht das Gebirge in rothe Lettenschiefer über. Die mageren rothen Lettenschiefer sind vorherrschend von rother Farbe mit einzelnen dünnen grünen Zwischenlagen. In der Coburger Gegend aber sah ich die grüne Farbe sehr häufig. Selbst da, wo das Gebirge nicht entblösst ist, verrathen sie sich durch die grelle Färbung der Ackerkrume; besonders deutlich, wenn der schwere Lehm Boden, der sich durch Verwitterung aus ihnen bildete, frisch umgepflügt ist. Wie diese Lettenschiefer einerseits in dolomitische Mergel übergehen, so andererseits in Sandsteine, indem sie anfangs sandig werden, und dann durch Zunahme dieser Sandkörner sich reine Sandsteinlagen in ihnen ausscheiden.

Nicht immer ist das Bindemittel der Sandsteine verwitterter Feldspath, sondern es sind auch grobe Quarz-

Körner durch Dolomit zu einer festen Arcose verbunden, die meist mit Schichten quarzfreien Dolomites auftritt. Letzterer wird als vorzügliches Material zu Mörtel geschätzt.

Der Kieselgehalt scheidet sich auch öfters in Knollen aus — Chalcedon. Vorzüglich häufig sind diese Kieselconcretionen im Keuper in der Gegend von Buch am Forst. Theodori hat diese Localität auf seinem kleinen geognostischen Kärtchen der Herrschaft Banz durch eine besondere Farbe ausgezeichnet, u. Berger*) erwähnt, dass die Kieselerde im Dolomit bisweilen so überwiegend wird, dass an manchen Orten, vorzüglich bei Rögen, Ahorn, oberhalb des Kirrenggrundes und Buch am Forst Felsen nur aus bläulichen, hie und da eine röthliche Farbe annehmenden Hornstein bestehen. Bei Rattelsdorf fand ich grosse Stämme urweltlicher Coniferen gerade so in Quarz versteinert, wie bei Gremsdorf und Adelsdorf, von welch letzterer Localität sie Unger in seiner Synopsis plant. foss. unter dem Namen *Pinnites Keuperianus* (pag. 206) erwähnt. Solche Kieselhölzer ackern an genannten Orten die Bauern auf ihren Feldern häufig heraus. „Dieses unter dem Namen Coburger Holz aus der Keuperformation herührende Holz hat sich (nach Unger, Geschichte der Pflanzenwelt pag. 65) als Nadelholz — *Pinnites Keuperianus* — erwiesen.“ Berger führt an: *Calamites arenaceus* Jäg. und *Equisetites columnare* von Seidmannsdorf und Hubertsdorf. Andere organische Reste sind hier eine grosse Seltenheit. Der grossen Saurierknochen habe ich schon oben gedacht. Fische wurden von Berger aus den Sandsteinbrüchen von Seidmannsdorf und Neuses unter dem Namen *Pataeoniscum arenaceum* beschrieben u. abgebildet. Agas-

*) Berger, die Versteinerungen etc. pag. 3.

siz theilte sie dem von ihm aufgestellten Genus *Semionotus* zu und nannte sie *Semionotus Bergeri*. Später wurden sie auch nördlich von Coburg bei Römhild und in Schwaben bei Stuttgart in gleichem Niveau gefunden. Von Mollusken fand man bisher nur undeutliche Schalen. Einen geologischen Horizont bilden sie nicht. Wenn sie auch häufiger auftreten, so ist dies doch nicht im Entferntesten zu vergleichen mit einem Horizont, wie er z. B. von *Avicula substriata* im oberen Lias („Monotisplatte“) gebildet wird.

Man kann diese Gesteinszone der unteren Etage des Oberkeupers innerhalb der oben angegebenen Grenzen überall beobachten. Auf grösserer Strecke bildet sie eine hügelige Landschaft, die ein sandiger und mithin unfruchtbarer Boden bedeckt, wenn nicht bunte Letten zu Tage treten oder Diluviallehm sich darüber ausbreitet.

Der Stubensandstein tritt in unserem Gebiete sehr mächtig auf von Hallstadt bis Baunach, noch mächtiger aber am linken Regnitzufer von Bug bis Bamberg, von bunten Letten durchzogen und durch viele Steinbrüche, Keller und Sandgruben vielfach aufgeschlossen. Am Fusse der Altenburg schliesst er eine Lage dolomitischer Steinmergel ein, die durch bunte Letten vom Stubensandstein darüber getrennt wird. Der Dolomit tritt am schönsten entwickelt im Itzgrunde auf. Buch kannte ihn nur aus der Umgebung von Coburg und bemerkt sogar H. v. Röppert habe ihn in dem ganzen Striche zwischen dem Main und der fränkischen Saale nicht wieder gefunden, wo doch alle Keuperschichten und weisse und graue Sandsteine darüber und Gypsschichten ebenso mächtig und ausgedehnt vorkommen, wie in Coburg. (L. v. Buch über Dolomit als Gebirgsart. Abh. Berl. Acad. d. Wissensch. 1822 pag. 93.) Bald bil-

det er mächtige Lagen zwischen Stubensandstein und bunten Letten; z. B. oberhalb der Ziegenmühle (bei Mürsbach), an der ein Felsenkeller in den Stubensandstein eingehauen ist, über den dolomitische Gesteine und darüber nochmals Stubensandstein mit bunten Mergeln folgen — bald tritt er in Stöcken auf, wie unter dem Rentamtsgebäude in Rattelsdorf und anderen Orten.

Gewöhnlich trennt eine Schicht bunter Schieferletten diese untere von der

Oberen Etage des Oberkeupers. Sie wird gebildet von einer gegen 50 Fuss mächtigen Sandsteinbildung, dem obersten Keupersandstein, früher auch unterer Liassandstein, jetzt Palissyensandstein genannt. Der gelbe Sandstein hat ein eisenschüssiges, thoniges Bindemittel; sein Korn steht in der Mitte zwischen dem groben Stubensandstein und feinkörnigen Griessandstein (Personatensandstein). In der Erlanger und Vorchheimer Gegend ist er an manchen Orten von viel hellerer Farbe und feinerem Korne als am Maine. An der Jägersburg sah ich Quadersteine mit hellrothen und violetten Streifen. Er ist durch zahlreiche Steinbrüche aufgeschlossen und liefert die besten Bausteine, aus denen alle grossen Gebäude in der Bamberger Gegend aufgeführt werden.

Paläontologisch ist er charakterisirt durch seine reiche Flora, die in Mulden eines sehr feinen Schieferthones liegen. Man kennt diese Einlagerungen von vielen Orten von Veitlahm bis Erlangen. Thiere fehlen.

Die Verbreitung des Palissyensandsteines in der Erlanger Gegend habe ich schon oben angegeben, so auch sein Auftreten an den Ufern der Regnitz bis Bamberg. Am rechten Mainufer bildet er die bewaldeten Abhänge des Umersberges und Appenberges, der Vor-

der-Gereuth, Greuther- und Losberges, dann des Kreuzberges, der Landsweide, des Centberges, der Kuffe, des Lust- und Stufenberges, des Eichelberges bei Rentweinsdorf, des Stachels, des Hasswaldes, des Steinert, wo der Palissyensandstein in grossen Felsblöcken auf der Höhe ansteht, der Haube und anderer Berge im östlichen Hassgebirge. Es hat aber hier oft seine Schwierigkeiten den Palissyensandstein zu unterscheiden von ähnlichen Stubensandsteinschichten; man ist eben nur auf die Lagerungsverhältnisse angewiesen. Nördlich von Banz zieht er sich von Schönsreuth, Kösten und Tiefenroth über Grossheirath nach Schleifenhahn, tritt dann über die Itz hinüber und zieht sich von Schottenstein über Zirkelsdorf, Wohlbach und Hohenstein nach Witzmannsberg. Seine Verbreitung im Coburger Lande hat schon Berger näher angegeben. Er zieht sich nämlich von Einbach und Rottenhof über Thierrach, Spittelstein und Oberfüllbach nach Ebersdorf und Sonneberg. Noch östlicher tritt er auf bei Veitlahm und in der Bayreuther Gegend sind der Thetaberg, der Sasserberg und andere wegen ihrer Pflanzenlager nennenswerth.

Oben wurde bereits dargethan, dass der Lias den Palissyensandstein aufgelagert sei. Verfolgt man vom West-Rande des Jura aus die Schichtenfolge in einem der Querthäler, z. B. im Wiesentthale, so trifft man am Ausgange desselben den Palissyensandstein anstehen; über ihn den Lias. Bald taucht aber der Sandstein unter die Thalsole und man ist noch keine Viertel Meile thalaufwärts gegangen, so ist auch schon der Lias versenkt. Bei Pretzfeld sind nur noch die Opalinusthone unbedeckt und bei Ebermannstadt sind die untersten Thalwände Personatensandstein; bei Muggendorf aber fliesst die Wiesent schon über weissen Jura. Am Ausgange des Ellerthales steht der Bonebedsandstein, darü-

ber die Cardinienschichten an; Schesslitz steht schon auf Amaltheenthonen und die letzten Häuser von Würgau auf Personatensandstein. Das Ansteigen der Thalsohle von Forchheim (Stubensandstein) bis Muggendorf (weisser Jura) beträgt nur wenig über 100' und so auch im Ellerthale; die Mächtigkeit des unter der Thalsohle verschwindenden Schichtencomplexes beträgt aber das 4—5fache; hieraus erkennt man ganz deutlich ein starkes Einfallen unseres Keupers und Juras von O nach W in dieser Gegend. *) In grösserer Entfernung vom W-Rande des Jura wird man daher die untersten Lias-Schichten viel höher suchen müssen und in der That liegen die Angulatenschichten, die ohne Ueberlagerung von jüngeren Schichten, sich am weitesten vom Jura-Rande entfernen in einer Höhe von 1200—1400' über dem Meere, während der mittlere Lias sich nur 900' bis 1000' darüber erhebt. In solcher Höhe findet man die Angulaten-Schichten auf der Altenburg (1177 P. '), dem Distelberg, Bruderwald, Michaelsberger Wald, Kreuzberge (Centberg 1266 P. '), Ummersberg (1236 P. '), dem Lustberg 2 geographischen Meilen vom mittleren Lias in

*) Es bezieht sich diese Angabe nur auf die Gegend zwischen der Eller und Schwabach. Schesslitz auf Amaltheenthone hat eine absolute Höhe von 1007 P. ', Geisfeld auf Posidonienschiefer von 939 P. ', Wiesenthau auf Numismalimergel von 898 P. '. Ebermannstadt eine Meile östlich von der Verbindungslinie dieser Orte liegt 889 P. ' hoch, schon in der Region des Personatensandsteines und Obereisfeld, noch östlicher steht bei einer Höhe von 939 P. ' auf Dolomit. Tritt man bei Rabenstein in das fruchtbare Ahorn-Thal aus dem engen Dolomitthal ein, so sieht man an der Schweinzmühle (nahe bei der Höhle) neben Dolomit Personatensandstein anstehen und in den Wiesen bei Kirchahorn Liasschiefer in derselben absoluten Höhe wie am Westrande bei Geisfeld. Es sind diese Niveau-Verhältnisse durch eine Verwerfung bedingt, deren Spalte mit einer Linie zusammenfällt, welche über Rabenstein, Hohemirsberg und Püttlach geht.

gerader Entfernung, dem Vordergereuth-Berge und „Bamberg“ bei Ebing.

Fassen wir nun nochmals alle Lagerungsverhältnisse des Lias zum Oberkeuper kurz zusammen, so ergibt sich:

1) dass der mittlere und obere Lias dem Palissyensandstein aufgelagert ist: auf der Kalchreuther Höhe am Westrande des Jura zwischen dem Schwabach- und Wiesentthale, bei Reuth unfern Forchheim am linken Mainufer zwischen Memmelsdorf und Ebensfeld, bei Schönsreuth, bei Veitlahm, bei Fornbach u. Zirkelsdorf.

2) Dass diese Auflagerungen keine vereinzelter oder nur auf kleine Oertlichkeiten beschränkte Erscheinungen sind, sondern dass es Regel ist, den Lias, beziehungsweise dessen unterste Zone — die Angulaten-Schicht (mit ihren Cardinienplatten) dem Palissyen-Sandstein aufgelagert zu finden, und dass diese Ueberlagerung meilenweit vom Westrande des Jura aus zu verfolgen ist. In unzähligen Steinbrüchen auf der Grenze von Keuper und Lias kann man die Hand auf die Berührungsstelle des Palissyensandsteines und der Angulaten-schichten legen. Ich nenne zum Belege hiefür die Steinbrüche bei:

Reuth, unter der Jägersburg, bei Seussling, auf dem Brudervald, Distelberg, Michaelsberger Wald, auf der Altenburg, im Thiergarten bei Strullendorf, am Bessenplatz im Hauptsmoor, bei Memmelsdorf, Medensdorf, Laubend, Zückshut, Hohengüssbach, Sassendorf, Bamberger Holz bei Ebing, Zapfendorf, auf dem Kreuzberg, Landsweide, dem Lusberge, Ummersberg, bei Unterbrunn, Schönsreuth, Grossheirath, Buchenroth u. s. w.

Unter solchen Umständen muss die Hypothese einer Parallelbildung von Oberkeuper und Lias fallen gelassen werden, und dies um so mehr, da Herr Popp

selber zugestehet, dass für diese Ansicht bis jetzt kein entsprechendes Profil aufgefunden worden sei.

Herr Dr. Popp stellt am Schlusse seiner Betrachtung der geognostischen Verhältnisse des Palissyensandsteines und Lias 4 Sätze als Resultat seiner Erörterungen auf. Nach dem, was über denselben Gegenstand in vorliegender Arbeit gesagt wurde, erleiden sie in der Hauptsache eine wesentliche Veränderung und zwar wie folgt:

1) Der Palissyensandstein kann behufs der Ermittlung seines geologischen Alters nur mit den gleichzeitigen Bildungen anderer Gegenden verglichen werden. Diese Gleichalterigkeit kann aber, wegen der grossen, theilweise wesentlichen Verschiedenheit im paläontologischen Character, vorzugsweise nur nach den Lagerungsverhältnissen eruirt werden. Da er über dem weissen Keupersandsteine und unter den Angulatschichten der Trias lagert, so sind ausserhalb der Alpen

2) als mit dem Palissyensandstein gleichalterige Gebilde zu betrachten: der Bonebedsandstein — Zone der *Avicula contorta* — in Nord- u. Süd-Deutschland.

3) Diese unter 2) aufgeführten Schichten bilden das oberste Glied des Keupers und sind nicht von gleichalteriger Entstehung mit dem ganzen Lias oder älteren Schichten desselben. Mithin ist

4) auch der Palissyensandstein, der über dem weissen Keupersandsteine und unter den Angulaten-Schichten — den ältesten Liasschichten Frankens — lagert, nicht von gleichzeitiger Entstehung mit dem ganzen Lias oder dessen älteren Schichten, sondern er gehört demselben geologischen Niveau an, wie der Bonebedsandstein mit *Avicula contorta*.

2.

In jüngster Zeit zog der obere Jura die Aufmerksamkeit der süddeutschen Geologen in hohem Grade auf sich. Anstoss hiezu gaben einerseits die Beobachtungen des Bergrathes Gümbel um Streitberg, andererseits die Forschungen meines Studienfreundes W. Waagen über den Jura der Schweiz und Süddeutschlands, veranlasst durch die im verflossenen Jahre von der Münchener Hochschule aufgestellte geologische Preisfrage*). Man ist gewohnt die schwäbische Alp als Typus für die deutschen Jurabildungen anzusehen. Darum hat man auch in Franken nach schwäbischem Muster parallelisirt und Quenstedt bemerkt über den Erfolg hierüber in seinem „Jura“ pag. 822: dass „man in Franken nicht blos im Lias und braunen, sondern auch im weissen Jura genau die schwäbische Gliederung nachweisen kann“. Die Hauptabtheilungen lassen sich allerdings im Lias und grösstentheils auch im mittleren Jura nachweisen; allein genaue Parallelen zu ziehen ist nicht leicht möglich. Ich erinnere nur z. B. an die höchst unvollkommene Entwicklung des unteren Lias, in dem die *Pylonotus*- und *Tuberculatus*bank, und die Leitmuscheln der *Turnerithone* fehlen. Ich erinnere an den mittleren braunen Jura, in dem nicht einmal eine Trennung der Zonen des *Ammonites Sauezi* — *Humphresianus*- und *Parkinsoni*, geschweige denn eine Unterscheidung von Gigantensthenen, Ostreenkalcken u. Bifurcatenoolithen durchzuführen ist; dann an den oberen braunen Jura, dessen *Macrocephalus*- und *Ornatenthone* so eigenthümlich verbreitet sind. Der weisse Jura im nördlichen Franken endlich — von dem

*) „Ueber die paläontologisch unterscheidbaren Formationsglieder des Flötzgebirges von Schwaben und Franken im Vergleich mit der Schweiz.“

im Folgenden vorzüglich die Rede sein soll — weicht in seiner Entwicklung vom schwäbischen wesentlich ab. Auf eine Eintheilung in 6 Etagen muss schon von vorneherein darum verzichtet werden, weil einzelne Schichten (Impressa-Mergel und Plattenkalke) ganz fehlen, andere (wie der weisse Jura Beta und Delta) nicht paläontologisch characterisirt sind, sondern „lediglich durch Bergformen gegeben“ und im eigenen Lande „erst durch langjährige Uebung (wie weisser Jura „Delta“ zu erkennen sind.“ Quenstedt hat hier oben nur „der Symmetrie wegen wieder 6 Hauptabtheilungen gemacht.“

Die unterste Schicht des schwäbischen weissen Jura — die glaukonitischen Steinmergel mit *Ammonites Lamberti* und *cordatus* — fehlt in Franken nicht. Quenstedt lässt mit ihr seine Ornatenthone abschliessen. Warum ich sie zum oberen Jura — nach den Vorgänge Oppels — hinaufziehe, werde ich weiter unten begründen. Darüber sollten im Fränkischen Jura — als einem Theile des süddeutschen Jurazuges die Impressa-Mergel folgen. Sie fehlen. Ob aber die höhere Etage „die wohlgeschichteten Kalkë weisser Jura Beta“ auch nicht entwickelt ist, ist schwerer zu entscheiden. „Leider gibt es kein Petrefact, das sie bestimmt characterisirte“ (Quenstedt), u. Oppel hat sie darum in seiner Zone des *Ammonites biarmatus*, die alle Schichten über den Ornatenthonen bis hinauf zu den Spongitienschichten umfasst, gar nicht hervorgehoben. Trotz dieses Mangels an zoologischen Characteren ist die Etage in Schwaben doch leicht zu erkennen, weil sie den Steilrand der Alp bildet, dessen Felsenwände sich durch höchst regelmässige Schichtung auszeichnen. Der Westrand der fränkischen Alp wird gleichfalls von solchen wohlgeschichteten Kalken gebildet. Wegen des Mangels an sicheren Leitmuscheln und der grossen

Aehnlichkeit der Gesteinsfacies erblickte man hierin ein Aequivalent des schwäbischen „Weissen Beta“, welche Ansicht auch dadurch bekräftigt wurde, als unmittelbar darüber Mergel und Schwammfelsen mit der ganzen Fauna der Lacunosaschichten auftreten. Gümbel zeigte nun, dass bei Streitberg die Lacunosaschichten bis zur *Lamberti-Cordatus*-Region heruntergreifen und somit theilweise als Parallelbildung dieser wohlgeschichteten Kalke (Beta) zu betrachten sind. Es treten da in einem Niveau zwei mineralogisch und paläontologisch verschiedenen Bildungen auf. In Franken haben wir also ein „Argovien“, nach Lager und Fauna identisch mit dem schweizerischen bei Aargau. Auf die Lochenschichten und andere Localitäten Schwabens lässt sich dieser Name nicht wohl anwenden, weil, wenn die Schwammfelsen auch hin und wieder nach „Beta“ hinabgreifen“ ja sogar wie es im Flötzgebirge pag. 500 heisst, durch ihre mächtigen Bänke die Impressamergel auf ein Minimum (an der Lochen) reduciren, — Quenstedt keinen einzigen Punkt kennt, wo Schwammlager, wie im Schweizer Jura bei Birmensdorf und Aarau (und wie in Franken bei Streitberg, Trockau, Ludwag etc. setze ich hinzu) unmittelbar auf braunem Jura (zu den Quenstedt auch die Glauconitschicht rechnet) liegen“. (Jura pag. 818). Mit Rücksicht auf die Lagerungsverhältnisse an der Lochen können wir immerhin unsere fränkischen wohlgeschichteten Kalke als ein muthmassliches Aequivalent des schwäbischen „Weissen Beta“ betrachten.

Die Lacunosaschichten weichen in keiner Hinsicht in beiden Provinzen des süddeutschen Jura von einander ab. Auch bei der Vergleichung der Fauna der unteren (Reitzensteinhaus bei Streitberg, Trockauer Culm) und der oberen Schwammschichten (Streitberg,

Würgau, Staffelberg, Friesener Warte) ergibt sich keine erhebliche Differenz. Nur herrscht da diese, dort jene Species vor. Bei Würgau ist der *Ammonites Reinekianus* und die *Terebratula nucleata* häufig, im Schauerloch der *Ammonites dentatus*, bei Trockau der *Ammonites alternans*. Es entsteht nun die interessante Frage, ob die unteren Schwammschichten — Argovien von den oberen — über den wohlgeschichteten Kalken sich paläontologisch unterscheiden lassen oder nicht? Ich habe zu diesem Zwecke sämtliche mir bis jetzt bekannte Arten der fränkischen Spongitienschichten, die ich am Staffelberg, bei Würgau, Ludwag, Friesen, Streitberg und Trockau sammelte, sowie jene, die auch Gümbel von Streitberg veröffentlichte, nach ihrem Lager mit einander verglichen und gefunden, dass beide Niveaus mit Ausnahme weniger alle Arten gemeinsam haben. Bei diesem Vergleiche wurde *Aucella impressae*, sowie *Pecten subtextorius* und *Opiscardissoides* als „posteri“ und „praecursores“ anderer Zone nicht berücksichtigt. Dessgleichen einige andere, die keine charakteristische Leitmuscheln sind, wie *Ammonites perarmatus*. Nur die *Inflaten Ammoniten* scheinen für die oberen Schwammschichten leitend zu sein. Bei Würgau ist ein kleiner Inflate, dem *macrocephalus* ähnlich, aber ohne grobe Rippen, *Ammonites Altenensis* d'Orb, häufig und in den Schichten des Staffelberges und bei Streitberg*) fehlt der *Ammonites inflatus* gleichfalls nicht, während ich ihn in dem Argovien bei Streitberg, Ludwag und Trockau vermisste. Gümbel führt ihn von Streitberg auch nicht an. Ich habe schon oben hingewiesen auf die Analogie unseres oberen Jura mit dem im Kanton Aargau. Dort

*) Gümbel citirt ihn von da; ich fand ihn bei Streitberg nicht.

tritt auch eine untere und obere Lacunosaschicht auf,*) welch beide sehr grosse Aehnlichkeit in der Fauna besitzen. C. Moesch bezeichnet in seinem „Flötzgebirge des Kantons Aargau“ pag. 62. diese obere Lacunosaschicht als Zone des *Ammonites inflatus*, der zum erstenmale hier auftreten und für die Schichten leitend sein soll. Ob dieses auch für Franken bleibende Geltung hat, muss ich bezweifeln; denn ich erinnere mich in den wohlgeschichteten Kalken ober der Frankendorfer Mühle einen Inflaten gefunden zu haben und Gümbel führt von Streitberg aus den nemlichen Schichten (B²) auch einen *Ammonites inflatus* auf.

Ueber den Scyphienkalken folgt in Württemberg „Delta“ und darüber „Epsilon“ mit seinen Dolomiten und dem „Nattheimer Coralrag“. Letzteres ist auch in Franken vertreten und hat sein Hauptlager mit verkieselten Petrefacten auf dem Plateau oberhalb Muggendorf. Engelhardsberg, Oberfellerndorf sind bekannte Namen. Leider fehlen hier die Sternkorallen, das wichtigste Kennzeichen der Nattheimer Schichten.

Ich habe schon oben erwähnt, dass einzelne Arten aus „Epsilon“ in den Spongitenschichten auftreten. So gehen auch umgekehrt, Hauptleitmuscheln von „Delta“ in die fränkischen Aequivalente der Nattheimer Bildungen hinauf: *Rynchonella lacunosa*, *Terebratula bisulfarcinata*, *nucleata* etc.; Arten, welche sonach durch den ganzen weissen Jura Oberfrankens hindurchgehen und seine einzelnen Etagen aufs Innigste miteinander verbinden. Nur in den wohlgeschichteten Kalken („Beta“?) finden sich keine Brachiopoden**) und es bleibt immerhin eine schwierige Frage, wie es komme, dass beide Facies so scharf gegen einander abschneiden.

*) Aber in den Zwischenschichten *Terebratula impressa*!

**) Einzelne unsichere Formen fehlen nicht.

Bis jetzt, wo ich dieses schreibe, sind ähnliche Verhältnisse wie bei Streitberg von einer anderen Lokalität nicht zur Oeffentlichkeit gelangt. Es muss jedoch daran liegen zu wissen, ob jene Erscheinungen nur ganz localer Natur sind oder in Franken eine weitere Verbreitung haben. Es ist letzteres der Fall nach meinen Beobachtungen bei Ludwag und Trockau.

Wenn man von Schesslitz über Zeckendorf nach Ludwag geht, so findet man in dem Thälchen hinterm Gügel in der Thalsohle die Thone des oberen braunen Jura mit *Belemnites Calloviensis*, Opp., *Ammonites macrocephalus*, *convolutus*, *hecticus* etc. anstehen. Die Grenze zwischen diesen Thonen und dem unteren weissen Jura ist durch vielen Schutt verdeckt. Von Zeckendorf bis nahe an Ludwag hin bilden rechts und links wohlgeschichtete Kalke, Bank auf Bank, die sehr hohen, steil abfallenden Felswände des engen Thales. An der rechten Thalwand sind diese Schichten durch Steinbrüche aufgeschlossen und wenn man auf der grossen Halde sammelt, findet man *Belemnites hastatus*, Blainv., *Ammonites flexuosus* und zahlreiche Planulaten. Vergebens sucht man da nach allen jenen Formen, die darüber (bei Würgau) und unmittelbar daneben auftreten. Biegt man bei der Halde um die Ecke und sucht an derselben Wand keine 200 Schritte weiter gegen Ludwag hin an der Strasse, so sieht man die Sache plötzlich ganz anders, ohne eine Verwerfung oder Verstürzung der fast söhligen Schichten wahrnehmen zu können. Die Felsen werden rauh und bröckelig mit weichen Mergel-Lagen und ohne viele Mühe kann man die typische *Rhynchonella lacunosa*; *Terebratula bisuffarcinata*, *nucleata*, *subcanalis*; *Ammonites nudatus*; *Scyphia obliqua*, *Spongites rotula* etc. sammeln. — Also Spon-

gitschichten unmittelbar neben wohlgeschichteten Kalken („Beta“?). Es ist nicht zu beobachten, auf welcher Schicht diese Scyphienkalke ruhen; der Ort, an dem ich diese Petrefacten aufas, entspricht dem topischen Niveau nach den unteren Lagen der Planulatenkalke daneben.

Interessanter ist die andere Localität an den Bergen zwischen Trockau und Büchenbach, zwei Stunden von Pottenstein. Sie liefert einen vortrefflichen Aufschluss vom mittleren braunen Jura bis hinauf in die Lacunosa-Schichten und zeigt auch die Grenze zwischen mittlerem und oberem Jura aufs deutlichste. Wenn ich mich bei der folgenden Schilderung über den braunen Jura etwas weitläufiger verbreite, als hier nothwendig wäre, so geschieht das, um eine Lücke auszufüllen, die sich in meiner früheren Arbeit „über die Juraformation in Franken“ bei Schilderung dieser Etage findet.

Schichtenfolge am Culm bei Trockau: (Siehe Profil.) Ueber den mächtigen braunen Sandsteinen mit *Pecten personatus* (Murchisonaeschichten) folgen einige Fuss petrefactenleere Thone und darüber ein gegen 18 Fuss mächtiges Kalkflötz, das mit kleinen Brauneisensteinoolithen durchsät ist. Die verwitterten Schichten haben ein braunes Aussehen. *Belemnites giganteus* beginnt unten und geht durch die ganze Ablagerung hindurch. Er hat hier sein ausschliessliches Lager und ist wegen Häufigkeit und leichter Erkennbarkeit die vortrefflichste Leitmuschel für diese Region. Quenstedt theilte den mittleren braunen Jura in zwei Etagen: „Gamma und Delta“ und stellte in letzterem wieder mehrere Horizonte auf. In Franken gelingt es nicht Giganteusthone, Ostreenkalke, Bifurcatenoolithe, Parkinsonoolithe und Dentalien-Thone zu unterscheiden. Da liegt Alles bunt durch-

Schichtenfolge am Culm bei Trockau.

Weisser Jura.	Lacunosa-Schicht (Argovien.)	Weiche Kalkmergel von festeren Bänken durchzogen; dazwischen und darüber greifen massive Felsen Platz. Belemnites hastatus, Franconicus; Ammonites alternans, pictus, dentatus, nudatus, Witteanus. Pecten subpunctatus. Rhynchonella lacunosa. Terebratula bisuffarcinata, orbis. Terebratulina substriata. Terebratella loricata. Megerlea pectunculus. Retzia reticulata. Goniaster jurensis. Cidaritenstacheln. Eugeniocrinus nutans. Solanocrinus scrobiculatus. Scyphia obliqua etc. Ceriopora radiciformis etc.
Brauner Jura.	Ornaton-Thon.	Oolithische Kalke mit glaukonitischen Punkten oder Körnern, einer 4—5' m. gelben Thonschicht eingelagert. Belemnites hastatus. Ammonites perarmatus (Hirtengraben), Witteanus, canaliculatus. Grosse Planulaten. Rhynchonella sp.?
Giganteus-Oolith.		Schwarzblaue Thone, 24' m. oben arm an Versteinerungen, unten reich an verkiesten Ammoniten. Belemnites calloviensis. Ammonites anceps, Fraasi, coronatus, ornatus, Castor, Pollux, pustulatus, parallelus, lunula, tortisulcatus, refractus. Nucula ornati. Rhynchonella.
		Kalke mit eingesprengten Eisenoolithen; 18' m. Belemnites giganteus, gingensis, canaliculatus. Ammonites Tessonianus, subfurcatus, Lucretianus. Turbo. Pleurotomaria Palemon. Ostrea explanata, flabelloides. Lyonsia unioides. Mytilus cuneatus. Pecten textorius. Terebratula carinata, emarginata, perovalis, fimbria. Rhynchonella varians, acuticosta, quadruplicata, spinosa. Asterias. Cidaris maxima. Pentacrinus crista galli. Serpula.
		Personatensandstein.

einander, wiewohl die Leitmuscheln der einzelnen Zonen nicht fehlen. *Belemnites Gingensis* scheint sein Lager in den unteren Eisenoolithen einzuhalten, allein es kommt doch schon die *Rhynchonella varians* mit ihm vor. *Ammonites Humphresianus* und *Parkinsoni* sind sehr selten; letzterer scheint durch den etwas häufiger vorkommenden *Ammonites subfurcatus* vertreten zu sein. Die Giganteusoolithe characterisirt eine Brachiopodenfauna. *Rhynchonellen* vom Typus der *variens* und *Terebratula carinata* erfüllen in Menge die Schichten, während man nach anderen Muscheln, namentlich Ammoniten, fleissig suchen muss. Die Arten, die ich bei Trockau sammelte, sind in das Profil eingeschrieben. Die folgende Liste aber gibt eine Uebersicht aller mir bis jetzt bekannten Arten aus den oberfränkischen Giganteusoolithen. Ihre Zahl übertrifft jene in meiner früheren Arbeit fast um das Doppelte. Das Münster'sche Verzeichniss der Kreissammlung in Bayreuth zählt einige Arten mehr auf; ich habe auf dieselben keine Rücksicht genommen. Es liegt nemlich in Franken an einigen Orten auch noch der *Ammonites macrocephalus* in den Eisenoolithen und Münster nahm beim Sammeln auf das Lager keine Rücksicht. Es steht überall schlechtweg: „aus den Eisenoolithen.“ Ein interessantes Vorkommen findet sich jedoch nach den Mittheilungen von W. Waagen in der Kreissammlung: *Ammonites aspidoides*, Opp., eine der bezeichnendsten Arten für den Grossoolith. *Terebratula fimbria*, die man aus Süddeutschland noch nicht kennt, im englischen Unteroolith aber in den *Fimbria* Marl*) sehr häufig ist, fand Herr Präfect Wagner in Freising bei Trockau.

*) Oppel, Juraformation etc. pag. 429.

Fossile des oberfränkischen Giganteus-Oolithes:

Belemnites giganteus, Schloth.

= *Gingensis*, Opp.

= *canaliculatus*, Schloth.

Ammonites Brocchi, Sow. ¹⁾

= *Tessonianus*, d'Orb.

= *Blagdeni*, Sow. ¹⁾

= *Humphresianus*, Sow.

= *Lucretius*, d'Orb.

= *Parkinsoni*, Sow.

= *subfurcatus*, Ziet.

= *aspidoides*, Opp.

= *sp. nov.* dem *Costatus* ähnlich mit sehr breitem Rücken. ¹⁾

Turitella muricata, Sow.

Turbo Praetor, Goldf.

= *Escheri*, Goldf.

= *ornatus*, Goldf.

Phasianella, *sp.?*

Pleurotomaria Palemon, d'Orb.

= *elongata*, Sow.

= *granulata*, Sow.

Chemnitzia lineata, d'Orb.

Cerithium granulato-costatum, Goldf.

= *quadricinctum*, Goldf.

= *echinatum*, Goldf.

Pecten lens, Sow.

= *spathulatus*, Röm.

= *textorius*, Schloth.

Lima duplicata, Morr. u. Lyc.

= *pectiniformis*, Schloth.

¹⁾ In der Schieder'schen Sammlung von Auerbach, nun Eigenthum des Benedictiner-Klosters in München.

- Avicula Münsteri*, Bronn
Mya aequata, Phill.
 = *depressa*, Sow.
Lyonsia gregarea, Röm. sp.
Goniomya V-scripta, Sow.
 = *proboscidea*, Agas.
Pholadomya Heraulti, Agas.
Trigonia costata, Park.
Isocardia minima, Sow.
Opis similis, Desh.
Astarte elegans, Sow.
 = *minima*, Phil.
Mytilus cuneatus, d'Orb.
Hinnites abjectus, Morr. u. Lyc.
Plicatula armata, Goldf.
Ostrea explanata, Goldf.
 = *flabelloides*, Sow. (*crista galli*).
Rhynchonella acuticosta, Ziet. sp.
 = *varians*, Schloth.
 = *quadriplicata*, Quenst.
 = *spinosa*, Dav.
Terebratula carinata, Sow.
 = *alveata*, *) Quenst. Jur. tab. 66. fig. 21.
 = *emarginata*, Sow.
 = *globata*, Sow.
 = *perovalis*, Sow.
 = *omalogastyr*, Ziet.
 = *fimbria*, Sow.
Serpula convoluta, Goldf.
Cidaris maxima, Goldf.
Asterias-Asseln.
Pentacrinus crista galli, Quenst.

*) Findet sich nur ein einziges Exemplar in der Schieder'schen Sammlung aus den Eisenoolithen von Auerbach.

Ueber dem Giganteusoolith sollte nun die Zone des *Ammonites macrocephalus* folgen. Obwohl ich schon seit mehreren Jahren diese Localität (Trockau) fleissig besuchte und ein Gleiches von Herrn Wagner geschah, so konnte doch kein *Ammonites macrocephalus*, *tumidus* etc. gefunden werden. In der obersten Lage der „Eisen-Oolith“ fand ich die ächte *Rhynchonella varians* in vielen Exemplaren — ein Zeichen, dass man den *Ammonites macrocephalus* nicht hier zu suchen hat, denn er tritt anderwärts erst über der *varians* auf. Auf der Giganteusschicht ruht bei Trockau eine 24 Fuss mächtige Thonschicht mit schön verkiesten Petrefacten. Eine Cephalopodenfauna tritt uns hier in den schönsten Formen entgegen: Ornate Ammoniten. Sammelt man in der nächst tieferen Zone Brachiopoden in Menge und nur hie und da einen Ammoniten, so ist es in den unmittelbar darauf liegenden „Ornaténthonen“ ganz umgekehrt. Die verkiesten Sachen liegen in der Unterregion der Thone, oben sind sie sehr arm an Versteinerungen. *Belemnites Calloviensis*, Opp. ist gemein, wie in den Macrocephalus-Schichten, in welch letzteren er in Schwaben sein Lager nicht hat. Unter den Ammoniten sind die häufigeren: *Ammonites anceps*, *Fraasi*, *lunula*, *Castor* und *Pollux*; seltener finden sich *Ammonites coronatus*, *pustulatus*; den ächten *Ammonites ornatus*, Schloth. und *tortisulcatus*, d'Orb. fand ich nur je einmal. Dazwischen findet man bisweilen eine verkieste *Rhynchonella* oder kleine Steinkerne von *Nucula ornati*.

Ammonites Fraasi, Opp. stimmt gut mit der Abbildung Ziet. V. 3. Oppel versetzt ihn in seine „Zone des *Ammonites athleta*“, die ich bei Trockau nicht nachweisen konnte. Er kommt mit *Ammonites anceps* in gleicher Häufigkeit wie dieser vor. Da beide auch vom

typischen *Ornatus*, vom *Castor* und *Pollux* begleitet werden, so geht daraus hervor, dass hier eine Trennung der Ornatenthone in eine „Zone des *Ammonites anceps*“ und in eine „Zone des *Ammonites ornatus*“ nicht durchzuführen ist.

Die Grenze zwischen braunem und weissen Jura ist in Süddeutschland paläontologisch und mineralogisch markiert durch einen Horizont, der von Quenstedt zuerst bei Weissenburg in Franken beobachtet und dann auch in Schwaben erkannt wurde. Gümbel bemerkt, er habe ihn in Franken vom Hesselberg bis Regensburg verfolgt. Man übersieht diese feinen schwarzen Punkte oder grünen Körner leicht, aber einmal erkannt, ist es sehr leicht, die Steinmergel schon oberflächlich von den damit herumliegenden weissen Kalken zu unterscheiden: sie haben durch Verwitterung einen ockergelben Ton bekommen. Wenn die Grenze durch Schutt verdeckt ist, suche man nur nach einer der vielen Quellen, die unter dem Steilrande des Jura über den Ornatenthonen hervorquellen, oder nach einem kleinen Wasserriss, so wird man sie schon herumliegen finden, wie am Staffelberg gegen Horsdorf herunter, am Reitzensteinhaus bei Streitberg, hinter der Feldkapelle bei Hohenmirsberg, ober Adlitz, bei Trockau, Büchenbach etc. Dieser Horizont ist mineralogisch characterisirt durch eine gelbe Thonschicht, in der grosse Steinmergelbrocken liegen mit kleinen schwarzen Punkten oder grösseren hellgrünen Körnern, oft auch von oolithischer Structur; paläontologisch durch *Ammonites biarmatus*, *Lamberti*, *perarmatus*, *cordatus* und *Belmonites hastatus*. Keiner von diesen Cephalopoden gehört aber diesem Horizonte ausschliesslich zu, denn *Ammonites Lamberti* geht auch tiefer hinab, während *Ammonites biarmatus*, *cordatus* und *perarmatus*, sowie *Be-*

lemnites hastatus höher hinaufsteigen. Der paläontologische Charakter liegt nach Oppel (Juraformat. etc. § 83) nicht in dem Auftreten genannter Ammoniten in dieser Schicht, sondern in dem gleichzeitigen Vorkommen von *Ammonites perarmatus* und *cordatus* mit *Ammonites Lamberti*, der hier ausstirbt.

Bei Trockau fand ich nur *Ammonites perarmatus* und *Belemnites hastatus*, allein bei Streitberg kommen nach Gümbel auch *cordatus* und *Lamberti* vor. Ich habe bei Trockau-Büchenbach in den glaukonitischen Mergeln auch schon *Ammonites canaliculatus* Münst. und *Ammonites Witteanus*, Opp.- (= *Ammonites biplex bifurcatus* Quenst.) in mehreren Exemplaren gefunden. Diese Ammoniten werden in Schwaben erst aus weissem Jura „Beta und Gamma“ angeführt. An Petrefacten ist diese Grenzschicht nicht reich. Der *Belemnites hastatus* bildet hier keine Bank. Das Auftreten der letztgenannten Ammoniten ist ein fernerer Grund diese Grenzschicht, die schon mineralogisch dem weissen Jura näher steht, als den Ornatenthonen, zu ersteren zu rechnen. Ich muss noch bemerken, dass diese glauconitische Steinmergelschicht nicht nur da vorkommt, wo das Argovien unmittelbar darüber lagert, wie bei Streitberg und Trockau — Büchenbach, sondern auch da wo es die Grenze zwischen den Thonen des oberen braunen Jura und den wohlgeschichteten Kalken bildet und letztere auf grosse Strecken zu verfolgen sind.

Da an der Lochen die Schwammschichten sehr tief nach „Beta“ hinabgreifen, so ist, wenn auch einige mineralogische und paläontologische Unterschiede zwischen den wohlgeschichteten Kalken Frankens und Schwabens sich geltend machen, doch die Ansicht nicht ganz zu verwerfen, dass „Beta und Gamma“ in Schwaben eben so zusammengehören, wie wohlgeschich-

tete Kalke und Schwammsschichten in Franken. Mithin hätten wir die glaukonitische Grenzschiebt nur als ein Aequivalent der Zone des *Ammonites biarmatus* Oppels oder der Knollenschicht und des Weissen Alpha Quenstedts zu betrachten. *Terrebratula impressa* und ihre Begleiter könnten dann hier ihr Lager haben, weil kein Grund zur Annahme vorliegt, es sei in Franken eine Unterbrechung des Schichtenabsatzes zu der Zeit eingetreten, als sich in Schwaben die Impressamergel bildeten. Tritt ja auch *Rhynchonella varians*, eine Leitmuschel für die Bathgruppe, in unseren Gigantensoolithen (Untersoolith) auf. Wie die in der Schweiz und im Breisgau so mächtig entwickelten Glieder der Bathgruppe in Schwaben auf eine kaum 4 Fuss mächtige Zone oolithischer Kalke mit *Rhynchonella varians* und *Ammonites aspidoides* zusammengesunken (Oppel, Juraform. pag. 467) und in Franken nicht mehr nachweisbar sind, so kann es auch mit den schwäbischen Impressa-Mergeln eine ähnliche Bewandniss haben. Jedenfalls ist eine solche Annahme richtiger als jene, welche die unteren Schwammmergel bei Streitberg auf das Niveau „von α , oder vom oberen α mit Einschluss der tieferen Lagen von β “ stellt und die wohlgeschichteten grauen Mergelkalke (die Parallelbildung der untern Schwammsschichten) gleichfalls für „offenbare Stellvertreter“ der schwäbischen Impressathone hält. (Gümbel.) Die Gründe für letztere Ansicht sind nicht beweisend, denn: die kleinen verkiesten rostfarbigen Ammoniten kommen auch über den wohlgeschichteten Kalken in einem durch *Rhynchonella lacunosa* und *Ammonites inflatus* bezeichneten Niveau vor; *Asterias impressae* (?) ist keine Leitmuschel, *Bellerophonites pressulus* (?)*) kommt auch bei Würzburg in den

*) Von mir unter dem Namen B. Franconicus citirt.

Lacunosaschichten mit *Ammonites Altenensis* vor. Und wenn auch wirklich einzelne Arten der Impressa-Mergel sich hier vorfinden, darf dies im fränkischen weissen Jura, dessen Etagen so schwierig nach einzelnen Leitmuscheln zu bestimmen sind, nicht verwundern. Hier muss man an dem Grundsatz festhalten, den Oppel in seiner „Juraformation“ pag. 604 ausspricht und der lautet: „Ueberhaupt haben wir beim Studium der paläontologischen Verhältnisse des oberen Jura uns häufig, und zwar noch mehr als dies seither der Fall war, davon zu überzeugen, dass sich die einzelnen Zonen nicht immer durch das isolirte Auftreten dieser oder jener Species erkennen lassen, sondern dass wir besonders bei Vergleichen auf eine möglichst grosse Anzahl ihrer Charactere zu achten haben.“

Ueber dieser glaukonitischen Grenzschieht mit *Ammonites perarmatus*, *Witteanus*, *canaliculatus* etc. folgen nun bei Trockau weiche Kalkmergel, die theilweise fest und bröckelig oder von homogenen Kalkbänken durchzogen werden. Auf der Höhe stehen Steinfelsen an, welche sich bei Büchenbach (Hirtengraben) bis auf die Grenzschieht herabziehen. In diesen Schichten, die mineralogisch und paläontologisch ein Ganzes bilden und von Dolomit nicht überlagert werden, tritt zuunterst schon die typische *Rhynchonella lacunosa* auf, die im ganzen Schichtencomplex verbreitet ist. Reich an Petrefacten sind die Schichten nicht; die Ausbeute wird schon dadurch erschwert, weil sie doch grösseren Theils aus festem Gestein bestehen. Ich sammelte folgende Arten:

Belemnites hastatus, Blainv.

= *Franconicus*, sp. n. (*B. pressulus* (?) Gumb.)

Ammonites alternans, v. Buch.

= *dentatus*, Rein.

Ammonites nudatus, Opp.

= *pictus*, Quenst.

= *Witteanus*, Opp.

Trochus, sp.?

Pecten subpunctatus, Goldf.

Rhynchonella lacunosa, Schloth.

Terebratula bisuffarcinata, Schloth.

Terebratula orbis, Quenst.

Terebratulina loricata, Schloth. sp.

Megerlea pectunculus, Schloth. sp.

Retzia reticulata, Schloth. sp.

Goniaster jurensis, Goldf. sp.

Eugeniocrinus nutans, Goldf.

Solanocrinus scrobiculatus, Goldf.

Cidariten - Stacheln.

Scyphia obliqua, Goldf.

= *articulata*, Goldf.

Cerriopora radiciformis, Goldf.

Foraminiferen selten.

Die Fauna dieser Schichten spricht ganz für Scyphienkalke. Schwämme kommen auch in schönen, grossen Exemplaren vor. Unter den anderen Versteinerungen ist *Ammonites alternans* die häufigste; der kleine Belemnit und *Rhynchonella lacunosa* sind gleichfalls häufig; die übrigen selten.

Durch die unmittelbare Auflagerung der Lacunosaschichten des oberen Jura auf die glaukonitische Grenzschieht — also durch das Fehlen der mächtigen Impressaschichten — weicht der Franken-Jura vom schwäbischen ab. Doch verbreiten sich diese Lagerungsverhältnisse nicht über ganz Franken, vielmehr tritt die bereits erwähnte „Facies“ — bei der sich zwischen die glaukonitische Grenzschieht und die Lacunosaschichten eine über 100 Fuss mächtige Bildung

wohlgeschichteter Kalke, in denen fast nur Cephalopoden vorkommen, einlagert und die den Steilrand des Gebirges bedingt — in viel grösserer Verbreitung auf, besonders deutlich am Westrande des „Gebirges“ zwischen Lichtenfels und Erlangen. Als Beispiel für diese letztere Schichtenfolge, die mit den Etagen „Beta“ und „Gamma“ des schwäbischen Jura so grosse Aehnlichkeit hat, mögen die Juraschichten zwischen Friesen und Frankendorf (östlich der Eisenbahnstation Hirschaid bei Bamberg) dienen (Siehe Profil.). Der untere und mittlere braune Jura weicht von den äquivalenten Schichten bei Trockau in keiner Beziehung ab. Nur nebenbei sei bemerkt, dass aus den Personatensandsteinen der Friesener Steinbrüche das Original von *Gervillia gracilis* Goldf. Petr. Germ. CXVII, 7. stammt. (Conf. V. Bericht der naturf. Ges. Bamberg 1861. pag. 106 oder „Ueber die Juraformation in Franken, Sep.-Abdruck pag. 52.) Der obere braune hingegen ist von den Trockauer Schichten wesentlich verschieden: es fehlen die Ornaten gänzlich und Hauptleitmuschel ist *Ammonites macrocephalus*, der von zahlreichen Convoluten begleitet verkiest in den Thonen liegt. *Belemnites Calloviensis* ist gleich häufig. Seltener sind *Ammonites fuscus*, *flexuosus macrocephali*, Quenst. und *Ammonites Koenigii*, Sow. Dieser letztgenannte Ammonit stimmt nicht nur mit den inneren Windungen (die gefundenen Exemplare sind nämlich nicht vollständig ausgewachsen) von Originalien aus dem englischen Kellowayrock, sondern auch mit der Abbildung und der Lobenzeichnung überein, welche R. Andree von jenen Exemplaren gibt, die er noch mit dicker irisender Schale in den Geschieben bei Königsberg und Stettin gefunden hat. *) Neben zahlreicher Brut von Hek-

*) Zeitschr. der d. geol. Ges. Band XII. Tafel XIII. fig. 1. a u. b.

Schichtenfolge zwischen Friesen u. Frankendorf.

Weisser Jura.	Lacunosa-Schichten.			Massige Felsen bilden die Höhen, welche sich über dem Steilrande der wohlgeschichteten Kalke erheben. Auf den Feldern viele Schwämme begleitet von <i>Rhynchonella lacunosa</i> , <i>Terebratula bisuffarcinata</i> , <i>nucleata</i> ; <i>Cidaris coronata</i> ; <i>Planulaten</i> etc.
	Wohlgesch. Kalke.			Weiche knollige Kalkmergel mit verkiester Ammonitenbrut (z. B. <i>Ammonites alternans</i>), vielen <i>Planulaten</i> : <i>Ammonites polylocus</i> , <i>virgulatus</i> etc., <i>Ammonites flexuosus</i> , <i>alternans</i> , <i>Reineckianus</i> , <i>nudatus</i> , <i>Aptychus laevis</i> , <i>lamellosus</i> ; <i>Pleurotomaria jurensis</i> ; <i>Pholadomya clathrata</i> ; <i>Ostrea Römeri</i> , <i>polymorpha</i> ; <i>Terebratula Friesensis</i> .
	Lamberti-Costatus-Schicht.			Wohlgeschichtete Kalke mit <i>Belemniten</i> und <i>Planulaten</i> . Homogen und fest. <i>Ammonites inflatus</i> . 80'.
	Lamberti-Costatus-Schicht.			Wohlgeschichtete Kalke, sehr deutlich oolithisch. 50'.
Brammer Jura.	Macrocephalus-Schicht.			Kalkknollen mit schwarzgrünen und hellgrünen Punkten.
	Giganteus-Oolithe.			Graue Thone mit <i>Belemnites Calloviensis</i> und verkiesten <i>Ammonites macrocephalus</i> , <i>tumidus</i> , <i>funatus</i> , <i>hecticus</i> etc. 30'.
	Giganteus-Oolithe.			Oolithische Kalke mit <i>Belemnites giganteus</i> , <i>gingensis</i> ; <i>Ammonites Humphresianus</i> , <i>Sowerby</i> , <i>Tessonianus</i> ; <i>Avicula Münsteri</i> , <i>Ostrea flabelloides</i> , <i>Trigonia costata</i> , <i>Lyonsia gregarea</i> , <i>Astarte minima</i> etc. 15'—18'.
	Personaten-Sandstein.			Graue, versteinungsleere Thone. 6'.
	Personaten-Sandstein.			Sandsteinbänke. 3'.
	Personaten-Sandstein.			Gelbe und rothe Thone. 7'.
	Personaten-Sandstein.			Muschelbank mit <i>Pecten personatus</i> , <i>Avicula gracilis</i> .
	Personaten-Sandstein.			Mächtige Bänke von Personatensandstein.

tiken — der typische *Ammonites hecticus* ist sehr selten — finden sich Kieskerne von *Nucula ornati*, kleine weisse Astartenschalen und als grosse Seltenheit *Ancylloceras Calloviensis*, Marc. Doch sind Leitmuscheln der Ornatenthone diesem Macrocephalusthone nicht ganz fremd, wie ein mit *Ammonites macrocephalus* auf dem Lager gefundenes Exemplar von *Ammonites anceps* beweist. Auch beim Sträublingshof (hinterm Veitsberg bei Ebensfeld) wurde ein *Ammonites anceps* mit *A. macrocephalus* gefunden. Ornatenthone fehlen. Die glaukonitische Grenzschiefer aber ist da und zwar unmittelbar über den Macrocephalusthonen. Ueber ihr erhebt sich der Steilrand mit seinen wohlgeschichteten Kalken durch viele Steinbrüche vortrefflich aufgeschlossen. Die unteren Kalkbänke sind graulich-weiss, sehr deutlich oolithisch und minder fest als die oberen, in denen sich die Steinbrüche befinden. Letztere sind homogen, heller, fester und stellenweise durch zolldicke graue Schiefer-Mergel getrennt, aus denen sich die Belemniten sehr gut herauschälen lassen. In diesen festen Kalken fand ich bei Frankendorf einen Inflaten. Ganz oben werden die Kalke mergelig, sehr petrefactenreich und gehen in graue Kalkmergel über, welche auf der Terrasse über dem Steilrande bei Friesen durch Mergelgruben aufgeschlossen sind und durch ihre organischen Einschlüsse, wie *Ammonites alternans*, *flexuosus*, *polyplocus*, *virgulatus*, *Reinekianus*, *nudatus*, *Aptychus lamellosus*, *laevis*; *Pleurotomaria jurensis*; *Pholadomya clathrata*; *Ostrea Römeri*, *Gryphaea polymorpha*; *Terebratulula Friesensis*, wie ich die im V. Bericht pag. 121. Sep.-Abdruck „über die Juraformat. etc. pag. 56“ näher besprochene Art nenne, *Dysaster granulatus* etc., sich schon den Lacunosaschichten anschliessen. Ueber der schmalen Terrasse mit die-

sen Mergeln erheben sich zwischen Friesen und Frankendorf festere Schichten mit vielen Schwämmen, zahlreichen Brachiopoden, wie: *Rhynchonella lacunosa*; *Terebratula bisuffarcinata*, *nucleata*, sowie mit *Cidaris coronata* etc. Feine Sachen, wie *Megerlea pectunculus* lassen sich hier nicht sammeln, weil nur durch den Pflug die Schichten-Einschlüsse zu Tage gefördert werden.

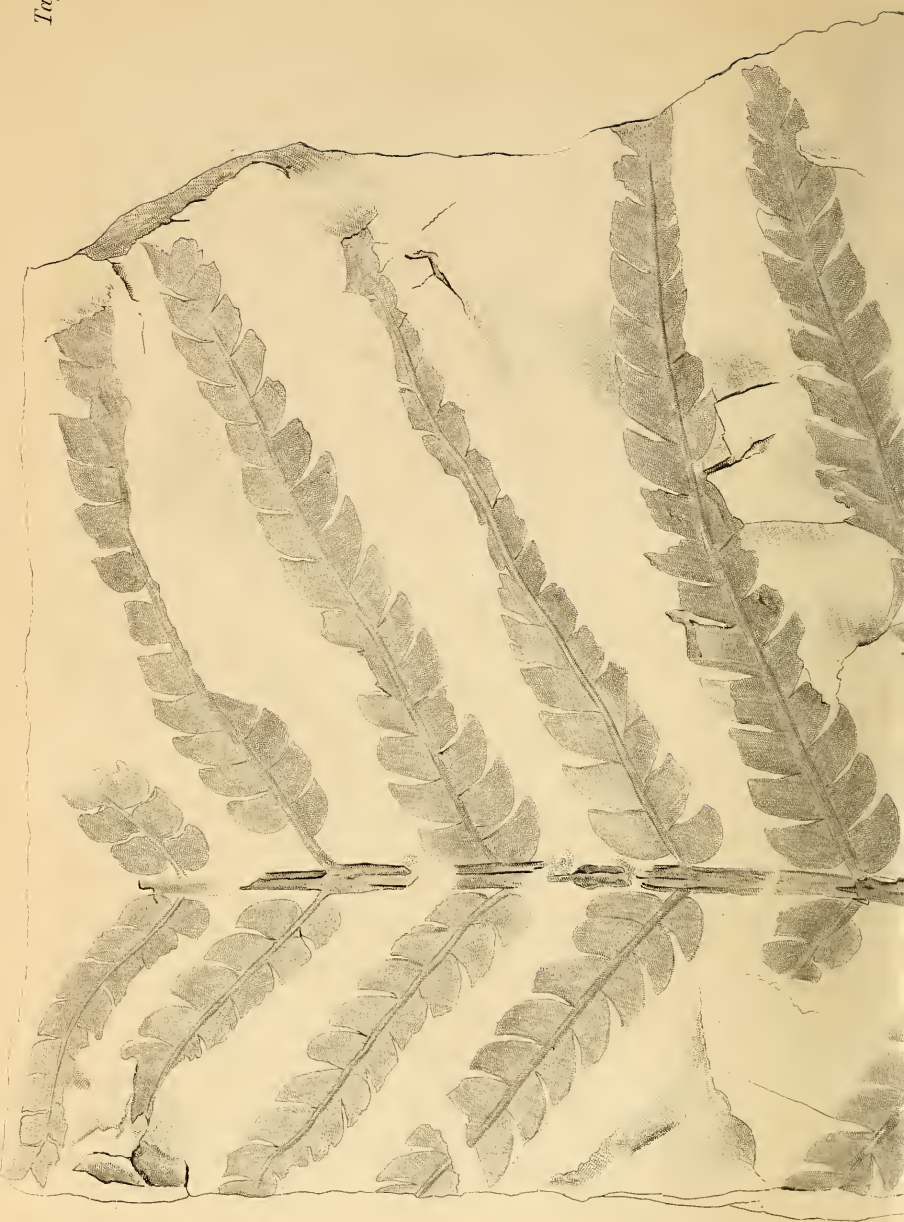
In vielen Beziehungen, besonders für den Fremden interessanter ist eine andere Lokalität, die schon durch Reinecke und Buch bekannt geworden ist: der Staffelberg mit seiner Umgebung am linken Ufer des Ober-Maines. Hier treffen wir dieselbe Schichtenreihe wie bei dem 8 Stunden südlicher gelegenen Friesen. Wenn man von Staffelstein zur Eremitage des Staffelberges hinansteigt, überschreitet man zuerst die Geröllanschwemmungen des Mainthales, aus denen aber bald am Fusse des Berges sich die Opalinus-Thone erheben. Darüber folgt der Personatensandstein. Die Giganteusschichten und Thone des oberen braunen Jura mit ihren verkiesten Ammoniten bilden die erste Terrasse des Berges. Die Giganteusoolithe sind auf der entgegengesetzten Seite des Berges oberhalb Uetzing aufgeschlossen. Die häufigsten Arten, welche man hier, sowie bei Oberlangheim, wo es auch einige gute Aufschlüsse in Hohlwegen gibt, sammeln kann, sind: *Belemnites giganteus*, *Ammonites subfurcatus*, *Lucretius*; *Lima pectiniformis*; *Lyonsia gregarea*; *Ostrea flabelloides*; *Rhynchonella varians*, *quadriplicata*, *acuticosta*; *Terebratula carinata*, *emarginata*, *perovalis*; *Cidaris maxima* (Stacheln sind häufig). Schwerer zu erhalten sind kleine Sachen, wie *Cerithium echinatum*; *Astarte minima* etc. Die Thone mit verkiesten Ammoniten sind über viele Aecker ver-

breitet und in Menge sammeln die Kinder die „Gold-Schnecken“ auf ihnen; aber nur Leitmuscheln der Macrocephalus-Schicht, als: *Ammonites macrocephalus*, *tumidus*, *platystomus*, *Calloviensis*, *funatus*. *A. hecticus*, *flexuosus macrocephali* sind selten — und noch seltener ist *Ammonites anceps*, der hier bisweilen mitgefunden wird, wie bei Friesen. Aufgeschlossen sind die Thone in einem Wasserriss im Seitenthälchen gegen Horsdorf hinab. Die Ornaten-Thone fehlen auch hier, wie am ganzen Westrande zwischen Lichtenfels und Erlangen. Die Glaukonitschicht findet man rings um den Berg durch gelbliche Gesteinsbrocken angedeutet. Den Steilrand bilden die wohlgeschichteten Kalke, die stellenweise mergelige Zwischenlagen enthalten. Gut aufgeschlossen sind sie in einigen Steinbrüchen, in denen Bank auf Bank fast söhlig lagert. Auf die festen Kalke lagert sich eine weiche Mergelschicht, welche sich auf der 2ten Terrasse ausbreitet. In den Mergeln finden sich Leitmuscheln der Lacunosaschichten: *Ammonites inflatus*; *Rhynchonella lacunosa*; *Terebratula bisuffarcinata*; auch hier findet man wieder die kleine *Terebratula Friesensis* und einzelne kleine verkieste Ammoniten. Darüber lagern festere geschichtete Bänke (z. B. Spitzberg), welche die Scyphienkalke repräsentiren. Den Schluss der Gesteinsschichten am Staffelberg bildet Dolomit.

Die von pag. 33—48 geschilderten Lokalitäten mögen als Beispiele für die beiden Entwicklungsformen des mittleren Jura in Franken dienen. Weitere Untersuchungen werden dann mehr Licht über die Frage verbreiten, wie es möglich sei, dass auf ganz kleinem Raume desselben geologischen Niveau's Gestein und Fauna sich so abweichend entwickeln konnten. Wenn ich in meinem letzten Aufsatze über „die Lacunosa-

Schichten von Würgau“ den weissen Jura des nördlichen Franken in drei Etagen: Planulatenkalke, Eugeniocriniten- oder Scyphienhalke und Dolomit abtheilte, so ist dies auf jene „Facies“ desselben anzuwenden, welche im „Gebirge“ die grösste Verbreitung hat und für welche der Staffelberg und Friesen typische Lokalitäten sind.

Taf. I.





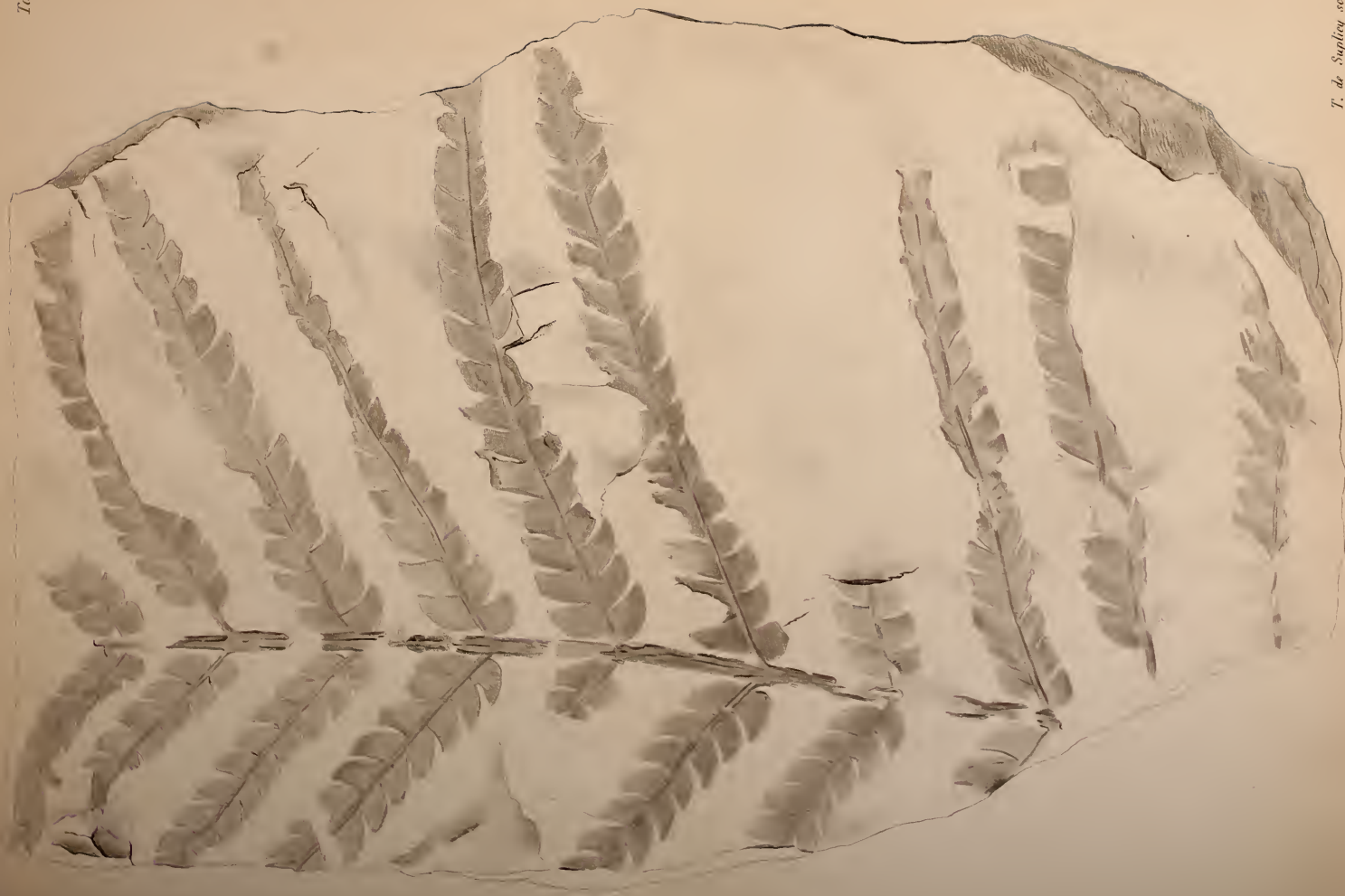


Fig. 5.



Fig. 3.

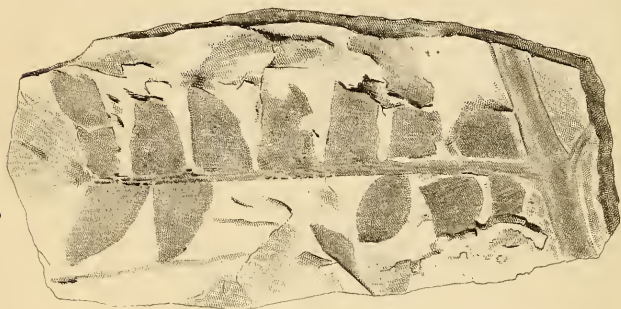
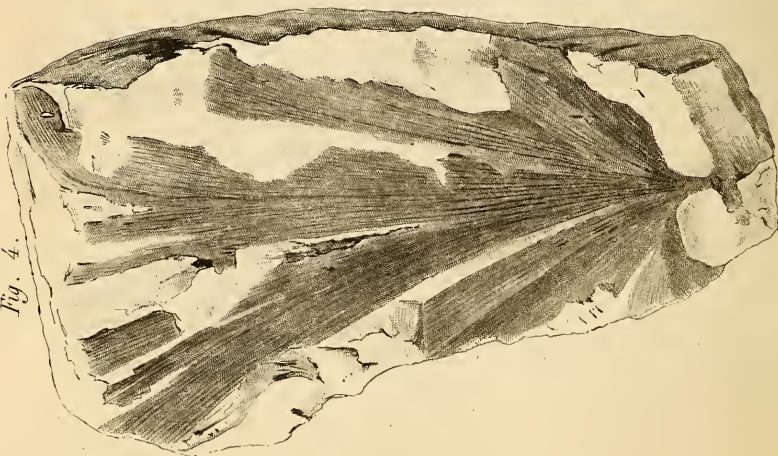


Fig. 4.



2. a.



Fig. 1.



T. de Nuphar sp. *Fig.*

Fig. 5.



Fig. 1.

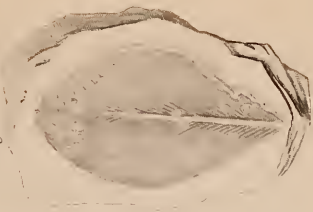


Fig. 3.

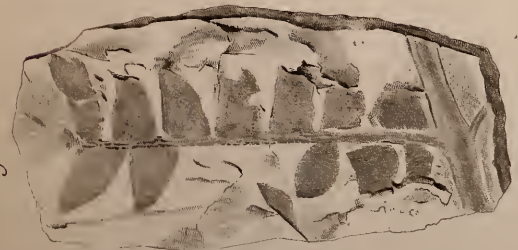


Fig. 4.

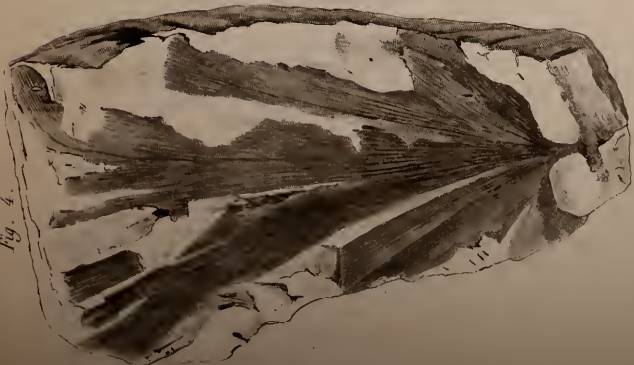


Fig. 2.



Taf. III.

Fig. 1.

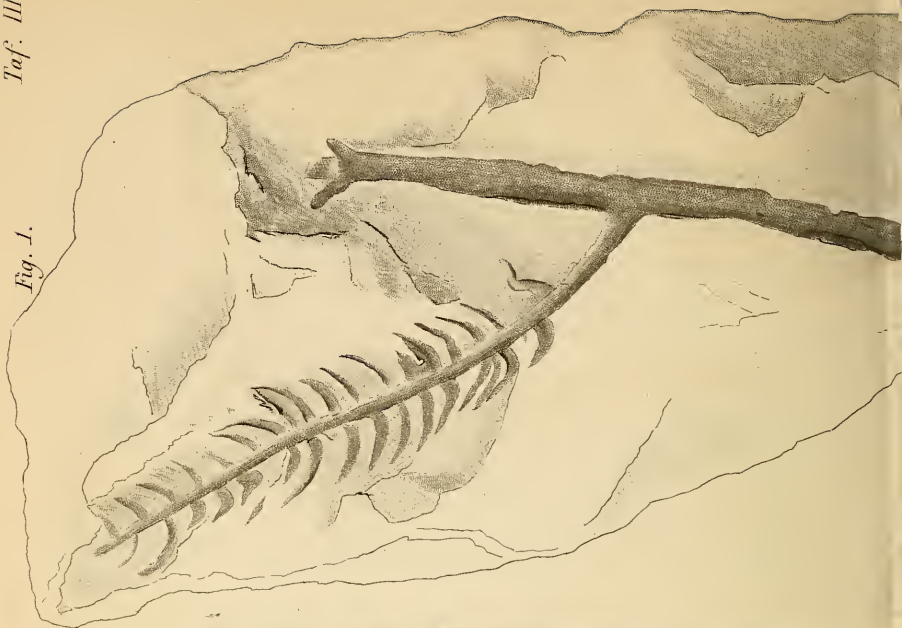


Fig. 2.

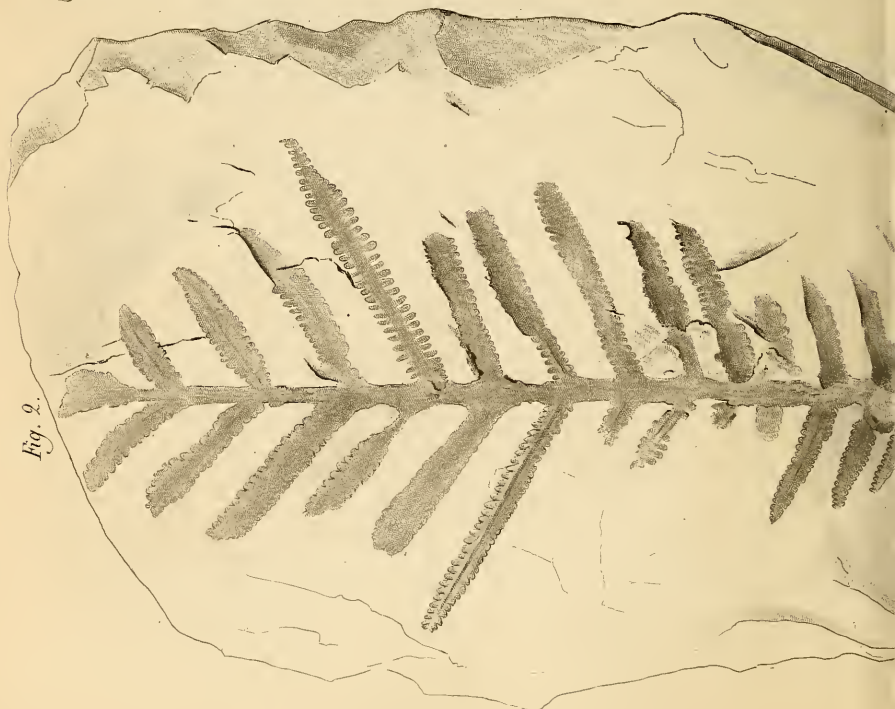


Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 1.

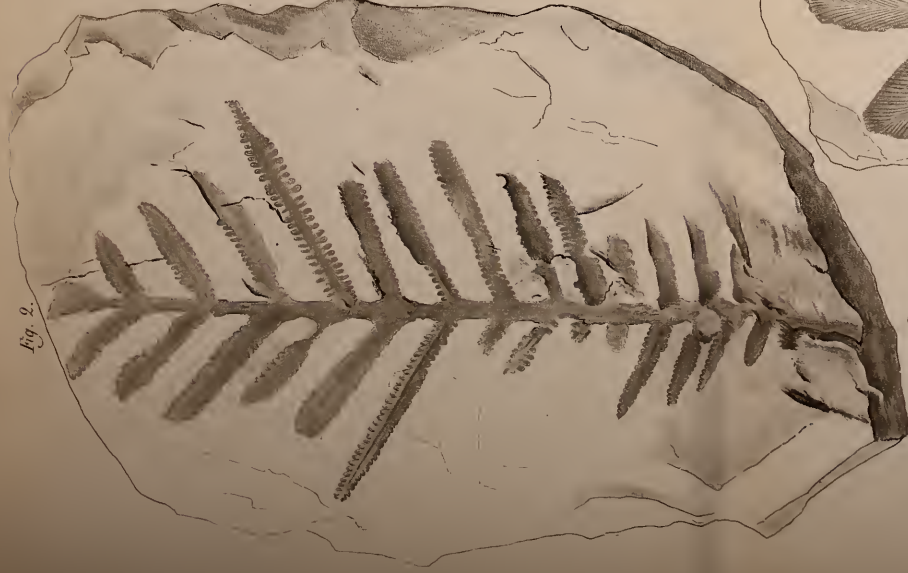


Fig. 2.

Fig. 3.

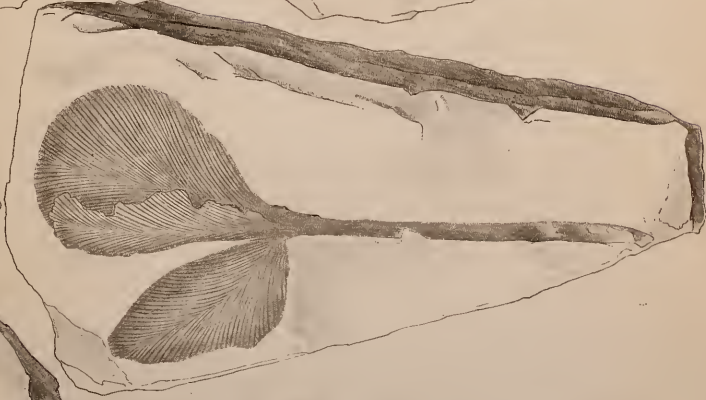


Fig. 4.



Fig. 5.

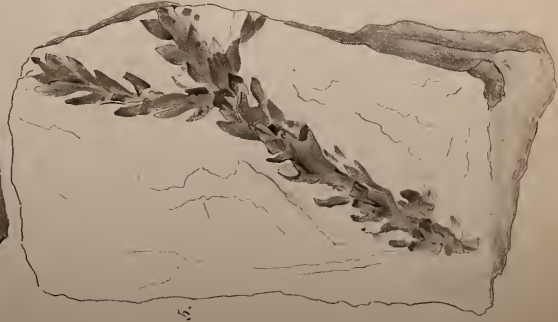


Fig. 1. a.

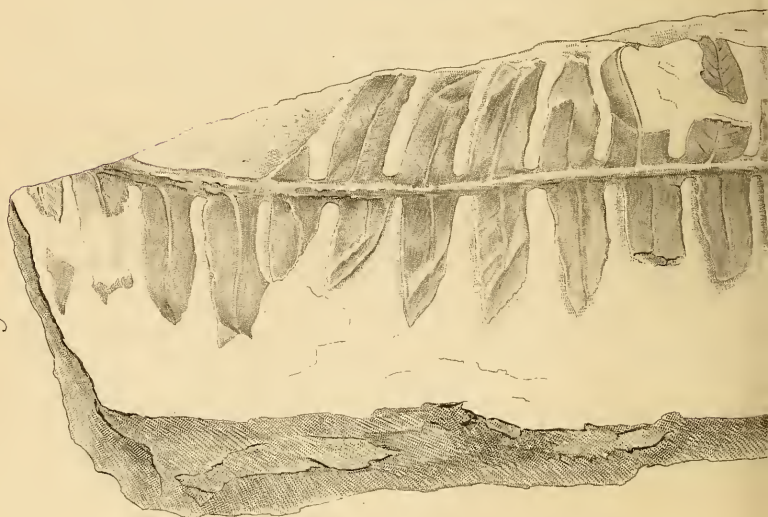
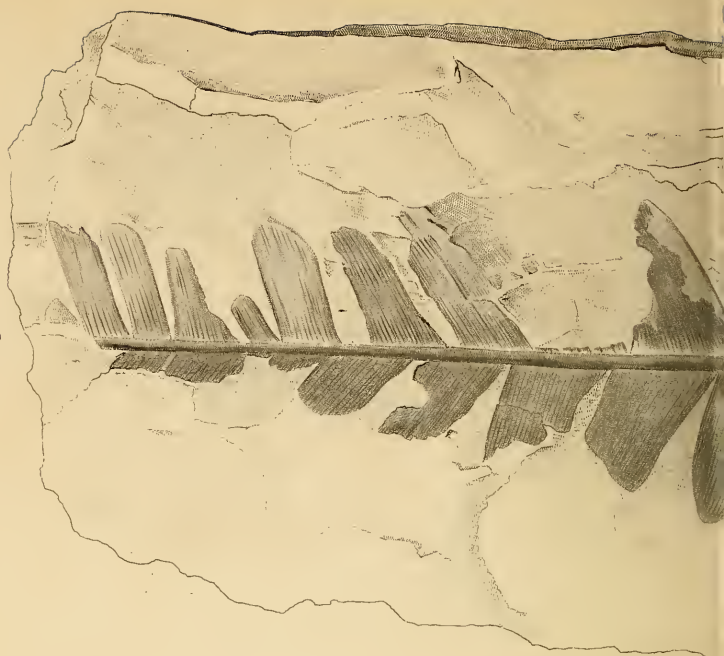
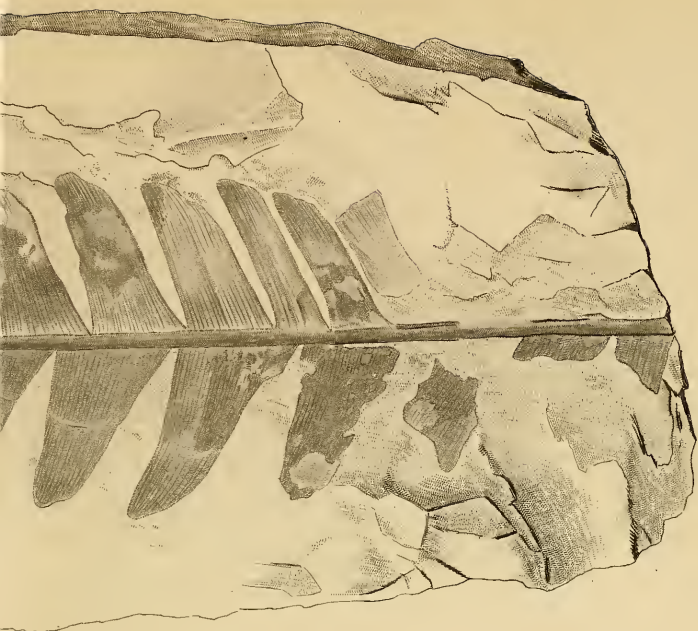


Fig. 2.





L. b.

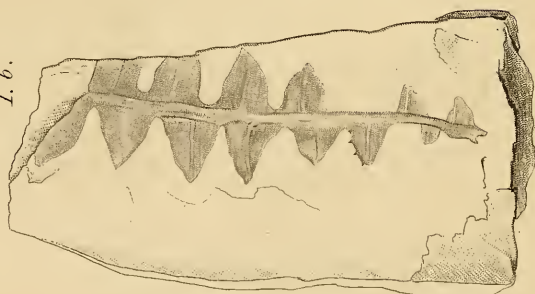


Fig. 1. a

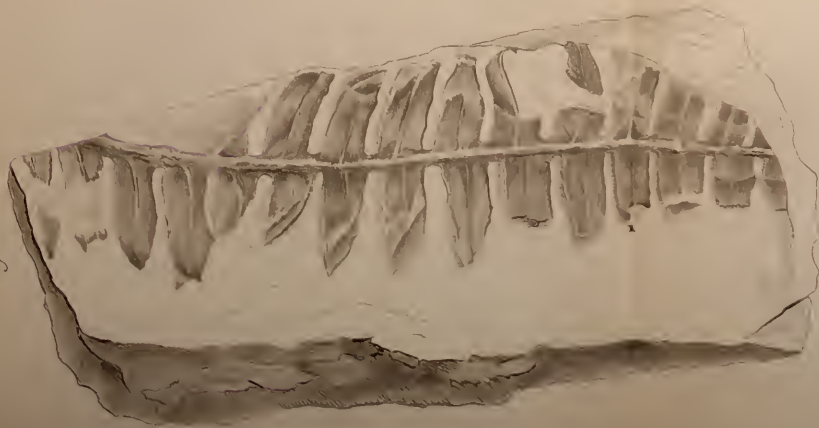
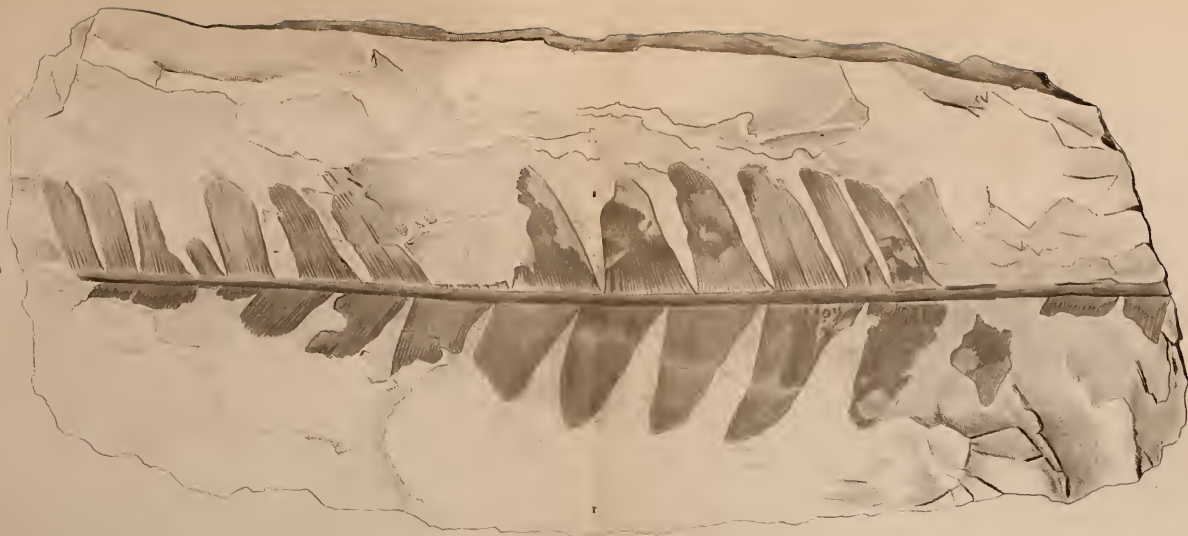


Fig. 2.



1. b.

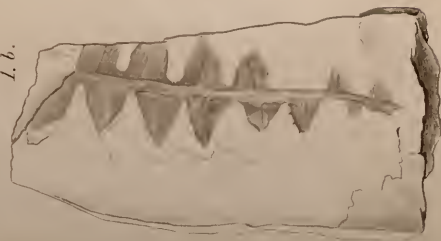


Fig. 5.

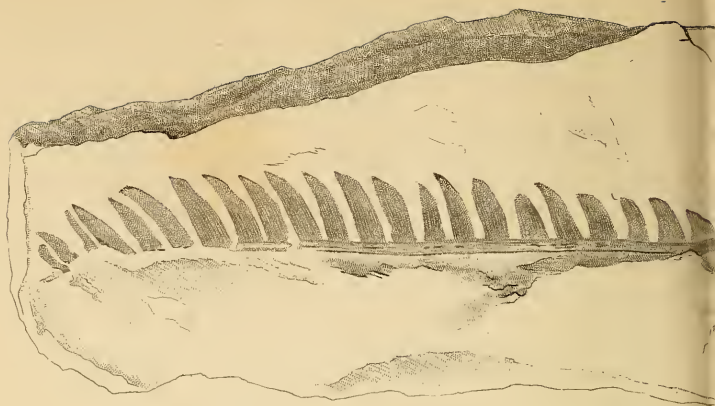


Fig. 3.

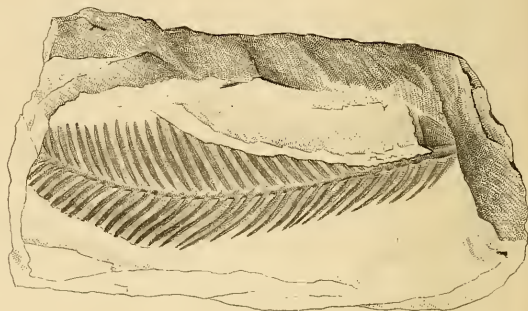


Fig. 2.

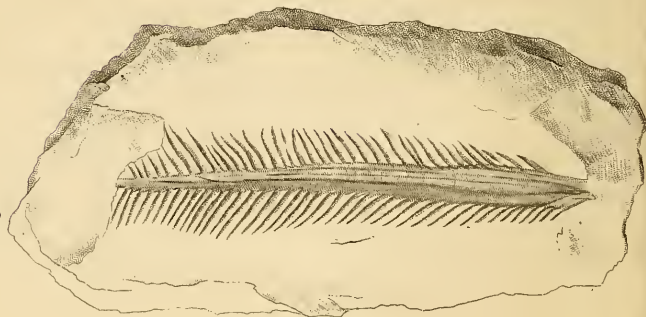




Fig. 6.



Fig. 4.

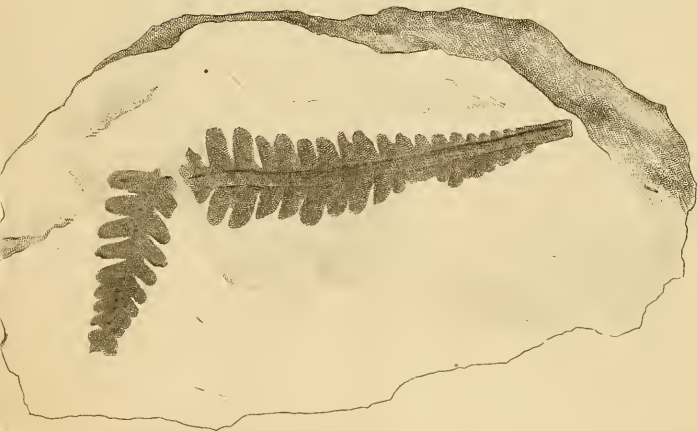
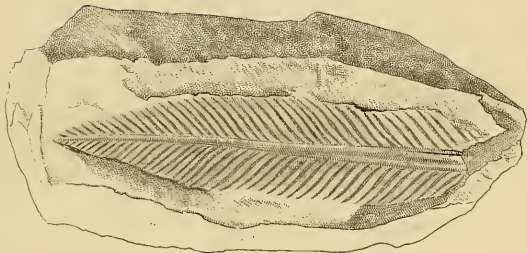


Fig. 2.

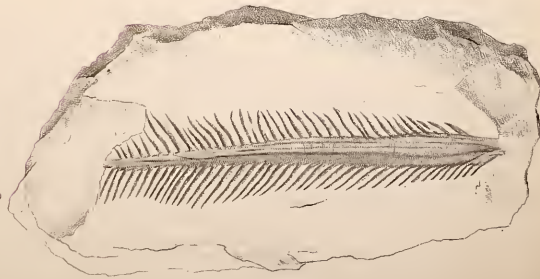


Fig. 3.

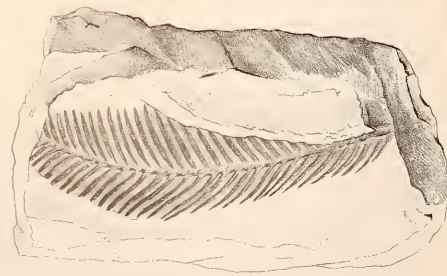


Fig. 5.



Fig. 1.

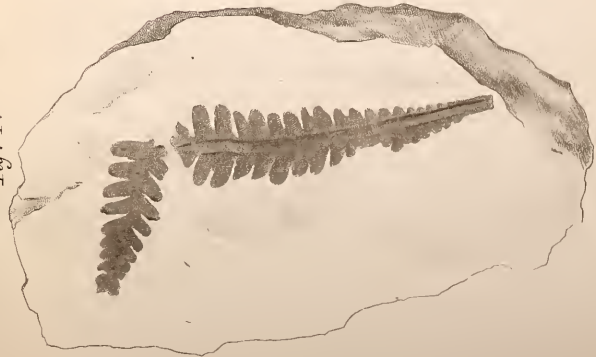


Fig. 4.

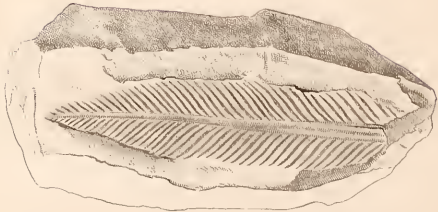


Fig. 6.

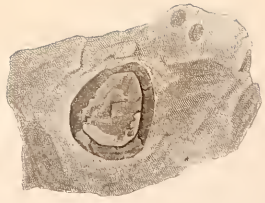


Fig. 1.



Fig. 5.



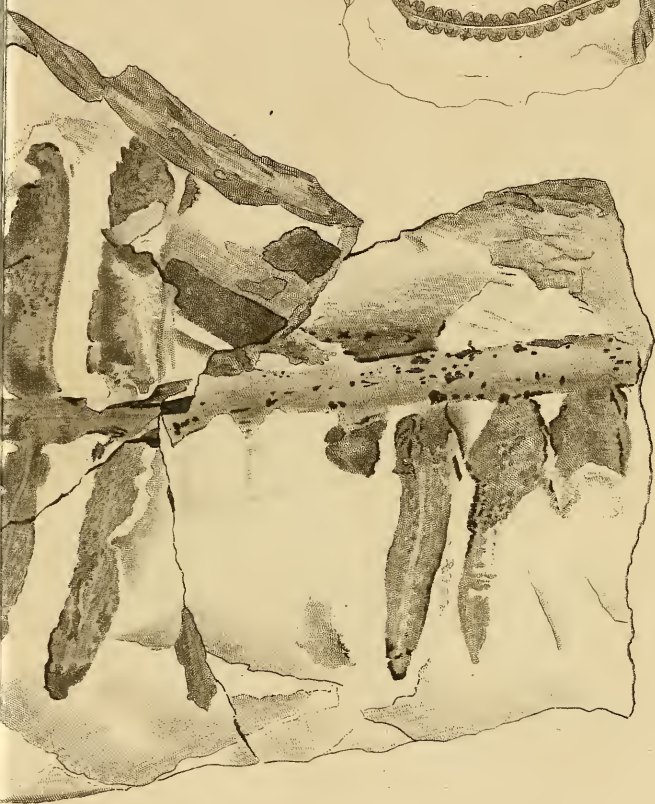


Fig. 3.

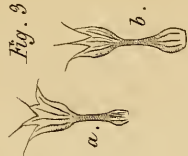


Fig. 2.

Fig. 4.



Fig. 1.



Fig. 5.



Fig. 4.



Fig. 3.



Fig. 2.



Taf. VII.

Fig. 3.

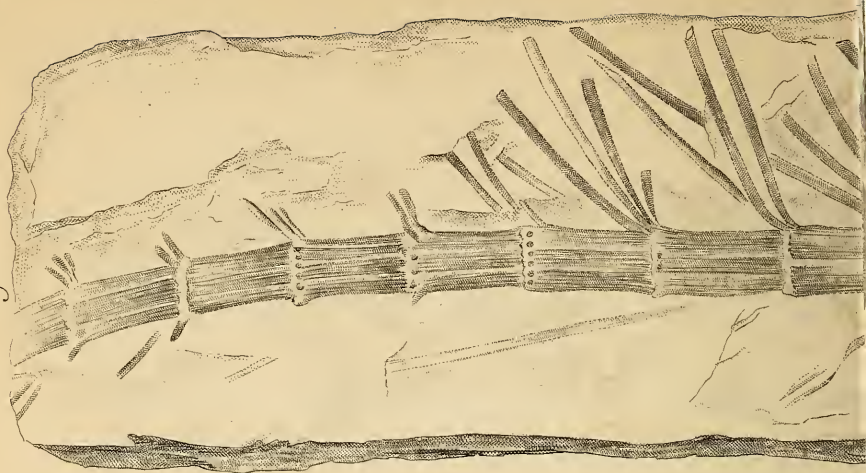
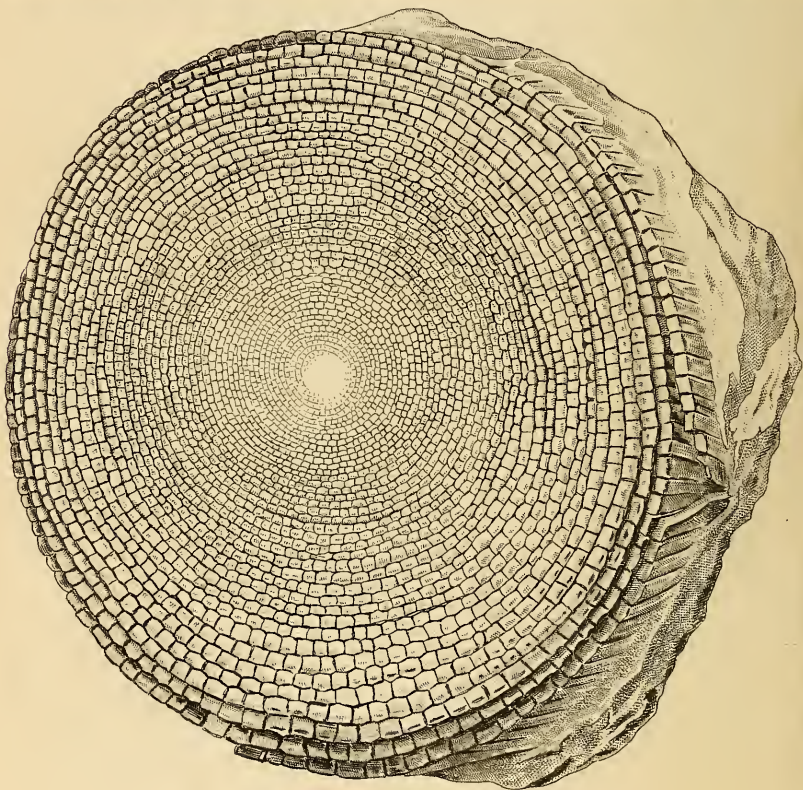


Fig. 2.



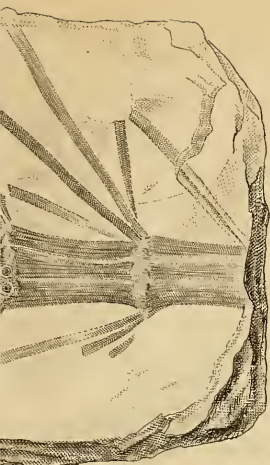


Fig. 4.

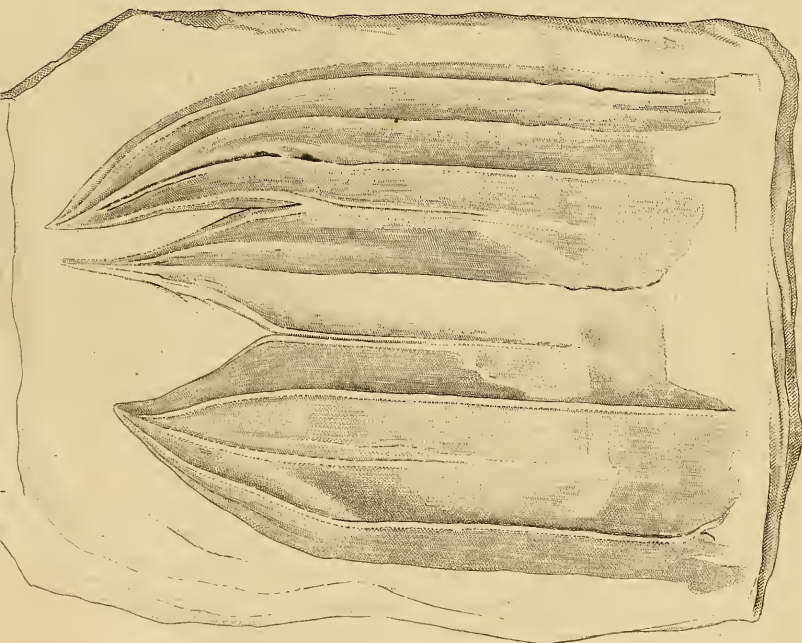


Fig. 3.

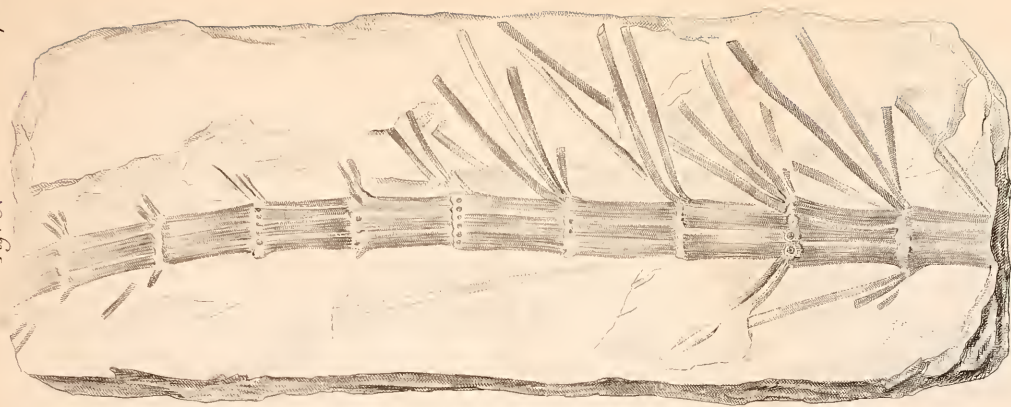


Fig. 2.



Fig. 1.

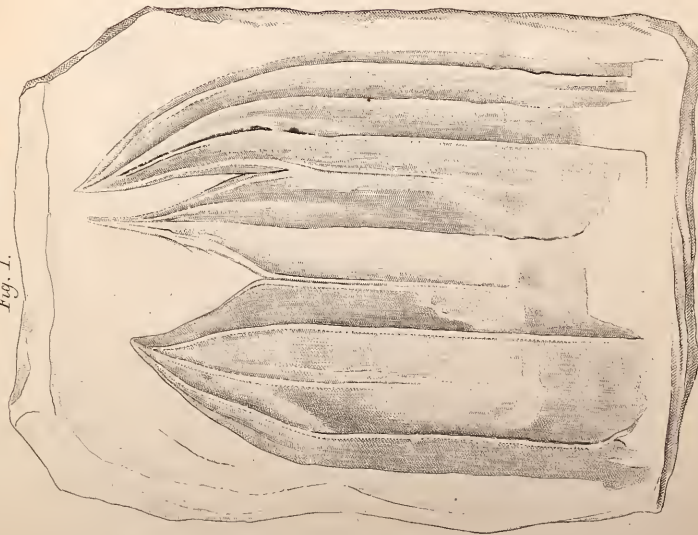


Fig. 4.



Fig. 2.

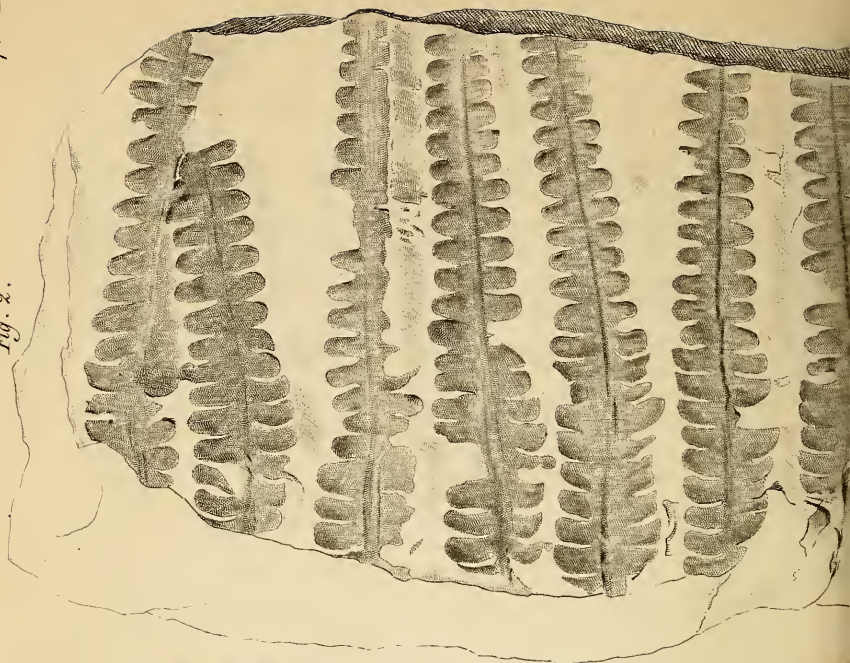


Fig. 3.

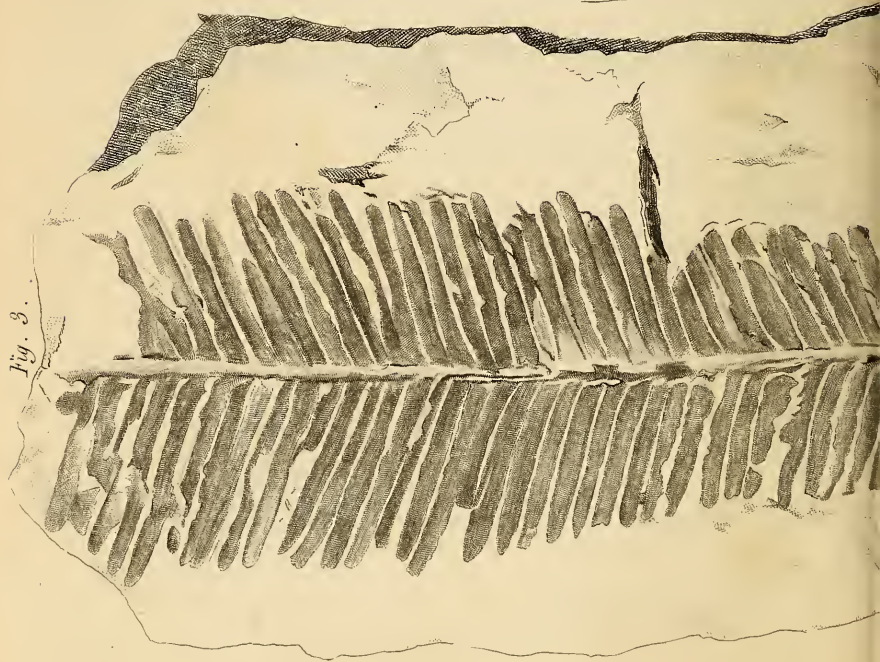




Fig. 1. a.

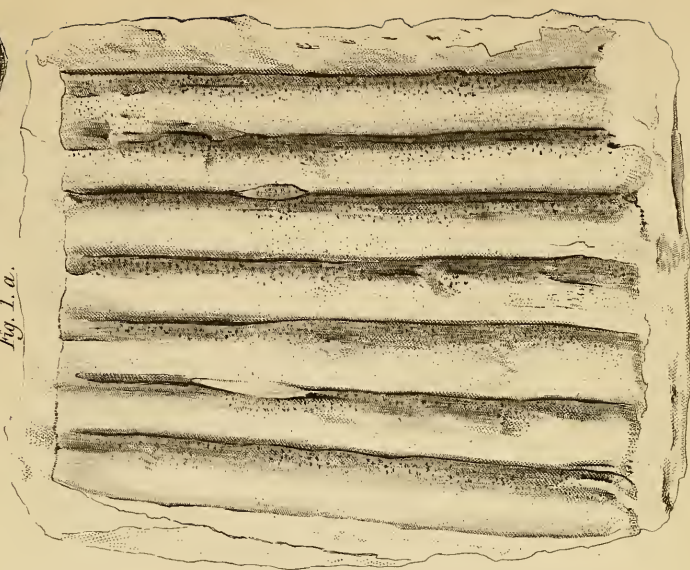


Fig. 1. b.



Fig. 2.

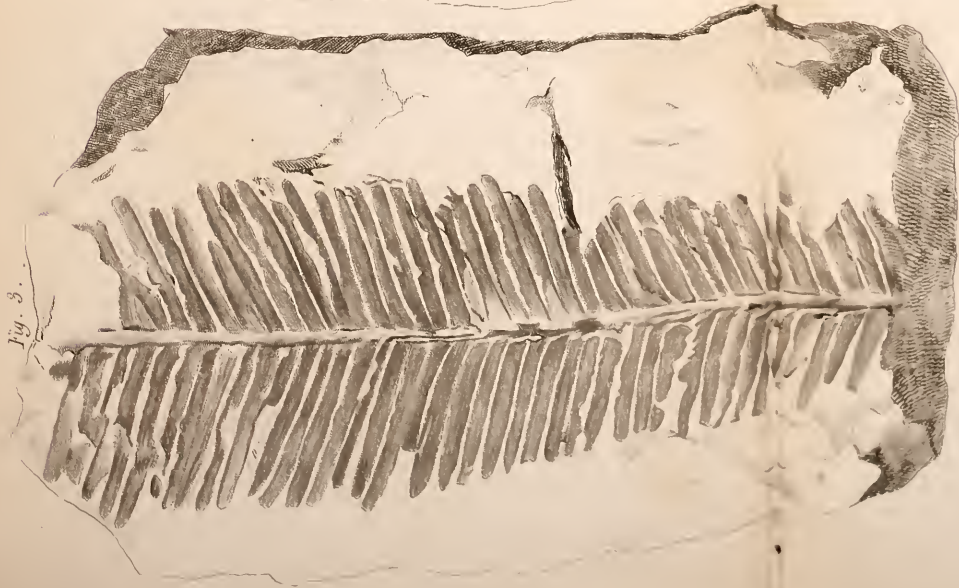


Fig. 3.

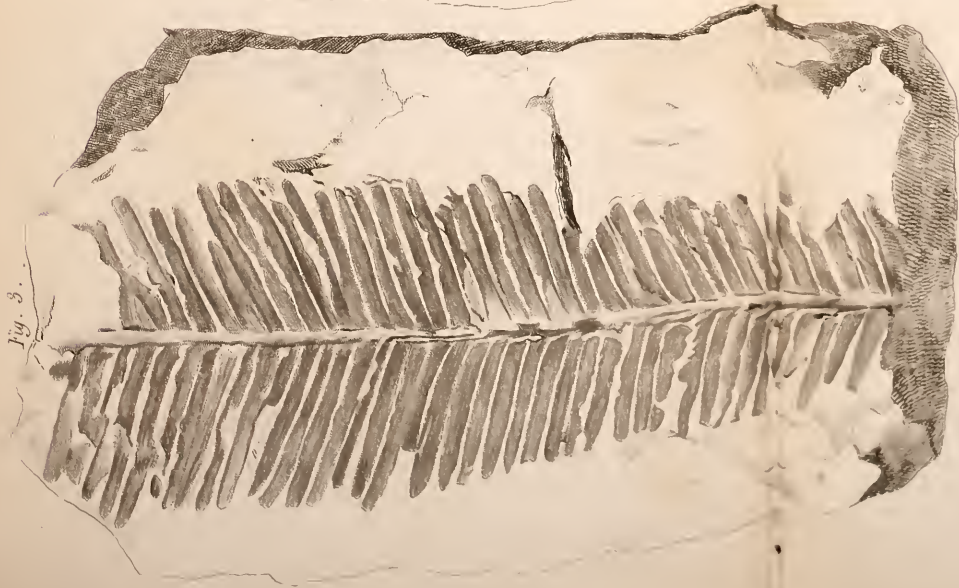


Fig. 1. a.

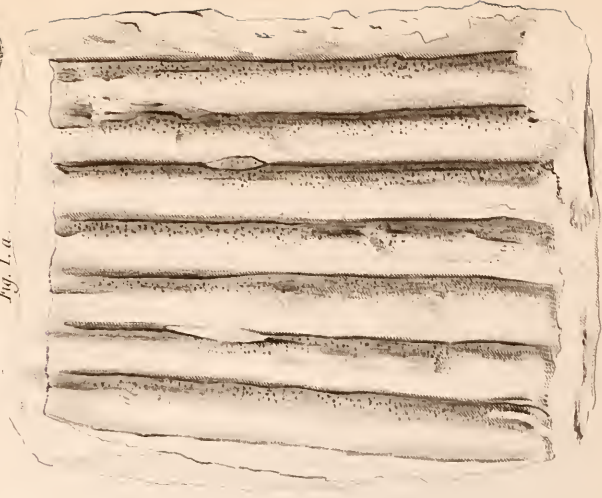


Fig. 1. b.

