

3. Ueber das Auftreten und die Verbreitung des Eisensteins in den Jura-Ablagerungen Deutschlands.

Von Herrn J. HANIEL in Berlin.

Bei dem Beginn der Bearbeitung vorliegenden Themas dachte ich nicht im entferntesten daran, dass die Arbeit so voluminös werden würde, wie sie augenblicklich vorliegt, und habe ich in Folge dessen bei der ersten Behandlung eine Reduction vorgenommen, wage jedoch nicht, dieselbe weiter fortzuführen, da ich befürchte, dass diese doch schon in Folge des vorliegenden Themas zum Schematismus neigende Abhandlung zu abgerissen und skelettartig wird.

Von meinem anfänglichen Plane, die jurassischen Ablagerungen von Deutsch-Lothringen (Metz-Diedenhofen) und Luxemburg, überhaupt den östlichen Flügel des südlich französischen Jura-Ringes mit in den Bereich dieser Abhandlung zu ziehen, musste ich zu meinem grössten Bedauern Abstand nehmen, doch behalte ich mir diese in Folge der verhältnissmässig geringen Durchforschung des Vorkommens bedeutend schwierigere Arbeit für die allernächste Zeit bevor.

Um mich über meine Arbeit zu orientiren, unternahm ich vor einiger Zeit eine geognostische Reise nach dem Harz und Württemberg und halte ich es für meine Pflicht, an dieser Stelle den Herren

Hütten-Inspector Dr. BAUR zu Wasser-Alfingen,

Dr. BRAUNS zu Hildesheim,

Gruben-Director CASTENDYCK zu Harzburg,

Dr. DAMES zu Berlin,

Geh. Bergrath Professor F. ROEMER zu Breslau,

Obersalinen-Inspector SCHLÖNBACH zu Salzgitter,

Kammerrath VON STROMBECK zu Braunschweig

meinen verbindlichsten Dank abzustatten für die freundliche Unterstützung, die sie dem Anfänger zu Theil werden liessen.

Hauptsächlich zu meiner Arbeit habe ich benutzt:

Für Norddeutschland:

- F. A. ROEMER, die Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirges, mit 16 Tafeln. 1836.
- Derselbe, Nachtrag zu den Versteinerungen. 1839.
- DUNKER u. KOCH, Beiträge zur Kenntniss des deutschen Oolithengebirges. 1837.
- HEINR. CREDNER, Uebersicht der geogn. Verhältnisse Thüringens und des Harzes. 1843.
- A. VON STROMBECK, über den oberen Keuper und unteren Lias der Gegend von Braunschweig. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Jahrgang 1851.
- Derselbe, über den braunen Jura und oberen Lias der Gegend von Braunschweig, *ibid.* Jahrgang 1852.
- BORNEMANN, Ueber die Liasformation der Gegend von Göttingen und ihre organischen Einschlüsse. Inaugural-Dissertation u. s. w., *ibid.* Jahrgang 1854.
- F. ROEMER, Die jurassische Weserkette, mit Karte und Profil. Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. Jahrgang 1857.
- R. WAGENER, Der Lias von Falkenhagen, Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen. Band XVII. 1860.
- U. SCHLÖNBACH, Der Eisenstein des mittleren Lias im nordwestlichen Deutschland u. s. w. Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. Jahrgang 1863.
- CREDNER, die Gliederung der oberen Juraformation im nordwestlichen Deutschland. 1863.
- K. VON SEEBACH, Der hannoversche Jura, mit 10 Tafeln und 1 Karte. Berlin, 1864.
- R. WAGENER, Die jur. Bildungen der Gegend zwischen dem Teutoburger Wald und der Weser, mit Beiträgen von BRANDT. Verhandl. des naturh. Vereins für Rheinland und Westfalen. Band XXI. Jahrgang 1864.
- SCHLÜTER, Die Schichten des Teutoburger Waldes. Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. Jahrgang 1866.
- BEN EMERSON, Die Liasmulde von Markoldendorf. Inaugural-Dissertation. Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. Jahrgang 1870.

D. BRAUNS, Der mittlere Jura im nordwestlichen Deutschland.
Cassel, 1869.

Derselbe, Der untere Jura im nordwestlichen Deutschland.
Braunschweig, 1871.

Für Süddeutschland:

VON BUCH, Ueber den Jura von Deutschland. Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1837.

QUENSTEDT, Das Flötzgebirge Württembergs. 1843.

Derselbe, Der Jura. 1858.

O. FRAAS, Versuch einer Vergleichung des deutschen Juras mit dem Französischen und Englischen. Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. Jahrgang 1850.

C. FROMMHERZ, Der Jura im Breisgau. Beiträge zur mineral. und geogn. Kenntniss des Grossherzogthums Baden von G. LEONHARD. Jahrgang 1853.

OPPEL, Der mittlere Lias Schwabens. Württembergische Jahreshefte. Jahrgang 1853.

ACHENBACH, Geognostische Beschreibung der Hohenzollern'schen Lande. Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellschaft. Jahrgang 1856.

FR. PFAFF, Beitrag zur Kenntniss des fränkischen Jura. Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. Jahrgang 1857.

OPPEL, Die Juraformation. 1857.

DEFFNER u. FRAAS, Die Jura-Versenkung bei Langenbrücken. Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. Jahrgang 1859.

CREDNER, Die Grenzgebilde zwischen Keuper und dem Lias am Seeberge bei Gotha u. s. w. Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. Jahrgang 1860.

SCHRÜFER, Die Juraformation in Franken. Inaugural-Dissertation. 1861.

W. WAAGEN, Der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz. München, 1864.

Die geognostischen Spezialkarten von Württemberg sammt Begleitworte, so weit dieselben bis Mitte des Jahres 1873 erschienen sind. Herausgegeben sind dieselben vom Königl. statistisch-topographischen Bureau in Stuttgart.

Für den schlesisch-polnischen und baltischen Jura:

WESSEL, Der Jura in Pommern. Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. Jahrgang 1854.

F. ROEMER, Geologie von Ober-Schlesien. Breslau, 1870.

Die weniger benutzten Monographien sind bei einem jedesmaligen Gebrauche angeführt.

Bekanntlich unterscheidet man in Deutschland mit Ausnahme der deutschen Reichslande drei grössere jurassische Ablagerungen:

- den nordwest-deutschen,
- den fränkisch-schwäbischen und
- den oberschlesisch-polnischen Jura,

mit welchem Letzteren, nach F. ROEMER,*) wahrscheinlich das isolirte Vorkommen an der Odermündung zusammenhängt.

Leider sind nun in einem jeden derselben Gliederungen erkannt worden, die nicht vollkommen miteinander übereinstimmen, und bin ich daher gezwungen, in beiliegenden Tabellen eine specielle Gliederung und Parallelisirung des Jura zu geben, welche ich theils schon in Handbüchern und den angegebenen Abhandlungen vorfand, theils durch eigene Combination herstellte; ich hoffe hiermit im Grossen und Ganzen das Richtige getroffen zu haben. Bei der Gliederung habe ich für den Lias und braunen Jura die Eintheilung von OPPEL zu Grunde gelegt, bei dem weissen Jura jedoch bin ich ihr nicht gefolgt, sondern ich habe dort die WAAGEN'sche Eintheilung vom Jahre 1866,**) in welcher er Oxford-, Kimmeridge- und Tithon-Gruppe unterscheidet, zur Begrenzung von der Oxfordgruppe einerseits und Kimmeridge- und Tithongruppe andererseits benutzt, welche zwei Abtheilungen ich nur im Allgemeinen durchführen werde, da in den mächtigen Kalk-, Mergel- und Dolomitmassen der Eisensteingehalt fast vollständig verschwindet.

Bei der Bearbeitung des schlesisch-polnischen Juras habe ich mich nicht auf den preussischen resp. oberschlesischen Jura beschränken können, sondern ich habe das polnische Gebiet, so weit es auf der ROEMER'schen Karte angegeben, mit in den Bereich dieser Abhandlung gezogen. Zu ihm habe ich auch, wie schon vorher angegeben, die Ablagerungen an der

*) F. ROEMER, Geolog. von Oberschlesien. pag. 276.

**) LEONHARDT u. BRONN, Jahrgang 1866. pag. 570.

Odermündung gestellt, während ich die Juraschollen von Gotha und Eisenach zum süddeutschen Lias rechnen werde.

Da ich endlich im Laufe der Arbeit zu der Ueberzeugung gelangt bin, dass das Mineralvorkommen mit dem petrographischen Charakter der Niederschläge eng zusammenhängt, so werde ich im Verfolge der Abhandlung nicht blos des Mineralvorkommens Erwähnung thun, sondern auch die Gesteinsbeschaffenheit einer jeden Zone einer näheren Betrachtung unterwerfen, und zwar zuerst für das nordwestliche, dann für das südliche Deutschland, und endlich für den schlesisch-polnischen und baltischen Jura. Zuletzt gedenke ich noch die Haupteisensteinlager hervorzuheben und über die orographische Verbreitung des Eisensteins zu einigen bemerkenswerthen Resultaten zu gelangen.

Lias in Nordwestdeutschland.

Zone des *Ammonites planorbis*.

Schon die unterste Zone des untern Lias, die Zone des *Ammonites planorbis*, giebt uns ein deutliches Bild dieser jurassischen Hauptabtheilung. Als Resultat der in den meisten Fällen ungestörtesten Meeresablagerung sehen wir Thone, Sandsteine, Kalke und Mergel, welche minerogenen Sedimentär-gesteine aber in verschiedenartige Combinationen zu einander treten können.

Fasst man mit Herrn VON SEEBACH und Herrn BEN EMERSON den versteinungsleeren Thon c) VON STROMBECK's als Basis des Lias auf, so erhält man für Braunschweig und Hannover aus dieser Zone im Allgemeinen ein System von mehreren thonig sandigen Kalksteinbänken, welche einem sandig plastischen Thone eingelagert sind, der besonders zum Liegenden hin in bedeutender Mächtigkeit sich entwickelt. Der Sand kann in obigen Bänken so sehr überhand nehmen, dass, besonders wenn die Bänke dem Einfluss der Atmosphärlilien ausgesetzt sind, ein gelber mürber Sandstein entstehen kann. In der plastischen Thonmasse zerstreut finden sich zuweilen Thoneisensteingeoden, welche sich auch in dem mehr schiefrig werdenden Thone der Weserkette und dem ebenfalls daselbst zuweilen auftretenden Mergelthone (Exten, Altenbeken) befinden.

Jedoch tritt der Thon auch zurück und die Kalkbänke

gewinnen die Oberhand, z. B. bei Amelsen in der Markoldendorfer Mulde. Ebendasselbst bei Deitersen liegen glimmerhaltige, bituminöse, sandige Schieferthone mit darübergelagerten festen Kieselplatten.

Da sehr viele Autoren das *Ammonites planorbis*-Bett mit *Ammonites angulatus*-Bett vereinigt beschrieben haben, so werde ich auf diese Zone in der *Angulatus*-Zone noch einmal zurückkommen, indessen habe ich noch nach Herrn D. BRAUNS*) nachzutragen, dass am Molkenberg bei Bolle graublau, durch Verwittern sich gelbfärbende Mergel und bei Kollerbeck eisenschüssiger Kalk in dieser Zone anstehend gefunden sind.

Zone des *Ammonites angulatus*.

Wenn man die petrographische Entwicklung dieser Zone im Allgemeinen für den östlichen und mittleren Theil des nordwestdeutschen Liasgebietes beschreiben wollte, so müsste man Sandsteinbänke, doch mit Lagen von Kalk und Thon, angeben, indessen schwankt die mineralogische Zusammensetzung sehr bedeutend. Für die Braunschweiger Gegend gehört wohl zum grössten Theil d) aus dem Profil STROMBECK's**) hierhin, welcher Sandsteinschiefer und thonig sandige Kalkbänke mit untergeordneten Lagen von blaugrauem Thon und gelbem Sand angiebt; ferner den Versteinerungen gemäss (das Vorkommen von *Ammonites planorbis* ist ungewiss) auch die festen Sandsteinbänke mit dünnen Lagern von lockerm Sande, grauem Thon bei Beckendorf im Magdeburgischen,***)) während man in der Markoldendorfer Mulde vorwiegend grauen versteinungsleeren Thon als Aequivalent obiger Sandsteine auffassen muss; fraglich ist es, ob die von Herrn BEN EMERSON dicht daneben gefundenen eisenschüssigen Sandsteinplatten dieser Zone zuzurechnen sind. Jedoch auch dem obigen Thon ist eine graue, dichte, sandige Kalkbank eingelagert, die in Folge des Uebergangs ihres Eisenoxydulgehalts in Eisenoxydhydrat beim Verwittern eine ockerbraune Färbung annimmt. Dasselbe Gestein ebenfalls mit eingelagertem eisenschüssigem Kalke lagert am Götzeberg bei

*) Unterer Jura im nordwestlichen Deutschland. pag. 55.

**) Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. IV. pag. 59 u. ff.

***)) EWALD, Sitzungsber. der Akad. der Wissensch. 8. Januar 1858. pag. 405.

Göttingen; dicht dabei, zwischen der Maschmühle und Elliehausen, sind Eisensteinnieren und eisenschüssige sandige Schichten den Schieferthonen eingelagert, die hier in die *Ammonites planorbis*-Zone hinunter gehen. Ebenfalls umfassen die von Herrn BEYRICH *) aus dem mittleren Theil der Quedlinburger Kette in der Nähe der Bruchmühlen aufgefundenen zerreiblichen Sandsteine mit auseinanderfallenden Eisensteinnieren und grossen klumpig kalkigen Sandsteinausscheidungen, neben dem *Angulatus*-Bett auch noch zum Theil die Zone des *Ammonites planorbis*.

In der Weserkette ist die thonige Bildung durchaus vorherrschend, wenn sich auch z. B. bei Falkenhagen eisenschüssige Sande und bei Exten Thoneisensteinnieren und häufig auch Kalkbänkchen den Schieferthonen eingelagert finden.

Verkieste und verkalkte Petrefacten sollen sich nach D. BRAUNS **) in der Markoldendorfer Mulde in dieser Zone finden, welche erstere ebenfalls bei Altenbeken, Neuenheerse, Willebadessen und Volkmarsen vorwiegend sind.

Zone des Ammonites Bucklandi.

In Folge der Auffassung fast sämtlicher ***) Geognosten, die den nordwestdeutschen Jura bearbeitet haben, dass sich hier die OPPEL'sche Subzone des *Ammonites geometricus* nicht abzweigen lässt, werde ich auch für Süddeutschland dieselbe mit dem *Ammonites geometricus*-Bett vereinigen.

Die Zone zeichnet sich in Norddeutschland besonders dadurch aus, dass der Eisensteingehalt plötzlich in derselben sehr bedeutend wird und an einigen später zu erwähnenden Stellen Veranlassung zu einem umfangreichen Bergbau gegeben hat. Verschiedenartige petrographische Gebilde setzen diese Zone zusammen.

Im Nordosten des norddeutschen Jura, in der Gegend von Helmstedt, befindet sich ein kalkig sandiges Gestein,

*) cfr. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Jahrg. I. pag. 315 ff.

**) a. a. O. pag. 7.

***) Auch U. SCHLÖNBACH erklärt im neuen Jahrbuch für Geologie und Palaeontologie 1864 pag. 214: „Es ist mir zweifelhaft geworden, ob eine Ueberlagerung der Zone des *Amm. Bucklandi* durch die Gesteine, welche durch *Amm. geometricus* charakterisirt werden, für Norddeutschland statthaft ist.“

welches körnigen Eisenstein, theils von gelber, theils von brauner Farbe einschliesst, der bald oolithisch, bald eckig ist, und auch an einzelnen Orten, z. B. am Kloster Marienthal, südlich von Helmstedt, bei Sommerschenburg und bei Badeleben, Kreis Neuahaldensleben, sich in zerklüfteten Bänken von $\frac{1}{2}$ —1' Mächtigkeit (vor Zeiten an letzterem Orte abgebaut) abgesondert hat; doch ist der Eisengehalt schwankend und nicht gleichmässig in der ganzen Erstreckung vertheilt. Zum Theil ist hierher e) aus dem Profil des Herrn v. STROMBECK *) für Braunschweig und ausserdem noch f) vollständig zu ziehen, also der obere Theil des schon vorher erwähnten dunkel blaugrauen Thons mit Eisensteingeoden und eingelagertem gelben losen Sand, und sein thonig sandig eisenschüssiges Gestein von meist ockergelber Farbe.

Bei Beckendorf, **) in der Quedlinburger Gegend, ist das Gestein sandig mergelig, während bei Harzburg ein System von 4 Eisensteinflötzen und Thonen diese Zone repräsentirt, auf welches ich später genauer zurückkommen werde. Dasselbe macht jedoch im Stübchenthal, 1 Stunde davon, einem blaugrauen Kalk Platz, ***) der beim Verwittern ein gelbblaues Ansehen erhält. Blaugrauer Thon in bedeutender Mächtigkeit mit vielen Eisengeoden lagert bei Markoldendorf, der nach Norden zu bei Amelsen bald sandig eisenschüssig wird. In der Provinz Hessen ist diese Zone bei Hebel im Kreise Homberg als blaugraue in's Schwarze übergehende Lettenschiefer mit eingelagerten Sphaerosideriten aufgefunden worden. †) An der Weser bei Herford, Enger, Werther, Bielefeld und Salzuflen tritt diese Schicht als Mergelschiefer mit mehr oder weniger mächtigen blaugrauen Kalkschicht-Einlagerungen auf, welche zu einer bedeutenden Mächtigkeit am Paderborner Berge, zwischen Willebadessen und Neuenheerse, und weiter nach Neuenheerse und Langeland, anschwellen. Am südlichen Theile des Teutoburger Waldes lagern dicke, sandig thonige Kalksteinbänke mit mergeligen Zwischenlagen, die, zuweilen in Eisenstein übergehend, flötzartig auftreten und bei Germete gefördert worden sind.

*) Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. IV. pag. 63.

**) cfr. EWALD. Sitzungsber. d. Akademie d. Wissensch. 1855. pag. 2.

***)) Ibidem pag. 3.

†) GUTBERLET, LEONH. u. BRONN, Jahrbuch 1847. pag. 350.

Von eisenhaltigen Parteen erwähnt BRAUNS (a. a. O.) noch die Schichten am Eisenbahneinschnitt bei Mattierzoll, aus welchem angegebenen Schichten-Profil ich hier nur eine 0,3 M. mächtige Eisenkalkbank erwähne. Bei Ohrleben und Roklum sind die Schichten nach demselben Autor ebenfalls etwas eisenschüssig, und reichert sich der Gehalt bei Rottorf am Kley zu röthbraunem körnigem Eisenstein an. Ebenfalls sollen in der Hilsmulde Thone mit Schwefelkiespetrefacten und eingelagerten Eisenkalkbänken sich befinden.

Was nun das vorhin erwähnte Eisensteinvorkommen bei Harzburg anbelangt, so ist dasselbe zuerst im Jahre 1863 durch Herrn U. SCHLÖNBACH*) erwähnt worden; indessen waren die Aufschlüsse damals noch nicht vollständig und hat Herr KLÜPFEL**) die Untersuchung darüber fortgesetzt. Nach ihm wechsellagern beim Dorfe Bündheim in der Zone des *Ammonites Bucklandi* 4 Eisensteinflötze in einer Gesamtmächtigkeit von 4,1 M. mit 3 Thonschichten von 12,1 M. Mächtigkeit; und wenn der Thon, der nach seinem Profil die letzte Eisensteinschicht überlagert (die Schichten sind alle überkippt und besitzen einen Einfallwinkel von 26—40°) und in dem Herr KLÜPFEL trotz eifrigstem Suchen keine Versteinerungen auffinden konnte, der nächst ältern Formation zugehört, so haben wir hier die seltene Erscheinung, dass mächtige eisenführende Lagerstätten direct dem Keuper aufgelagert sich gebildet haben.

Das Lager wurde im Jahre 1861 durch den Grubendirector CASTENDYCK aufgefunden, der bei Bündheim, $\frac{1}{2}$ Stunde von Harzburg mit einem Schachte niederging, nach dem die bis zur Ackerkrume tretenden Flötze zuvor durch einen jetzt verschütteten Stollen untersucht worden waren. Die Flötze werden auf der Grube so bezeichnet, dass das liegendste also wie vorher erwähnt, das jüngste mit I. bezeichnet wird, die hangenderen mit den darauf folgenden Zahlen.

Das KLÜPFEL'sche Profil, die Schichten senkrecht zum Einfallen von oben nach unten gemessen, lautet wie folgt:

*) SCHLÖNBACH, Ueber das Eisensteinvorkommen im nordwestlichen Deutschland. Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. 1863.

**) KLÜPFEL, Berg- und Hüttenm. Zeitung von KERL u. WIMMER. 1871. pag. 21.

Keupermergel (?), petrefactenleer.

1,3 M. Lager IV.

5,1 M. graublauer Thon.

8,0 M. Lager III., in der Mitte eine 0,16 M. mächtige weisse Thonschicht einschliessend und ausserdem eine feste Kalkschicht in wechselnder Mächtigkeit.

5,1 M. petrefactenarmer graublauer Thon.

3,2 M. Lager II.

3,2 M. graublauer Thon mit eisenschüssigen Bohnen.

4,5 M. Lager I.

petrefactenarmer Thon, der nächst jüngern Zone angehörig.

Auf obige Flötze basirt augenblicklich die Förderung der Grube Friederike bei Harzburg, deren qualitativer und quantitativer Schwerpunkt auf dem Flötz III. des Profils beruht. Der grösste Theil dieses Flötzes ist von mulmiger Beschaffenheit, gleichmässiger Korngrösse und feinoolithischer Structur. An Aussehen ähnelt der Eisenstein sehr dem später zu erwähnenden bekannten Wasseralfinger, nur dass derselbe consistenter ist. Folgende Analysen verdanke ich der Güte des Herrn Hüttendirector HUNDERT auf der Mathildenhütte bei Harzburg.

Analyse eines milden Eisensteins aus dem östlichen Feld, obere Sohle:

62,4 pCt. $\text{Fe}^2 \text{O}^3 = 43,68$ pCt. Fe.

9,7 pCt. $\text{Al}^2 \text{O}^3$. 9,5 pCt. Si O^2 , Ca OCO^2 . 16 pCt. Aq.

Analyse eines Erzes vom östlichen Feld, untere Sohle:

57,05 pCt. $\text{Fe}^2 \text{O}^3 = 39,93$ pCt. Fe.

9,55 pCt. $\text{Al}^2 \text{O}^3$. 9,4 pCt. Si O^2 . 9,3 pCt. Ca OCO^2

15 pCt. Aq.

KLÜPFEL giebt den Durchschnitt des Eisengehaltes bei lufttrocknem Erze auf 44 pCt. an. Die andern Flötze sind weniger eisenhaltig, der Thon- und Kalkgehalt nimmt zu und es verliert sich die mulmig-feinkörnig-gleichmässige Beschaffenheit, um einer bohnerartigen Platz zu machen.

In dem letzten Jahre wurden 12000 Tonnen in 8 stündiger Schicht, mit einer Belegschaft von 80 Mann incl. Tagearbeiter gefördert, doch wird, um die Production zu steigern, ein zweiter Schacht im Hangenden abgeteuft.

In Folge der geringen Teufe traten die Tagewasser in

die Grube ein, und war bei meinem vorletzten Aufenthalt, während bei trockener Jahreszeit die Wassermenge 2—3 Cubikfuss beträgt, die Grube in Folge der starken Regengüsse für einige Tage versoffen.

Nach der Grubenkarte von Friedericke, die mir von dem Herrn CASTENDYCK zur Verfügung gestellt wurde, sind durch mehrere Schürfe Eisensteinflötze in der Gegend nachgewiesen, jedoch ist es immerhin fraglich, ob die erschürften Eisensteine dieser Zone oder der später zu erörternden des *Ammonites Jamesoni* zugehören, d. h. ob sie die Fortsetzung des sogenannten Flötzes Calefeld bilden oder nicht. Da ich das erstere vermuthete, so werde ich bei der Besprechung der *Ammonites Jamesoni*-Zone darauf zurückkommen.

Nach Osten zu am Eichenberge sind obige Flötze gefunden worden, jedoch verdrückt zu 1—2 M. Mächtigkeit. Weiter nach Osten am Stübchenthal zeigt sich der Eisengehalt nur noch als eisenschüssiger Kalk, westwärts an der Oker als eisenschüssiger, etwas oolithischer Mergel, wodurch die locale Erzanreicherung erwiesen ist. Verhüttet wird dieses Erz ohne sonstige Erzzuschläge in der Mathildenhütte bei Harzburg, welche in 2 Hochöfen zur Zeit etwa 1000 Ctr. Roheisen erbläst, das ein gutes Giessereieisen liefert. —

Zone des *Ammonites obtusus*, *Ammonites oxynotus*
und *Ammonites raricostatus*.

Diese drei Zonen habe ich zusammengefasst, da der petrographische Charakter derselben in allen dreien wenig verschieden ist, und auch die meisten Bearbeiter diese Zonen vereinigt behandelt haben.

Mächtige Thone haben sich fast durchweg in Norddeutschland, Franken und Schwaben niedergeschlagen, die nur selten in Mergel und Kalk übergehen. Wo diese Zone im Nordwesten von Norddeutschland auftritt, sind es mehr oder minder plastische Thone mit Eisensteingeoden.

Im mittleren Theile bei Harzburg haben sich 4 grüne, sehr lockere, an der Luft hellbraun werdende, meist feinkörnige, oolithische Eisensteinflötze eingelagert, von welchen 3 eine Mächtigkeit von ungefähr 0,5 M., das vierte von 0,7 M. besitzen, an Masse jedoch den 68 M. mächtigen Thonen gegenüber sehr zurückstehen.

Nach Westen an der Oker bei Goslar ist der Eisenstein schon verschwunden, es finden sich dort Tutenmergel, Kalk und Thonschichten; bei Liebenburg wahrscheinlich nur Thon, der auf der Haverlab-Wiese bei Salzgitter kleine Eisensteingeoden und verkieste Versteinerungen enthält, welche letztere nach BRAUNS*) ebenfalls dem schwärzlichen Thon in der Hilsmulde eingelagert sein sollen. In der Markoldendorfer Mulde finden sich in der untersten Ablagerung dieser Schicht mächtige Thone mit kleinen chocoladenbraunen Eisensteinknollen, faustgrossen Geoden und selten Knauern von fast reinem Kalkspath. Darüber lagern 15—16 M. mächtige Thone, die an dem Fahrwege von der Markoldendorfer Chaussee nach Vardeilsen versteinungsreichen Eisenoolith enthalten. Das Gestein ist inwendig dunkelroth, an der Oberfläche chocoladenbraun; darüber lagert dann ein glimmerreicher, stellenweis sehr schiefriger Sandkalk mit häufigen, gelben, eisenreichen Parteen. Zuweilen auch eisenschüssig ist nach BRAUNS (a. a. O.) der im Schaumburgischen gefundene Thon, der in Schieferthon und theilweise auch in Sandstein übergeht. In der Falkenhagener Mulde ist brauner, eisenschüssiger, glimmerführender Mergelschiefer dem Schieferthon eingelagert. Ein ähnliches Gestein ist bei Grevenhagen, nur hat sich der hangende Schieferthon bei Falkenhagen in dunkle Mergel verwandelt. Die Erstreckung dieser Zone nach Westen hin zeigt uns wieder durchgängig dunkle Thone, doch sind dieselben dort weniger erforscht.

Zone des Ammonites Jamesoni und Ammonites ibex.

Die Gliederung dieser beiden Zonen ist zwar an einigen Orten mit Erfolg durchgeführt worden, indessen ist es nicht möglich, für diesen District dieselbe allgemein anzunehmen, doch werde ich die Unterscheidung, wo sie möglich ist, für die einzelnen Bezirke angeben.

Es finden sich in diesen Horizonten die am meisten verbreitetsten Eisenlager, so dass dieselben als Hauptcharakteristik für den östlichen und mittlern Theil dieser Zone aufgefasst werden können, wenn dieselben auch an keiner Stelle eine solche Mächtigkeit erhalten, wie die des untern Lias bei Harzburg. Ohne bis jetzt eine Gesetzmässigkeit darin ent-

*) BRAUNS, Unterer Jura. pag. 91.

decken zu können, sehen wir in dieser Zone theils dunkle Thonablagerungen, theils, und zwar häufiger, oolithische, meist eisenreiche Mergelbildungen. Bei Ohrleben treten Thone mit Thoneisenstein auf, die aber noch nicht genau erforscht worden sind; sicher ist es, dass sie zu dieser oder der nächst folgenden Beschreibung gehören. Besser erforscht ist der körnige Eisenstein bei Rottorf am Kley, zwischen Vorsfelde und Königslutter in der Provinz Hannover, welcher nach unten zu nicht sehr reichhaltig ist und eine grünliche Farbe besitzt, aber nach oben durch den zunehmenden Eisengehalt eine braunrothe Färbung annimmt. Die petrographische Beschaffenheit ist ähnlich dem später zu beschreibenden Eisenstein von Calefeld. Zum Braunschweigischen hin nimmt der Eisengehalt wieder ab, denn z. B. bei Schöppenstedt treffen wir diese Zone als eisenreiche Mergel wieder. Nach ROEMER sind zwischen Schandelah und Gardessen, am westlichen und südwestlichen Abhange des Elm, im Norden, Westen und Süden der Asse, bei Mattierzoll, Salzdahlum u. s. w. graue mehr oder weniger feste, sehr zerklüftete Thonmergel gefunden, die selten ganz ohne kleine Eisensteinoolithe sind.

Bei dem schon früher (in der Arieten-Zone) erwähnten Städtchen Harzburg bildet diese Abtheilung ein 2 M. mächtiger oolithischer Eisenstein, der nach oben zu allmählig in einen harten, hellgrauen, gelben Kalk der *Ammonites Davoei*-Zone übergeht. Es ist dies ein Flötz, welches vielfach die Zone des *Ammonites Jamesoni* und auch noch die Zone des *Ammonites ibex* repräsentirt. Die Bergleute bezeichnen es seines in Calefeld schon lange bekannten und früher abgebauten Auftretens wegen als Calefelder Flötz und es basirte, bevor man das mächtige *Bucklandi*-Lager dort bei Harzburg gefunden hatte, hierauf der Betrieb der Mathildenhütte. Das Flötz befindet sich 40—50 Lachter, im Hangenden der Grube Friederike und hat dort eine Mächtigkeit von 7—8' reinen Eisensteins, doch ist dieselbe schwankend, denn nach der Grubenkarte von Friederike ist die Mächtigkeit desselben etwas westlich vom Schachte (Schurf E) über 5 M.*)

*) Nach den gütigen mündlichen Mittheilungen des Herrn Grubendirectors CASTENDYCK ist im Anfange der sechziger Jahre an den Gestütswiesen bei Bündheim (westlich von Harzburg) im Hangenden dieser

Nach Westen zu nach Liebenburg bei Goslar ist diese Zone ebenfalls als Eisenstein nachgewiesen. Zu unterst befindet sich eine Schicht von grünlich-braunem oolithischem Eisenerz, welche von rothem, oolithischem, sehr bröckeligem Eisenstein überlagert wird, der, ebenso wie die Eisensteine Harzburgs, in harte hellgraue oder rothe Kalke der *Ammonites Davoei*-Zone übergeht. Die Mächtigkeit und die Verbreitung des Eisensteins in dieser sogenannten rechten Innersten-Kette ist nicht bedeutend, und wenn man ihn auch nach Gross-Döhren und bis zum Hungerkamp hin verfolgen kann, so ist derselbe doch beim Forsthause Strauth vollständig verschwunden. Ebenfalls wurde er trotz vielfältiger Nachforschungen auf der rechten Seite der Innerste-Kette nicht gefunden.

Etwas weiter nach Westen an der Haverlah-Wiese bei Salzgitter tritt uns das Gestein in der zweiten Entwicklung entgegen, es sind mächtige Thone, die sich dort niedergeschlagen haben. Doch schon bei Bodenstein bei Lutter am Barenberge treffen wir wieder auf Eisenoolith mit kalkigem Bindemittel, der wiederum allmählig in oolithische Kalke jüngern Alters übergeht. Eisenoolith treffen wir weiter bei Willerhausen, Calefeld und Oldershausen. An dem ersten Punkte ist der Betrieb vollständig aufgegeben, während die Gruben von Calefeld und Oldershausen einen dunkel rothbraunen, sehr feinkörnigen oolithischen Eisenstein fördern, der in einen grünlich braunen, sehr bröcklichen Mergel der Zone des *Ammonites ibex* übergeht. Das Lager bei Oldershausen besitzt eine Mächtigkeit von $1\frac{1}{2}$ —2 M., während der Mergel nach unten zu sehr eisenschüssig wird und eine Mächtigkeit von $\frac{1}{2}$ M. besitzt. Das Liegende dieses Horizontes von Steinberg in der Markoldendorfer Mulde bildet ein hellgrüner, sehr eisenreicher, stark oolithischer Mergelkalk von bedeutender Festigkeit, der sich in grossen Blöcken absondert und nach oben zu bedeckt wird von einer 1—3 M. mächtigen Thonschicht, die entweder vertreten oder überlagert wird von einem dunkelvioletten, versteckt oolithischen, kalkreichen Eisenstein von 4 M. Mächtigkeit. Neben den später noch zu erwähnenden Schichten wird, nach der gütigen Mittheilung des

Schichtenablagerung ein Eisensteinflötz von 2 M. Mächtigkeit erschürft worden, kalkig und oolithisch, welches früher durch Tagebau auf der Grube Hansa gewonnen wurde. Vom Langenberge ist es auf einige hundert Lachter hinaus bekannt. Leider ist es mir nicht geglückt, weder die alten Halden, noch das eigentliche Flötz zu finden.

Steigers Herrn A. HAASE zu Markoldendorf, dies Lager durch Tagebau gewonnen und enthält das Gestein ungefähr 36 pCt. Eisen. Zusammen mit dem andern Erz wird es auf der SCHUMANN'schen Eisenhütte bei Dassel verhüttet. Das Hangende wird repräsentirt durch einen an Eisengehalt schwankenden Mergelschiefer von wenig oolithischem Gefüge.

Während die vorigen Schichten nach EMERSON die Zone des *Ammonites Jamesoni* repräsentiren, bildet das Hangende, ein 3—4 M. mächtiges, sehr stark eisenreiches, oolithisches Gestein, welches im frischen Zustande bläuliche Oolithe in lauchgrüner Grundmasse zeigt, den Horizont des *Ammonites ibex*. Auch diese Schicht ist in Abbau genommen und enthält an Eisen ungefähr 30 pCt. An Stelle des Eisenooliths treten bei Hullersen, ebenfalls in der Markoldendorfer Mulde, Thone mit eisenreichem Oolith durchsetzt und an Stelle des eisenreichen Mergelschiefers an dem dicht dabei gelegenen Butterberge 2—2½ M. mächtiger hellgrauer, durch Verwittern sehr weiss werdender Mergelschiefer auf. In ähnlichem Eisenoolith fand D. BRAUNS bei Hedeper und am Wohlde den *Ammonites Jamesoni*.

Durchgängig bildet der Eisenoolith im ganzen südöstlichen Theile des Teutoburger Waldes diese Zone, zu abbauwürdiger Mächtigkeit reichert er sich bei Altenbecken, an der Teutoniahütte und bei Warburg, südlich von Willebadessen an. Zu Grevenhagen, wo sich ebenfalls ein ähnlicher Eisenoolith befindet, lagert darüber ein abbauwürdiges Flötz von Brauneisenstein, das noch nicht näher bestimmt ist, aber auch voraussichtlich dieser Zone zuzurechnen ist.

Als dunkle oder lederfarbige Schieferthone mit verkiesten Bänken sind diese Schichten entwickelt im Bette des Abachs bei Marienmünster, im Niesethale bei Kollerbeck, bei Diebrock und Dehme in der Nähe von Herford, wo ausserdem noch schwarze Thonmergel auftreten, am westlichsten Punkte des norddeutschen Liasegebietes an der Bentlager Schleuse bei Rheine und endlich bei Kollerbeck, an welcher letzteren Stelle die charakteristischen Versteinerungen dieser Zone meist in Schwefelkies verwandelt auftreten.

Zum Schluss erlaube ich mir noch nachzutragen, dass BRAUNS (untere Jura im nordwestlichen Deutschland, pag. 100—123) in seinen Zonen des *Ammonites Jamesoni* und *Ammonites centaurus* (Zone des *Ammonites ibex*) noch angeführt

hat von Lühnde und Gronau Thone und Mergel, von der Buchhorst dunkelgraue, mitunter bräunliche Thone, welche oben durch feste Bänke abgegrenzt werden. Die andern von ihm als hierher gehörend angeführten Bildungen habe ich, wenn auch häufig mit andern Angaben, theils in dieser Zone erwähnt oder ich werde dieselben, indem ich sie als zur nächst jüngern Ablagerung gehörig betrachte, mit der folgenden Zone erörtern.

Zone des *Ammonites Davoei* und untere Zone des
Ammonites margaritatus.

Das Gestein dieser Zonen besteht theils, wie meist im centralen Theil des norddeutschen Jura, aus Kalken, theils vorwiegend aus Thonen, wie auf der linken Seite der Weser oder auch aus Wechsellagen dieser beiden, denen sich dann zuweilen noch Mergel hinzugesellt.

Zunächst sei es mir gestattet, die von EWALD*) angegebenen Thone in der Nähe der Aller, zwischen Walbeck und Weferlingen hierher zu ziehen, in welchen der *Ammonites capricornus* aufgefunden worden ist, und die ebenfalls wenig gekannten gelbgrauen harten Kalke mit *Inoceramus ventricosus* von Rottorf am Kley, denen U. SCHLÖNBACH hier ihren Platz anweist. Am Kahleberg bilden hellfarbige, oolithische Mergel diese Schichtenabtheilung, während bei Harzburg, bei Liebenburg am Sohlenhai, Schurf I und II, und bei Bodenstein bei Lutter am Barenberge sich ein grauer, theils massiger, theils oolithischer Kalk niedergeschlagen hat, der nach unten zu eisenschüssig wird und in die Eisensteine der vorigen Zone übergeht. Aehnliche Kalke, nur durch die Mächtigkeit unterschieden, finden sich auf der Haverlah-Wiese bei Salzgitter, bei Oldershausen und Calefeld. Der meist mit dem vorigen zusammengenannte letzte Ort hat über diesen Kalken noch wechsellagerende Schichten von Kalken und Mergeln dieser Zone aufzuweisen.**)

Aus der Göttinger Gegend gehört hierhin in Folge der von BORNEMANN angegebenen Versteinerungen zum grössten

*) Monatsberichte der Akademie der Wissenschaften. 7. April 1859, pag. 354.

**) EMERSON, (Liasmulde von Markoldendorf u. s. w. Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch., 1870, pag. 278,) verneint das Auftreten dieser Zone bei Markoldendorf. Doch cfr. BRAUNS, untere Jura pag. 129.

Theil der blaugraue, bituminöse, zuweilen etwas mergelige Kalkstein, der häufig durch Aufnahme von Glaukonitkörner grün gefärbt ist und nach dem Verwittern braune oder rothe Farben zeigt. Schwefelkies und Zinkblende finden sich häufiger darin. Es sind mehrere übereinander geschichtete feste Bänke, mehrere Zoll stark, zwischen welchen thonig mergelige Bänke von geringer Festigkeit liegen, welche Schichten jedoch in Folge ihrer sonstigen Einschlüsse als ausserdem noch zu der vorher beschriebenen Abtheilung gehörig aufgefasst werden müssen. Jenseits der Weser, im Teutoburger Wald bei Altenbeken, liegen dunkle Thone, ebenfalls an der Bentlager Schleuse unweit Rheine.

Endlich erwähnt D. BRAUNS von der Gegend zwischen Schandelah und Gardessen eisenschüssige Kalke, die sich nach dem Südrande des Elm hin erstrecken und in der Braunschweiger Gegend zuweilen mit Eisenknollen einschliessenden, blättrigen Thonen wechsellagern. In seinem Profil des Bahneinschnitts in der Buchhorst bei Braunschweig, giebt er ein ungefähr 8 M. mächtiges System von Thonen, Mergel und Kalkbänken an, welche neben einer 0,05 M. mächtigen Bank von Nagelkalk eine Bank von Eisenkalk und eine Bank mit Sphaerosideriten einschliesst, beide ebenfalls von obiger Mächtigkeit.

Obere Zone des *Ammonites margaritatus* und Zone des *Ammonites spinatus*.

Die in Norddeutschland nur für vereinzelte Punkte durchgeführte Trennung dieser beiden Zonen veranlasst mich, dieselben hier zusammenzufassen. Die Gesteinsbeschaffenheit derselben ist fast durchweg eine mächtig thonige mit mehr oder weniger starken Sphaerosideritgeoden, so z. B. bei Ohrleben, Papstдорf, an der Asse, zwischen Gardessen und Schandelah, bei Querenhorst u. s. w.

Bei Harzburg und auf dem Osterfelde bei Goslar befindet sich ein 82 M. mächtiger graublauer, etwas schiefrieger Thon, dessen Petrefacten theils in starken Kalkgeoden, theils frei im Thone stecken. Derselbe Thon findet sich ebenfalls bei Liebenburg, während bei Calefeld, Willers- und Oldershausen verkieste charakteristische Petrefacten daraus gesammelt sind, welche auch am Eisenbahndurchschnitt bei Stroit am Südrande der Hilsmulde meist in Thoneisenstein-

geoden eingewachsen sind. Im Braunschweigischen dagegen enthalten die letztern meist keine verkieste Versteinerungen und befinden sich dieselben frei in den Thonen.

Bei Göttingen, in dem Graben hinter der Sternwarte, steht dunkelgrünlichgrauer plastischer Thon mit Knollen von Sphaerosiderit an. Bröckelige schwarze Schieferthone lagern in der Falkenhagener Mulde, welchen sich nach oben Glimmerschüppchen eingelegt haben, ohne bemerkenswerthen Eisengehalt, während sich bei Borlinghausen bei Altenbeken der Eisengehalt dieser Zonen plötzlich so angereichert hat, dass mehrere im Abbau begriffene Flötze von Sphaerosiderit den Thonen daselbst eingelagert sind.

Im Allgemeinen sind diese Schichten zwischen der Weser und dem Teutoburger Wald wenig erforscht, nur ist noch zu erwähnen, dass das schwarze, thonige, in der vorigen Abtheilung erwähnte Gestein von der Bentlager Schleuse bei Rheine in diese Zone hinüberreicht.

Von dem schon früher angeführten Aufschluss von der Buchhorst erwähnt BRAUNS aus dieser Zone Thone mit Sphaerosideriten, kalkige Bänke, Sphaerosideritschichten, Eisen- und Nagelkalk, die in einer Mächtigkeit von 20 M. wechsellagern, ausserdem führt er noch an, dass die schon früher von v. STROMBECK erwähnten Thone bei Stroit zum Hangenden hin Eisenkalk enthalten.

Zone der Posidonia Bronni.

Mit Ausnahme des auf der rechten Seite der Bode gelegenen Theils des Quedlinburger Gebirges, wo in dieser Zone sich helle Kalkschiefer abgelagert haben, setzen zum grössten Theil schwärzlich blaue, stark bituminöse Schiefermergel diese Zone zusammen, welche zuweilen, besonders dort, wo die Schiefermergel wenig mächtig ausgebildet sind, in versteinungsleeren, thoneisensteinfreien, zum Theil schiefrigen Thon übergehen, den Herr v. STROMBECK als ein marines oder sub-marines Aequivalent der littoralen Schiefermergelbildung auffasst. Nach Herrn EWALD*) treten im Allerthale sehr bituminöse Mergelschiefer auf, während an den Zwerglöchern bei

*) EWALD, Akademie der Wissenschaften. Monatsberichte vom 7. April 1859 pag. 256.

Hildesheim graue, wenig sandige Schiefer sich zu unterst gebildet haben, worauf eine $\frac{1}{2}$ M. mächtige, starkriechende Kalkschicht (Stinkstein) sich gelagert hat, auf welcher zuerst rothe*) stark klingende Schiefer in einer Mächtigkeit von 6—7 M. sich ablagern, die weiter hin wieder grau und milde werden. Den Abschluss dieser Schichtenabtheilung bildet eine 0,6 M. mächtige Schicht von stark ockergelbem Sandstein. Weiter tritt diese Zone in der typischen Entwicklung auf am Lehrer Wohld bei Flechtorf, Neuhaus, Volkmarsdorf, Klein Sisbeck, Querenhorst u. a. m. a. O.

In der zweiten thonigen Ausbildungsweise finden wir z. B. Gross Sisbeck, Volkmarsdorf und die Strasse zwischen Mörse und Fallersleben. Eisenschüssige Kalkbänke befinden sich in den Schiefeln der Hilsmulde, und eine quaderförmige, mehr als fussdicke Thoneisensteinbank**) hat sich bei Falkenhagen grobspaltigen Plattenschiefern eingelagert, die zum Liegenden und Hangenden hin in dünnschiefrige, schwarze, fettigerdige Schieferthone übergehen. Darüber lagert sich endlich eine oolithische Mergelplatte mit koprolithartigen Schwefelkiesknollen von ei- oder nierenförmiger Gestalt. Im Lippe'schen Wald bei Stapelage und Oerlinghausen liegen nur Schieferthone, die nach längerem Liegen lederbraun werden. Nördlich von Herford bei Werther und westlich davon bei Kirchdornberg ist das Gestein dem vorhin erwähnten Auftreten an den Zwerglöchern bei Hildesheim ähnlich.

Zone des *Ammonites Jurensis*.

Dieser oberste Theil des obern Lias wird im Osten und im mittleren Theile des nordwestdeutschen Jura-Gebietes durch mehr oder minder kalkreiche Mergel, zuweilen in Verbindung mit Thonen repräsentirt, so z. B. in dem vorhin angegebenen Theile des Quedlinburger Gebirges; graue thonige Mergelbänke treten im Braunschweigischen auf, z. B. bei Campen, Gross Sondern, Gross Sisbeck, milde Kalkmergel von geringer

*) Die rothe Färbung ist nicht durch natürliche Eisenfärbung, sondern wahrscheinlich durch Verbrennen der nächst älteren Kalke entstanden.

**) Nach dem häufigen Auftreten der *Orbicula papyracea* von WAGENER, (Verhandlungen des naturh. Vereins für Rheinland und Westfalen, Jahrg. 17, pag. 169 u. ff.) als *Orbicula*-Bank bezeichnet.

Mächtigkeit an der Ziegelei bei Grassel. An den Zwerglöchern bei Hildesheim wird die Zone durch eine 2—3' mächtige graue Mergelschicht mit eingelagerten Mergelkalkknuern gebildet.

In der Falkenhagener Mulde an der Weser sind die Versteinerungen verkiest, welcher Schwefelkiesgehalt sich bei Dehme so aussergewöhnlich angereichert hat, dass ein abbauwürdiges Flötz sich dort in den Jurensis-Schichten findet und ist es sehr wahrscheinlich, dass das unter dem Tönsberge, zwischen Wiestinghausen und Oerlinghausen, gefundene Schwefelkieslager derselben Schichtenabtheilung zuzurechnen ist, besonders, da in der dortigen Gegend, wie früher angegeben, die nächst ältern Posidonien-Schiefer bekannt sind. Indessen liegen bis jetzt neuere Aufschlüsse darüber nicht vor.

Der braune Jura.

Zonen des *Ammonites torulosus* und der *Trigonia navis*.

In Norddeutschland lassen sich in der untersten Schicht des Doggers diese beiden Unterabtheilungen nicht machen. Meistens besteht dieselbe im Osten des nordwestdeutschen Jurazuges aus Thonen, die zuweilen mit Mergeln und Kalken geschichtet sind, welche nach Westen zu in Schieferthone überzugehen scheinen.

Im Quedlinburger Gebirgszuge befinden sich graue, kalkige Mergel mit Thonen in Verbindung; bei Hoym haben sich mächtige Thonmassen abgelagert, welche in geringerer Mächtigkeit sich auch an der Okerhütte und bei Klein Schöppstedt finden, die Versteinerungen sind an diesen letzteren Orten mit einer weissen Kalkschicht umhüllt. Im Rökegraben bei Wenzen und an dem Eisenbahndurchschnitt bei Clusebusch, südöstlich von Greene, befinden sich über schiefrigen Schichten, plastische, graublau Thone mit vielen grauen Mergelkalkgeoden in einer Mächtigkeit von 20 M., über welchen am Rökegraben sich noch eine 1' mächtige dunkelgraue dichte Kalkschicht, oben und unten von einer Nagelkalkschicht begrenzt, findet. Von einem in der Nähe befindlichen Bahneinschnitt erwähnt BRAUNS, dass dort in dieser Zone kalk- und eisenhaltige Schieferthone sich befinden.

*) BRAUNS, Der mittlere Jura u. s. w. pag. 26.

In der Falkenhagener Mulde befindet sich Schieferthon, so z. B. in Osterhagen, in den Kuhkämpfen und der Waldwiese bei dem Scharpenberg, welcher, den gefundenen Petrefacten gemäss, sich als zu den OPPEL'schen Zonen des *Ammonites torulosus*, der *Trigonia navis*, des *Ammonites Murchisonae* und des *Ammonites Humphriesianus* zum Theil oder vollkommen gehörig erwiesen hat, indessen ist die Mächtigkeit der Schichten sehr verkümmert.

Zone des *Ammonites Murchisonae*.

Schieferthone mit Sphaerosideritnieren sind in petrographischer Beziehung durchweg für diese Zone massgebend, die eine Mächtigkeit bis zu 100 M. erreichen kann; nur kann man von ihr sagen, dass sie im Osten Glimmerschüppchen enthält, welche im Westen vollständig fehlen. Am Rökegraben bei Wenzeln befinden sich hellgraue glimmerhaltige Schieferthone mit vielen Sphaerosideritgeoden, welchen, wie aus den Haldenversteinerungen zu ersehen ist, bei Dohnsen sich eine zollstarke Kalkbank eingelagert zu haben scheint; derselbe dunkle Thon findet sich über den ganzen Wohld, zwischen Flechtorf und Hattorf, bei Hordorf, bei Volkmarsdorf, Querenhorst, an der Oker und an mehreren andern Orten.

Glimmer- und quarzkörnerfreier dunkler Schieferthon ist weiter an der Weser bekannt auf dem Wege von Lübbecke nach Herford, bei Osterkappeln und am Vossberge bei Osna-brück, und ist noch zu erwähnen, dass er bei Hessisch Oldendorf sich mehr in Mergelschiefer umgeändert hat, in welchen die eingelagerten Thoneisensteinnieren Geoden bis zur Kopfgrösse enthalten.

Zone des *Ammonites Humphriesianus*.

Petrographisch lässt sich in Norddeutschland nach Herrn v. SEEBACH diese Zone in 2 Unterabtheilungen zerlegen, zu unterst dunkler Thon mit verkiesten Petrefacten oder mit Thoneisensteingeoden. Darüber hellerer Thon mit verkalkten Versteinerungen; indessen sind die Aufschlüsse in dieser Zone noch zu gering, um diese Ueberlagerung mit Ausnahme von Hildesheim, direct nachzuweisen. Die helleren Thone mit kalkigen Einschlüssen sind ausserdem noch durch den Eisen-

bahnbau bei Mainzholzen in einer Mächtigkeit von 26 M. abgeschlossen, während bei Dohnsen die früher erwähnten Halden den untern Thon zeigen, und zwar muss der dunkelgraue an der Luft violett anlaufende Thoneisenstein sich entweder dort in Bänken abgesondert haben, oder die Thoneisensteingeoden müssen eine aussergewöhnliche Grösse erlangt haben.

Bei Hannover, Rothehof bei Fallersleben haben sich ebenfalls verkieste Petrefacten und Thoneisensteingeoden in dem Thon vorgefunden, der in dem Gehöft THODEMANN bei Rinteln und zwischen Engter und Osnabrück am Vossberge schiefriger wird, seine Thoneisensteingeoden aber beibehält.

Im Königreich Sachsen bei Hohenstein, an der sächsisch-böhmischen Grenze ist nach den palaeontologischen Einschlüssen diese Zone aufgefunden, sie besteht dort aus Sandsteinen mit kalkigem Bindemittel.*)

Zone des Ammonites Parkinsoni.

Die Schichten dieser Zone sind in den allermeisten Fällen nicht bestimmt von denen der nächst jüngeren und älteren getrennt worden und ist es daher, besonders da der *Ammonites Parkinsoni* mit andern Parkinsonier-Species und Ammoniten-Familien verwechselt worden ist, schwer, genaue Angaben über die petrographische Beschaffenheit dieser Zone zu machen.

In dem, in der vorigen Beschreibung erwähnten Bahneinschnitt bei Mainzholzen, werden dieselben Thone der oberen SEEBACH'schen Coronatenschichten in dieser Zone weniger plastisch, glimmerreicher, sandiger und schiefriger, die verkalkten Versteinerungen verschwinden und weichen den sehr häufig auftretenden Sphaerosideritgeoden. Diese Schichten finden sich südwestlich von der Lechstedter Mühle, am Osterwald am Mehler Dreisch, bei Lübbecke und in der Jurascholle bei Horn, in welcher mächtige, nicht starke, geschichtete schwarze Schieferthone mit zwischeneingelagerten bauwürdigen, kalkigen Thoneisensteinbänken sich befinden, die wahrscheinlich ähnlich dem Eisensteinlager der Arietenzone bei Harzburg direct dem Keuper aufgelagert sind. Dieselben

*) Archiv für die naturwissensch. Landesunters. in Böhmen. Bd. I. Section 2. pag. 24.

Thone sind bekannt vom nördlichen Fusse der Grotenburg, im Flussbette des Siechenbaches, von Oerlinghausen und Grevinghagen, doch ist es sehr wahrscheinlich, dass dieselben in die Zone des *Ammonites Humphriesianus* hineinreichen. Endlich treten noch bei Lübbecke und bei Rodinghausen bei Pr. Oldendorf schwarze Schiefermergel mit aneinander gereihten Sphaerosideritnieren auf. Während Herr v. SEEBACH nun in Folge seiner Untersuchungen angiebt, dass er in dieser, etwa 30 M. mächtigen, Schichtenfolge ausser dem echten *Ammonites Parkinsoni* höchstens einen unbestimmbaren *Pecten* oder eine unbestimmbare *Gresslya* gefunden hat, giebt Herr D. BRAUNS noch mehrere andere Versteinerungen, unter ihnen auch *Belemnites giganteus* an, den v. SEEBACH in seinen Coronatenschichten als aussterbend betrachtet; doch siehe darüber BRAUNS a. a. O. pag. 43 u. ff., pag. 138 und ausserdem die beigelegten Tabellen.

Zone der *Terebratula digona*.

Die Thone des Parkinsonibettes werden in dieser Zone sandiger und enthalten zuweilen eingelagerte eisenschüssige Kalkbänke, z. B. bei Geerzen in der Nähe von Ahlfeld und bei Eime. Von der Oker bis zum Lindenbruch ist ein milder, rother, oolithischer Thoneisenstein durch v. STROMBECK bekannt geworden, der an Versteinerungen *Ammonites Parkinsoni bifurcatus*, *Terebratula varians* SCHL., *Ter. perovalis* SOW., *Pleuromya Brongniartiana* BR., *Goniomya literata*, *Astarte depressa* GOLDF., *Astarte pulla* ROEM., *Cucullaea oblonga* SOW. (?), und *Cucullaea concinna* PHIL. (?) ergeben hat, weshalb ich, besonders in Folge des Vorkommens von *Terebratula varians* SCHL. und *Astarte pulla* ROEM., diese Schicht der in Rede stehenden Zone zurechne. Sie ist mächtigen Thonmassen eingelagert.

Nach v. SEEBACH gehören dieser Zone an der Porta mächtige Schichten von glimmerreichen sandigen und kalkigen Thonen, 30 M. stark an, welchen eine 0,3 M. mächtige, sandige Kalkschicht mit *Avicula echinata**) aufgelagert ist, der ein 4—5 M. mächtiger Thonsandstein mit *Rh. varians* und *Bel. Beyrichii* und *hastatus* folgt. Bei Lübbecke und bei Pr. Oldendorf setzen mächtige, sandig thonige, schiefrige

*) Diese Schicht rechnet D. BRAUNS a. a. O. pag. 57, schon zu seinem Eisenkalk.

Mergel diese Schichtenabtheilung zusammen, welchen faustgrosse Thoneisensteinnieren eingelagert sind.

Ohne Zweifel gehören die von WAGENER*) pag. 29 u. ff. angegebenen eisenschüssigen kalkigen Schichten am Fusse des Steinberges zwischen Horn und Detmold hierher, sowie auch das braungelbe, harte, sandige Gestein östlich von Werther bei Bielefeld.

*Zone des Ammonites aspidoides.**)*

Die genannten Schichten, welche ich mit der Zone der *Ostrea Knorrii* für Norddeutschland parallelisire, wurden von A. ROEMER ihres charakteristischen eisenhaltigen Kalkes wegen in seinem Oolithengb. Nachtrag pag. 3 mit dem Namen Eisenkalk belegt; er schildert hier das Gestein vom Wettberge bei Hannover als aus wechselnden Schichten von röthlichem, etwas sandigem Kalkmergel mit besonders nach oben hin häufiger auftretenden Lagen von mit Eisensilicatkörnern gemengtem Kalkstein, in welchem System von einer ungefähren 7—8 M. starken Mächtigkeit sich wenig mächtige Nieren von Roth- und Gelbeisen eingelagert finden. Am Steinberge zwischen Hannover und Steinsdorf lagert zu unterst Kalkstein, ebenfalls mit Eisensilicatkörnern, welcher nach oben hin in einen braunrothen feinkörnigen Sandstein übergeht. Diesen Schichten sind weiter wohl beizuzählen die rothbraunen, sehr thonigen, etwas oolithischen Thoneisensteine von Rothehof (o' von v. STROMBECK), welchen Thonlagen eingebettet sind und deren Versteinerungen mit einer leicht abfallenden Kalkschale versehen sind.

An der Porta hat sich ein System von sandigen Schieferthonen und festen, sandigen, eisenschüssigen Kalksteinbänken,

*) cfr. WAGENER, Die jur. Bildungen u. s. w. Verhandl. d. naturh. Vereins für Rheinland u. Westfalen. 1864. pag. 26 u. ff.

**) cfr. OPPEL, palaeontolog. Mittheilungen, pag. 146, wo er vorschlägt, die Zone der *Terebratula lagenalis*, Zone des *Ammonites aspidoides* zu bezeichnen. U. SCHLÖNBACH hat nun (cfr. Beiträge zur Palaeontologie der Jura- und Kreide-Formation u. s. w. 1865. pag. 33. u. ff.) die Identität des *Ammonites aspidoides* und *Ammonites subradiatus* nachgewiesen, weshalb er es für passender hält, die beiden letztgenannten Horizonte als Zonen des *Ammonites ferrugineus* und der *Ostrea Knorrii* zu bezeichnen.

die zum Hangenden hin abnehmen, in einer Mächtigkeit von 14 M. niedergeschlagen. Darüber liegt ein unten kalkig, oben sandiges Gestein, 9 M. mächtig, auf welchem endlich 6—8 M. mächtige, sandige Schiefer folgen. Im Westen und Osten der Weserkette, z. B. bei Unsen, zwischen Hessisch Oldendorf und Klein-Bremen, von Klein-Bremen zur Porta und zwischen der Hunte und Hase sind die Thonschiefer etwas mergeliger, und die eisenschüssige braune Färbung des Porta-Kalkes ist in eine mehr blaugraue übergegangen.

Nach Herrn LASARD*) tritt in den sandigen Mergelschiefern, welche am Dörrel bei Pr. Oldendorf diese oder die vorhergehende Zone bilden (*Avicula echinata* ist in denselben gefunden worden, welche zwar in dieser Zone ihr Hauptlager hat, aber auch in die nächst ältere Zone hinunterreicht), ein abbauwürdiger Spatheisensteingang auf, welcher jedoch nicht näher erforscht worden ist, und darf ich wohl hier auch des gangartigen Spatheisensteinvorkommens Erwähnung thun, welches im braunen Jura bei Lintorf gefunden worden ist.**)

Die Münkeburger Schichten STROMBECK's, in Betreff deren Einreihung v. SEEBACH schwankt, sind von BRAUNS a. a. O. pag. 59, zu dieser Ablagerung gestellt und genau profilirt. Die Schichten lauten nach diesem Autor wie folgt:

Zu unterst 0,3 M. milder Thonsandstein, dann 0,85 M. eisenschüssiger oolithischer Mergelkalk, 0,9 M. bräunliche, mürbe, thonige Mergel mit Eisensteinknollen,

1,85 M. ziemlich feste eisenschüssige, oolithische Kalkmergel; darüber endlich bildet den Abschluss zum Hangenden hin ein

2,1 M. mächtiger, meist sehr thoniger, sehr eisenschüssiger gelber, stellenweise rother Mergel, der auf 0,5 M. von der untern Grenze entfernt, eine Schicht von rundlichen Eisenkalkknollen besitzt.

Zone des *Ammonites macrocephalus*.

Die Gesteinsbeschaffenheit dieser Zone zeigt sich uns im Osten und Westen in zwei wesentlich verschiedenen Modificationen. Im Osten lagern Thone mit Thoneisensteinnieren,

*) Verhandl. d. naturh. Vereins für Rheinland und Westfalen. 1864. Corr. Bl. pag. 72.

**) cfr. F. RÖRMER, Die jur. Weserkette, pag. 364.

z. B. neben dem Ziegelhofe und am Wegehause, am Fusse des Galgenberges bei Hildesheim. Bei Lechstädt, unweit Hildesheim, liegen hellere Thone mit hellen, verkalkten, häufig verkiesten, palaeontologischen Einschlüssen, welche sich auch am Osterwalde auf dem Mehler Dreisch, auf dem Osterfeld in der Hilsmulde finden. Von dort bis zur Weserkette sind diese Schichten bis heute nicht aufgeschlossen und sind in Folge dessen, da uns das Gestein in vollständig anderer Entwicklung an der Porta entgegentritt, nur muthmaassliche Ansichten über die Aenderung der Gesteinsbeschaffenheit möglich.

An der erwähnten Porta Westphalica sind es die durch F. ROEMER berühmt gewordenen und von ihm Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellschaft Bd. IX. pag. 592 näher beschriebenen Bausandsteine, die diese Zone charakterisiren. Sie bestehen aus eckigen, groben Quarzkörnern und pulverigem, gelbbraunem Eisenoxydhydrat, welches Bindemittel, durch die ganze Masse verbreitet, aber in kleinen Partien mehr zusammengehäuft auftritt als in den Zwischenräumen, in einer Mächtigkeit von 12 M. *) Darüber liegt ein 2,5 M. mächtiger Eisenoolith von rothbrauner Farbe und hellgrünen Körnern, auf welchen eine ungefähr 1 M. mächtige Schieferthonschicht, anscheinend durch zersetzten Schwefelkies rothbraun gefärbt, folgt. In der Richtung nach Klein-Bremen zu verschwinden die Bausandsteine bald ebenso, wie sie in dieser Entwicklung sich nur noch bis zur Wittekindskapelle nach Westen hin gezeigt haben.

Möglich ist es, dass der bei Gehlenbeck in der Nähe von Lübbecke auftretende braune, sehr stark eisenschüssige, in dünnen unregelmässigen Bänken abgesonderte, grobkörnige Sandstein obigen Porta-Sandstein vertritt.

Zonen des *Ammonites anceps* und *Ammonites athleta*.

Im Osten des hier zu betrachtenden Gebietes wird diese Zone durch ein blauschwarzes Thongebilde repräsentirt, welches in der Umgegend von Braunschweig am Clieversberg, bei Süllfeld und Emend, südwestlich von Fallersleben und am KRAMER'schen Teiche bei Goslar keine Eisensteingeoden ent-

*) D. BRAUNS giebt die Mächtigkeit auf 16 M. in Folge der neuern Aufschlüsse an. cfr. a. a. O. pag. 69.

hält, statt dessen aber graugelbe thonige Kalknieren oder -Knauern, und dessen Versteinerungen in den seltensten Fällen verkiest sind

Vom Tönnies-Berge bei Linden beschreibt F. ROEMER*) diese Schicht aus einem blauschwarzen Thon bestehend, deren Petrefacten sämmtlich in glänzenden Schwefelkies verwandelt sind. Derselbe Thon mit verkiesten Ammoniten tritt nach demselben Autor bei Hannover und bei Hollensen am Deister auf. Im Allgemeinen sind in fetten Thonen die Versteinerungen verkiest, in magern und schiefrigen verkalkt gefunden.

An der Porta bestehen diese Schichten aus über 100' mächtigem, dunklem Schieferthon, über welchem ich eine Bank von harten kieseligen Kalkgeoden gelagert hat. In dieser Ausbildung erstreckt sich das Gestein bis über Lübbecke hinaus, wird aber zwischen Osnabrück und Ibbenbüren sandiger und verändert sich dort zu einem harten, braunen oder grauen Quarzfels, dem dunkle sandige Thonmergel eingelagert sind, so z. B. an dem Ibesknapp, dem Hollenbergerknapp und am südlichen Rande der Kohlengebirgserhebung von Ibbenbüren.

Der Lias für Süddeutschland.

Zone des *Ammonites planorbis*.

In Franken hat man diese unterste Liaszone noch nicht auffinden können, wenn man nicht mit GÜMBEL**) die 2—10' mächtige, dunkle, versteinungslose Mergelschieferschicht mit Schwefelkiesknollen, welche den gelben Keuperthon im südwestlichen Franken überlagert, dafür betrachtet, der in der Gegend von Strullendorf röthliche, stark eisenschüssige, theils dunkelgraue Zwischenschichten eingelagert sind, deren Eisengehalt so bedeutend ist, dass sie an der Luft sich in einen braunen Eisenstein umwandeln. Dagegen tritt die Zone bestimmt in der Jurascholle am Seeberge bei Gotha auf, und wird dort gebildet durch ein System von graulich-weissen feinkörnigen bis dichten Sandsteinen und grauen Thonen. Die Schalen der Petrefacten werden meist durch Eisenocker gebildet.

*) Neues Jahrbuch u. s. w. von LEONH. u. BRONN. Jahrgang 1853, pag. 40 u. ff.

**) LEONH. u. BRONN, Jahrgang 1858, pag. 550.

In Schwaben und in der Jura-Versenkung von Langenbrücken in Baden ist die petrographische Beschaffenheit dieser Zone eine im Allgemeinen kalkige, während hin und wieder zum Hangenden hin sich eine Thonschicht einlagert, die dann unbestimmbare verkieste Versteinerungen einschliesst. Jedoch sind von Waiblingen auch noch Mergeleinschlüsse in den Kalkschichten bekannt. Im Aalener Revier ist nur der untere Theil kalkhaltig, nach oben zu wird die Schicht sandig, sowie auch auf dem Schurwald und beim Hohenstaufen Sandsteine vorherrschend sind, welche zum Hangenden hin eisenschüssig werden. Bei Göppingen erhält der dort lagernde Kalk eine eisenoolithische Structur, und am Starzfall, im Dorfe Dusslingen und im Steinlah-Bache haben sich gelbe Eisenoolithe der Kalkbank eingelagert. Durch Verwitterung wird die Farbe gelb von Eisenoxydhydrat. Nach QUENSTEDT gehört hierhin auch die Erzschiebt von Aichschiess auf dem Schurwald, welche OPPEL in die Zone des *Ammonites angulatus* stellt. Diese Erzschiebt ist ähnlich den bei Thohte und Beauregard in dieser Zone sich befindenden 2—3 M. mächtigen Thoneisensteinen. Sie tritt zwischen Aichschiess und Schambach in einer Mächtigkeit von 0,5 M. auf.*) Das Gestein besteht aus in feinen oolithischen, eisenschüssigen Thon eingebetteten Thoneisensteinkörnern.

Zone des *Ammonites angulatus*.

Bei Eisenach**) setzen die Zonen des *Ammonites psilonotus* und *Ammonites angulatus* (vielleicht gehört zur *Ammonites psilonotus*-Zone das bei Krauthausen und im Graben von Eisenach vorkommende System von Sandsteinbänken, sehr eisenschüssigen Sandsteinen und von kalkigen Sandsteinen) vorwiegend eisenschüssig sandige Schichten mit eingelagerten bis 5 M. mächtigen Schieferthonen zusammen, von welchen die letztern Thoneisenstein-Septarien einschliessen.

Am Seeberg bei Gotha ist ein ähnliches Gestein, nur

*) OPPEL, (Der Jura u. s. w. pag. 31 u. 32.) führt diese Schicht in einer Mächtigkeit von 1 M. an, doch muss dieselbe (cfr. Begleitworte zum Atlasblatt Waiblingen) auf obiges Maass reducirt werden.

**) VON FRISCH, Vorstudien über die jüngeren mesozoischen Ablagerungen bei Eisenach. LEONH. u. BRONN. 1870. pag. 385.

umschliessen die Sandsteine ein mergeliges Bindemittel und sind die ersteren zuweilen von Brauneisenstein durchzogen, welche Eisenconcretionen sich ebenfalls in den obersten Sandsteinlagen der *Ammonites angulatus*-Zone von Coburg *) befinden, ausserdem tritt zuweilen dort auch sehr eisenschüssige Kalkerde auf.

In Oberfranken bilden graue, schiefrige Letten oder Thone, in welchen sich vielfach handgrosse nierenförmige Eisenerdegeoden ausgeschieden haben mit eingelagerten, wenig mächtigen, harten, gelben Sandsteinbänken (Cardinienbänke), welche durch Aufnahme von grösserem Eisengehalt zuweilen rothbraun gefärbt sind, z. B. auf dem Altenberge bei Bamberg, diesen Horizont. Die Mächtigkeit derselben schwankt, ist aber niemals sehr bedeutend, so wie auch die übrigen Schichten des untern Lias in Franken meist verkümmert sind. Nach Schwaben zu verschwinden die Thonschichten der Zone des *Ammonites angulatus* und findet sich dort häufig nur die wenig starke Cardinien-Bank, welche jedoch meist, z. B. in Mittelfranken, in der Gegend des Hahnenkammes, von einer 0,6 M. mächtigen, weisslichen Thonschicht überlagert ist.

In Schwaben tritt diese Zone sehr häufig in Form eines von Thon unterlagerten, ziemlich mächtig geschichteten, blauen Sandkalkes auf, welcher nach aussen hin in Folge der Witterungseinflüsse mehr sandig wird, und, wenn der Process weit genug fortgeschritten, nur noch aus einem milden gelben Sandstein besteht, wie z. B. bei Göppingen. Hier und an mehreren anderen Orten, wie z. B. zwischen Hechingen und Spaichingen und Ostdorf, lagert sich darüber noch schwacher eisenschüssiger Kalk (Kupferfels), der bei Hüttlingen und am Hohenstaufen in Rotheisenstein übergeht, während die im Hohenzollernschen lagernden Malmsteine nur noch eisenschüssig sind. Von Wasseralfingen erwähnt OPPEL **) eine eisenreiche Lage, und ist es nur möglich, dass er darunter die 0,3 M. mächtige, durch Eisenoxyd roth gefärbte Sandsteinschicht gemeint hat, welche im Remsthal bei Unterböllingen gebildet

*) cfr. v. SCHAUROTH, Uebers. der geol. Verhältn. des Herzogthums Gotha u. s. w. Zeitschr. der deutsch. geolog. Gesellsch. Jahrg. 1853. pag. 734 u. ff.

**) OPPEL, Die Juraformation u. s. w. pag. 32.

worden ist, denn in den Begleitworten zum Atlasblatt Aalen, welches Wasseralfingen umfasst, sind weiter keine eisenhaltigen Niederschläge dieser Zone erwähnt, mit Ausnahme der harten kalkigen Sandsteinbänkchen, die in der Gegend vorkommen und sich beim Verwittern bräunlich, braun oder roth färben. Zu erwähnen ist noch, dass sich zur Pylonotenzone hin in Schwaben häufig eine Nagelkalkbank befindet. *)

Zone des Ammonites Bucklandi.

Am Moseberg bei Eisenach setzen Kalkstein und Mergelkalk diese Zone zusammen, während in Franken sehr harte eisenschüssige Kalke mit vielen Quarzkörnern, oft in einer so grossen Menge, dass sie das Gestein in Sandstein mit kalkigem Bindemittel umwandeln, denen im nördlichen Theile noch versteinungsleerer Schieferthon untergelagert ist, diesen Horizont bilden, z. B. bei Seussling, Kirchschletten, Puchitz und an der Rodach bei Bodelstedt, unweit Bamberg. Frisch ist das Gestein dunkel und die Quarzkörner hell, beim Verwittern entstehen rothgelbe Sandsteine. Nach Erlangen zu verschwindet der Schieferthon, und mehr oder minder eisenschüssige Sandsteine setzen am Marloffstein diese Schicht zusammen, welche auch in dieser Beschaffenheit bei Gunzenhausen von QUENSTEDT gefunden worden ist.

Für Schwaben ist die Mächtigkeit der Schichten dieser Zone nicht bedeutend, gewöhnlich bestehen dieselben aus einem Wechsel von blauen Kalkbänken und sporadischen grauen Letten oder Thonen.

Bei Göppingen schliesst derselbe noch eisenreiche Zwischenschichten ein. Im Aalener Revier hat der Arcuatenkalk eine von andern Districten abweichende Mächtigkeit bis zu 4 M., welcher bei Hüttlingen Quarzkörner umschliesst und zu unterst eine handhohe Erzschiefer besitzt, die bei Seitsberg am intensivsten roth gefärbt ist. In der zu Anfang angegebenen gewöhnlichen Entwicklung tritt der Kalk im Bereiche des Atlasblattes Göppingen, Kirchheim und Tübingen auf, während bei Boblingen rostige Thone, Letten und Mergelschiefer in den Kalkbänken sich befinden. Zuweilen, z. B. bei Tübingen, zeigen sich in dieser Zone verkieste Versteinerungen.

*) cfr. LEONH. u. BRONN. 1858. pag. 640.

Zone des Pentacrinus tuberculatus.

Ueber den Schichten des *Ammonites Bucklandi* haben sich vielfach in Schwaben schwarze bituminöse Mergelschiefer abgelagert, zwischen welchen sich blaue Kalkbänke abscheiden; doch kann es auch vorkommen, dass der Kalk überhand nimmt und die Schiefer verschwinden. Zuweilen sind die in ihnen vorkommenden Pentacriniten mit einer Schwefelkiesumhüllung umgeben, besonders die aus der Steinlah, zwischen Dusslingen und Ofterdingen bei Tübingen.

Die Schichten des *Ammonites obtusus*, *Ammonites oxynotus* und *raricostatus*.

In Franken ist es der obere versteinungsleere Thon SCHRÜFER's, in dem GÜMBEL*) charakteristische Versteinungen dieser Ablagerungen gefunden hat und der in Oberfranken eine Mächtigkeit von 5 M. besitzt, welcher diese Zone bildet. Nach Erlangen zu verschwindet, wie die Thonschicht der Arietenzone, auch diese Lage und scheinen auch im südlichen Franken diese Zonen zu fehlen.

In Schwaben bilden über 30 M. mächtige Thone diese 3 OPPEL'schen Zonen, die ich hier der grossen mineralogischen Uebereinstimmung wegen für Süddeutschland zusammengefasst habe. OPPEL lässt den Abschluss der Zone des *Ammonites raricostatus* zur hangenderen Zone durch eine 1' harte, hellgraue Geodenbank bilden, die jedoch nicht überall entwickelt ist. Auch findet sich in den untern Schichten eine 0,3 M. mächtige Kalkbank (Pholadomyenbank), die nach Hechingen und Balingen zu verschwindet. In den Thonen finden sich die Versteinungen verkiest, in den Kalken verkalkt. Schöne Kieskerne finden sich bei Aalen. Während in den früheren Zonen der Schwefelkies nur selten auf den Pentacriniten oder Ammoniten einen Anflug bildete, erfüllt er in diesen Zonen häufig den hohlen Raum der Schnecken. Im Tübinger Revier sind die Verkiesungen seltener, indessen haben sich in den dortigen Schieferletten braune Geoden von armem Thoneisenstein ausgeschieden.

In Baden sind von FROMMHERZ**) die Schichten bis zur

*) cfr. Neues Jahrbuch von LEONH. u. BRONN, Jahrg. 1858. pag. 553.

**) Beiträge zur mineral. u. geol. Kenntniss Badens. 1853. pag. 55.

Zone des *Ammonites raricostatus* zusammengefasst; es befinden sich dort dunkelgraue, harte, nach oben heller werdende Kalksteine, die Versteinerungen sind nicht verkiest, doch kommen bei Uffhausen, unweit Freiburg, auch schwarze Thone mit verkiesten *Ammonites Turneri* vor.

Schichten des *Ammonites Jamesoni*, *Ammonites ibex* und *Ammonites Davoei*.

Für Franken: Die SCHRÜFER'sche Schicht des *Ammonites Valdani* habe ich zum Theil der Zone des *Ammonites Jamesoni* und *Ammonites ibex* gleichgestellt, doch, da dieselbe in Folge ihrer Versteinerungen hauptsächlich die OPPEL'sche Zone des *Ammonites ibex* (pars) repräsentirt, so ist es möglich, dass der obere versteinerungslose Thon (s. oben) in die Zone des *Ammonites Jamesoni* mit hinübertragt. Ausserdem erwähnt Herr FRAAS*) vom Dorfe Aschbach eine 2—3' mächtige lichte Kalksteinbank, aus welcher er neben typischen Versteinerungen des *Ammonites ibex*-Bettes auch den *Ammonites capricornus* anführt, wodurch, da dieser Ammonit sich auf das Davoei-Bett beschränkt, das Hineinreichen dieser Kalksteinschicht in die Zone des *Ammonites Davoei* ersichtlich ist. Da ausserdem noch für das südwestliche Franken und für Baden diese Sonderung noch nicht so weit gediehen ist, so werde ich für diese Districte die 3 OPPEL'schen Zonen des *Ammonites Jamesoni*, *Ammonites ibex* und *Ammonites Davoei* zusammenfassen, während ich in Folge der petrographischen Gleichheit für Schwaben die beiden ersteren Zonen vereint betrachten werde.

Im Allgemeinen bilden im Osten und Nordosten diese Zone zu unterst Kalkmergel mit schwachen Verkiesungen, z. B. am Hauptmoore bei Bamberg. Bei Aschaffenburg, etwas südlich davon, hat sich jene von FRAAS erwähnte Kalkschicht abgelagert, die nach Süden hin am Hahnenkamm quarzreicher wird und dort nach oben hin in gelbbraunen Mergel übergeht, indessen sind im südwestlichen Theile die Schichten dieser Zone wenig erschlossen.

Im Nordwesten lagern sich auf das oben erwähnte Gestein ungefähr 10 M. mächtige, gelbgraue, schiefrige Mergel, welche sich zuweilen zu harten Steinmergelbänken absondern, z. B. am Seussling bei Bamberg.

*) cfr. Neues Jahrbuch von LEONH. u. BRONN. 1850. pag. 148 u. ff.

Zone des *Ammonites Jamesoni* und *Ammonites ibex*.

Die mineralogische Beschaffenheit des Gesteins dieser beiden Zonen ist in Schwaben eine durchaus gleichmässige. Es sind hellgraue, mit Thonen wechselnde Steinmergelbänke, die sogenannten rostigen Kalkmergel QUENSTEDT's, mit nur an einigen Stellen fehlenden zahlreichen, in Brauneisenstein übergegangenen Schwefelkiespetrefacten und Schwefelkiesknollen, in einer mittleren Gesamtmächtigkeit von 5—6 M.

Im Grossherzogthum Baden befinden sich ebenfalls obige Bildungen, doch verschwinden hier die Thoneinlagerungen.

Zone des *Ammonites Davoei*.

Für Schwaben: Trotzdem hier die mineralogische Beschaffenheit dieses Horizontes sehr ähnlich der der vorigen Zone ist, (5—6 Steinmergelbänke mit bläulichen Thonen wechselnd bestimmen dieselbe), so sind doch, im Gegensatz zu den nächst älteren Schichten, die Versteinerungen hier stets verkalkt.

Die untern und obern Schichten des *Ammonites margaritatus*.

Für Franken lässt sich auch hier die Unterscheidung noch nicht durchführen. Dunkle schiefrige Thone, gegen 16 M. mächtig, scheiden sich hier aus, welche viele Thoneisensteingeoden eingeschlossen halten und als Liegendes 2 Steinmergelbänke von 0,3 M. besitzen.

In Schwaben befinden sich in der untern *Ammonites margaritatus*-Schicht starke hellgraue Steinmergelbänke, zwischen denen sich bläuliche Thone einlagern, die in dem obern Bett so die Oberhand gewinnen, dass in denselben sich nur selten graue Steinmergelbänke ausscheiden. Die mittlere Gesamtmächtigkeit beträgt 18 M. Schon zu unterst treten die Verkiesungen, die nach oben hin häufiger werden, wieder auf. Auch kommen zuweilen Schwefelkiesknollen und Thoneisensteinversteinerungen vor, z. B. im Revier Aalen.

Am nördlichen Abhange des Fremersberges in der Umgebung von Baden-Baden, bilden diese Zone Letten und Knollen von Eisenkies, mit zum Theil sehr schönen Kry-

stallen,*) sonst scheinen die Schichten bis zu denen der *Posidonia Bronnii* in Baden zu fehlen.

Zone des *Ammonites spinatus*.

Für Franken: Die THEODORI für das nordwestliche Franken entnommenen Schichten dieser Zone geben SCHRÜFER und WAAGEN für Banz von oben nach unten folgendermassen an:

Oberer Alaunschiefer, wie der untere, nur weniger alaun- und eisenhaltig. Ohne Versteinerungen.

Paxillosen-Knollenlager, Schwefels. Thonerde mit Kohlens. Kalk mit sehr viel Schwefelkies, Thongallen u. s. w. Voll von *Bel. paxillosus*.

Unterer Alaunschiefer, ähnlich dem Costaten-Thonschiefer, aber bei Weitem mehr alaunhaltig u. s. w. (eisenhaltig).

Costaten-Knollenlager. Ganz dicht an einander gehäufte harte Mergelsphäroide von 1—3" Durchmesser. *Ammonites costatus* kommt fast ausschliesslich hier vor.

Costaten-Thonschiefer. Dunkle schiefrige Thone, manchmal sehr hart und schwefelkiesreich.

Der Costaten-Thonschiefer ist die mächtigste Schicht. Es finden sich viele rothbraune und graue Geoden darin. Von Oberfranken führt GÜMBEL**) dunkelgrauen Thon mit grossen Eisenstein- und Schwefelkiesgeoden an.

Im südwestlichen Franken ist die Gesteinsbeschaffenheit eine durchaus verschiedene, dunkelbläulich schwarze Schiefermergel, harte, blaugraue Mergelknollen einschliessend, in einer Mächtigkeit bis zu 10 M., mit übergelagerten bis 2 M. mächtigen, dunkelgrauen sandigen Mergelbänken repräsentiren das *Ammonites spinatus*-Bett. Die Versteinerungen sind entweder vollständig in Schwefelkies verwandelt, oder dieselben besitzen wenigstens den sogenannten Kiesharnisch.

Für Schwaben bestehen die Schichtenablagerungen durchweg aus gelben, lettenartigen Thonen, in welchen dicke Bänke grauer Steinmergel liegen, die sich beim Verwittern eigenthümlich gelb färben.

*) cfr. F. SANDBERGER, L. u. Br. 1858. pag 296.

**) cfr. LEONH. u. BRONN. 1858. pag. 550 u. ff.

Schichten der *Posidonia Bronnii*.

Für Franken, Schwaben und Baden. Diese Schichten sind sich im ganzen südlichen Deutschland so ähnlich, von localen kleinen Abweichungen natürlich abgesehen, dass eine allgemeine Beschreibung derselben genügen wird. Sie bestehen in Franken, Schwaben, Baden (Uffhausen, unweit Freiburg) aus bituminösen dunklen Schiefern mit eingelagerten Stinksteinbänken und zuweilen auch mit einer eingelagerten Thonschicht. Zur Jurensiszone hin werden diese Schiefer vielfältig durch den sogenannten Leberboden ersetzt. Fein vertheilt findet sich häufig Schwefelkies, der sich zuweilen in dünnen Lagen knollenförmig und auch bankförmig ausscheidet. Die Versteinerungen sind meist verkiest. Der feinvertheilte Schwefelkiesgehalt, der sich zu Brauneisenstein und freier Schwefelsäure umwandelt, ist die Ursache, dass der bituminöse Posidonienschiefer sich selbst entzündet, z. B. bei der Hütte in Wasseralfingen und in dem Gebiet des Hohenzollern. *)

Die Schichten des *Ammonites jurensis*.

Im Nordosten von Franken, um Rasch und um Bamberg, bilden wenig mächtige, dunkle, graue Thone mit schwefelkiesreichen Mergelsphäroiden und verkiesten Einschlüssen diese Zone. Nach Nordosten, wie nach Südwesten nehmen die Verkiestungen ab und findet sich im nordöstlichen Theile die vollständigste Verkalkung. Im südwestlichen Theile ist die mineralogische Beschaffenheit ganz ähnlich der Schwabens, wo bis zu 3 M. mächtige, harte Steinmergelbänke einschliessende Thone mit in Kalkmergel sich befindenden Petrefacten, die typische Entwicklung bilden. Es ist noch zu erwähnen, dass sich beim Kellerbau des Schlägelwirths in Wasseralfingen als liegendste Ablagerung dieser Zone eine 0,14 M. mächtige schwefelkiesreiche Thonschicht gefunden hat.

In Baden lagern in dieser Zone dunkelgraue Mergel im Schiefer, welche erstere bei Kandern verkieste Ammoniten einschliessen.

*) cfr. Geogn. Beschreib. der Hohenz. Lande von AD. ACHENBACH. Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. Bd. VIII. pag. 378.

Der mittlere Jura.

Die Zonen des *Ammonites torulosus* und der *Trigonia navis*.

In Franken haben sich im nordöstlichen Theile im Niveau des QUENSTEDT'chen braunen Alpha, blaue oder graue schieferige Thone mit meist kalkigen Versteinerungen gebildet, die nach oben zu sehr petrefactenarm und sandig-glimmig werden, an mehreren Orten kleine Thoneisensteingeoden ausscheiden und in den sogenannten Personatensandstein der folgenden Zone übergehen. Für das nach Württemberg sich hinziehende Gebiet giebt WAAGEN an, dass die obern versteinerungsleeren Thone Eisenkiesconcretionen besäßen.

In Schwaben findet in diesen Zonen obige Gesteinsentwicklung ebenfalls statt, wenn man auch in Folge der genaueren Durchforschung in den Thonen Kalkmergel-, Steinmergel- und Nagelkalkbänke eingelagert gefunden hat. Auch hier scheiden sich eisenreiche Thoneisensteingeoden in so bedeutender Anzahl aus, dass QUENSTEDT sie in seinem Flötzgebirge mit als leitendes Moment zur Auffindung der Zone angiebt. Diese färben sich beim Verwittern gelb. Die hellen Kalkschalen der Versteinerungen bilden ebenfalls ein wesentliches Erkennungszeichen, doch ist dies blos der Harnisch, denn das Innere ist mit dichtem Thoneisenstein erfüllt.

Nach oben hin verlieren sich die Kalkhüllen, die Petrefacten nehmen die gelblich braune Thoneisensteinfärbung an und die Thone werden so sandig, dass sie bald in die Sandsteine der folgenden Zone übergehen. Die Thoneisensteingeoden sind im Hohenzollernschen ebenfalls entwickelt, meist liegen dieselben zwischen den Schichtungsflächen, doch durchbrechen sie auch die Thone in mehr oder minder verticaler Richtung.

In Baden bei Kandern setzen diese Zone 70—100 M. mächtige Thone zusammen.

Zone des *Ammonites Murchisonae*.

Für Franken: Hier bildet das Liegendste dieser Zone ein Wechsel von Sandsteinen und wenig mächtigen, glimmerreichen Thonschichten, der bald in den echten Personatensandstein, einen dünnkörnigen Sandstein, übergeht und Flötze von rothem

Eisenerz führt, die an mehreren Orten Veranlassung zu einem ausgedehnten Bergbau gegeben haben. Seit mehr als 600 Jahren werden dieselben*) in der Umgebung von Amberg am Erzberge gewonnen, jedoch ist der Erzberg schon grösstentheils ausgebaut und schätzt FLURL den daselbst bis zum Jahre 1792 gewonnenen Eisenstein auf einige Millionen Seidel.***) Das Erz selbst ist ein dichter brauner Eisenstein, der von einem mulmigen eisenschüssigen Thon umhüllt ist und aus lauter unförmigen Brocken oder auch aus Körnern besteht. Zuweilen sondern sich auch kugelige Stücke ab, die dann eine faserige Structur annehmen. Es erstreckt sich über Altenricht, Engelsdorf, Krummbach und Siebenaich bis nach Sulzbach hin und ist auf dieser Erstreckung mit Erfolg in Angriff genommen worden. In den letzten 20 Jahren haben bei Leutenbach, Rettern, Röschlaub, Weissmain und Thurnau bergmännische Arbeiten, jedoch sehr häufig ohne practischen Erfolg, zur Gewinnung des Eisensteins stattgefunden und vermuthet Herr Professor QUENSTEDT weiter, dass bauwürdige Lager vom Hesselberge bei Wassertrüdingen bis weit nördlich nach Franken hinein zu finden seien. Auf dieser Erstreckung treten am Nördlinger Ries die Flötze bis an die Ackerkrume.***) Die gewonnenen Erze werden auf Hämmern der Nachbarschaft verhüttet oder anderwärts nach Baiern vertrieben.

Ueber dem mächtigen eisenschüssigen Personatensandstein hat sich eine feste, sehr eisenschüssige Kalkbank, einige Fuss

*) cfr. MATH. FLURL, Beschreib. der Gebirge von Baiern und der obern Pfalz. München. 1792.

***) Das bairische Erzseidel beträgt 5–6 Kbf. Interessant ist es vielleicht zu erfahren, dass am Ende des vorigen Jahrhunderts solch ein Seidel für 36 Krz. verkauft wurde.

****) Nach dem, nach Vollendung dieser Abhandlung erschienenen Werke von DECHEN's: Die nutzbaren Mineralien u. s. w. Berlin, 1873. pag. 580. treten die Eisenerze in Baiern weiter auf in Mittelfranken, zwischen Ostheim und Heidenheim. Sie folgen dem westlichen Abhange der fränkischen Alp, von Hersbruck an der Pegnitz, bis zu ihrem Nordende bei Staffelstein und Lichtenfels und dem östlichen Abhange bei Vilseck und Amberg. In dieser Erstreckung ist das Lager an vielen Orten in einer Mächtigkeit von $\frac{1}{2}$ bis 1 Meter bekannt. Nähere Ortsangaben a. a. O. pag. 581.

Im Jahre 1871 sind in Mittel- und Ober-Franken 71882 Ctr., im Geldwerthe von 5113 Thlrn. mit 75 Arbeitern gefördert worden.

mächtig, gebildet, worauf mit seltenen Ausnahmen, (wo sich dann direct wieder Sandsteine abgelagert haben), rothe oder gelbe Thonschichten folgen, die eine bis zu einem Meter mächtige Sandsteinlage eingebettet halten.

Für Schwaben: Hauptsächlich sind zwei Faciesentwickelungen in dieser Zone zu bemerken; im nordöstlichen Theile bis Kirchheim eine sandige, von Kirchheim weiter nach Süden eine mehr thonige, die hin und wieder Sandsteinbänke ausscheidet. Eine nur locale bedeutende Kalkentwicklung findet sich bei Asselfingen an der Wutach. Als gelbe Sandsteine mit eingelagerten Erzflötzen erstreckt sich diese Ablagerung vom nördlichen Theile Württembergs über Hüttlingen, Wasseralfingen, Aalen bis zum Fusse des Hohenstaufen. Dasselbe Muttergestein mit verunreinigten Flötzen lagert sich bei Schlatt, Gammelshausen bis südlich von Boll, wo die Flötze an Mächtigkeit schon bedeutend abgenommen haben. Am Fusse der Teck stehen die letzten als Baumaterial brauchbaren eisenschüssigen Sandsteine an. Von hier nach Südosten über Metzingen, Reutlingen hin, nimmt der Thon überhand und herrscht derselbe in der Tübinger, Hechinger und in der Uracher Gegend bei Weitem vor, ohne jedoch jemals vollständig kieselfrei zu werden. Auch in dies Thongebilde lagern sich Thoneisensteinflötze, z. B. lagern sich östlich vom Fusse des Hohenzollern dem dort 30—36 M. mächtigen Thongebilde zehn, 4—10" mächtige, Thoneisensteinflötze ein, die östlich von demselben in Thoneisensteingeodenzüge übergehen und im Eiachthale sich vollständig verlieren. Unter und über dem Thon liegen eisenschüssige Sandmergel, von welchen die untere Schicht noch eisenschüssige Thonbänke führt.

Um nun näher auf den Eisensteingehalt einzugehen, erlaube ich mir, das genaue Profil dieser Zone von der berühmten württembergischen Eisenerzstätte Wasseralfingen, von Herrn Hütteninspector SCHÜLER aufgenommen, hier wieder zu geben.

Die Schichtung lautet wie folgt:

- 1,6 M. gelblicher, rauher Sandstein, vielfach thonig und kalkig (Hangendste Schicht von β).
- 0,03 M. Erzstreifen, gegen Norden auskeilend.
- 0,3 M. thonige Sandsteinplatten, tiefbraun gefleckt.
- 0,2 M. Erzstreifen im Thonsandstein gegen Süden, ein wirkliches Flötz gegen Norden.

- 0,68 M. thonige Sandschiefer, rauh, braun und gelb.
 0,12 M. Erzstreifen, gegen Süden auskeilend.
 1,0 M. schiefriger weicher Thonsandstein.
 0,2 M. rauhes Erz, gegen Norden auskeilend.
 0,8 M. thonige Sandschiefer.
 0,1 M. sandiger Erzstreifen, gegen Norden auskeilend.
 2,0 M. Sandschiefer, dunkler Thon und rauhes sandiges braunes Gestein.
 1,1 M. oberes Flötz. Im oberen Stollen abgebaut.
 4,1 M. Sandsteinschiefer, mehr oder minder von glimmerreichen Thonen durchzogen. In der Mitte ein schwacher Erzstreifen, der gegen Süden sich verliert.
 0,18 M. rauhes, sandiges Erz, nur im Süden entwickelt.
 1,6 M. Sandschiefer, weisslich grau.
 0,4 M. constant durchgehendes Flötz gegen Süden, aber vielfach unrein, rauh und sandig.
 0,5 M. gelbbrauner Sandstein.
 0,2 M. rauhes, sandiges Erz, aber sehr unstätes Flötz.
 1,1 M. Sandschiefer, verworren mit Thon gemischt.
 0,08 M. Erzstreifen, rasch gegen Norden auskeilend.
 2,1 M. Sandstein und Sandplättchen, meist von lichter Farbe.
 1,6 M. unteres Flötz, im Tiefbau seit 1844 abgebaut.
 0,2 M. sog. Stahlstein, blaugraues, kalkiges, sandiges, hartes Gestein, schwillt in der Mitte bis zu 0,6 M. an.
 3,1 M. gelber, gleichartiger Sandstein, als Baustein gesucht.
 2,5 M. plattiger Sandstein, meist von lichter Farbe.
 3,9 M. bröcklicher, braungrauer Thonsandstein, plattig und schiefrig.
 3,2 M. braunes, lockerbrüchiges Gestein, bald thonig und mergelig, bald mehr sandig, im Süden mehr Sandsteinschiefer. Liegendstes von β .

32,89 M.

Aehnlich ist die Structur des Gebirges beim rothen Stich bei Ober-Alfingen und am Fahrwege bei Baiershofen. Dieselbe Flöztmächtigkeit finden wir hier, nur ist bei Baiershofen die hangendste Schicht ein fetter Thon, der nach unten zu Brauneisensteingeoden führt.

Beim Abbau, der zuerst durch einen Stollen und später 1844 noch durch einen Schacht erfolgte, hat man die unangenehme Erfahrung gemacht, dass das obere Flötz nach Süden

zu sich 0,8 M. verdrückt und dass, abgesehen von den vielfältigen tauben Bergmitteln, die sich in das untere Flötz eingelagert haben, der Eisengehalt des letztern geringer wurde, in Folge dessen man den Betrieb darauf einstellte. Ebenfalls wird in den nördlichen Flügeln vom lösenden Wilhelmsstollen das Erz sandiger, und war man in Folge dessen gezwungen, den Betrieb bloß auf die östlichen und südlichen Baue zu beschränken.

Nach einer Analyse von DORN besteht das Erz aus 32,3 pCt. Kieselsäure, 4,8 pCt. Thonerde, 49,1 pCt. Eisenoxyd, 2,4 pCt. kohlens. Kalk, 1,1 pCt. Manganoxyd, 9,5 pCt. Wasser. Ich unterwarf das Erz aus den südlichen Abbauorten einer Analyse und fand neben Spuren von Mangan, Zink und Kohlensäure über $\frac{1}{2}$ pCt. Phosphorsäure, ungefähr 0,2 pCt. Titan und Zirkon, 50 pCt. Eisenoxyd und 3,63 pCt. Eisenoxydul; ausserdem war noch Kali, Natron, Kieselsäure, Thonerde, Kalk, Magnesia, Wasser, Phosphorsäure und Schwefelsäure vorhanden.

Gefördert werden augenblicklich etwa 300000 Ctr. *) jährlich, welche mit 80000 Ctr. Bohnerz von Hertzfeld und Giengen gemöllert, in einem Coks- und drei Holzkohlenöfen verblasen werden. Die beiden Hauptflötze ziehen sich, wie schon gesagt, wenn auch nicht in derselben Reinheit und Mächtigkeit bis in die Boller Gegend. Bei Aalen, 0,5 Stunden von Wasseralfingen, wird bloß ein Flötz abgebaut und zwar das untere, (ein Zeichen, in welcher kurzer Erstreckung sich die Beschaffenheit ändern kann,) welches bei einer Belegschaft von 15 Mann etwa 2500 Kilogr. liefert, die mit derselben Masse Bohnerz in 2 Holzkohlenhochöfen zu Königsbronn verblasen, den in der Technik rühmlichst bekannten Königsbronner Hartguss liefert.

Nach Osten zu verlieren sich die Flötze bald, denn die auf bairischem Gebiete angestellten Bohrungen und Nachforschungen auf Eisenerze dieser Zone haben keinen Erfolg gehabt. **)

Das Erz zieht sich vom Erzhäusle bei Aalen über Mandel-

*) Der Centner nimmt, wie er aus der Grube kommt, sammt Verunreinigungen einen Raum von 0,8 Kbf. ein.

**) cfr. SCHÜBLER, Württemb. Jahreshfte XVI.

hof, Dammerwang nach Essingen, wo Trümmer des weissen Jura es dem Beobachter entziehen. In der Gegend von Laubach nimmt der Sand auf Kosten des Erzes überhand, aber noch bedeutend eisenschüssig zieht sich diese Bildung bis nach Gmünd hin fort, um von hier aus wieder nach Südosten zwischengelagerte Erzflötze einzuschliessen, die aber in Folge des grossen Thongehaltes unverhüttbar sind. In der Umgebung von Göppingen ist die Schichtenablagerung eine folgende: Auf 3 M. mächtige Sandsteine folgen ungefähr ebenso mächtige Schieferletten, die von mehreren harten Sandsteinbänken durchzogen sind, darüber lagert das untere Erzflötz 1 M. mächtig, und nach einer 3 M. mächtigen, wenig festen Sandschicht, das obere Flötz, ebenfalls 1 M. stark. Es ist ähnlich dem Wasseralfinger und im Beginn des vorigen Jahrhunderts südlich von Douzdorf abgebaut. In neuerer Zeit gewinnt man in der Nähe von Kuchen das daselbst gebildete 1,9 M. mächtige Erzflötz, welches sich zwischen Allenstedt und Ueberkingen erstreckt. Seit 1858 befindet sich auch in der Flur Röth, südlich von Kuchen, ein wenig belebter Bergbau, dessen Erzeugnisse zum Schwarzwald gefahren werden. Das Flötz besitzt eine Mächtigkeit von 1,3 M. und ist auf den Klüften von schneeweissen Gypstrümmern durchzogen. Die Production des Jahres 1861 ergab 18500 Kilogramm.

Wie schon vorher erwähnt, ändert sich die mineralogische Beschaffenheit des Gesteins in den Weinbergen bei Awen am Fusse des Berges Teck. Der feste Sandstein tritt mehr und mehr zurück. Nach Südwesten zwischen Metzingen und Kohlberg machen Thone die Hauptentwicklung aus, haben jedoch zum Hangenden hin eine eisenschüssige Sandsteinschicht aufgelagert. Nichtsdestoweniger befindet sich im Thon eine grosse Menge Thoneisenstein ausgeschieden. Faustgrosse, dunkelgraue, beim Verwittern blutrothe Sphaerosiderite finden sich sehr oft und sammeln sich zuweilen, z. B. in der Falkenberger Steige bei Tischard und Frankenhausen, diese Geoden zu zusammenhängenden Schichten an. Nach den an den beiden Orten lagernden Eisenschlacken und den daneben sich befindenden kleinen Löchern scheint es, als ob vor einer längern Reihe von Jahren hier diese Erze durch Rennarbeit verhüttet worden wären. Wenn auch wohl noch nicht verhüttet, so doch bei einem billigeren Brennmaterial nutzbar, sind die

Thoneisensteinschichten, die sich in dieser Zone in der Umgebung von Tübingen befinden, welche, ebenso wie die Erze der Uracher Gegend, einem sandig glimmerigen Thone eingelagert sind.

Nachdem ich nun in den vorigen Zeilen die petrographische Beschaffenheit und das Vorkommen der Haupt-Eisensteinlagerstätte berücksichtigt habe, bleibt mir nur noch übrig, kurz die sogenannte Heininger Muschelplatte zu erwähnen, welche sich im Hangenden dieser Zone zuweilen findet und aus Trümmeroolith und zahllosen Muschelbruchstücken besteht, die von einem eisenreichen Mergelkalk umhüllt sind.

In Baden setzen mergelige Kalksteine, die jedoch auch häufig sandig werden, diese Schichten zusammen, sie sind meistens eisenschüssig und enthalten häufig Zwischenlagen von Eisenrogenstein. *) Diesen hat man an der Märzenbergmatte bei Nebenau in der Nähe Kanderns gewonnen, **) und ihn als Zuschlag zu andern Erzen beim Hochofenbetrieb benutzt, doch in Folge des daraus resultirenden Phosphorgehalts des Roheisens wurde dasselbe kaltbrüchig, unbrauchbar, und war man gezwungen, den Abbau zu sistiren. Ausserdem finden sich noch bedeutende Rotheisensteinimprägationen bei Feldberg, Lipburg und Oberweiler. ***) Der Eisenrogenstein selbst besteht aus sehr gleichmässigen concentrisch schaligen Körnern, die einem thonigen Bindemittel eingebettet sind. Im Innern des Kerns befindet sich ein heller, lockerer Thon, der von der dunkelglänzenden Schale umgeben ist. Zuweilen finden sich auch Quarzkörner von ähnlicher Grösse beigemischt, die an Masse zunehmend, das Erz zu einem nur eisenschüssigen umwandeln. †)

Subzone des *Ammonites Sauzei*, Zonen des *Ammonites Humphriesianus* und *Ammonites Parkinsoni*.

Für Franken: Im nördlichen Theile von Franken haben sich diese OPPEL'schen Abtheilungen durchaus noch nicht unter-

*) SANDBERGER, Beiträge zur Kenntniss des badischen Oberlandes, LEONH. u. BRONN. 1857. pag. 130.

**) HUG, Beschreibung von Kandern. Beiträge zur mineral. und geogn. Kenntniss Badens. I. pag. 12.

***) FROMMHERZ, Geogn. Beschreibung des Schönebergs bei Freiburg. 1837. pag. 14.

†) HUG, a. a. O.

scheiden lassen, während es WAAGEN geglückt ist, für einige Punkte des südlichen Schwabens diese Scheidung paläontologisch, wenn auch nicht petrographisch, durchzuführen.

Im nordöstlichen Theile, z. B. bei Friesen, setzen diese Zonen blaue, durch Verwitterung grau werdende Kalkmergel zusammen, die zuweilen oolithisch sind und nach Frankendorf zu in linsenförmige Thoneisensteinnester einschliessende, feste Bänke in einer Mächtigkeit bis zu 15 M. übergehen. Nach Südwesten zu schliessen die mergeligen Körner kleine Eisenoolithe ein.

Subzone des *Ammonites Sauzei* und Zone des
Ammonites Humphriesianus.

Für Schwaben: Ueber der Zone des *Ammonites Murchisonae* folgen Schieferlettenlagen, in denen sich nur 2 Bänke charakterisiren lassen. Zu unterst ist es die sogenannte Pectinitenbank, oder Lager des *Ammonites Sowerbyi*, eine röthlich braune Kalkbank mit vielen feinen oolithischen Brauneisensteinkörnern durchdrungen, welche in dieser Gestalt von Aalen bis zum Hohenstaufen auftritt; von dort nach Süden verliert sie zwar die Eisenoolithe selten, doch treten sie nicht in der Anzahl wie bei Aalen und Wasseralfingen auf, und beginnt die Farbe der Kalkbank eine mehr bläuliche zu werden. Dann folgt zum Hangenden hin eine 3 M. mächtige, feste, bläuliche Kalkbankschicht ohne Eisenoolithe. Endlich lagern sich auf das Schieferlettengewirr 4—6 M. mächtige Thone, die zuweilen mergelige Kalkbänke eingeschlossen halten, die nach oben hin Ueberhand nehmen und dort eine geschlossene Reihe bilden. Was endlich die Verkiesung der Petrefacten anbelangt, so finden wir dieselbe in diesen Schichten im Gegensatz zu den nun folgenden verschwindend selten.

Parallelisirt man den FROMMHERZ'schen Coronatenkalk mit den Schichten des *Ammonites Humphriesianus*, dann ist die Gesteinsbeschaffenheit für Baden eine mergelig kalkige, zuweilen mit kleinen Einlagen von hellbraunem Rogenstein, welcher wieder, aber wenig, eisenschüssige Rogenkörner einschliesst.

Die Schichten des *Ammonites Parkinsoni*.

Für Schwaben: Hier folgt direct über den mergeligen Kalkbänken der vorigen Zone der sogenannte Bifurcatenoolith,

ein feinkörnige rEisenoolith, nur wenige Fuss im Norden mächtig, nach Süden zu stärker entwickelt. Die Körner selbst besitzen höchstens Linsenkorngrösse, und wenn sie auch elliptisch sind, so besitzen sie doch immer eine regelmässig concentrisch-schalige Structur. Zuweilen sind dieselben so häufig, dass ihre Masse mehr als die Hälfte des Gesteins für sich in Anspruch nimmt und, wenn sie auch nicht so stark ausgebildet sind, so hängt doch mit ihnen die stark eisenschüssige Färbung des Gesteins zusammen. Gerade dort, wo die Schichten des braunen Jura am regelmässigsten entwickelt sind, zwischen Metzingen und Hechingen, verschwinden die Brauneisensteinkörner dieser Schicht fast gänzlich. Aussergewöhnlich gross sind die Körner am Harras nördlich von Spaichingen, wo dieselben vor Zeiten gewonnen wurden.

Ueber dieser Schicht tritt plötzlich ein fetter Thon mit Schwefelkiespetrefacten und nicht sehr zahlreichen, unregelmässig traubigen Schwefelkiesknollen auf, die dann von den sogenannten Parkinsonioolithen überlagert sind. Diese, anscheinend aus unreinem Thoneisenstein bestehend, sind häufig im Innern blau kalkig, in welcher Masse nur vereinzelte Erzkörner sich finden. Besonders in thonreichen Gegenden ist dies der Fall. Bei Gmünd, Bopfingen und Aalen besteht die Zone aus braunen, theils oolithischen, theils mergeligen Lagen, thonreicher werden dieselben bei Boll. In den Revieren von Ehningen, Reutlingen, Balingen, Göppingen und Urach lagern fette Thone mit verkiesten Einschlüssen. Im Hohenzollernschen scheiden sich ausser den Thoneisensteinnieren auch noch wenig oolithische, blaugraue Steinmergelbänke aus. Bei Kirchheim, wo diese Zone nur sehr wenig erschlossen ist, erkennt man doch die eisenoolithische Structur.

In Folge der Ausführung WAAGEN's (cfr. der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz. 1864. pag. 82) reihe ich den FROMMHERZ'schen Hauptrogenstein trotz der von FROMMHERZ angegebenen Fauna, welche sich sehr an die Bathgruppe anschliesst, der Zone des *Ammonites Parkinsoni* ein.*) Hellfarbige, sehr häufig schneeweisse, oolithische Lagen mit Oolithkörnern von 2—3 M. in grösseren Felsmassen auftretend, bilden dann diese Schichten.

*) cfr. SANDBERGER, a. a. O. pag. 130.

Zone des *Ammonites aspidoides*.

Für Franken: Die nächst ältere Zone der *Terebratula digona* scheint im ganzen südwestlichen Deutschland zu fehlen, die obere Zone ist auch in Folge ihrer verkümmerten Entwicklung wenig gekannt. Bei Schesslitz in Oberfranken wird dieselbe repräsentirt durch eine handhohe, dunkelbraune, oolithische Kalkmergelschicht. Nach Südwesten und Süden zu ist die Bildungsweise eine ähnliche wie im Norden von Schwaben, wo bei Wasseralfingen und Bopfingen bis nach Boll hin 2—4' mächtige oolithische, zuweilen etwas mergelige Kalke lagern. Bei Boll ändert sich die Gesteinsbeschaffenheit in eine thonige um, die sich über Ehningen, Oeschingen, die Umgegend von Balingen bis nach Baden erstreckt und diese Zone bildet, welche in Folge ihrer mineralogischen Aehnlichkeit und ihrer geringen Mächtigkeit sehr häufig zur Zone des *Ammonites Parkinsoni* gerechnet wurde.

In Baden setzen im Allgemeinen wieder braunrothe, eisen-schüssige Mergel und gelbbraune Eisenrogensteine diese Zone fort, welche jedoch meist zu unterst auftreten. Eine Ausnahme davon findet sich in den Geoden einschliessenden Thonen des bekannten OPPEL'schen Aufschlusses von Vögisheim.

Schichten des *Ammonites macrocephalus*.

Für Franken: Bis zu 6 M. mächtige Thone mit vielen Schwefelkiesconcretionen und Schwefelkiespetrefacten lagern in dieser Zone zwischen dem Main und der Pegnitz und gehen weiter nach Nordwesten zu in oolithisch mergelige, mehr oder minder dunkelgefärbte Kalke über, welche Brauneisensteinoolithe ausgeschieden hatten, die an einigen Orten sich so anreichern, dass sie als Brauneisensteine gefördert werden.

In Schwaben und Baden setzen die Schichten in obiger oolithischmergeligen Entwicklung fort; im Innern besitzen die mergeligen, meist 1—2 M. mächtigen Kalke eine graublaue Farbe, welche nach aussen hin braun wird. Ausserdem findet man jedoch auch Thone mit geodenartigen Ausscheidungen. Bei Balingen fangen die Oolithe an eisen-schüssiger zu werden und setzen eisenhaltiger wie in Württemberg nach Baden hinein fort. Bei Gutmadingen werden dieselben so eisenhaltig, dass sie seit einer langen Reihe von Jahren dort gewonnen werden. In Geisingen werden dieselben

gewaschen und auf den fürstlich Fürstenbergischen Hütten zu Bachzimmern verhüttet, wo dieselben ein beliebtes Walzeisen liefern. Ein ähnliches Eisenerz ist auch am Fusse des Plettenberges bei Balingen in Württemberg durch bergmännische Arbeiten gewonnen worden. Auf Halden gelagert wittern durch Einfluss der Atmosphären die Brauneisensteinlinsen heraus. Ebenfalls findet man sehr feine Brauneisenstein-Krystallnadeln in den Kammern des *Ammonites macrocephalus*.

Die Schichten des *Ammonites anceps* und des
Ammonites athleta.

In Franken bilden diese Schichten bald Thone mit verkiesten oder in Mergelknollen steckenden verkalkten Versteinerungen, bald ein eisenschüssiger, harter Kalkmergel, oder ein sehr eisenhaltiger Oolith, selten graue harte Kalke. Im Allgemeinen*) sind, was das Schwefelkiesvorkommen anbetrifft, die Versteinerungen nach Südwesten zu verkalkt, während nach Nordosten Verkiesungen vorzuherrschen scheinen.

In Schwaben lagern ungefähr 10—13 M. mächtige graue Thone mit meist verkiesten Versteinerungen, jedoch nicht überall, denn bei Aalen finden sich die Petrefacten in bituminösen Steinknollen eingeschlossen.

Der braune Jura in Schlesien und an der Odermündung.

Die Zone des *Ammonites Murchisonae*.

Aeltere Gesteine als die der *Ammonites Murchisonae*-Zone zugehörigen sind bis jetzt im schlesisch-polnischen Jura nicht aufgefunden, sowie auch der Lias im ganzen übrigen östlichen Deutschland fehlt. Als hierher gehörige Schichten sind nach Herrn F. ROEMER**) anzuführen, wie folgt:***)

1. der eisenschüssige braune Sandstein von Helenenthal bei Woischnitz,
2. der Kostzelitzer Sandstein, 40—50' mächtig, aus losen gelben und eisenschüssigen Sandsteinen bestehend, denen

*) cfr. MÜNSTER, Versteinerungen zu Bayreuth. 1833.

**) F. ROEMER, Geolog. von Oberschlesien, pag. 195.

***) ZEUSCHNER besitzt eine andere Anschauung über den braunen Jura Schlesiens und verweise ich auf seine Bemerkungen über die geogn. Karte von Oberschlesien. Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. 1870. pag. 373.

mit Glimmerschüppchen versehene, dünn geschichtete, braune Thoneisensteinflötze eingelagert sind, die hauptsächlich bei Oblonken und Warlow, südlich von Bodzanowitz gewonnen werden. In Folge seines Auftretens bei Kostczelitz wird er mit obigem Namen belegt. Seine Hauptverbreitung ist in dem Gebiete zwischen Landsberg, Pilschen und Creutzburg, doch auch zu beiden Seiten der Lisswartha.

In der Altersbestimmung fraglich sind die ROEMER'schen grauen und lockern Sandmergel von Siedlec und die feuerfesten Thonschichten von Mirow.

Zonen des *Ammonites Humphriesianus*, *Ammonites Parkinsoni*, der *Terebratula digona* und des *Ammonites aspidoides*.

Für den schlesisch polnischen Jura: In dieser Schichten-
gruppe unterscheidet Professor ROEMER 2 Gliederungen:

- a. die Schichten mit der grossen Form,
- b. die Schichten mit der kleinen Form

des *Ammonites Parkinsoni*, welche einzeln sich jedoch nicht mit einer oder mehreren OPPEL'schen Zonen parallelisiren lassen. Die liegenden Schichten, die mit der grossen *Ammonites Parkinsoni*-Form, werden durch Thon und thonige Sphaerosideriteinlagerungen gebildet, welche augenblicklich bergmännisch bei Kostryn und Przystayn (in Panki verhüttet), bei Konopiska südwestlich von Czenstochau und vielleicht auch bei Blanowize, unweit Kromolow bergmännisch ausgebeutet werden. Weiter werden dieselben bei Kowale und Strojce bei Praska, unweit Landsberg, und auf preussischem Gebiete bei Bodzanowitz, Wichrow und Sternalitz, südöstlich von Landsberg gewonnen und letztere bei Malapane verhüttet.

In dieser Zone lagern meistens 2 Sphaerosideritflötze, von welchen das obere (Grobstein) sandhaltig, das untere (Feinstein) edler, aber wenig mächtig ist.

Die Schicht mit der kleinen Form des *Ammonites Parkinsoni* besteht aus dunklem, sandigem Thon, ebenfalls mit Sphaerosideriten und aus losem Sand, eisenschüssigen Sandsteinen mit sandigen Brauneisensteinen. Die Thoneisensteine werden bei Pierschno, $1\frac{1}{2}$ Meile von Czenstochau, und bei Blanowice, unweit Kromolow in mehreren Gruben abgebaut und in Blachownia verhüttet. Verlassen sind die Gruben bei Panki.

Die Thoneisensteine selbst sind an der Oberfläche fein weiss gesprenkelt durch feine oolithische Körper von weissem Kalkspath, von welchen sie auch erfüllt sind.

Die oben erwähnten Brauneisensteine der mehr sandigen Schichten sind bei Zajaeki, nördlich von Krzypice, im Abbau, während die Baue südlich davon bei Zwierzynice, bei Dankowice, Truskelasi und Konopiska bei Czenstochau*) verlassen sind.

Im anstehenden baltischen Jura gehören zu der ROEMERschen Zone des *Ammonites Parkinsoni* bei Soltin, nördlich von Cammin, die 15' mächtigen braunen Sandsteine, welchen eine 2' mächtige Spaerosideritschicht eingelagert ist. Ein ähnliches Gestein tritt am südlichen Ende der Stadt Cammin, auf der Insel Gristow und am Lebbiner Berg auf. Neben diesem Sandstein finden sich auch noch Thone mit Lumachellen, und sind kleine Eisenoolithe dem Bindemittel eingestreut.**)

Zonen des *Ammonites macrocephalus*, des *Ammonites anceps* und *athleta*.

Für Schlesien: Gewöhnlich tritt das Gestein als fester grauer Kalkmergel mit braunen Eisenoolithen in Schlesien auf, z. B. bei Balin, im Norden von Chrzano, Kokitno, Wisoka, Ciegowice, Kromolow u. a. m. a. O., die jedoch auch vollständig verschwinden, das Gestein ist dann ein grauer Kalkstein. Im Allgemeinen sind die Schichten mehr sandig, oben mehr kalkig. Zuweilen tritt in dem Gestein der Quarz so mächtig auf, dass ein Conglomerat daraus entsteht. Ausser den vorhin erwähnten Brauneisensteinoolithen treten z. B. bei Pomorzany, nördlich von Balin, bis Wallnuss grosse, rundlich eckige Brauneisensteinstücke auf, zuweilen in bedeutender Anzahl.

Von den Eisenerzen des braunen Jura berichtet Herr Oberberggrath RUNGE,***) dass aus den Gruben von Ponoschau, Zborowski, Bieberstein, Krzizancowitz, Bodzanowitz, Sternalitz und Koselwitz vom Jahre 1868 109060 Kilogr. gefördert worden sind. Ausserdem finden sich noch Juraeisensteine

*) cfr. ZEUSCHNER, LEONH. u. BRONN, 1870. pag. 885.

**) cfr. SUESS, LEONH. u. BRONN. 1867. pag. 342.

***) ROEMER, Geolog. von Oberschlesien. Anh. pag. 305 u. ff.

bei Liebsdorf, Sumpen, Jastrzigowitz, Paulsdorf und an mehreren andern Orten, welche der vielen Wasser wegen vorläufig noch nicht ausgebeutet werden. Meist liegen nach demselben Autor 3—6 Erzlagen, durch schwache Lettenmittel getrennte Erzsichten, im braunen Jura zusammen, von welchen die hangenderen durch Duckelbau, die liegenderen durch Strecken- und Strebbau gewonnen werden.

Das von Herrn WESSEL*) bei Nemitz in Pommern anstehend geschilderte eisenschüssige Gestein ist von Herrn SADEBECK in Folge neuer Aufschlüsse als Diluvialgeschiebe erkannt. Da ich die Geschiebe nicht in das Bereich meiner Arbeit ziehen werde, verweise ich ausser auf die vorhin genannte noch auf eine Abhandlung von Herrn FERD. ROEMER: Ueber Diluvialgeschiebe der Mark in der Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1862. pag. 575 ff.

Der weisse Jura.

Wie ich schon in der Einleitung bemerkt habe, unterscheide ich in diesem grossen Schichtencomplex nur 2 Abtheilungen, und zwar Oxford einerseits, und Kimmeridge und Tithon-Gruppe andererseits. Ausserdem halte ich die nur im grossen Ganzen mitgetheilte mineralogische Zusammensetzung einer jeden Bildung der verschiedenen Länder für genügend, so dass ich der localen Abweichung von derselben keine Rechnung tragen werde, ausgenommen natürlich des etwa darin auftretenden Eisengehaltes.

Der Oxford.

Für das nordwestliche Deutschland: Im Osten und im Centrum der nordwestlichen jurassischen Ablagerung ist die petrographische Oxfordzusammensetzung im Allgemeinen wie folgt:

Zu unterst befindet sich ein grauer, thonig sandiger, zuweilen oolithischer Kalkstein, der von gelblich grauen und rauchgrauem Kalkstein, bisweilen dolomitischem Mergelkalk überlagert ist. Darüber endlich hat sich ein eisenschüssiger Kalkoolith oder ein dichtes Kalksteingebilde gelagert, über

*) Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. Bd. VI. pag. 305 u. ff.

welchem ein Dolomit oder Dolomit-Mergel, zuweilen auch oolithischer Kalkstein das Hangende zum Kimmeridge bildet.

In der Weserkette ist die liegendste Schicht thoniger und flammig gestreift, oder ein brauner oder grauer Quarzfels (Osnabrück, Ibbenbüren, Ibesknapp, Holleberknapp u. s. w.). Darüber hat sich ein feinkörniger, dunkelblaugrauer Kalkstein gelagert, der jedoch von der Wittekinds-Kapelle nach Westen zu fehlt.

Der Eisengehalt dieser Kalksteine (oberer Coralrag A. ROEMER's) kann sich jedoch anreichern, z. B. zwischen dem Jacobsberge und Klein-Bremen, dass er zu bergmännischen Versuchen Veranlassung gegeben, doch vergl. darüber die Anmerkung von F. ROEMER, die jur. Weserkette, geogn. Monographie pag. 324 u. ff.

Für das südliche Deutschland: In Franken setzen diese Hauptabtheilung graue Thone und glaukonitische Bänke mit darüber folgenden wohlgeschichteten Kalken und Schwamm-schichten zusammen. Eine wenig mächtige Thongeodenlage führt uns in Schwaben aus dem Kelloway in den Oxford hinüber, welcher dann ein Thongebilde mit Schwefelkies-Concretionen und Versteinerungen folgt, welchem besonders im untern Theil graue Kalkbänke eingelagert sind, die auch wohl geschichtet in ansehnlicher Mächtigkeit dasselbe überlagern.

Für Schlesien: Rechnet man, was allerdings bis jetzt noch nicht nachgewiesen ist, die Schichten der *Rhynchonella lacunosa* oder den unteren Felsenkalk F. ROEMER's als oberste Oxford-Schicht im Sinne der WAAGEN'schen Eintheilung vom Jahre 1866, so bilden in Schlesien weisse Kalkmergel und Kalksteine, welche letztere nach oben zu massig werden, die Oxfordgruppe.

Kimmeridge und Tithon-Gruppe.

In Norddeutschland bildet grauer Kalkmergel, dichter und oolithischer, meist hellgelber bis grauer Kalkstein, Mergelthon und Dolomitmergel die mineralogische Beschaffenheit der Kimmeridge-Gruppe. Nur selten ist der Kalkstein vollkommen hell, in den meisten Fällen hat er obige Eisenfärbung; in dem Thonmergel befinden sich zuweilen Schwefelkiesversteinerungen, die jedoch nicht allgemein verbreitet sind. Ausserdem

treten im Westen der Weserkette im Liegenden dünngeschichtete, braune Sandsteine und sandige Schiefer auf.

Im südlichen Deutschland lagern zu unterst wohl geschichtete graue Mergel, auf welche Kalke folgen, die endlich von den bekannten lithographischen Schiefen von Nusplingen und Solenhofen bedeckt sind.

In Schlesien übernehmen Kalksteine, zum Hangenden hin mit kieseligen Ausscheidungen die Zusammensetzung. Während die ältern Schichten theils massig und dicht sind, werden die jüngsten zuweilen oolithisch, doch bleibt die Farbe der Kalksteine in beiden Fällen eine gleichmässig weisse.

In dem Baltischen Jura zeigt der weisse Jura sehr viel Verwandtschaft zu dem schlesisch-polnischen, indessen ist es augenblicklich trotz der neueren Untersuchungen des Herrn RUNGE*) noch nicht möglich, ein petrographisches Gesamtbild desselben zu geben.

Vielfach sind in dem weissen Jura, besonders in Schwaben und Baden, Bohnerze eingelagert, da ich dieselben jedoch als auf secundärer Lagerstätte ruhend betrachte, so werde ich hier nicht auf dieselben eingehen, sondern später darauf zurückkommen.

Nachdem ich in den vorhergehenden Ausführungen gesucht habe, eine möglichst genaue Zusammenstellung des Eisensteinvorkommens in Deutschland zu liefern, werde ich nun eine im Grossen und Ganzen gegebene Uebersicht desselben nach den einzelnen Zonen folgen lassen.

Leider haben die forschenden Geognosten bis jetzt dem auftretenden Eisengehalte zu wenig Rechnung getragen, als dass man augenblicklich schon im Stande wäre, eine ganz genaue Angabe desselben liefern zu können. An ihnen liegt auch wohl zum grossen Theil die Schuld, dass das deutsch-jurassische Eisensteinvorkommen bei Weitem nicht die Bedeutung hat, wie z. B. dasjenige Englands, wo es mit den ersten Rang in der Eisenproduction einnimmt. Wenn nun

*) Anstehende Juragesteine im Regierungsbez. Bromberg. Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. XXII. pag. 14.

auch die chemische Constitution dieser jurassischen Erze sie nicht zu jeder Eisenfabrication zweckmässig erscheinen lässt, so ist doch die bedeutende Masse und die leichte Gewinnung derselben zu bestechend, als dass man ihnen nicht allseitige Aufmerksamkeit schenken sollte. In Württemberg gesellt sich zu obigem Vorwurf noch der Umstand, dass der Bergbau Monopol des Staates ist, und dieser sich auf eine geringe Production beschränkt, doch nach der Absicht der Regierung, der Landesvertretung noch in dieser Session ein Berggesetz vorzulegen, welches sich eng an das Preussische anschliessen wird, ist zu hoffen, dass in diesem Lande, in welchem die Juraformation am wesentlichsten zum topographischen Charakter und zur industriellen Thätigkeit der Bewohner beiträgt, die jurassische Eisensteingewinnung bald eine der dortigen Jurausbildung würdige Stellung einnehmen wird.

Die Zone des *Ammonites planorbis*.

Schon die unterste Zone des untern Lias zeigt uns an vielen Stellen in Norddeutschland Thoneisensteinausscheidungen und eisenschüssige Kalke, in Süddeutschland erhält der Kalk zuweilen, wie QUENSTEDT sich ausdrückt, eine versteckte eisenoolithische Structur, wird zum Hangenden hin, zur Zone des *Ammonites angulatus*, eisenschüssiger und schliesst zuweilen rothe oder braune Linsen ein.

Die Zone des *Ammonites angulatus*.

Sie ist an Eisengehalt reichhaltiger wie die vorige, denn in Norddeutschland sammeln sich die Geoden zu Thoneisensteinnieren an, und in Süddeutschland befinden sich bei Aalen, Hüttlingen, in der Hohenstaufener und Hohenzollerner Gegend schwache Schichten von Rotheisenstein, auf dem Schurwald befindet sich sogar eine 0,5 M. mächtige Thoneisensteinschicht in diesen Ablagerungen.

Die Zone des *Ammonites Bucklandi*.

In Norddeutschland befinden sich in dieser Zone bei Bardeleben, Sommerschenburg, Kloster Marienthal, bei Rottorf am Kley ziemlich mächtige Eisenoolithlager. Bei Harzburg lagern sogar 4 Flötze über einander, jedoch scheinen alle Lagerstätten bloß localer Natur zu sein, denn, wenn auch die

Schichten von letzterem Orte bis zur Weser wohl niemals vollständig eisenfrei sind, so sind bedeutendere Anreicherungen nicht daraus bekannt, nur in der Markoldendorfer Mulde zeigen sich viele Eisensteingeodenausscheidungen.

Jenseits der Weser treffen wir bei Germete wieder auf ein bauwürdiges Eisensteinflötz, doch auch hier scheint das Streichen desselben nicht bedeutend zu sein. Ein schwaches Analogon zu obigen mächtigen Lagen bilden in Süddeutschland die eisenschüssigen Zwischenschichten bei Göppingen, Hüttlingen und die 0,4 M. mächtige Rotheisensteinschicht vom Seitsberge. Die Petrefacten sind in dieser Zone so wie auch in der folgenden Zone des *Pentacrinus tuberculatus* meist mit einem dünnen Schwefelkiesanflug versehen.

Die Zonen des *Ammonites obtusus*, *Ammonites oxynotus* und *Ammonites raricostatus*.

Der bei Harzburg auftretende bedeutende Eisensteinreichtum setzt sich in diese Zonen hinein fort und bildet hier 4 0,5—0,7 M. mächtige Flötze von oolithischem Eisenstein. Die Eisensteingeoden von Markoldendorf reichern sich in dieser Zone zu braunen Eisensteinknollen und in einem etwas höhern Niveau, aber noch zu dieser Zone gehörig, am Wege nach Vardeilsen zu Eisenoolith an. Die Eisensteinknollen scheiden sich noch an mehreren andern Orten, jedoch in dieser Zone in geringerer Anzahl aus. Trotz der sonstigen petrographischen Uebereinstimmung dieser Zone in Norddeutschland und Süddeutschland zeigen sich darin in letzterer Gegend an keiner Stelle Eisensteinlager. Bemerkenswerth ist nur, dass an vielen Orten die Verkiesungen stärker werden und auch das Innere der Petrefacten durchdringen.

Zonen des *Ammonites Jamesoni* und *Ammonites ibex*.

Das östliche und mittlere Gebiet des norddeutschen Jura giebt uns in diesen Horizonten sehr verbreitete Eisenlager. Dieselben treten hauptsächlich als Eisenoolith bei Rottorf am Kley, Harzburg, Liebenburg, Haverlah-Wiese bei Salzgitter, Willershausen, Ollershausen, Calefeld, Markoldendorf, Altenbeken, an der Teutoniahütte bei Borlinghausen, bei Grävengagen, überhaupt im ganzen südöstlichen Theil des Teutoburger Waldes auf und vielleicht auch als Thoneisenstein bei Ohrs-

leben, und als Brauneisenstein in dem vorhin erwähnten Orte Grävnhagen im Teutoburger Walde. Von hier nach Nordosten verliert sich der Eisengehalt merklich und zeigt sich nur noch in der Verkiesung der Einschlüsse, welche ebenfalls vielfach sich in Süddeutschland, doch häufig in Brauneisenstein umgewandelt, finden.

Die Zone des *Ammonites Davoei* und die untere des *Ammonites margaritatus*.

Sie sind in Norddeutschland nicht bedeutend eisenschüssig, nur werden die *Ammonites Davoei*-Schichten in dem centralen Theile an den Hauptlagerstätten der vorigen Zone zum Liegenden hin eisenschüssiger und gehen dann allmählig in die Eisensteine der vorigen Zone über. In den hangenderen Thonen zeigen sich zuweilen Thoneisensteinknollen. Fast verschwindend dagegen ist der Eisensteingehalt in dem süddeutschen Jura. Die Versteinerungen sind in den allermeisten Fällen in der *Ammonites Davoei*-Zone verkalkt, gehen aber zum Hangenden hin, in der *Ammonites margaritatus*-Zone wieder in Verkiesungen über, ausserdem stellen sich Schwefelkiesconcretionen und Sphaerosideritgeoden ein.

Die obere Zone des *Ammonites margaritatus* und *Ammonites spinatus*.

Die vorhin erwähnten Thoneisenknollen setzen in dieser Zone weiter fort. Bei Falkenhagen reichern sie sich zu mehreren mit Erfolg im Abbau begriffenen Flötzen an. Süddeutschland zeigt ein ähnliches Verhalten, wenn auch keine bauwürdigen Lager aufgefunden worden sind, nur scheinen die Verkiesungen der *Ammonites spinatus*-Zone in Franken bedeutender als in Schwaben zu sein.

Die Zone der *Posidonia Bronnii*.

In Norddeutschland sind die Sphaerosideritausscheidungen in diesen Schichten seltener, zuweilen tritt eine eisenschüssige Kalkschicht auf. Bei Falkenhagen dagegen lagert wieder eine 0,4 M. mächtige Thoneisensteinbank, welche von einer oolithische Schwefelkiesconcretionen einschliessenden Mergelplatte bedeckt ist. In Franken und Schwaben zeigt sich in diesen

Schichten neben verkiesten Einschlüssen auch noch fein vertheilter Schwefelkies.

Die Zone des *Ammonites jurensis*.

Mit Ausnahme der Verkiesungen von Falkenhagen, des nicht weit davon bei Dehme aufgefundenen abbauwürdigen Schwefelkiesflötzes und des allem Anscheine nach auch zu diesen Schichten gehörigen Lagers unter dem Tönsberge, zwischen Wieslinghausen und Oerlinghausen, ist der Eisensteingehalt in Norddeutschland, Schwaben und im südlichen Franken sehr gering, nach Rasch, Bamberg und nach Kandern im Breisgau zu verschwinden die verkalkten Einschlüsse, und Verkiesungen treten an deren Stelle.

Der braune Jura.

Die Zonen des *Ammonites torulosus* und der *Trigonia navis*.

Diese Schichten sind in Norddeutschland fast verschwindend, in Ober-Franken nur wenig eisenhaltig. In der letztern Gegend scheiden sich zum Hangenden hin Thoneisensteingeoden aus; in Mittel-, Unter-Franken und Schwaben dagegen finden sich dieselben zugleich mit dem Auftreten des braunen Jura, vermehren sich indessen zur nächst jüngern Zone hin.

Die Zone des *Ammonites Murchisonae*.

Während in Norddeutschland in diesem Horizont nur Verkiesungen und Thoneisensteingeodeneinschlüsse sich finden, geben die Eisensteinlager in dieser Zone in Süddeutschland Veranlassung zu einem ausgedehnten Bergbau. In Franken und Schwaben sind bei der frühern Zusammenstellung viele Punkte aus dieser Zone angegeben, von denen das Erz bekannt ist und auf die ich hier verweise. Aus Schwaben bleibt mir noch übrig hervorzuheben, dass in der sandigen Gesteinsentwicklung gleichmässig feinkörnig-oolithischer Brauneisenstein lagert, während in der thonigen Entwicklung Thoneisensteinlager sich gebildet haben. Wenn nun auch diese Lagerstätten nicht durchweg eine gleichmässige Ausbildung haben, so verschwindet doch der Eisengehalt niemals vollständig, sogar in Baden finden wir Rotheisensteinimprägnationen in den dortigen die *Ammonites Murchisonae*-Zone zusammensetzenden

Schichten. Dass die sich weithin erstreckende Minerallagerstätte hauptsächlich bloß bei Wasseralfingen und Aalen abgebaut worden ist, davon trägt lediglich die Schuld das vorhin erwähnte Staatsmonopol.

In Betreff des von dieser Zone an auftretenden Eisengehaltes in Schlesien und an der Odermündung muss ich auf meine vorigen Anführungen von Schlesien verweisen, da die Untersuchungen nicht so weit gediehen sind, um die einzelnen OPPEL'schen Zonen von einander zu scheiden.

Die Zone des *Ammonites Humphriesianus* zeigt in den untern Schichten der ganzen norddeutschen Verbreitung verkieste Petrefacten und Thoneisensteingeodenausscheidungen, welche sich jedoch in dem Hangenderen verlieren, um verkalkten Petrefacten zu weichen.

In Franken sind die Schichten dieser Zone eisenhaltig, denn in Nordosten bei Frankendorf schliesst der Kalkmergel Thoneisensteinlinsennester ein, nach Südwesten zu sind die Schichten weniger erforscht, jedoch zeigen sich auch hier wie in den liegenden Partien dieser Zone von Aalen bis zum Hohenstaufen Eisenoolithe. Von dort bis zum Süden hin nehmen dieselben ab, um in Baden wieder aufzutreten. In den hangenderen Schichten verlieren sie sich ebenfalls und in den sie bedeckenden Thonen zeigen sich nur selten Thoneisensteineinschlüsse.

Die Zone des *Ammonites Parkinsoni*.

Sie zeigt in Norddeutschland im Gegensatz zu der verkalkten Fauna der vorigen Zone wieder vielfache Sphaerosiderite und Schwefelkiespetrefacten. In der Jurascholle bei Horn treten bauwürdige kalkige Thoneisensteinbänke auf. Auch in Süddeutschland befinden sich in den untern Schichten (von Metzingen bis Hechigen verschwinden dieselben) mehr oder minder viele Eisenoolithe, welche von blaukalkigen, vereinzelte Eisenkörner einschliessenden Thonen bedeckt werden. In Baden fehlt der Eisengehalt fast vollständig, die Oolithkörner bestehen aus Kalk.

Die Zone der *Terebratulina digona*

ist von der Oker bis zum Lindenbruch als Thoneisenstein be-

kannt. In der übrigen Erstreckung treten in Norddeutschland vielfach Sphaerosiderite auf.

Die Zone des *Ammonites aspidoides*.

Vielfache Eisenoolithe mengen sich dem in diesen Schichten lagernden norddeutschen Kalke ein und sind vielleicht die bei Lindorf und Pr. Oldendorf gefundenen Spatheisensteinflötze dieser Zone einzureihen. Die wenig mächtig entwickelten süddeutschen Schichten dieser Zone bestehen aus eisen-schüssigen mergeligen Kalken.

Die Zone des *Ammonites macrocephalus*.

Obwohl uns im Osten und Westen Norddeutschlands das Gestein in vollständig verschiedenartiger Entwicklung entgegentritt, so sehen wir doch in beiden einen gewissen Eisengehalt, in der thonigen Bildung erblicken wir ihn als Thoneisenstein, in der sandsteinartigen als Eisenoxydhydrat, an der Porta Westphalica reichert sich letzteres sogar zu einem 2,5 M. mächtigen bauwürdigen Eisenoolith an.

Im nördlichen Theile Frankens enthalten die Thone Schwefelkiesconcretionen. Nach Süden zu, mit dem Auftreten des Kalkes, vermehrt sich auch der Eisengehalt an manchen Orten zu bauwürdigen Brauneisensteinlagern, um im nördlichen Theile Württembergs wieder abzunehmen. Von Balingen an wird er wieder stärker, und zwar lagert er dort in bauwürdiger Mächtigkeit und erstreckt sich ähnlich nach Baden hinein.

Die Zonen des *Ammonites anceps* und *Ammonites athleta*.

Der Eisengehalt dieser obersten Zonen des braunen Jura ist im Norden Deutschlands wie im südlichen Theile nicht sehr bedeutend. In dem ersteren Gebiete ordnen sie sich nach der Zusammensetzung des Thones. Ist derselbe fett, so schliesst er die Petrefacten verkiest ein, im mageren Thon sind die Versteinerungen stets verkalkt. Im nordwestlichen Theile Frankens finden wir verkieste Einschlüsse nach Süden zu, in Schwaben hinein gehen dieselben in verkalkte über, welche sich über Aalen hinaus hinziehen und im südlichen Theile sich wieder in verkieste verwandeln.

Der weisse Jura.

Oxford-Gruppe.

Der Eisengehalt verläugnet sich auch in diesen Schichten weder in Nord- noch in Süddeutschland. Wenn oolithische Kalke auftreten, so sind sie meist durch denselben gefärbt. In der Weserkette bei Hausberge haben sogar bergmännische Versuche in dieser Gruppe auf Eisen stattgefunden. In den Mergeln und Thonen treten zuweilen Verkiesungen auf, in Franken, z. B. bei Streitberg,*) Thalmässing und Weissenburg, in Schwaben bei Boll, wo die Verkiesungen sogar recht bedeutend werden und in Baden beim Buchberge bei Achtdorf. In Schlesien ist der Eisengehalt dieser Gruppe sehr gering.

In der Kimmeridge-Gruppe verschwindet der Eisengehalt noch mehr und die eisenschüssige Färbung tritt nicht so deutlich mehr zum Vorschein. Die Farbe der Kalksteine ist meist hell.

Endlich bleibt mir noch übrig, der meist hier lagernden Bohnerze Erwähnung zu thun, welche vielfältig in Württemberg und Baden aus den Schichten des weissen Jura gefördert werden. Die vielseitigen Untersuchungen LEVALLOIS's**) haben jedoch erwiesen, dass, wenn dieselben auch meist an ihrem Fundorte selbst gebildet worden sind, die Bildungszeit zum grössten Theil dem obern oder auch dem untern Eocän angehört.

Umgekehrt sind die grossartigen Neocomien-Eisensteinlager, die sich von Gebhardshagen über Salzgitter und Liebenburg bis Hahndorf und von Othfresen über Haverlah und Steinlah nach Gutstädt erstrecken, zum grössten Theil den vielfach auftretenden Thoneisensteingeoden des sich in der dortigen Gegend befindenden Lias zu verdanken,***) welche von den Neocomiengewässern fortgeschwämmt und zerkleinert hier abgelagert worden sind, während der leicht suspendirte Thon weiter fortgeführt worden ist.

*) GÜMBEL, Württembergische naturw. Jahreshfte. Jahrg. 1862. pag. 92.

**) Minerai de fer ou minerali pisiforme. Bul. de la soc. géol. de France. t. 28. pag. 153 u. ff.

***) VON STROMBECK, Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. Jahrg. 1857. pag. 319.

Aus den vorhergehenden Zusammenstellungen folgt nun:

1. Der Eisengehalt verschwindet im Lias und braunen Jura in keiner Zone vollständig. Die Art des Eisensteins richtet sich nach der sonstigen petrographischen Beschaffenheit der Schichten.

2. Der Eisengehalt ist nicht abhängig von dem geologischen Alter der Schichten, wenn auch ein gewisser Zusammenhang mit demselben nicht geleugnet werden darf. Vielmehr tritt das Eisen an einigen Hauptpunkten in bestimmten Zonen in bedeutender Mächtigkeit auf, greift aber dann nicht nur in die nächst unter- und überliegenden Schichten mit hinüber, sondern zeigt sich, reichlicher wie an andern Orten, auch in vielen andern jüngern jurassischen Ablagerungen, wie z. B. bei Harzburg, Markoldendorf und an mehreren andern Orten, wie das zur Evidenz aus vorstehender Abhandlung hervorgeht. Weiter kann der Eisengehalt auch in den geognostisch am regelmässigst entwickelten Schichten einer Gegend (z. B. zwischen Hechingen und Metzingen in der Parkinsonierzone) fehlen, wenn er auch in den meisten übrigen Districten desselben Horizonts sich deutlich entwickelt zeigt.

3. Aehnlich den vorhin erwähnten Hauptpunkten kann man auch verschiedene „Eisenbezirke,“ wenn es erlaubt ist dieselben so zu bezeichnen, im Lias und braunen Jura unterscheiden. Beispiele dafür sind im untern Lias, in der Bucklandi-zone, die nordöstliche Gegend der norddeutschen jurassischen Ablagerungen (Sommerschenburg, Marienthal, Harzburg); in den Zonen des *Ammonites Jamesoni* und *Ammonites ibex* die ganze jurassische Erstreckung Norddeutschlands bis zum westlichen Theile des Teutoburger Waldes; und im obern Lias die Gegend der Falkenhagener Mulde und eines Theiles des Lippe-schen Waldes.

Für den braunen Jura kann man im untern Unteroolith (Zone des *Ammonites Murchisonae*) als einen solchen jurassischen Eisenbezirk gesamt Franken, Schwaben und Baden auffassen, während im obern Unteroolith (Zone des *Ammonites Parkinsoni*) nur Franken und der nördliche Theil von Schwaben einen solchen bildet. In der *Ammonites macrocephalus*-Zone des Kelloway zeigt das südwestliche Franken und das südliche Schwaben nebst Baden bedeutenden Eisengehalt und während nun in den Ornatenthonen in Deutschland der Eisengehalt sehr

gering ist, bilden in der Schweiz Eisenooolithe die typische Entwicklung dieser obersten braunen Jura-Schichten; indessen, da augenblicklich die geognostischen Localuntersuchungen noch nicht weit genug gediehen sind, um schon zu einem in dieser Beziehung befriedigenden Abschlusse gelangen zu können, so werde ich von einer weitem Erörterung und genauern Präcisirung dieses Punktes Abstand nehmen.

Aus diesen drei Schlüssen folgt weiter, dass das geognostische Auftreten der jurassischen Eisenerze die in neuerer Zeit vielfältig sich Bahn brechende Ansicht der Geognosten und Chemiker durchaus bestätigt, welche diese Eisenerzlagerstätte als auf secundärer Basis ruhend betrachten und zwar in der Weise, dass eisenoxydulhaltige kohlenaure Gewässer in die Schichten eingedrungen sind, ihre Kohlensäure verloren haben und in Folge dessen das nun in diesem Wasser unlösliche Eisenoxydul als Eisenoxydhydrat und Eisenoxydoxydul niedergeschlagen wurde.

BECK zweig. 53.	NDT Weser Vald.	SCHLÜTER für Altenbeken. 1866.	BEN. EMMERSON für Markoldendorf. 1870.	BRAUNS für das nordwest- liche Deutschland. 1871.
chten.	sis. ns.			Mergel mit <i>Ammon. Germaini.</i>
schiefer.	er.			Posidonienschiefer.
hon.		Amaltheenthon.	Schichten des <i>Ammon. spinatus.</i>	Amaltheenthon.
			Fehlt.	Schichten des <i>Ammonites Davoei.</i>
l mit th.			Schichten mit <i>Ammon. centaurus.</i>	Schichten mit <i>Ammon. centaurus.</i>
	el.	Schichten des <i>Ammonites armatus.</i>	Schichten des <i>Ammon. brevispina.</i> Schichten der <i>Tere- bratula subovoides.</i>	Schichten des <i>Ammon. Jamesoni.</i>
gsleerer	ta und ricus.	Schichten des <i>Ammon. planicosta.</i>	Schichten des <i>Ammon. bifer.</i>	Schichten mit <i>Ammon. Ziphus.</i>
			Schichten des <i>Ammon. planicosta.</i>	
ähnt.		Fehlt.	Fehlt.	Fehlt.
Thonstei ein (f.) d		Schichten des <i>Amm. Gmündensis.</i>	Schichten des <i>Ammon. geometricus.</i>	Arietenschichten.
gsleerer (e).		Schichten mit <i>Amm. obliquecostatus.</i>	Fehlt.	
is (d.)	atus.	Schichten des <i>Ammon. angulatus.</i>	Schichten mit <i>Ammon. angulatus.</i>	Angulaten-Schieht.
milcerer ()	t notus,	Lias mit <i>Amm. planorbis.</i>	Pylonoten- Schicht.	Pylonoten- Schichten.

Der mittlere Jura.

Der untere Jura.

Der Lias.

Schwaben.

Franken.

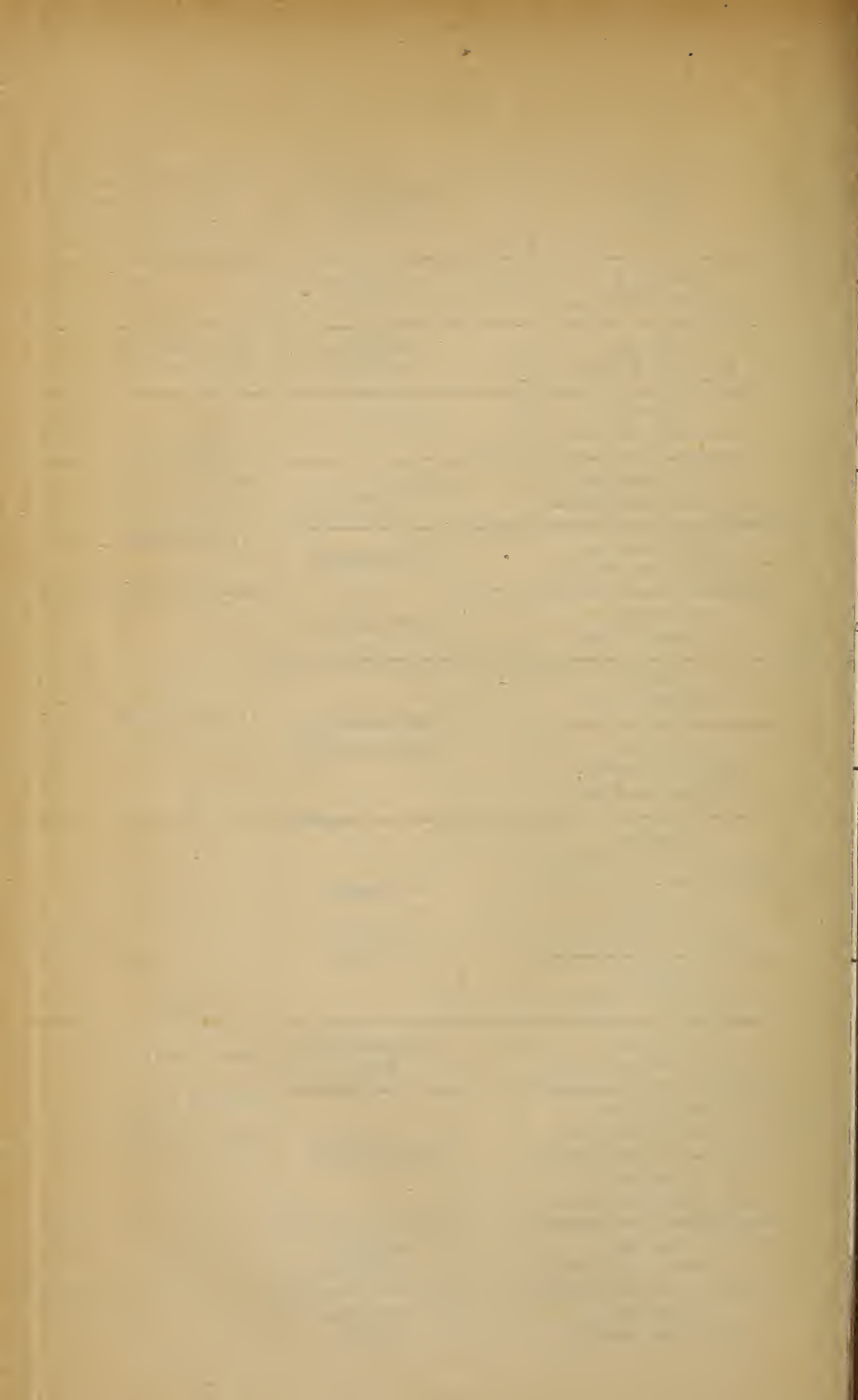
Baden.

Norddeutschland.

OPPEL. 1856.	QUENSTEDT. 1858.	MÜNSTER f. d. Obermainkreis. 1833.	SCHÖPFER für Franken. 1891.	FROMMHERZ für Baden. 1853.	F. A. ROESER für Norddeutschland. 1836.	VON STROMBECK für Braunschweig. 1852—1853.	BOHMENMANN für Göttingen. 1854.	F. ROEMER für die Weserküste. 1857.	WAGNER für d. Falckenburger Mulde. 1860.	U. SCHLOENBACH. für Norddeutschland 1863.	VON SEEBACH. für Hannover. 1861.	WAGNER u. BRANDT f. d. Gegend zwisch. d. Weser u. d. Teutoburger Wärb. 1861.	SCHLÖTTER für Altenbeken. 1866.	BRN. EMERSON für Markoldendorf. 1870.	BRAUNS für das nordwest- liche Deutschland. 1871.
Zone des <i>Ammonites Jurensis</i> .	ε Jurensis-mergel.		Schichten mit <i>Ammonites Jurensis</i> .	Oberer Belonitens-Schiefer.	Schichten mit <i>Ammonites Aaleusis</i> und <i>hircinus</i> .	Radiausschichten.	Fehlt.	Fehlt.	Horiz. von Rad.-Schieferthon. <i>Ammonites radianus</i> . Crassus-Platte.	Zone d. <i>Ammonites jurensis</i> und <i>Ammonites radianus</i> .	Zone des <i>Ammonites jurensis</i> .	<i>Ammonites Jurensis</i> . <i>Ammonites radianus</i> .			Mergel mit <i>Ammon. Germains</i> .
Zone der <i>Posidonia Brounii</i> .	e Posidonien-Schiefer.	Monetkalk mit Ichthyosauren.	Schichten mit <i>Posidonia Brounii</i> .	Posidonien-Schiefer. (Lias-Schiefer)	Bituminöse Schiefer.	Posidonien-Schiefer.	?k) Posidonien-Schiefer.	Schichten der <i>Posidonia Brounii</i> .	Horiz. von <i>Ammonites Walcottii</i> .	Zone der <i>Posidonia Brounii</i> .	Posidonien-Schiefer.	Posidonien-Schiefer.			Posidonien-Schiefer.
Zone des <i>Ammonites spinatus</i> .	δ Costaten-Kalk.	Mergel mit <i>Ammonites costatus</i> und dem Hydraul-Kalk.	Schichten mit <i>Ammonites costatus</i> .	Nicht erwähnt.	Oberer Liasmergel (z. T.) Schichten mit <i>Ammonites costatus</i> und <i>Turbo cyclostoma</i> .	Amalthconthon.	Fehlt.	Fehlt.	Horiz. von <i>Ammonites costatus</i> .	Zone des <i>Ammonites spinatus</i> .	Amalthconthon.			Schichten des <i>Ammon. spinatus</i> .	Amalthconthon.
Oberer Zone des <i>Ammonites margaritatus</i> .	Amalthconthon.		Schichten mit <i>Ammonites margaritatus</i> .				i) Amalthenschiefer.		Horiz. von <i>Ammonites amalthens</i> .	Oberer Zone des <i>Ammonites margaritatus</i> .			Amalthconthon.		
Untere Zone des <i>Ammonites margaritatus</i> .	γ-δ Zwischenkalko γ-δ Davoei-Kalko.							Schichten des <i>Ammonites Jamesoni</i>	Horiz. von <i>Ammonites capricornus major maculatus et polymorphus</i> .	Untere Zone des <i>Ammon. margaritatus</i> oder obere Zone des <i>Ammon. subriatus</i> .	Schichten des <i>Ammon. capricornus</i> .			Fehlt.	Schichten des <i>Ammonites Davoei</i> .
Zone des <i>Ammonites Davoei</i> .	γ-δ Davoei-Kalko.		Schichten mit <i>Ammonites Davoei</i> .		Belemniten-Schichten.	Thonmergel mit Eisenolith. (h.)									Schichten mit <i>Ammon. centronus</i> .
Zone des <i>Ammonites ibex</i> .	γ Naxosalmmergel.	Der Gryphiten-Kalk.	Schichten mit <i>Ammonites Vallani</i> .	Belemnitenmergel. (Liasmergel.)					Horiz. des <i>Ammonites striatus</i> .	Untere Zone des <i>Ammonites Jamesoni</i> .					Schichten mit <i>Ammon. costatus</i> .
Zone des <i>Ammonites Jamesoni</i> . (1. Arnstus-Bett.)	γ Spiriferen-Bank.									Zone des <i>Ammonites Jamesoni</i> .	Schichten des <i>Ammon. brevis pium</i> .	Naxosalmmergel.	Schichten des <i>Ammonites ornatus</i> .	Schichten des <i>Ammon. brevispium</i> .	Schichten des <i>Ammon. Jamesoni</i> .
Zone des <i>Ammonites varicosatus</i> .	β Turneritthon und Botakalke.		Oberer versteinerteleerer Schieferthon.			Versteinerungsleerer Thon. (g.)	Graue Schieferthone. (g.)	Fehlt.					Schichten des <i>Ammon. planicosta</i> und <i>Ammonites geometricus</i> .	Schichten des <i>Ammon. bifer</i> .	Schichten mit <i>Ammon. Ziphus</i> .
Zone des <i>Ammonites obtusus</i> .		Der untere Liassandstein (umfasst noch den Bonebedsandstein).		Gryphitenkalk. (Liaskalk.)		Nicht erwähnt.	Nicht erwähnt.		Horiz. von <i>Ammonites capricornus minor</i> .	Zone des <i>Ammonites planicosta</i> .	Schichten mit <i>Ammon. planicosta</i> .		Schichten des <i>Ammon. planicosta</i> .	Schichten des <i>Ammon. planicosta</i> .	Schichten des <i>Ammon. planicosta</i> .
Zone des <i>Potacrius tuberculatus</i> .	α Pentaerliten-Platte.								Fehlt.	Fehlt.	Fehlt.	Fehlt.	Fehlt.	Fehlt.	Fehlt.
Subzone des <i>Ammonites geometricus</i> .	α Arien-Kalk.		Arien-Schicht.		Gryphiten-Kalk.	Eisenschüssiger Thonstein und Eisenstein (f.) Versteinerungsleerer Thon (g.)	Eisenschüssige Lettenmergel mit <i>Ammonites angulatus</i> , <i>Gryphaca arcuata</i> u. s. v.	Schichten der <i>Gryphaca arcuata</i> .	Hor. von <i>Ammonites aries</i> .	Zone des <i>Ammonites geometricus</i> .	Arien-Schichten.	Buckland- und Arien-Kalk.	Schichten des <i>Ammon. Gumbertensis</i> .	Schichten des <i>Ammon. geometricus</i> .	Arien-Schichten.
Zone des <i>Ammonites Bucklandi</i> .										Zone des <i>Ammonites Bucklandi</i> .			Schichten mit <i>Ammon. obliquecostatus</i> .	Fehlt.	
Zone des <i>Ammonites angulatus</i> .	α Angulaten-Sandstein.		Zone des <i>Ammonites angulatus</i> .		Unbekannt.	Cardinen-Lias (d.) Versteinerungsleerer Thon (h.)		Schichten des <i>Ammonit. angulatus</i> .	Zone des <i>Ammonites angulatus</i> .	Zone des <i>Ammonites angulatus</i> .	Angulaten-Schichten.	Schichten des <i>Ammonites angulatus</i> .	Schichten des <i>Ammon. angulatus</i> .	Schichten mit <i>Ammon. angulatus</i> .	Angulaten-Schicht.
Zone des <i>Ammonites planorbis</i> .	α Pyloneten-Bank.		Noch nicht gefunden.				Unbekannt.		Zone des <i>Ammonites Johnstoni</i> .	Zone des <i>Ammonites Johnstoni</i> .	Pyloneten-Schichten.	Schichten mit <i>Ammon. planorbis</i> .	Lias mit <i>Ammon. planorbis</i> .	Pyloneten-Schicht.	Pyloneten-Schichten.

Der mittlere Jura.

Der untere Jura.



Schlesien.

d.	S schland.	F. ROEMER für Schlesien. 1871.
	on.	Schichten des <i>Ammonites macrocephalus</i> .
	alen- n.	
n.	n Mergel mit <i>Arricula</i> z.	
	mit <i>orrii</i> .	Schichten mit der kleinen
	mit <i>insoni</i> und <i>teus</i> .	und der grossen Form des <i>Ammonites Parkinsoni</i> .
	Thone.	
	Thone mit <i>polylocus</i> .	Schichten des <i>Inoceramus</i> <i>polylocus</i> und andere Ab- lagerungen wesentlich gleichen Alters.
	mit der <i>avis</i> .	Noch nicht aufgefunden.

Druckfehlerverzeichnis.

Für Band XXVI.

- S. 68 Z. 5 v. u. lies: „120000“ statt 12000.
 - 194 - 2 v. o. - „Galenstock“ statt Galsenstock.
 - 220 - 13 v. u. - „Wealden“ statt Mulden.
 - 222 - 9 v. u. - „aber“ statt oder.
 - 378 - 2 v. o. - „337—366“ statt 337 - 337.
 - 380 - 11 v. o. - „Pufl“ statt Puft.
 - 381 - 12 v. o. - „talkig“ statt kalkig.
 - 392 - 19 v. o. - „thonigschiefrige“ statt thonschiefrige.
 - 403 - 10 v. o. - „NW“ statt SW.
 - 414 - 12 v. o. - „dritten“ statt zweiten.
 - 421 - 11 v. u. - „doleritischer“ statt dolomitischer.
 - 423 - 6 v. u. - „doleritische“ statt dolomitische.
 - 427 - 12 v. o. - „und des Herstein“ statt des Herstein.
 - 427 - 7 v. u. - „Anhang“ statt Anfang.
 - 428 - 6 v. u. - „krystallinische“ statt krystallinisch.
 - 433 - 6 v. u. - „oolithischen“ statt oolithisch.
 - 439 - 1 v. o. - „vor uns“ statt voraus.
 - 439 - 21 v. o. - „Thal“ statt Tage.
 - 455 - 5 v. u. - „? Megalodon“ statt Megalodon.
 - 460 Anmerk. Z. 19 v. u. lies „mehlartigen“ statt lehmartigen.
 - 472 Z. 4 v. o. lies: „Progoito“ statt Progoita.
 - 473 - 7 v. u. - „Dolomitblöcke“ statt Dolomitbänke.
 - 474 - 17 v. o. - „Contouren“ statt Conturen.
 - 501 - 7 v. u. - „ansteigen“ statt anstehen.
 - 508 - 14 v. o. - „mächtigen“ statt mässigen.
 - 510 - 1 v. u. - „einst erfüllenden“ statt nicht erfüllenden.
 - 774 - 1 v. o. - „Pecten“ statt Pectem.
 - 776 - 5 v. u. - „brevis“ statt gibbus.
 - 778 - 7 v. o. - „Scharnhorst“ statt Sharnhorst.
 - 856 - 7 v. u. - „1845. 19.“ statt 1846. 10.
 - 890 - 11 v. u. - „pinitoidischer“ statt pintoidischer.

Berichtigung.

Seite 891. Das Verdienst der in der Anmerkung erwähnten Bestimmungen an dem Glimmersyenitporphyr vom Stensfjord bei Sundvolgen gebührt, einer Mittheilung des Herrn Eck zufolge, nicht ihm, sondern Herrn vom Rath.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1873-1874

Band/Volume: [26](#)

Autor(en)/Author(s): Haniel J.

Artikel/Article: [Ueber das Auftreten und die Verbreitung des Eisensteins in den Jura-Ablagerungen Deutschlands. 59-118](#)