

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften

zu München.

Jahrgang 1864. Band I.

München.

Druck von F. Straub (Wittelsbacherplatz 3).

1864.

In Commission bei G. Franz.

50 291-2

9

Herr Gümbel hielt einen Vortrag:

„Ueber das Knochenbett (Bonebed) und die Pflanzen-Schichten in der rhätischen Stufe Frankens.“

Die Untersuchungen über die Grenzgebilde zwischen Trias und Lias, mit welchen sich in jüngster Zeit so viele Geognosten in so vielfacher Weise beschäftigt haben, geben uns in dem ausseralpinen Gebiete Bayerns — in Franken — Veranlassung zur Erörterung einer besonders interessanten Frage.

Die Gebilde der triasischen und jurassischen Formationen, welche sich in dem grossen Dreieck zwischen der rechtsrheinischen Urgebirgskette (Schwarzwald und Odenwald), dem hercynischen Gebirgssystem (Thüringerwald, Fichtelgebirge und ostbayer. Grenzgebirge) ausbreiten, gehören unzweifelhaft ein und demselben Entwicklungsgebiete an und lassen demgemäss eine grosse Uebereinstimmung in Bezug auf Gesteinsbeschaffenheit, Gliederung und auf die Art ihrer organischen Einschlüsse erwarten.

Dieses Gebiet ist für die jurassischen Formationen, für Lias, Dogger und Jura (weissen Jura) fast allseitig streng abgeschlossen und steht nur unter Vermittlung gewisser Schichten, welche bei Schaffhausen über den Rhein treten und südlich fortsetzen, in entfernterer Verbindung mit den gleichalterigen Ablagerungen in dem eigentlichen Juragebirge und in den Alpen. Daher schliessen sich die in diesem engeren Distrikte verbreiteten jurassischen Ablagerungen für sich zu einer besonderen Provinz — dem schwäbisch-fränkischen Kreise — ab, welche durch gewisse Eigenthümlichkeiten in der Beschaffenheit der Steinmasse der verschiedenen Stockwerke, Stufen und Schichten, durch reichere oder ärmere Entwicklung gewisser Lagen,

endlich auch in Bezug auf Fülle und Art der Versteinerungen ebenso sehr mit den Gebilden innerhalb ihres Gebietes Uebereinstimmungen, als sie von den benachbarten jurassischen Provinzen, — den alpinen, Jura-nordfranzösischen und englisch-norddeutschen — deutliche Verschiedenheiten zeigt.

Mit der Trias erweitert sich die Grenze dieses Gebietes selbst weit über die Linien des vorhin gezogenen Dreiecks, so dass wir eigentlich bei diesen älteren Sedimentgebilden nur von einem grösseren Unterschied zwischen alpiner und ausseralpiner Trias zu sprechen pflegen. Doch verleugnet sich auch bei den Ablagerungen dieser geognostischen Periode die grössere Verwandtschaft in der Entwicklung der Schichten an benachbarten Punkten gegenüber jener in weit auseinander liegenden Gegenden nicht. Die Beschaffenheit gewisser Glieder der jüngsten Trias, des Keupers, in Schwaben und in dem unmittelbar angeschlossenen Franken wird hierfür die Belege liefern.

In Schwaben schliesst der Keuper nach oben gegen den Lias, wenigstens stellenweise, mit einem Schichtencomplexe ab, welcher in der neuesten Zeit als einer der wichtigsten und weit verbreitetsten Gebirgsglieder der Sekundärperiode erkannt wurde. Es sind diess die Schichten, auf welche hier zuerst Bergrath Alberti (Beiträge zu einer Monogr. d. bunt. Sandst. Muschelk. und Keupers, Stuttgart 1834) die Aufmerksamkeit gelenkt hat, indem er in diesem von ihm „versteinerungsreichen Sandstein von Tübingen“ genannten Schichten organische Ueberreste eigenthümlicher Art nachwies. Dieser praktische Gebirgsforscher setzte den feinkörnigen, harten, gelblichen Sandstein voll von Zähnen, Knochen und Muscheln bereits ganz richtig in das Niveau des obersten Keupers.

Auch Quenstedt beschreibt diese Grenzbildung gegen den höherfolgenden Lias bereits in seinem „Flötzgebirge

Württemberg 1843 S. 110 sehr ausführlich als gelben Sandstein, der ganz oben den rothen Thonletten des Keupers bedecke und aus einer Reihe äusserst feinkörniger, harter, oftmals gefritteter, in mannigfaltigem Wechsel durch gelbgraue, aber niemals rothe Lettenlagen von einander geschiedener Sandsteinbänke bestehe. In den untersten Bänken finden sich nach seinen Beobachtungen niemals Petrefakten, in den oberen Lagen zeichnen sich aber schwarze fassrige Kohlenreste, welche in kleinen eckigen Brocken im Sandstein zerstreut liegen, sehr aus, und endlich stellen sich in den allerersten Partien auch einige Muscheln ein: Modiola, Avicula, Myaciten, dickschalig, wie die durch Dr. Berger aus der Koburger Gegend bekannt gewordenen Thalassiten (Cardinia), ferner Knochen, Zähne, Schuppen und Koprolithen. Diese Schichten stellte Quenstedt schon damals, obwohl sie sehr verwandt mit dem Knochenbett der Lettenkohlenbildung seien, gleichwohl bestimmt den in Südengland schon 1824 durch Buckland und Conybeare (Transact. geol. Soc. 2 Ser. vol I. p. 301) nachgewiesenen, knochenreichen Schichten gleich, welche man in England Bone-bed nannte.

Dieses richtige Erkennen der Parallelstellung einer continentalen und englischen Schicht durch Quenstedt und die Gewinnung eines so bestimmt orientirenden Horizontes müssen als ein bedeutender Fortschritt in der Kenntniss des Sekundärgebirges bezeichnet werden. Denn ausser in Schwaben wurde die gleiche Schichtenlage noch an zahlreichen Punkten Englands (Strickland, Proc. of th. geol. Soc. Vol. III. p. 585 und 732, Vol. IV. p. 17; Murchison, Geol. of Cheltenham 1845 p. 54), in Irland (Portland in Geol. rep. on Londonderry p. 90) und in Frankreich zu Valognes in der Normandie (Defrance, Ann. d. l. soc. Linn. d. l. Normandie), auch bei Lyon (Leymerie in Mém. d. l. soc. geol. de Fr. Vol. III.) nachgewiesen.

In ein ganz neues Stadium trat die Bedeutung dieses Schichtencomplexes durch die wahrhaft epochemachenden Resultate, zu welchen 1856 Prof. Opperl und Süss, gestützt auf die Vorarbeiten der österreichischen Reichsgeologen, namentlich die Frz. v. Hauer's, dann auf jene der Schweizer Gebirgsforscher Escher's v. d. Linth und Pet. Merian's, durch Untersuchungen und Vergleichen alpiner und ausseralpiner Versteinerungen gelangten, indem sie das Bonebed und die begleitenden Muschelbänke Schwabens, Englands und Frankreichs für die Aequivalente der in den Alpen an so zahlreichen Punkten nachgewiesenen und wegen ihres Reichthums an charakteristischen Versteinerungen für die Orientirung höchst wichtigen, sogenannten Kössener Schichten erklärten (Sitz. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien Bd. XXI. S. 535. Juli 1856). Damit war einer der besten, bis dahin nur erst ganz spärlich festgestellten Horizonte für die Parallelisirung alpiner und ausseralpiner Ablagerungen gewonnen, dessen Erkennen der geognostischen Erforschung, namentlich der Alpen, die schönsten Erfolge sicherte, und allerorts zu sorgfältigeren Nachforschungen nach diesen Gebirgsgliedern aufmunterte.

So kam es, dass innerhalb weniger Jahre diese Grenzschicht nicht bloss ausserhalb der Alpen, in dem Gebiete der Entwicklung von vorherrschend sandigen Ablagerungen oder in dem extralpinen rhätischen Reiche, wie man dieses Verbreitungsbezirk gegenüber dem alpinen rhätischen Reiche mit vorherrschend kalkiger Natur seiner Gesteine nennen könnte, an unzähligen, bisher unbekanntem Orten, selbst in Norddeutschland gefunden wurde, sondern auch, dass dieser Horizont innerhalb der Alpen auf beiden Gehängen derselben und in dem grossen Alpengebirgssystem überhaupt von der Schweiz bis nach Ungarn und Galizien, neuerlichst selbst bis zum Himalaya sich erweiterte.

In den Alpen wächst die Mächtigkeit der zu dieser Stufe zu rechnenden Gesteinsbänke häufig bis zu mehreren Hunderten, ja Tausenden von Fussen. So gewinnt dieses Schichtensystem nicht nur vermöge seiner eigenthümlichen, sehr bestimmt gesonderten Fauna, sondern auch durch seine sehr grosse Verbreitung ausser- und innerhalb des alpinen Gebirgssystemes und ansehnliche Mächtigkeit die Bedeutung eines in sich abgeschlossenen geognostischen Ganzen. Aus diesem Grunde habe ich 1858 (Amtl. Bericht a. d. XXXIV. Versammlung d. Naturf. 1859 S. 84.) den Vorschlag gemacht, diese eigenthümliche Zwischenbildung zwischen Keupermergel und unterstem Lias mit der Bezeichnung rhaetische Stufe, — weil diese Schichten in den rhaetischen Alpen am grossartigsten entwickelt sind, — zu belegen und als ein gesondertes Glied den triasischen Formationen anzuschliessen. Diese Bezeichnungsweise hat sich bereits mehrfach der Zustimmung österreichischer und englischer Geologen, welche sich derselben bedienen, zu erfreuen.

Je ausgedehnter der Nachweis der Verbreitung dieser interessanten Schichtenstufe in den triasischen Bezirken innerhalb und ausserhalb der Alpen ist, desto auffallender müsste es scheinen, wenn in dem engeren und offenbar zusammenhängenden, schwäbisch-fränkischen Distrikte, obwohl in dessen südlichem oder schwäbischem Antheil das Bonebed und seine Muschellage so reichlich verbreitet sind, die nördlichen Gegenden, d. h. Franken sich dieser Bildung nicht zu erfreuen hätten.

Zwar sind auch in Württemberg nicht allerorts die Verhältnisse dieser Schichten die gleichen. Quenstedt hebt in seinem „Jura“ S. 25 bereits die Ungleichartigkeit der Entwicklung hervor, indem er anführt, dass der charakteristische gelbe Sandstein nur auf den Bergen, die möglichst ferne vom Rande der Alpe liegen und auch hier nur in der SW. Hälfte, nicht auf der NO. vorkomme. Dem-

nach würde nach NO., d. h. gegen den fränkischen Bezirk zu schon in Schwaben eine sichtliche Verminderung oder ein gänzlich Erlöschen der Zwischenbildung eintreten.

In Franken und in dem angeschlossenen coburgischen Gebiete sind seit sehr langer Zeit schon Ablagerungen bekannt, welche ebenfalls zwischen den oberen Lagen des Keupers und den tiefsten des hier entwickelten Lias gestellt sind. Sie enthalten einige wenige Steinkerne von Muscheln, vorzüglich aber sehr zahlreiche und prachtvolle Pflanzenreste, welche ihnen zwar eine grosse Berühmtheit verschafft haben, jedoch nicht geeignet schienen, über ihre Einreihung in diese oder jene Formation vollgültig zu entscheiden.

Berger war wohl der erste, welcher (Verstein. - der Fische und Pflanzen im Sandsteine der Coburger Gegend 1832) die hierher gehörigen Vorkommnisse wissenschaftlich, aber ohne gehörige Sonderung der verschiedenen, über einander liegenden Sandsteinbänke beschrieb. Er erklärte die betreffenden Schichten für unteren Lias und hob besonders das Vorkommen der von ihm *Thalassides* genannten *Cardinien* hervor. (N. Jahrb. von v. Leonh. u. Bronn 1833. S. 70.)

Zunächst später wurden die Pflanzenreste aus der Gegend von Bamberg in dem unter dem Einflusse Graf von Münster's entstandenen „Verzeichnisse der Versteinerungen in der Kreisnaturalien-Sammlung zu Bayreuth“ erwähnt und das sie umschliessende Gestein der Keuper-Formation zu gerechnet (Vergl. l. c. S. 86—88), wohl mit Einschluss einiger unmittelbar aufgelagerten Sandsteinplatten, welche die liasischen *Asterias lumbricalis* beherbergen, aber im Ganzen doch richtig aufgefasst. Diese Bamberger Fundstätte bezog sich hauptsächlich auf die Steinbrüche von Strullendorf, aus welchen der bamberger Gelehrte Dr. Kirchner die prachtvollen Pflanzenreste eifrigst sammelte.

Bis dahin scheinen bloss die Steinbrüche bei Bamberg mit ihren Pflanzen-führenden Lagen in Franken bekannt gewesen zu sein. Den vereinten Bemühungen des Grafen von Münster und Prof. C. Fr. W. Braun in Bayreuth hat man es zu danken, dass wenige Jahre später dieselben und wohl noch reichere Lagerstätten an mehreren Punkten in der nächsten Nähe von Bayreuth entdeckt wurden. Schon 1836 schreibt Gr. v. Münster (N. Jahrb. von v. Leonh. u. Bronn 1836 S. 509) von diesen neuen Fundstellen und ihren schönen Pflanzenresten, von denen ein Theil in Sternberg's Flora der Vorwelt beschrieben wurde, ohne dass aber der Ort genannt wurde. Es war diese neue Fundstelle bei dem Orte Theta NO. von Bayreuth. Münster nennt auch hier noch die einschliessenden Schichten geradezu „Keuper“.

Auch Theodori erwähnte 1840 in seiner für den damaligen Stand der Wissenschaften wahrhaft bewunderungswürdigen, durch lithologische Genauigkeit ausgezeichneten geognostisch-petrefaktologischen Uebersicht aller Abtheilungen der Liasformation von Banz (gedruckt bei M. Reindl in Bamberg 1840) unter der Abtheilung Keuper 1, 2 und 3 denselben Schichtencomplex, fügt jedoch unter der Bezeichnung 4, Quercites-Sandstein, eine Schichtenlage dem unteren Liassandstein hinzu, welche ich nach Untersuchung der Original-Stellen wohl nur für eine Modification seiner dem Keuper beigezählten 3. oder Equiseten-Sandstein-Schicht halten kann.

Dr. C. Fr. W. Braun in Bayreuth gebührt das Verdienst zuerst in v. Münsters Beiträgen (Heft VI. S. 1 1843) den Versuch einer möglichst vollständigen und systematischen Beschreibung dieser Pflanzenreste versucht und zugleich viele neue, sehr ergiebige Fundstellen in der Nähe von Bayreuth ausfindig gemacht zu haben. Er erklärte damals die Schichten, welche jene Pflanzen-führenden Thonlagen in kleinen,

muldenförmigen, und daher von ihm „Oasen“ genannten Vertiefungen einschliessen, für unteren Liassandstein.

Auch in dem nördlichen Franken wurde eine sehr ergiebige Lagerstätte in den Steinbrüchen am Lindig bei Veitlahm unfern Culmbach entdeckt. Der Rentbeamte Weltrich in Culmbach brachte aus diesem Lager eine prachtvolle Sammlung der interessantesten Pflanzenüberreste zusammen, von denen auch v. Schauroth (Zeitsch. d. d. Geol. Ges. 1852. Bd. IV. S. 542) spricht. Indem dieser Forscher das Veitlahmer Pflanzenlager und seine geognostischen Verhältnisse genau beschreibt, bleibt er unschlüssig, ob dasselbe eher dem Keuper als dem Lias einzuverleiben sei, obwohl er es für genau identisch mit dem von Strombeck (Zeitsch. d. d. geol. Ges. IV. S. 54) als obersten Keupersandstein bezeichneten Gebilde Norddeutschlands erklärt.

Ausführlicher spricht sich derselbe Geognost über diese Gegenstände 1853 (Zeitsch. d. d. geol. Ges. V. S. 734) aus. Er hält hierbei für diese Pflanzen-führenden Schichten (Veitlahm-Theta) an dem Niveau des „gelben Sandsteins Quenstedt's in Württemberg“ und des „obersten Keuper-Sandsteins v. Strombeck's im Braunschweigischen“, also an dem Niveau der Bonebedschichten fest, glaubt jedoch wegen der mehr der Liasgrenze folgenden Verbreitung des Gesteins, gemäss seiner petrographischen Beschaffenheit und endlich nach seinen organischen Einschlüssen dasselbe zum Lias ziehen zu müssen.

Die Mittheilungen Pfaff's (N. Jahrb. 1857. S. 4) beziehen sich mehr auf die mittleren fränkischen Bezirke und bezeichnen den weissen, dort in zahlreichen Steinbrüchen aufgeschlossenen Bausandstein, auch jenen mit pflanzen-führenden Zwischenlagen an der Jägersburg, als oberstes Glied des Keupers.

Im Jahre 1858 glückte es mir, die ersten Spuren von

dem Vorhandensein auch das Bonebed als solches durch den Fund eines *Sargodon tomicus* und zwar gerade in den auch durch Pflanzen-Einschlüsse so reichen Steinbrüchen von Strullendorf bei Bamberg über diesen Pflanzenschichten und unterhalb des Lias zu constatiren (N. Jahrb. von v. Leonh. u. Bronn 1858 S. 550)¹⁾. Ich erklärte demnach diesen ganzen Schichtencomplex als ein Aequivalent der das Bonebed einschliessenden Sandstein-Gebilde. Auch Credner bezeichnet (N. Jahrb. 1860 S. 314) eine Reihe der pflanzenführenden Schichten bei Koburg und im nördlichsten Franken über dem bunten Keupermergel und unter dem Sandschiefer, Schieferthon und Sandstein, in welchem er bei Oberfüllbach einen *Ammonites planorbis* (*A. psilonotus* Qu.) entdeckte, als Bonebed-Schichten und giebt folgendes Generalprofil der Aufeinanderfolge dieser Gesteinsreihe in Nordfranken.

E.	Mittlerer Lias	<i>Ammonites costatus</i>
D.	Obere Gruppe des unteren Lias	dunkelgraue Kalksteine und Mergel (β und γ Quenstedt's)
C. gegen 30' mächtig	Sandschiefer, Schieferthon und Sandstein (α nach Quenstedt.)	<i>Cardinia trigona</i> (die sog. Coburg. Muschelbank bildend) <i>Ammonites psilonotus</i> , <i>Lima Hausmanni</i> , <i>Asterias lumbricalis</i> , <i>Pentacrinus</i> , <i>Ostrea spec.</i>
B. 10' „	Grauer Thon und Schieferthon — Bonebed - Thon —	<i>Cycadeen</i> (am häufigsten <i>Zamites brevifolius</i>) <i>Sphenopteris</i> . <i>Clathropteris</i>
A. 40' „	Gelber Sandstein — Bonebed-Sandstein —	bisweilen mit Pflanzenresten <i>Anodonta postera</i> ²⁾

1) Die Angabe Dr. Schrüfer's in „Ueber Juraform. in Franken 1861“ S. 8 ist diesem nach zu berichtigen.

2) Mit diesen *Anodonta postera* ist es eine verhängnissvolle [1864. I. 4.]

Keupermergel.

Dieses Profil ist für unsere späteren Vergleichen von grösster Wichtigkeit.

Dr. C. Fr. Wilh. Braun in Bayreuth hat nach mehreren älteren, die Pflanzenreste dieser Stufe betreffenden Arbeiten diese neuerlichst wieder aufgenommen. (Die Thiere in den Pflanzenschiefern der Gegend von Bayreuth, Schulprogramm 1859/60 und Sitzungsber. d. k. geol. Reichsanstalt 7. Januar 1862 Bd. XII. S. 144) Er hält die Stellung des betreffenden Schichtensystemes noch für unentschieden und giebt dieser Ansicht dadurch Ausdruck, dass er die Bildung Liaskeuper nennt; wenigstens wählt er zur Artenbezeichnung das Beiwort „liao-keuperinus“ sehr häufig. Bezüglich der Bildung selbst glaubt er annehmen zu müssen: „dass die Glieder dieser oberfränkischen Bonebed-Gruppe nicht aus Schichten von weiter Verbreitung bestehen, sondern mehr örtlicher Natur, auf kleineren Raum beschränkte Erzeugnisse sind, welche nach der Periode des Keuperabsatzes und zu gleicher Zeit, als die Bildung der unteren Lias-Schichten aus dem nahe gelegenen Meere erfolgte, entstanden.“ Noch deutlicher spricht sich derselbe Forscher über diese vermeintliche Faciesbildung aus: „Der Bonebed-Sandstein ohne Bonebed und ohne jede andere Liasmuschel tritt nicht unter dem Lias, sondern neben demselben auf. Er ist das Landerzeugniss zur Zeit des Absatzes des

Geschichte. Credner erwähnt sie (l. c. S. 312), wahrscheinlich nach mündlichen Angaben v. Schauroth's, als Einschluss der sogenannten Gurgenkern-Schichten. Mein sehr verehrter Freund erklärte nun aber bei meinem Besuche in Coburg, dass Niemand eigentlich recht wisse, was die ächten Gurgenkern-Schichten seien und dass jener Fund einer unzweifelhaften Anodonta postera nicht sicher gestellt sei. Darnach fällt Schröder's Angabe (l. c. S. 6) von selbst weg.

marinischen Lias vom untersten Gliede bis hinauf zu dem Posidonien-Schiefer. Die Vegetation der thonigen Einlagerungen in demselben ist jene der Gestade der Liasmeere, die Fortsetzung jener des Keupers. Das Pflanzenlager von Theta horizontirt mit dem unteren, jenes von Veitlahm bei Kulmbach fällt mit oberem Lias zusammen.“

Mein verehrter Bayreuther Freund denkt sich mithin den Bonebed-Sandstein ohne Bonebed, wie er meint — den er lieber Palissyen-Sandstein (wegen der häufigen Einlagerung der *Palissya Brauni* Endl.) nennen möchte — als eine blosse Facies des gesammten Lias. Ich bedauere dieser geistreichen, aber nicht auf direkte Beobachtungen gegründeten Theorie nicht zustimmen zu können, weil, wie ich in den folgenden zahlreichen Profilen unzweideutig nachweisen werde, überall durch ganz Franken der Lias in seiner Ganzheit, in welcher er überhaupt hier entwickelt ist, normal über und nur in Folge von Dislokationen und Schichtenneigungen neben dem sog. Palissyen-Sandstein lagert. Die Braun'sche Ansicht sehen wir von einem dankbaren Schüler Braun's Herrn Dr. Popp fast wörtlich wiederholt.

Ich wende mich nun zur näheren Erörterung der Doppelfrage: 1) giebt es in Franken wirklich eine Schicht, welche das Bonebed vertritt, und 2) dürfen die pflanzenführenden Gebilde über dem buntfarbigen Keuperlettschiefer Frankens als Aequivalente der das Bonebed begleitenden Gesteinslagen angesehen werden.

Wenn wir absehen von dem keineswegs unzweifelhaft verbürgten Vorkommen der für das Bonebed sehr charakteristischen *Anodonta postera*, welches Credner, wie früher angeführt wurde, erwähnt, so ist bis jetzt in dem ganzen Schichtencomplexe, welchen man fast einstimmig wegen

seiner dem Bonebed gleichen Lagerung zwischen dem obersten bunten Keuper und den tiefsten Liasgliedern als dessen Vertreter annimmt, kein einziger Ein- oder Zweischalereinschluss nachgewiesen. Anders verhält es sich mit Knochen- oder Zahnresten. Es ist bereits auf den Fund eines *Sargodon tomicus* in dem Steinbruche von Strullendorf hingewiesen worden. Bei einem Besuche derselben Steinbrüche im Sommer 1863 kam ich gerade zur Zeit dahin, wo durch Abräumung behufs Gewinnung des tiefer liegenden Bausandsteines die Schichtfläche auf einen bedeutenden Raum blossgelegt und durch Regengüsse rein gewaschen war. Bei dieser günstigen Gelegenheit entdeckte ich nun in der gleichen Lage, aus der *Sargodon tomicus* Plien. stammt, noch zwei sehr bezeichnende Bonebedspecies:

Ceratodus cloacinus Qu.

Hybodus cloacinus Qu.

in einer von Eisenoxyd durchdrungenen Sandsteinlage zugleich mit einer *Cardinia* als Steinkern, die zwar kaum eine ganz sichere Bestimmung zulässt, jedoch nach dem Steinkorn und seinem Abdruck beurtheilt der von Martin beschriebenen *Cardinia acuminata* am nächsten zu stehen scheint. Sie wird als *Cardinia cf. acuminata* in der Folge bezeichnet werden.

Ganz gleiche *Cardinien* hatte ich früher schon an vielen Punkten unmittelbar über dem Bausandstein — immer einzelt und nicht dicht aufeinander gehäuft, wie in der höher liegenden sogenannten Coburger Muschelbank — getroffen und als ein Zeichen angesehen, dass diese Schicht bereits dem eigentlichen Lias angehöre. Dieser Fund mit unzweifelhaften Bonebed-Knochen und ein zweiter in dem Steinbruche bei Witzmannsberg zwischen Sesslach und Coburg, wo ganz dieselbe Form der *Cardinia cf. acuminata* mit einem ebenfalls sehr charakteristischen Bonebed-Zahn (*Termatosaurus Albertii* Plien.) zusammen sich findet,

und endlich die Mittheilung meines Freundes Prof. Oppel, dass ganz ähnliche *Cardinien* auch dem schwäbischen Bonebed nicht fremd seien, lässt diese Form der *Cardinia*, die allerdings von den höheren, folgenden des eigentlichen Lias abweicht, als charakteristische Begleiterin der Bonebedschicht in Franken erscheinen.

Durch diese Sicherstellung des Bonebed-Niveau's in den Steinbrüchen bei Strullendorf gewinnen die dort aufgeschlossenen Profile erhöhte Bedeutung, wesshalb ich sie hier mittheilte und zwar, um das Schwankende der Grenzgebilde selbst in den unmittelbar aneinander stossenden Lagen zu zeigen, in drei in dem Thiergartenholz daselbst beisammenliegenden Steinbrüchen:

Profil A.

I. Steinbruch d. Wedel. | II. Steinbruch d. Bader. | III. Steinbruch d. Sauer.

	Oberfläche.	Oberfläche.
1)	3'm: gelber, ockriger, sehr feiner, dünnbankig geschichteter, selten dickbankiger weisser Sandstein mit <i>Ostrea sublamellosa</i> , <i>Panopaea cf. Dunkeri</i> , <i>Cardinia laevis</i> , <i>Tancredia securiformis</i> , <i>Cardium Philippianum</i> und in ziemlich reichlicher Menge kleinen Fischzähnen von <i>Hybodus</i> , wie auf der westlichen Thal-Seite Bamberg's an der Altenburg und auf dem Michelsberge ober dem Rothhofe.	
2)	3'm: graublauer Lettenschiefer mit weissen, festen Sandstein-Platten mit <i>Cardinia laevis</i>	5'm: blaugrauer, gelbgestreifter Lettenschiefer, oft marmorirt.
3)	2'm: grauer, eisenschüssiger Lettenschiefer mit Eisen-Schwarten- u. -Geoden und sandigen Zwischenlagen.	6'm: gelbgrauer Lettenschiefer mit sandigen Thonzwischenlagen und zahlreichen Eisengeoden.

4)	$\frac{1}{4}$ 'm: Eisenschwarte und gelber Sandstein.	$1\frac{1}{2}$ 'm: Gelber dünn-schichtiger Sandstein, unten voll kugliger Concretionen mit <i>Cardinia</i> .
Oberfläche. 5) $3\frac{1}{2}$ 'm: grobkörniger, gelblicher Sandstein, meist locker gebunden mit einzelnen Pflanzenstengeln = Bonebed.	Bonebed. $1 - 1\frac{1}{2}$ 'm: Eisenschüssige, olivengrüne bis gelbe, gefleckte, thonige Lage voll grober Sandkörner mit <i>Sargodon tomicus</i> Plien. <i>Ceratodus cloacinus</i> Qu. <i>Hybodus cloacinus</i> Qu. und <i>Cardinia cf. acuminata</i> Mart.	Bonebed. $3 - 4$ "m: rauhe Sandstein-Schwarte, durch Zersetzung von Schwefelkies eisenschüssig und mit weissen Geoden und Fisch-Zähnen neben <i>Cardinia cf. acuminata</i> Mart.
6) $2\frac{1}{2} - 10$ 'm: oben grünlich grauer Lettenschiefer, nach unten übergehend in grauen, oftröthlichen, zuweilen intensivroth und grüngestreiften Lettenschiefer, sehr wechselnd mächtig, die Unebenheiten der Unterlage ausfüllend.	Unebener Wellen-Boden mit grauem Thonüberzug.	Welliger unebener Boden mit Ueberzug grauen Thon's.
7) $\frac{1}{2} - 3$ 'm: meist dünn-schiefriger, stellenweise geschlossen-bankiger (zu Bausteinen brauchb.), gelber, in's Olivenfarb. überspielender, stellenweise sich ganz auskeilender Sandstein mit einzelnen rohen Pflanzenstengeln.	2 'm: rauher eisenschüssiger Sandstein mit weissen, harten Geoden, Schwefelkiesputzen, einzelnen Pflanzenstengeln und grossen Saurierknochen.	$1 - 8$ 'm: intensiv gelber, auch weisser, blasiger, schwefelkieshaltiger Baustein mit einzelnen grossen, meist quer durchziehenden rohen Pflanzenstengeln.

8) 1'm: stellenweise sich ganz auskeilende Bank fetten, grauen Lettenschiefers mit den bekannten Strul- lendorfer Pflanzen- resten.	6'm: grauer, oft in's Röthliche spielender Lettenschiefer voll Pflanzenreste; stel- lenweise sich aus- keilend.	6'm: fetter, grauer oder röthlicher Let- tenschiefer mit schwarzen Zwischen- lagen von Pflanzen- resten.
---	--	---

Haupt-Horizont des fränkischen Pflanzenlagers.

9) 15—20'm: oben in gelbe Sandstein- Schiefer übergehen- der, nach unten sehr fester, meist weisser, stellenweise auch gelblicher, feinkör- niger Bausandstein.	18'm: oben: Sand- Stein mit thonigen Streifen, nach unten weisslicher Bausand- stein, in der Mitte mit einer durch eisenhaltige Putzen getigerten Bank.	18'—20'm: oben unregelmässig ge- lagerter, unten schöner, feiner, weiss- licher Bausandstein.
--	--	---

10) Gemeinschaftliche Unterlage: Grauer und intensivrother
Keuperlettenschiefer.

Zu diesem Profile ist nur Weniges als Erläuterung hinzuzufügen. Die Schichten mit der *Panopaea cf. Dunkeri* und den sonstigen, dieser Stufe angehörigen Versteinerungen orientiren uns, wie später gezeigt wird, über den Horizont des tiefsten Lias. Ich muss gleich hier Veranlassung nehmen, auf einen Umstand aufmerksam zu machen, der zu Missverständnissen führen könnte. Es finden sich nämlich in den Angulatenschichten und tiefer im ganzen nördlichen Franken sehr häufig Fisch- und Saurier-Zähne, welche allerdings mit jener des ächten Bonebed verwandt, jedoch nicht identisch sind. Ich halte es nicht für überflüssig zu bemerken, dass ich ihre Lage und Schichten sehr wohl von tiefer liegenden (Bonebed) unterscheide und eine Verwechslung beider um so weniger zu befürchten ist, als nach umfassenden Vergleichen beide Faunen streng geschieden sind. Durch die Güte des Herrn Vorstandes der naturforschenden Gesellschaft in Bamberg Dr. Küster, für dessen freundliche Unterstützung ich

hier meinen herzlichen Dank auszusprechen, gerne Veranlassung nehme, sowie durch eigene, zahlreiche Aufsammlungen war ich in den Stand gesetzt, mir diese Ueberzeugung zu verschaffen.

Sehr bemerkenswerth ist die Schicht 6. Diese Schicht ist durch die intensive rothe, dem Keuperletten höchst ähnliche Färbung, welche sie allerdings nur stellenweise annimmt — denn meist ist der Lettenschiefer grau oder gelblichgrau — ausgezeichnet und spricht, da sie oberhalb des weissen Bausandsteins und der pflanzenführenden Schiefer liegt, durch diese Analogie mit dem bunten Keuper zu Gunsten der Zurechnung der letzteren zu den triasischen Formationen.

Ein zweiter Steinbruch, in welchem die Bonebed-Schicht direkt nachgewiesen werden konnte, findet sich weiter N. von Bamberg zunächst bei Witzmannsberg zwischen Sesslach und Coburg. Das dort in dem Steinbruche entblösste

Profil B. (Witzmannsberg.)

zeigt folgende Einzelschichten:

Oberfläche: Krume.

- | | | |
|----|--|-------|
| 1) | Grobkörniger, sehr stark eisenschüssiger, etwas kalkiger Sandstein, nach dem benachbart beobachteten, völlig gleichen Gestein mit <i>Arietes</i> und <i>Gryphaea arcuata</i> orientirt, = <i>Arietensandstein</i> | 3'm : |
| 2) | Gelber Lettenschiefer, stark zersetzt | 2'm : |
| 3) | Gelber, oft ockriger, lockerer, oft fester feinkörniger Sandstein in dünnen Bänken geschichtet mit <i>Ammonites angulatus</i> , <i>Lima pectinoides</i> , <i>Astarte pusilla</i> , <i>Pentacrinus angulatus</i> , <i>Chemnitzia Zinkeni</i> , <i>Anomya pelucida</i> . | 7'm : |

- 4) Grauer und gelblicher Sandsteinschiefer mit Fucoiden. 5'm:
- 5) Oben intensiv gelber Lettenstreifen, darunter grauer Lettenschiefer mit Zwischenlagen von Eisengeoden und eisenreichen, wohlgeschichteten Bänken mit *Cardinia laevis* 15'm:
- 6) Feiner, gelber, sehr dichter Sandstein in grossen Gesteinslinsen mit *Panopaea cf. Dunkeri* 0—1 1/2'm:
- 7) Gelber Lettenschiefer mit weissen, harten Geoden und Schwefelkiesputzen 3/4'm:
- 8) Grobkörniger, sehr kieseliger Sandstein mit zahlreichen, durch Auswitterung kaolinhaltiger Substanz und des Schwefelkieses entstandenen blasenähnlichen Höhlungen, mit kohligen, grossen Pflanzen-Stengeln, vielen Steinkernen der *Cardinia cf. acuminata* Mart. von der charakteristischen Form und mit zahlreichen, meist ausgewitterten Knochen-Theilchen, deutlich erkennbar *Termatosaurus Albertii* Plien: — Bonebedschicht. — 1/2 — 1/2'm:
- 9) Graue thonige und thonigsandige Schichten von ungleicher Mächtigkeit, putzenartig ausgebildet voll Pflanzenreste. — Fränkisches Pflanzenlager — 0—3'm:
- 10) Fester weisslicher, oft gelblicher Bausandstein 20'm:
- 11) Bunter Keuperletten: Liegendes.

Ein Blick auf das früher gegebene Profil lehrt die grosse Uebereinstimmung in der Aufeinanderfolge der verschiedenen Schichten. Von ganz merkwürdiger Gleichförmig-

keit und Eigenthümlichkeit ist die Schicht 8, so dass es unter sonst übereinstimmenden Umständen nirgends im nördlichen Franken schwer wird, diesen Horizont aufzufinden.

Den zwei voranstehenden Profilen soll hier ein drittes angefügt werden, welches uns mit der relativen Lage eines interessanten Ammoniten des *Ammonites Johnstoni* (Stellvertreter des *Amm. planorbis*) bekannt macht. Es ist der Durchschnitt, den die Steinbrüche auf dem Krappenberg bei Lichtenfels liefern.

Profil C. (Krappenberg.)

Waldboden — Oberfläche.

- 1) Grauer Schieferthon mit Sandsteinzwischenlagen voll *Ostrea sublamellosa*, *Tancredia securiformis*, *Lima pectinoides* *Arca hettangiensis* und *Ammonites angulatus* 3'm :
- 2) Welliggebogener, feiner, gelblicher, quarziger, sehr fester Sandstein mit *Chemnitzia Zinkeni*, *Arca Terquemi*, *Astarte* spec., *Mytilus minutus* *Panopaea* spec. $\frac{1}{3}$ 'm :
- 3) Grauer Lettenschiefer, unten mit einer starken Brauneisensteinlage $\frac{1}{2}$ 'm :
- 4) Ockriger, gelber feiner Sand und Schiefer, oft sich auskeilend, sehr fein, oft quarzig mit *Tancredia securiformis* in Unzahl, *Hybodius* sp. *Ostrea sublamellosa*, *Cardina laevis* 0—1'm :
- 5) Gelber feiner, manchmal weisslicher Sandstein, oft anschwellend, oft an Mächtigkeit sich vereinigend mit *Ammonites Johnstoni*, *Ostrea sublamellosa* Dunk., *Cardinia Listeri*, *Cardium Philippianum*, *Lima* cf. *tecticosta* Rolle, *Lepidotus* spec. in grösster Häufigkeit

- aber eine höchst charakteristische *Panopaea* ähnlich *Dunkeri* Terg. und ein *Pleurophorus* ähnlich *elongatus* Moore und *Inoceramus Weissmanni* Opp. 0—2'm:
- 6) Grauer Schieferthon 3'm:
- 7) Eisenschwarte und feiner weisser Sandstein voll kleiner Steinkerne, die unbestimmbar sind, unten mit einer Thonlage abschliessend, 4''m:
- 8) Durch Zersetzung von Schwefelkies rostfarbiger, sonst weisser, grobkörniger, sehr kieseliger Sandstein voll Höhlungen z. Th. von Knochen theilen herrührend = Schicht A, 5) und B, 8) und mit Kohlenputzen 1'm:
- 9) Grauer Lettenschiefer voll Pflanzenreste, oft sandig, in einen schiefrigen Sandstein übergehend, auch röthlich gefärbt. (Flora der Palissyen-Schichten.) 0—3'm:
- 10) Weiss, gelbstreifiger, ziemlich feinkörniger, zuweilen grobkörniger Bausandstein 12'm:
- 11) Rother Keuperlettenschiefer

Daran reiht sich unmittelbar das Profil bei O. Füllbach, unfern Koburg, aus welchem Credner (c. c. S. 313) das Vorkommen eines *Ammonites psilonotus* = *A. planorbis* anführt. Ich war nicht so glücklich, hier die charakteristischen Ammoniten, die überhaupt äusserst selten sind, wieder zu finden, konnte jedoch durch die begleitenden, organischen Einschlüsse deren Horizont feststellen. Ich fand (Sommer 1853) daselbst folgendes Profil aufgeschlossen.

Profil D. bei O. Füllbach.

Oberfläche — Ackerkrume.

- 1) Sehr eisenschüssiger, grobkörniger Sandstein,

- oft kalkig unzersetzt grau, oberhalb des Ortes in gleichem Horizonte mit *Gryphaea arcuata* = Arietenbank 1 1/2' m:
- 2) Gelber lettiger Schiefer mit sandigen und eisenreichen Zwischenlagen 7' m:
- 3) Eisenreiche, kalkige Sandsteinbank, durch Mangan blauschwarz und ockergelb, voll *Ammonites angulatus*, *Ostrea irregularis*, *O. sublamellosa*, *Lima punctata*, *L. pectinoides*, *Arca pulla*, *Pentacrinus angulatus* 2 1/2' m:
- 4) Sehr gelber, eisenschüssiger, lettiger Schiefer auf den Schichtflächen voll zopfähnlicher Zeichnungen und mit Fucoiden 2' m:
- 5) Graugelber, lettiger Schiefer mit Eisenstein-Geoden und knolligen Lagen mit Fucoiden und *Asterias lumbricalis* Gdf. 10' m:
- 6) In zwei Bänken eisenhaltiger, gelblicher, harter Sandstein mit: *Panopaea cf. Dunkeri* (sehr charakt. cf. Prof. C; S.) *Cardinia Listeri*, *Cardinia laevis*, *Pleurophorus cf. elongatus*, *Ostrea sublamellosa*, also Bett des *Ammonites Johnstoni* oder *planorbis*!
- 7) Graugelber Lettenschiefer 2" m:
- 8) Grobkörniger eisenreicher Sandstein, ähnlich wie Schicht 6) 1/2' m:
- 9) Dünnschichtiger, thonig glimmeriger, graugelber Sandstein mit thonigem, Eisengeoden umschliessendem Lettenschiefer 5 1/2' m:
- 10) Graues dünnschichtiges, sandiges Thonlager mit groben Sandkörnern und Schwefelkies 3/4' m:

- 11) Weisslicher, grauer, stellenweise intensiv rother 'oder rothgeflammter Lettenschiefer mit Zwischenlagen von eingesprengten, groben Sandkörnern und mit vielen durch Zersetzung porösen Thonlagen; durch Verwitterung plastisch = A 6), B 9) und C 9); mit spärlichen Pflanzenresten 8'm :
- 12) Weisser Thonsandstein in dünnen Bänken, oben mit einer Eisenschwarte, nach unten übergehend in $\frac{1}{2}$ 'm :
- 13) Grossbankigen, weisslichen und gelblichen Bausandstein 45'm :
- 14) Rothe und buntscheckige Keuperletten.

Im Dorfe O. Füllbach stehen dieselben Schichten an, namentlich ist die Arietensandsteinbank sehr charakteristisch ausgebildet. Darüber folgen an der Strasse nach Klein-Garnstadt in unzweifelhafter Uebereinanderlage die sämtlichen Liasstufen, zuerst die hellgrauen Mergel des mittleren Lias mit ihren flachen Kalkbänken voll *Belemnites paxillosus* und mit *Ammonites Davoei* über 35'm, dann der Amaltheenthon, nach oben grau mit geodenartigen, grauen, in's Röthliche spielenden Trümmerkalken voll *Ammonites spinatus* in einem über 120' mächtigen Schichten-Complexe. Die drauffolgenden Posidonomyenschichten sind hier vorzüglich durch Monotisplatten vertreten mit auffallend grosser *Monotis*. Die noch höher liegenden *Radiansschichten* zeigen sich merkwürdig reich an *Belemnites irregularis*, *Ammonites Aalensis* und *A. radians*. Am Kreuzwege auf der Höhe sind sie noch schliesslich von Opalinuston bedeckt, dessen weisse Schalenreste sogleich in's Auge fallen. Höher ist der Dogger hier nicht entwickelt, nur etwas weiter O. fand ich auf dem Eichberg zwischen M. Wasungen und Plesten auch den Eisensandstein (Stufe

des *Ammonites Murchisonae*) darüber ausgebreitet. Einen günstigen Platz zum Sammeln der hier prächtigen Versteinerungen bieten bei Wasungen in den Wasserrissen die Costatenschichten.

Schon dieses einzige Profil genügt, die Unhaltbarkeit der Theorie unzweifelhaft darzulegen, nach welcher die pflanzenführenden Schichten Frankens eine Bildung neben, nicht unter dem Lias wären. Aber hunderte von Profilen beweisen die unzweideutige Aufeinanderfolge sämtlicher Liasstufen über der triasischen Grenzbildung. Die einzelnen Steinbrüche schliessen diess freilich nicht vollständig auf, aber eine geognostische Begehung der nächsten Umgebung giebt uns in der Regel volle Aufklärung. Ich will nur noch ein Profil erwähnen, das, durch seine schönen Aufschlüsse und durch die rasche Aufeinanderfolge der verschiedenen Stufen ausgezeichnet, fast mit einem Blicke den ganzen über einander geordneten Aufbau erkennen lässt. Es findet sich dieser Aufschluss bei dem Orte Kirchlein von der Thalsole bis zur Höhe des Reinbergs (NO. von Burgkunstadt und NW. von Culmbach).

Profil E. (Kirchlein-Reinberg.)

Höhe des Reinbergs: Eisensandstein.

- | | |
|---|--------|
| 1) Opalinuston | 180'm: |
| 2) Radiansmergel | 15'm: |
| 3) Posidonomyenschiefer mit vielen Monotis-Platten | 60'm: |
| 4) Blaugraue Mergel und Trümmergeodenkalk voll <i>Ammonites spinatus</i> | 105'm: |
| 5) Lichtgraue Mergel mit <i>Ammonites margaritatus</i> | 10'm: |
| 6) Graue und gelbliche Mergel, unten meist blaugrau mit Eisengeoden, in der Mitte mit | |

- kleinen Kalkknöllchen, oben lichtgrau mit einzelnen Bänken fleckigen Mergelkalkes mit *Ammonites fimbriatus*, *Plicatula spinosa*, *Terebratula numismalis*, *Spirifer verrucosus* etc. = *Numismalis* Stufe 47'm :
- 7) Arietensandstein mit *Gryphaea arcuata* 3'm :
- 8) Ziemlich grobkörnig gelber Sandstein 4'm :
- 9) Feinster, dünnschichtiger, gelber, eisenschüssiger Sandstein mit *Ammonites angulatus* 3'm :
- 10) Feiner hellfarbiger, dünnplattiger Sandstein mit *Cardinia laevis* 1 1/2'm :
- 11) Gelber lettiger Thon 3/4'm :
- 12) Eisenschüssiger gelber Sandstein 3/4'm :
- 13) Eisenschwarte als Decke 1''m :
- 14) Dünnschichtiger Sandstein, gelblich weiss mit lichtgranem Lettenschiefer voll Pflanzenreste 4'm :
- 15) Knolligklotziger, gelber, grobkörniger, luckiger Sandstein mit Pflanzenstengeln (Bonebedlage) 2'm :
- 16) Grauer Lettenschiefer voll sehr guterhaltener Pflanzen des fränkischen Pflanzenlager's 3'm :
- 17) Bausandstein bis zur Thalsohle anstehend.

Aber selbst in den allermeisten Steinbrüchen am N. und W. Rand der fränkischen Alb (nicht so am östlichen), gehen die Aufschlüsse im Abraum mindestens bis in die Angulatusschichten, mehrfach bis in die Arieten-Sandbank. Wohl sind die Zwischenschichten zwischen den Angulatenbänken und dem Bausandstein sehr wechselnd

zusammengesetzt, verschieden mächtig und unbeständig in der horizontalen Ausbreitung, selbst in ein und demselben Steinbruch. Dadurch verwischt sich das einheitliche Bild, das man sich für eine bestimmte Gesteinsstufe zu machen pflegt, allerdings leicht. Aber diese Stufen sind doch immer vorhanden, wenigstens angedeutet.

Aus den zahlreichen Aufschlüssen, die ich in den Steinbrüchen des nördlichen Frankens untersucht habe, will ich nur noch zwei hervor heben, welche sich durch den Reichtum der Schichtenentwicklung oder ihrer organischen Einschlüsse vor den übrigen auszeichnen.

Das eine Profil schliesst ein Steinbruch am Mainthallende zwischen Ober- und Unterbrunn, Ebensfeld gegenüber auf.

Profil F. (Oberbrunn.)

Oberfläche: Ackererde.

- 1) Grünlicher lettiger Schieferthon ohne Versteinerungen 10'm :
- 2) Arietensandsteinbank, oben mit 5"m: Lage leberbraun oder graulich grünen Thones voll grosser Quarzkörner, darunter 2¹/₂'m: dünngeschichteter, blaugrauer, durch Verwitterung ockerfarbiger Sandkalk mit *Gryphaea arcuata*, getrennt durch eine 2"m: gelbe Thonlage von der ³/₄'m: unteren Bank eines gelben, ockerfarbigen, unverwittert dunkelblaugrauen Kalkes voll grober Sandkörner mit *Arieten* 3¹/₂—4'm :
- 3) Versteinerungsleerer, grauer Schieferthon 3'm :
- 4) Sandsteinbank mit unterlagerndem gelblich-grauem Schieferthon und braungelbgefärbten, ockrigen, sandigen Zwischenbänken erfüllt

- von den Versteinerungen der *Angulatus*-Schichten *Ammonites angulatus*, *Lima pectinoides*, *Arca Hettangiensis*, *Cardium Philippianum* 2 1/2'm:
- 5) Eisenschüssige, dicht mit *Cardinia laevis* erfüllte Muschelbank 1/4'm:
- 6) Gelber Schieferthon mit sandigen Zwischenlagen 3'm:
- 7) Weisslich gelber, feiner, gelbpunktirter, fester Sandstein mit einer Lettenzwischenlage in zwei Bänken mit *Ostrea sublamellosa*, *Mytilus Morrisi*, *Lima* cf. *pectinoides*, *Gervellia* cf. *Hagenowei*, *Panopaea* cf. *Dunkeri* 2'm:
- 8) Grünlichgrauer Schieferthon 8'm:
- 9) Grünlich grauer Schieferthon und Letten mit eisenhaltigen Zwischenlagen und Eisenstein-Geoden, voll von *Fucoiden*, *Ostrea sublamellosa* und *Cardinia laevis* 12'm:
- 10) Grünlich grauer, schiefriger, sandiger Thon mit glimmerigen Sandstein-Zwischenschichten voll *Fucoiden* 1 1/4'm:
- 11) Grauer, sandiger Schieferthon 3/4'm:
- 12) Gelber, eisenschüssiger grobkörniger Sandstein, luckig, porös mit zahlreichen Hohlräumen von ausgewitterten kleinen Muscheln und Schnecken herrührend — Bonebed — 1/8'm:
- 13) Hellgrauer, fetter, durch Zersetzung plastischer Thon voll Pflanzentheilchen 4'm:
- 14) Grobkörniger Sandstein mit querdurchziehenden Pflanzenstengeln 16'm:

- 15) Weisslich grauer, etwas röthlicher, selten schwärzlicher Schieferthon mit der Flora der fränkischen Palissyenschicht
- 16) Weisslicher und gelblicher Bausandstein 30'm :
- 17) Schwärzlicher, darunter gelber und rother Keuperletten.

Der andere Steinbruch, welcher besonders reiche Angulatenschichten über dem Bausandstein aufschliesst, liegt an dem Thalgehänge zwischen Lauf und Sassendorf im sogenannten Buchholz N. von Bamberg.

Profil G. (Lauf-Sassendorf.)

Oberfläche: Waldboden.

- 1) Grobkörniger Arietensandstein 1 1/2'm :
- 2) Graugelber bis grünlichgrauer Lettenschiefer mit eisenschüssigen und ockrigen Zwischenlagen voll von *Ammonites angulatus*, *Amm. spiratissimus*, *Pentacrinus angulatus*, *Cardinia laevis*, *C. exigua*, *Anomya pellucida*, *Astarte pusilla*, *A. obsoleta*, *Arca pulla*, *Lucina problematica*, *Panopaea Galathea*, *P. Dunkeri*, *Ostrea sublamellosa*, *O. ungula*, *Plicatula Hettangiensis*, *Turritella Dunkeri*, *Acteonina fragilis*, *Cerithium gratum*, *Pleurotomaria polita*, *Neritina canabis*, *Dentalium Andleri*, Ichthyosauruszähnen 3'm :
- 3) Gelblicher, sehr fester quarziger, dünn-schichtiger Sandstein mit *Lima gigantea*, *Avicula Deshayesi*, *Cardinia exigua*, *Ostrea sublamellosa*, *Leda Renevieri*, *Tancredia securiformis*, *Plicatula Hettangiensis*, *Turritella Dunkeri*, *Chemnitzia Zenkeni* 2'm :

- 4) Dünnschichtiger, sehr feiner, gelblicher, nicht sehr harter Sandstein mit *Panopaea cf. Dunkeri* 5'm:
- 5) Grauer, wohlgeschichteter Lettenschiefer mit Zwischenlagen von Eisengeoden und eisenreichen Lagen 15'm:
- 6) Grünlich grauer, fleckiger Thon mit groben Sandsteinlagerungen und mit weissen Geoden voll Schwefelkies- und Kohlenputzen, unten sehr grobkörnig und luckig — Bonebed-Lage — 1³/₄'m:
- 7) Gelblich weisser Bausandstein voll schief und aufrecht stehender Pflanzenstengel 4'm:
- 8) Dünnschichtiger Sandstein mit thonigen Zwischenlagen und grauem bis röthlichem Lettenschiefer voll von Pflanzenresten — Oberfränkisches Pflanzenlager — 1¹/₂'m:
- 9) Fester weisslicher, oft gelblicher Sandstein nur 6' aufgeschlossen, soll im Ganzen 20'm mächtig sein.

Durch vorstehende Profile glaube ich, wenn auch nur für einen kleineren Bezirk bei und zunächst N. von Bamberg, nachgewiesen zu haben:

- 1) Dass auch in Franken eine wirkliche Bonebed-Schicht vorhanden ist.
- 2) Dass die mit und hauptsächlich unmittelbar unter diesem orientirenden Horizonte gelagerten, weissen und gelben Sandsteine stets über buntem Keuperletten, also in absolut gleichem, geognostischen Niveau mit den schwäbischen Bonebed-Schichten, ihre Stelle einnehmen.
- 3) Dass die innerhalb dieses Schichtencomplexes auf einem

oder zwei thonigen Zwischenlagen vorkommenden Pflanzen-führenden Schiefer mithin als ein Zeitäquivalent der in den Bonebedschichten entwickelten Ablagerungen betrachtet werden müssen.

- 4) Durch die unmittelbare Ueberlagerung der Bonebed- und Pflanzen-führenden Schichten durch die Gebilde der drei untersten Liasstufen, nämlich der Stufe des *Ammonites Johnstoni* (oder *A. planorbis*), des *Ammonites angulatus* und der *Arietensammniten*, welche selbst in ein und demselben Steinbruche über einander entblösst sind, ist festgestellt, dass die oberfränkischen Pflanzenschiefer nicht als eine Faciesentwicklung des Gesammtenlias in einer Lagerung neben denselben betrachtet werden können.

Um nun für diese Folgerungen die allgemeine Gültigkeit innerhalb des ganzen nordbayerischen Keuperbezirks zu gewinnen, wird es nöthig sein, dieselben Grenzsichten längs ihrer Gesamtausbreitung zu verfolgen.

Ich beginne meine Erörterung über diesen Gegenstand mit der Schilderung der Verhältnisse im äussersten SW. da, wo die Grenzgebilde aus Schwaben in ihrem NO. Verlaufe zunächst nach Bayern herüberstreichen und werde versuchen, sie von da an am Fusse des fränkischen Albgebirgs im W., N. und O. bis in die Gegend von Regensburg verfolgend, ihre Eigenthümlichkeiten zu beschreiben.

Im äussersten Südwest begegnet man zuerst den Grenzgebilden zwischen Keuper und Lias diesseits der bayerischen Grenze an und um den Hesselberg bei Wassertrüdingen. Natürliche Aufschlüsse auf dieser Grenze trifft man in dem Orte Opfenried (Hohlweg im Orte bis zu den Steinbrüchen an dem Wege nach Röckingen), unterhalb des Ortes Dambach und in Beyerberg. Viel vollständigere Aufschlüsse jedoch gewährte der Versuchsbergbau, welcher

in den letzten Jahren hier zum Zwecke der Gewinnung von Schwefelkies geführt wurde.

Zunächst bei dem Dorfe Dambach wurden 2 Schächte auf das Schwefelkieslager abgeteuft. Mit diesen wurden durchsunken:

Profil H. Dambach.

im Schacht Nr. I.

im Schacht Nr. II.

- | | | | |
|--|--------|---|----------|
| 1) Lehm | 5'm: | Rauher Sand | 3 1/2'm: |
| 2) Arietensandstein | 5'm: | Arietensandstein | 6 1/4'm: |
| 3) Kalkige und thonige Schichten ohne Versteinerungen | 1'm: | Gelbe sandige Schichten ohne Versteinerungen | 11"m: |
| 4) Gelber, oft intensiv brauner, sandiger Schiefer und Sandstein mit <i>Ammonites angulatus</i> , <i>Chemnitzia Zenkeni</i> , <i>Lima pectinoides</i> . | 6'm: | Brauner Sandstein wechselnd mit gelbem Lettenschiefer und manganreichen Lagen | 3 1/2'm: |
| 5) Brauner Plattensandstein und blauer, lettiger Schiefer mit <i>Asterias lumbricalis</i> . | 2'2"m: | Brauner Sandstein, gelber Lettenschiefer und thoniger, dünn-schiefriger Sandstein voll <i>Ostrea sublamellosa</i> | 1 1/2'm: |
| 6) Dünnschiefriger, sehr fester Sandstein in Platten voll <i>Cardinia laevis</i> . | | Dünne, kieselige Sandsteinplatten voll <i>Cardinia laevis</i> | 1'4"m: |
| 7) Blaugrauer Lettenschiefer und Sandsteinplatten | 1'm: | Blaugrauer Lettenschiefer | 0'7"m: |
| 8) Schwefelkiesschicht in beiden Schächten mit Pflanzenresten, Kohlenputzen und weissen Brocken, breccienartig mit <i>Mytilus minutus</i> , <i>Cardinia cf. acuminata</i> , <i>Ostrea irregularis</i> , <i>Lima cf. praecursor</i> , <i>punctata</i> . | | | 1/2"m: |

- 9) Weisser Thon eine Breccie mit Hornstein und Schieferbrocken bildend in beiden Schächten gleich 1 1/2'm:
- 10) Rother und bunter Keuperletten.

Profil I. (Beyerberg.)

Am Versuchsstollen dabei.

- 1) Rauhkörniger, kalkiger Arietensandstein in mächtiger Bank anstehend mit Arieten-Ammoniten 10—15'm:
- 2) Gelber, mergeliger, dünnschichtiger Letten-Schiefer ohne Thier-Versteinerungen mit schönen Fucoiden 10'm:
- 3) Braungelber, feinkörniger, ockriger Sandstein mit Manganputzen und kugeligen Concretionen, gelbe sandige Mergel und Mergel-Sandstein, erfüllt von Versteinerungen der Angulatusschichten: *Ammonites angulatus* häufig, dazu: *Cardinia concinna*, *Tancredia securiformis*, *Astarte pusilla*, *Ostrea sublamellosa*, *Dentalium Andleri* 6'm:
- 4) Sehr fester, kieseliger, dünnschichtiger Sandstein und Sandsteinplatten voll *Cardinia Listeri* mit Lettenzwischenlagen und Wülsten auf den Schichtflächen wie die Asteriasplatten 5'm:
- 5) Blaugrauer, poröser, blasiger Lettenschiefer oder thoniger Sandstein mit Pflanzenspuren und voll sehr schlecht erhaltener, nicht genau bestimmbarer Conchylien 1 1/2'm:
- 6) Schwefelkies mit groben Sandkörnern und

Kohlenbrocken gemengt, breccienartig voll
Ostrea irregularis, *Mytilus minutus* 1—3"m:

7) Grünlicher Letten mit Hornsteinbrocken die
 unebene Oberfläche des unterlagernden rothen
 Keuperlettens ausfüllend 0—1 1/2'm:

8) Rother und grüner Keuperletten 80'm:

9) Röthlicher grobkörniger, lockerer Keuper-
 Sand — Streusand liefernd.

Aus diesen Profilen geht hervor, dass ähnlich, wie
 diess im nordöstlichen Schwaben der Fall ist, der eigent-
 liche Bonebed-Sandstein fehlt, dafür unmittelbar über dem
 rothen Keuperletten eine grünliche Breccienbildung mit
 Hornstein, Kohlen und Schwefelkies genau so, wie Quen-
 stedt diess (Jura S. 25) von Mittelbronn erwähnt, vor-
 kommt. Auch bei Beyerberg wurde früher der Schwefel-
 kies zur Vitriolbereitung verwendet.

Es unterliegt demnach kaum einem Zweifel, dass im
 SW. Keuperliasdistrikte — um den Hesselberg — die
 Bonebedschicht einzig und allein durch die 1—1 1/2"mächtige
 schwefelkiesreiche Breccie vertreten werde.

Während auf diesen Schichten oberhalb der Arieten-
 Sandsteinbank, welche rings um den Hesselberg in zahlreichen
 Brüchen (bei Opfenried, Eßlingen etc.) gewonnen wird, durch
 die unmittelbare angeschlossene Tuberculatusschicht
 (mit *Pentacrinus tuberculatus*) den mittleren und oberen
 Lias, dann durch den ganzen Dogger und Jura bis zum
 Scyphienkalk über dem mergeligen Kalke mit *Ammonites*
tenuilobatus, welcher die höchste Bergkuppe ausmacht, sich
 das Gebirge zum hohen Hesselberge insularisch aufthürmt,
 zieht die Grenze zwischen Keuper und Lias ostwärts weiter
 am Fusse der Alb. Bei Cronheim und Gnotzheim sind
 noch dieselben Schwefelkieslagen ohne weissen Sandstein

unmittelbar über dem grellfarbig rothen Keuperletten ausgebreitet, wie um den Hesselberg.

Doch schon jenseits des Altmühlthales an der Wasserscheide gegen die schwäbische Rezat beginnt erst in geringer Mächtigkeit bei Dornhausen sich eine weisse Sandsteinlage auf den rothen Keuperletten aufzulegen, welche so rasch an Mächtigkeit wächst, dass schon bei Dörschbrunn, SW. von Pleinfeld ein Steinbruch behufs Gewinnung von Bausteinen betrieben werden kann.

Bei Ellingen und Weissenburg hat dieser zwischen rothem Keuper und Lias eingeschaltete, weisse oder gelbliche Sandstein schon seine für Franken normale Mächtigkeit und Entwicklung erreicht, wie die schönen Steinbrüche bei Weiboldshausen, Höttingen und Ottmannsfelden lehren.

Ich wähle aus dieser Gegend drei interessante Grenzprofile, welche das Unbeständige der Schichtenbildungen hier sehr klar machen und zeigen, dass selbst stellenweise mittlerer Lias unmittelbar auf dem oft gelblichen, dem Angulatensandstein sehr ähnlichen Bausandstein aufliegt, so dass es scheinen könnte, als ob dieser möglicher Weise selbst diesen Angulatensandstein vertreten könnte. Diess ist jedoch bestimmt nicht der Fall.

Profil K.

an der Weiboldshauser Mühle bei Weissenburg.

Oberfläche: Schwarze Ackererde.

- 1) Dünnschichtiger, wellig flasrigbrechender, kalkiger, durch Verwitterung brauner, grobkörniger, fast breccien-artiger Sandstein mit *Gryphaea cymbium*, *Belemnites brevis*, *Pentacrinus tuberculatus* 3'm:
- 2) Kieseliger, blaugrauer, bei Verwitterung rothbrauner, grobkörniger *Gryphaea arcuata* enthaltender Arietensandstein 5'm:

- 3) Gelber Lettenschiefer mit einer Eisenschwarte und nur stellenweise entwickelt, selbst in demselben Steinbruch theilweise ganz fehlend intensiv gelber, braunstreifiger, ockriger Sandstein mit *Ammonites angulatus* und vielen Gasteropoden 0—2 1/2'm :
- 4) Grünlich graue, thonige Lage mit harten Knollen, Brocken und voll von Schwefelkies mit Kohlenputzen und *Mytilus minutus*, *Ostrea irregularis*; ungleichmächtig 0—1'm :
- 5) Grünlich graue, gestreifte und gefleckte, oft kleinblasige Lettenschiefer, zuweilen bunt gestreift, selbst stellenweise intensiv roth mit Spuren von Pflanzenresten 8'm :
- 6) Weisser, unebengeschichteter fester, grobkörniger Sandstein mit grünlichem Thon als Zwischenlagen und Spuren von Pflanzenstengeln 1 1/2'm :
- 7) Mulden ausfüllender, daher ungleichmächtiger, gelblicher, braunstreifiger Sandstein, zuweilen linsenförmige Partien bildend 3—5'm :
- 8) Feiner, weisser oder gelblicher, braun gefleckter oder getigelter, sehr brauchbarer Bausandstein 15—20'm :
- 9) Rother Keuperletten.

Profil L.

aus einem Theile der grossen Steinbrüche bei Höttingen unfern Weissenburg.

Oberfläche: Ackererde.

- 1) Grauer weicher Mergel mit grauen Kalkbänken voll grosser Quarzkörner, enthaltend:

Belemnites paxillosus, *Plicatula spinosa*,
Terebratula numismalis, *Ammonites fim-*
briatus

— Mittlerer Lias. —

- | | | | |
|----|--|--|----------|
| 2) | an dem nördlichen Theil
des Steinbruchs fehlend | Grobkörniger, eisenschüssiger
Sandstein oben mit <i>Belem-</i>
<i>nites brevis</i> | 1 1/2'm: |
| 3) | | unten mit <i>Gryphaea arcuata</i> | 3 1/2'm: |

= Arietensandsteinbank

- | | | |
|----|---|--------|
| 4) | Im nördlichen Theile des Steinbruchs unmittel-
bar unter dem grauen Mergel des mitt-
leren Lias, im südlichen unter dem Arieten-
sandstein: Eisensteinschwarte | 2"m: |
| 5) | Grünlicher Letten mit harten Geoden und
Schwefelkiesknollen | 3/4'm: |
| 6) | Grauer, grünlicher, stellenweise intensiv
rother Lettenschiefer von wechselnder Mäch-
tigkeit | 2—7'm: |
| 7) | Weisslicher und gelblicher, meist braun ge-
tigerter Bausandstein | 20'm: |

Profil M. bei Ottmannsfelden
SO. von Pleinfeld.

Oberfläche: Wiesenboden.

- | | | |
|----|---|--------|
| 1) | Wellig gebogener, dünngeschichteter, grob-
körniger, braungelber Sandstein wie die
Arietensbank | 3'm: |
| 2) | Rother und grüngestreifter Lettenschiefer
mit etwas Schwefelkies | 6'm: |
| 3) | Gelber Letten und gelber thoniger Sand-
stein | 3/4'm: |

- 4) In zwei Bänken sehr fester, Steinmergelartig-harter Sandthon 1'm:
- 5) Dünnschichtiger, hellgrünlicher Thonsteinähnlicher Sandstein mit gelben Flecken
- 6) Hellgrauer Sandsteinschiefer mit Wülsten auf den Schichtflächen wechselnd mit hellgrauem Thon 2 1/2'm:
- 7) Grobkörniger, fein gelbgetigelter, sehr fester unten mürber Sandstein, z. Th. in 3—4 Bänke geteilt, z. Th. mit den darauf liegenden sandig entwickelten Schichten bis zur Steinmergellage 4) in ein Ganzes verschmolzen 10'm:
- 8) Rother Keuperletten.

Die Profile zeigen die Doppelnatur des N. und S. In den Schwefelkieslagen ist die Entwicklung im Süden, durch das Vorkommen des weisslichen Bausandsteins und der Pflanzenreste der Norden repräsentirt. In der successiven Verfolgung dieser Schichtenentwicklung liegt die Bürgschaft, dass ich mich wohl nicht täusche, wenn ich die Schichten K 4; L 5 und M 2 für die Zeitäquivalente der obersten Bonebedlage halte.

Eine sehr ähnliche Beschaffenheit behält dieser Schichtencomplex von dieser Gegend an weiter in N. und NO. Richtung gegen Neumarkt und Altdorf zu. An der Strasse von Nürnberg nach Neumarkt macht sich diese Grenzregion schon durch die plötzliche Steigung hinter Pensenhofen deutlich bemerkbar.

In dieser Gegend stossen wir auf einen vorzüglichen Aufschluss in dem Steinbruche zu Burgthann bei Schwarzach in der Nähe des hier vorüberziehenden Kanals. Dieser Aufschluss ist um so belehrender, als er die Schichtenfolge

vom Bausandstein aufwärts bis zum Mergel mit *Ammonites margaritatus* im mittleren Lias unmittelbar blosslegt.

Profil N. bei Burgthann unfern Neumarkt.

Oberfläche: Krume.

- 1) Blaugrauer Mergel und Thon mit *Ammonites margaritatus* und seinen Begleitern 10'm:
- 2) Brauner, eisenschüssiger Mergel mit Eisenhaltigen Geoden und voll *Belemnites paxillosus* 1 1/2''m:
- 3) Weisslich grauer, etwas fleckiger Kalk mit *Belemnites paxillosus* und *Ammonites margaritatus* 1/3'm:
- 4) Gelblich weisser, schichtenweise blauer Schiefermergel, oft fleckig mit einzelnen, nicht harten Kalklagen in linsenförmigen Massen mit zahlreichen *Belemnites paxillosus* 5'm:
- 5) Blaugrauer Mergelschiefer 1 1/2'm:
- 6) Blaugrauer Kalk, Flecken mit geodenartigen weissen Concretionen und *Ammonites Davoëi*, *A. fimbriatus*, *Rhynchonella rimosa*, *Terebratula numismalis* und *Pecten aequivalius*.
- 7) Blaugrauer, etwas sandiger Mergelschiefer mit weissen Kalkknollen und *Plicatula spinosa* 1 1/2'm:
- 8) Gelber, kalkig eisenhaltiger Mergel mit groben Sandkörnern voll *Belemnites elongatus* 2'm:
- 9) Blaugrauer, weicher Kalk mit weissen Kalkknollen und zahlreichen Versteinerungen; *Ammonites ibex*, *A. fimbriatus*, *Belemnites*

- elongatus*, *Spirifer verrucosus*, *Rhynchonella rimosa*, *Pentacrinus subangularis*, *Pholadomya decorata* 1/2'm :
- 10) Grauer, harter Kalk mit vielen Quarzkörnchen voll *Gryphaea Gigas* (von Amberg) und *Ammonites Masseanus*, *Rhynchonellen*, *Terebrateln*, *Pecten-strionatis* und *Pleurotomaria expansa* 1'm :
- 11) Blaugrauer Sandmergel mit *Gryphaea obliqua* 1/2'm :
- 12) Eisenhaltiger, sandiger, durch Verwitterung brauner, rauher Kalk mit *Ammonites cf. raricostatus* 1/2'm :
- 13) Dichter, harter, stark eisenschüssiger Kalk-Sandstein mit groben Quarzkörnchen und mit *Pentacrinus tuberculatus*, *Gryphaea obliqua*, *Belemnites spec.* 5''m :
- 14) Gelber, grobkörniger Sandstein mit Arieten (undeutlich) 4 1/2'm :
- 15) Gelber lettiger Schiefer, oft weisslich 1'm :
- 16) Gelblich weisser, braun geflammt, feiner Sandstein in dünnen Bänken mit *Lima pectinoides* (Angulatenschicht) 5'm :
- 17) Sehr eisenschüssiger Sandstein (Eisenputzen) 2'm :
- 18) Gelblichweisser, getigelter, feiner Sandstein 1 1/2'm :
- 19) Eine muldenförmige Vertiefung im Bausandstein ausfüllend, oben von der Schicht 18) abweichend bedeckt, rother Letten, grauer, thoniger Sandsteinschiefer, weisser, sandiger Schiefer, Pflanzenlager, grauer Lettenschiefer 0—3'm :

- 20) Weisser, schöner Bausandstein, oben stellenweise mit einer zweiten Lage von Thon und Pflanzenresten 18—20'm:
- 21) Rother Keuperletten.

Obwohl wir in diesem Profile die direkte Grenzscheide zwischen Lias und seiner Unterlage an der Schwefelkiesschicht nicht erkennen können, so giebt doch hier die Lagerung einen Anhaltspunct zur Bezeichnung dieser Grenze. Es liegt nämlich die Schicht 18 abweichend oder — auch flach auf den Gebilden der Schicht 19, welche in bogigen Lagen eine Vertiefung im weissen Sandstein ausfüllen. In dieser Ausfüllmasse liegt das obere Pflanzenbett, in weissem Sandstein etwas tiefer ein zweites.

Aehnlich sind die Verhältnisse in einem zweiten, durch natürliche Entblössung aufgeschlossenen Profile am Dorfe Rasch zunächst südlich von Altdorf.

Profil O. bei Rasch unfern Altdorf.

Oberfläche: Ackerboden.

- 1) Blaugrauer, lettiger Mergel mit Einlagerungen von knolligen, gelblichen Kalken mit grossen *Ammonites margaritatus*, *Belemnites paxillosus* 5'm:
- 2) Kalkbank, fest, gelbgrau voll *Belemnites paxillosus* und mit *Ammonites fimbriatus* Davoëikalkbank 1 1/2'm:
- 3) Lichtgelblich grauer Mergel mit Eisensteinschalen und kalkigen Zwischenlagen voll *Plicatula spinosa* und *Belemnites elongatus* 10'm:
- 4) Gelbgrauer Kalk in unregelmässiger, linsenförmig verengter und erweiterter Bank mit

- weissen, kieseligen Concretionen. (Niveau des Amm. ibex) 3'm:
- 5) Schiefermergel und grauer Kalk mit grossen Quarzkörnern voll von *Gryphaea gigas* (von Amberg) 1/2'm:
- 6) Grobkörniger, eisenschüssiger Sandstein (Arietensandsteinbank) 5'm:
- 7) Gelber Lettenschiefer mit Zwischenlagen gelben feinen, oft ockerfarbigen Sandsteins und kieseliger Sandsteinplatten (nicht deutlich zu specialisiren) 15'm:
- 8) Grobkörniger, gelber Sandstein, nach unten unregelmässig geschichtet, thonig und mit Pflanzenresten 3'm:
- 9) Grobkörniger, weisser, gelbgestreifter Sandstein mit Kohlenputzen 7'm:
- 10) Stellenweise sich auskeilender, grauer Lettenschiefer mit schönen Pflanzenresten der fränkischen Pflanzenschicht 0—1 1/2'm:
- 11) Feinkörniger Bausandstein, oben mit Anwachsstreifen 15'm:

Von Altdorf zieht sich die untere Grenze des Lias durch den Nürnberger Lorenzii- und Sebaldiwald und am Fusse der Vorhügel des jurassischen Gebirgs ohne besonders bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten fort. Man findet zwar überall die Spuren der pflanzenführenden Schicht über dem weissen Sandstein und dem grobkörnigen eisenschüssigen Sandstein — im Niveau der Arietensandsteinbank —, aber die Gesamtentwicklung ist so geringmächtig und in Folge davon sind die einzelnen Schichten so wenig bestimmt abgegrenzt, dass, da auch fast alle Ver-

steinerungen hier fehlen, eine eingehendere Darstellung unnöthig erscheint. Es genügt die Bemerkung, dass diese Grenzgebilde mit Einschluss des unteren Lias in der Gegend O. von Nürnberg im Vergleiche mit den entsprechenden Schichten des ganzen westlichen Albrandes wohl am dürftigsten ausgebildet sind.

Fast das Gleiche gilt auch von der nächsten Umgebung von Erlangen, wie das schon Pfaff hervorgehoben hat. Zum Belege führe ich das Profil an, das gleich unterhalb Marlofstein in einem Steinbruche aufgedeckt ist.

Profil O. bei Marlofstein bei Erlangen.

Oberfläche: Krume.

- | | |
|---|-----------|
| 1) Gelbgrauer, lichter Mergel des mittleren Lias mit Kalkbänken | 10'm : |
| 2) Gelber, grobkörniger, eisenschüssiger, kalkiger Sandstein — Niveau der Arietensandsteinbank — | 2'm : |
| 3) Gelblicher, grobkörniger Sandstein mit Eisenschwarten und thonigen Zwischenlagen | 7'm : |
| 4) Nagelkalklage | 3''m : |
| 5) Gelber, eisenschüssiger, grobkörniger Sandstein mit Schwefelkies und weissen harten Knollen? — Bonebed — ³⁾ | 1 1/2'm : |

3) So eben bei Korrektur dieser Zeilen kommt mir von Herrn Caplan Dr. Schröder in Rattelsdorf ein Separatabdruck seiner neuesten Arbeit über den ob. Keuper und ob. Jura in Franken zu, (Jahrb. der naturf. Gesellsch. in Bamberg 1864 S. 1), worin sich der Verfasser S. 2 in folgender Weise gegen eine meiner früheren Beobachtungen ausspricht: „Dass bei Strullendorf, SO. von Bamberg das Bonebed vorkomme, wie diess Gümbel — angiebt —, muss in Abrede gestellt werden. Bei Strullendorf findet sich kein Bonebed.“

- 6) Weisslicher, durch Verwitterung zersetzter,
plastischer Thon mit Pflanzenresten 2"m:
- 7) Lichtgrauer, knollig uneben, wellig dünne-
schichteter, glimmeriger Thonsandstein und
Lettenschiefer mit den Pflanzen der fränk-
ischen Pflanzenschicht 0—2'm:
- 8) Weisser Bausandstein mit Anwachsstreifen 10'm:

Die wenigen Fischreste, die Hr. Bergrath Gümbel von da besitzt, stammen *wahrscheinlich* aus dem untersten Lias.“ Diese Behauptung ist mit so grosser Bestimmtheit und in so absprechendem Tone der Unfehlbarkeit aufgestellt, dass man nicht glauben sollte, dass sie von Jemanden herrühren könnte, welcher in der Geognosie nur so nebenbei sich zu versuchen eben erst angefangen hat, und es gewinnt fast den Anschein, als ob der junge Anfänger hier den Zweck gehabt habe, statt durch Gründe durch die kategorische Art und Weise seiner Darstellung den fehlenden Beweis zu führen. Denn fragt man nach dem Grunde für seine Ansicht, so liegt dieser allein in der vermeintlichen „Wahrscheinlichkeit“, dass ich gewisse Schichten verwechselt habe. Herr Schrüfer scheint sich wohl nicht denken zu können, dass etwas Geognostisches in Franken vorhanden sei, was seinem Blicke bisher entgangen ist. Indess ist diese „Wahrscheinlichkeit“ völlig unbegründet und bloss eine kühne Conjectur, um eine unbekannt gebliebene Thatsache in Abrede stellen zu können. Herr Schrüfer kennt eben einfach die Schicht noch nicht, aus der die Bonebed-Versteinerungen stammen, aber deshalb existirt sie doch, obgleich und wenn sie auch bis jetzt demselben unbekannt geblieben ist. Denn es bestehen in Franken wohl noch manche geognostische Verhältnisse, trotzdem sie bis jetzt von diesem fränkischen Landeskinde noch nicht entdeckt oder erkannt wurden, wie z. B. die Existenz der Ammonites planorbis-Schichten, das Vorkommen basaltischer Gesteine im Bamberger Jura, die Streitberger Schwammlagen bei Würgau und vieles Andere. Ich habe nie ein Staatsgeheimniss daraus gemacht, wo dieses fränkische Bonebed zu finden sei; Hr. Schrüfer selbst hat Stücke davon bei mir gesehen, aber gleichwohl, wie es scheint, bei Strullendorf das Gestein nicht wieder erkannt. Die ausführliche Schilderung in den vorausgegangenen Blättern lässt mich hier davon Umgang nehmen, noch einmal auf die Beweise für das Vorhandensein der Bonebedschichten in Franken zurück zu kommen.

Prächtige Aufschlüsse gewähren wieder die zahlreichen Steinbrüche O. von Forchheim am Rande des Wiesentthales bei Wiesenthau, Reuth, Weilersberg, ganz insbesondere jene bei der Jägersburg, welch' letztere überdiess durch den Reichthum ihrer Pflanzeneinschlüsse wichtig geworden sind.

Bezüglich des Aufschlusses der aufgelagerten Lias-schichten gibt der südliche Theil des grossen Steinbruchs bei Reuth die besten Aufschlüsse.

Profil P. bei Reuth unfern Forchheim.

Oberfläche: Waldboden.

- | | |
|---|---------|
| 1) Gelber, zersetzter, lehmiger Mergel mit ausgewitterten <i>Belemnites paxillosus</i> und Eisen-schwarten (Margaritatenmergel) | 10'm : |
| 2) Grauer, durch Verwitterung gelbgrauer Mergelkalk voll <i>Fucoiden</i> , dann mit <i>Terebratula numismalis</i> , <i>Rhynchonella rimosa</i> und <i>Belemnites clavatus</i> | 1/2'm : |
| 3) Wohlgeschichteter, grauer, durch Verwitterung gelber Mergelschiefer mit 4—5 Zwischenlagen von meist in Linsen zertheiltem Kalk, mit Quarzkörnchen: <i>Belemnites elongatus</i> , <i>Plicatula spinosa</i> , <i>Gryphaea obliqua</i> . (Mittlerer Lias) | 10'm : |
| 4) Oben grüngrauer, unzersetzt schwarzer Schieferthon mit Schwefelkiesputzen, unten etwas sandig mit Kalkknöllchen voller <i>Ammonites rarecostatus</i> (Obere Lage des unteren Lias) | 13'm : |
| 5) Gelber, dolomitischer Kalk (Tuberculatusbank) und eisenschüssiger, grobkörniger Sandstein — Niveau der Arietensandsteinbank — | 1/2'm : |
| 6) Weisslicher und grauer weicher Mergel und | |

gelbliche Sandsteinplatte — Vertreter der tiefsten Liasschichten — $\frac{1}{4}$ 'm:

- 7) Stellenweise rother, meist nur rothgefleckter, gelblich grauer Lettenschiefer und Thon durch weissliche, leicht auswitternde rundliche Körnchen ausgezeichnet, die auswitternd der Masse ein poröses Aussehen verleihen 3'm:
- 8) Rother und grünlicher Thon mit Schwefelkies und Sandeisenstein 7''m:
- 9) Weisser gelbgestreifter, grobkörniger Bau-sandstein 15'm:

Daraus kann man die geringe Entwicklung der untersten Lagen des unteren Lias, selbst die der sonst doch einige Fuss mächtigen Arietensandsteinbank klar ersehen. Dass die Schicht 6) die Angulaten- und noch tiefere Schichten vertrete oder ersetze, lässt sich bestimmter in dem Hohlwege gleich oberhalb des Dorfes Reuth ersehen, wo über dem weissen Thonstreifen wirklich eine schwache Lage feinen gelben Sandsteins vorkommt. Ganz ähnlich ist der Aufschluss in dem Steinbruche bei Weilersbach und Wiesenthau.

Ich füge nun zunächst das Profil eines Steinbruches bei, der im Forchheimer Bürgerwald im sogenannten Leierkram liegt.

Profil Q. im Bürgerholz bei Forchheim.

Oberfläche: Waldboden.

- 1) Grauer Mergel mit eisenhaltigen Kalkmergel-Zwischenlagen 11'm:
- 2) Starkeisenschüssiger, grobkörniger — (Arietent-) Sandstein $2\frac{1}{2}$ 'm:
- 3) Gelber und grauer Mergelschiefer mit Eisengeoden und sandigen Zwischenlagen oft mit einzelnen in vollkommen gelben Sandstein

- übergehenden Schichten — Stellvertreter
des tiefsten Lias — 6'm:
- 4) Gelber Thon mit rothgelbem Sandeisenstein
voll grober Quarzkörner und Schwefelkies-
theilchen, fein porös wie P Nr. 7 (Keuper) $3\frac{3}{4}$ 'm:
- 5) Grauer Lettenschiefer mit zahlreichen sehr
schönen Pflanzenresten, besonders Equisetiten,
nach unten mit einer Eisenschwarte abschlies-
send (II) $2\frac{1}{4}$ 'm:
- 6) Grobkörniger fester Bausandstein in 20' von
oben mit einer lettigen Zwischenlage eben-
falls voll Pflanzenreste (I) 24'm:

Die Steinbrüche an der Jägersburg liegen N. von diesem. Um die Uebereinstimmung und Verschiedenheit der Grenzgebilde zu zeigen, theile ich zwei Profile mit, das eine aus dem östlichen Theile, dem sogenannten Königsbruche, das andere aus dem westlichsten Theile unmittelbar neben der Strasse — dem Heldbruche.

Profil R. Königsbruch an der Jägersburg.

Oberfläche: Waldboden.

- 1) Gelbgrauer schiefriger Mergel des mittleren
und unteren Lias 15'm:
- 2) Eisenschüssiger, grobkörniger — Arieten-
sandstein — stellenweise 6'm: durchsch. 1'm:
- 3) Grauer und gelber Mergelschiefer und Schiefer-
Thon mit sandigen Zwischenlagen (Lias) $1\frac{3}{4}$ 'm:
- 4) Grobkörniger Sandstein durch eine thonige
Zwischenschicht in zwei Bänken getheilt,
mit grossen Pflanzenstengeln (III) (Keuper) 6'm:
- 5) Oben weisslicher, unten schwarzgrauer Let-

tenschiefer voll der schönsten Pflanzenreste
des fränkischen Pflanzenlagers (= Q. Nr. 5)

(II) 2 1/2'm:

6) Oft etwas röthlicher, sonst gelber, ziemlich feinkörniger Sandstein in dünnen Lagen, unten mit einer Thonschichte (I) 3'm:

7) Grobkörniger Bausandstein 30'm:

Profil S. Heldbruch an der Jägersburg.

1) Grobkörniger — Arietensandstein — 1'm:

2) Gelber, unten stark eisenschüssiger Mergel und Schieferletten — Lias — 5'm:

3) Grobkörniger, gelblicher Sandstein mit blasenähnlichen Räumen — Keuper — 7'm:

4) Gelber, oft röthlicher Schieferthon mit kleinen Knöllchen, durch deren Auswitterung die Masse porös wird, mit wenigen Pflanzenresten (III) 0—2'm:

5) Grobkörniger Sandstein wie Nr. 3 1 1/4'm:

6) Feiner grauer, nach unten oft etwas röthlicher Lettenschiefer voll Pflanzenreste (= R. 5 und Q. 5) (II) 2'm:

7) Feinkörniger, gelblichweisser Bausandstein 10'm:

8) Grauer und röthlicher sandiger Schiefer voll Pflanzenreste wie Nr. 6 von wechselnder Mächtigkeit, oft ganz verschwunden (I) 0—1 1/2'm:

9) Grobkörniger, weisslicher Bausandstein 16'm:

10) Blauer und rother Keuperletten.

Aus diesen Profilen geht insbesondere hervor, dass innerhalb des unzweifelhaft einheitlichen Schichtencomplexes

3 pflanzenführende Lagen vorkommen (bezeichnet I, II, III) die jedoch bald verschwinden, bald sich aufthun; ob sie einen Unterschied in Bezug auf die Art ihrer Pflanzeneinschlüsse darbieten, ist schwierig zu ermitteln. Die Differenzen, die etwa bemerkt werden, können ebensogut denen der Standörtlichkeit, als eines bestimmt abgegrenzten Niveaus entsprechen. Da übrigens diese Lagen so sehr wechseln, stellenweise vorkommen und verschwinden, so wurde bis jetzt beim Sammeln ausser Acht gelassen, diese Pflanzenlager auseinander zu halten.

An diese Profile von der Jägersburg reiht sich zunächst jenes von Strullendorf bei Bamberg und dann sofort diejenigen, die unter B, C, D, E, F, und G früher mitgetheilt worden sind, wenn wir die Grenzgebilde am Fusse der Alb in der eingeschlagenen N. Richtung immer weiter verfolgen.

Es ist nur bezüglich der pflanzenführenden Schichten, die fast in keinem der zahllosen Steinbrüche dieser N. fränkischen Gegend fehlen, noch die allgemeine Bemerkung hinzuzufügen, dass es immer mehrere Lagen sind, die man beobachtet, und dass bald das tiefere, bald das höhere sich an Pflanzen ergiebiger zeigt. Für Sammler sind die Steinbrüche bei Reut unfern Kirchlein NO. von Burgkunstadt, dann jene an der Teufelsbrücke bei Küps und die Tegelgrube bei Burgersdorf, in welcher der feine plastische Thon (voll Pflanzenreste) des tieferen Lagers (für Kapseln und Glashäfen brauchbar) gewonnen wird, während im NW. Theile Ober- und im O. Theile Unterfrankens, also in der Gegend von Baunach (Gethönig auf dem Stiefenberg, Thonlöcher auf dem Lussberg), Ebern (schwarze Thongrube auf der Ebent im Ebener Hasswalde) und bei Sesslach sowie an vielen Orten im Koburgischen das obere Thonlager, das fast ohne Pflanzeneinschlüsse ist, für gleiche Zwecke ausgebeutet wird.

Jenseits der beschriebenen Profile gelangen wir, der

Grenze des Lias weiter nach N. folgend, in die Gegend von Culmbach. Hier ist das Pflanzenlager am Lindig bei Veitlahm, vorzüglich zur Zeit des Hrn. Rentbeamten Weltlich in Culmbach ausgebeutet, von hohem Interesse. Ich fand daselbst folgenden Gebirgsaufschluss mit Beziehung des Hohlwegs am Lindigbach bei Veitlahm:

Profil T. am Lindig bei Veitlahm.

- | | |
|--|----------|
| 1) Mittlerer Lias: Margaritaten- und Numismalis-Mergel am Fusse des Patersberges. | |
| 2) Rand des Hohlwegs: Grobkörniger, eisenschüssiger Arietensandstein mit <i>Gryphaea arcuata</i> | 3'm: |
| 3) Dünnschichtiger, feinkörniger, ockeriger, braunfleckiger Sandstein (Angulatensch.) | 5'm: |
| 4) Mergeliger Sandsteinschiefer, lichtgelb | 1 1/2'm: |
| 5) Dünne Bänke harten, kieseligen Sandsteins in Platten voll <i>Ostrea sublamellosa</i> | 2'm: |
| 6) Grauer Thon und Sandsteinschiefer mit Wülsten auf der Schichtfläche — Lias — | 2 1/2'm: |
| 7) Grobkörniger, gelber eisenschüssiger Sandstein von der Beschaffenheit des Bonebedlagers bei Witzmannsdorf — Keuper — | 1/2'm: |
| 8) Rand des Steinbruchs: Grauer, durch Verwitterung weisslicher, plastischer Thon mit Sandsteinschieferzwischenlagen und einzelnen undeutlichen Pflanzenresten | 1 1/2'm: |
| 9) Lockerer, grobkörniger, etwas röthlicher, eisenschüssiger, dünnbankiger Sandstein | 3'm: |
| 10) Hellgrauer Lettenschiefer mit Pflanzen | 1/4'm: |

- | | | |
|--|---------------|----------------------------------|
| 11) Grobkörniger Bausandstein — Obere Bank —
weisslich gelbstreifig | 30'm : | 2.8 |
| 12) Roth und graulicher feiner Letten mit
Pflanzen | 1/2 — 1'm : | 0.5 |
| 13) Rauhe Sandsteinbank | 1 1/2'm : | 0.5 |
| 14) Hauptpflanzenlager in grauem, oft röth-
lichem und rothfleckigem Thon von verschie-
dener Mächtigkeit in Mulden des Sandsteines
eingelagert | 1 1/2 — 3'm : | 0.5 |
| 15) Grobkörniger streifig gelber, vorherrschend
weisser Bausandstein — Untere Bank — | 40'm : | 12.5 |
| 16) Bunter Keuperletten. | | 28.42
1.03
7.4.15
24.27 |

Aus diesem Profil geht die vollständige Uebereinstimmung mit Strullendorf und den Steinbrüchen an der Jägersburg bei Forchheim hervor.

Von diesem weit N. vorgeschobenen Punkte wendet sich nun die Grenze zwischen Keuper und Lias wieder rückläufig in SO. Richtung längs des Ostrand des Alb über Peesten, Thurnau, Pleofen, Neustädtlein, Forstlahm nach Eckersdorf, Fantasie, Donndorf und Hardt in der unmittelbaren Nähe von Bayreuth. An allen Orten, wo hier die Schichten durch Steinbrüche aufgeschlossen sind, zeigen sie sich reich an Pflanzeneinschlüssen. Es sind diess die Fundstellen, welche durch Braun's phytopaläontologische Arbeiten eine klassische Berühmtheit unter den Geognosten erlangt haben.

Unter den vielen Profilen aus diesen nördlichsten Distrikten des O. Albrandes, welche eine ungemein grosse Uebereinstimmung zeigen, wähle ich zu Mittheilungen diejenigen aus, welche wegen des Anschlusses an die Liasgebilde erhöhtes Interesse gewinnen. Denn meist ist hier der tiefste Lias so schwach ausgebildet, dass, da in der

Regel zugleich das Terrain über der Terrasse, welche durch den Bausandstein erzeugt wird, ganz flach ansteigt, kaum die letzten Spuren der Liasformation noch im obersten Abraum der Steinbrüche sichtbar sind. Diess zeigt sich sogleich in den Steinbrüchen bei Thurnau. Hier sind nur wenige Schichten aufgeschlossen.

Profil U.

im Steinbrüche des H. Münch bei Thurnau.

- 1) Grobkörniger Sandstein (?) Arietensandstein 3'm:
- 2) Eisenschale und gelber Lettenschiefer mit *Cardinia laevis* 2'm:
- 3) Blauer Mergelschiefer mit Zwischenlagen sandigen Schiefers und undeutlichen Versteinerungen von *Cardinien*, *Mytilus* etc. — Lias — 5'm:
- 4) Gelblich weisser Lettenschiefer — Keuper — 1 1/2'm:
- 5) Grobkörniger Sandstein, oben durch eine Eisenschale abgeschlossen, blasig, Schwefelkieshaltig, die Unebenheiten seiner Unterlage ausfüllend mit Pflanzenspuren 1/2 — 3'm:
- 6) Feinster, weisser, glimmeriger Sandstein mit weissen Punkten zu Schleifsteinen benützt 10'm:
- 7) Grauer, sándiger Letten und Lettenschiefer voll schöner Pflanzenabdrücke 1/2'm:
- 8) Gelblich weisser Bausandstein.

Von den Profilen näher bei Bayreuth kann jenes am Forst bei Neustädtlein für den ganzen Verbreitungsbezirk von Dörnhof, Forstlahm, Teufelsgraben, Donndorf, Fantasie, Eckersdorf, Hardt und Mistelbach gelten, welche sämtlich wesentlich gleiche Lagerung zeigen.

Profil V. am Forst.

- | | |
|---|-----------|
| 1) Fester, eisenschüssiger, grobkörniger Sandstein (Arietensandsteinbank) | 1 1/2'm : |
| 2) Dunkelgrauer eisenhaltiger, durch Verwitterung intensiv gelber Schieferthon | 1/4'm : |
| 3) Grauer, durch Verwitterung gelber Lettenschiefer mit gelbem Sandstein in Zwischenlagen, oben mit schwarzen Putzen (dem Angulatensandstein gleich) unten fein, kalkig mit einem <i>Ammonites cf. planorbis</i> (Lias) | 5'm : |
| 4) Rauher Sandstein mit Brauneisensteinputzen | 1/4'm : |
| 5) Dunkelgrauer Thon mit Pflanzenresten, oft fehlend — Keuper — | 1'm : |
| 6) Weisser, feinkörniger, glimmerführender, dünnschiefriger Sandstein | 5—10'm : |
| 7) Grauer bis schwarzer Schieferthon und sandiger Schiefer, oft glimmerreich auch ins Röthliche spielend mit Kohlen, Schwefelkies und zahlreichen Pflanzen — Hauptlager des fränkischen Pflanzenschiefers | 1/2—3'm : |
| 8) Weisser und gelber Bausandstein bis | 30'm : |
| 9) Rother Keuperletten. | |

Verfolgt man das ansteigende Hügelland gegen den Fuss der Juraberge, so überzeugt man sich leicht, dass in regelmässiger Folge auch hier über dem Arietensandstein, aus dessen Lage ein sehr schöner Ariet: *Ammonites Bodlei* vom Heisenstein stammt, der mittlere und obere Lias u. s. w. aufgethürmt ist, dass mithin auch in dieser Gegend von einem Ersetztsein des Lias durch die pflanzenführenden Schichten nicht die Rede sein kann.

Am deutlichsten zeigt uns diess das Schachtprofil des vielberühmten Fundortes bei dem Dorfe Theta auf jener Liasinsel, die fern ab vom eigentlichen Jurakörper nach NO. vorgeschoben ist. Dieser neuerlich behufs Gewinnung des hier in diesen Schichten vorkommenden Kohlenflötzes und Schwefelkieses abgeteuft Schacht legt den Schichtenbau vollkommen klar dar.

Profil W.

des Schachtes bei Theta N. von Bayreuth.

- 1) Oberfläche: Gelblicher Lehm entstanden aus dem Mergel des mittleren Lias voll *Gryphaea obliqua*, *Plicatula spinosa*, *Belemnites elongatus* 2—3'm:
- 2) Grober, sehr eisenschüssiger Sandstein durch den Fund eines Arieten: *Ammonites Bodlei* in nächster Nähe des Schachtes und in vollständig gleichem Gestein und gleichem Horizonte bei Heisenstein als Arietensandstein festgestellt 1 1/2'm:
- 3) Blaugrauer Letten- und Mergelschiefer mit Zwischenlagen dünner Bänke schiefrigen festen Sandsteins und mit eisenreichem Kalkmergel (Lias) 6'm:
- 4) Eisenschüssiger, grober Sandstein mit weissen Thongallen 3'm:
- 5) Hellgrauer, feiner, fettig anzufühlender Schieferletten und Sandsteinschiefer mit spärlichen Pflanzenresten 2'm:
- 6) Oben schiefriger feiner, unten etwas grobkörniger, dickbankiger Sandstein mit Thongallen und Kohlenputzen (Keuper) 15'm:

- 7) Dünnschichtiger, thoniger Sandstein mit Pflanzenstengeln, stellenweise darunter ein Pechkohlenflötz von $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ ' Mächtigkeit und unter diesen eine 1'' starke Schwefelkieslage, oft in Schwefelkies umgesetzte Holzstücke umschliessend 3'm :
- 8) Blaugrauer bis schwarzer, glimmeriger, oft sehr kohlig oder die Kohle ersetzender, zuweilen bloss grauer Lettenschiefer voll der prachtvollsten Pflanzenreste — Hauptlager der Thetapflanzen bis 2 $\frac{1}{2}$ 'm :
- 9) Grobkörniger Sandstein, dünnbankig mit Schwefelkies auf der Schichtfläche 2 $\frac{1}{2}$ 'm :
- 10) Weisslicher Bausandstein (Tiefstes des Schachtes). Nach dem Aufgeschlusse über Tag ist diese Bausandsteinbank 30'm :
- 11) und wird unterteuft von rothem Keuperletten.

Auch im benachbarten Pechgraben liegt die pflanzenführende Schicht zwischen den Sandsteinbänken Nr. 6 und 10.

Das Kohlenflötz, wegen geringer und sehr unbeständiger Lagerung und seinem Reichthume an Schwefelkies wohl unter keinen Verhältnissen bauwürdig, findet sich ähnlich auch bei Schloss Fantasie. Auch hier wurde ein Versuchsbau darauf getrieben.

Südwärts von Bayreuth beschränkt sich die Entwicklung des Lias noch mehr auf die oberen Stufen (Posidonomyen- und Radiansmergel), so dass selbst der mittlere Lias selten mehr sichtbar wird. Dagegen behält der weisse Bausandstein oberhalb der rothen Keuperletten nicht nur seine Mächtigkeit bei, sondern tritt auch dadurch, dass seine

festen Gesteinmassen eine steile Terrasse zwischen dem flachen Keuperland und der sanftansteigenden Liasfläche bilden, sehr bestimmt in der Oberflächengestaltung hervor. Die Liasschichten sind hier kaum zu erkennen, wie das Profil an der Strasse zwischen Schnabelweid und Creussen an der hohen Warte lehrt.

Profil X. an der h. Warte bei Creussen.

- | | |
|--|--------|
| 1) Grünlicher Mergel und Letten, unten voll grober Sandkörner und weisser Mergelgeoden mit spärlichen Belemniten (? <i>B. elongatus</i>)
Mittlerer Lias | 1/4'm: |
| 2) Sehr eisenreiche, feste Kalksandbank, grobkörnig mit weissen Quarzkörnern oben mit einer Eisenoxydrinde (wohl sicher Arieten-sandbank) | 1/2'm: |
| 3) Grobkörniger, eisengelber Sandstein, locker-sandig, nach oben von weisslichen Adern durchzogen — Lias — | 15'm: |
| 4) Weisslicher Letten und grober eisenschüssiger Sandstein | 3'm: |
| 5) Weissgelber Sandstein mit Blasengruben und schiefdurchziehenden Pflanzenstengeln — Keuper — | 10'm: |
| 6) Schwarzer und röthlicher lettiger Schiefer mit einzelnen, schwarzen Pflanzentrümmern, sonst glimmerreich und voll Sandputzen | 1/4'm: |
| 7) Grober weisser und gelblicher Sandstein, dessen Liegendes hier nicht ausgeschlossen ist. Bei der Neumühle liegt aber der rothe Keuperletten deutlich darunter, während im Dorfe Schnabelweid die Posidonomyenschiefer darüber ausstreichen. | |

Die Schichten neigen sich flach widersinnig nach SW. Je weiter wir aber nun die Grenzgebilde nach S. zu am Ostrande der fränkischen Alb verfolgen, um so mehr verstärkt sich diese Schichtenaufrichtung und bald geräth diese Grenzbildung in die Richtung jener grossartigen Dislokation'spalte, welche von Creussen über Kirchenthumbach, Pappenberg, Freihung bis ins Hirschauerthal bei Schnaittenbach fortsetzt. Längs dieser Linie lässt sich nichts zuverlässiges über die Zusammensetzung der Gebirgsschichten ermitteln.

Erst in der Hirschau-Amberger Gegend beginnt wieder ein regelmässiger Aufbau, indem die Liasgebilde buchtenförmig in die Vilsthalung weiter westlich vordringen und dann, über Amberg fortsetzend, einen Zweig in die grosse Urgebirgsweitung des Bodenwöhrer Beckens längs des Urgebirgsrandes entsenden, einen anderen aber in normaler Lagerung am Fusse des jüngeren und aufgelagerten Kalkgebirges ausbreiten. In diesem ganzen südöstlichen Juradistrikte ist der Lias höchst kümmerlich entwickelt, nur die oberen Schichten der mittleren Stufe und die obere Stufe sind einiger Massen vertreten; das Ganze nimmt ausserdem einen petrographisch abweichenden Charakter an. Denn die oberen Schichten des mittleren Lias sind in der Form von oolithischem, eisenreichem Gestein (Eisenerz von der Bucher-Zeche bei Bodenwöhr und oolithischem Rotheisenstein vom Keilberg bei Regensburg) ausgebildet und die Posidonomyenschiefer, obwohl bei Amberg noch typisch, gehen bei Regensburg in einen gelben, blättrigen Lettenschiefer über. Es ist daher um so schwieriger, die Grenzgebilde hier sicher aus einander zu halten. Nur der mächtig entwickelte weisse Bausandstein, welcher auch in diesem Landstriche nicht fehlt und durch seine Terrassenbildung sofort schon äusserlich ins Auge fällt, erleichtert die Aufgabe der Grenzbestimmung in hohem Grade.

Nördlich von Amberg und westlich von Hirschau ist wohl kein Aufschluss schöner und vollständiger als der bei Gr. Albertshof, wesshalb hier dieses Profil, welches den Character des ganzen südlichen Distriktes repräsentirt, nicht übergangen werden darf.

Profil Y. bei Gr. Albertshof.

Oberfläche: Krume.

- | | |
|--|-----------|
| 1) Gelbgrauer, eisenhaltiger Mergelkalk voll Quarzkörnchen mit <i>Gryphaea gigas</i> , <i>Ammonites Masseanus</i> etc. | 2 1/4'm : |
| 2) Braungelber, sandiger Kalk mit thonigen Zwischenlagen in dünne Bänke geschieden mit <i>Pentacrinus tuberculatus</i> | 2'm : |
| 3) Braungelber, kalkiger Sandstein mit grossen Quarzkörnern (Arietensandstein) | 3'm : |
| 4) Gelber, brauner und grauer Letten- oder Mergelschiefer mit Zwischenlagen gelben Sandsteins — Lias — | 4'm : |
| 5) Grobkörniger Sandstein mit Brauneisensteinschalen, porös — Keuper — | 3'm : |
| 6) Gelber Sandstein | 12'm : |
| 7) Thonige Zwischenlage mit Spuren von Pflanzenresten | 1/4'm : |
| 8) Weisslicher Bausandstein | 43'm : |

In den beiden durch den versteinerungsreichen Wachtelgraben bei Raigering und den Hohlweg oberhalb Paulersricht entblössten Profilen genügt es zur Orientirung mit den tiefsten Lagen des mittleren Lias, mit dem durch seine gigantische *Gryphaea* (*gigas*) ausgezeichneten

Quarzkalke oben zu beginnen. So erhält man beide zusammenfassend folgende Schichtenreihenfolge:

Profil Z.

Wachtelgraben — Paulersricht NO. von Amberg.

- 1) *Gryphaea gigas*-Bank, grauer Quarzkalk mit *Ammonites brevispina* 2 1/4'm:
- 2) Fester, grauer, durch Verwitterung brauner Mergelkalk mit grossen rohen Fettquarzkörnern ohne *Gryphaea gigas* (? Tuberculatus-Schichte) 1 1/4'm:
- 3) Braungelber bis schwarzbrauner Mergel mit groben Quarzkörnern und festen Mergelknollen — Arietensandstein — 3'm:
- 4) Grauschwarzer, sehr fester Schieferthon mit *Pecten Hehli* 3/4'm:
- 5) Gelber, sehr harter kieseliger Schiefer 2'm:
- 6) Gelber Lettenschiefer — Lias — 1 1/2'm:
- 7) Gelber grobkörniger Sandeisenstein und Eisenschwarten, unzersetzt mit Schwefelkiesputzen, unten von weisslichen Letten begrenzt — Keuper — 3/4'm:
- 8) Grauer, oben schwärzlicher, feiner Lettenschiefer, zu oberst glimmerreich, kohlig und voll Blasenräume 1'm:
- 9) Lebergelber Lettenschiefer 3/4'm:
- 10) Eisenschüssiger, gelber, grobkörniger Sandstein, nach unten übergehend in weissen Bausandstein 54'm:
- 11) Unterlage unmittelbar unter dem Sandstein:

gelber Letten, Eisenschwarte, gelber Letten-
schiefer zusammen 1/4'm :

12) Rother Keuperletten.

Innerhalb des grossen Bodenwöhrer Beckens sind die Aufschlüsse auf der Grenze zwischen Lias und Keuper sehr dürftig, da hier in dem weissen Keupersandstein keine Steinbrüche angelegt sind.

Die schönste Entblössung fand ich am Wege von Bruck nach O. Ransberg und an dem Bergwege nach Einsiedel. Um zu zeigen, dass auch in dieser weit in's Urgebirge eingreifenden Bucht keine wesentliche Aenderung in der Zusammensetzung der Grenzgebilde eingetreten ist, folge hier das combinirte

Profil Z_b bei Bruck im Bodenwöhrer Becken.

- 1) Gelber Kalk voll *Ammonites crassus* und *Belemnites irregularis* 3'm :
- 2) Gelber, dünngeschichteter Mergelschiefer mit *Ammonites communis*, oben kalkig und ebenschichtig, unten dolomitisch, braungefleckt, in knolligen Lagen mit *Monotis substriata* 16 1/2'm :
- 3) Weisser aufgelockerter Lettenschiefer 3'm :
- 4) Gelber, unzersetzt blaugrauer Posidonomyen-Schiefer mit Pflanzenresten 5'm :
- 5) Oben in Nagelkalk-ähnlichen Massen ausgebildeter Brauneisenstein (Kräuselerz), unten grüngrauer Mergel mit Brauneisenoolithkörnchen (Sohlerz) mit *Ammonites spinatus*, *Rhynchonella acuta* etc.: Bergbauschicht. 1 1/2'm ;
- 6) Eisenschüssiger, grobkörniger Sandkalk voll Crinoideen mit *Pecten liasinus*, *Spirifer Münsteri* und *Gryphaea obliqua* 3'm :

- | | |
|--|-----------|
| 7) Sehr grobkörniger, eisenschüssiger Sandstein mit <i>Pecten Hehli</i> , <i>P. texturatus</i> , <i>Belemnites acutus</i> — Arietensandstein — | 2'm : |
| 8) Weisser grobkörniger Sandstein | 1 1/2'm : |
| 9) Gelblich weisser, feinst gelbstreifiger unten dünnschichtiger Sandstein — Keuper — | 8'm : |
| 10) Weisser Bausandstein | 20'm : |
| 11) Rother Keuperletten. | |

In der direkten Verbindung zwischen Amberg und Regensburg berührt die Naabthlung den Schichtencomplex des tiefsten Lias und obersten Keupers, dieselben quer durchbrechend, oberhalb Burglengenfeld. Hier kann man ihre Zusammensetzung am vollständigsten in dem Hohlwege von Dorf Bubach gegen den Buchheimer Forst beobachten. Beschränken wir das Profil auf die Schichtenreihe von der ersten bestimmt orientirten Liasbank, so erhalten wir dasselbe in folgender Weise.

Profil Z^c bei Bubach.

- | | |
|--|---------|
| 1) Eisenbraune, dünnbankige Schichte mit grossen Quarz-, auch Feldspathkörnchen mit <i>Gryphaea obliqua</i> und <i>Pentacrinus tuberculatus</i> | 1/4'm : |
| 2) Grobkörniger, eisenschüssiger braungelber Sandstein (Arietensandstein) | 3'm : |
| 3) Weisser und gelber locker gebundener Sandstein, nach unten feinkörnig bis dicht in dünnen Bänken getrennt | 7'm : |
| 4) Feinster gelbweisslich gefärbter Sandstein in dünne Bänke geschichtet, auf den Schichtungsflächen wellig uneben, mit Wellenschlägen und rothgefärbten Wülsten (zopfartig), in | |

- der Masse mit rothen, quer durchsetzenden,
Algen-ähnlichen Zeichnungen — Lias — 10'm:
- 5) Thonig sandige Lage, buntfarbig, weiss,
blauroth und gelb; weich 5'm:
 - 6) Sandsteinbildung genau wie Schicht Nr. 4 10'm:
 - 7) Grobkörniger Sandstein mit Rotheisenstein-
putzen, in der Mitte mit einer an Rotheisen-
stein reichen Lage 18'm:
 - 8) Mittelkörniger Sandstein nach Art des Bau-
sandsteins — Keuper — 9'm:
 - 9) Weisse, sandig thonige Lage mit Pflanzen-
abdrücken 3'm:
 - 10) Grobkörniger, weisser Sandstein mit röth-
lichen Feldspathkörnchen, arkoseartig 25'm:
 - 11) Rother, grüngefleckter Keuperletten.

Zum Schlusse der Darstellung in den einzelnen Pro-
filen setze ich noch den Durchschnitt im äussersten SO.
des ganzen Verbreitungsgebietes, nämlich auf dem Keil-
berg bei Regensburg hier bei, wie ihn ein Schacht
früher hat beobachten lassen.

Profil Z_d auf dem Keilberg bei Regensburg.

- 1) Gelber lettiger aufgewitterter Boden mit
geodenartigem blauem Kalk in Brocken mit
Ammonites radians 6³/₄'m:
- 2) Blaugrauer Mergelschiefer, nach unten gelb
dünnblättrig mit *Posidonomya Bronni* und
sonstigen Versteinerungen der Posidomyen-
Schicht 23¹/₂'m:
- 3) Gelber Mergel mit Brauneisenerz 1¹/₄'m:
- 4) Oolithischer Rotheisensein mit *Rhynchonella*

- acuta, Pecten priscus, P. aequalvis, Mytilus subpulcher, Belemnites breviformis.*
(Margaritatus und Spinatus-Schichten oder Niveau des Bodenwöhlerer Sohlerzes) 1 1/2'm :
- 5) Eisenhaltiger, fast krystallinisch körniger Kalk mit Quarzkörnern und *Gryphaea obliqua* 1 1/2'm :
- 6) Grobkörniger, sehr fester Quarzsandstein — Arietensandsteinbank — 1 1/2'm :
- 7) Ganz feinkörniger, oft hornsteinartiger gelblicher Sandstein mit Ammonites cf. Johnstoni — Lias — 3'm :
- 8) Feinkörniger, gelblicher, röthlicher und weisslicher Sandstein (Bausandstein) — Keuper — 27'm :
- 9) Rother Keuperletten 31'm :
- 10) Keupersandstein von mittlerem Korn in Lagen wechselnd mit buntem Keuperletten 32'm :
- 11) Weisser, mittelkörniger Keupersandstein, dessen feldspathige Beimengung in Porzellanerde umgewandelt ist, daher behufs der Gewinnung der Porzellanerde bergmännisch ausgebeutet (Stubensandstein) 6 3/4'm :
- 12) Sand und bunter Keuperletten. 41'm :

Urgebirgsschichten.

Aus dieser Reihe von mitgetheilten Profilen, die im äussersten SW. am Westflusse des bayerischen Antheils am fränkisch-schwäbischen Juragebirge beginnen und längs des ganzen Randes bis zum letzten nördlichen Ausläufer bei Koburg und dann auf dem O. Rande der Alb durch die Oberpfalz bis zum letzten südöstlichen Punkte dicht an der Donau bei Regensburg von Stelle zu Stelle die Beschaffenheit der Grenzgebilde zwischen Keuper und Lias darstellen, möchte unzweifelhaft hervorgehen, dass die durch ihre weisse und

gelbliche Färbung und meist feste Beschaffenheit — daher zu Bauzwecken brauchbare Sandsteinbildung, stets über dem rothen, oberen Keuperletten und unter den tiefsten Liasschichten lagernd, ein zusammenhängendes Ganzes, eine bestimmt abgegrenzte Stufe ausmacht; dass ferner die berühmte oberfränkische Pflanzenschicht (von Strullendorf, Jägersburg, Veitlahm, Theta und Fantasie etc.), in 1, 2 oder 3 dicht an einander liegenden Schichten vertheilt, innerhalb dieser Stufe des Bausandstein's lagert, fast gleichem geognostischem Horizonte angehört und unter der eigentlichen Bonebedschicht liegend mit diesen entweder nach den triasischen Formationen als oberste Abtheilung angeschlossen, oder als eine Vorbildung der jurassischen Formation zu diesen hinaufgezogen werden muss. Man kann mithin diesen Schichtencomplex der die pflanzenführenden Schiefer einschliessenden Gebilde mit Recht entweder als Bonebed-Schichten oder wie ich vorgeschlagen habe, als Rhaetische Stufe bezeichnen.

Hierfür sprechen noch die Analogien anderer Lokalitäten. Denn nicht bloss in Franken liegen pflanzenführende Schichten innerhalb der Bonebedstufe, sondern auch unter ganz entsprechenden Verhältnissen an Orten, wo auch wirkliches Bonebed entwickelt ist, in Schwaben.

Quenstedt führt ausdrücklich in seinem „Jura“ (S. 25) diese Pflanzenablagerungen an und scheidet sie sehr bestimmt von der kleinen Kohlenbildung, die tiefer im Stubensandstein stellenweise sich zeigt. Auch Opperl (Sitzb. d. k. Ak. d. Wiss. in Wien XXI. S. 539) erwähnt in dem Esslinger Profile in den Grenzschichten hellgrauen, glimmerreichen Thon mit Kohlenresten. Wären in Schwaben gerade in dieser Höhe zahlreichere Steinbrüche, hätte man wahrscheinlich auch dort dieselbe Flora, wie in Franken.

Die Analogie ist wenigstens eine vollständige. Auch in dem nächsten der schwäbischen angeschlossenen Bonebedbezirke kommen in derselben Lage Pflanzenreste vor, nämlich bei Langenbrücken am Rheinthale (Deffner und Fraas. d. Jura-versenk. N. Jahrb. 1859. S. 8).

Im norddeutschen Gebiete werden solche Pflanzenlager in gleichem Niveau ebensowenig vermisst. Schlönebach bezeichnet sie in seinen äusserst lehrreichen Profilen mehrfach (N. Jahrb. 1860 S. 520; 523; 525; 1862 S. 150; 163; 175) und Credner (N. Jahrb. 1860 S. 298) spricht gleichfalls davon.

Auch aus England erwähnt Moore (Quart. Journ. of the geol. Soc. Nov. 1861 S. 512), das Vorkommen von Pflanzen in den Bonebedschichten.

Es ist demnach die Einlagerung pflanzenführender Schichten in der dem Bonebed entsprechenden Stufe Frankens keine aussergewöhnliche Erscheinung.

Was nun die Natur dieser Pflanzen anbelangt, so darf ich mich hier auf einige allgemeine Bemerkungen beschränken, weil wir in Bälde eine ausführliche Arbeit über diesen Gegenstand von Hrn. Prof. Schenk in Würzburg zu erwarten haben.

Bei Untersuchung der verschiedenen Lagerstätten im SW., N. und NO. konnte ich einen wesentlichen Unterschied in ihrer Flora nicht erkennen. Es kommen zwar viele Arten nur an einzelnen Fundorten vor, aber diess sind meist überhaupt Seltenheiten. Die charakteristischen Species finden sich gleichmässig fast an allen Hauptfundorten, an welchen mit Energie gesammelt wurde. Diess geht auch unzweideutig aus einer Zusammenstellung aller bisher im nördlichen Franken in diesen Schichten gefundenen Arten hervor, welches Verzeichniss ich der besonderen Güte des Hrn. Prof. Braun in Bayreuth verdanke. Ich nehme hier gerne Veranlassung, für diese uneigennützig Unterstützung

meines sehr verehrten Freundes meinen besten Dank auszusprechen.

Unter den gewöhnlichsten d. h. häufigsten Arten finden sich nach dieser Zusammenstellung beispielsweise:

Equisetites Münsteri Sternb. zu Strullendorf, Reindorf, Höfen, Veitlahm, Hardt, Saaserberg, Jägersburg und Reuth, ich kann hinzufügen auch bei Roth unfern Schesslitz und im Bürgerwalde bei Forchheim.

Taeniopteris Münsteri Göpp. zu Theta, im Teufelsgraben, bei Forst.

Andriana baruthina Fr. Braun zu Theta, Veitlahm, Forst und am Saaserberg.

Kirchneria ovata Fr. Braun zu Theta und im Teufelsgraben.

Camptopteris Münsteriana Presl. zu Strullendorf, Fantasie, Theta, Veitlahm, Saaserberg und Atzelsberg bei Erlangen.

Camptopteris crenata Presl. zu Fantasie, Veitlahm, Hardt und im Teufelsgraben.

Pecopteris liaso-keuperina Fr. Braun zu Veitlahm, Theta, Forst und Saaserberg.

Pterozamites Münsteri Presl. zu Strullendorf, Fantasie, Veitlahm, Saaserberg und Reuth.

Podozamites distans Presl. zu Strullendorf, Fantasie, Veitlahm, Saaserberg und Reuth, auch bei Oberleiterbach fand ich diese Art.

Palissya Brauni Endl, zu Strullendorf, Veitlahm, Hardt, ausserdem fand ich sie an der Birkenleite unfern Rentweinsdorf, am Centberge und in den meisten Steinbrüchen bei Sesslach, Ebern und Schesslitz, in welchen die Pflanzenschiefer entblösst waren.

Was nun die Natur der Gattungen und Arten von Pflanzen, welche in diesen Schichten eingeschlossen sind, anbelangt, so scheinen auch die Pflanzenreste, analog der Fauna, eine doppelte Richtung nach rückwärts und nach vorwärts zu vertreten; einige Arten sind Abkömmlinge

der triasischen Flora, andere Prototypen der nachfolgenden jurassischen Formen. Im Allgemeinen lässt sich ein enger Anschluss an die Liasflora nicht verkennen. Doch soll, wie mir Hr. Prof. Schenk mitzutheilen die Güte hatte, soweit seine Untersuchungen reichen, keine Art mit einer Liasspecies identisch sein. Dass starke Anklänge an die jurassische Flora zu bemerken sind, ist übrigens nicht anders zu erwarten, da ja, auch wenn wir von der Flora des Kanonenbergs bei Halberstadt, deren ganz genauer Horizont nach den neuesten Mittheilungen Schlönebach's (l. c. 1860 S. 319 und 1862 S. 146 u. folg.) immer noch in tiefes Dunkel gehüllt bleibt, absehen, vergleichbare Pflanzenreste mehr in höher liegenden Liasbildungen bekannt sind, welche diesen Grenzgebilden nach der Zeit ihrer Entstehung weit näher stehen, als die vorausgehenden der Lettenkohlenstufe oder gar des bunten Sandsteins. Ich glaube, bei dem gegenwärtigen Standpunkte der Kenntniss der Fauna und Flora dieser Grenzschichten und in Berücksichtigung der Lagerung und Verbreitung derselben hat die Streitfrage, ob diese Grenzgebilde zur Keuper- oder Liasformation zu rechnen seien, kaum mehr eine grössere Bedeutung, als die eines Wortstreites. In geognostischer Beziehung ist die Hauptsache, festgestellt zu haben, dass diese Schichten ausnahmslos zwischen den oberen Keuperlagen und den bisher als tiefste Liasbildung angenommenen Schichten ihre Stelle finden und vermöge ihrer sehr ansehnlichen, horizontalen und vertikalen Ausbreitung die Bedeutung einer selbstständigen Abtheilung zu beanspruchen berechtigt sind. Ich nehme desshalb hier Veranlassung, meinen Vorschlag, diesen Schichtencomplex als rhaetische Formation auszuscheiden, zu wiederholen.
