Geognostischer Wegweiser

durch

WÜRTTEMBERG.

Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der Petrefakten

von

Dr. Theodor Engel

Pfarrer in Ettlenschiess.

Mit VI Tafeln, vielen Holzschnitten und einer geognostischen Uebersichtskarte.

Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).

1883.

270 F

Dr. Th. Engel

Geognostischer Wegweiser

durch

Württemberg.

Geognostischer Wegweiser

durch

WÜRTTEMBERG.

Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der Petrefakten

von

Dr. Theodor Engel

Pfarrer in Ettlenschiess.

Mit VI Tafeln, vielen Holzschnitten und einer geognostischen Uebersichtskarte.

Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).

1883.

K. Hofbuchdruckerei Zu Guttenberg (Carl Grüninger) in Stuttgart.

Vorwort.

Die vorliegende Arbeit will nichts anderes sein als was ihr Titel besagt: ein geognostischer Wegweiser durch Schwaben, der Anleitung gibt zum Verständniss der Schichten sowohl unseres Landes als zum Kennenlernen von deren Einschlüssen. Handlangerdienste möchte ich damit leisten der Wissenschaft, die schon oft durch berufene Laienhände eine Förderung erfahren, und Lehrer wie Lernende einführen in die eigentlichen Fachwerke der Geologie und Paläontologie, wie wir sie zumal für schwäbische Formationen in so reicher Weise besitzen. Da ich hauptsächlich für Sammler und solche, die es werden wollen, geschrieben habe, so ist selbstverständlich alles gelehrte Beiwerk, sind insbesondere auch wissenschaftliche Hypothesen, Theorieen und Kontroversen, welche sich derzeit über einzelne Gebiete entsponnen haben, vollständig unberücksichtigt geblieben. Dass ich indess mit dem, was ich gebe, ich will nicht sagen auf der Höhe der Wissenschaft, aber doch wenigstens auf dem Standpunkt der neuesten Forschungen und Untersuchungen über unsere geologischen Verhältnisse stehe, wird jeder erkennen, der sich die Mühe nimmt, das Buch zu lesen. Dass andererseits wissenschaftliche Termini, Fremdwörter u. dergl. vielfach gebraucht werden, war wieder nicht zu vermeiden. Mir selbst z. B. erscheint die gegenwärtige Tendenz, das Material zu zersplittern und mit immer neuen Namen und Arten das Gedächtniss zu belasten, nichts weniger als heilsam, oft nicht einmal sehr wissenschaftlich. Da ich aber im Sinn hatte, die sämtlichen bis jetzt aus unserem Land bekannten und beschriebenen Versteinerungen insbesondere auch für solche zusammenzustellen, die bereits Sammlungen besitzen, so mussten die betreffenden Petrefaktenverzeichnisse nicht nur sehr umfangreich, sondern dabei auch die Synonymen möglichst berücksichtigt werden. Auf etymologische Erklärungen konnte ich mich nicht einlassen; wer die alten Sprachen versteht, mag in den meisten Fällen selbst damit zurecht kommen, im übrigen muss sich schliesslich doch jeder den betreffenden Namen ins Gedächtniss prägen, ob er nun weiss, was er bedeutet oder nicht. Dem Anfänger rathe ich desshalb, unter dem Wirrwarr von Petrefaktennamen

stets nur diejenigen sich zu merken, die schon durch den Druck (gesperrte Schrift) als Leitfossilien ausgehoben sind. Wer weiter ist und weiter strebt, wird mir es vielleicht Dank wissen, dass ich die wichtigsten fossilen Thierformen z. B. Ammoniten, Korallen, Schwämme u. s. w. nach den neuesten paläontologischen Werken in Gruppen zusammengestellt habe; im übrigen gab ich stets der bei uns nun einmal eingebürgerten QUENSTEDT'schen Nomenklatur den Vorzug und setzte die neuen Genus- und Subgenusnamen nur in Klammer bei. Dasselbe gilt hinsichtlich der Eintheilung der Schichten; ich erachte die von QUENSTEDT eingeführte Sechsgliederung nach dem griechischen Alphabet (α—ζ) für so ausserordentlich praktisch, dass ich sie auch auf die nichtjurasischen Formationen unseres Landes (Trias und Miozen) übertragen habe und gebe ich in dieser Hinsicht dem Anfänger abermals den Rath, sich zunächst ein Uebersichtsschema unserer heimischen Formationen, wie es z. B. S. 4, dann wieder S. 71, S. 242 u. S. 289 zu finden ist, genau einzuprägen. Die Namen der Schichten und ihrer Leitmuscheln müssen im Kopf sein wie der Katechismus, wenn jemand Geologie treiben will.

Dass der Schwerpunkt meiner Arbeit quantitativ wie qualitativ dem Jura zufällt, wird jeder verstehen, der die schwäbischen Verhältnisse kennt; nichtsdestoweniger habe ich auch die übrigen Formationen und insonderheit das bisher ziemlich stiefmütterlich behandelte oberschwäbische Tertiär, so weit thunlich, eingehender berücksichtigt. Da ich hauptsächlich den praktischen Zweck des Sammelns und Erkennens der Schichten im Auge hatte, so legte ich den Hauptnachdruck darauf, die Fundstellen und Schichtenprofile jeweils möglichst genau anzugeben. Letztere beiden aber sind auf Grund eingehendster und zwar meist persönlicher Beobachtungen zusammengestellt worden; habe ich doch, vielfach in Begleitung geologischer Freunde, die meisten im Buch aufgeführten Plätze selbst besucht, zum Theil seit langen Jahren ausgebeutet. Dass ich dabei hin und wieder die politischen Grenzen Württembergs (und des selbstverständlich damit verbundenen Hohenzollern) überschritten und einzelne Lokalitäten z. B. aus Baden (Randen- und Wutachgegend), Schweiz (St. Galler Schichten) und Bayern (Günzburg, Ries) erwähnt habe, wird mir wohl wiederum der danken, der die betreffenden Stellen kennt und schon an denselben gesammelt hat.

Für Anfänger füge ich hier noch einige Winke bei, im allgemeinen sowohl als hinsichtlich des etwaigen Gebrauchs meines Buches.

Ich rathe jedem, der sich mit Geologie und Paläontologie beschäftigen will, zuerst mit seiner nächsten Umgebung zu beginnen und sich einmal gründlich mit der Aufeinanderfolge der Schichten bekannt zu machen, die er jederzeit vor sich hat. Hat er jemanden in der Nähe, der ihm einige Anleitung hierüber geben oder gar seine Funde bestimmen kann, um so besser; auf einer einzigen Exkursion mit solch einem Führer wird er aus dem Buch der Natur mehr lernen, als vielleicht durch wochenlanges Studium zu Hause. Ist er aber ganz auf

sich selbst angewiesen, so schaffe er sich vor allem das betreffende Blatt des geognostischen Atlas an, das seine Umgebung enthält. Dann suche er sich zuerst die allgemeine Uebersicht der Formationen des Landes, zugleich aber auch die genauere Aufeinanderfolge derjenigen Schichten gründlich anzueignen, die in seiner Gegend vorkommen. Ein genaues, dem Gedächtniss unverlierbar eingeprägtes Schema dieser Art ist unerlässlich, wenn man nicht immer wieder sich verwirren und verirren will, so zwar, dass z. B. ein Jurageolog sofort weiss: Lias δ = Amaltheenthon, Br. ζ = Ornatenschichte u. s. f. Sich eine derartige Kenntniss zu erwerben, gelingt in der Regel auch sehr rasch und ist weit leichter als man gewöhnlich glaubt. Freilich kommt hier viel darauf an, in welcher Gegend des Landes jemand wohnt. Wer seine Heimstätte auf oder noch besser am Fusse der Alb hat, ist unbestritten am besten situirt; denn wie die Blätter eines Buches sind die Schichten dieses Gebirges vor ihm aufgeschlagen und jeder Gang gibt ihm Gelegenheit, die betreffenden Leitmuscheln aufs leichteste sich zu verschaffen. Haben wir doch Gegenden in Schwaben, wo man in wenigen Stunden sämtliche Schichten des Jura (z. B. von Gmünd auf den Stuifen: Keuper δ bis Weiss Jura γ), ja manchmal selbst sämtliche Formationen des Landes durchwandern kann (z. B. die Umgebung von Donaueschingen und Tuttlingen bei einem Gang von West nach Ost oder umgekehrt). Hat jemand auf solch einer Exkursion einen schon lokal- und gesteinskundigen Führer bei sich, so wird er gar schnell die Hauptsache kennen lernen, andernfalls thut ihm das betreffende geognostische Blatt sammt dessen Begleitworten die trefflichsten Dienste.

Sodann ist es durchaus von nöthen, dass man sich wenigstens mit den elementarsten Kenntnissen aus der Paläontologie und Mineralogie vertraut macht; jene gibt ein vorzügliches Hilfsmittel für die Bestimmung der Schichten an die Hand, diese ist unerlässliche Bedingung für die Gesteinskunde überhaupt. Wer also z. B. Quarz und Kalkspath, Glimmer und Gypskrystall nicht von einander zu unterscheiden vermag, wer nicht weiss, was ein eruptives und was ein Sedimentgestein ist, oder wie Granit, bunter Sandstein, Posidonienschiefer u. dergl. aussieht, der möge das Sammeln bleiben lassen. Ich habe daher die wichtigsten bei uns vorkommenden Mineralien so sorgfältig als möglich jeweils im Text aufgeführt; sie zu erkennen und zu bestimmen, bedarf es aber wenigstens für den Anfang der Anleitung eines Kenners, wie diess auch hinsichtlich der Petrefakten, um auch nur das Elementarste derselben kennen zu lernen, höchst wünschenswerth ist. Doch mögen in letzterer Hinsicht die in dem Buch gegebenen Abbildungen einigermassen orientiren, so dass auch der Neuling bald einen Belemniten von einer Terebratel etc. wird zu unterscheiden wissen. Das aber zu können ist allerdings unbedingt nöthig auch für den gewöhnlichsten Dilettanten. Möge sich also jeder, der sich mit diesen Dingen zu beschäftigen anfängt, sei es durch genaues Ansehen der be-

treffenden Bilder oder, noch besser, durch einen schon kundigen Freund vor allem in dieser Hinsicht Anleitung geben lassen, so dass er wenigstens über die Hauptvorkommnisse von Mineralien und Petrefakten bald ins Klare kommt und auf den ersten Anblick sagen kann: das ist Schwefelkies, das Quarz, das Kalkspath u. s. f.; hier habe ich einen Ammoniten, hier einen Nautilus, dort vielleicht einen Pecten, eine Terebratula etc. vor mir liegen. Bald wird er dann weiter gehen und die genaueren Unterscheidungsmerkmale eines Ammoniten und eines Ceratiten, einer Bivalve und eines Brachiopoden, ja wohl diejenigen zwischen einer Terebratula und Waldheimia u. dergl. sich zu verschaffen suchen. Weil auch in dieser Beziehung das Bild unendlich mehr werth ist als viele Worte und lange Beschreibungen, habe ich die Auswahl der abgebildeten Versteinerungen so getroffen, dass wo möglich jede Gattung durch irgend eine Spezies vertreten ist. Wer also in dem Petrefaktenverzeichniss einer Lokalität z. B. eine Astarte, eine Pupa etc. aufgeführt findet, der sehe die Tafeln durch, bis er das Bild des betreffenden Geschlechts, wenn auch einer andern Art angehörig, gefunden hat, dann weiss er einmal: so sieht eine Helix, so eine Clausilia, so eine Pupa etc. aus. Dass auch hinsichtlich dieser Abbildungen der Jura und in diesem wieder die Ammoniten des Jura den Löwenantheil in meinem Buch bekamen, ist wohl selbstverständlich; über die Merkmale eines »Inflaten«, »Flexuosen«, »Ornaten« etc. wird zweifelsohne ebenfalls ein Bild mehr Verständniss geben, als lange Beschreibungen im Text. Was aber z. B. der Kiel, der Nabel, was die Loben, die Ohren etc. an einem Ammoniten sind, das möge man sich wieder von einem Kundigen sagen lassen oder in einem Handbuch der Paläontologie nachlesen; in diesem Werkchen war für solche Detailfragen natürlich kein Raum. Dagegen gebe ich den weiteren praktischen Rath: Wer in der Lage ist, beginne überhaupt sein geologisches Studium mit dem Jura; namentlich gewisse Gegenden des Landes (Balingen, Göppingen/Boll, Gmünd/Aalen) laden hiezu förmlich ein. Aber auch Trias und Tertiär (man denke an Steinheim, Unter- und Oberkirchberg, Zwiefalter und Ehinger Gegend, das Hochsträss etc.) fordern den Naturfreund zur Untersuchung heraus; der Liebhaber indess wird überall, auch in den scheinbar sterilsten Bezirken, etwas suchen und sammeln können.

Ebenfalls endlich aus lediglich praktischen Gründen, füge ich für Lehrer und Lernende noch einiges bei, was zu eingehenderen Studien auffordern und die Benützung des in unserem Land in geologischer Hinsicht schon aufgespeicherten Materials erleichtern soll. Es ist diess zunächst

ein Verzeichniss der hieher gehörigen Literatur.

Für unerlässlich halte ich für solche, die sich eingehender namentlich mit der Paläontologie Württembergs beschäftigen wollen, die Werke von Quenstedt, und zwar:

Quenstedt, Prof. Dr. Friedrich August, Der Jura mit 100 Tafeln. Tübingen, 1858.
— Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. Mit einem Atlas in 4°. Stuttgart 1883. (Eben im Erscheinen begriffen.)
— Handbuch der Petrefaktenkunde mit ca. 100 Tafeln. 3. Auflage. Tübingen.
— Petrefaktenkunde Deutschlands mit besonderer Rücksicht auf Württemberg. I. Cephalopoden mit 36 Tafeln, 1849. II. Brachiopoden mit 25 Tafeln, 1871. III. Echiniden mit 28 Tafeln, 1874. IV. Asteriden und Encriniten mit 25 Tafeln, 1876. V. Schwämme mit 28 Tafeln, 1878. VI. Röhren- und Sternkorallen mit 42 Tafeln, 1881. VII. Gasteropoden, 1883.
— Das Flözgebirge Württembergs. 2. Auflage. Tübingen, 1851.
— Sonst und jetzt. Populäre Vorträge über Geologie. Tübingen, 1856.
— Epochen der Natur. Mit zahlreichen Holzschnitten. Tübingen, 1861.
— Geologische Ausflüge in Schwaben. Tübingen, 1864.
— Klar und Wahr. Neue populäre Vorträge über Geologie. Tübingen, 1871.
— Handbuch der Mineralogie. 3. Auflage. Tübingen, 1877.
Fraas, Prof. Dr. Oscar, Vor der Sündfluth. Eine Geschichte der Urwelt. Mit vielen Holzschnitten. Stuttgart. (Eine vierte Auflage ist in Vorbereitung.)
— Die nutzbaren Minerale Württembergs. Stuttgart, 1860.
— Die geognostische Sammlung im Erdgeschosse des K. Naturalienkabinets zu Stuttgart. Ein Führer für den Besucher derselben. Zweite Auflage. Stuttgart 1877.
— Geognostische Beschreibung von Württemberg, Baden und Hohenzollern. Mit Bezugnahme auf die Geognostische Wandkarte von Württemberg, Baden und Hohenzollern. Maasstab 1 : 280000. Stuttgart, 1882.
— Die Geognostische Profilirung der Württembergischen Eisenbahnlinien. (Gegenwärtig erscheinend.)
Gutekunst, Rektor, Geognosie und Mineralogie Württembergs. 2. Auflage. Heilbronn, 1880.

Geognostische Karten.

Geognostische Blätter des Topographischen Atlas mit den dazu gehörigen Begleitworten und den trigonometrischen Höhenbestimmungen.
Geognostische Wandkarte von Württemberg, Baden und Hohenzollern von Prof. Dr. Oscar Fraas. Maasstab 1 : 280000. 2. Auflage. Stuttgart, 1883.
Geognostische Karte von Württemberg, Baden und Hohenzollern von H. Bach. Maasstab 1 : 450000. Stuttgart.
Geognostische Uebersichtskarte von Württemberg, Baden und Hohenzollern. Maasstab 1 : 1000000. Stuttgart 1883. Ist das diesem Buch beigelegte Kärtchen, welches auch einzeln bezogen werden kann.

Spezielle Forschungen über bestimmte Gebiete, Funde u. s. w. unseres Landes sind niedergelegt in den

Jahresheften des Vereins für vaterländische Naturkunde (39 Jahrgänge 1845—1883) und gebe ich, mit Beifügung ähnlicher einschlägiger Arbeiten hierüber folgendes Verzeichniss für das Studium

der Trias:

Alberti, Friedrich v., Beitrag zu einer Monographie des Bunten Sandsteins Muschelkalks und Keupers. Stuttgart, 1834.
— Ueberblick über die Trias. Mit 7 Tafeln. Stuttgart, 1864.
Bauer, Die Brauneisensteingänge des Bunten Sandsteins bei Neuenbürg. XXII, 168 ff.
Fraas, Aëtosaurus ferratus, Festschrift zu Band XXXIII.
— Simosaurus pusillus aus der Lettenkohle von Hoheneck, XXXVII, 319 ff.
Kapff, Die Saurier des Stubensandsteins, Band XV, S. 93 ff.
Kurr, Zur Geologie der Triasformation in Württemberg. II, 170 ff.
Meyer, H. v. und Th. Plieninger, Beiträge zur Paläontologie Württembergs, enth. die fossilen Wirbelthierreste der Triasgebilde etc. Stuttgart 1844.
Nies, Ueber die verkieselten Baumstämme aus dem württ. Keuper. XXXIX, 98 ff.
Schempp, Der Keuper Württembergs. XXVIII, 166 ff.

Des Lias:

Baur, Lagerungsverhältnisse des Lias auf dem linken Neckarufer. XVI, 265 ff.
Bertsch, Ueber die Cephalopoden des Lias γ. Tübingen, 1878.
Bronner, Ueber den Gagat des Lias ε in Holzmaden. XXXV, 192 ff.
Faber, Der mittlere Lias von Gmünd. VIII, 59 ff. (VI, 129 ff.)
Fraas, Die Thone des unteren Lias β. II, 202 ff.
Oppel, Zone der Avicula contorta. XV, 315 ff.
— Der mittlere Lias Schwabens. Stuttgart, 1853. (X, 39 ff.)
Plieninger, Zähne des Microlestes antiquus und Sarcodon tomicus im Bonebed. III, 164 ff.
Quenstedt, Bdellodus Bollensis aus Lias ε. XXXVIII, 137 ff.
Schalch, Die Gliederung der Liasformation des Donau-Rheinzugs. Stuttgart, 1880.
Wurstemberger, Ueber Lias ε. XXXII, 193 ff.

Des Braunen Jura:

Fraas, Der Bergschlipf in Rathshausen. IX, 112 ff.
Schuler, Die Sternkorallen der blauen Kalke von Attenhofen (Br. γ). XX, 49 ff.
— Die Mächtigkeit des Br. Jura. XXI, 67 ff.
Waagen, Ueber die Zone der Ammonites Sowerbyi. München, 1867.
— Die Formenreihe der Ammonites subradiatus. München, 1869.

Des Weissen Jura:

Ammon, Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Passau. München, 1875.
Becker und Milaschewitzsch, Die Korallen von Nattheim. Cassel.
Binder, Geognostisches Profil der Bahnsteige Geislingen. VIII, 61 ff. XIV, 79 ff. u. XXVII, 293 ff.
Böhm, Die Fauna des Kehlheimer Diceraskalkes. Palaeontographica. III F., IV, 4 ff.
Engel, Die Lagerungsverhältnisse des W. Jura in der Umgebung von Heubach. XXV, 57 ff.
— Der Weisse Jura in Schwaben. XXXIII, 104 ff.
Fraas, Pterodactylus suevicus von Nusplingen. Palaeontographica. III F., V, 4 ff.
— Ueber die Plattenkalke des obersten Weissen Jura. XI, 77.
— Die Oolithe des Brenzthals. XIII, 104 ff.
Klemm, Ueber Ramispongien der Geislinger Gegend. XXXIX, 243 ff.
Oppel, Ueber die Zone des Ammonites transversarius. München, 1866.
Wundt, Die Zone des Amm. transversarius in Schwaben. XXXIX, 148 ff.

Des Tertiär:

Achenbach, Die Bohnerze auf der südwestl. Alb. XV, 103 ff.
Alberti, Die Bohnerze des Jura. IX, 76 ff.
Bruckmann, Die Flora Oeningensis fossilis. VI, 215 ff. u. VIII, 252 ff.
Deffner, Zur Erklärung der Bohnerzgebilde. XV, 258 ff.
Engel, Ueber die sogen. jurasische Nagelfluhe der Ulmer Alb. XXXVIII, 56 ff.
Eser, Das Petrefaktenlager von Ober- und Unterkirchberg. IV, 258 ff.
— Petrefakten aus der Molasse und dem Krebsscheerenkalk bei Ulm. XII, 63 ff.
Fraas, Tertiäre Ablagerungen auf dem Heuberg. VIII, 56 ff.
Beiträge zur Paläotheriumformation. VIII, 218 ff.
— Ueber die Bohnerze. XV, 38 ff.
— Die Fauna von Steinheim. XXVI, 145 ff.
Klein, Die Conchylien der Süsswasserkalkformationen Württembergs. II, 60 ff. VIII, 157 ff. u. IX, 203 ff.
Klüpfel, Zur Tertiärflora der schwäbischen Alb (Randeck). XXI, 156 ff.
Krauss, Die Mollusken von Kirchberg a. d. Iller. VIII, 136 ff.
Miller, Das Tertiär am Hochsträss. XXVII, 272 ff.
— Das Molassemeer in der Bodenseegegend. Lindau, 1877.
— Ueber die Bryozoën von Ursendorf. XXXI, 82 ff.
— Ueber Foraminiferen der schwäbisch-schweizerischen miozenen Meeresmolasse. XXXIII, 295 ff.

Probst, Fossile Meeres- und Brackwasser-Konchylien aus der Umgebung von Biberach, XXVII, 111 ff.
— Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische aus der Molasse von Baltringen. XXX, 275 ff. Forts.: XXXIII, 69 ff.; XXXIV, 113 ff.; XXXV, 127 ff. u. XXXVIII, 116 ff.
Das Hochgeländ. XXIX, 131 ff.
— Verzeichniss der Flora und Fauna der Molasse württ. Oberschwaben. XXXV, 221 ff.
— Beschreibung tertiärer Pflanzen von Heggbach etc. XXXIX, 166 ff.
Quenstedt, Die Frohnstetter Fossilien. IX, 64 ff.
— Das Steinheimer Becken. XXII, 116 ff.

Des Quartär:

Bach, Die Eiszeit in Oberschwaben. XXV, 113 ff.
Deffner, Der Buchberg bei Bopfingen. XXVI, 95 ff.
Eulenstein, Tuffbildungen des Uracher Wasserfalls. XXII, 36 ff.
Fraas, Bos brachyceros von Schussenried. XXV, 225 ff.
— Der Hohle Fels bei Schelklingen. XXVIII, 21 ff.
— Der Hohle Stein und der Höhlenbär. XVIII, 156 ff.
— Die Erfunde an der Schussenquelle. XXIII, 48 ff.
— Die Mammuthausgrabungen in Cannstatt. XVII, 112 ff.
Miller, Die 17 grössten noch vorhandenen erratischen Blöcke Oberschwabens. XXXVII, 305 ff.
Probst, Quartäre Wirbelthiere in Oberschwaben. XXXVII, 114 ff.
— Die Topographie der Gletscherlandschaft im württ. Oberschwaben. XXX, 40 ff.
Regelmann, Die Quellwasser Württembergs. Stuttgart, 1874.
Steudel, Die erratischen Blöcke Oberschwabens. XXXV, 40 ff.
— Die Heimath der oberschwäbischen Geschiebe. XXII, 104 ff.

Diesem Literaturverzeichniss füge ich bei die Namen sowohl der gegenwärtigen Petrefaktenhändler, als auch der wichtigsten Staats- und Privatsammlungen unseres Gebietes:

1. Petrefaktenhändler, soweit sie mir bekannt, sind:

Aberle, in Söflingen bei Ulm.
Eitel, in Eningen, O.A. Reutlingen.
Fleck, in Ohmden bei Kirchheim.
Gompper, Johannes, in Laufen bei Balingen.
Hildenbrand, in Ohmenhausen bei Reutlingen.
— in Dürnau bei Göppingen, dessen Bruder.
Merkle, Ziegler in Sontheim a. Br. bei Heidenheim.
Pharion, in Steinheim bei Heidenheim.

2. Sammlungen:

K. Universitäts-Sammlung in Tübingen (Vorstand Prof. Dr. v. Quenstedt).
K. Naturalienkabinet in Stuttgart (Parterre das Württembergische, 2 Treppen hoch das Fremde), Vorstand Prof. Dr. Fraas.
Fürstlich Fürstembergische Sammlung in Donaueschingen.
Fürstlich Hohenzollern'sche Sammlung in Sigmaringen.

Privatsammlungen besitzen

Andler, Dr. med. in Stuttgart.
Baur, Dr., Bergrath in Stuttgart.
Hedinger, Dr., Medizinalrath in Stuttgart.
Hoser, Julius, Privatier in Stuttgart.
Klemm, Betriebsbauinspektor a. D. in Stuttgart.
Koch, Eduard, Buchhändler in Stuttgart.
Miller, Dr., Professor in Stuttgart.
Regelmann, Trigonometer am statist.-topograph. Bureau in Stuttgart.

Leube, Dr., Apotheker in Ulm.
Wacker, Dr., Apotheker in Ulm.
Bauer, Stadtpfarrer in Grosssachsenheim.
Bertsch, Assessor in Saulgau.
Degenfeld, Curt, Graf von, auf Schloss Eybach.
Elwert, Gerichtsnotar in Balingen.
Engel, Dr., Pfarrer in Ettlenschiess.
Eulenstein, Betriebsinspektor in Freudenstadt.
Gauss, Reallehrer in Ehingen.
Gussmann, Pfarrer in Endingen.
Hartmann, Pfarrer in Upfingen.
Haug, Reallehrer in Spaichingen.
Heydenmann, Klara, auf Burg Hohenzollern.
König-Warthausen, Freiherr, Richard, auf Schloss Warthausen.
Mangold, Lehrer in Oberkirchberg.
Probst, Dr., Pfarrer in Unteressendorf.
Steudel, Professor in Ravensburg.
Wittlinger, Lehrer in Söhnstetten.
Wundt, Betriebsbauinspektor in Schorndorf.

Frühere Sammler und Forscher, die sich um die Kenntniss schwäbischer Schichten verdient gemacht haben, waren

Bauhin, Joh., aus Mömpelgard (Ende des 16. Jahrhunderts): „Ueber den Wunderbrunnen von Boll.“ 1596.
Ehrhart, Balthasar von Memmingen (Anfang des 18. Jahrhunderts).

In der Mitte des vorigen Jahrhunderts:

Hiemer, Stadtpfarrer in Stuttgart, „das Medusenhaupt Schwabens“ (*Pentacrinus Hiemeri*).
Mohr, Arzt in Giengen a. Br. (Nattheimer Korallen).
Weissensee, Prälat in Blaubeuren (Korallen von dort).

Im gegenwärtigen Jahrhundert:

v. Alberti, Bergrath in Friedrichshall (*Pemphix Albertii*).
Binder, Oberbaurath in Stuttgart (*Ammonites Binderi*).
Bühler, Oberbaurath in Stuttgart.
Deffner, Fabrikant in Esslingen (*Ammonites Deffneri*).
Eser, Oberfinanzrath in Ulm (*Unio Eseri*).
Faber, Dr., Arzt in Gmünd.
Fraas, Dekan in Balingen.
Hartmann, Dr., Oberamtsarzt in Göppingen (*Pinna Hartmanni*).
Hehl, Bergrath in Stuttgart (*Turbonilla Hehlii*).
Kunkel, Pfarrer in Wissgoldingen.
Mandelslohe, Graf von, in Urach (*Glyphaea Mandelslohi*).
Schmidt, Dr., Arzt in Metzingen.
v. Schlotheim, Baron, paläontologischer Schriftsteller (*Melania Schlotheimii*).
Schuler, Hütteninspector in Wasseralfingen (*Terebratula Schuleri*).
Wechsler, Apotheker in Metzingen.
Weissmann, Apotheker in Metzingen.
Weissmann, Notar in Crailsheim, dessen Bruder (*Asterias Weissmanni*).
Wetzler, Apotheker in Günzburg (*Melania Wetzleri*).
Wittlinger, Chirurg in Heiningen.
Zell, Revierförster in Zwiefalten (*Helix Zelli*).
v. Zieten, Major, „Die Versteinerungen Württembergs“ (*Lucina Zieteni*).

Endlich gebe ich ein Verzeichniss der bedeutendsten Autoren, denen wir die Namen unserer Petrefakten verdanken, mit den im Buch gebrauchten Abbreviaturen:

A. Br. = Alexander Braun, Botaniker in Berlin †.
Ag. = Agassiz, Schweizer Paläontolog (Fische) †.
Alt. = Alten, Dr. in Augsburg, Conchyliolog †.
Alb. = v. Alberti, Bergrath in Friedrichshall, Triasgeolog †.
Bast. = Basterot, franz. Paläontolog (Tertiär) †.
Beck. = Becker, mit Milaschewitzsch Herausgeber der „Nattheimer Korallen".
Beyr. = Beyrich, Paläontolog in Berlin.
Bell, engl. Paläontolog, London.
Beneden, Zoolog in Lüttich.
Böhm, Paläontolog in Berlin.
Br. = Bronn, Paläontolog in Heidelberg †.
Brocch. = Brocchi, Conchyliolog in Brescia †.
Brongn. = Brongniart, Geolog, Paris †.
Blainv. = Blainville, Zoolog in Paris †.
Brug. = Bruguière, Paläontolog in Montpellier †.
Buckl. = Buckland, Geolog in Oxford †.
Buch, Leop. v., erster Geolog des Jahrhunderts, Berlin †.
Cap. = Capellini, Geolog in Bologna.
Charp. = Charpentier, Entomolog in Schlesien †.
Chem. = Chemnitz, Conchyliolog in Kopenhagen †.
Cr. = Credner, Professor der Geologie in Leipzig.
Cuv. = Cuvier, bedeutendster Zoolog am Anfang dieses Jahrh., Paris †.
Davids. = Davidson, englischer Paläontolog (Brachiopoden).
Defr. = Defrance, franz. Paläontolog †.
Desh. = Deshayes, franz. Conchyliolog, Paris.
Desl. = Deslongchamps, Paläontolog in Caën.
Desm. = Desmarest, franz. Zoolog.
Des. = Desor, Privatgelehrter in Neuchâtel †.
Drap. = Drapernaud, franz. Zoolog (Conchyliolog) †.
Duj. = Dujardin, Zoolog in Paris.
Dunk. = Dunker, Professor in Halle.
Edw. = Edwards, Milne, Zoolog in Paris, mit Haime Herausgeber eines Werks über Korallen.
Eck, Dr., Professor am Polytechnikum in Stuttgart.
Eichw. = Eichwald, Deutschrusse, Paläontolog, St. Petersburg †.
Endl. = Endlicher, Botaniker in Wien.
Ettingsh. = Ettingshausen, Botaniker (Tertiärpflanzen).
Fer. = Ferusac, Professor der Geographie, Paris.
Fr. = Fraas, Professor in Stuttgart.
Gein. = Geinitz, Professor der Mineralogie in Dresden.
Gieb. = Giebel, Professor der Paläontologie zu Halle †.
Göpp. = Göppert, Botaniker.
Gf. = Goldfuss, Zoolog und Paläontolog in Bonn †.
Gümb. = Gümbel, Oberbergrath und Geolog zu München.
Hartm. = Hartmann, O.A.-Arzt und Paläontolog in Göppingen †.
Hartm. = Hartmann, Conchyliolog in St. Gallen †.
Heer, Geolog und Paläontolog (Tertiär) in Zürich.
Hilg. = Hilgendorf, Zoolog in Berlin.
Hörn. = Hörnes, Conchyliolog in Wien (Tertiär).
Jäg. = Jäger, Obermedizinalrath und Paläontolog in Stuttgart †.
Kl. = Klein, Generalstabsarzt in Stuttgart.
Klips. = Klipstein, Professor der Mineralogie in Giessen †.
Kr. = Krauss, Oberstudienrath, Vorstand des Naturalienkabinets in Stuttgart.
Kurr, Professor in Stuttgart †.
Lart. = Lartet, Privatgelehrter in Paris (Tertiär).
Laube, Professor der Geologie in Prag.
L. = Linné, Altmeister der Botanik und Zoologie in Upsula †.
Lor. = Loriol, Professor der Geologie in Genf.

C. M. = Mayer, Charles, Paläontolog in Zürich (Tertiär).
Mey. = Meyer, Herm. v., Privatgelehrter (Zoolog) in Frankfurt (Wirbelthiere) †.
Mer. = Merian, Geolog in Basel †.
Mill. = Miller, Professor am Realgymnasium in Stuttgart.
Müll. = Müller, Zoolog und Physiolog, Berlin †.
Mösch, Professor der Paläontologie in Zürich.
Montf. = Montfort, Naturforscher in Paris †.
Morr. = Morris, Professor der Paläontologie in England.
Münst. = Münster, Graf von, Paläontolog in Bayreuth †.
Murch. = Murchison, berühmter englischer Paläontolog †.
Neum. = Neumayr, Professor der Paläontologie in Wien (Ammoniten).
Opp. = Oppel, Paläontolog in München (Jura) †.
d'Orb. = Orbigny, Professor der Paläontologie in Paris †.
Ow. = Owen, vergleichender Anatom, London.
Park. = Parkinson, berühmter engl. Paläontolog †.
Pfeiff. = Pfeiffer, Conchyliolog in Kassel †.
Phil. = Philippi, aus Kassel, jetzt in Chili, Conchyliolog.
Phill. = Phillips, berühmter engl. Paläontolog †.
Pict. = Pictet, Paläontolog in Genf.
Plien. = Plieninger, Oberstudienrath in Stuttgart †.
Poir. = Poiret, franz. Naturforscher und Conchyliolog.
Pr. = Probst, Pfarrer in Unteressendorf.
Qu. = Quenstedt, Professor der Geologie und Mineralogie in Tübingen (Jura).
Riss. = Risso, Zoolog und Botaniker in Nizza †.
Röm. = Römer, 3 Brüder aus Hildesheim, Geologen.
Rossm. = Rossmässler, Professor an der Forstakademie zu Tharand †.
Rütim. = Rütimeyer, Paläontolog in Basel (Säugethiere).
Schimp. = Schimper, Professor der Naturgeschichte in Strassburg †.
Schl. = Schlotheim, Baron v., ältester deutscher Paläontolog †.
Schm. = Schmidt, Professor der Zoologie in Strassburg.
Schübl. = Schübler, Professor der Naturgeschichte in Tübingen †.
Sdb. = Sandberger, Conchyliolog in Würzburg (Tertiär).
Sow. = Sowerby, berühmter engl. Paläontolog †.
Speng. = Spengler, Direktor des Naturalienkabinets in Kopenhagen †.
Sternb. = Sternberg, Botaniker.
Stud. = Studer, Professor der Geologie in Bern.
Thom. = Thomae, Conchyliolog.
Ung. = Unger, Botaniker in Wien (Tertiärpflanzen).
Voltz, Ingenieur in Strassburg, † in Paris (Paläontolog).
Waag. = Waagen, Paläontolog, Professor in Prag.
Wissm. = Wissmann, Paläontolog.
Wright, engl. Paläontolog (Ammoniten).
Würt. = Würtenberger, Privatgelehrter in Carlsruhe.
Ziet. = Zieten, v., Major, Herausgeber der „Versteinerungen Württembergs“ †.
Zitt. = Zittel, Professor der Paläontologie in München.

Inhalt.

	Seite
Vorwort	V
Einleitung	1
Das Grundgebirge Schwabens	5
Eruptiv-Gesteine späterer Zeit	9
Steinkohle und Dyas	20
Die Trias	23
1. Bunter Sandstein	24
2. Muschelkalk	27
Lettenkohle	42
3. Der Keuper	53
Das Bonebed	68
Der Jura	72
1. Der Schwarze Jura oder Lias	74
Unterer Lias (L. $\alpha.\beta$)	75
Mittlerer Lias (L. $\gamma.\delta$)	93
Oberer Lias (L. $\varepsilon.\zeta$)	107
2. Der Braune Jura	121
Unterer Brauner Jura (Br. J. $\alpha.\beta$)	124
Mittlerer Brauner Jura (Br. J. $\gamma.\delta$)	139
Oberer Brauner Jura (Br. J. $\varepsilon.\zeta$)	154
3. Der Weisse Jura	171
Unterer Weisser Jura (W. J. $\alpha.\beta$)	178
Mittlerer Weisser Jura (W. J. $\gamma.\delta$)	196
Oberer Weisser Jura (W. J. $\varepsilon.\zeta$)	213
Die Tertiärformation	243
Unteres Tertiär (Eozen)	247
Mittleres Tertiär (Miozen)	248
Untermiozen	249
Mittelmiozen	256
Obermiozen	273
Die Quartärformation	289
Diluvium	290
Alluvium	300
Register	302

Einleitung.

Württemberg ist in geognostischer und paläontologischer Hinsicht von der Natur so reichlich ausgestattet und vor vielen andern Gegenden zumal Deutschlands so sehr bevorzugt, dass man es ohne Uebertreibung das Paradiesland der Geologen nennen könnte. Nicht nur sind bei uns die meisten Formationsglieder als solche vertreten, sondern, was noch wichtiger, es liegen dieselben auch fast durchweg ganz regelmässig auf- und übereinander und sind dazu mehr oder weniger horizontal gebettet und häufig mit einem oft ungeheuren Reichthum von Versteinerungen erfüllt, so dass das Terrain eigentlich von selbst zum Suchen und Sammeln einladet. Kein Wunder daher, dass schon seit Alters auf diesem gesegneten Grunde geklopft und geforscht wurde, wie vielleicht in keinem Lande der Welt, sei es von Dilettanten und Laien, die mehr aus Liebhaberei die Sache betrieben und hauptsächlich durch die hübschen Schnecken und Muscheln sich anziehen liessen, sei es von gewiegten Männern der Wissenschaft, die, der Altmeister Quenstedt voran, unsere Gebirge und Bodenverhältnisse so gründlich durchmusterten, dass wir abermals ohne Ueberhebung sagen dürfen, dass Schwaben vielleicht in geologischer Beziehung das best gekannte Land in der Welt ist. Noch heute werden auf keinem Fleck Erde so viele Privatsammlungen, hauptsächlich von Petrefakten, existiren wie bei uns, theils von Leuten, die, meist dem Beamtenstand angehörig, lediglich die Lust und Liebe zum Sammeln trieb, theils von Händlern, die ihr Brod damit erwerben und ihre Waare in die weite Welt hinaussenden. Um insbesondere solchen Dilettanten und Liebhabern und denen, die es werden wollen, Gelegenheit und Anleitung zum selbstständigen Sammeln und Bestimmen des Gefundenen zu geben, haben wir uns entschlossen, die freilich an sich schon sehr reiche geognostische Literatur über Schwaben um ein wei-

teres Buch zu vermehren, da wir uns sagen mussten, dass gerade für diesen Zweck bis jetzt eigentlich noch nichts recht Passendes existirt, von vielen Seiten aber das Bedürfniss gefühlt und mehrfach die Bitte an uns gestellt wurde, in diese Lücke zu treten.

Da nun bekanntlich der Jura den Mittelpunkt aller schwäbischen Formationen bildet, sowohl was Regelmässigkeit der Schichten, Schönheit und Vielseitigkeit der Aufschlüsse als auch insbesondere Reichhaltigkeit an Petrefakten betrifft, so zwar, dass wir jedem Anfänger rathen möchten, das Studium der Geologie und Paläontologie unseres Landes mit dem Jura zu beginnen, so liegt es in der Natur der Sache, dass der Mittel- und Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit in den Jura verlegt ist, alle älteren und jüngeren Schichtenglieder, so weit sie im Land vorkommen, aber sich symmetrisch um jenes Zentrum gruppiren. Die Schwaben fehlenden Formationen, nämlich die gesammte die Trias unterlagernde paläozoische Gruppe und die Kreidebildungen wurden der Vollständigkeit des Systems wegen zwar aufgezählt und gestreift, im übrigen aber bei Seite gelassen, wiederum dem Zwecke gemäss, dem allein dieses Buch dienen soll. Um seine praktische Brauchbarkeit zu erhöhen, wurde absichtlich alles gelehrte Beiwerk vermieden, sowie gänzlich davon abgesehen, mit Hypothesen und Theorien über Entstehung und Bau unserer Gebirge u. dergl. den Umfang zu vergrössern. Wer sich über derartige Fragen Raths erholen will, für den gibt es ja Werke genug, die ihm Aufschluss geben. Das gegenwärtige Buch will und soll ja nur ein Wegweiser sein, die Schichten, so wie sie faktisch uns jetzt vorliegen, kennen zu lernen.

Gehen wir daher gleich zur Sache selbst über und beginnen mit dem Grundgebirge nicht nur Schwabens, sondern der Erde überhaupt, das aus den sogenannten Urgesteinen besteht, bei uns Gneis und Granit, dem sich anderwärts (zumal in den Alpen) noch die krystallinischen Schiefer anfügen (Talk-, Glimmer-, Hornblende-Schiefer u. dergl.). Dasselbe, zweifellos Produkt der ersten Erstarrung der einst feuerflüssigen Erdoberfläche, ist eben desshalb muthmasslich der gleichmässige Mantel, von dem unser Planet allenthalben umhüllt wird und auf den man daher als die letzte Gesteinsschicht stosst und stossen muss, wo immer in die Tiefe der Erde hinabgegangen wird. Wie mächtig dieses »Urgebirge« ist, weiss niemand zu sagen, denn niemand hat es bis jetzt durchsenkt; mit Recht gilt es desswegen als die Grundlage aller späteren, ihm aufgelagerten Formationen. Nach der oben angegebenen Art seiner Entstehung liegt es ferner in der Natur der Sache, dass in diesen Gesteinen Petrefakten nicht vorkommen können, einfach weil bei dem hohen Temperaturgrade, unter dem sie sich bildeten, Lebewesen noch nicht existiren konnten. Dasselbe gilt, aus dem nämlichen Grunde, für alle diejenigen Gesteinsarten, die etwa in späteren Erdperioden, nachdem die erste Gneiskruste längst erkaltet war, heiss aus dem Innern hervorquollen und denen wir denn auch, weil dieser Prozess immer wieder von Zeit zu Zeit vor sich

gieng, fast in allen Flözformationen begegnen. Wir fügen daher diese »ungeschichteten« oder »azoischen« (des Lebens baaren) Gesteine, deren es bis auf die neuesten Laven herab eine grosse Menge auf der Erde gibt, soweit sie in unserem Land vorkommen, dem eigentlichen »Urgebirge« unmittelbar an, sofern sie als Produkte des Feuers (»plutonische« oder »vulkanische«, d. h. jüngere und ältere, auch Eruptiv- oder Ausbruchsgesteine genannt) den sämmtlichen andern Gebirgsformationen geschlossen gegenüberstehen. Denn die letzteren sind ausnahms- und zweifellos Erzeugnisse des Wassers, daher »Flöz-« oder »geschichtete« Gebirge genannt, weil sie am Grunde des Meeres Schichte für Schichte sich absetzten oder ihr Material von Fluthen an den Ort ihrer gegenwärtigen Lagerung gebracht, d. h. »geflözt« wurde.

Hat man jene ersten mit dem guten Namen »Primär«-Gebirge genannt, so mussten die sämmtlichen »Schichtengebirge« folgerichtig als Sekundärformationen bezeichnet werden. Dies ist denn auch seit Alters ein allgemein gebräuchlicher Name, nur hat man bei späterer genauerer Durchforschung der Flözbildungen diese letzteren in so ungeheurer Ausdehnung und zumal hinsichtlich der zeitlichen Entwicklung ihrer organischen Einschlüsse in so grosser Verschiedenartigkeit angetroffen, dass die Wissenschaft sich genöthigt sah, jenem zweiten noch ein drittes und viertes Zeitalter, ein »Tertiär« und »Quartär« folgen zu lassen, von denen jedes eine jeweils jüngere Schichtengruppe dem Vorhergehenden gegenüber repräsentirt. Es ist freilich auf diese Weise die ursprüngliche Klarheit etwas gestört und die Eintheilung des Systems insofern alterirt worden, als jetzt dem einen Ur- oder Primärgebirge eine Dreiheit aus den Flözformationen zur Seite gestellt und coordinirt wird; der Einfachheit und Bequemlichkeit der Sache wegen behalten wir aber trotzdem diese Namen bei, zumal da das »Tertiär« als geologische Schichtenbezeichnung unmöglich mehr zu verdrängen ist, dann aber ein dazwischen liegendes »Sekundär« und ein noch jüngeres »Quartär« mit Nothwendigkeit erheischt. Nicht minder bequem ist auch die Eintheilung der Flözgesteine auf Grund ihrer organischen Einschlüsse in solche, deren Lebewesen der alten, der mittleren und der neuen Zeit (paläozoische, mesozoische und känozische Periode) angehören, nur Schade, dass sich diese drei Namen eben wieder nicht mit den drei vorhin angegebenen Gruppen der Schichtengebirge decken, sondern die beiden ersten (paläozoisch und mesozoisch) in's Sekundär sich theilen, wogegen die letzte (känozoisch) selbst wieder in zwei (Tertiär und Quartär) auseinandergeht. Wir müssen uns hier eben behelfen, so gut es geht, und dürfen nicht vergessen, dass derartige Bezeichnungen das Produkt sehr verschiedener Perioden der Wissenschaft und zugleich von sehr verschiedenen Gesichtspunkten aus aufgestellt sind. Das Schema, das wir dem gegenwärtigen Werke zu Grunde legen und nun im Folgenden weiter ausführen, wird sich demnach etwa in dieser Weise gestalten und mag zugleich als Uebersicht dienen:

A. Die ungeschichteten oder massigen Gesteine
(Produkte des Feuers; azoisch).

I. Die Primärformation (Urgebirge).

1) Das Grundgebirge Schwabens: Gneis und Granit.
2) Die Eruptionsprodukte der späteren Zeit.
   a) Plutonische (ältere) Gesteine: Porphyr und Grünstein.
   b) Vulkanische (jüngere) Gesteine: Basalt, Trachyt und Phonolith.

B. Die geschichteten oder Flözgesteine
(Produkte des Wassers; mit Einschlüssen von Organismen).

II. Die Sekundärformationen.

1) Das paläozoische Weltalter.

1) Das sogenannte Uebergangsgebirge [fehlt in Schwaben].
2) Steinkohle und Dyas (nur in Andeutungen vertreten).

2) Das mesozoische Weltalter.

I. Die Trias.

1) Bunter Sandstein (α—ζ).
2) Muschelkalk (α—ζ).
   Zwischenbildung: Lettenkohle (α—ζ).
3) Keuper (α—ζ).
   Zwischenbildung: Bonebed oder Rhät.

II. Der Jura.

1) Schwarzer Jura oder Lias (α—ζ).
2) Brauner Jura oder Dogger (Oolith) (α—ζ).
3) Weisser Jura oder Malm (Jura) (α—ζ).
   [Kreide — fehlt in Württemberg.]

3) Das känozoische Weltalter.

III. Die Tertiärformation.

1) Das untere Tertiär oder Eozen.
2) Das mittlere Tertiär oder Miozen (α—ζ).
   [Das obere Tertiär oder Pliozen — fehlt.]

IV. Die Quartärformation.

1) Diluvium.
2) Alluvium.

A. Die ungeschichteten oder massigen Gesteine.

I. Die Primärformation.

1. Das Grundgebirge Schwabens

besteht aus Gneis und Granit. Jener, das Produkt der ersten Erstarrung der Erdoberfläche und als solches in gewissem Sinn geschichtet, gehört eben desshalb zur Gruppe der krystallinischen Schiefer, dieser, das Erzeugniss der ältesten Eruptionen unseres Erdkörpers, massig den Gneis durchbrechend, ist der Vorläufer all der späteren (plutonischen und vulkanischen) Eruptivgesteine (das Wort im eigentlichen Sinn genommen); beide aber bestehen chemisch betrachtet mehr oder weniger aus denselben Bestandtheilen, den bekannten drei Mineralien: Quarz, Feldspath und Glimmer, die ungemengt und daher sofort unterscheidbar durcheinander liegen. Der Quarz ist weiss, oft durchsichtig und wasserhell, der Feldspath in der Regel fleischfarbig, während der Glimmer vom Silberglänzenden und Schmutzigweissen in allen Farbennüancen bis zum dunkelsten Schwarz spielen kann, aber stets kenntlich ist an dem bis zu Papierdünne blättrigen, elastischen Wesen (Katzensilber und Katzengold im Mund unseres Volkes). Beide Urgesteinsarten unterscheiden sich lediglich dadurch von einander, dass der Granit massig erscheint, d. h. die genannten drei Mineralien regellos durcheinander geworfen, während sie beim Gneis in bestimmter Reihe gelagert sind, so dass das Gestein den Anschein von Schichtung bekommt; auch herrscht im Granit der Feldspath, im Gneis aber der meist dunkle Glimmer vor, dessen in bestimmte Reihen und Streifen gelagerte Blättchen eben jenen Schein von Schichtung erzeugen. Gneis und Granit sind in Württemberg die einzigen Vertreter des Urgebirgs, werden aber anderswo durch die sogenannten krystallinischen Schiefer ersetzt, Talk-, Chlorit-, Hornblende- und Glimmerschiefer, davon der letztere namentlich in den Centralalpen die Hauptrolle spielt. Anstehend ist bei uns das Grundgestein lediglich im Schwarzwald zu finden, während erratisch, d. h. als »Findling« anderswoher transportirt, Granit und Gneis auch sonst und zwar theils im oberschwäbischen Gletscherschutt, theils in den Basalttuffen der Alb vorkommen.

Der Gneis (alter Name der sächsischen Bergleute für das Muttergestein ihrer Erze) bildet unbestreitbar den Kern und das Hauptmassiv des Schwarzwaldes, indem nicht blos die höchsten Kuppen desselben, wie namentlich der Feldberg, sondern der gesammte Gebirgsstock von Oppenau bis Todtnau daraus besteht. Naturgemäss fällt damit die Hauptmasse des Schwarzwaldgneises (wie auch Granits) unserem Nachbarland Baden zu, so zwar, dass für württembergisches Gebiet eigentlich nur das obere Murgthal (Baiersbronn-Schönmünzach) in Betracht kommt, wo wie in den benachbarten Renchthalbädern, Rippoldsau, Petersthal, Antogast u. s. w., der schönste Gneis überall zu Tage tritt. Ihm verdanken denn auch die eben genannten Mineralquellen zweifellos ihren hohen Eisengehalt, indem vor allem der Glimmer vom Wasser ausgelaugt wird, wozu dann, wie in Rippoldsau, noch Schwefelverbindungen kommen können, indem die in der dortigen Gegend häufigen Erzlager, die meist als Schwefelmetalle auftreten, vom Wasser zersetzt werden. Bauwürdige Erzgänge sind uns übrigens im Gneis des Schwarzwaldes keine bekannt; dieselben sind hier vielmehr alle an den Granit gebunden. Interessant aber ist, dass da und dort in diesem Urgestein auch Dolomit und Kalk sich in linsenförmigen Ablagerungen vorfindet, so bei Oppenau (im »Schlossgrund«) und Auerbach an der Bergstrasse. Der schönste Kalk, ein schneeweisser »carrarischer« Marmor, wird hier im Gneis gebrochen, worin sich manchmal prächtige Granatkrystalle finden. Letztere kommen, freilich ganz klein und so mit dem Gestein verwachsen, dass man sie nicht benützen kann, auch zu Millionen in einen Gneisfelsen eingesprengt vor, der auf dem Weg von Reinerzau nach Schenkenzell (badisch) oberhalb letzterem Orte rechts am Bach ansteht und aus dem Wiesengrund hervorschaut. Badische Geologen haben diesem schönen und interessanten Gestein, obwohl es nur an diesem einzigen Platz im Kinzigthal vorkommt, einen eigenen Namen »Kinzigit« gegeben, wie denn überhaupt der Gneis bei seiner grossen Verschiedenartigkeit dem Aussehen nach in allerlei Sorten eingetheilt werden kann, davon wir hier nur den »flasrigen« (Wildgutach und Zindelstein in Baden), den »körnigstreifigen« (Tunnel von Laufenburg) und den »körnigschuppigen« Gneis (Gegend von Triberg) nennen wollen. Wer sich eingehender mit diesen Dingen beschäftigt, kann leicht ein Dutzend Spielarten bekommen und wird bald von jedem Handstück sagen können, welcher Lokalität des Schwarzwaldes es entstammt; so bestimmt unterscheidet sich dieses Gestein seinem äusseren Habitus nach und doch im Grund genommen ist es immer dasselbe, nicht im Schwarzwald allein, sondern auf der ganzen Erde, wo es vorkommt, nämlich eben — Gneis. Es prägt auch überall der Gegend einen so typischen Charakter auf, dass man bald unterscheiden lernt, ob man in Granit- oder Gneisgegenden wandelt. Hier finden sich überall weiche, gerundete Bergformen mit dem üppigsten Tannenwald und sanfte, milde Gehänge, mit dem saftigsten Rasen bedeckt; kein Fels wagt sich heraus, denn der leicht ver-

witternde Gneis ist längst vom Wasser zernagt und abgespült, wogegen der so viel härtere Granit Wetter und Wind trotzend sich weder vom Wasser noch von der Temperatur allzusehr schädigen lässt, daher in den Granitlandschaften kühne, zackige Felsen, Grate und jähe, furchtbare Abstürze die Regel bilden. Wo wir desshalb in einem Schwarzwaldthale schroffe Felsen u. dergl. treffen, dürfen wir sicher sein, dass hier irgend ein verborgener Granit- (oder Porphyr-) Gang aufragt, d. h. dass wir es mit dem zweiten Hauptgestein unseres Grundgebirges zu thun haben, nämlich dem

Granit. Wie schon sein Name besagt (granum, das Korn), bildet er ein körniges Gefüge, darin die oben genannten drei Minerale, Quarz, Glimmer und Feldspath, letzterer in der Regel vorherrschend, regellos, aber in lauter krystallinischen Stückchen und ohne Bindemittel zusammengebacken sind. Tritt, was öfters der Fall, noch Hornblende hinzu, so heisst man das Gestein Syenit (von Syene in Oberägypten, woher die Alten ihr Material zu den Obelisken holten, daher schon Plinius von einem »lapis Syenites« redet), herrscht jene gar vor und tritt schliesslich an die Stelle des Glimmers, so entstehen Diorite und Grünsteine, was alles z. B. in den erratischen Geschieben Oberschwabens zu finden ist. Uebrigens beobachtet man dasselbe auch in dem anstehenden Granit des Schwarzwaldes, der daher je nach Aussehen und Bestandtheilen die verschiedensten Namen erhalten hat und auch wirklich in eine Reihe von Formen und Abarten zerlegt werden kann. Man unterscheidet zunächst die hornblendeführenden Gesteine (Syenit und Diorit) von den hornblendefreien, den eigentlichen Graniten, die aber selbst wieder unter verschiedensten Namen, als Granulit, Granitit, Schriftgranit u. s. w., im Schwarzwald hauptsächlich als »Albgranit« (Albthal) und »Triberger Granit« (beim Wasserfall) figuriren. Dessgleichen kann man unterscheiden und hat man unterschieden und mit neuen Namen bezeichnet Granite von gröberem, feinerem und ganz feinem Korn, weiter solche mit braunem und braunschwarzem oder mit silberweissem, glänzenden Glimmer (dessen Plättchen oft 1—2 cm breit werden und dann dem Gestein ein recht bezeichnendes Aussehen geben), wie auch endlich auf die sich zersetzenden Granitgebilde aufmerksam gemacht werden muss, wie sie namentlich in der Gegend von Alpirsbach vorkommen und äusserlich gar sehr von dem gewöhnlichen Granit abweichen. Der Feldspath hat sich darin in Kaolin (Thonerde) verwandelt, der Glimmer ist tombakbraun, rostgelb oder grünlich geworden und der im eigentlichen Granit glashelle Quarz hat ein fettiges, schmutziges Ansehen gewonnen. Wir können uns hier nicht weiter auf derartige Besonderheiten einlassen, denn auch vom Granit gilt im Allgemeinen, was wir vorhin vom Gneis gesagt haben: bei aller Verschiedenheit seiner Formen und Arten, seines Habitus und Ansehens ist und bleibt er eben doch immer — Granit.

Nur auf verschiedene Einschlüsse ist noch aufmerksam zu machen, die diesem Grundgestein — auch im württembergischen Schwarz-

wald — dereinst grosse Wichtigkeit gegeben haben. Der Granit ist das Muttergestein der verschiedenen Erzgänge des Schwarzwaldes, von denen freilich jetzt alle bis auf den einzigen bei Schappach (badisch, 2 Stunden westlich Alpirsbach) eingegangen sind. In der letzteren Grube, die neuerdings von einer englischen Actiengesellschaft wieder in Betrieb gesetzt ist, wird hauptsächlich Kupfer und Bleierz gewonnen, die einen von schönen Mineralien (Bergkrystall, Flussspath u. dergl.) gebildeten Gang erfüllen. Viel bedeutender waren früher die $1^1/_2$ Std. östlich davon liegenden Gruben von Reinerzau und Wittichen (St. Anton, Güte Gottes und Sophie), sofern hier hauptsächlich auf Silber gegraben und nicht wenig zu Tage gefördert wurde. Das ist aber alles längst vorüber und der Geologe mag froh sein, wenn er auf den alten Schutthalden der einstigen Bergwerke noch ein Stückchen Krystall oder Bleiglanz erbeutet. Ebenso hat jenes schmale und zarte Band von Graphit (einer Art Urkohle, das Material unserer Bleistifte), das 10 Minuten unterhalb Reinerzau an einem mächtigen Granitfelsen neben der Strasse zu sehen ist, lediglich wissenschaftlichen Werth; an praktische Ausbeute dieses Minerals, das hauptsächlich aus dem Gneisgestein des bayerischen Waldes (wo es in ziemlich mächtigen Lagern sich findet) für die deutsche Fabrikation in den Handel kommt, ist hier natürlich überall nicht zu denken. Wichtiger dagegen ist der Granit als Quellsammler für die Wildbader Thermen, die zweifelsohne dem Urgestein entspringen, wenn auch dasselbe dort oberflächlich von Buntsandstein bedeckt ist. Dieselben sind übrigens indifferente, d. h. von keinen besonderen Mineralbestandtheilen getränkte Wasser, wie ja weitaus das meiste Tagwasser des Schwarzwaldes ganz rein von solchen Stoffen (vom Volk »weiches Wasser« genannt) sich zeigt, eben weil es aus dem so schwer löslichen Urgestein kommt.

Verbreitet ist der Granit hauptsächlich im südlichen und östlichen, dann auch wieder im nördlichen Theil des Schwarzwaldes, wo er sich als das massige Gestein an den Gneiskern anlehnt und mächtige Strecken einnimmt. Im Badischen ist es hauptsächlich die Gegend von Neustadt bis Schopfheim, dann wieder die von Schiltach und Triberg und endlich das untere Renchthal bei Oberkirch, wo die verschiedenen granitischen Gesteine in ausgezeichneter Weise sich finden; in unser Württemberg herüber erstrecken sich eigentlich nur noch die Ausläufer und dürften das obere Kinzig- und Schwabachthal (Gegend von Alpirsbach), sowie das untere Murgthal (Schönmünzach bis Gernsbach) die Hauptlokalitäten sein, an denen für uns Granit zu holen ist. Wie karakteristisch dieselben sich durch ihre kühnen Felsgrate und schroffe Schluchten und Abstürze insbesondere von einer Gneislandschaft unterscheiden, haben wir schon gehört. Es zeigt hier der Granit genau denselben Typus wie fast alle eruptiven Gesteine, wie insbesondere sein im Schwarzwald so häufig auftretender Zwillingsbruder, der Porphyr, mit dem wir nun die zweite Reihe der Feuerprodukte, die eigentlichen

2. Eruptivgesteine der späteren Zeit

beginnen; denn dass der Porphyr jünger ist als der Granit, wiewohl er auf ganz dieselbe Weise wie dieser (namentlich der sogenannte »Ganggranit«) dem Erdinnern entquoll und die schon gebildete starre Kruste von Gneis (oder auch Granit) durchbrach, darüber kann kein Zweifel mehr sein. Wie er aber dem Alter nach hinter dem Granit kommt, so geht er umgekehrt einer Reihe jüngerer Feuergesteine voran und unterscheidet man beide gewöhnlich so, dass man diese letzteren (bis zur modernen Lava herab und diese mit eingeschlossen) vulkanische, jene früheren aber, nämlich Porphyr und Grünsteine zusammen, plutonische Bildungen heisst. Unter diesen

a. plutonischen Gesteinen

ist aber der Porphyr für uns das Wichtigste, da wir eigentliche Grünsteine im Lande nicht haben, wogegen jener im Schwarzwald sehr häufig sich einstellt und einige der schönsten Thäler auch unseres Vaterlandes kennzeichnet. Unter den letzteren sind besonders die bei Schramberg zu nennen, die mit zu den anmuthigsten Landschaftsbildern Württembergs zählen, und wo gerade die Durchbrüche des Porphyrs durch den Granit in oft wundervoller Weise zu beobachten sind. So strecken sich z. B. in dem reizenden Berneckthale die Zacken und Grate von jenem 2—3 m als schroffe Felsen über diesen hervor und sind dazu mehrfach mit romantischen Ruinen aus dem Mittelalter gekrönt. Aehnlich ist es zwischen Baiersbronn und Reichenbach im Murgthal, nur dass hier der Gneis von Porphyrgängen durchsetzt wird. Wollten wir aber vollends den badischen Schwarzwald herbeiziehen, so könnten wir mit Aufzählen gar nicht fertig werden; denn an zahllosen Punkten treten hier die Porphyrgänge bald aus Gneis-, bald aus Granitgestein zu Tage und nicht am wenigsten ihm gerade verdankt z. B. die Umgebung von Baden-Baden und Triberg ihre landschaftliche Schönheit. So häufig und massenhaft zeigen sich überhaupt diese Porphyreruptionen, dass man sagen kann, das Grundgebirge des Schwarzwaldes setze sich recht eigentlich aus diesen dreien, Granit, Gneis und Porphyr zusammen und eben ihre jeweilige Verbindung verleihe jenem herrlichen Gebirge seinen wesentlichen Karakter. Dazu sorgt auch dieses dritte Gestein dafür, dass nirgends Eintönigkeit eintritt; denn auch der Porphyr zeigt gleich den beiden andern ungemeine Mannigfaltigkeit in Form und Farbe, in Zusammensetzung und Aussehen. Wir übergehen die verschiedenen Arten und Abarten, die man schon daraus gemacht, verschweigen auch die einzelnen Namen, die man denselben gegeben, wie z. B. Quarz-, Granit-, Feldspathporphyr u. dergl., je nachdem das eine oder andere der betreffenden Minerale herrscht oder fehlt. Nur auf eine merkwürdige Abänderung möchten wir noch aufmerksam machen, jenen graulich-weissen Thonporphyr, wie wir ihn namentlich in der Gegend von Lenzkirch

und Neustadt (Baden) so viel getroffen haben, insbesondere wegen der prächtigen Mangandendriten, die sich dort in Menge darauf finden und dem Laien wie versteinertes Moos oder Gras erscheinen. Es ist ein ganz ähnliches Vorkommen und heben sich die schwarzen Bäumchen und Zweigchen genau so lieblich von dem lichten Untergrund ab, wie wir es später beim Solenhofer Schiefer oder im Portland wieder finden werden.

Was den Karakter des Porphyrs betrifft, so ist derselbe — und darin eben besteht seine sofortige und augenfällige Unterscheidbarkeit von Gneis und Granit — kurz so zu bezeichnen: Das Gestein bildet eine gleichartige Grundmasse, in welcher einzelne Krystalle, meist um und um ausgebildet wie in einem hartgewordenen Teig eingebettet liegen, bald Feldspath, bald Quarz, bald beides zusammen, der erstere aber in der Regel vorherrschend. Während also dort sämmtliche Minerale krystallinisch-körnig unmittelbar durcheinander liegen, sieht der Porphyr aus wie ein erstarrter Brei, in welchem Glasstückchen eingebacken sind. Geht nun das Gestein, wie oft genug, in Verwitterung über, so bekommt man thonige Massen, in denen namentlich die Feldspathkrystalle zu reinem Kaolin oder Porzellanerde umgewandelt sind. Anderwärts enthält der Porphyr bald grössere, bald kleinere Stückchen des Gesteins, das er durchbrochen, hier Granit, dort Gneis, in seinem Teig eingewickelt, so dass dann eine Art Breccie entsteht, die manchmal vom ächten Granit kaum unterschieden werden kann, oder auch haben spätere Wasserfluthen Granit und Porphyr gerollt, transportirt und die Massen sind wieder durch irgend welches Bindemittel nachher verkittet worden. Dies führt dann zur Bildung von sogenannten Porphyrkonglomeraten und Arkosen, wie solches alles namentlich wieder die Umgebung von Schramberg in reichlichster Abwechslung zeigt. Auch tuffartige Gebilde kommen vor (Porphyrtuff genannt), ein deutlicher Beweis, dass wir es hier mit eruptiven Massen zu thun haben, die dazu vielfach unter Wasser hervorgequollen sind, wie ja solche »vulkanischen Tuffe« (wohl zu unterscheiden vom Kalktuff, der eine ganz andere Entstehung hat) überall mit eigentlichen Laven zusammen vorkommen und noch in der Gegenwart bei fast allen Vulkanen beobachtet werden (Gegend von Rom und Neapel). Die Farbe des Porphyrs, d. h. zunächst seiner Grundmasse ist häufig genug wie es der Name* besagt, roth, was, wie alles Rothe und wie überhaupt die meisten lebhaften Farben im Mineralreich von beigemengtem Eisen herrührt; doch wäre es ganz falsch, nur rothes Gestein für eigentlichen Porphyr zu halten. Wir haben vorhin schon den gelblichweissen von Lenzkirch genannt; anderwärts kommt er mit dunkelgrauer Grundmasse

---

* porphyrites, der purpurfarbene, schon von Plinius gebraucht, wie denn auch die Alten nur diese Varietät so nannten; die grünen und schwarzen Porphyre liefen bei ihnen unter dem Namen von „Marmor", wie noch heute bei den Künstlern Italiens.

vor, wieder an andern Orten kann er grün oder schwarz werden, wo er dann leicht mit Grünsteinen oder selbst Serpentin zu verwechseln ist.

Letztere kommen übrigens ja, wie gesagt, im Schwarzwald und also überhaupt in Württemberg nicht anstehend vor, wahrscheinlich weil sie zur Zeit des sogenannten Uebergangsgebirges durchgebrochen sind, dieses aber bekanntlich in ganz Süddeutschland fehlt. Der Porphyr dagegen, wenigstens der Schwarzwaldporphyr, ist entschieden jünger, indem seine Ausbrüche zweifelsohne mehr oder weniger mit der Steinkohlenperiode zusammenfallen, so zwar, dass ein Theil desselben während der eigentlichen Kohlenzeit, ein anderer aber erst mit oder nach dem sogenannten Rothliegenden dem Erdinnern entquoll. Jenen kann man den älteren, diesen den jüngeren heissen; die Gegend um Schramberg bietet Beispiele für beide, wobei ersterer grössere, letzterer nur kleine Einsprenglinge zeigt, die sich nur schwach von der Grundmasse abheben und keinerlei Glimmer enthalten. Dieser »jüngere« Porphyr überlagert dort deckenförmig das Rothliegende, gehört also entschieden in die Zeit, nachdem die Steinkohle bereits gebildet war. Dem Aussehen und der chemischen Zusammensetzung nach sind indess alle Porphyre einander mehr oder weniger ähnlich und kennzeichnen sich namentlich auch beim Zerschlagen durch ihre ungemeine Härte; geben doch die Stücke am Stahl Funken und verwunden oft genug die herumfliegenden Splitter Gesicht und Hände des Bearbeiters. Durch all dies unterscheiden sich diese älteren oder plutonischen Massengesteine grundwesentlich von

b. den vulkanischen oder jüngeren,

die zwar ebenfalls als feurig-flüssige Massen dem Erdinnern entquollen und die längst erstarrte Kruste unseres Planeten auf's neue durchbrachen, aber viel später erst erschienen und daher zum Theil mächtige Schichten von Flözgebirgen durchsetzen mussten. Seit der Dyaszeit scheint die vulkanische Thätigkeit auf der ganzen Erde unendlich lange (nämlich während der ganzen mesozoischen Epoche) geruht zu haben. Denn während der gesammten Trias-, Jura- und Kreidezeit wissen wir nichts von solchen Eruptionen, kennen auch kein Massengestein, das sich damals gebildet hätte; erst mit dem Dämmern der »neuen Morgenröthe«, mit dem Beginn der Tertiärs und am stärksten ohne Zweifel während dessen Blüte (zur mittleren Miozenperiode) hat sich die alternde Erde noch einmal zu solcher Thätigkeit aufgerafft und ist seitdem nicht mehr zum Schweigen gebracht worden. Aber, wie gesagt, diese »vulkanischen« Gebilde sind ganz und gar etwas anderes als die alten »plutonischen«, ob man nun dabei an die Produkte unserer noch thätigen Vulkane, die eigentlichen Laven denken mag oder an diejenigen aus der Tertiärzeit, mit denen wir es im Folgenden vollends ausschliesslich zu thun haben, die sogenannten Phonolithe, Trachyte und Basalte. Fangen wir gleich mit dem letzteren an

1) dem Basalt (heisst eigentlich bei Plinius »Basanites«, d. h.

der Stein von Basan in Syrien, ist aber in Folge eines Schreibfehlers in die Wissenschaft als »Basaltes« aufgenommen worden), so weiss fast jedes Kind bei uns, dass die bekannten Kegelberge, die zwischen Boll und Reutlingen unserer Alb vorliegen, basaltischen Ursprungs sind. In der That ist das genannte Gebiet, so ziemlich in der Mitte des schwäbischen Jura gelegen, das Hauptausbruchsfeld dieser tertiären Lava, wie wir füglich den Basalt heissen können, sofern erst wieder an den Enden desselben, aber merkwürdiger Weise an beiden, im Ries sowohl als im Höhgäu, ähnliche Erscheinungen vorkommen Nur ist es dort der Trachyt, der den Basalt zu ersetzen, hier dagegen der Phonolith, der wenigstens in Gemeinschaft mit ihm zu treten hat. Ausserdem zeigt sich an den beiden letztgenannten Punkten der vulkanische Karakter des Landes, beziehungsweise seine Bildung etwas anders als im Zentrum der Alb. Dort nämlich haben wir es mit zwei grossen Einbruchsfeldern zu thun, aus denen dann erst die vulkanischen Kegel emporwuchsen, in der Gegend zwischen Reutlingen und Boll dagegen hat die feurig-flüssige Masse unmittelbar die Spalten und Gänge des Jura ausgefüllt. Nur ein einziger, dazu sehr kleiner Kraterkessel, der eingebrochen und später mit Wasser bedeckt recht eigentlich, wie man es in der Eifel heisst, ein »Maar« bildet, ist uns aus dem Oberamt Kirchheim bekannt, das durch seine Blätterkohle (Dysodil) und die darin eingeschlossenen Pflanzen- und Insektenreste so berühmt gewordene Randecker Feld (bei Hepsisau), das ganz ähnliche Erscheinungen zeigt und darum auch auf eine ähnliche Entstehung hinweist wie etwa der Kessel von Steinheim, und die so viel grösseren Becken vom Höhgäu und Ries. Ohne Zweifel sank hier zunächst der Boden tief ein, wie man meist noch die Abbruchsstellen des Jura am Rand dieser Maare beobachten kann; das in die Tiefe dringende Wasser, erstmals mit dem Urgestein in Berührung gebracht, rief chemische Prozesse hervor, die gewaltige Aschenausbrüche erzeugten, so dass das Land weithin mit solchen vulkanischen »Tuffen« bedeckt ward. Zuletzt drangen auch geschmolzene Massen, eine eigentliche Lava, aus der Tiefe empor, die aber in den meisten Fällen von jenem Tuffmantel umhüllt blieb und also nur ausnahmsweise zum förmlichen Ausfliessen es brachte (einzig am Hohenhöwen). Dies eben ist unser jetzt sogenannter Klingstein oder Basalt, dessen Dome und Kuppelberge nur auf diese Weise entstanden sein können, wenn wir noch beifügen, dass spätere Denudationen durch Eis oder Wasser den Tuffmantel theilweise wieder weggeführt und die Berge so blossgelegt haben, wie sie jetzt sind. Im Zentrum der Alb findet sich freilich kein einziger derartiger Basaltberg; die sämmtlichen isolirten Kegel, die das Auge so erfreuen, wie die Limburg bei Weilheim, der Florian und Grafenberg bei Metzingen, der Georgenberg und die alte Burg bei Reutlingen und andere führen lediglich Basalttuff, wogegen der eigentliche Basalt nur entweder als Ausfüllung von Spalten und Gängen im Jura oder in losen Blöcken zerstreut herumliegend vorkommt. Ersteres ist der Fall am

Jusiberg oberhalb Kappishäusern (bei Metzingen) und an dem merkwürdigen Sternenberg in der Nähe von Münsingen (auf der rechten Seite der Lauter, ganz nahe bei deren Ursprung im alten Kloster Offenhausen), letzteres z. B. am Eisenrüttel (ebenfalls OA. Münsingen, in der Nähe von Gächingen). Weitaus die meisten anderen Punkte, wo in dieser Gegend basaltisches Gestein ansteht, enthalten nur .sogenannte »Tuffe«, eine lose, bröckelige, grauschwarze Masse, die allerlei Fremdlinge aus sämtlichen schwäbischen Formationen vom Granit bis zum weissen Jura eingebacken enthält, von dem letzteren, weil er die letzte zu durchbrechende Decke bildete, natürlich am meisten. Das einemal ist diese vulkanische Asche noch recht als solche zu erkennen, an andern Orten hat sie sich so fest wieder mit samt jenen Findlingen verkittet, dass man sie sogar behauen und zu Bau- oder Marksteinen benützen kann (Kirchthurm von Hengen, OA. Urach).

Viel wichtiger aber ist die weitere Eigenschaft, die insgemein dem Basalttuff zukommt, das Wasser nicht durchzulassen; so bilden diese aus dem Jura hervorragenden Buckel und Kuppen insbesondere auf der wasserlosen Urach-Münsinger Alb die natürlichen Quellsammler und wurden desshalb instinktmässig von den ersten Ansiedlern aufgesucht. In der That liegen die meisten Alborte jener Gegend (Gross- und Kleinengstingen, Ohnastetten, Würtingen, Sirchingen, Dottingen, Böttingen, Böhringen, Grabenstetten, Hengen und Hülben) auf solchem Basalttuff; in Engstingen liefert derselbe sogar einen (schwachen) Säuerling, wie auch am Fuss des Eisenrüttels und Sternenbergs eine Quelle (übrigens gewöhnlichen Wassers) entspringt. Längs des Steilrandes der Alb nehmen freilich diese Basalttuffkuppen eine andere, weit mehr in die Augen fallende Form an. Sie bilden die vorhin genannten reizenden Kegelberge, wenn kleiner, »Böllen« oder »Bühle« geheissen und oft genug als Grundlage für ein Schloss oder eine Kapelle benützt. Allein auf dem Blatt Kirchheim hat man bis jetzt 45 derartiger Fremdlinge nachgewiesen, deren runde Formen von der Bahn zwischen Nürtingen und Reutlingen überall sich zeigen; unter den kleineren dürfte der des Kalverbühl (eigentlich Kalvarienbühl von einer eingegangenen Kalvarienstätte) am Waldtrauf oberhalb Dettingen a. E., den man schon vom Bahnhof Metzingen aus sieht, einer der regelmässigsten und reizendsten sein.

Der Basalt selbst ist ein sehr hartes und schweres, dunkelfarbiges, oft schwarzes Gestein, das gewöhnlich grüngelbe Krystalle von Olivin eingesprengt enthält, sonst aber aus gleichmässiger Grundmasse besteht, also in dieser Hinsicht an Porphyr erinnert. Auch andere Mineralien, namentlich schöne Kalkspäthe und Zeolithe kommen manchmal darin vor, jene auf der Innenseite von Drusen (Hohlräumen) angeschossen in der Kirchheimer, diese, eine Art Bänder bildend, in der Metzinger Gegend (Jusiberg). Der seltene schwarze Glimmer ist dagegen an den Basalttuff gebunden und zeigt sich am schönsten an einem Buckel hinter Eningen (u. Achalm). Dort fanden wir auch

einmal ein Stück Jurakalk (Weiss. Jura γ) voll Terebrateln, das völlig dunkel gefärbt war (wohl in Folge der heissen Dämpfe zur Zeit des Basaltausbruchs), so dass sich die schneeweiss gebliebenen Muschelschalen doppelt schön von ihrem Untergrund abhoben. Derartige Dinge lassen somit gar keinen Zweifel darüber, dass der Basalt ein Eruptivgestein ist und die Sedimentbildungen durchbrochen hat; zeigen sich doch ähnliche Erscheinungen überall, wo wir Basalt in der Welt treffen, und das ist an zahllosen Punkten der Fall. So ist z. B. der ganze bunte Sandstein des hessischen Odenwalds und Vogelsbergs wie ein Sieb von Basalt durchlöchert, und zeigen die Berührungsstellen beider Gesteine noch die Einwirkung des Feuers; so sind in ganz Mitteldeutschland, am Rhein, in Irland und anderwärts die herrlichsten Kuppenberge entstanden und hat sich vielfach der Basalt in Folge von Druck und sonstigen günstigen Umständen bei seiner Erstarrung in Säulen abgesondert, deren wunderbare Regelmässigkeit wir z. B. bei Unkel am Rhein und in der Fingalshöhle von Staffa erblicken. Bei uns kommen solche Säulenbildungen nicht vor, dagegen zeigen die zahlreich in die basaltischen Tuffe eingewickelten Schnecken und Pflanzenblätter, dass die Ausbrüche dieser Massen zur Blüthezeit des Tertiärs (mittleres und oberes Miozen), theilweise vielleicht unter Wasser vor sich giengen, Erscheinungen, die samt und sonders auch

2) vom Phonolith oder Klingstein gelten, der oft genug den Basalt vertreten muss. Bei uns ist dies vorzugsweise im Höhgäu der Fall, wo zwar beide noch neben einander vorkommen (Hohenhöwen, Hohenstoffeln und Wartemberg an der oberen Donau ist Basalt, Hohenkrähen, Hohentwiel, Mägdeberg und Staufen Phonolith, und entwickelt der letztere meist viel jähere, kühnere Formen, als jener), aber der Klingstein unbestritten vorherrscht. Derselbe hat mit dem Basalt Struktur und Entstehungsweise gemein, sofern auch er eine homogene, also porphyrartige Grundmasse bildet, worin Feldspathkrystalle (aber nie, wie dort Olivin) eingesprengt sind, unterscheidet sich aber von demselben durch seine lichtere Farbe (hell- bis dunkelgrau, aber nie schwarz) und geringere Schwere. Von Einschlüssen ist insbesondere noch der bekannte isabellgelbe Natrolith erwähnenswerth, der aus haarfeinen Fasern besteht und konzentrische Scheiben bildet, die sich geschliffen recht hübsch machen und z. B. im Stuttgarter Schloss und auf der Solitude vielfach verwendet sind. Er kommt einzig auf dem Hohentwiel vor (hintere Seite des Bergs) und verdankt sein Dasein wohl einer Zersetzung des Muttergesteins. Entfernt kann man ihn sehr wohl mit einem andern Mineral vergleichen, das ebenfalls in einem alten vulkanischen Einbruchskessel lagert, wir meinen den fasrigen Arragonit (eine Art Kalkspath), der ganz ähnliche Scheibchen bildet und unseres Wissens am schönsten im Süsswasserkalk von Steinheim, wohl als das Produkt heisser Quellen, gefunden wird (in den Steinbrüchen oberhalb der Schneckensandgrube). Dass auch die Phonolithberge gewöhnlich mit einem mächtigen Tuff-

mantel umgeben sind und ehedem diess noch viel mehr waren, haben wir schon angegeben, zusammen mit der muthmaasslichen Entstehungsweise von beiden. Die Kegelberge des Höhgäu liefern dafür treffliche Beispiele und zeigen zugleich, dass auch dieses Gestein ungefähr zur selben Zeit dem Erdinnern entstiegen sein muss, wie der Basalt; Zeugniss dafür sind die organischen Einschlüsse, die in den Tuffen sich finden und denen aus den Basalttuffen vollkommen gleichen. Etwas anders erscheint

3) der Trachyt, der dritte Bruder dieser vulkanischen Bildungen, den man am besten am anderen, dem nordöstlichen Ende des schwäbischen Jura, im Einbruchkessel des Ries studiren kann. Das Gestein ist, wie sein Name besagt (τραχύς rauh) nicht mehr wie bei den beiden ersten homogen, sondern vielfach zerschunden und zerrissen und oft völlig porös. Da es trotzdem sehr hart ist und gleich dem ähnlich gestalteten Kalktuff sehr gut an der Luft trocknet, wird es auch als Baustein verwendet (Kirche von Nördlingen, Kölner Dom, was daran alt ist). Der Trachyt bildet auf diese Weise den natürlichen Uebergang zu unserer heutigen Lava, die zwar oft auch basaltartig vorkommt, wie umgekehrt gewisse »schlackige Basalte« (z. B. bei Bopfingen) bereits das poröse, trachytische Aussehen haben, in der Regel aber ebenfalls von Löchern und Hohlräumen durchzogen ist. Es dürfte daher kaum einem Zweifel unterliegen, dass die Trachytgebirge in der Regel etwas jünger sind als die basaltischen, wie denn auch die bedeutendsten derselben, wo immer sie vorkommen, entweder als noch nicht allzulange erloschen gelten (das Siebengebirge bei Bonn auf der rechten, die Eifel mit ihren »Maaren« auf der linken Rheinseite) oder geradezu noch gegenwärtig in Thätigkeit sind. So gehören z. B. die gewaltigsten Feuerberge der Erde, die in den Anden, mit dem 7—8000 m hohen Chimborazo, Pichincha u. a., eben der Trachytgruppe an. An anderen Orten (Kaiserstuhl bei Freiburg, Euganeen südwestlich von Padua) kommt allerdings der Trachyt in Verbindung wieder mit Basalten vor, was aber schliesslich nur zeigt, wie nahe diese sämtlichen Eruptivgesteine von der Tertiärzeit an bis zur Gegenwart herab mit einander zusammenhängen. Denn dass auch unser Trachyt als feurige Masse aus dem Erdinnern hervordrang, darüber ist gar kein Zweifel und gibt gerade die Riesgegend hiefür die bestimmtesten Belege. Dort begegnet man nämlich oft genug förmlichen Trachytfladen, deren ganzer Habitus sowie ihre Aehnlichkeit mit der heutigen Lava zeigt, dass die Masse einst geflossen sein muss. Der Trachyt selbst scheint im Ries fast ausschliesslich ein Produkt des Granits zu sein, der, durch chemische Vorgänge verändert, ans Tageslicht kam, wobei auch hier die sämtlichen andern Sedimentgesteine des Landes in Bomben und Bruchstücken mit heraufgebracht wurden. Lehrreich ist in dieser Beziehung auf württembergischem Boden wieder der Kessel von Steinheim, wo man (am Klosterberg) fast alle Glieder des Jura (Lias ε bis zum Impressathon) findet, während doch die Gegend selbst zum oberen

Weissen Jura gehört. Auch zwei andere eigenthümliche Erscheinungen sind dort zu beobachten, die sich freilich im Ries selbst viel grossartiger und zahlreicher wiederholen, nämlich einmal die seltsamen Breccien oder »Griese«, eckige Gesteinsstückchen des Weissen Jura, die offenbar durch die unterirdischen Gewalten gänzlich zertrümmert und nachher wieder zusammengebacken wurden und dann die karakteristischen Sprudel- und Tuffsteine, die wahrscheinlich heissen Quellen ihre Entstehung verdanken, worauf schon der Arragonit hinzuweisen scheint (s. oben). Jene bilden z. B. bei Steinheim den gesammten Kranz um das Becken her, bevor man zum anstehenden Weissen Jura gelangt, im Ries daneben auch einzelne Buckel und Kuppen, wie z. B. das Schloss Taxis bei Dischingen (OA. Neresheim) auf einer solchen erbaut ist. Diese dagegen stellen sich meist als mächtige Felsen dar, deren organische Einschlüsse (Süsswasserschnecken u. dergl.) auch hier wieder auf das mittlere Tertiär als ihre muthmaassliche Entstehungszeit hinweisen; wir erinnern nur an den Felsen von Wallerstein (bei Nördlingen) und den schon öfters genannten Klosterberg von Steinheim. Die Neigung, Kessel und Maare zu bilden, haben die Trachyteruptionen ebenfalls mit dem heutigen Vulkanismus gemein; man denke nur an den kreisrunden Laacher See und seine Kameraden in der Eifel, die denen des vulkanischen Mittelitaliens, davon der Trasimener See der bekannteste ist, vollständig gleichen. Von mineralischen Einschlüssen enthält der Trachyt am häufigsten Feldspathkrystalle, oft von beträchtlicher Grösse; massenhaft stecken z. B. solche, 3—4 cm lang, in dem Gestein des Drachenfels am Rhein, dem auch das Material zum Kölner Dombau entnommen wurde. Dass auch der Trachyt von Tuffen umhüllt ist und solche bildet, liegt in der Natur der Sache und sind diese, oft in mächtigen Massen, meist mit Bimstein und anderen vulkanischen Brocken durchsetzt, fast überall in trachytischen Gegenden anzutreffen.

So viel ist aus dem Bisherigen jedenfalls klar, dass die sämtlichen Erzeugnisse der neueren Eruptionsthätigkeit unserer Erde (vom Tertiär an) zusammengehören und daher mit vollem Recht als »vulkanische« von den älteren »plutonischen« Massen getrennt werden. Gemeinsam ist ihnen unter anderem der »glasige« Feldspath (in den alten Feuergesteinen erscheint er nur »frisch«), das Vorkommen von »Gläsern« und »Schlacken«, die Neigung lavaartige Ströme zu bilden, überhaupt die Aehnlichkeit mit den gegenwärtigen vulkanischen Erscheinungen. So gut also die drei wichtigsten Glieder dieser Gruppe, Basalt, Klingstein und Trachyt sich unterscheiden lassen und in unserem Lande zumal auch geographisch gar weit von einander liegen (das trachytische Ries am nordöstlichen Ende, das phonolithische Höhgäu am südöstlichen Anfang und das basaltische Gebiet genau in der Mitte zwischen beiden, im Zentrum der schwäbischen Alb), so sind sie doch mehr oder weniger Geschwister und zugleich auf's innigste verwandt mit

4) den Eruptionsprodukten unserer noch thätigen Vulkane, denen wir auch noch ein Wort widmen wollen. Am bekanntesten von allen ist hier die Lava, jene zähflüssige, glühende Masse, die fast bei jedem Ausbruch eines Feuerbergs, sei es über den Kraterrand, sei es am Fusse desselben hervorströmt. Während des Erstarrens bilden sich auch hier jene Fladen und porösen Gesteine, die wir vorhin schon beim Trachyt kennen gelernt haben. Auch Drusen und Hohlräume kommen vor, in denen sich genau wie in jenen älteren vulkanischen Gesteinen allerlei Mineralien, meist in Krystallform ausscheiden. Eigenthümlich ist nur, dass die einen Vulkane bloss solche Laven auswerfen, während andere ihr flüssiges Gemengsel zu förmlichen »Gläsern« erhärten. Das bekannteste darunter ist der Obsidian, der nicht nur auf der Insel Lipari (daher schon von THEOPHRAST Liparaios genannt), sondern auch auf Island und in Mexiko in ungeheuren Mengen sich findet. Sein Bruch ist dem ächten Glase so ähnlich, dass die alten Mexikaner die scharfen Ränder desselben sogar als Rasirmesser, die Splitter aber als Messer, Pfeilspitzen u. dergl. trefflich benützen konnten. Der Obsidian verdankt zweifellos seine Entstehung einem raschen Erkalten (an der Luft); er bildet sich unter günstigen Umständen zum Bimsstein um, denn dieser ist offenbar nichts anderes als völlig poröser, schaumig gewordener Glasfluss (»Pumex« d. h. der schäumende, bei PLINIUS) und kommt bekanntlich in der Nähe fast aller Vulkane massenhaft vor. Seine Porosität ist so gross, dass er auf dem Wasser schwimmt; seine Benützung zum Poliren verdankt er der anderen Eigenschaft, ein feines, faseriges Gewebe zugleich mit grosser Härte zu verbinden. Beide vulkanischen Erzeugnisse, Obsidian wie Bimsstein, lassen sich übrigens auch künstlich herstellen und zeigen unsere Hochöfen und Glashütten, dort in dem gegenwärtig so viel gebrauchten Schlackensand und dessgleichen Wolle, hier in den sogenannten Glasflüssen genau dieselben Gebilde.

Die Frage: woher die Vulkane? übergehen wir hier um so mehr, als die heutige Wissenschaft sich selbst noch keineswegs klar darüber ist. Hat man nämlich seit HUMBOLDT ganz allgemein angenommen, die Lava komme aus dem noch jetzt feurig-flüssigen Erdinnern hervor und galt es demnach fast als eine Art Dogma unter den Gelehrten, dass die Feuerberge »Sicherheitsventile« unseres Planeten seien, so ist man neuerdings wieder vielfach (z. B. FRAAS) zu der alten Meinung zurückgekehrt, dass man es hier mit lediglich chemischen Vorgängen zu thun habe, die dazu noch in verhältnissmässig sehr geringer Tiefe unseres Planeten ihre Entstehung haben. Die Vulkane wären darnach nur unbedeutende Pusteln und Beulen der Erdoberfläche, ganz und gar lokaler Natur und sofort wieder »zuheilend«, sobald der chemische Prozess zu Ende gegangen. Da wir uns aber vorgenommen haben, alle Hypothesen und was damit zusammenhängt, in diesem Buche ausser Acht zu lassen, so gehen wir nicht weiter darauf ein und fügen nur noch bei, wie die sämtlichen bis jetzt abgehandelten sogenannten Massengesteine, eben als Feuerprodukte, mit einander verwandt sind, so

zwar, dass die alten plutonischen der Urgebirgs- und paläozoischen, die jüngern vulkanischen aber der känozoischen Erdperiode angehören, wogegen die mesozoische Zeit, das Mittelalter der Erde, leer ausgeht; denn während der Ablagerung von Trias, Jura und Kreide scheinen vulkanische Revolutionen überhaupt nicht vorgekommen zu sein. Das Schema dieser sämmtlichen Feuergesteine wäre darnach folgendes:

dem Gneis entspricht der Granit,
(dem Uebergangsgebirge die Grünsteine — fehlen beide bei uns),
der Steinkohlenperiode — der Porphyr;
Phonolith und Basalt gehören der Tertiärzeit an,
Trachyt und Lava unseren neueren Vulkanen.

Die 3 ersteren nennt man daher zusammen plutonische, die 5 letzteren, zu denen sich noch Obsidian und Bimsstein gesellt, vulkanische Gebilde.

Damit wären wir mit den Massengesteinen zum Schluss gekommen und gehen nun zu der zweiten und so viel wichtigeren Gruppe der Flöz- oder Sedimentbildungen, vom Primär- oder Grundgebirge Schwabens, dem als Feuerprodukt auch die übrigen Eruptionsgesteine gleich anzufügen wir für zweckmässig hielten, zu den sekundären Ablagerungen über, die sich sämmtlich aus dem Wasser abgesetzt haben und daher organische Einschlüsse führen, von denen zugleich die älteren naturgemäss sich mantelgleich um das Urgebirge des Schwarzwaldes herlagern.

B. Die geschichteten oder Flözgesteine.

Ihrem Alter nach, wie solches theils aus der Aufeinanderlagerung (als oberster Grundsatz gilt hier: das Auflagernde ist — Schichtenstörungen ausgenommen — stets jünger, als was darunter liegt, also Keuper z. B. jünger als Muschelkalk, Lias jünger als Keuper u. s. f.) der Gesteine, theils und noch mehr fast aus den darin begrabenen organischen Resten (Grundsatz: Thiere und Pflanzen haben sich in stufenmässigem Fortschritt vom Niederen zum Höheren auf der Erde — ob auseinander? — entwickelt und bestimmte Formen und Arten derselben sind daher auch an ganz bestimmte Schichten gebunden; ein Enkrinit z. B. kann nur im Muschelkalk, ein Ammonit nur im Jura oder Kreide, ja die und die bestimmte Ammonitenart nur in der und der Schichte des Jura vorkommen) mit Leichtigkeit zu eruiren ist, zerfallen die sämtlichen Flözformationen in die drei Hauptgruppen: die sekundären, tertiären und quartären Gebilde. Sie stehen, als mit organischen Resten bevölkert, der einen azoischen Primärformation gegenüber und repräsentiren selbst wieder die drei eben auf Grund der sich nach und nach höher entwickelnden Lebensformen zu unterscheidenden sogenannten Weltalter, die paläozoische, mesozoische und känozoische Zeit, wovon die beiden ersten auf das Sekundärgebirge entfallen, während die dritte sich umgekehrt in zwei geologische Perioden, das Tertiär und Quartär zu theilen hat (vergl. unser Schema S. 4). Wir betrachten also zunächst

II. die Sekundärformationen.

1. Das paläozoische Weltalter (die Zeit des „alten Lebens“).

Unserem oben ausgesprochenen Grundsatz gemäss, keinerlei wissenschaftliche Kontroversen oder Hypothesen zu bringen, übergehen wir selbstverständlich hier alle Fragen über das erste Auftreten des Lebens auf unserer Erde, um so mehr, als dieselben ohnedem keine Handhabe zur Lösung in Schwaben finden, da hier bekanntlich gerade die ältesten Flözformationen vollständig fehlen. Mögen also die Gelehrten immerhin es herauszuklügeln suchen, wo und wann, auf welche Weise und in

welcher Erscheinungsform (Thier oder Pflanze) die ersten Organismen aus dem leblosen Stoff sich entwickelt haben, mögen sie insbesondere in Nordamerika, wo allem nach diese ältesten Schichten am vollständigsten vertreten sind, sich darüber den Kopf zerbrechen, wir gehen nicht nur über diese so überaus schwierigen und wohl überhaupt nie zu ergründenden Fragen, sondern ebenso auch über

1. das gesammte sogenannte Uebergangsgebirge

mit seinen zwei oder drei Hauptformen (Cambrisch, Silur und Devon) stillschweigend hinweg, da' in ganz Württemberg auch nicht die Spur davon vorkommt, so interessant und so reich an Versteinerungen diese Schichten auch anderwärts (Nordamerika, England, Skandinavien und Russland, Böhmen und am Rhein) sein mögen und machen uns sofort an die zweite Gruppe dieser ältesten Weltzeit, die

2. Steinkohle und Dyas,

wiewohl wir auch von diesen Formationen nur sehr wenig sagen können, sofern dieselben ebenfalls in unserem Land gar spärlich und in geringen Spuren vertreten sind. Ein paar Andeutungen mögen genügen. Wohl wäre es hinsichtlich

a. der Steinkohle

von unschätzbarem Werth, wenn wir endlich dieses Material auf eigenem Grund und Boden gewinnen könnten, und sicherlich nicht die Geologen allein würden sich über die Eröffnung von Kohlengruben im Land freuen. Allein so, wie die Sachen liegen, ist nicht nur bis jetzt stets vergeblich darnach gesucht worden, sondern auch eben auf Grund dieses Suchens die Hoffnung, je irgendwo Steinkohlen zu finden, so gut wie entschwunden. Wohl kommt in dem benachbarten Baden im mittleren und südlichen Schwarzwald an drei Punkten (Berghaupten westlich Gengenbach, Geroldseck und Baden-Baden) das Steinkohlengebirge vor, und zwar nicht bloss angedeutet durch ächte, demselben angehörige versteinerte Pflanzen, sondern selbst in einzelnen, bauwürdigen Flözen, die zwischen Granit und Gneis eingezwängt sind und noch heute, wenigstens an ersterem Ort, ausgebeutet werden; allein die Kohle ist auch dort überall so wenig mächtig und so ungünstig gelagert, dass man besser den dortigen Bergbau ganz eingehen liesse. Auf der östlichen Schwarzwaldseite aber, d. h. im Württembergischen, ist vollends gar nichts zu holen. Die verschiedenen Bohrversuche, die in den letzten Jahrzehnten (z. B. bei Ingelfingen, Dürrmenz-Mühlacker und Schramberg) angestellt wurden, haben nämlich unzweifelhaft ergeben, dass überall der bunte Sandstein oder Zechstein (wo dieser vorkommt) unmittelbar auf dem Urgebirge aufliegt. Am letztgenannten Ort allein schien man einige Hoffnung haben zu dürfen; wir selbst haben dort seiner Zeit verkieselte, der Steinkohlenformation angehörige Hölzer,

sogenannte »Staarsteine« (*Trigonocarpum Schulzianum* Fiedl.), dem Bohrloch entnommen. Indess eigentliche Kohlenflöze fehlten auch dort vollständig und fast immer ruht das Todtliegende auf Granit oder Porphyr. Der Schwarzwald war demnach während der ganzen Kohlenzeit trockenes Land, auf dem sich jener geschätzte mineralische Brennstoff nicht ablagern konnte. Schramberg ist denn auch der einzige Platz in unserem Lande, wo wir

b. die Dyas

freilich ebenfalls nur in schwachen Andeutungen, vertreten haben. Dyas (die »Zweiheit«) nennt man nämlich jene beiden dem Kohlengebirge aufgelagerten Formationen, die im Mansfeldischen seit alter Zeit die Namen Zechstein und Rothliegendes bekommen haben. In jenen Gegenden um Eisleben wird seit lange in dem sogenannten Kupferschiefer ein nicht unergiebiger Bergbau getrieben. Derselbe ist dort zwischen dem Zechstein als »Hangendem«* und Rothliegendem, eigentlich dem »rothen, todten, Liegenden« (»roth« von der Farbe, »todt«, weil es kein Erz mehr enthält) eingebettet und gehen die Gruben natürlich nur bis auf letzteres herab. Beide Formationen, freilich ohne gerade immer Kupfer zu führen, das bei Mansfeld eben lokal entwickelt ist, kommen nun auch sonst überall vor, wo man Steinkohlengebirge hat und heissen zusammen »Dyas« im Unterschied von der darüber lagernden »Trias« (die »Dreiheit«).

a. Das Rothliegende

zeigt sich bei Schramberg überall als ein rothes Trümmergestein, aus lauter Brocken und Bruchstücken von Granit oder Porphyr bestehend, die später wieder zu einer festen Masse verkittet wurden. Man unterscheidet dort eine ältere und eine jüngere Schicht, jene stets unmittelbar auf dem Urgebirge aufsitzend, diese als Grundlage den sogenannten Kohlensandstein führend, in welchem eben jene oben genannten Kieselhölzer ihr Lager hatten. Der Struktur nach kann man noch weiter massige und geschichtete Konglomerate bei diesem Roth- (oder Todt-) liegenden auseinanderhalten; jene nennt man Breccie, diese Arkose. Indess haben die Dinge weder praktisch noch für die Wissenschaft grossen Werth, da lediglich keine Einschlüsse darin vorkommen, so mächtig auch diese Trümmerbildungen gerade um Schramberg entwickelt sind (zusammen gegen 150 m). Am »Hauskopf« bei Oppenau führt dasselbe Gestein wenigstens mineralogisch werthvolle Stücke, jene prächtigen (faust- bis kopfgrossen) Achatkugeln, in deren Hohlraum nach innen schöne Quarzkrystalle sich abgesetzt haben. Eine andere, freilich viel unansehnlichere Kieselbildung kommt dagegen im

---

* „Hangendes" nennt der Bergmann die Decke, „Liegendes" dagegen die Sohle seiner Gruben, zwischen beiden liegen die „Erzflöze", die natürlich allein abgebaut werden.

b. Zechstein

bei Schramberg vor, der rings um das Städtchen und stets über dem Rothliegenden in einer Mächtigkeit von gegen 25 m liegt; es ist diess der sogenannte Jaspis, der dort mehrere Schnüre oder Bänder über einander und zwischen den Zechsteindolomit eingelagert bildet, so dass ganze Wagenladungen davon gesammelt werden könnten. Meist fleischfarbig oder rosenroth kann er sich übrigens mit dem so viel schöneren im Nahethal (Oberstein, mit seinen Achatschleifereien) bei weitem nicht messen und findet daher auch keinerlei technische Verwendung. Wichtiger als für den Mineralogen ist dagegen dieser Schramberger Zechstein, der übrigens hier stets als »Dolomit« (d. h. kohlensaurer Kalk mit kohlensaurer Bittererde oder Magnesia vermengt und daher sandig anzufühlen) auftritt, für den Geologen und Paläontologen, sofern darin wenigstens ein paar Versteinerungen sich finden, die ersten und ältesten organischen Reste also, die Württemberg geliefert hat. Die freilich selten genug vorkommenden und schlecht (lediglich als Steinkerne) erhaltenen Petrefakten, die aber unzweifelhaft dieses Gebilde als Zechstein erkennen lassen, sind folgende vier:

Arca striata Schl.	Pleurophorus costatus Münst.
Gervillia antiqua Münst.	Schizodus truncatus King.

Die Gesammtmächtigkeit der Dyas in unserem Lande beträgt 170—80 m und ist einzig um Schramberg zu studiren, am schönsten aufgeschlossen im Berneckthal.

Viel wichtiger für Schwaben ist dagegen die darüberliegende sogenannte Trias, d. h. die von unserem Landsmann Alberti mit richtigem Instinkt in diesem einen Namen vereinigte Dreiheit von buntem Sandstein, Muschelkalk und Keuper. So ausgezeichnet sind diese drei Formationen in Württemberg vertreten und wenigstens die beiden oberen mit so reichen organischen Resten gesegnet, dass man sie recht eigentlich als geologische Normaltypen ansehen kann und wir uns daher auch eingehender mit ihnen beschäftigen müssen. Mit ihnen beginnt zugleich

2. das mesozoische oder mittlere Weltalter,

das sich vom bunten Sandstein bis zur Kreide einschliesslich erstreckt, eine lange Periode, die aber durch eine gewisse Gleichartigkeit ihrer Organismen als zusammengehörig erscheint. War nämlich die vorige erste und »alte Zeit« die Periode der Kryptogamen und Fische, so treten wir jetzt in's Blütezeitalter der Saurier, während die Pflanzen sich aus den blütenlosen Bärlappen, Farnen und Schachtelhalmen zu den Nadel- und selbst Laubhölzern fortentwickeln. Die Kreideformation fehlt nun zwar leider völlig in unserem Land, um so prächtiger aber sind Trias und Jura repräsentirt, so dass diese beiden und vornehmlich der Jura den Hauptinhalt dieses Buches bilden wird.

I. Die Trias.

Die Trias legt sich als ein wahrer Mantel rings um die Urgebirgsinsel des Schwarzwaldes her, recht eigentlich dessen »Taggestein« bildend und zwar so, dass fast überall (mit Ausnahme von Schramberg, wo auch noch ältere Formationen anstehen) der bunte Sandstein unmittelbar den Granit überlagert und selbst wieder in regelrechtester Reihenfolge von Muschelkalk und Keuper bedeckt wird. Nur auf einen Punkt ist hier aufmerksam zu machen, der dem Anfänger leicht Schwierigkeiten bereiten könnte, die Erscheinung nämlich, dass nicht, wie man denken sollte, diese drei Gesteinsglieder auch der Höhe nach über einander sich finden und also der Keuper die höchste, der Buntsandstein die tiefste Stelle einnehmen würde. In Folge späterer Schichtenstörungen, hauptsächlich hervorgerufen durch den Einbruch der grossen Neckarspalte, hat sich vielmehr die Sache geradezu umgekehrt, so dass thatsächlich der bunte Sandstein immer viel höher liegt als Muschelkalk und Keuper. Ursprünglich natürlich waren die drei nicht nur, wie sie es jetzt noch sind, geologisch (denn überall liegt auf Granit der Buntsandstein, auf diesem der Muschelkalk u. s. f.), sondern auch orographisch über einander gelagert. Nun aber wurde das Urgebirge des Schwarzwalds mächtig gehoben, die auf demselben aufsitzenden Flözformationen brachen gegen den Neckar zu ein und sanken, eins am anderen abrutschend, so tief hinab, dass der (jüngste) Keuper am tiefsten, der (älteste) Buntsandstein am höchsten zu liegen kam; jener nimmt daher überall die, dem Schwarzwald möglichst entfernt gelegenen Thäler und Thalsohlen, dieser die sämmtlichen Vorberge desselben, die eigentliche Waldregion ein, während der zwischen beiden liegende Muschelkalk die grossen Flächen des »Ebenen- und Hügellands«, sowie die tiefeingeschnittenen Flussthäler in dem Bereich des Schwarzwalds beherrscht. Ein einziger Blick auf eine geologische Karte, z. B. der »Geognostischen Wandkarte von Württemberg, Baden und Hohenzollern von Fraas«, bringt diess zur Anschauung und hilft mehr zum Verständniss als die längste Abhandlung, die wir etwa darüber geben würden. Sofort sieht man auf jener, wie zunächst der Schwarzwald als förmliche Insel rings vom bunten Sandstein umgeben ist, dann aber, wie in herrlicher Reihenfolge zuerst Muschelkalk, dann Lettenkohle, endlich Keuper auf diesen gelagert von Südwest gegen Nordost fächerartig sich ausbreiten, so zwar, dass die schmalen Streifen, welche dort (in der Gegend von Donaueschingen) diese drei Glieder noch bilden, immer mehr in die Breite anschwellen, bis sie schliesslich im Fränkischen einen Durchmesser von 10—15 Meilen bekommen. Mit dieser Ausdehnung in die Breite geht Hand in Hand zugleich eine solche in die Dicke, denn die gesammte Trias (aber auch jedes einzelne der drei Glieder), die im Südwesten des Landes 150 m kaum überschreitet, schwillt gegen Nordost zum Theil auf das Doppelte und Dreifache von Mächtigkeit an.

Noch ist ein anderer Punkt hier zu berühren, wir meinen die

Frage nach der Stellung und Einordnung der eben angeführten sogen. Lettenkohle. Dieses Schichtenglied, eine Zwischenbildung zwischen Muschelkalk und Keuper darstellend, bedeckt nämlich so grosse Flächen unseres Landes und ist, wie wir sehen werden, in verschiedener Beziehung von solcher Wichtigkeit, dass es nicht bloss auf der Karte sehr gut ausgeschieden werden kann und muss, sondern auch in geologischer Hinsicht eine besondere Besprechung verdient. Während es daher früher nur als eine Art Anhängsel behandelt und bald als Hangendes zum Muschelkalk, bald als Liegendes zum Keuper gezogen wurde und — geologisch betrachtet — noch heute wird, hat man sich dagegen neuerdings gewöhnt, es als förmliches »viertes« Glied gleichwerthig den drei andern zu koordiniren und gleich jenen selbst wieder in beliebig viele Unterabtheilungen zu spalten. Wir wollen nun, um der Bedeutung der Lettenkohle gerecht zu werden, ebenfalls in dieser detaillirten Weise auf sie eingehen, wollen aber dabei weder eine Entscheidung, sei es zu Gunsten des Keupers, sei es zu Gunsten des Muschelkalks, für sie treffen, noch auch sie mit beiden oder eigentlich mit allen drei Gliedern ebenbürtig zusammenstellen, letzteres schon aus dem Grunde nicht, weil sonst der alte und so vortreffliche Name »Trias« faktisch vernichtet und aus der Dreiheit eine Vierheit geworden wäre. Wir schieben demgemäss (s. unser Schema S. 4) die Lettenkohle als »Zwischenbildung« zwischen Muschelkalk und Keuper hinein, jedem überlassend, ob er sie hinauf oder hinunter ziehen will. Wir gehen jetzt zum untersten, d. h. ältesten Glied dieser Trias über, zum

1. bunten Sandstein.

Derselbe ist so karakteristisch und in ganz Deutschland so völlig gleichartig, dass er von keinem, der in Buntsandstein-Gegenden kommt, übersehen und ebensowenig von jemand, der ihn auch nur einmal beobachtet hat, wieder verkannt werden kann. Die Hauptmasse des Schwarzwaldes (d. h. ausgenommen der Urgebirgskern), Vogesen, Haardt, Spessart, Vogelsberg, Rhön, Odenwald und Thüringerwald, kurz sämmtliche Hauptwaldgebirge Mittel- und Süddeutschlands sind davon gebildet. Bunter Sandstein und Wald gehören fast organisch zusammen und zeigt diess insbesondere klar eine Reise von Osten in eine Schwarzwaldgegend: Der Muschelkalk bildet überall wellige, öde Flächen, mit dem Eintritt in den (bunten) Sandstein aber beginnt die Herrlichkeit des Tannenforsts. Ausserdem liefert diese Formation den weitaus trefflichsten Baustein und sind daher all die Prachtbauten aus alter und neuer Zeit rheinabwärts (Basel bis Bonn), Schlösser und Dome, ausnahmslos aus Buntsandstein errichtet. Sonach könnte man denselben recht eigentlich die deutsche Formation und das von ihr getragene Nadelholz den deutschen Wald heissen. Obwohl nun aber der bunte Sandstein*

* Der Name stammt aus Thüringen, wo er immerhin „bunte“ Farben trägt; bei uns würde er besser „roth“ heissen, wogegen dann der Keuper mehr jenen Namen verdiente.

sowohl seiner Farbe als Struktur nach mit dem ebenfalls bunten und sandigen »Rothliegenden« zusammen zu gehören scheint, das er meist überlagert, so hat ihn doch schon Alberti hinauf zu Muschelkalk und Keuper gezogen, mit welchen zusammen er, wie nachgerade seine Einschlüsse mit Evidenz gezeigt haben, eine ganz passende »Dreiheit« bildet. Leider sind gerade die Petrefakten, zumal in Württemberg, darin so selten, dass man sie für Altersbestimmung und Schichtenfolge so gut wie gar nicht benützen kann. Da aber die gewaltige Mächtigkeit des Gebirgs doch eine wenigstens theoretische Gliederung erheischt, so mag man am besten etwa nach petrographischen Unterschieden mit Dr. Eck untere, mittlere und obere Schichten auseinander halten.

Der untere Buntsandstein, der meist unter Schutt und Wiesen versteckt selten zu Tage tritt, ist vorherrschend feinkörnig und glimmerreich, der mittlere oder, weil er weitaus die Hauptmasse im Schwarzwald bildet, auch Haupt- und Kniebissandstein genannt, zeigt sich umgekehrt glimmerarm und grobkörnig und ist namentlich gegen oben, an den massenhaft eingesprengten, meist milchweissen Quarzgeschieben leicht zu erkennen. In dieser Region finden sich auch der »Glaskopf« oder »Psilomelan«, ein ausgezeichnetes Eisenerz (Brauneisenstein), wie es namentlich in der Gegend von Neuenbürg in Gängen vorkommt und das Material für die dortige Eisenindustrie (Sensenfabrik) abgegeben hat. Leider sind die Vorräthe jetzt nahezu erschöpft und muss anderwärts her sonstiges Erz beigeführt werden. Kaum minder beachtenswerth und seit Alters einen gewissen Ruf geniessend sind die schönen grünen (Malachit) und blauen (Lasur) Kupfererze von Bulach (südlich Calw), die zusammen mit Quarzbändern voll kleiner Dihexaëderspitzen in Gängen des oberen Sandsteins der dortigen Halden vorkommen und wohl Zersetzungsprodukt des Materials des einstigen Bergbaues sind. Noch ein anderes Mineral hat in diesem mittleren Buntsandstein und zwar in den oberen Schichten desselben sein Lager, nämlich der Schwerspath, der ebenfalls in Gängen, namentlich in der Umgebung von Freudenstadt massenhaft vorkommt und dort zum Theil sogar bergmännisch gewonnen wird. Auch Quarzkrystalle und Mangandendriten finden sich um den Kniebis überall häufig, jene Ueberzüge und Saalbänder in Klüften bildend, diese mit dem Eisenerz häufig dem Gestein eingesprengt. Die interessanten Kalkspathkrystalle dagegen, die, in Sandstein verwandelt und wohl durch Einsickerung von kohlensaurem Wasser entstanden, vom Bärenthal bei Heidelberg (Skalenoëder) und von Allerheiligen (Rhomboëder) bekannt sind, haben sich in unserem Land bis jetzt noch nirgends gefunden.

Der obere Buntsandstein ist wieder gleich dem unteren feinkörnig und glimmerreich, jedoch durch seine tiefrothe Farbe von dem letzteren, der viel lichter ist, zu unterscheiden. Es sind ihm auch gewöhnlich rothe Letten- und Thonschichten eingelagert, dazu bekommt er gegen oben die Neigung, sich plattig abzusondern, was

von der Industrie vielfach benützt wird (Plattenbrüche von Lossburg bei Freudenstadt). Was aber diese oberen Lagen vor allem auszeichnet, sind die hier bis jetzt allein beobachteten organischen Einschlüsse, sowohl Pflanzen als Thiere. Von jenen ist insbesondere *Voltzia heterophylla* Brongn. zu nennen, eine araukarienähnliche Konifere, deren Stengel in der Durlacher Gegend so häufig sind, dass man in Baden von eigentlichem »Voltziensandstein« redet, während allerdings bei uns bis jetzt kaum Spuren davon gefunden wurden (bei Nagold und Calw). Unter diesen sind es zumeist die Froschsaurier, die, freilich nur in ein paar Exemplaren, im südlichen Schwarzwald gefunden worden, zweifelsohne aber mit den auch im nördlichen Theil entdeckten Thierfährten zusammen zu nehmen sind. Die Hauptstücke von Skelettresten eines *Trematosaurus Fürstembergianus* Mey., sowie eines *Labyrinthodon Rütimeyeri* Wiedersh., beide an die ähnlichen Geschöpfe der späteren Lettenkohle erinnernd, sind ausserhalb des Landes entdeckt und liegen daher auch in fremden Sammlungen (jenes von Herzogenweiler bei St. Georgen stammend in Donaueschingen, dieses von Rieden bei Basel im dortigen Kantonsmuseum). Nicht minder erscheinen die sogenannten Cheirotheriumschichten, d. h. weisse Sandsteinplatten mit erhabenen Wülsten und Thierfährten (*Cheirotherium Barthii* Kp., das »Handthier«) erst im ausserwürttembergischen Franken (am schönsten bei Wertheim beobachtet). Sie wurden wie die ähnlichen und gleichaltrigen, aber bekannteren »Hessberger Thierfährten« (Hessberg im Werrathal bei Hildburghausen) anfänglich Beutelthieren oder gar Riesenvögeln zugeschrieben; jetzt ist man so ziemlich darüber einig, dass sie von Panzerlurchen herstammen, denselben Thieren also, deren Skelette man schon mehrfach in diesem oberen Buntsandstein oder »Röth« entdeckt hat. Bezeichnend ist jedenfalls, dass alle organischen Reste dieser Gebirgsablagerung lediglich an die obersten Schichten gebunden sind, häufig sogar erst gegen die Grenze zum Muschelkalk hin vorkommen. Ueberhaupt sind, diesen Wink wollen wir Sammlern geben, meist die sogenannten Grenzbänke am reichsten an Petrefakten und gilt dies namentlich auch wieder für den Jura. So kommen auch die folgenden, zugleich fast einzigen württembergischen Buntsandstein-Versteinerungen stets auf der Grenze von Kniebissandstein zum Röth vor: *Calamites Mougeotii* Brongn. *(Anomopteris)*, *Gervillia costata* Schl., *Myophoria vulgaris* Schl., *Myoconcha Thilani* Sternb., *Myacites Fassaënis* Wissm., *Myophoria laevigata* Schl., *Mytilus vetustus* Gf.; eine *Estheria (Posidonia)* und eine *Lingula*. Diese sämtlichen Petrefakten weisen bereits auf die folgenden Abtheilungen der Trias, Muschelkalk und Lettenkohle hin und werden uns wenigstens die Geschlechter wieder begegnen. Gefunden werden sie, aber immer selten, bei Nagold und wieder im badischen Tauberthal.

Will man den bunten Sandstein noch mehr spalten und insbesondere eine Analogie mit den übrigen schwäbischen Formationen herstellen, so möchte etwa folgendes Schema sich empfehlen.

Oberer Buntsandst.	Schieferletten oder Röth; Voltziensandstein von Franken. ε: Plattensandstein (Lossburg), feinkörnig, glimmerreich, plattig werdend.
Mittlerer Buntsandst.	δ: Dolomitische Zwischenbildung mit *Calamites*, *Gervillia* etc., Cheirotheriumsandstein von Franken. γ: Haupt- oder Kniebissandstein, grobkörnig, glimmerarm, mit Einschlüssen von Schwerspath, Glaskopf, Mangandendriten, Quarzkrystallüberzügen; in den oberen Lagen Saurierreste und überall eingesprengte weisse Quarzgeschiebe.
Unterer Buntsandst.	β: Unterer Thonsandstein, feinkörnig, glimmerreich, ohne besondere mineralogische oder organische Einschlüsse. Sogenannter Tiger-, d. h. gefleckter Sandstein.

Hinsichtlich des untersten als Buntsandstein α aufgeführten Schichte des »Tigersandsteins« muss übrigens bemerkt werden, dass diese eigenthümliche Fleckenbildung, auf der obiger Name beruht, überall im Sandstein vorkommen kann und vorkommt (auch im Keuper), einfach weil sie von Mangan- oder Eisenoxyden herrührt, die sich bei der Auslaugung von Dolomitpartieen bilden, wie solche allenthalben eingesprengt sind. Wir behalten trotzdem den Namen »Tigersandstein« für diese untersten Lagen bei, weil hier gerade diese Erscheinung so konstant und zum erstenmal vorkommt.

Die Gesammtmächtigkeit der schwäbischen Buntsandstein-Formation beträgt durchschnittlich 160 m, kann aber bis zu 400 m anschwellen, was wie bei den anderen Triasbildungen konstant in der Richtung von Südost nach Nordwesten der Fall ist. Dies haben am bestimmtesten die verschiedenen Bohrlöcher bewiesen (Oberndorf, Dunningen und Dettingen, Ingelfingen), in welchen auch allein die regelrechte Lagerung des Buntsandsteins zwischen Zechstein und Muschelkalk beobachtet werden konnte. Fast überall sonst im Land (mit Ausnahme der Schramberger Gegend, wo ebenfalls Zechstein zu Tage tritt s. oben) ist die Schichtenfolge gestört und finden wir gewöhnlich im Schwarzwald den bunten Sandstein unmittelbar dem Urgebirge manchmal auch dem Rothliegenden aufgelagert. Wir kommen zum

2. Muschelkalk,

dem zweiten Gliede der Trias und in jeder Beziehung von seinem Vorgänger unterschieden. Dort hatten wir Land- und Süsswasserbildungen, jetzt herrscht auf einmal und entschieden das Meer vor; dort alles Sand-, hier ebenso bestimmt Kalkstein, dort die ausgesprochene rothe, hier die ebenso entschiedene lichte Färbung (weiss, grau, gelblich), dort fast durchweg eine Gleichartigkeit des Gebirgs und eine Armuth an Petrefakten, die einen zur Verzweiflung bringen könnte und jede genauere Abtheilung illusorisch macht, hier ein Reichthum an organischem Leben, wie wir es zum erstenmal in Schwaben finden und eine so mannigfaltige Gliederung der Schichten, dass man unschwer die genauesten Profile herstellen kann. Nirgends fast sind daher auch die Grenzen zweier Gesteins-

bildungen so leicht und von jedermann zu erkennen als eben hier; kommt es doch oft genug (z. B. im Glattthale bei Freudenstadt, Aach, Glatten u. s. f.) vor, dass ein und derselbe Acker oben gelb und unten roth aussieht und man schon von ferne mit dem Auge unterscheiden kann, wo der Buntsandstein aufhört und der Wellendolomit beginnt. Klar und deutlich ist jene Süsswasserbildung des Sandsteins zwischen zwei marine Kalkniederschläge (Zechstein und Muschelkalk) eingebettet, gerade wie nachher der fluviale Keuper als Sandgebirge zwischen den Meerkalken von Muschelkalk, beziehungsweise Lettenkohle und Jura (Lias) in der Mitte liegt.

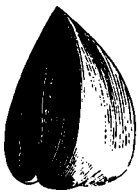
Was die Eintheilung des Muschelkalks betrifft, so ist dieselbe aus verschiedenen Gründen weit leichter als beim bunten Sandstein, ja die Natur gibt einem das Schema dazu eigentlich selbst in die Hand. Am einfachsten würde man darnach wieder drei Glieder, nämlich unteren, mittleren und oberen Muschelkalk auseinander halten, die man bei uns in Schwaben auch Wellengebirge, Salzgebirge und Hauptmuschelkalk heissen kann, sofern, wie wir gleich sehen werden, unten die welligen Dolomite, in der Mitte die grossen Salzstöcke und oben die eigentlichen Kalkbänke, die dem Ganzen den Namen gegeben, ihre Stelle haben. Wir wollen indess der Symmetrie halber auch hier 6 statt 3 Abtheilungen machen und ihnen die Namen des griechischen Alphabets geben, indem wir jedes der drei Glieder noch einmal spalten (unterer Muschelkalk = α und β, mittlerer = γ und δ, oberer = ε und ζ). Der so wichtigen organischen Einschlüsse wegen nehmen wir jedes besonders durch und behandeln die Sache überhaupt etwas ausführlicher.

I. Das Wellengebirge oder der untere Muschelkalk (M. α. β). (Wellendolomit und Wellenkalk.)

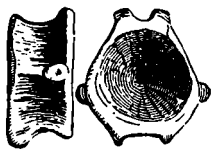
1. Der Wellendolomit (M. α)

in Schwaben am schönsten bei Nagold und Freudenstadt aufgeschlossen, so dass jeder, der diese unteren Partieen studiren oder darin sammeln will, dorthin sich begeben muss. Die Gegend von Oberndorf a. N., Rohrdorf und Aach-Glatten sind die wichtigsten Plätze, von denen wir insbesondere den letzteren gründlich durchforscht haben. Unmittelbar über dem obersten Buntsandstein liegt dort ein 6 m mächtiger gelber Dolomit mit *Lingula*, *Discina* und *Myophoria vulgaris*, es folgt darauf ein grauer 13 m mächtiger Mergelschiefer mit Zwischenlagern von gelbem Dolomit, hauptsächlich Myaciten (darunter noch den schon im bunten Sandstein vorkommenden *M. Fassaënsis* Wissm.), *Limea*, *Ostraea* und die so leicht kenntliche, ein dreieckiges Nüsschen vorstellende *Myophoria cardissoides* Schl. führend, ganz besonders ausgezeichnet aber durch die sogenannte untere Terebratelnbank mit Millionen von *Terebratula* (*Waldheimia*) *vulgaris* Schl. erfüllt, derselben, die nachher auch die obere Bank zusammensetzt; nur ist sie hier oben von anderer Form; alle haben nämlich unter dem Buckel der Rücken-

klappe eine Vertiefung und sind in Länge und Breite gleich, während jenen unteren die genannte rinnenartige Vertiefung fehlt, auch die Länge



Myophoria cardissoides SCHL.



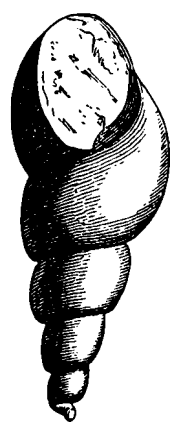
Ichthyosaurus atavus QU.

Ceratites Buchii ALB.

die Breite stets überragt. Als dritte Zone lässt sich zuoberst endlich ein 19 m starker Mergelschiefer abscheiden, der neben den bereits genannten Fossilen noch eine Reihe neuer enthält, von denen wir ihrer Wichtigkeit oder Menge wegen hauptsächlich *Ceratites* (*Ammonites*) *Buchii* ALB., Knochen und Wirbel von *Ichthyosaurus atavus* QU., *Lima striata* und *lineata* DESH. und *Chemnitzia* (*Melania*) *Schlotheimii* QU. nennen. Nicht minder fallen dem Sammler in dieser Gegend die zu Millionen vorkommenden, übrigens durch den ganzen Muschelkalk gehenden parabolisch gekrümmten Stengel in die Augen, sog. Hufeisen, die man wohl schon zu den Korallen gestellt hat (*Rhizocorallium*); ob sie aber organischen Ursprungs sind?

Fundplätze für den Wellendolomit:

Vor allem die Gegend von Freudenstadt, wo überall die Höhen um Glatten, Aach*, Dornstetten, Dietersweiler und Grünthal abgesucht werden können. Es sind lauter sterile, das ganze Jahr hindurch offene Halden, die mit Versteinerungen ganz überfüllt sind. Die seltenen Saurierknochen und Wirbel fanden wir namentlich an dem Aufschluss zwischen Aach und Dornstetten, sowie oberhalb Glatten rechts vom Dornstetter Weg. Die beiden *Lima* nebst *Melania Schlotheimii* füllen auf dem Weg zwischen Glatten und Dietersweiler ganze Bänke und liegen, hübsch ausgewittert, aber, wie sämtliche Petrefakten dieses Lagers, nur Steinkerne bildend, überall in Menge herum. *Terebratula vulgaris* und Myaciten setzen oft ganze Schichten zusammen, dazwischen liest man dann stets auch die zierliche *Myophoria (Trigonia) cardissoides* auf. Einer der interessantesten Plätze aber ist bei der Freudenstädter Ziegelhütte (am Weg von Freudenstadt nach Dietersweiler, in der Mergelgrube des Zieglers, etwa 1/4 Stunde von der Stadt), wo hauptsächlich der sonst so seltene *Ceratites Buchii* häufig vorkommt und zwar wie all die kleinen Sachen, die daneben liegen, z. B. Schneckchen, Gervillien, *Nucula* etc. durchaus verkiest (in Schwefelkies verwandelt und durch Verwitterung rostbraun geworden). Nicht minder ergiebig und für das Studium der Schichten ebenso instruktiv sind



Melania Schlotheimii QU.

* Hier kommen auch wieder grüne und blaue Anflüge von Kupfer vor, nicht zu verwechseln mit den so viel bedeutenderen aus dem bunten Sandstein von Bulach.

die Plätze bei Hengstett in der Nähe von Calw, bei Rohrdorf (1 Stunde nordwestl. von Nagold) und bei Weil der Stadt, dessen Umgebung besonders reich an den sonst seltenen Knochen von *Ichthyosaurus atavus* sein soll. Aus der Taubergegend, wo der Wellendolomit übrigens weniger mächtig und in etwas anderer Form auftritt, führen wir insbesondere die Station Unterbalbach (badisch, bei Königshofen) an, wo ebenfalls *Ceratites Buchii* und eine ganze Bank mit *Dentalium laeve* in diesen Schichten vorkommt.

2. Der Wellenkalk (M. β)

unterscheidet sich vom vorigen dadurch, dass das sandige Wesen zurücktritt und mehr dem eigentlichen Kalk Platz macht, der ganz besonders im Fränkischen entwickelt ist und gegen oben mit einer Schicht von sogenannten Schaum- oder Zellenkalken abschliesst. Wohl kommen letztere sammt den Feuer- oder Hornsteinbänken, welche die eigentliche Grenze zum mittleren Muschelkalk bilden, auch in der Freudenstadt-Nagolder Gegend vor, aber kaum angedeutet, wie denn auch die Wellenkalke selbst hier immer noch mehr oder weniger dolomitisch bleiben, während sie dagegen im Fränkischen Hunderte von fast papierdünnen, mit zierlichen Wülsten und Wellen (daher der Name) bedeckten Plättchen auf einandergepackt zeigen. Paläontologisch die Dinge untersuchend trifft man zuunterst die zweite Terebratelnbank, erfüllt mit Millionen von *Terebr. vulgaris* der andern Varietät (s. oben), dann folgen (Freudenstadter Gegend) 15 m graue Mergelschiefer mit Dolomitbänken dazwischen, Austern, Limen und *Discina discoides* enthaltend, nach oben endlich 10 m mächtig grauer und gelber schiefriger Kalkstein mit *Myophoria vulgaris*, *Myacites musculoides*, *Turbo gregarius* (oft ganze Schichten erfüllende kleine, verdrückte Schneckchen) und *Myophoria orbicularis*. Letztere ist insofern besonders wichtig und eine wahre Leitmuschel für oberen Wellenkalk, als sie auch in der ganzen unteren Neckar- und Taubergegend überall auftritt und namentlich in den dortigen Schaumkalken mit einer Encrinitenschicht wechsellagert. Ueberhaupt findet sich ein Reichthum an Petrefakten im Fränkischen erst in diesen oberen Schichten (dem Schaumkalk), während der so mächtige eigentliche Wellenkalk dort fast ganz leer an organischen Resten ist. Das Kocherthal zwischen Geislingen und Niedernhall, sowie das der Jagst zwischen Langenburg und Krautheim liefern hier die besten Aufschlüsse. Das System schliesst hier gegen oben stets mit ebenflächigen Mergeln ab, in denen sich dünne Bänkchen bald mit Spiriferen (*Spiriferina hirsuta* und *fragilis*, z. B. bei Nussloch, Hochhausen, Mörtelstein im Badischen), bald mit Myophorien (*M. laevigata* und *orbicularis*) erfüllt ausscheiden.

Die Gesammtmächtigkeit des Wellengebirgs, dessen Material hauptsächlich zur Zementbereitung gewonnen wird, wechselt zwischen 60 und 80 m, und schwillt das Gebirge analog dem des bunten Sandsteins in der Richtung von Südwest gegen Nordost an (bei Freudenstadt 60, in der Taubergegend 80 m).

Fassen wir das Profil dieses unteren Muschelkalks zusammen, so gestaltet es sich folgendermaassen:

Salzgebirge (M. γ).

M. β oder Wellenkalk.	Schaum oder Zellenkalk mit Hornsteinbänken und gelben Schiefern. Zone der *Myophoria orbicularis*, an der Tauber noch Bänkchen von Spiriferen und Encriniten führend; graue Mergelschiefer mit *Discina discoides*; zweite oder obere Terebratelnbank *(Ter. vulgaris)*, im Fränkischen Hunderte von dünnen Plättchen übereinander bildend, eigentlicher Wellenkalk.
M. α oder Wellendolomit.	Mergelschiefer mit verkiesten Petrefakten (*Ceratites Buchii, Nucula, Melania, Gervillia* etc.); erste oder untere Terebratelnbank *(Ter. vulgaris)*, Myaciten, *Lima, Melania, Myophoria cardissoides*, Saurierknochen und-Wirbel, die reichsten Lagen des ganzen Gebirgs; gelber Dolomit mit *Lingula tenuissima, Myophoria vulgaris*, unmittelbar über dem Röth.

Bunter Sandstein (B. S. ζ).

Petrefaktenverzeichniss des unteren Muschelkalks.*

Korallen.

Rhizocorallium cf. jenense Zenk.

Echinodermen.

Cidaris grandaevus Gf., Stacheln.
Encrinus liliiformis Schl.
Entrochus dubius Mey. } identisch?
Pentacrinus dubius Gf. }

Brachiopoden.

Discina discoides Schl. } auf Steinkernen
— silesiaca Dunk. } von Lima.
Lingula tenuissima Br.
Spiriferina fragilis Buch.
— hirsuta Alb.
Terebratula (Waldheimia) vulgaris Schl. (cf. Holzschn. S. 36.)

Bivalven.

Anoplophora (Myacites) Fassaënsis Wiss.
— musculoides Schl.
Arca Beyrichii Strb.
— formosissima d'Orb.
— impressa Münst.
— minutissima d'Orb.
— socialis Gieb.
— subaequilatera Dunk.
— triasina Röm.
Astarte triasina Dunk.
— Willebadensis Dunk.
Cardita Antoni Gieb.
Corbula gregaria Schl.
Gervillia costata Gf. (cf. Taf. I, fig. 2.)
— mytiloides Schl.
— strigillata Gf.
Lima lineata Desh. (Taf. I, fig. 3.)
— radiata Gf.
— regularis Klöd.
— striata Desh.
Lithodomus parvus Schl.
— priscus Gieb.
Lucina donacina Schl.
— exigua Berg.
— orbicularis Schl.
Myophoria (Trigonia) cardissoides Schl. (Holzschn. S. 29.)
— laevigata Alb.
— orbicularis Schl.
— vulgaris Schl.
Mytilus vetustus Schl.
Nucula elliptica Gf.
— excavata Münst.
— Goldfussii Alb.
— strigillata Gf.
— subcuneata d'Orb.
Ostraea complicata Gf.
— scabiosa Gümb.
— spondyloides Schl.
— subanomia Münst.
Panopaea agnota Alb.
— Albertii Voltz.
— Althausii Alb.
— *extensa* Alb.

* In diesem und den folgenden Verzeichnissen sind die Leitmuscheln gesperrt und die häufiger vorkommenden Petrefakten *cursiv* gedruckt.

Bivalven.

Panopaea *gracilis* Alb.
— impressa Alb.
— nuda Alb.
— ventricosa Schl.
Pecten Albertii Gf.
— *discites* Schl.
Placunopsis gracilis Gieb.
— obliqua Gieb.
— plana Gieb.
Pleurophorus Canstattensis Alb.
— ellipticus Schaur.
— Thielaui Strb.
Storthodon Liscaviensis Gieb.
Tancretia triasina Schaur.
Thracia impressa Alb.
— mactroides Schl.
— ventricosa Schl.
Venus nuda Gf.

Gasteropoden.

Dentalium laeve Schl.
Melania (Chemnitzia, Turbonilla) conica Dunk.
— obsoleta Schl. (Schlotheimii Qu.) (Holzschn. S. 29.)
— scalata Schl.
Natica pulla Gf.
Pleurotomaria Albertiana Schl.
— extracta Brongn.
— Hausmanni Gf.
Turbo gregarius Gf.

Cephalopoden.

Ammonites (Ceratites) antecedens Beyr.
— Strombecki Griep.
Ceratites Buchii Alb. (Holzschn. S. 29.)
Nautilus bidorsatus Schl.

Arthropoden.

Pemphix Albertii Mey. (Krebs).

Vertebraten.

Ichthyosaurus atavus Qu., Wirbel, Rippen, Knochen etc. (Holzschn. S. 29.)

2. Das Salzgebirge oder der mittlere Muschelkalk (M. γ. δ) (Anhydritgruppe, Gyps- und Salz-Thone)

ist freilich kaum in zwei Schichten zu trennen, denn Anhydrit (der »wasserlose«), d. h. schwefelsaurer Kalk ohne, Gyps, d. h. schwefelsaurer Kalk mit Wasser, und Salz ist stets mit einander verbunden, so zwar, dass der Gypsthon, der durch Einführung von atmosphärischem Wasser eben aus Anhydrit entstanden ist und noch fortwährend entsteht, die Salzlager umhüllt, die übrigens selbst nicht reines, sondern mit Thon vermengtes Salz führen. Der Symmetrie wegen wollen wir aber doch auch hier zwei Buchstaben nehmen, und käme dann der Gyps als das Salz einschliessend allerdings unter dieses zu liegen.

1. Das Anhydritgebirge (M. γ).

Dasselbe ist anstehend und in ursprünglicher Lagerung eigentlich nirgends mehr zu sehen, wenigstens nicht an der Oberfläche des Landes. Natürlich, denn durch Einsickern des Wassers verwandelt sich das Gestein in Gyps, der denn auch meist zu Tage tritt und z. B. aus diesen Schichten am Kötterberg bei Mergentheim abgebaut wird. Da bei diesem Prozess die Gesteinsmasse anschwillt, also das Gebirge sich aufbläht, so gibt das oft zu grossartigen Verrutschungen und Stauungen Anlass. So liegt es in der Natur der Sache, dass wir in diesem ganzen mittleren Muschelkalk eigentlich nirgends mehr das ächte Gebirge vor uns haben; denn da Gyps und noch mehr Salz im Wasser sich lösen, so sind diese Gesteine überall verstürzt, verändert und zum Theil weggeführt worden. So bildeten sich auf der Sohle eben jene (vorhin als obere Grenze des Wellengebirges bezeichnete) Schaum- und Zellenkalke, die nichts weiter als veränderten Gyps vorstellen. In dieselben sind dann oft genug die Felsen des oberen oder Hauptmuschelkalks

hinabgestürzt und stellen jetzt ein völliges Trümmer- und Konglomeratgestein dar, ohne jede Spur ihrer einstigen Schichtung. Meist ist daher auch dieser Theil unseres Muschelkalks um die Hälfte oder noch mehr zusammengeschrumpft, und könnte man sich daher überhaupt kein richtiges Bild dieser Schichten machen, wenn nicht glücklicher Weise die Industrie durch Dutzende von Bohrlöchern gerade hier für die Wissenschaft eingetreten wäre, um — Salz zu gewinnen. So sind wir thatsächlich vielleicht über keinen Theil unserer schwäbischen Flözformationen genauer instruirt, als über die Anhydritgruppe; denn die Bohrungen wurden stets in grosse Tiefen geführt und durchsetzten also jeweils das noch unverritzte (ursprüngliche) Gebirge. Wenn sich nun hier durchschnittlich eine Mächtigkeit von 60 m Anhydrit- und Gypsschichten ergab, dasselbe Gebirge aber da, wo es zu Tage tritt, z. B. an einer seiner schönsten Aufschlussstellen im Voreinschnitt zum grossen Forsttunnel zwischen Weil der Stadt und Calw, nur mehr 14 m dick erscheint, so sehen wir klar, wie viel durch Auslaugung und Zusammensturz später weggeführt wurde. Uebrigens hat dieser ganze mittlere Muschelkalk für den Sammler so gut wie gar kein Interesse, weil es an organischen Einschlüssen völlig darin fehlt, sowohl hier in der Anhydritpartie als in dem davon umschlossenen eigentlichen

2. Salzgebirge (M. δ).

Wohl sollte man Petrefakten und zwar Reste von Meerthieren darin erwarten, da es gar keinem Zweifel unterliegt, dass sämtliches »Steinsalz«, das wir bergmännisch gewinnen, also auch unser württembergisches Muschelkalksalz sein Dasein einstigen Meeren verdankt, die austrockneten und ihren Salzgehalt liegen liessen. Auch hätten, möchte man denken, die stets mit dem Salz vorkommenden Gypsthone ein prächtiges Lager abgeben sollen für etwaige Thierreste; allein nirgends ist bis jetzt auch nur die Spur davon gefunden worden. Nur der Mineraloge mag an diesen Schichten sich erbauen, wenn er hin und wieder (z. B. in der Gegend von Winnenden) in Hohlräumen jenen herrlichen, haarfeinen Gypskrystallen begegnet, wie wir sie zierlicher kaum aus anderen Formationen kennen. Noch wichtiger aber sind dieselben natürlich für die Industrie und Technik des Landes, indem sie in unerschöpflicher Fülle das für unseren Körper geradezu unentbehrliche Nahrungsmittel, das Salz in sich schliessen. Es wäre interessant genug, eine Geschichte der Salzgewinnung im südwestlichen Deutschland zu schreiben, die uns zeigen würde, wie eine der früher zu den salzärmsten gerechneten Gegenden der Welt mit einem Schlage so zu sagen in eine der reichsten verwandelt wurde. Hat sich doch seit dem ersten Bohrversuch am unteren Neckar (Friedrichshall, wo im Februar 1816 erstmals gesättigte Sole beobachtet ward) an Dutzenden von Stellen fast im gesammten Muschelkalkgebiet das unterirdische Salzlager vorgefunden. Kaum hatte Württemberg sein Salz erbohrt, so regten sich auch die benachbarten Länder am unteren (Rappenau badisch, Ludwigshall bei Wimpfen

hessisch) wie am oberen Neckar (Rottenmünster und Bergfelden bei Rottweil württembergisch; Schweizerhall bei Basel schweizerisch; Dürrheim bei Schwenningen badisch; Stetten bei Haigerloch preussisch) und allenthalben fand man Salz in Hülle und Fülle. An einigen Orten drang man sogar in Schächten bis auf den Salzstock selbst hinab, der jetzt bergmännisch abgebaut werden konnte; so zuerst in Wilhelmsglück am Kocher bei Hall (dessen Name schon wie der von Sulz am oberen Neckar auf seine Salzwasser hindeutet, die im Mittelalter bereits berühmt waren), wo die vollkommene Trockenheit des Terrains ein solches Unternehmen doppelt begünstigte (1824), später dann auch bei Friedrichshall, wo zwar ungeheurer Wasserzufluss störend dazwischentrat, schliesslich aber doch (1854—58) bewältigt und ein mächtiger Stock reinsten Salzes getroffen wurde. Neuerdings haben auch anderwärts und in anderer Absicht angestellte Bohrungen, z. B. die in Heilbronn und Stuttgart (1875) auf Wasser, gezeigt, dass auch hier reiche Salzvorräthe in der Tiefe ruhen und somit der ganze mittlere Muschelkalk kurzweg als »Salzgebirge« zu bezeichnen ist. Uebrigens bildet dieses wichtige Mineral keine durchgehenden Lager, sondern grosse linsenförmige Stöcke, die natürlich in der Mitte dicker sind als an den Rändern. Meist ist das Salz durch Thon und Gyps verunreinigt, hin und wieder auch, wenigstens in einzelnen Lagen, krystallhell (Friedrichshall). In der Regel wechsellagert fortwährend Gyps und Salz mit einander, ein andermal umschliesst der Gypsthon bloss den Salzstock, der dann in grossartigen Hallen und Gewölben, von mächtigen Salzpfeilern getragen, abgebaut wird (Wilhelmsglück). Vielfach ist dem Salz Asphalt oder Bitumen beigemengt, das z. B. bei Friedrichshall die dort so schön vorkommenden Stylolithen des Muschelkalks (säulenartige Absonderungen und Druckerscheinungen, die nicht organischen Ursprungs aber theilweise wohl durch Petrefakten veranlasst sind) schwarz färbt, so dass sie sich trefflich von der lichten Unterlage abheben. Nicht minder häufig tritt Kohlensäure zu den Salzlagern in Beziehung, wie denn in Stetten (bei Haigerloch) starke Bläser von solcher mit Gewalt aus dem Bohrloch strömten. Wir verstehen es nun, wesshalb gerade in dieser Region so verschiedene Säuerlinge und Bäder sich finden (Imnau und Niedernau am Ende, Cannstatt am Wiederbeginn des Muschelkalks im Neckarthal); zeigte doch selbst das im Friedrichshaller Schacht der »Wasserschicht« entströmende Wasser fast dieselben mineralischen Bestandtheile wie die Cannstatter Quellen. Dessgleichen befinden sich im Neckarthal oberhalb Niedernau mitten in den Wiesen kleine Tümpel, an deren Rändern des Sommers beständig todte Insekten herumliegen, erstickt an den Gasen von Kohlensäure, die unsichtbar hier dem Boden entsteigen. Auch Kieselausscheidungen, zum Theil zu förmlichen Bänken von Feuer- und Hornstein anschwellend, stellen sich im Salzgebirg ein (Sulz, Wilhelmsglück), wie dahin wohl auch die krystallisirten Rauchquarze von Oeschelbronn (zwischen Pforzheim und Vaihingen a. E.) gehören, ebenso

der oben schon erwähnte Zellenmergel mit seinen regelmässigen, eckigen Löchern; nur pflegt dieser mehr im »Liegenden«, jene dagegen im »Hangenden« der Salzstöcke vorzukommen.

Die Mächtigkeit unserer Salzstöcke, sowie des ganzen Salzgebirges (einschliesslich der umhüllenden Gypsthone) wechselt natürlich, so jedoch, dass die Schichten wie sonst vom oberen und mittleren Neckar (Stetten bei Haigerloch 62 m, Bergfelden 68, Rottweil 91, Stuttgart nur 52) gegen das Fränkische hin anschwellen (Heilbronn 88, Rappenau 88 m). Wir gehen nun weiter zum

3. oberen oder Hauptmuschelkalk (M. ε. ζ),

den wir wieder in zwei Abtheilungen scheiden; denn wenn auch die erstere durch ihre Mächtigkeit fast alles vorweg nimmt, so ist doch deren obere Grenze mit seinen Dolomit- und Bonebedschichten so karakteristisch, dass dasselbe immerhin einen eigenen Buchstaben verdient. Zunächst also

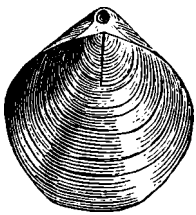
1. Der Hauptmuschelkalk (M. ε),

weitaus das klarste und überall kenntlichste Gebilde sämtlicher Schichten, das auch an zahllosen Punkten des Landes offen zu Tage liegt und in Steinbrüchen ausgebeutet wird. Wer einmal das obere oder untere Neckarthal (Rottweil-Rottenburg, Cannstatt-Heilbronn) befahren oder das Frankenland besucht hat, der kennt dieses Gebirge: Die tiefeingeschnittenen Thäler (Kocher, Jagst, Enz etc.) mit ihren steil aufsteigenden Wänden, die überall mit Mauern gestützten Weinberge, zwischen und neben denen oft der nackte Fels hervorschaut und wo Strassenmaterial abgebaut wird, der ganze Habitus dieses lagerhaften, dickbankigen, horizontalgeschichteten ächten Kalkgesteins ist zu bezeichnend, als dass es übersehen werden könnte, zumal wenn es (wie in den berühmten »Felsengärten« bei Besigheim) durch Verwitterung zerklüftet in ähnlicher Weise groteske Gestalten bildet wie die »Teufelsmauern«, »Felsenmeere« u. dergl. des Buntsandsteins im Schwarzwald (Hornisgründe, Kniebis, Loffenauer Gegend). Beide haben dieselbe Entstehungsursache: das Gestein hat von Haus aus ungleiche Härte; die weicheren, thonigen oder sandigen Zwischenschichten verwittern und lassen die kompakteren als isolirte, eckige Felsentrümmer zurück.

Dieser Hauptmuschelkalk, von Alberti, der ihn vornehmlich in der Friedrichshaller Saline studirte, bezeichnend »Kalk von Friedrichshall« genannt, weil er hier fast 80 m mächtig über dem Salzgebirge aufsetzt, bildet im ganzen Lande das schönste Tafelgebirge, das wir haben, zeigt aber eben darum auch wie keine andere Formation die kolossalen Einbrüche, welche die gesammte Trias dem Neckar entlang erlitten hat: dieselbe Muschelkalkbank, die bei Marbach (Villingen) 726 m über dem Meer liegt, ist bei Bruchsal genau um 600 m (auf 126 m Meereshöhe) gefallen!

Bestimmtere Unterabtheilungen zu machen, so wie wir es

im Jura, zumal im Lias gewohnt sind, gelingt hier nicht so leicht, theils wegen der fast durchgängigen Gleichartigkeit des Gesteins, das eigentlich nur lokal Verschiedenheiten zeigt (z. B. eben bei Marbach, südlich Villingen, oolithische Struktur annimmt), theils wegen der Seltenheit seiner organischen Einschlüsse. Wohl gibt es Punkte, an denen das Gestein seinem Namen Ehre macht und zu »Muschelkalk« wird, erfüllt von tausenden zum Theil prächtig erhaltener Petrefakten; allein das sind immerhin Seltenheiten und wer diese nicht aufsucht, wird gewöhnlich nichts finden, ob auch die Aufschlüsse (Steinbrüche bei Bietigheim, Rottenburg a. N. u. s. w.) noch so verlockend und grossartig aussehen. Dennoch kann man und zwar eben auf Grund etlicher Fossile, die einen bestimmten Horizont einzuhalten pflegen, drei Schichten unterscheiden, nämlich die unteren Lager mit *Encrinus liliiformis* (Trochitenbänke), die mittleren mit *Ceratites nodosus* (Nodosuskalke), in denen selbst wieder da und dort eine Terebratelnbank sich aushebt (*Ter. vulgaris*, durch Grösse und Form von der weit kleineren des Wellengebirges leicht zu unterscheiden und daher auch als *Ter. cycloïdes* Zenk. besonders benannt) und die oberen mit *Ceratites semipartitus* (Semipartitusschichten), die nächst diesem immerhin seltenen Cephalopoden wieder die *Terebratula vulgaris*, hier in ihrer grössten Form führen und auf gewissen plattigen Ausscheidungen oft die wohlerhaltensten Petrefakten in reicher Fülle bieten (*Gervillia socialis*, Austern, Limen etc.). Nach oben verwandelt sich meist das Kalkgestein in Dolomit, aus dem dann die Fossile unter Umständen trefflich herauswittern, namentlich wenn deren Schalen, sei es in Bitterspath, sei es in Quarz verwandelt sind. In beiden Fällen lassen sich dann die Schlösser u. dergl. auf's feinste mit der Nadel herauspräpariren. Doch geben wir diesen obersten Lagern einen besonderen Buchstaben und nennen bei dieser Gelegenheit gleich



Ter. vulgaris Schl.

Die wichtigsten Fundplätze im Hauptmuschelkalk.

1. Die Steinbrüche von Marbach, einem Dorf südlich Villingen (badisch), wo das Material, wie schon erwähnt, eine eigenthümlich oolithische Struktur* zeigt. Daran, sowie an der schönen Erhaltung der Schalen, die hier sämtliche Muscheln noch haben, erkennt man sofort die dortigen Petrefakten. Die betreffenden oolithischen Schichten lagern mächtigen in zwei Bänke geschiedenen Trochitenkalken auf, welche die Hauptleitmuschel *Encrinites liliiformis* (dessen Stielglieder „Trochiten" heissen) zu Millionen enthalten. Die gewöhnlichsten Petrefakten in den Oolithen sind: *Mactra trigona*, *Trigonia laevigata* und *Venus nuda*, alle schön glatt aus dem Steine sich losschälend. Um in der Nähe zu bleiben führen wir gleich

* Oolith („Eistein") nennt man ein Gestein, das ganz erfüllt ist mit kleinen Körnchen (Pulver- bis Hirsekorngrösse), in der Regel aus Eisenerz bestehend und warmen Quellen ihren Ursprung verdankend. Man hielt sie früher für versteinerte Fischeier (Rogen-) oder verglich sie mit Erbsen (Erbsen-Steine, Pisolithe).

2. die Gegend von Donaueschingen an, wo in zahlreichen, nicht minder bedeutenden Steinbrüchen diese Schichten ebenfalls abgebaut werden und noch immer oolithische Lager zeigen. In einem dieser Brüche (1/2 Stunde westlich der Stadt, auf dem linken Ufer der Brigach, im Wald) hat sich nämlich vor kurzem eine sehr schön erhaltene Sternkoralle (*Latimaeandra* Eck) gefunden, bis jetzt das erste Exemplar wirklicher Muschelkalkkorallen aus Schwaben, die freilich noch lange ein Unikum bleiben dürfte. Schalen von *Terebratula vulgaris* stecken massenhaft in dem etwas dolomitischen Gestein, auch Encrinitenglieder und hin und wieder eine Trigonie oder Auster. Auch die Brüche an der Strasse von Rottenburg nach Niedernau müssen erwähnt werden, weil neuerdings hier Pflanzenspuren (Equiseten) entdeckt worden sind, die man bisher aus Muschelkalk nicht kannte; ebenso findet sich dort *Nautilus bidorsatus* in ganzen Nestern. Weit lohnender für Petrefaktensammler ist übrigens das Frankenland, wo der Muschelkalk mit reichen Fundstellen vielfach offen liegt, z. B.

3. an der Gaismühle (1 1/2 Stunden unterhalb Crailsheim unmittelbar an der Jagst), wo, zumal auf dem linken Ufer die 8—10 m mächtigen Bänke fast lediglich aus Stielgliedern des *Encrinus* zusammengesetzt sind; *Lima, Ostraea Pecten*, auch Stacheln von *Cidaris grandaevus* finden sich zahlreich dazwischen auf den Platten. Am freudigsten aber überrascht hier immer der Fund einer Encriniten krone, die wie eine Lilie oder Tulpe bald geschlossen bald halbgeöffnet auf den Platten liegen und gar nicht allzuselten sich finden. Oefters sind sie noch mit dem Stiele verbunden, ein Beweis von der ruhigen und regelmässigen Ablagerung. Der Platz ist wohl von der Station Satteldorf aus am leichtesten zu erreichen und nicht allzuferne von dem andern bei Ober-Sontheim an der Bühler (zwischen Crailsheim und Gaildorf), das durch seine Fischschuppen (*Gyrolepis*) bekannt geworden ist. Kaum minder berühmt ist

4. Wachbach (1 1/2 Stunden südlich Mergentheim), wo „am Metzelsee" einer der schönsten Aufschlüsse des Landes überhaupt und der Muschelkalk 40—50 m mächtig in Steinbrüchen abgebaut ist. Nicht weniger als 5 Trochitenbänke, bald durch Mergel bald durch dichte Kalksteinschichten von einander getrennt und jeweils eine Fülle von Petrefakten enthaltend, bilden die untere Abtheilung (den Trochitenkalk), der dann die oberen Nodosuslager aufgesetzt sind. Die unterste Trochitenbank ist die reichste und führt neben *Lima striata*, *Pecten discites*, *Terebratula vulgaris*, *Cidaris grandaevus* und Massen von Encrinitenstielen („Glassteine" dort genannt wegen des späthigen Bruchs, sonst auch Bonifaziuspfennige u. dergl.) namentlich auch die so überaus zierliche *Ophiura scutellata*, die zu finden zwar immer eine Glücksache ist, die aber, wo sie liegt, gleich dutzendweis auf den Platten erscheint. Die eigentlichen Encrinitenkalke schliessen hier mit einem Bänkchen, das (wiewohl immer selten) *Spiriferina fragilis* führt, das ganze Gestein hat auch hier ein oolithisches Aussehen, das aber nicht von eingebackenen Körnern, sondern von Schalentrümmern der Petrefakten herrührt (wie im weissen Jura von Stotzingen, Schnaitheim etc.). Die meist wellig gebogenen dünneren Platten, die den dicken Kalkbänken (Pflastersteinen) aufliegen, enthalten gewöhnlich die am besten ausgewitterten Sachen, wie *Myophoria vulgaris, Gervillia socialis, Corbula gregaria* u. a. Die oberste Trochitenbank führt die grössten Exemplare von *Ter. vulgaris*. Etwas kleiner, aber eine förmliche Schichte bildend, die aus gar nichts als diesen Muscheln besteht, liegt dieselbe Terebratel weiter oben mitten in den eigentlichen Nodosuskalken; der Cephalopode selbst, der den Schichten den Namen gab (*Ceratites nodosus*), kommt ebenfalls nicht zu selten vor und ist in schönen Exemplaren zu erhalten, meist aber grösser und knotiger als sonst. *Pecten discites, Anomia, Ostraea* u. dergl. begleitet ihn in der Regel.

Ophiura scutellata Gr.

5. Sachsenheim, wo in einem Steinbruch an der Strasse von Grosssachsenheim nach Sersheim hart an der Metter in Klüften die pracht-

vollsten Kalkspathskalenoëder vom Stadtpfarrer BAUER entdeckt worden sind, nicht minder Drusen, in denen Bergkrystall auf Kalkspath sitzt, endlich

6. die Gegend von Hall, wo besonders die Steinbrüche von Tullau herrliche Ceratiten, auch Kronen von *Encrinus liliiformis* geliefert haben. Die gleichen Dinge fanden wir übrigens auch in den Kalkbänken bei Wilhelmsglück, sowie in der Umgegend von Schönthal, wo namentlich die offenen Stellen an der Jagst (ober- und unterhalb des Klosters) mit ihren weit vorstehenden mächtigen Kalkbänken die typischen Muschelplatten mit einer Menge der besterhaltenen Fossile liefern (*Melania Schlotheimii*, *Lima striata*, Myophorien, Austern u. dergl.). Eigenthümlich ist übrigens, dass die besser erhaltenen Exemplare (ähnlich wie die Thierfährten im bunten Sandstein) stets auf der Unterseite der Platten liegen, offenbar, weil der weiche Schlamm, der darauf zu liegen kam, sie vor Zerstörung schützte. Es könnten natürlich noch eine Reihe von Fundstätten genannt werden und kommen überhaupt wohl im ganzen, namentlich aber im fränkischen Muschelkalkgebiet die Hauptleitfossile vor. Es genüge aber, etwa auf folgende noch aufmerksam zu machen: für die (seltenen) Muschelkalkkrebse (*Pemphix Sueurii* = *Macrurites gibbosus* SCHÜBL.), die Gegend von Ilsfeld, nordöstlich Besigheim (auch Crailsheim, Untertürkheim, Marbach bei Villingen haben Exemplare geliefert), für die schönen Platten mit *Spirifer fragilis* Würzburg und Umgebung, für die schönen fünfstrahligen Seesterne (*Asterias cilicia*) Crailsheim (Gaismühle, aber selten!), endlich eine Stelle am rechten Neckarufer bei Münster (1/2 Stunde unterhalb Cannstatt), wo an der Steilwand der Muschelkalkbänke die Trochitenglieder zugleich mit zierlichen, um und um krystallisirten Zwillingen von Gyps (2—3 cm gross) in Menge auswittern.

2. Trigonodusdolomit (M. ζ),

hauptsächlich am oberen Neckar vertreten, wo er z. B. bei Niedernau bis 30 m mächtig wird und sich als der reinste Dolomit darstellt, ein »Zuckerkorn«, so ächt wie das im oberen weissen Jura. Freilich kann ja Dolomit in allen Kalkformationen vorkommen und kommt darin vor, auch der Muschelkalk bietet in all seinen Schichten Beispiele davon dar; da er aber gerade gegen oben so konstant und mächtig auftritt, mag man ihm immerhin hier eine besondere Stelle anweisen. Ebenso kann man streiten, ob diese sandigen Bänke mit dem unmittelbar darauf lagernden Bonebed überhaupt noch zum Muschelkalk und nicht schon zur Lettenkohle gehören, da sie recht eigentlich den Uebergang zwischen beiden darstellen; da aber irgendwo (theoretisch) eine Grenze gesetzt werden muss, so möge sie hier stehen. Mit anderen Worten, wir stellen den eigentlichen, massigen Dolomit, da er unzweifelhaft aus Muschelkalk hervorgieng, noch zu diesem, während wir seine obersten Schichten da, wo sie plattig und schieferig werden, mitsamt dem Bonebed als unterste Lettenkohle (Lett. α. β.) ansehen.

Trigonodusdolomit nennt man gewöhnlich das Gestein von der durch Massenhaftigkeit, mehr als durch schöne Erhaltung ausgezeichneten Leitmuschel (*Trigonodus Sandbergeri* ALB.), die sich übrigens vorzugsweise in Franken findet. In den grauen Dolomitfelsen von Rottenburg a. N. steckt, gleichsam jene vertretend, ebenso häufig die grobrippige *Trigonia Goldfussii*. Vor allem interessant aber sind diejenigen Lager, wo der Dolomit in Folge von Zersetzung an der Oberfläche seine bald aus Kalkspath, bald aus Kiesel bestehenden Muschelschalen auswittern lässt, weil hier natürlich immer die besten Funde gemacht werden.

Wir nennen in dieser Beziehung die folgenden Plätze und fügen bei, dass der Abraum von Steinbrüchen, alte, vom Wasser durchsickerte Halden oder auch Felder, auf denen diese obersten Schichten durch den Pflug herausgeschafft werden, zum Sammeln am günstigsten sind. Einen besonderen Ruf hat neuerdings

1. das Hühnerfeld zwischen Schwieberdingen und Münchingen erhalten, wo in einem bröseligen, zu Sand zerfallenden Gestein, das bis 5 m unter die Oberfläche von den Atmosphärilien ausgelaugt wird, die schönsten, wohlerhaltendsten Petrefakten sich finden, die man aus Muschelkalk kennt. Ihre Schalen sind in ächten, lichtgelben Bitterspath umgewandelt und sieht man bei den Bivalven die Schlösser auf das deutlichste, ja bei den Cephalopoden hin und wieder sogar noch den Manteleindruck! Folgende Formen herrschen vor: *Gervillia* (*socialis, subglobosa, subcostata, substriata, mytiloides*), *Myophoria* (*Goldfussi, vulgaris, laevigata, elegans*), *Corbula gregaria, Trigonodus Sandbergeri, Nucula*; *Mya,* einige Schnecken (*Natica, Pleurotomaria, Turbonilla*), *Ceratites semipartitus* und *densinodus* (selten) und *Rhizocorallium jenense.*

2. In Kiesel sind die Muschelschalen verwandelt bei Waiblingen, wo im Abraum alter Steinbrüche, und bei Flacht (westlich Leonberg), wo auf den Feldern oft die reizendsten Sachen gefunden werden, bei denen, was in Schwieberdingen die Natur thut, die Schlösser auf das feinste mit der Nadel herauspräparirt werden können (*Gervillia, Trigonia*).

Es mögen wohl sonst noch im Land ähnliche Stellen sich finden oder künftig bekannt gemacht werden; dem Sammler genüge es, darauf zu achten, dass stets die obersten, dolomitischen Bänke des Muschelkalks diese zarten Sachen erwarten lassen. Diese Schichten werden bezeichnend genug von den Leuten auch Malb- (d. h. Mehl-) stein genannt, weil sie zu Sand zerfallen, wogegen die kompakteren Dolomitmassen »Kornstein« heissen. Letztere sind ein gesuchter Baustein und daher (z. B. in der Leonberger und Waiblinger Gegend) überall in Brüchen aufgeschlossen; hier vor allem kann man hoffen, im Abraum etwas zu finden.

Die Gesammtmächtigkeit des Hauptmuschelkalks (ε u. ζ) beträgt durchschnittlich gegen 100 m, wobei 30—40 m auf den (unteren) Encriniten-, 40—50 m auf den (oberen) Nodosuskalk und 10—20 m auf den Trigonodusdolomit entfallen mögen. Auch hier nehmen die Schichten von Südwest gegen Nordosten zu und sind die unteren Lagen mehr im Fränkischen, die Dolomite mehr in der Gegend des mittleren und oberen Neckars vertreten.

Geben wir noch ein Profil dieser Kalke, so mag sich dies folgendermassen ausnehmen:

	Bonebed, Grenzbank zwischen Muschelkalk und Lettenkohle, dolomitischen Schiefern aufgelagert.
M. ζ oder Muschelkalkdolomit.	Trigonodusdolomit, Malb- (oder Mehl-) auch Kornstein genannt (*Trigonodus Sandbergeri*), die obersten Lagen mit verkieselten oder späthigen Muschelschalen, welche herauswittern (Schwieberdingen).
M. ε oder Hauptmuschelkalk.	Semipartitusschichten (*Ceratites semipartitus*), *Terabratula vulgaris* hier am grössten. Nodosuskalke (*Ceratites nodosus*), in der Mitte eine Terebratelnbank (*Terebr. vulgaris*), dazwischen dünnere Platten mit zahllosen Muscheln auf der Unterseite (Schönthal, Hall etc.). Trochiten- oder Encrinitenbänke (*Encrinus liliiformis*), 4—5 über einander, durch Kalk oder Mergel getrennt (Wachbach, Gaismühle), zuunterst die Ophiurenbank (*Ophiura scutellata*, Wachbach), zuoberst die Spiriferenschicht (*Spiriferina fragilis*) an günstigen Lokalitäten.
M. δ	Anhydrit und Gyps, in den obersten Lagen mit geschwärzten Stylolithen (Friedrichshall).
M. γ	Salzgebirge.
	Schaum und Zellenkalke des unteren Muschelkalks. (M. β).

Petrefaktenverzeichniss von Muschelkalk ε und ζ.

Pflanzen.

Araucaria Wissmanni Kurr. (Coniferenzweige), (Crailsheim).
Equiseten und Calamitenreste (Rottenburg a. N.).
Voltzia heterophylla Al. Br.

Korallen.

Cyathophora Fürstembergensis Eck.
Latimaeandra Hopfgärtneri Eck (Astraea).
Rhizocorallium jenense Zenk.

Echinodermen.

Asterias cilicia Qu. = Weissmanni Münst.? (Crailsheim).
— obtusa Gf.
Cidaris grandaevus Gf. subnodosus Mey.
Encrinus liliiformis Schl. (Taf. I, fig. 4).
var. gracilis Qu. = Grepini Lor.
Entrochus dubius Mey.
Ophiura (Aspidura) loricata Gf.
— scutellata Qu. (Aspid. Ludeni Hgn.). (Holzschn. S. 37.)
Pentacrinus dubius Gf.

Bivalven.

Anoplophora (Mya) mactroides Schl.
— Münsteri Alb.
Anoplophora musculoides Alb.
— ventricosa Schl.
Anomia (Ostraea) Andraei Gieb.
— beryx Schz.
— tenuis Dunk.
Arca nuculiformis Gein.
Astarte subaequilatera Dunk.
Avicula (Mytilus, Gervillia) contorta Portl.
— crispata Gf.
— pulchella Alb.
Cardiola dubia Alb.
Clidophorus Goldfussi Dunk.
Corbula gregaria Münst.
— nuculiformis Zenk.
Cypricardia Escheri Seeb.
Gervillia (Avicula, Mytilus) costata Schl.
— lineata Gf.
— mytiloides Schl.
— obliqua Alb.
— socialis Schl. (Taf. I, fig. 2.)
— subcostata Gf.
— subglobosa Credn.
— substriata Credn.
Hinnites (Pecten) comtus Gieb.
Inoceramus priscus Alb.
Leproconcha paradoxa Gieb.
Lima (Plagiostoma) lineata Desh. (Taf. I, fig. 3.)

Lima radiata Gf.
— striata Br.
Lithodomus cf. parvus Schl.
Lucina Credneri Gieb.
— donacina Schl.
— Romani Alb.
— Schmidtii Gein.
Mactra trigona Gf. (Marbach b. Villingen).
Myoconcha cf. Thilaui Sternb.
Myophoria (Trigonia) alata Alb.
— Beyrichii Sternb.
— cornuta Alb.
— curvirostris Br.
— elegans Dunk.
— elongata Wissm.
— Ewaldi Born.
— Goldfussii Alb. (mit starken Rippen).
— laevigata Gf.
— ovata Br.
— pellata Alb.
— pes anseris Schl. (in Schwaben selten, zu Millionen bei Lüneville und Lüneburg in den obersten Dolomitbänken, ähnlich der Goldfussii, nur grösser).
— rotunda Alb.
— vestita Alb.
— vulgaris Voltz.
— Watheleyae Buch.
Mytilus (Gervillia) dimidiatus Münst.
— eduliformis Schl.
— gibbus Alb.
— minutus Gf.
— similis Münst.
Nucula speciosa Münst.
— sulcellata Klipst.
Ostraea complicata Gf.
— comta Gf.
— cristadifformis Schl. (difformis Gf.).
— decemcostata Münst.
— Liscaviensis Gieb.
— multicostata Münst.
— reniformis Alb.
— scabiosa Gieb.
— *sessilis* Schl. (auf Ceratiten).
— spondyloides Schl.
— subanomia Münst.
Pecten Albertii Gf.
— discites Schl. (glatt, ähnlich dem glaber aus Lias α).
— inaequicostatus Gf.
— laevigatus Br.
— Liscaviensis Gieb.
— Schmiedeli Gieb.
— vestitus Gf.
Perna vetusta Gf.
Pleurophorus Canstattiensis Alb.
Pleurophorus depressus Alb.
— Goldfussii Schl.
Tancredia triasina Schaur.
Trigonodus Sandbergeri Alb.
Venus nuda Gf.

Brachiopoden.

Discina discoides Schl. (Orbicula Qu.).
Lingula tenuissima Br.
Spiriferina (Spirifer) fragilis Gf.
Terebratula angusta Schl.
— Eckii Frtz.
— trigonella Schl.
— (Waldheimia) vulgaris Schl. (Holzschn. S. 36.)
(— —) var. cycloïdes Zenk.

Gasteropoden.

Calyptraea discoides Gf.
Capulus Montf.
Natica Cassiana Klipst.
— Gaillardoti Voltz.
— gregaria Schl.
— neritaeformis Alb.
— pulla Gf.
Naticella striatocostata Münst.
Pleurotomaria (Trochus) Albertiana Wissm.
— Canstattiensis Alb.
— conica Dunk.
— Leysseri Gieb.
— sulcata Alb.
Turbonilla dubia Br.
— Gansingensis Alb.
— Giebelii Dunk.
— Hehlii Ziet. (Fusus).
— oblita Gümb.
— *obsoleta* Schl. = *Melania Schlotheimii* Qu., Chemnitzia. (Holzschn. S. 29.)
— ornata Alb.
— scalata Schl. (Turritella oder Rostellaria).
— Strombecki Dunk.

Cephalopoden.

Ceratites densinodus Tr.
— enodis Qu. (ohne Knoten).
— fastigatus Eck.
— nodosus Brug. (mit Knoten.) (Taf. I, fig. 1.)
— parcas Buch.
— *semipartitus* Buch. (mit zweikantigem Rücken).
Nautilus bidorsatus Schl. (man achte auf den perlschnurartigen Sipho, der öfters aus dem Gestein fällt).
— nodosus Qu.
Rhyncholites avirostris Schl.
— Gaillardoti d'Orb.
— hirundo Br.

Arthropoden.

Bairdia pirus Seeb.
Halicyne laxa Mey.
Litogaster obtusa Mey.
Pemphix Albertii Mey.
Pemphix Meyeri Alb.
— Sueurii Mey. (Macrurites gibbos. Schübl., Palinurus Desm.).
Serpula pygmaea Münst.
Serpula valvata Gf.
— serpentina Rhm.

Vertebraten.

Gyrolepis tenuirostris Ag. (Fischschuppen), Obersontheim, Tullau.
Palaeobates angustissimus Mey. Fisch.
Psammodus angustissimus Alb. Fisch.
Saurierknochen (Schönthal), sehr selten.

Ausserdem sei hier nochmals der oben schon erwähnten Stylolithen gedacht, die im ganzen Hauptmuschelkalk vorkommen (bei Friedrichshall von Asphalt schwarz gefärbt).

Von Mineralien birgt der mittlere und obere Muschelkalk hauptsächlich: Salz- und Gypskrystalle (M. γ. und δ). Quarze, Hornstein, Rauchkrystalle (Oeschelbronn, M. γ). Galmei (und Vitriol) wird in Schlesien aus diesen Schichten bergmännisch in grosser Menge gewonnen (Tarnowitz), neuerdings auch wieder in Wiesloch (bei Heidelberg, badisch); die württembergischen Vitriolgruben (jetzt eingegangen) liegen in der Lettenkohle (Gaildorf). Kalkspathkrystalle finden sich natürlich hier, wie in jedem Kalkgebirge, in Klüften und Spalten häufig.

Lettenkohle

so wichtig sie ist, behandeln wir sie doch nur als Zwischenschicht (zwischen Muschelkalk und Keuper) anhangsweise, schon um die Dreiheit unserer »Trias« nicht unnöthiger Weise zu zerstören. Die Frage, ob man die Lettenkohle zum Keuper hinauf (Gümbel, Alberti) oder aber (Quenstedt, Fraas) zum Muschelkalk hinabziehen soll, was beides lokaliter seine Berechtigung hat, ist damit einfach gelöst, dass wir die ganze Bildung als Zwischenbildung auffassen. Nur fügen wir bei, dass bei uns in Schwaben dieselbe ganz entschieden natürlicher hinunter als hinaufgerückt wird. Die Lettenkohle bildet nämlich allenthalben das Deckgebirge des (Haupt-) Muschelkalks und schliesst sich so ausgezeichnet an den Kornstein des Trigonodusdolomits an, dass es eine Misskennung der natürlichen Verhältnisse wäre, wollte man beide zerreissen. Auch orographische und paläontologische Rücksichten sprechen hiefür. Man sehe doch nur einmal die geologische Karte unseres Landes von Fraas an: wie trefflich fügt sich das im Südwesten (Donaueschinger Gegend) als schmales Band entspringende, dann immer mehr sich erbreiternde und im Neckar-, Kocher- und Taubergebiet die Hauptflächen des Landes bedeckende Lettenkohlengebilde an den unterlagernden Muschelkalk an, wie trefflich hebt es sich zugleich von dem hügelbildenden Keuper darüber ab! Ein einziger Gang durch eine Lettenkohlengegend zeigt diess selbst dem Auge des Laien: während jene überall die Decke des Muschelkalks und daher Ebenen bildet (die Hauptfrucht»gäue« und Kornböden des Landes liegen hier), sind sämtliche darüber aufragenden Höhen, ob isolirt wie der Asperg, der Einkorn etc. oder zusammenhängende Züge bildend wie die Löwensteiner und Waldenburger Höhen, der Strom- und Heuchelberg u. s. w. aus Keuper zusammengesetzt. Sieht man sich aber die Petrefakten der Lettenkohle an, so findet man bald, dass die meisten entschieden mit solchen aus dem Muschelkalk stimmen, schon darum, weil jene der

Hauptsache nach ebenfalls Meerbildung ist. Indess auch die Süsswasserschichten unserer Lettenkohle, denen eben die »Kohle« und der Sandstein angehört, zeigen, was die Flora betrifft, wesentlich von denen des Keupers verschiedene Formen, hinsichtlich der Fauna aber stimmt wiederum alles mehr mit (oberem) Muschelkalk.

Wohl hat der Anfänger manchmal Noth, in dieser Formation sich ordentlich auszukennen, weil nicht nur das Gestein mit ähnlichem darüber und darunter petrographisch leicht zu verwechseln, sondern insbesondere auch desshalb, weil fast nirgends im Lande das gesammte Gebilde in einem Profil aufgedeckt ist, zum öfteren, namentlich in den Kornebenen, Aufschlüsse auch ganz fehlen. So könnte z. B., wer zum erstenmal einen der Werksteinbrüche der Lettenkohle sieht, an den sehr ähnlichen grünen Keuper — (Schilf-) Sandstein denken oder andererseits die Hohenecker Kalke als Muschelkalk ansprechen. Allein gerade jener überall abgebaute Werkstein, ein feinkörniger, glimmerreicher Sandstein, ist dem Aussehen wie dem Lager nach so karakteristisch, dass man von ihm aus das darunter oder darüberliegende (Muschelkalk — Hohenecker Kalk) bald richtig erkennt. Auch sind im allgemeinen die drei Hauptrepräsentanten unserer Formation: Werkstein, Flammendolomit und Hoheneckerkalk, von denen jede durchschnittlich gleich mächtig ist (10 m), so gut zu unterscheiden, dass man kaum darüber im Zweifel sein kann, auf was für einer Schichte man steht, wo immer man jenen begegnet. Fatal freilich ist, dass eben sehr selten nur alle drei über einander aufgeschlossen sind, ja überhaupt in der Natur in dieser Art vorkommen. Am oberen Neckar z. B. fehlen die eigentlichen Werksteine fast gänzlich, die erst in der Gegend von Horb und Rottenburg sich einstellen; im Leonberger Revier ist der Flammendolomit ungeheuer entwickelt, so dass dagegen die Sandsteine entschieden verschwinden; bei Hoheneck sind wohl beide da, aber abgebaut wird nur die oberste Kalkbank, so dass man nach jenen erst suchen muss; an der Tauber endlich schwillt wieder der Werkstein kolossal an, hat aber keinen Raum mehr für den Kalk darüber gelassen. Diesen lokalen Differenzen entspricht dann der Abbau. Am meisten natürlich sind überall die Sandsteine gesucht und werden dieselben, die unstreitig zum besten Baumaterial des Landes gehören, in wohl 100 Steinbrüchen gewonnen, die freilich, weil in der Ebene liegend, oft kaum gesehen und beachtet werden. Wo man aber, wie bei Hoheneck, den Zellenkalk sucht, der ebenfalls einen guten Baustein liefert, gehen die Brüche gar nicht bis zum Sandstein hinab, wiederum, wo man es auf die Kohlenschicht abgesehen hat (Gaildorf) wird kaum erkannt werden können, was darüber und darunter liegt.

Sehen wir uns die Hauptabtheilungen etwas näher an, deren drei ebengenannte (Werkstein, Flammendolomit und Hoheneckerkalk) wir wieder in je zwei spalten, so dass wir auch hier sechs (α—ζ) bekommen und jedesmal eine der Hauptschichten dem einen der beiden Buchstaben entspricht, so ist vor allem deutlich karakterisirt

I. Die untere Lettenkohle (der Sand- oder Werkstein) (Lett. α. β.) mit ihren zwei Gliedern: Bonebed und Sandstein.

1. Das Bonebed* (Lett. α)

wohl zu unterscheiden von dem oberen zwischen Keuper und Lias, aber auch wie dieses, eine entschiedene Grenze anzeigend, nämlich hier zwischen Muschelkalk und Lettenkohle. Wir haben oben gesehen (S. 38), wie der Trigonodusdolomit des oberen Muschelkalks schliesslich in dolomitische Schiefer übergeht. Sie sind die eigentliche Grenzbank zwischen beiden Gesteinsbildungen und können nach Belieben hinauf oder hinunter gestellt werden, gehen aber selbst wieder unmerklich (denn »natura non facit saltum«) in die Knochenbreccie des Bonebeds über, die wohl durch das ganze Land (am schönsten bei Crailsheim) zu verfolgen, leider aber nur selten aufgeschlossen ist, da die Arbeiter in den Werksteinbrüchen nur bis auf die Sohle, die eben von jenem gebildet wird, hinabgehen.

Zwei Fundplätze sind hauptsächlich für diese Schicht berühmt geworden: Crailsheim und Bibersfeld, wobei hier die Knochentrümmer noch in die untersten Werksteine sich hineinziehen, während sie dort die oberste Bank des Trigonodusdolomits bilden, also recht eigentlich eine Grenzschichte darstellen.

1. Crailsheim und Umgegend zeigt überall eine leicht zugängliche 8—10 cm mächtige, fast kohlschwarze Schicht, sehr hart und oolithisch aussehend, im obersten Malbstein, darin man öfters grünen Malachitflecken begegnet. Koprolithen, mehrere cm lang, oft in die schönste, späthige Blende (Schwefelzink) verwandelt, Schuppen von Fischen (*Gyrolepis*), bohnenförmige Pflasterzähne von solchen (*Acrodus*) und wieder spitzige Kegelzähne (*Saurichthys*), wohl kleinen Echsen angehörig, bilden die Mehrzahl und zeigen, dass wir es noch wesentlich mit einer Meeresbildung zu thun haben (Eckartshausen). Aehnlich ist es bei

2. Bibersfeld (südwestlich Hall), wo wir offenbar ebenfalls einen alten Meeresstrand vor uns haben, der diese Dinge, nachdem sich die Wasser zurückgezogen, tüchtig gerollt und gerüttelt hinterliess. Das interessante Geschlecht des *Nothosaurus*, das dann in der eigentlichen Letten „kohle" eine so grosse Rolle spielt, kommt hier zuerst (in Württemberg) vor und ist an seinen Wirbeln und gleich dem anderen von *Mastodonsaurus* an den Zämentlinien der Zähne zu erkennen, die angeschliffen labyrinthische Windungen zeigen (daher die ganze Sippe dieser Saurier Labyrinthodonten heisst). Eine Menge von Fischresten kommt hinzu (*Acrodus*, *Strophodus*, *Hybodus*, *Saurichthys*), aber alles in Trümmer, einzelne Zähne, Schuppen, Flossenstacheln u. dergl., nirgends etwas Ganzes. Sehr bezeichnend ist nun, dass plötzlich der hier so entschieden vorherrschende marine Karakter einer ebenso entschiedenen Landbildung Platz macht, die sich als Sumpflandschaft entpuppt und in ihren oberen Lagen, der eigentlichen Letten „kohle" (γ) die prächtigen Froschsaurier (von Gaildorf) birgt. Es ist

Nothosaurus Cuvieri (Zahn).

* Bonebed d. h. „Beinbett", weil diese Schichten eine Unmasse von zertrümmerten Knochen, Wirbeln, Fischschuppen, Koprolithen (Exkrementen von Wirbelthieren) etc. enthalten, so dass das Gestein oft ganz schwarz davon gefärbt ist und eine ziemliche Menge von Düngstoffen enthält.

2. Der Sand- oder Werkstein (Lett. β),

stets dasjenige Material, um dessen willen die so zahlreichen Steinbrüche des Landes geöffnet werden. Verschieden an Mächtigkeit (zwischen 8 und 15 m), an einzelnen Stellen als eine Art lokaler Sandlinsen ganz besonders stark anschwellend, im Südosten ganz fehlend, im Fränkischen die Lettenkohle fast allein repräsentirend, liefert er von Rottenburg a. N. bis Rothenburg u. T. einen der geschätztesten Bausteine, den wir kennen. Die sämtlichen Hochbauten der Eisenbahn zwischen Sulz und Rottenburg, sowie die in der Haller und Gaildorfer Gegend und dann wieder die inmitten des Landes (Leonberg, Ludwigsburg, Bietigheim) sind davon hergestellt, die feineren Sorten werden zu Grabmonumenten und Skulpturarbeiten ausgesucht. Nach oben wird er dünner und plattiger und geht allmählig in die eigentliche Kohlenschicht (γ) über. Am meisten fallen die riesigen Equiseten und Calamiten (jene, wie unsere Schachtelhalme mit Knotenscheiden und wirtelförmig gestellten Blättern und Zweigen, diese dagegen beides entbehrend und nur Längsstreifen zeigend, im übrigen aber sehr nahe mit einander verwandt) in's Auge, die in fast allen Steinbrüchen sich finden. Von den späteren ähnlichen Gebilden im Keuper (Schilfsandstein) sind sie unschwer durch ihre Grösse und Plumpheit zu unterscheiden; doch hat eben das beiderseitige ähnliche Vorkommen mit dazu Veranlassung gegeben, die Lettenkohle zum Keuper zu stellen. Es ist natürlich ebenso unnöthig als unmöglich, die sämtlichen Lettenkohlenbrüche hier aufzuzählen. Wir begnügen uns, auf die Hauptgegenden des Landes, in denen sie liegen, hinzuweisen und heben dann ein paar karakteristische Stellen detaillirter heraus, welche sich, sei es durch Petrefaktenreichthum, sei es durch gute Profile besonders auszeichnen.

In der Sulz-Horber Gegend (Siegmarswangen, Wachendorf, Bildechingen) beginnend schwillt dieser Werkstein gegen Rottenburg hin mehr und mehr an und zeigt hier sein am meisten typisches Gepräge in den Brüchen von Seebronn. Im ganzen »Gäu« (Bondorf-Böblingen) bildet er das Baumaterial, in der Leonberger Gegend sind die Flammendolomite (γ. δ) vorzugsweise entwickelt, aber auch der Sandstein schwillt lokaliter oft mächtig an. Im Strohgäu und Langenfeld, den Kornkammern des Landes bei Ludwigsburg, sind insbesondere die Werksteinbrüche von Kornwestheim, Zuffenhausen, Hemmingen, Schöckingen, Hirschlanden und andere hochgeschätzt; die ganze dortige Ebene ist überhaupt eines der bezeichnendsten Lettenkohlenterrains. Im Oberamt Besigheim und Vaihingen sind diese Schichten nicht minder schön aufgeschlossen, wie davon die Steinbrüche von Ingersheim, Wahlheim, Glattbach, Löchgau, Sachsenheim, Mundelsheim, Sersheim, Kaltenwesten und andere Zeugniss geben. Aus dem unteren Remsthal sind Poppenweiler, Hochberg, Hochdorf und Neckarrems, aus dem der Murr namentlich Steinheim (a. M.), aus dem OA. Backnang Zell, Steinbach und Ilshofen zu nennen. Einen wahren Mittelpunkt für Lettenkohle aber bildet wieder die Hall-Gaildorfer Gegend, be-

ginnend mit den berühmten Brüchen von Neuenstein, die ihr vorzügliches Material nicht bloss bis Stuttgart, sondern in die entferntesten Theile des Landes entsenden, dann ihre höchste Entwicklung erreichend im Gebiet von Kocher und Bühler, und endlich sich bis in den Taubergrund hinabziehend, so zwar, dass zwischen Oehringen und Rothenburg u. T. mit Blaufelden in der Mitte ein grosses und jedenfalls das grösste Lettenkohlenplateau des Landes sich ausdehnt, nur von den Flussthälern unterbrochen, die natürlich jeweils Muschelkalk führen. Wir heben aus den vielen Aufschlüssen je zwei heraus, die uns ein allgemeines Profil und zugleich ein Bild der hier vorkommenden Versteinerungen geben. Es sind als Fundplätze

1. die Brüche von Seebronn und Sachsenheim (bei Bietigheim). Dort (Seebronn bei Rottenburg a. N.) ist der Werkstein, 9 m mächtig, das Liegende, unter welches beim Abbau nicht hinabgegangen wird. Merkwürdiger Weise steckt hier nicht in der Sohle, sondern im Hangenden dieses Sandsteins ein Bonebed (0,2 m), über dem dann (8 m) Sandplatten und lettige Schiefer (γ) kommen mit einer Unmasse von Pflanzenstengeln und Blätterabdrücken. Es sind hauptsächlich riesige Equiseten, die bald (liegend) zerdrückt, bald (aufrechstehend) kreisrund und mit Steinmasse ausgefüllt, von Schenkeldicke und oft Meterlänge die Aufmerksamkeit eines jeden erwecken. Die gegitterten Scheiben, von denen zum Theil nur ein äusserer Ring erhalten ist, sowie die gezackten Knotenscheiden können nicht übersehen werden. Manchmal kommen auch Spitzen und Wurzeln vor; selbst Fruchtstände hat man schon gefunden. Neben diesen die Hauptmasse bildenden Schachtelhalmen zieht man dann hin und wieder das zungenförmige Blatt einer *Taeniopteris arenacea* (unserem Zungenfarn ähnlich) und anderer hübscher Farne, wohl auch ellenlange, schwertförmige Blätter von *Cyclopteris lacerata* hervor. Ueber diesen Sandletten folgt dann noch (13 m) Flammendolomit (δ), ein bunter Wechsel von Schiefer, Sand und Mergel, die plattigen Lagen stets voll von *Lingula tenuissima*. Das ganze schliesst nach oben mit (1 m) Zellenkalk ab, dem Aequivalent der Hohenecker Kalke (ε). Ganz ähnlich sind die Funde aus den Brüchen um (Gross- und Klein-) Sachsenheim, aus denen uns ebenfalls schenkeldicke Equisetenstengel zukamen. Bei ihrem rohen, plumpen Erhaltungszustand machen sie freilich wenig Freude, die feineren Sachen aber (Farne u. s. w.) sind immer selten. Geognostisch dagegen liegt im ganzen Enzgebiet die Sache etwas anders, indem zunächst das Bonebed völlig zu fehlen scheint und das Liegende des eigentlichen (hier 10—12 m mächtigen) Werksteins (β) von einer harten, grauen, granitartigen Steinbank (1 m, sogenannter Bastardsandstein) gebildet wird. Darüber folgt dann auch hier das System der Flammendolomite (γ. δ) mit *Lingula* und *Posidonia* (*Estheria*), indess weniger entwickelt als anderwärts, wie denn auch der Hohenecker Kalk (ε) fast auf Null zusammengeschrumpft ist. Nur an der Ottmarsheimer Strasse bei Mundelsheim schliesst das Profil mit einer 1,3 m starken dolomitischen Kalkbank ab, die hier jene Kalke (ε) vertritt und auch bei Marbach (der Hügel, auf dem das Schillerdenkmal steht) wieder erscheint, während sie sonst in dieser Gegend nur durch zerstreut auf den Feldern umherliegende Zellenkalkklötze repräsentirt ist. Noch nennen wir des Profils wegen

Lingula und Posidoni

2. zwei andere Punkte, den einen im Südwesten, den andern im Nordosten des Landes, die zeigen, wie sehr doch die Schichten lokal sich verändern. Mit ersterem haben wir die Aufschlüsse am Bahnhof Rottweil, mit letzterem die beim Viadukt über die Bühler (bei Obersontheim) im Auge. Merkwürdiger Weise fehlt an beiden Stellen der eigentliche Werkstein vollständig, wenigstens liefert er kein bauwürdiges Material, obwohl er nicht ferne

(Siegmarswangen und Obersontheim selbst) 10—12 m mächtig ansteht und praktisch verwerthet wird. Dort (bei Rottweil) besteht das ganze System der Lettenkohle aus (nur 10 m mächtigen) Gyps- und Dolomitmergeln, die lediglich als Abraum figuriren, um zu dem hier gesuchten und geschätzten Trigonodusdolomit (Malbstein, 8 m) des oberen Muschelkalks zu gelangen. Ein Bonebed ist im „Kögelesbruch" gegenüber dem Bahnhof zu beobachten, auffallend ist hier nur, dass der Gyps schon unten vorkommt und sich durch die gesammte Lettenkohle durchzieht. Am grossen Bühlerviadukt ist das Profil in mancher Beziehung ähnlich, nur ist das System hier mächtiger (17,4 m). Brauchbare Werksteine fehlen auch hier, auf den Korn- oder Malbstein folgt (ohne Bonebed) schiefriger Sandmergel (β, γ), die Flammendolomite (δ) sind mächtig entwickelt.

Profil der unteren Lettenkohle:

Eigentliche Kohlenschicht (γ).

Lett. β.	Werkstein oder Lettenkohlensandstein, bald unmittelbar auf Bonebed lagernd (Bibersfeld) bald durch den Bastardsandstein vom Muschelkalk getrennt (Enzgegend), oft nur durch sandige Mergel repräsentirt: Hauptlager der Equiseten.
Lett. α.	Bonebed, auf den sandigen Schiefern des Kornsteins oder Trigonodusdolomits ruhend, manchmal auch in das Hangende des Werksteins hinaufgerückt (Seebronn); fehlt an andern Orten gänzlich.

Die Mächtigkeit dieser unteren Schichten der Lettenkohle wechselt in der Regel zwischen 8—12 m, je nachdem der Sandstein entwickelt ist; denn das Bonebed (α) kommt bei seiner stets nur ganz geringen Dicke kaum in Betracht. Jener dagegen schwillt lokaliter bald sehr an, bald schrumpft er ausserordentlich zusammen (Rottweil).

An Mineralien ist hier so gut wie nichts zu holen, diese erscheinen erst in den beiden folgenden Schichten (γ und δ). Dagegen bieten die Versteinerungen ein ausserordentliches Interesse und zwar ist die Fauna wesentlich in's Bonebed (α), die Flora ausschliesslich in den Werkstein (β) zu verlegen.

Petrefakten der unteren Lettenkohle.

Im Bonebed.

Fische:

Acrodus lateralis Ag., Zähne.
Gyrolepis tenuistriatus Ag., Schuppen.
Hybodus longiconus Ag.
— plicatilis Ag.
— rugosus Plien.
Saurichthys Mougeoti Ag.
Strophodus angustissimus Ag.
} Zähne und Flossenstacheln.

Saurier:

Mastodonsaurus, kleinere Species als weiter oben in der Lettenkohle, Zähne.
Nothosaurus Cuvieri Qu., Zähne. (Holzschn. S. 44.)

Im Sandstein.

Pflanzen:

Cycadeenwedel und zwar *Pterophyllum Jaegeri* Brongn. (Bibersfeld).
Cheiropteris digitata Kurr (Kurria Schimp.).
Cyclopteris gigantea Göpp. und Cycl. lacerata Qu. (digitata Brongn.).
Equiseten und zwar *Calamites Meriani* Heer (Seebronn, Sachsenheim).
Neuropteris cyathophylla Kurr. — Neur. grandiflora Schimp.
— intermedia Schimp. — Neur. remota Presl.
Sphaerococcites Münsterianus Prsl.
Sphenopteris Schönbeiniana Schimp.
Taeniopteris arenacea Jaeg. — Taen. marantacea Schimp.

Es folgt nun

2. die mittlere Lettenkohle (der Flammendolomit) (Lett. γ. δ)

mit ihren zwei Gliedern: Kohlenschicht und Dolomit. Wohl könnte man erstere füglich hinunter zum Werkstein (β) und letztere hinauf zum Hohenecker Kalk (ε) stellen, da wir dort ausgesprochene Land-, hier ausgesprochene Meerbildung haben (entsprechend β u. ε); doch bieten beide Lager sowohl geognostisch als noch mehr paläontologisch eigenthümliche, gut zu unterscheidende Horizonte dar.

1. Die Kohlenschicht (Lett. γ)

oder der »Horizont der dunklen Schiefer«, wie es Fraas heisst, hat der ganzen Formation den Namen gegeben; denn wir haben es hier mit einer förmlichen Steinkohle zu thun, die auch wirklich schon verschiedentlich ausgebeutet wurde und immer wieder bergmännische Versuche veranlasst. In Mitteldeutschland z. B. gewann man am Anfang dieses Jahrhunderts über 3000 Tonnen Kohle in diesen Schichten (bei Naumburg), dessgleichen versucht man es bei Gaildorf immer wieder, dieselbe praktisch zu verwerthen. Allein so günstig es wäre, wenn wir in Württemberg wenigstens diese erste und zugleich einzige mineralische Kohle benützen könnten: stets müsste der Betrieb eingestellt werden, da die Masse zu viel Schwefelkies und erdige Bestandtheile enthält, um ordentlich zu brennen. Jenes macht sie dann wenigstens (durch Zersetzung des Kieses) zur Vitriolbereitung verwendbar und wird eben in Gaildorf ausgebeutet; dieses hat ihr den so bezeichnenden Namen der »lettigen« Kohle gegeben. Wir haben es nämlich mit einer entschiedenen Sumpfbildung zu thun, worauf Flora und Fauna gleichmässig hinweisen. Die absterbenden Equiseten und Farne aber, denen sie ihr Dasein verdankt und die sich gegen oben im Werkstein überall anhäufen, wurden mit so viel Thon und Mergel verunreinigt, dass fast nirgends eine kompakte Kohlenschicht sich bilden konnte. Weitaus an den meisten Stellen des Landes ist daher dieselbe nur durch den schwärzlichen Mulm, oft sogar nur durch ein zartes kohliges Band im Gestein angedeutet, das sich unmittelbar dem Werkstein auflagert und schieferige Sandplatten bildet. Nur bei Gaildorf schwillt das Lager bedeutender an, übrigens auch hier kaum 0,6 m mächtig und mehr durch seine Einschlüsse für die Wissenschaft, als durch seine Benützung für Industriezwecke Interesse darbietend. Hier wurden nämlich die herrlichen und in unserem Lande einzig dastehenden Reste der eigenthümlichen Froschsaurier (Labyrinthodonten) ausgegraben und besitzen unsere Kabinete nicht nur eine Menge Bruchstücke des Schildpanzers, sondern selbst vollständig erhaltene Schädel dieser Thiere, die Zierden der Sammlungen. Harte, kaffeebraune Schiefer, von kohlschwarzen, meist verdrückten Equisetenstengeln durchzogen, bilden das Lager, in dem sie ruhen, mitvorkommende Sumpfmuscheln (Anodonten) vervollständigen das Bild jener einstigen Landschaft.

Einziger Fundort für diese Dinge ist oder richtiger »war« Gaildorf; denn sonst im Lande enthalten die kohligen Schichten keine Petrefakten.

Weit bedeutender ist

2. der Flammendolomit (Lett. δ);

zeigt doch derselbe überall im Lande eine durchschnittliche Mächtigkeit von 10—15 m, die übrigens lokal bis zu 20 m anschwellen kann (Leonberger Gegend). Meist bildet er in den (Werkstein-) Brüchen den Abraum und stehen daher seine senkrechten Wände hinter den Bausteinen an, die allein von den Arbeitern geholt werden. So bildet er das ganz natürliche Glied für die zweite oder mittlere Gruppe unserer Formation. In der Regel stellt die Schicht einen bunten Wechsel von Mergel und Thon, Kalk- und Dolomitbänken, letztere meist dünnplattig, dar, die, ein ächtes Meereserzeugniss, stellenweise und namentlich auf den Grenzen dicht überdeckt sind mit Petrefaktenschalen. Bivalven herrschen vor, ja sind eigentlich einzig vertreten, hauptsächlich die Gattungen *Lingula*, *Posidonia*, *Lucina*, *Anoplophora* u. dergl., was auf einen raschen Wechsel nach der Sumpflandschaft der Kohlenschicht hinweist. Die gelben und braunen Flecken und Streifen der lichten Dolomitbänke, durch Auslaugung von Wasser entstanden, haben dem ganzen Schichtenkomplex den Namen gegeben (Flammendolomite). Dieselben haben aber noch ein anderes, praktisches Interesse als wasserführende Schicht, sofern die lettigen Kohlenschmitzen darunter den Regen nicht durchlassen, so zwar, dass in allen Lettenkohlengegenden des Landes die Brunnen stets in den Flammenmergeln sich finden und hier reichlichsten Vorrath liefern. Die eben erwähnte Auslaugung durch solche atmosphärische Wasser hat aber zugleich eine Masse von Löchern und Hohlräumen im Gebirge erzeugt, die, nachher wieder mit Krystallen ausgekleidet, oft die schönsten Fundstätten für allerlei Mineralien bilden (Schwefelkies, Kalk- und Dolomitspath, Blende etc.). Ganz besonders reich an solchen wie an den hieher gehörigen Petrefakten ist die Leonberger Gegend, wo diese Lager am mächtigsten entwickelt sind; doch fehlen beide nirgends im Lande und kann man zumal die leitenden Muscheln leicht überall bekommen, sobald man die Schicht kennt. An einzelnen Lokalitäten ist freilich durch den fortgesetzten Auswaschungs- und Verwitterungsprozess das ganze Gebirge verändert, zertrümmert und wieder zu einer breccienartigen Masse zusammengebacken worden, was dann dem Anfänger mancherlei Schwierigkeiten für das Erkennen bereitet.

Die wichtigsten Fundstellen für Lettenkohle δ sind:

1. Vor allem die Leonberger Gegend, wo die senkrechten, oft 20 m mächtigen Wände, die den Abraum bilden, auf ihren Ablösungsflächen in plattigen Dolomiten oft tausende von Muschelschalen enthalten. Freilich sind es vielfach „unbestimmbare Bivalven“ (QUENSTEDT): *Lucina, Anoplophora, Myacites* etc.; gar reizend nehmen sich aber immer die schneeweissen, silberglänzen-

den, papierdünnen Schalen der *Lingula tenuissima* aus, namentlich, wenn sie auf braunem Gestein sitzen. Die Hohlräume in diesen Schichten sind häufig mit den schönsten Krystallen von Kalk- und Dolomitspath, Schwefelkies oder Brauneisenstein, auch wohl Blende ausgekleidet.

2. Die Umgebung von Rottenburg a. N., wo nicht nur in den Werksteinbrüchen (Seebronn) selbst, natürlich wieder im Abraum, sondern auch an den Strassen (Rottenburg-Seebronn, Rottenburg-Weilerburg) die Leitmuscheln leicht herausgeschlagen werden können; denn das Material wird vielfach als Strassenbeschläg verwendet. *Lingula tenuissima* sitzt hier gewöhnlich vereinzelt auf Platten, die mit tausenden von Posidonien (*Pos. minuta*) überdeckt sind; die dünneren Bänke unmittelbar über den „geflammten" Dolomiten sind das Hauptlager und enthalten noch verschiedene andere Zweischaler. Auch eine förmliche Trigonienbreccie z. B. stellt sich hier ein (*Trig. Goldfussii*), sowie in derselben Zähne, Schuppen und Knochen von Fischen, d. h. eine Art Bonebed. Die Drusen mit Kalkspath-, Dolomitspath- und Schwefelkieskrystallen fehlen auch hier nicht und sind überall leicht zu bekommen.

3. Die Gegend von Sachsenheim, wo neuerdings neben den obenerwähnten Kalkspathskalenoëdern aus dem Muschelkalk auch die beiden Leitmuscheln der Lettenkohle (*Posidonia* und *Lingula*) gefunden worden sind, wie sie überhaupt im ganzen Land in diesen Schichten vorkommen werden, nur dass sie bei ihrer Kleinheit der Anfänger leicht übersieht. Bei Kleinsachsenheim kommen daneben auch (kopfgrosse) Drusen mit prächtigen Arragonitkrystallen im Flammendolomit vor.

Profil der mittleren Lettenkohle.

Hohenecker Kalk (Lett ε).

Lettenk. δ.	Schiefrige Bänke mit Bivalven, hie und da (Seebronn) sogar eine Art Bonebed, dazwischen Platten bedeckt mit Bivalven (*Lingula* und *Posidonia*); auch eine Trigonienbank (*Trig. Goldfussii*). Geflammte Dolomite mit Drusen voll Kalkspath, Dolomitspath, Schwefelkies etc. und vereinzelt sehr grossen Exemplaren von *Gervillia socialis*; die Wasserschicht.
Lettenk. γ.	Dunkle Schiefer, kohliger Mulm, das Wasser nicht durchlassende Letten; nur bei Gaildorf förmliche Kohlenflöze bildend, die *Labyrinthodon Jaegeri* und eine Masse kohlschwarzer Equiseten enthalten.

Werkstein (Lett β).

Die Mächtigkeit der Lettenkohle γ und δ wurde oben schon zu durchschnittlich 15—20 m angegeben, wovon die Hauptmasse auf die Region der Flammendolomite entfällt (δ), da die Kohlenschicht selbst bei Gaildorf, wo sie am stärksten entwickelt ist, 0,6 m nicht überschreitet.

Die Mineralien haben wir bei den betreffenden Fundplätzen berührt und fügen nur noch hinzu, dass eben bei Gaildorf die schwefelkieshaltige Kohle zur Vitriolfabrikation (nicht zum Brennen) benützt wird.

Was das Petrefaktenverzeichniss dieser Schichten anbelangt, so liefert γ rein terrestrische, δ dagegen, als ächter „Meerkalk", rein marine Reste.

Petrefakten der mittleren Lettenkohle.

Anodonta lettica Qu., dünnschalige Süsswassermuschel (cf. Taf. I, fig. 9).
Mastodonsaurus (Salamandroides) *giganteus* Jaeg. = Labyrinthodon Jaegeri Ow.
Semionotus letticus Fr.
} Nur in der Kohlenschicht (Lett. γ).

Nur im Flammendolomit (Lett. δ).

Bivalven.

Arca Beyrichii Strb.
Gervillia obliqua Alb.
— socialis Schl.
Lucina Credneri Gümb.
— Romani Alb.
Myophoria (Trigonia) pellata Alb.
Mytilus gibbus Alb.
Panopaea nuda Alb.
Posidonia minuta Qu. (Estheria). (Holzschn. S. 46.)
Thracia lettica Qu. und Münsteri Alb.
Trigonia Goldfussii Alb. (Myophoria).
Trigonodus Sandbergeri Alb.

Brachiopoden.

Lingula tenuissima Qu. (Holzschn. S. 46.)

Gasteropoden.

Natica pulla Gf.

Arthropoden.

Halicyne agnota Mey.
— laxa Mey.
} ein Krebs, trilobitenartig.

Wir bemerken nur noch, dass die meisten Versteinerungen des Hauptmuschelkalks (p. 40) auch hier in den marinen Schichten der Lettenkohle sich wiederholen, daher nicht nochmals aufgeführt werden; gehen doch einzelne, z. B. *Lingula tenuissima* durch das ganze System durch vom Wellendolomit bis zur Lettenkohle. Auch einzelne Echinodermen, wie *Ophiura scutellata* und *Cidaris grandaevus* setzen in die Flammendolomite der Lettenkohle fort.

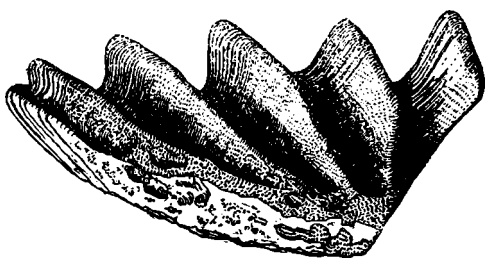
3. Die obere Lettenkohle (ε. ζ)

ebenfalls mit zwei Gliedern und ebenfalls eines davon die Hauptmasse einnehmend, die Hohenecker oder Zellenkalke und der darüber lagernde Gyps.

1. Der Hohenecker Kalk (Lett. ε),

von dem Dorfe Hoheneck (1 Stunde nördlich Ludwigsburg) so genannt, wo er seine grösste Entwicklung im Lande gefunden (8,5 m mächtig) und zugleich durch eine Reihe der interessantesten Wirbelthierreste einen Weltruf erlangt hat. Da dieselben fast durchweg in Meerfischen (übrigens auch Sumpfsauriern) bestehen, so nennt Quenstedt diese obere Abtheilung geradezu Meer- oder, auf das zellige, tuffartige Wesen anspielend, Zellenkalk (nicht zu verwechseln mit den »Zellenkalken« des Salzgebirges, M. β (γ).

Ueberall im Lande ist der Horizont aufzufinden, wenn auch diese Kalke oft bedeutend zusammenschrumpfen (Rottweil 1 m, Ottmarsheim 1 m, Marbach 2 m), ja manchmal ganz zu fehlen scheinen oder nur durch lose auf den Feldern herumliegende Kalkblöcke vertreten sind (Besigheimer Gegend) und fast nie Petrefakten führen. Die einzige Fundstätte ist Hoheneck, wo mächtige Steinbrüche (im Kugelberg) sich finden und man insbesondere die schönen und eigenthümlichen Ceratoduszähne von den Arbeitern erwerben kann. Neuerdings sind auch ein paar prächtige kleine Echsen vorgekommen (*Simosaurus*), sie gehören aber zu den grössten Seltenheiten. Auch Bibersfeld hat früher aus diesen Kalken eigenthümliche Fischreste geliefert, die an Gattungen aus dem bunten Sandstein erinnerten (*Asterolepis* und *Bothriolepis*), es ist aber dort längst nichts mehr zu holen, so wenig als beim Ammerhof (westlich Tübingen), wo seiner Zeit unmittelbar unter dem Keupergyps eine Steinbank aufgeworfen war, darin fast jedes Stück einen Knochen (Saurier und Fische) enthielt.



Ceratodus runcinatus PLIEN. (Zahn.)

Freilich ist es hier immer etwas zweifelhaft, wohin wir die Dinge stellen sollen; denn gerade, wenn der Gyps kommt, verwischen sich die Grenzen nach oben und diess ist namentlich im Fränkischen der Fall. Wir stellen daher, so gewiss wir die Hauptmasse dieses Gypses „Keuper" heissen, die unterste Bank desselben, weil und soweit in ihr sich Lettenkohlepetrefakten finden, noch zu dieser als deren Hangendes und heissen sie

2. die Gypsbank (Lett. ζ).

Es ist eine ächte Grenzschicht, kaum einen halben Meter mächtig, die überall im Lande beobachtet werden kann, von Rottweil bis Mergentheim. Am besten ist das Lager am Fuss der Keuperhöhen zu erkennen, die ja stets mit mächtigen Gypsstöcken über der Lettenkohle aufsetzen (Wurmlinger Kapelle, rother Berg, Asperg, Wartberg, Michelsberg bei Bönnigheim u. s. w.) und deren tiefste Bänke noch Muschelkalkfossile führen. So kommen am Stiftsberg bei Heilbronn, ebenso bei Dürrheim und Göllsdorf (in der Nähe von Rottweil) kohlschwarze Fischschuppen in diesen Gypsen vor, am Fusse des Aspergs fand sich eine förmliche Trigonienbank, die Muscheln selbst in Gyps umgewandelt. Im ganzen Jagstgebiet (bei Onolzheim, Maulach, Rossfeld) zeigt sich die gleiche Erscheinung, so zwar, dass dort der Gyps sogar in die Lettenkohlenebene herabgeht, also entschieden (und zwar in 4—5 m Mächtigkeit) deren Hangendes bildet. Erst von da an, wo diese Gypsmergel zu Höhen anschwellen, wird man sie dann Keupergyps heissen können.

Das ganze Gebilde dieser obersten Lettenkohle ist freilich so nahe bei einander, dass wir kaum nöthig haben, ein besonderes Profil dafür aufzustellen. Dessgleichen haben wir die Mächtigkeit (in ihrer

höchsten Anschwellung zusammen 10—11 m), sowie die Hauptfundplätze dieser Schichten schon angegeben. Wir beschränken uns daher auf die Angabe folgender, ebenfalls weniger

Petrefakten der Gypsbank. (Lett. ζ.)

Im Meerkalk.

- Hautknochen, sternförmige Schilder entweder von Fischen (Asterolepis und Bothriolepis) oder von Sauriern (Mastodonsaurus); Bibersfeld.
- Ceratodus heteromorphus Ag.
- — Kaupii Ag.
- — serratus Ag.
- — *runcinatus* Plien. (Holzschn. S. 52.)

  } Zähne von Fischen; Hoheneck.
- Placodus Andriani Ag.
- — gigas Ag. Zähne; Hoheneck.
- Schuppen von Fischen (Gyrolepis?)

  } Fische, Heilbronn.
- Simosaurus Guilielmi Mey.
- — mirabilis Münst.
- — Mougeotii Mey.
- — pusillus Fr.

  } Saurier, Hoheneck.
- Trigonia Goldfussii, im Gyps vom Fusse des Aspergs.

Zum Schluss noch ein kurzes

Gesammtprofil der Lettenkohle:

Obere	Lett. ζ:	Gypsbank: *Trigonia Goldfussii.*
	Lett. ε:	Hohenecker Kalk: Ceratoduszähne.
Mittlere	Lett. δ:	Flammendolomit: *Posidonia minuta* und *Lingula tenuissima.*
	Lett. γ:	Schwarze Schiefer (Bibersfeld) mit Labyrinthodonten.
Untere	Lett. β:	Sand- oder Werkstein mit Equiseten.
	Lett. α:	Bonebed (Crailsheim: *Nothosaurus Cuvieri*).

Wir gehen weiter zum letzten Glied der Trias,

3. dem Keuper.

Unter sämtlichen schwäbischen Formationen die bunteste und namentlich in seinen Mergelschichten in allen Farben spielend hätte er hauptsächlich den Namen des »bunten Sandsteins« verdient, viel eher jedenfalls als, was wir jetzt so heissen. Denn Sandstein ist ja der Keuper seiner Hauptsache nach ebenfalls und zwar gleich jenem wieder entschieden terrestrische Bildung mit Land-Thieren und -Pflanzen, deren Vorläufer wir eben in der Lettenkohle (γ) gehabt haben. Eine Verwechslung beider, die anfangs in der That nur zu oft vorgekommen, ist glücklicher Weise heutzutage kaum mehr möglich, wenigstens für den, der auch nur die Anfänge der Geologie kennt: der zwischen Buntsandstein und Keuper in der Mitte liegende marine Muschelkalk kann ja unmöglich übersehen werden. Uebrigens ist auch der jetzt allgemein übliche Name, den wir dieser zweiten Land- und Sandbildung beilegen, durchaus zutreffend; denn Keuper (plattdeutsch »Köper«) heisst in Thüringen, woher der Name stammt, ein buntes Gewebe und besser könnte unser buntscheckiges Gebirge gar nicht bezeichnet werden.

Auch ist das Keuperland in jeder Hinsicht und zumal in Württemberg so karakteristisch und von dem, was darunter und darüber

liegt, so leicht zu unterscheiden, dass vielleicht keine Formation des Landes auch für den Laien schon erkennbarer wird als diese. Ohnedem nimmt sie auch in horizontaler und vertikaler Hinsicht eine so bedeutende Stellung ein, dass sie niemand entgehen kann: ein volles Fünftel des Landes ist von Keuper bedeckt (von Lettenkohle $^1/_{10}$), dazu schwellen dessen Hügel unter Umständen bis zu 500 m an (mittlere Gesammtmächtigkeit des schwäbischen Keupers 400 m), bilden also oft stattliche Berge und Bergzüge, dazu gerade in dem gesegnetsten Theil Schwabens, im »Unterland«. Wer einmal die Bahnlinie Tübingen-Plochingen oder Stuttgart-Heilbronn u. s. w. befahren, wer einmal den Asperg oder die Weilerburg besucht, die Löwensteiner, Ellwanger und Haller Berge gesehen hat, dem braucht man nicht mehr zu sagen, was Keuper ist, und wie derselbe aussieht.

Dazu, wie trefflich scheidet sich die Formation von der darunter liegenden Lettenkohle und wieder dem darüber befindlichen Lias ab. Wohl sind eigentlich nur hier (zwischen Keuper und Lias) die Grenzen scharf, so dass man die Hand darauf legen kann (im Bonebed z. B.) ausgeprägt, während sie sich gegen unten etwas verwischen und man (s. oben) oft nicht recht weiss, ob man die erstmals auftretenden Gypsbänke hinauf oder hinunterziehen soll. In orographischer Hinsicht aber wird man sich sofort auch hier orientiren können; denn das Landschaftsbild wird mit dem Keuper sofort ein völlig anderes als bisher. Dort (in der Lettenkohle) Ebenen und Fruchtfelder, hier (im Keuper) jetzt auf einmal Wald und Wiesen, zu Höhen emporsteigend, dort überall scharfe Kanten und tiefeingeschnittene Thäler, hier weiche, gerundete Hügelformen, das Terrain so gerne verrutschend, dort eine fast ermüdende Gleichförmigkeit, hier grösstmöglicher Wechsel der Landschaft, worin wesentlich eben der Reiz des »Unterlandes« besteht. Wie ausgezeichnet sind auf diese Weise insbesondere die drei Formationen: Muschelkalk, Lettenkohle und Keuper in den betreffenden Gegenden, noch mehr vielleicht auf dem kartographischen Bild auseinander zu halten: die Berge und Hügelzüge (Wurmlinger Kapelle — Oesterberg, Schurwald, Asperg, Strom- und Heuchelberg mit ihren Ausläufern und Vorsprüngen, Löwensteiner und Ellwanger Berge u. dergl.) — Keuper, die Ebenen (Ludwigsburger, Leonberger, Herrenberger, Hall-Gaildorfer, Bietigheim-Maulbronner Gegend) oder »Gäue« — Lettenkohle und die in diese Ebenen überall so tief eingenagten Wasserläufe (Neckar, Enz und Metter, Kocher und Jagst, Rems etc.) der darunterliegende — Muschelkalk.

Weniger hervorstechend zeigt sich der Keuper in paläontologischer Hinsicht; denn nicht nur sind Einschlüsse so selten, dass man eigentlich überhaupt nicht darin sammeln kann, sondern dieselben gleichen auch, wo etwas vorkommt (und unsere Sammlungen beherbergen wahre »Kabinetsstücke« von Keuperfossilien) hinsichtlich der Flora (Equiseten und Farne) und Fauna (Saurier) noch fast vollständig denen der Lettenkohle. Erst mit dem Jura beginnt in dieser Beziehung eine neue

Welt und bietet dieser also neben der petrographischen auch paläontologische Unterscheidungsmerkmale dem Keuper gegenüber. Nach unten aber, im Verhältniss zur Lettenkohle kann man jenen nur landschaftlich auseinanderhalten: denn während Lettenkohle und Lias Ebenen bilden, stellt sich der Keuper überall als Berg- und Hügelland (zwischen beiden) dar.

Aber nicht nur sein Gesammtkarakter ist überall so leicht erkennbar, auch für die Eintheilung bildet diese wechselvolle Formation äusserst bequeme Handhaben. Von selbst zerlegt sich, geologisch betrachtet, auch der Keuper in drei Hauptgruppen, den unteren, mittleren und oberen Keuper, und wiederum auf ganz natürliche Weise, viel klarer als die vorhergehenden Glieder der Trias, scheidet sich jede dieser drei Stufen wieder in zwei, so dass wir von selbst fast auf unsere alte Sechstheilung kommen (α—ζ), die ausserdem dem Gedächtniss sich höchst einfach dadurch noch einprägt, dass man sich nur zu merken braucht: es wechselt stets zwischen Mergel und Sandstein (α: Gypsmergel, β: Schilfsandstein, γ: bunte Mergel, δ: Stubensandstein, ε: Knollenmergel, ζ: Kieselsandstein). Wir beginnen also mit

I. dem unteren Keuper (α. β)

und dessen zwei Gliedern: dem Gypsmergel (α) und Schilfsandstein (β).

1. Die Gypsmergel (K. α),

im ganzen Land vertreten und überall so leicht zu erkennen, wenn auch ihre Grenze nach unten zu wünschen übrig lässt und ihre Mächtigkeit gerade wie die der anderen Keuperglieder ungemein verschieden ist. Gleich Muschelkalk und Lettenkohle beginnt nämlich auch der Keuper im Südwesten des Landes und schon vom Randen und Wutachthale an mit einem schmalen Band, das sich neckarabwärts immer mehr erbreitert, horizontal wie vertikal anschwillt und schliesslich in der Mitte des Landes und im Fränkischen fast die gesammte Bodenfläche bedeckt. In der Donaueschinger Gegend etwa 40 m mächtig zeigt Keuper α schon bei Deisslingen und Trossingen 84, bei Rottenburg Tübingen 90, im Schönbuch 100, in den Bergen des Remsthals bis 105 m (durchschnittlich 83 m), am Strom- und Heuchel-, sowie in den Löwensteinerbergen ca. 100 (bis 105), im Fränkischen 110—120 und gegen den Main hin (im Steigerwald und in den Hassbergen) gar 191 m Mächtigkeit.

Hauptaufschlüsse bieten diese Schichten: in der Wutachgegend an der neuen Steige, die von Mundelfingen nach Achdorf führt, wo von der Lias- (α) Ebene oben an der gesammte Keuper jener Region, nämlich zuerst magere Stubensandsteine (δ), dann die bunten Mergel (γ), weiter unten sandige Platten (β) und gegen die Sohle des Wutachthals die Gypse (α) durchschnitten sind; der obere Keuper (ε und ζ) fehlt also hier. Es folgen die prächtigen Gypslager im

Oberamt Horb, wo rother und schneeweisser Alabaster (nierenförmiger Knollengyps) vielfach in Brüchen abgebaut und zum Theil technisch verwendet werden (Renfrizhausen und Bergfelden). Noch typischer ist diese Region zwischen Rottenburg und Tübingen ausgebildet. Mächtige Gypsmergel, überall in Löchern und Gruben aufgedeckt, bilden den Fuss der bekannten Wurmlinger Kapelle und des Spitzbergs. Ganze Bänke von Alabasterknollen lagern in den dünnplattig wie Pappendeckel über einander geschichteten grauen Gypsmergeln, die ganz entschieden noch marinen Ursprungs (auch durch die eingeschlossenen Bivalven bestätigt) und allenthalben von Fasergypsschnüren durchschwärmt sind. Ganz dasselbe zeigen die Keuperberge des Remsthals (der rothe Berg, treffend von der rothen Farbe seiner Gypse und Schilfsandsteine so genannt) und der Ludwigsburger Gegend (Asperg), an deren Fuss ebenfalls gewaltige Gypslager sich befinden und technisch ausgebeutet werden (»Stuttgarter Gypsgeschäft Asperg«). Wiederum ähnlich ist es auf den Höhen an der Murr, der Roth und dem Kocher, sowie denjenigen bei Heilbronn und Weinsberg (Wartberg, Weibertreue). Hier tritt dann noch eine besonders interessante Erscheinung zu Tage. Die Gypse sind nämlich im Boden wasserfrei (Anhydrite, s. oben bei »dem Salzgebirge« im Muschelkalk γ), nehmen aber, sobald sie angeschnitten werden, sei es aus der Luft sei es aus den Quellen, Wasser auf und blähen sich in Folge davon dergestalt, dass das ganze Gebirge in Bewegung kommt. Sehr üble Erfahrungen hat man in dieser Beziehung namentlich beim Eisenbahnbau gemacht, sofern bei den in diesen Schichten gegrabenen Tunnels Mauern und Strebepfeiler ins Weichen kamen und erst mit unendlicher Müh und Kosten zum Stehen gebracht werden konnten. Den ersten Spuck dieser Art bereitete der Feuerbacher Tunnel (Stuttgart-Feuerbach), dann folgten die beiden Gaildorfer, der »Schanz-« und »Käppelestunnel« nach; seitdem sind noch 5 weitere in diesen Bänken gebaut worden und alle haben genau dieselben Erscheinungen gezeigt (der Weinsberger, Maulbronner, Bretzinger, Schwaikheimer und Stuttgarter Kriegsberg-Tunnel). Sehr bedeutend ist dieser Keuper α im ganzen Frankenland, um so mehr als hier die Terrasse des Schilfsandsteins (β) fast ganz verschwindet. Indess sind es nicht sowohl Gypse (eigentlicher, bauwürdiger Gyps selten über 5 m mächtig) als vielmehr Mergel und Kalkschichten, die herrschen, und insbesondere tritt gegen oben fast überall eine ziemlich harte Steinmergelbank auf, die eine wahre Terrasse bildet (aber also noch α, nicht β ist). Die schönsten Gypslager befinden sich zwischen Ellwangen und Gaildorf, sowie an der Maulach, Speltach und dem Kocher (Onolzheim).

Unterabtheilungen in dieser Gypsregion (K. α) zu machen gelingt eigentlich nur da, wo er besonders mächtig sich entwickelt hat, was in den verschiedenen Landestheilen sehr verschieden ist, so dass einzelne »Bänke« oder »Schichten« mehr nur lokale Bedeutung haben. Von der »oberen» Steinmergelbank z. B. die für das Fränkische so

bezeichnend ist, haben wir eben geredet. Im Keuper des Remsthals findet sich eine ähnliche in den unteren Partien der Gypse. Am Michelsberg bei Bönnigheim schwillt sie in der Mitte der Mergel zu 12 m starken förmlichen »Mergelschlacken« an und in der Tübinger Gegend zeigt sich eine solche Bank in der untersten Gypsregion, ausgezeichnet hier zugleich, wie wir schon erwähnten (am Ammerhof) durch einen Reichthum von Saurier- und Ceratodusknochen, um die sich theilweise grüner Malachit zusammengezogen hat. Die Mergelbank ist hier zu einer Art Zellenkalk geworden, ganz wie wir es auch in der Gaildorfer Gegend wieder treffen und recht eigentlich als Grenzbank zwischen Keuper und Lettenkohle zu bezeichnen, so dass man nicht recht weiss, soll man sie Lett. ⁚ oder K. α nennen. Wegen ihrer marinen Einschlüsse haben wir (s. oben) ersteres vorgezogen.

Bei dieser Gelegenheit mag erwähnt werden, dass, wenn überhaupt in diesem unteren Keuper gesammelt werden will, stets die durchziehenden Stein- und Mergelbänke zerklopft werden müssen. Der Gyps selbst enthält ausser in seinen alleruntersten Schichten, wo hin und wieder in Gyps verwandelte Trigonien der Lettenkohle sich finden (Dürrheim bei Rottweil, Asperg etc. s. oben), lediglich keine Petrefakten. Uebrigens sind solche auch in den Steinmergeln, wenn auch nicht gerade selten, so doch meist so schlecht erhalten, dass man wenig Freude daran haben wird; weiss man doch bis heute zum Theil nicht, wohin man nur zoologisch die Dinge stellen soll. So wird z. B. hinsichtlich der am häufigsten vorkommenden Bivalve, die Quenstedt *Cyclas Keuperina* nannte, noch immer gestritten, ob es überhaupt eine Süsswassermuschel sei; die meisten stellen sie neuerdings zum Genus *Corbula*. Wohl liegen ihre Schalen, wo sie sich finden, gleich zu tausenden in den Mergeln, ganz ähnlich wie an andern Orten in den nämlichen Schichten auch grössere Zweischaler (*Anodonta*, *Anatina* oder *Anoplophora*), ja sogar Schneckchen (*Natica*) vorkommen, ebenfalls oft ganze Bänke erfüllend, aber was will man mit den zerdrückten, schlecht erhaltenen Dingen anfangen? Fast noch besser als der Paläontologe kommt der Mineraloge in diesen Schichten weg. Ausser dem schönen Alabaster (roth, braun, schneeweiss) und Fasergyps, welch letzteres offenbar später hineinkam und davon wir schon gesprochen, finden sich nämlich in diesem Horizont merkwürdiger Weise auch einige Erze. Am häufigsten dürfte der Bleiglanz sein, der in gewissen Gegenden (um Tübingen, Grossbottwar, Stuttgart) geradezu eine Art »Bleiglanzbank« in den unteren Lagern über dem Gyps bildet. Daneben kommt hin und wieder ein poröser, schwerer Rotheisenstein vor (Beilsteiner Gegend); auch Rothkupfererz, prächtige Afterkrystalle nach Steinsalz und grüner Malachit hat sich gefunden, von dem überall häufigen Schwerspath gar nicht zu reden. Eine eigenthümliche Erscheinnng endlich sind Mergelknollen oder Geoden, die innen hohl und mit Kalkspathkrystallen ausgekleidet, oft zu hunderten sich einstellen und in der Remsgegend karakteristisch

genug vom Volke »Grieben« genannt werden. Auch für die Keupermergel selbst haben die Leute ihre oft treffenden Lokalnamen; in der Stuttgarter Gegend z. B. heissen diese Dinge wie die höheren bunten Mergel »Leberkies«, in der Heilbronner kurzweg »Leber«, bei den Remsthälern »Kerf«; sie werden überall als Dungmittel für die Weinberge eifrig geholt. Auch eine, freilich zu den diis minorum gentium gehörige Mineralquelle, das sogenannte Theusserbad bei Löwenstein hat in diesen Schichten ihren Ursprung.

Sollen wir noch besondere Fundplätze im K. α nennen, so wären es etwa die folgenden: *Cyclas (Corbula) Keuperina* kommt vor bei Rottweil, Sindelfingen (Fussweg nach Maichingen), in der Stuttgart-Leonberger Gegend; bei Grossbottwar bildet die mit diesen Schalen sich füllende Mergelbank eine förmliche Terrasse (Weg zum Wunnenstein bei Signal 227 m). Die kaum bestimmbaren grösseren Bivalven zeigen sich in denselben Bänken; so z. B. am Binsenberg westlich Oberurbach ein ganzes Lager mit *Anodonta* und *Anoplophora*, vielleicht dieselbe Muschel, die im Steigerwald des Frankenlands, ebenfalls eine Bank bildend, von MÜNSTER *Modiola dimidiata* genannt wurde. Mit derselben zugleich kommen dort auch *Estheria-* (*Posidonia-*) Schalen vor, wie ganz ähnliche QUENSTEDT von Tübingen („hart unter dem krystallisirten Sandstein," also aus K. γ) abbildet. Aehnliche Sächelchen bekommt man am Michelsberg bei Bönnigheim, wo in der obersten Schichte blaugrauer Mergel (über den dortigen „Mergelschlacken", s. oben) ein ganzes Lager von *Anatina* liegt, desgleichen in den Steinmergelbänken an dem Weg von Sersheim nach Horrheim. Das Schneckchen (*Natica*) ist bis jetzt hauptsächlich bei Stuttgart gefunden, wo (am Bopserbrunnen, unmittelbar über den Gypsen in einer Steinmergelbank) seiner Zeit auch die *Cyclas* in Gemeinschaft mit einer Menge von Knochen und Knöchelchen (von Fischen) zu holen war.

Was die Mineralien betrifft, so ist die Bleiglanzbank bei Entringen und Herrenberg (am Goldersbach), bei Grossbottwar (südlich von „Kochersberg"), bei Tübingen (Spitzberg), am Wunnenstein (zwischen diesem und Winzerhausen) und im Fränkischen (im Steigerwald) nachgewiesen. Bei Stuttgart (Pragtunnel) gesellt sich Rothkupfererz, bei Grossbottwar Rotheisenstein, an dem letzteren Ort (zwischen Wunnenstein und Winzerhausen) auch rother Schwerspath hinzu, bei Kornthal hat man die schönsten Afterkrystalle nach Steinsalz gefunden (noch vollkommener als in dem eigentlichen „krystallisirten Sandstein" aus K. γ). Mangandendriden sind ebenfalls nicht selten, zumal in der Bottwargegend. Die oben genannten Mergelkugeln („Grieben") stellen sich hauptsächlich in der Remsgegend und bei Oberstenfeld ein.

Wir fügen noch folgendes Profil für K. α bei, mit dem Bemerken jedoch, dass dasselbe nicht überall so typisch entwickelt ist.

Schilf- oder Werksandstein K. β.

Keuper α.	Bunte Mergel Lager mit sogen. Unionen (*Anodonta*) und Schnecken (*Natica*). Lehmige Mergel Bank mit *Posidonia* (*Estheria*) *minutissima*. Mergelschichten Corbulabank: *Cyclas Keuperina* QU. in Steinmergeln. Bleiglanzschichte Gypsmergel nach unten mit einer Stein- oder Zellenmergelbank (mit Fisch- und Saurierknochen abschliessend).

Oberste Gypsbank der Lettenkohle (Lett. ζ).

Petrefakten im Keuper α.

Bivalven.

Anodonta (Anoplophora) Keuperina Qu. (Taf. I, fig. 8.)
Cyclas (Corbula) Keuperina Qu.
Modiola dimidiata Münst. (= Anodonta Keuperina Qu.?)
Myophoria Goldfussii Alb.
Pleurophorus gastrochaena Dunk.
Posidonia (Estheria) minuta Alb.

Gasteropoden.

Natica Keuperina Qu.

Vertebraten.

Saurier- und Ceratodusknochen.

Diese ganze Fauna weist wie auch der petrographische Karakter der Gypsmergel auf Meer hin, das offenbar zur Zeit dieses unteren Keupers noch vorherrschte, aber einer ganz entschiedenen Landbildung Platz machte,

2. dem Schilfsandstein (Stuttgarter Bausandstein) (K. β),

der im typischen Keuperland, im Herzen von Schwaben, überall die erste, so leicht erkennbare Terrasse bildet, ähnlich etwa wie der Weisse Jura β im Verhältniss zu α: lagert doch hier über dem freilich viel mächtigeren Mergel eine konstante feste Sandsteinbank, die wegen ihres vortrefflichen Materials überall im Land eifrigst abgebaut wird. Am Anfang wie am Ende Schwabens schrumpft sie freilich bis auf wenige Meter zusammen, ja verschwindet sogar ganz (Rottweiler Gegend) oder liefert wenigstens keine brauchbaren Steine mehr (Gaildorf-Hall). Am grossartigsten sind die Aufschlüsse in diesen Schichten in der Stuttgarter, Heilbronner und Vaihinger Gegend und da seit Jahrhunderten sämtliche Massivbauten der Residenz aus diesem Material hergestellt werden, so heisst man es billiger Weise auch Stuttgarter Bausandstein oder Werkstein, welch letzterer Name besonders auch am Wartberg und bei Maulbronn gäng und gäb ist. Schilfsandstein wird er genannt, weil die oft massenhaft darin vorkommenden Calamiten früher für Schilfe angesehen wurden, während sie jetzt wohl richtiger fast allgemein zu den Schachtelhalmen gestellt werden. Sie unterscheiden sich von den eigentlichen Equiseten durch den völligen Mangel an Knotenscheiden, deuten entschieden auf Sumpfland hin und verdichten sich oft zu einer förmlichen Kohlenschicht, die schon Abbauversuche (in den Stuttgarter Kriegsbergen schon 1611) und so lange Verwechslung mit Lettenkohle hervorrief; die so viel höhere Lagerung (100—160 m über dem Lettenkohlensandstein) und Kuppenbildung des Steins benimmt sofort jeden Zweifel. Der erste nennenswerthe Steinbruch liegt bei Trichtingen (Balingen) und zeigt die ganze Sandsteinbildung hier bereits eine Mächtigkeit von 22 m, auch schon die so typische Färbung: unten grün, oben roth (bei Rottweil herrscht nur roth und zwar blutroth, hier fehlt aber auch noch aller Sandstein). Der letzte dieser Brüche ist bei Markertshofen im Bühlerthal, wo der Sandstein, aber nur ausnahmsweise noch zu 8,5 m anschwillt, während er ringsum in der Gegend nur 3,5 m mächtig und nicht mehr als Baustein benützbar ist. Die grossartigsten Brüche sind unbedingt bei Stuttgart und drückt hier der Stein, wenn er die oberste Bodenschicht bildet, der Gegend den Karakter der Haide auf

(Cannstatter und Feuerbacher Haide). Auch hier unten grün, oben röthlich wird er dagegen beim Bau in umgekehrter Reihenfolge verwendet (der Sockel röthlich, der Hauptbau grün), während die Heilbronner Werksteine, wie sie die Brüche am Jägerhaus liefern, vorherrschend grün oder »fleischfarbig« (mit röthlich-gelben »Wolken« im Grünen) sich darstellen. Als dritter Hauptpunkt ist Maulbronn-Gündelbach anzuführen, dessen ausgezeichnetes Material gegenwärtig im ganzen Land sich den Markt erobert hat (selbst die Argenbrücke bei Isny ist davon erbaut). Sonst wären als bedeutendere Werksteinlager noch zu nennen: aus der Horber Gegend die Brüche von Renfrizhausen (20 m), aus der Rottenburg-Tübinger die von Wendelsheim (16—20 m), aus der von Winnenden der bekannte Korber Kopf (17 m). Im Remsthal ist lediglich bei Waldhausen (unterhalb Lorch) ein bedeutenderer Bruch, weil hier die Sandsteine linsenförmig anschwellen. Bei Böblingen und Herrenberg sind gute Werksteine ebenfalls Seltenheiten; nur die »Kätterleshalde« bei ersterer und der Schlossberg bei letzterer Stadt liefern einige Ausbeute. Die Gegend von Leonberg bietet so gut wie gar nichts von bauwürdigem Material; der Stein wird hier wie im Fränkischen brüchig und schiefrig, wogegen er bei Rosenfeld und Binsdorf einen wenigstens für Skulpturarbeiten geschätzten Artikel liefert; die Grabmonumente jener Gegend zeugen davon und machen durch ihr weiches Roth einen äusserst wohlthuenden Eindruck. Die Wurmlinger Kapelle steht ebenfalls auf Werkstein und zwar ist er hier durch hinzugekommenen Quarz zu einer äusserst harten 1 m dicken »Fleinsbank« geworden, derselben, die dann wieder bei der Tübinger Neckarbrücke ansteht, deren Pfeiler darauf fundirt sind; so gewaltig fällt das Gebirge dort ein (Wurmlinger Kapelle wenigstens 200 m über Tübingen).

Die Mächtigkeit dieses Schilfsandsteins im Zentrum des Landes und wo seine Gewinnung am grossartigsten betrieben wird (Stuttgart, Maulbronn, Heilbronn), beträgt für brauchbares Material 12—15 m, das übrige ist Abraum (20—25 m). Hier gerade sind die Hauptlager von Pflanzen, unter denen die Equiseten weitaus vorherrschen, aber auch eine Reihe von seltenen Farnen sich einstellt.

Hauptfundplätze für dieselben sowie für die manchmal mit vorkommenden Saurierknochen sind: die Feuerbacher Haide bei Stuttgart, wo freilich eben auch nicht bloss am meisten gegraben, sondern auch am meisten auf etwaige Einschlüsse geachtet wird, die Equiseten, zum Theil bis zu Schenkeldicke (ähnlich denen aus der Lettenkohle) sind hier in allen Stadien ihrer Entwicklung gefunden: kegelförmig zulaufende Wurzelstöcke, eigenthümliche Knollen, die wie Kartoffeln im Gebirge liegen und auf den Internodien gesessen zu haben scheinen, sowie kolbenförmige Fruchtzapfen vom Gipfel der Pflanze. Die schlanken, mit langen Internodien versehenen Stengel von 1—2 Fingerdicke, ohne Spur von Knotenscheiden nannte man bisher *Calamites arenaceus* (Taf. I, 5); dazu gesellen sich verschiedene Farne und (selten) Koniferenzweige; Dicotyledonenreste hat man noch keine gefunden. Unter den Thierresten, die ebenfalls fast allein die Feuerbacher Haide geliefert hat, steht oben an *Mastodonsaurus (Capitosaurus) robustus*, deren typische Schilder mit vielen Koprolithen zusammen dort im Abraume liegen, aber auch von Tübingen und Heilbronn her bekannt sind.

Die Brüche von Wendelsheim (Rottenburg) und Rosenfeld liefern ebenfalls eine Menge von „Schilfen" (Equiseten).

Von mineralischen Einschlüssen wüssten wir aus K. β nichts zu nennen, dessgleichen ist es nicht nöthig, ein besonderes Profil zu geben, da dieser Werkstein eine ganz gleichartige Decke der Gypsmergel bildet (oft nur 2 m mächtig, aber auch bis zu 20 m anschwellend, im Mittel 12—14 m; die Mergel darunter dagegen 80—100 m mit dem buntesten Wechsel) und nicht einmal seine Farbennüancen konstant einhält (unten grün, oben rothscheckig).

Petrefakten im Keuper β.

Pflanzen.

Clathanopteris reticulata Kurr.
Equisetites arenaceus Brongn. (Calamites arenac. Qu.) (Taf. I, fig. 5.)
Kurria digitata Schk.
Neuropteris remota Presl.
Pecopteris Stuttgartiensis Brongn.
Pterophyllum brevipenne Kurr.
— *Jaegeri* Brongn. (auch in der Lettenkohle).
Pterozamites Jaegeri Al. Br.
— longifolius Al. Br.
Cupressites.

Thiere (Vertebraten).

Belodon arenaceus Fr. sp.
Capitosaurus cyclotis Qu. (Labyrinthodon).
— diagnosticus Mey. sp. (Metopias).
— robustus Mey.
Ceratodus concinnus Plieu.
Dyoplax arenaceus Fr.
Labyrinthodon robustus Plien. (= Mastodonsaurus Jaeg.).
Nemacanthus granulosus Münst.

2. Der mittlere Keuper (γ. δ)

mit den bunten Mergeln (γ) und dem Stubensand (δ) bildet wieder eine ausgezeichnete natürliche Stufe, die zweite Keupertreppe und wieder wie zwischen α und β ist das Verhältniss derart, dass — in der Regel wenigstens — die Mergel (γ) weit mächtiger sind als die Sandsteine (δ). Wie auf der ersten Terrasse, den Schilfsandsteinen (β), so erscheint auch auf dieser zweiten (δ) überall wieder der Wald, ja recht eigentlich hier kommen die grossen Forstbestände der Keupergegend zu ihrer Entwicklung: die vorspringenden Ecken und Kanten der Berge, die aber nie schroff (wie im weissen Jura), sondern stets mild und weich, d. h. ächt keuperartig bleiben, sind dann in der Regel die Träger der Burgen und Ruinen des Unterlands. Gleich α und β lässt sich auch unser γ und δ vortrefflich auseinander halten als Mergel und Sandstein.

1. Bunte Mergel (K. γ),

leicht zu unterscheiden von den Gypsmergeln (α) eben durch ihre Farbe. Denn während die letzteren durchweg schwarzgrau sind, zeigen jene das bunteste Farbenspiel, grün, roth, gelb, unten gewöhnlich blutroth. In der Stuttgarter Gegend heissen sie vorzüglich Leberkies und werden von den Weingärtnern (gleich den Gypsmergeln s. oben) für die Weinberge als Dungmittel benützt, da sie besser als diese zu einer förmlichen Ackerkrume unter Einwirkung der Tagwasser verwittern.

Natürlich herrscht auch in diesen Schichten eine grosse Verschiedenheit im Land, sowohl hinsichtlich ihrer Mächtigkeit als ihrer Gestaltung. In der Schwenninger Gegend nur 13 m, in der Rottweil-Ba-

linger schon 22 m dick schwellen sie dem Neckar entlang immer mehr an, bis sie am Stromberg ihre höchste Entwicklung (60 m) erreichen. In der Rems- und Murrgegend sowie um Stuttgart, wo zumal die unteren blutrothen Partien dieses »Leberkieses« sehr bezeichnend die »rothe Wand« heissen, beträgt ihre durchschnittliche Dicke 20 m. Landschaftlich heben sich so die 3 Hauptschichten des Keupers, die beiden unteren Mergel (α und γ) und der darauf lagernde Stubensand (δ) schon der Farbe nach ausgezeichnet von einander ab, namentlich in den Weingegenden des Neckar- und Remsthals, ehe die Rebe grün ist: α ist dunkelgrau, γ roth oder buntscheckig, δ hellgrau und β bildet dazwischen die erste Terrasse, der dann eben das Hangende von δ als zweite aufgesetzt ist. Manchmal dreht sich, was die Mächtigkeit betrifft, freilich auch das Verhältniss um, so nämlich, dass δ weitaus den Löwenantheil bekommt und γ dagegen ausserordentlich zusammenschrumpft. So verhält sich die Sache z. B. in der Remsgegend, wo 152 m auf die Stubensandregion, nur 20 aber auf die bunten Mergel kommt; das sind lokale Differenzen, die in allen Formationen beobachtet werden.

Viel wichtiger ist, dass auch in diesen γ-Mergeln wie in denen von α fast überall sich gewisse Steinbänke, oder harte Mergelkalke ausscheiden, in denen dann ganz analog α am ehesten auf Einschlüsse zu rechnen ist. Sind es keine Petrefakten, die in der That hier noch seltener vorkommen als im unteren Keuper, so ist um so konstanter und wichtiger der sogenannte krystallisirte Sandstein, eine harte, kieselige Steinbank, deren Unterseite stets mit den (schon oben in α nachgewiesenen) karakteristischen Afterkrystallen nach Steinsalz, auch wohl mit Wellenschlägen, Wurmgängen, Zöpfen u. dergl. bedeckt ist, ein deutlicher Fingerzeig, dass wiederum die Mergel marine Niederschläge bilden, die also auf das Sumpfland von β folgten und selbst wieder von solchem (δ) abgelöst wurden, und ein Zeichen davon, wie schwankend allem nach während der ganzen Keuperperiode die Verhältnisse von Land und Meer zu einander noch waren. Dass die Salzkrystalle Meeresprodukt sind, liegt nicht nur in der Natur der Sache, sondern wird auch durch die mitvorkommenden Bivalven bestätigt, die wohl am richtigsten einer *Posidonia*, nicht aber *Cyclas* zugeschrieben werden und am Oesterberg bei Tübingen eine ganze Bank füllen. Dort kann man sogar zwei Bänke krystallisirten Sandsteins über einander unterscheiden. Gegen oben, nachdem die unten blutrothen Mergel längst grün und violett geworden sind und von Ferne gesehen wie farbige Bänder an den Wänden sich ausnehmen, stellt sich dann abermals eine Steinbank von hartem Kieselmaterial ein, die sogenannte Fleinse, die dann entschiedene Vorläufer des Stubensands (δ) bilden und oft in diesen geradezu übergehen (Esslinger Gegend). Gewöhnlich werden sie, eben ihrer Härte wegen, zu Strassenschotter benützt (Remsgegend) und kann man oft genug an und in solchen Haufen kohlige Pflanzenstengel erkennen, die aber schlecht erhalten und kaum herauszuarbeiten sind.

Bei Sindelfingen-Böblingen scheidet sich diese kieselharte Fleinsbank als förmlicher Horizont aus, der auch landschaftlich sich bemerkbar macht; das Material wird vielfach zu Wetzsteinen verwendet. Auch im tieferen Unterland treten jene Muschelbänke in Gestalt kieseliger, harter Schichten zwischen den Mergeln hervor, um so bestimmter, je mächtiger auch diese entwickelt sind. Hieher gehört z. B. die öfters genannte Schichte von Ochsenbach (O.A. Brackenheim), die fast nur aus Steinkernen von Ein- und Zweischalern (*Natica* und *Posidonia*?) zusammengesetzt und am ganzen Stromberg nachgewiesen ist (unmittelbar unter dem eigentlichen Stubensandstein). Sie tritt auch auf der andern (rechten) Neckarseite wieder auf im grünen Schieferletten der Löwensteiner Berge neben einer Bank ausgezeichneter Wetzsteine (Sechselberger Mühle bei Löwenstein). Hin und wieder endlich stellen sich in diesen Mergeln (K. γ), und zwar bald oben bald unten, Konglomerate ein, harte, buntgetigerte, kieselige Steinbreccien, die das eine Mal mit grossen (Tübingen), das andere Mal mit kleinen Quarzitgeröllen (Stromberg) untermengt sind und in letzterem Fall oft ein ganz porphyrartiges Aussehen bekommen. Der Schurwald liefert gleichfalls ein treffliches Beispiel dafür, indem hier die »Fleinse« aus derartigen Konglomeraten bestehen. Am oberen Neckar fehlen diese kieseligen Fleinslager, werden dagegen durch Mergelbänke ersetzt, die fast immer stronzianhaltige Schwerspathblätter bei sich führen. Schon um Tübingen zeigt sich zugleich geodenartig eingesprengt der sogenannte Berg- oder Alabastergyps in unsern γ-Mergeln, der dann im Schönbuch sich noch mehr entwickelt und im Remsthal sogar theilweise abgebaut wird (Grossheppach). Am meisten wäre vielleicht noch in dem krystallisirten Sandsteinen zu erhoffen, wie denn schon längst hier auf Platten mit Thierfährten hingewiesen worden ist, allein die Schichten liegen überall in den Weinbergen vergraben.

Im allgemeinen ist dieses γ recht arm und da wir die wenigen Petrefakten und Mineralien samt den Fundstätten schon angegeben haben, erübrigt nur noch ein kleines Profil, von dem aber dasselbe gilt, wie von dem aus α, dass es nämlich nur an ein paar typischen Plätzen im Land in seiner vollen Entwicklung vorkommen dürfte (Tübinger und Remsgegend). Es gestaltet sich in dieser Weise:

Weisser Stubensand. K. δ.

Keuper γ.	Bunte Mergel. Steinbank, Fleinse mit Schneckenpflaster. Grüne und bunte Mergel. Krystallisirter Sandstein (oberer) und Estheria-Schicht. Bunte Mergel, Leberkies. Dolomitische Mergelbank mit Steinsalzkrystallen (untere Bank). Blutrothe Mergel, Leberkies.

Schilfsandstein. K. β.

Wie die Gypsmergel (α) vom Schilfsandstein (β), so werden die bunten (γ) vom

4. Stubensandstein (Tübinger Bausandstein) (K. δ)

bedeckt und steht dieser überhaupt jenem ersten in mancher Hinsicht parallel. Gleich β bildet auch dieses δ wieder eine ausgesprochene Terrasse, vom Wald, meist dunklem Tannenwald bedeckt (Ellwanger Gegend), die vorspringenden Pfeiler und Ecken gewöhnlich von Burgen oder Kapellen gekrönt (Michelsberg bei Bönnigheim, Schweinsberg bei Heilbronn). Die Mächtigkeit wechselt auch hier gleicherweise wie die Konfiguration des Gesteins ungemein. In der oberen Neckargegend mit nur 4 m beginnend, bei Balingen schon zu ca. 10 m anschwellend erlangen diese Schichten im Schönbuch bereits eine Mächtigkeit von 60, bei Neckartenzlingen von 80, um Esslingen gar von 100 m. Im Schurwald kann es bis zu 115 (Hegenlohe) und an der Murr gar zu 152 m steigen, im Frankenland nimmt es wieder ab, beträgt aber immer noch gegen 100 m (an Kocher und Jagst) und beherrscht weitaus die Oberfläche des Landes (Ellwanger Gegend). Es liegt in der Natur der Sache, dass je nachdem Mergel (γ) und Stubensand (δ) einander auslösen, d. h. wo jener vorherrscht, schrumpft dieser zusammen und umgekehrt. Ersteres ist z. B. in der Stuttgarter Gegend und am Stromberg der Fall: hier treten die Sandsteine hinter den mächtig entwickelten bunten Mergeln entschieden zurück und liefern z. B. keinerlei Bausteine mehr. In der Nürtinger Gegend aber sowie an der Murr und Rems und wieder um Ellwangen herrscht der weisse Sand so ungemein vor, dass man von Mergeln fast nichts zu sehen bekommt, doch fehlt z. B. in der letztgenannten Umgebung ebenfalls bauwürdiges Material fast völlig und sind daher die paar Steinbrüche von Niederalfingen und Abtsgmünd am Kocher eben als die einzigen von unschätzbarer Bedeutung für diesen Landstrich. Anderwärts dagegen liefert gerade dieser weisse Sandstein (δ) zum Theil das ausgezeichnetste Baumaterial, das wir kennen. Am bekanntesten sind die seit Jahrhunderten ausgebeuteten Steinbrüche von Neckartenzlingen und Nürtingen, die sogar neuerdings das Material zum Dom nach Köln sowie zum Ulmer Münster (theilweise) geliefert haben. Die härteren Lager werden dort noch ganz besonders als Mühlsteine verwerthet und bilden einen bedeutenden Handels- und Ausfuhrartikel. Ebenso hat der weisse Keuper bei Lorch und um Backnang den trefflichen Werkstein geliefert, aus dem die sämtlichen Hochbauten der Murrthalbahn hergestellt sind (Brüche von Ebersberg, Steinach, Erlenhof). Die härteren Bänke, wie sie namentlich um Winnenden brechen (Rottweil, Haselstein, Bühlbronn), werden auch hier zu Mühlsteinen, anderwärts, wie wir schon bemerkten, zu Wetzsteinen verwendet.

Die verschiedene Beschaffenheit des Materials hängt wesentlich von der chemischen Zusammensetzung ab: ist der weisse quarzige Sand durch Kalkspath gehärtet und verbacken, so entsteht der kieslige

Fleins und Mühlstein, bildet Kaolin oder Feldspaththon das Bindemittel, so bleibt der Stein weich und zerfällt zu »Stuben- oder Fegsand«, so geheissen, weil er überall zum Fegen der Zimmerböden benützt wird. Je mehr (an der Oberfläche) die Verwitterung vor sich geht, desto weniger braucht er mehr zerklopft zu werden; man kann dann förmliche Höhlen und Gänge meterweit hinein graben (Oesterberg bei Tübingen) und gewinnt das Material wie in einer Sandgrube, während häufig im Innern und in der Tiefe die Bänke härter werden und sogar als Bausteine zu verwenden sind (Esslinger Gegend). Der vom Wasser ausgewaschene Kaolin bildet eine überall gesuchte, treffliche Hafnererde.

An Einschlüssen, sowohl organischen als mineralischen, ist auch K. δ nicht sehr reich; die herrlichen Saurierstücke, die im Stuttgarter Kabinet liegen (*Belodon* und *Aëtosaurus*) und diesen Schichten entstammen (unterer weisser Stubensand von Heslach bei Stuttgart) sind Unika und lassen kaum auf weitere ähnliche Funde hoffen. Die Equisetenreste, von denen wir zum Theil schon geredet, sind häufig recht schlecht erhalten (im Fleins). Knorrige Calamiten, wie sie hie und da der Werkstein um Tübingen (Tübinger Bausandstein) liefert, sind kaum bestimmbar, wenn sie auch manchmal in solcher Menge zusammengeschwemmt sind, dass sie fast eine Art Kohlenschicht bilden. Alle Versuche Kohlen zu gewinnen, sind bis jetzt fehlgeschlagen; denn der Gagat, das schönste bituminöse Vorkommen darin, der auch wohl am meisten zu solchen Versuchen gereizt hat, findet sich stets nur vereinzelt (Tübinger Gegend). Schnecken und Muscheln fehlen ganz, und wird auch dadurch bewiesen, dass wir es mit einer reinen Land-, richtiger Sumpfbildung zu thun haben. Dazu stimmt trefflich das Vorkommen der verschiedenen Saurier, sämtlich Landechsen, so des bekannten Neckarungethüms (*Belodon*) von Stuttgart und Tübingen, des viel kleineren zierlichen *Aëtosaurus*, dessen Knochen in den schönsten Vivianit (phosphorsaures Eisen, violett schimmernd) umgewandelt sind (Gruppe von 24 vollständig erhaltenen Exemplaren in Stuttgart), sowie des *Phytosaurus*, dessen Knochen und Zähne bei Aixheim (zwischen Rottweil und Spaichingen) in den weissen, dessen Schilder bei Löwenstein in den rothen Mergeln vorkommen und beweisen, dass das Reich der Froschsaurier jetzt vorüber ist und das der gepanzerten Krokodiliner begonnen hat. Mitvorkommende Reste von (Meer-) Fischen (*Semionotus*), bei Stuttgart gefunden, zeigen allerdings, dass Salzwasser in der Nähe war, wie ja darauf auch die Würfel im „krystallisirten Sandstein" hingedeutet haben.

Von Mineralien kommt nichts besonderes vor, mit Ausnahme der prächtigen in Chalcedon verwandelten Kieselhölzer der Löwensteiner Berge, die aber eben damit als halb organischen Ursprungs sich ausweisen. Von dem stronzianhaltigen Schwerspath haben wir oben schon gesprochen, dessgleichen zum öfteren von den Afterkrystallen nach Steinsalz (aus γ); die Goldplättchen, die schon im weissen Keuper gefunden wurden, sind mehr als „Kuriosa" zu erwähnen. Ein Profil von δ zu geben ist bei der absoluten Gleichmässigkeit des Gesteins unmöglich.

Petrefakten im Keuper γ u. δ.

Pflanzen (in K. δ).

Calamites (Equisetites) *arenaceus* Jaeg.
— columnaris Münst.
— Meriani Heer.
Peuce keuperina Sternb.
Voltzia argillacea Endl.
Widdringtonites Stuttgartiensis Fr.

Bivalven (in K. γ).

Anodonta arenacea Fr.
— dubia Alb.
Anoplophora aciaeformis Alb.
Bakewellia (Gervillia) laevigata Alb.
Cardita multiradiata Emmr.
Corbula elongata Alb.

Crassatella Gansingensis Alb.
Estheria (Posidonia) Keuperina Qu.
Mytilius Gansingensis Fr.
Thracia dubia Alb.

Gasteropoden.

Natica alpina Mer.
Paludina arenacea Fr. γ.

Vertebraten.

Fische in K. δ.

Ceratodus concinnus Plien.
Semionotus Bergeri Ag.
— serratus Fr.
— Kapffii Fr. (var. elongatus und rotundus).

Saurier in K. δ.

Aëtosaurus ferratus Fr.
Belodon Kapffii Mey.
— Plieningeri Mey.
Phytosaurus
Termatosaurus suevicus Mey.

3. Der obere Keuper (ε. ⁚)

ist verhältnissmässig sehr wenig mächtig; denn der Knollenmergel schwillt im äussersten Fall auf 50 m an, der darüberliegende Bonebedsandstein aber, sogar mit Einschluss des Bonebeds selbst, überschreitet selten ein paar Meter, ist ausserdem an sehr vielen Punkten gar nicht vorhanden. Dennoch sind beide Schichten theils durch ihre organischen Reste theils durch den vortrefflichen Abschluss, den sie nach oben bilden, karakteristisch genug. Wir gehen daher zunächst über zu

1. Knollen- oder Zanclodonmergel (K. ε),

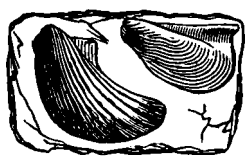
von Quenstedt auch wohl »rother Schieferletten« genannt. Die Farbe ist blauroth oder violett und unterscheidet sich daher die Stufe sofort schon dadurch von α und γ. Seine Mächtigkeit ist, wie immer, verschieden und wechselt in der Gegend des oberen Neckars zwischen 20 und 30 m; am Strom- und Heuchelberg schwillt er zu 50 m an, im Fränkischen fehlt er gänzlich (samt dem Bonebed) und schliesst hier der Keuper mit dem Stubensand ab (δ), was vielfach den Boden steril macht. Jene Knollenmergel dagegen, zu Krume verwitternd, erhöhen, wo sie vorkommen, die Fruchtbarkeit des Bodens ungemein. Der Name kommt her von verschiedenen sie durchziehenden Mergelbänken, die knollig herauswittern; weil aber in ihnen gerade der berühmte *Zanclodon laevis* steckt, die grösste (Land-) Echse, die wir wenigstens in Württemberg kennen (10 m lang!), redet man wohl auch von Zanclodonmergeln. Knochen und Wirbel, Krallen und Zähne des Thiers sind schon reichlich gefunden und in der Stuttgarter wie Tübinger Gegend durchaus nicht selten; nur macht das Herauspräpariren aus dem Gestein grosse Schwierigkeit; auch darf man kaum etwas Ganzes erwarten. In der Gaildorfer Gegend ist die Schicht noch, 10—15 m mächtig, vorhanden und lokal von einer eigenthümlichen Kohlenschicht (Mittelbronn südlich Gaildorf) bedeckt, auf der dann aber unmittelbar der Lias (ohne zwischengeschobenes Bonebed) liegt. Früher auf Alaun und Vitriol benützt hat diese Kohle, die sehr schwefelkiesreich, aber, mit fettem Gagat dazwischen, bis 2 m mächtig ist, immer wieder Versuche und Hoffnungen geweckt, aber immer vergebens. Jene Riesensaurier dagegen scheinen in diesem Horizont weit-

verbreitet zu sein, denn sie sind nicht nur von Stuttgart bis Donaueschingen schon vorgekommen, sondern ähnliche Bestien scheinen in denselben Schichten auch in der Nähe von Basel (Liestal) und bei Nürnberg (Heroldsberg) zu liegen. Nürnberg selbst ist K. δ, der Heroldsberg aber nördlich davon dürfte unsern Knollenmergeln angehören.

2. Der Kiesel- oder Silbersandstein (K. ζ),

auch Bonebedsandstein (Fraas) genannt, weil nicht nur das Bonebed unmittelbar auf ihm lagert, ja manchmal ihm ein- oder untergelagert ist, sondern an andern Orten auch geradezu von ihm vertreten zu sein scheint (Steineberg bei Nürtingen). Wir möchten aber doch lieber die beiden ersteren Namen festhalten, da dieselben den Karakter des Gesteins so vortrefflich ausdrücken. Dasselbe bildet nämlich überall, wo es vorkommt, eine kieselharte, wenn auch nur 1—3 m mächtige Bank eines feinkörnigen Sandsteins, der zerklopft zum Schreib- oder Silbersand verwendet wird. Wo die Bank einigermaassen entwickelt ist (Pfrondorf bei Tübingen), liefert sie treffliche Quader (Pflasterstein von Tübingen). Nicht überall freilich im Land kommt K. ζ vor. In ganz Franken z. B. fehlen diese obersten Schichten (ε und ζ), an andern Orten schliesst der Keuper mit den Knollenmergeln ab, nur im Zentrum Schwabens, hauptsächlich in der Gegend zwischen Stuttgart und Tübingen, sind diese Bänke entwickelt, übrigens auch da nur als einzelne inselartige Schollen, die ohne rechten Zusammenhang bald da bald dort zerstreut über dem Keuper oder unter dem Lias sich einstellen. Bei Balingen (an der »Mühle« durch die Eyach aufgeschlossen) beträgt die Mächtigkeit dieses Kieselsandsteins 4 m, in der Tübinger Gegend 5—6 m und stellt sich, weil seine Härte weniger der Verwitterung ausgesetzt ist als der darunter liegende, weichere Knollenmergel, dem Auge meist als Kuppe dar, die den dortigen Keuperhügeln aufgesetzt ist (Kanzlerbuckel auf dem Oesterberg, Bussbuckel auf dem Schlossberg, Waldhäuser und Pfrondorfer Höhe oberhalb Lustnau). In der Regel ist dieser Silbersandstein ganz leer an Petrefakten.

Der einzige Fundplatz, wo er im Gegentheil gespickt vollsteckt von Schnecken und Muscheln, ist bei Nürtingen am Steineberg, wo man oft auf einem einzigen Handstück 10—12 Species zählt. Neben verschiedenen Arten von *Gervillia*, *Plagiostoma*, *Trigonia*, sowie etlichen Univalven (*Natica*, *Melania?*) ist von besonderem Interesse die gar nicht seltene *Avicula contorta*, sofern dieselbe als Hauptleitmuschel für die sogenannte rhätische Stufe gilt, die ganz besonders in den Alpen entwickelt ist und hier zu einer Mächtigkeit von vielen hundert Metern anschwillt. Diese grosse Zwischenbildung zwischen Trias und Jura, die man heutzutage „Rhät" heisst, ist also auch bei uns angedeutet, schrumpft aber hier in die wenige Meter dicken Bänke des Kieselsandsteins und Bonebeds zusammen. Da nun letzteres bei uns eigentlich nur Knochenreste u. dergl. enthält, die Mollusken aber ausschliesslich an den Sand-



1. 2.

1. Avicula contorta Portl.
2. Gervillia praecursor Qu.

stein gebunden sind, so haben wir diesen noch zum Keuper (K. ζ) gestellt, während wir jenes als „Zwischenbildung" betrachten; denn die meisten der darin vorkommenden Muscheln (leider immer nur Steinkerne) schliessen an Formen der Trias als deren Nach-, wenige nur an den Lias an, die man dann Vor-Läufer nennen kann (posteri und praecursores Qu.). Bei Nellingen und Birkengehren (in der Nähe von Esslingen) war früher einmal ein zweites ähnliches Muschelnest in diesem Sandstein aufgedeckt, es ist aber gegenwärtig so wenig mehr zugänglich als der schöne Psilonotusfundplatz an der Nellinger Mühle.

Ein Profil dieser Schichten zu geben ist natürlich nicht möglich, da sie bei uns nur einzelne abgerissene Fetzen darstellen, dagegen schliessen wir mit folgendem Petrefaktenverzeichniss, dessen Namen, ausser *Zanclodon laevis* Plien., dem einzigen thierischen Vorkommniss aus den Knollenmergeln (K. ε) sämtlich dem Kieselsandstein (von Nürtingen) angehören.

Petrefakten im Keuper ε u.

Pflanzen aus K. ε.

Calamites Bronnii Sternb. (Equisetites.)
— posterus Deffn.
Cycadites Rumpfii Br.
Palaeoxyris Münsteri Sternb.
Pterophyllum Münsteri Prsl.
Pterozamites Schmideli Schk.

Bivalven (K. ζ).

Anatina praecursor Qu.
— Suessii Op.
Anodonta postera Deffn. u. Fr.
Anomia
Avicula contorta Portl. (= Gervillia striocurva Qu.?) (Holzschn. S. 57.)
Cardium cloacinum Qu. (= Rhaeticum Mer.)
Cercomya praecursor Qu.
Cyclas postera Deffn. u. Fr.
Gervillia praecursor Qu.
— striocurva Qu.
Lingula cloacina Qu.
Modiola minuta Qu. (= Mytilus Gf.)
Opis cloacina Qu.
Pecten cloacinus Qu.
— Valoniensis Defr.
Plagiostoma praecursor Qu. (Holzschn. S. 67.)
Trigonia postera Qu.
Venericardia praecursor Qu.

Gasteropoden (K. ζ).

Natica (Taf. I, fig. 7).
Strombites cloacinus Qu.
Turritella (Melania) cf. *scalata* Schl.

Vertebraten (K. ε).

Zanclodon laevis Plien.

Da unzweifelhaft der Bonebedsandstein (K. ζ) und das Bonebed selbst nahe mit einander zusammenhängen, so fügen wir dieses letztere gleich hier an als

Zwischenbildung zwischen Trias und Lias: Das Bonebed,

von Quenstedt auch »schwäbische Kloake« genannt, weil es lediglich ein Konglomerat von Zähnen, Knochen, Koprolithen, Fischschuppen u. dergl. darstellt, das in einer freilich nur 2—3 cm mächtigen Bank jenem Silbersandstein in der Regel aufgelagert ist. In der Regel sagen wir, nicht immer; denn es gibt Stellen, wo es zwischen, ja selbst unter denselben vorkommt, letzteres im Klingenbach bei Wolfschlugen, wo aber zwei Bonebeds liegen, das eine das Liegende, das andere das Hangende von K. ζ bildend. Wir besitzen Handstücke aus der Tübinger Gegend, wo der Kieselsandstein mit der aufgewachsenen Bonebedschicht zusammen zu sehen ist. Tübingen und Stuttgart bilden überhaupt das Zentrum seiner Entwicklung; die südlichste Stelle

des Landes, wo es bis jetzt beobachtet wurde, liegt an der Strassenkorrektion bei Frittlingen (Spaichingen), die nordöstlichste bei Reichenbach an der Fils, über die hinaus (gegen den Schurwald) es nirgends mehr vorkommt. Zwischen diesen beiden Grenzen aber wurde es an zahlreichen Stellen gefunden, nur pflegen dieselben theils wegen der geringen Mächtigkeit der Schicht theils wegen ihres sporadischen Auftretens jeweils rasch wieder verdeckt zu werden. Es gehört daher immer zu den Glücksfunden, das Bonebed anstehend im Gebirge zu treffen. Einzelne Stücke und Blöcke wird man aber an den Hauptfundplätzen wohl in der Regel bekommen. Unter diesen nennen wir vorzugsweise den

1. beim Kloster Bebenhausen (Tübingen) und zwar auf der Waldhäuser Höhe sowohl als am Abhang des Jordansbergs. Da der letztere Platz mitten im Wald liegt und meist verwachsen und überhaupt schwer zugänglich ist, dürfte er ohne Führer kaum gefunden werden und so dauerte es in der That über ein Jahrhundert, bis man hier das Bonebed anstehend fand, dessen Stücke, aus den Klostermauern Bebenhausens, in die sie eingefügt waren, längst in den Sammlungen lagen;

2. einige Stellen um Esslingen (Rüdern, Birkengehren, Nellingen), wo die Sachen ehemals schön aufgedeckt waren. Es soll aber derzeit dort kaum mehr etwas zu finden sein, so wenig als in der Gegend von Stuttgart, wo die Schicht früher bei Degerloch entblösst, neuerdings durch den Bahnbau zwischen Station Hasenberg und Vaihingen a. F. angeschnitten wurde. Am meisten Interesse erweckte seiner Zeit der Fund eines Säugethierzähnchens, *Microlestes antiquus* PLIEN., (Taf. I, 6) aus dem Bonebed von Steinenbronn (OA. Stuttgart, zwischen diesem und Tübingen); ob die Schichte dort noch zu sehen, wissen wir nicht, so wenig als wir den Platz von Täbingen bei Balingen (oberhalb der Steinermühle an der Schlichem) aus eigener Anschauung kennen. Dass

3. die Umgebung von Nürtingen, wo der Bonebedsandstein so schön und voll Muscheln vorkommt (am Steineberg) auch Fundstellen für das Bonebed selbst bietet, liegt in der Natur der Sache. Man muss nur darnach suchen; angeführt haben wir übrigens schon den Platz am Klingenbach bei Wolfschlugen, wo es sogar doppelt ansteht.

Was die Thierreste dieser Zwischenschicht anlangt, die wir offenbar als eine Strandbildung und zwar die letzte des nun abziehenden Triasmeers anzusehen haben, so ist natürlich von vornherein im Bonebed nichts Ganzes zu erwarten. Nur die festesten Bestandtheile thierischer Körper haben sich erhalten, Knochen, Wirbel, Zähne, Flossenstacheln u. dergl., aber auch diese meist zertrümmert und abgerollt. Koprolithen spielen eine grosse Rolle und könnten sogar unter Umständen zu technischer Verwerthung der Schicht einladen (als Düngungsmittel wegen des Phosphorgehalts). Die meisten Stücke gehören Fischen an, doch fehlen auch Saurierreste nicht, das höchste Interesse aber nimmt immer der Microlesteszahn in Anspruch, weil er zweifellos einem Säugethier angehört, und zwar dem ältesten, das man kennt (vom Karakter der Beutelthiere oder Nager). Dieser leider ein Unikum gebliebene Fund weist entschieden nach vorwärts, während ebenso bestimmt die übrigen Thierreste sich der Trias anschliessen; haben wir es doch hauptsächlich mit den Geschlechtern von *Ceratodus*, *Acrodus*, *Hybodus*, *Saurichthys* zu thun, die uns alle von früher her bekannt sind.

Neu ist *Sargodon tomicus*, dessen Schneidezähne allerdings ebenfalls an Säugethiere erinnern könnten, wenn nicht die mit vorkommenden Pflasterzähne den entschiedenen Fischtypus trügen. Die Dinge sind übrigens fast ausnahmslos höchst minutiös und erfordern nicht nur grosse Geduld beim Präpariren und Herausarbeiten aus dem Gestein, sondern ein eigenes Studium, wie diess auch bei dem so sehr ähnlichen älteren Bonebed (Lettenkohle α) der Fall ist. Wir halten es daher auch für nicht der Mühe werth, sämtliche Namen, die man den Sächelchen gegeben hat, in extenso hieherzusetzen, beschränken uns vielmehr in folgendem Petrefaktenverzeichniss auf das Wichtigste, mit dem Beifügen, dass nur Wirbelthierreste vorkommen, aber zum erstenmal aus drei Familien: Fische, Saurier und Säuger.

Petrefakten des Bonebeds.

Fische (nur Zähne).

Acrodus, 2 Arten, am häufigsten Acr. minimus Ag. (Taf. I, fig. 10.)
Ceratodus cloacinus Qu.
Colobodus varius Gieb.
Gyrolepis tenuistriatus Ag.
Hybodus, 11 Species, hauptsächlich minor Qu.
Lepidotus Giebeli Alb.
Psammodus, 2 Arten, besonders Ps. porosus Plien.
Sargodon tomicus Plien., Schneide- und Pflasterzähne (Sphaerodus).
Saurichthys, 4 Arten, am kenntlichsten die spitzen Zähne von S. acuminatus Qu.
Tectodus Plien., 4 Arten, sehr nahe mit Acrodus verwandt

dazu

Flossenstacheln (Desmacanthus).
Fischschuppen (Dapedius, Gyrolepis).
Koprolithen, sehr zahlreich an Formen und Individuen.

Saurier.

Ichthyosaurus, Wirbel.
Mastodonsaurus, Zahn.
Megalosaurus, Zahn.
Plesiosaurus, 2 Arten, Wirbel.
Termatosaurus, 2 Arten, Zähne (darunter Term. Albertii Plien.).

Säuger.

Microlestes antiquus Plien. (Taf. I, fig. 6.)

Schon diese verschiedenen Wirbelthierreste, zumal aber das Auftreten des ersten Säugers weist darauf hin, dass lange Zeiten zwischen Trias und Jura vergangen sein müssen, was dann eben durch die in den Alpen beobachtete mächtige Entwicklung der »rhätischen Formation« bestätigt ist. Für uns in Schwaben erscheint letztere, in die obersten Keuperbänke (K. ζ und Bonebed) zusammengeschrumpft, als die natürlichste Decke der Trias, die wir daher jetzt abschliessen mit folgendem

Uebersichtlichen Profil der ganzen Trias:

Lias α: Psilonotenkalk.

Bonebed: Zwischenbildung:

Keuper.
- K. ζ: Silber- oder Bonebedsandstein (Kieselsandstein), Nürtingen.
- K. ε: Rothe Knollenmergel: *Zanclodon laevis.*
- K. δ: Stubensandstein (Tübinger Baustein): *Belodon Kapffii.*
- K. γ: Bunte Mergel mit krystallisirtem Sandstein: *Cyclas.*
- K. β: Schilfsandstein (Stuttgarter Baustein): *Equisetes* und *Calamites.*
- K. α: Gypsmergel mit Corbula- und Estherien-, sowie Bleiglanzschichten.

Lettenkohle: Zwischenbildung:

LK. ζ: Gypsbank: *Trigonia* (*Myophoria*) *Goldfussii.*
LK. ε: Hohenecker Kalke: *Ceratodus Kaupii.*
LK. δ: Flammendolomite: Posidonia- und Lingulabänke.
LK. γ: Bibersfelder Kohle mit Labyrinthodonten (*Mastodonsaurus*).
LK. β: Werkstein mit Equiseten von Seebronn.
LK. α: Crailsheimer Bonebed: *Nothosaurus Cuvieri.*

Muschelkalk.
- M. ζ: Trigonodusdolomit: Hühnerfeld bei Schwieberdingen.
- M. ε: Hauptmuschel- oder Encrinitenkalk mit *Encrinus liliiformis.*
- M. δ: Gyps- und Anhydritgebirge.
- M. γ: Salzgebirge (Friedrichshall, Wilhelmsglück etc.).
- M. β: Wellenkalk: obere Terebratelnbank (*Terebr. vulgaris*).
- M. α: Wellendolomit: untere Terebratelnbank (*Terebr. vulgaris*).

Bunt. Sandst.
- BS. ζ: Schieferletten oder Röth; Voltziensandstein.
- BS. ε: Plattensandstein von Lossburg.
- BS. δ: Dolomitische Zwischenbildung, Cheirotheriensandstein.
- BS. γ: Haupt- oder Kniebissandstein.
- BS. β: Unterer Thonsandstein.
- BS. α: Tigersandstein.

In der Regel Urgebirge (Granit, Gneis, Porphyr), bei Schramberg Dyas (Zechstein).

II. Der Jura.

Mit dem Jura beginnt unzweifelhaft und selbst dem Laien ersichtlich eine neue Ordnung der Dinge, für den schwäbischen Geologen und Sammler zugleich das Paradiesland und Zentrum seines Studiums. Denn nirgends mehr sind die Schichten so schön und regelmässig auf einander gelagert, wie in der Juraformation, dazu wenigstens bei uns fast vollständig horizontal, ohne jegliche Faltung oder Störung eins über dem andern aufsetzend. Nirgends fehlt es auch an Aufschlüssen; denn die zahlreichen Bäche und Flüsse, die dem Neckar zuführen, sowie der steile Abbruch der Alb gegen Nordwest haben dafür gesorgt, dass überall offene Stellen sich bildeten, an denen die Bänke studirt werden können. Endlich vor allem zeichnet sich der Jura durch einen ganz erstaunlichen Reichthum meist trefflich erhaltener Petrefakten aus, die schon seit Alters die Aufmerksamkeit der Forscher und Laien erregt haben. Wohl sind es Formen, die uns meist gar seltsam und fremd anmuthen, einmal weil wir es jetzt ausschliesslich mit Meerthieren, vielfach Tiefseebewohnern zu thun haben — denn im Meer liegt jetzt der Schwerpunkt des Lebens für lange Zeit, bis das Tertiär mit seinen Säugethieren als die Morgenröthe (Eozen) der heutigen Schöpfung erscheint — und dann, weil wir uns doch noch immer im »Mittelalter« der Schöpfung befinden, einer Periode also, die von der heutigen durch unendliche Räume getrennt ist. Wohl treten mit dem Jura scheinbar fast unvermittelt eine Reihe ganz neuer Geschöpfe auf, wie insbesondere die gekammerten Cephalopoden (Ammoniten und Belemniten), die alles übrige durch die Menge ihrer Formen und Individuen zurückdrängen; wohl ist die Familie der Land- insonderheit der Froschsaurier (Labyrinthodonten), die am Ende der Trias, im Keuper, ihre Blüte gehabt, jetzt für immer vom Schauplatz abgetreten; noch aber sind es eben immer die Echsen, die, wenn auch jetzt natürlich in marinen Typen, unbedingt das Reich der Wirbelthiere beherrschen. Noch ist von Säugern kaum eine Spur in Jura und Kreide, so wenig als ersterer schon Laubbäume und dikotyledone Blütenpflanzen in sich birgt, und selbst die in unserem Land so neu erscheinenden Ammoniten hatten in den Alpen z. B. bereits in (marinen) Schichten des Keupers eine glänzende Entwicklung gefunden (Schichten von Hallstadt und St. Cassian). Somit hat die Wissenschaft vollkommen Recht, die mesozoische Zeit von der Trias bis zur Kreide (inclusive) hinauszurücken und das »neue«, d. h. dem heutigen ähnlich werdende Leben erst mit dem Tertiär zu beginnen. In jener Epoche aber nimmt in jeder Hinsicht den Mittelpunkt eben der Jura ein, vor allem der schwäbische, und in diesem selbst wieder das untere Glied, der sogenannte Lias; bietet er doch Formen dar, die an den entferntesten Punkten der Erde gefunden, sofort wieder erkannt werden und zeigt fast allenthalben eine Regelmässigkeit der Schichtenablagerung, die alles bisher Dagewesene weit übertrifft.

Den Namen anlangend, so kommt dieser bekanntlich von dem schweizerischen Gebirgszug her, welcher von Genf bis Basel jene berühmte Kette bildet und im Rheinfall bei Schaffhausen mit dem Randen auf deutsches Gebiet übersetzend in derselben Richtung, von Südwest gegen Nordost sich nun durch Württemberg als »schwäbischer« Jura in unserer »Alb« fortsetzt, bis er schliesslich von Nördlingen an mit einer Biegung das Ries umziehend in den »fränkischen« übergeht und am granitischen Fichtelgebirge endigt. Uebrigens ist hier zwischen dem geographischen und geologischen Begriff »Jura« zu unterscheiden, denn unter jenem versteht man gemeiniglich doch nur den »Weissen«, d. h. die eigentliche Alb, höchstens noch die Vorberge des »Braunen« mit inbegriffen; zur geologischen Jura-»Formation« aber rechnet man auch noch den »Schwarzen« oder Lias, der wie ein Teppich über den Hügeln des Keuperlandes sich ausbreitet und längs des nordwestlichen Höhenzuges unserer Albberge die bekannten Ebenen am Fusse derselben bildet.

Die Mächtigkeit des gesammten Jura (schwarzer, brauner und weisser zusammengenommen) beträgt in unserem Lande die sehr respektable Zahl von durchschnittlich 1000 m, so zwar, dass das Gebirge (umgekehrt wie die Trias) in seinem Verlauf von Südwest nach Nordost fortwährend abnimmt, indem seine grösste Mächtigkeit in der Spaichingen-Balinger Gegend rund gegen 1400, in der Aalen-Bopfinger aber nur noch ca. 800 m darstellt, der eben angegebene Durchschnitt von ca. 1000 m dagegen mit der (geographischen) Mitte der schwäbischen Alb in der Boll-Göppinger Gegend zusammenfällt. Im allgemeinen sind die sämtlichen Glieder, wie schon angegeben, durchaus horizontal geschichtet und zwar am schönsten und regelmässigsten im Lias, wogegen insbesondere der weisse Jura nicht nur von Südwest gegen Nordost, sondern noch vielmehr von Nord gegen Süd (der Donau zu) einfällt und ebendesshalb an Höhe verliert. So liegen z. B. dieselben Schichten (Weiss. δ), die auf dem Wackerstein südlich Reutlingen 800 m hoch sind, wieder in der Sohle des Donauthals von Beuron fast 200 m tiefer (630 m); dessgleichen steht dasselbe Weisse β, das auf dem Oberhohenberg 1009 m hoch ist, auf dem Braunenberg bei Aalen schon bei 630 m an, ist also um fast 400 m gefallen.

Was endlich die Grenzen betrifft, so hat wohl keine Formation deren deutlichere aufzuweisen als eben der Jura, zumal unser schwäbischer und das nach unten sowohl wie nach oben. Nicht nur dem Keuper gegenüber kann man überall, wo dessen obere Grenze überhaupt aufgedeckt ist, die Hand auf die Stelle legen, wo der Lias beginnt, ob nun dieser auf Bonebed (Stuttgart-Tübingen) oder Bonebedsandstein (Nürtingen), ob er auf Knollenmergel (Spaichingen) oder gar auf dem Stubensand (Fränkische Gegend) aufliegt, sondern ebenso scharf hebt sich auch das Tertiär vom obersten Weissen ab, wo immer es ihn überdeckt, sei es nun, dass es sich als marine Molasse (Dischingen bei Neresheim) oder wie gewöhnlich als Süsswasserkalk (Donau-

rand Zwiefalten-Ulm) darstellt. Diese scharfen Grenzlinien, die wiederum dem Jura eine so ausserordentliche Bestimmtheit aufdrücken, sind demselben übrigens nicht bloss bei uns, sondern so ziemlich in der ganzen Welt eigen, wo wir ihn treffen, so dass er auch in dieser Hinsicht als das abgeschlossenste und vollkommenste Schichtensystem erscheint, das wir in der Geologie kennen.

Nach dem bereits Angegebenen ist auch seine Eintheilung, wenigstens für Schwaben von selbst als eine dreifache gekennzeichnet, indem wir der Farbe nach den schwarzen, braunen und weissen Jura unterscheiden. Orographisch oder geotektonisch betrachtet stellen sich uns die drei Glieder ebenso naturgemäss und schon dem Laienauge kenntlich dar: der Schwarze (Lias) als das »Filderland« am Fusse der Alb, der Braune als die Vorhügel derselben und endlich der Weisse als deren eigentlichen Gebirgskamm und Plateau zusammensetzend. Bei der ausserordentlichen Regelmässigkeit der Lagerung sämtlicher Schichten aber sowie der bestimmten Gebundenheit seiner Petrefakten an bestimmte Lager lassen sich wieder höchst einfach die obigen drei Hauptglieder in eine Reihe von Unterabtheilungen zerspalten, die am schönsten im Lias, am wenigsten deutlich im Weissen auseinanderzuhalten sind. Wir werden demgemäss, nach Quenstedt, jedes der drei Glieder zunächst wieder in 6 Schichten eintheilen (α—ζ), behalten uns aber bei der Detailbeschreibung vor, jede einzelne derselben abermals nach Massgabe hauptsächlich ihrer organischen Einschlüsse in beliebig viele weitere Bänke zu sondern. Wir beginnen mit

1. dem schwarzen Jura oder Lias,

letzteres ein englischer Provinzialname, der aber in Schwaben vollständig eingebürgert ist und schon der Kürze wegen verdient beibehalten zu werden.

Der Lias bildet das »Filderland«, d. h. nicht bloss die speziell so genannten »Filder« (zwischen Stuttgart und Tübingen), deren Decke (auf Keuper) er darstellt, sondern überhaupt die sämtlichen Ebenen, die am Fusse der Alb längs seines nordwestlichen Steilabfalls sich hinstrecken. Wir nennen als die wichtigsten für Württemberg ausser den eigentlichen »Fildern« noch die Ebene von Rosenfeld (zwischen Balingen und Oberndorf), die von Göppingen-Kirchheim, den Welzheimer Wald mit der Frickenhofer Höhe und endlich die Gegend zwischen Rems und Jagst (Aalen-Ellwanger Ebene). Auf diesen sämtlichen Liasflächen bilden weitaus die grösste Masse die untersten Schichten (Lias α), die übrigen Glieder (β—ζ) sind theils weniger mächtig entwickelt, um so weniger namentlich, je weiter sie vom Albrand abstehen und gegen Nordosten zu liegen, theils sind sie nicht einmal alle vertreten. Auf den »Fildern« zwischen Nürtingen und Stuttgart z. B. schliesst der Lias mit γ oder δ ab, bei Rosenfeld dessgleichen, in der Aalener Gegend bilden zwar

Posidonienschiefer und daraufgelagerte Mergel (ε und ζ) das Hangende, allein in kaum nennenswerther Mächtigkeit mehr. Am schönsten und vollkommensten sind sämtliche Glieder (Lias α—ζ) in der Göppinger und Balinger Gegend entwickelt, in letzterer auch weitaus am mächtigsten (100 m). Ueberhaupt nimmt auch der Lias von Südwest gegen Nordost ab, indem jene 100 m, zu denen er um Balingen anschwoll (Spaichingen 80), bei Göppingen zu 60, bei Aalen-Ellwangen gar zu 40 m zusammenschrumpfen.

Das Gestein bilden Kalke, Thone, Sande und Mergel, hin und wieder mit eisenschüssigen Bänken (Oolithen) dazwischen. Am konstantesten zeigen sich überall die Steinbänke (Kalk), während die Mächtigkeit der Thone am meisten differirt und sie daher hauptsächlich zu der Verschiedenheit der obigen Höhenzahlen Veranlassung geben.

An Mineralien ist der Lias wie der gesammte Jura ausserordentlich arm; ausser Kalkspath, der in den Höhlungen und Klüften der Gesteinsbänke vorkommt, und Schwefelkies, das hauptsächlich an die fetten Thone sich bindet, ist für den Mineralogen so gut wie nichts zu bekommen. Auch der Techniker wird dem Jura kein grosses Lob spenden; denn es fehlt ihm vielleicht mehr als allen andern Formationen an guten Bausteinen. Der Schwerpunkt dieses Gebirgs liegt in seinen organischen Resten, die zum Theil in einer Zartheit und Schönheit erhalten sind wie kaum wo anders, durch ihre Mannigfaltigkeit aber und Menge geradezu in Erstaunen setzen. Am meisten Interesse wird darum der Paläontologe am Jura, in specie am Lias finden, und auch wir werden uns vornehmlich bei unserer Detailbeschreibung mit den Versteinerungen zu beschäftigen haben. Es sollen daher nicht nur möglichst gute Profile, sondern auch möglichst vollständige Petrefaktenverzeichnisse gegeben werden; dessgleichen haben wir im Sinn, hier gerade die wichtigsten Fundplätze möglichst genau anzugeben. Wir bleiben dabei an den QUENSTEDT'schen Bezeichnungen der Schichten nach deren Hauptleitmuscheln, als der einfachsten und leichtverständlichsten Nomenklatur stehen, werden aber auch das Verzeichniss der OPPEL'schen Ammonitenzonen in Betracht ziehen, weil unter allen Petrefakten gerade diese Kopffüssler am besten das Lager einhalten.

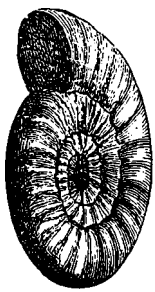
I. Unterer schwarzer Jura oder Lias (α u. β).

I. Lias α.

Man merke hier vor allem die vier leicht unterscheidbaren Schichten (von unten nach oben): a. die Psilonotenkalke, b. die Angulaten- (oder Thalassiten-) Bänke, c. die Arieten- (oder Arcuaten-) Kalke und d. den Oelschiefer, oder nach Ammoniten gruppirt die Zonen des *Amm. psilonotus*, des *Amm. angulatus* und des *Amm. Bucklandi*, letztere selbst wieder in die drei Unterabtheilungen: *Amm. Conybeari*, *Bucklandi* und *geometricus* zerfallend.

a. Der Psilonotenkalk,

von *Amm. psilonotus* (der »glattrückige« im Gegensatz zu den »gekielten« Arieten darüber) so genannt, dem ersten Ammoniten Schwabens, der ringsgezackte Loben zeigt, ruht überall, wo er im Land vorkommt, auf Bonebed oder oberstem Keuper. Leider sind eigentliche Kontaktverhältnisse zwischen Keuper und Lias selten genug zu beobachten. Theils die geringe Mächtigkeit der Bonebed- und Psilonotenbänke theils die Eigenthümlichkeit des Keupers, überall zu verrutschen, bewirkt, dass man nur durch einen Glücksfall einmal die Grenzen zu sehen bekommt, die ohnedem meist nur in unzugänglichen Schluchten sich finden; ein paar Jahre darauf aber ist gewöhnlich der Aufschluss wieder verdeckt oder überwachsen. Die Psilonotenbank selbst zeigt sich übrigens auch durchaus nicht immer als Kalkbank; nur in ihrer am meisten typischen Entwicklung, in der Stuttgart-Tübinger Gegend stellt sie eine solche dar, zwischen 0,3 und 2 m Mächtigkeit wechselnd. Jenseits dieser Grenzen sowohl gegen Südwest als gegen Nordost hat man es entweder mit blossen Thonen zu thun, in denen der eigentliche *Amm. psilonotus* selten genug ist und durch andere Petrefakten (*Cidaris, Nucula, Terebratula psilonoti*) repräsentirt wird oder aber auch völlig fehlt (in der ganzen Gegend rechts der Fils, Schurwald bis Aalen und Welzheim kommt kein Psilonot mehr vor).



Amm. psilonotus laevis QU.

Der südlichste Punkt, an dem diese untersten Schichten von Lias α aufgedeckt sind, dürfte Pfohren sein (bei Donaueschingen), wo unmittelbar über den Knollenmergeln des Keupers (Keuper ε; K. ζ fehlt hier), graue Kalkthone mit Stacheln von *Cidaris* sich einstellen (*Cid. psilonoti*) und mit einer metermächtigen harten Kalkbank abschliessen, die auch den Ammoniten dieses Namens führt. Oefters stellt sich über K. ε auch eine Kohle ein, die den Kieselsandstein (K. ζ) vertritt und sowohl am oberen Neckar als im Fränkischen gefunden ist. Auch sie bezeichnet jeweils die Grenze zwischen Trias und Lias, so an der Strassenkorrektion, die von Frittlingen nach Spaichingen führt, unterhalb der Kaunter Mühle an der Eyach bei Ostdorf (Balingen), wo auch der Sandstein noch darüber liegt (K. ζ), dessgleichen bei Mittelbronn OA. Gaildorf, wo diese Kohle, da sie sehr schwefelkiesreich ist, sogar einmal auf Vitriol ausgebeutet wurde. In der Aalen-Gmünder Gegend sind es wenigstens förmliche Schwefelkiesbänke, die als Kruste auf einer stahlharten, graublauen »Fleins« platte sitzend die Grenze der beiden Formationen bezeichnen; denn unmittelbar darüber liegen dort dunkle Thone mit Stacheln von *Cidaris psilonoti.* Bei Unterböbingen (im Bachbett der Rems, beim Stationsgebäude) schliesst der Keuper mit einer eigenthümlichen, porphyrartigen Breccienbank ab, der dann die untersten Liasbänke auflagern. An der Strasse von Trossingen nach Deisslingen liegt *Amm. psilonotus* über gelben Letten,

darauf schiefrige Thone und Nagelkalke. Letztere spielen namentlich auch in der Tübingen-Stuttgarter Gegend, wo die Psilonotenschichten ihre schönsten Entwicklung gefunden haben, eine wichtige Rolle. Ueberall hier (Degerloch bei Stuttgart, Waldhäuser Höhe und Wanne bei Tübingen) liegen auf der Kalkbank mit *Amm. psilonotus* (0,3 m) ziemlich mächtige (bis 5 m) sogenannte Schwaichel d. h. Schieferletten, von Nagelkalkbänkchen durchzogen und Stacheln von *Cidaris* etc. enthaltend. In den Tübinger Pflastersteinbrüchen von Pfrondorf liegen *Amm. psilonotus* und eine kleine Form des *angulatus* zusammen als schwarze Steinkerne in den obersten Bänken des Kieselsandsteins. Die höchste Blüte hat der Psilonotenkalk aber um Esslingen gefunden, wo die Bank voll der schönsten Exemplare von *Amm. psilonotus* bei der Mühle von Nellingen und bei Rüdern aufgedeckt war und sich 0,7 m mächtig zeigte (längst nicht mehr zugänglich). Im Gebiet der Rems und Jaxt, ja schon im Schurwald und im Welzheimer Wald fehlt *Amm. psilonotus*, in dem letzteren Revier auch die Bank, die sich dagegen bei Gmünd und Aalen wieder einstellt, wenn gleich in ganz anderer Gestalt, als wir es von den Fildern her gewöhnt sind. Sie bildet nämlich jetzt eine harte, stahlblaue, kieselige Platte, die zu Wetzsteinen benützt und daher unter dem Namen »Buchstein« (Gmünder) oder »Wasserstein« (Aalener Gegend) vielfach abgebaut wird, und nimmt das Hangende des dortigen Keupers ein (K. ε, Knollenmergel). Unmittelbar über ihr liegen dunkle Thone mit *Cidaris psilonoti* etc., dann folgen (10—15 m) sandige Mergel, die nach und nach in die eigentlichen Angulatensandsteine übergehen.

Fundplätze für diesen Horizont sind nächst den genannten, die selten viel Ausbeute gewähren, die folgenden, von denen man nie leer heimkehrt:

1. die Wanne nördlich Tübingen (Waldhäuser Höhe), wo über den eigentlichen Kalkbänken mit *Amm. psilonotus* und über den darauffolgenden „Schwaicheln" eine Bank ansteht, fast ganz aus Schalen von Mactromyen, Ostraeen, Thalassiten und Plagiostomen zusammengesetzt. Hier findet sich auch die erste Terebratel des Jura (*Ter. psilonoti*) sowie *Myacites jurassinus* häufig.
2. Hattenhofen bei Göppingen, wo in diesen Schichten *Corbula cardioides* am schönsten vorkommt, dieselbe Muschel, welche verdrückt über den Nagelkalken auf der Wanne und bei Degerloch eine ganze Bank bildet.
3. Aichschiess auf dem Schurwald, wo ein ganzes Lager in einem Steinbruch mit *Astarte thalassina*, tief unter den dortigen Malmsteinen erfüllt ist.
4. Ostdorf und Rosenfeld, wo in denselben Schichten *Ostraea irregularis* ihr Lager hat,
5. Leinzell im Leinthal (bei Gmünd), wo an der neuen Steige von Brainkofen in's Thal hinab der „Fleins" mit auflagernder Schwefelkieskruste und unmittelbar darüber Thone mit *Cidaris psilonoti*, *Nucula* etc. brechen.

Das Profil dieses Horizonts, wie es aber nur an den entwickeltsten Plätzen der Psilonotenschichten (Wanne bei Tübingen) wirklich zu Tag tritt, ist folgendes:

Angulatensandstein.

Psilonotenhorizont.	Sogen. „Rohplatten" Qu. mit grossen *Amm. angulatus.*	
	System dunkler Thone mit einzelnen Bänkchen von	Mactromyen (*Cardinia, Thalassites*). Depressenlager: *Thalassites depressus.* „Pappendeckelschicht" Qu. mit schmalblättrigen Fucoiden. Nagelkalke (Degerloch, Tübingen).
	Psilonotenkalkbank: *Amm. psilonotus*, *Cidaris psilonoti* etc.	

Kieselsandstein mit oder ohne auflagerndes Bonebed.

Petrefaktenverzeichniss der Psilonotenbank.

Korallen.

Caryophyllia psilonoti Qu.

Echinodermen.

Cidaris psilonoti Qu.
Pentacrinus psilonoti Qu.

Bivalven.

Anomia psilonoti Qu.
Astarte psilonoti Qu. (= complanata Röm.)
— thalassina Qu.
Cercomya psilonoti Fr.
Corbula cardioides Ziet.
Cucullaea psilonoti Qu. (= Mya parvula Dunk.)
Gervillia psilonoti Qu.
Modiola psilonoti Qu.
Myoconcha psilonoti Qu.
Mytilus psilonoti Qu.
Ostraea irregularis Gf.
Pecten disparilis Qu. cf. glaber Ziet. (glatt).
— sepultus Qu.
Perna infraliasina Qu.
Pholadomya prima Qu.
Plagiostoma duplum Qu.
— giganteum Gf.
Plagiostoma Hermanni Gf.
— pectinoides Ziet.
— punctatum Ziet.
Pleuromia (Myacites Qu.) Alduinus Qu.
— jurassinus Qu.
Thalassites (Cardinia) depressus Ziet.

Brachiopoden.

Terebratula psilonoti Qu.

Gasteropoden.

Paludina Krausseana Dunk. (= psilonoti Qu.)
Pleurotomaria psilonoti Qu.
— rotellaeformis Dunk.

Cephalopoden.

Ammonites (Aegoceras) psilonotus Qu. (Holzschn. S. 76.)
var. laevis Qu. (planorbis Sow.)
var. plicatus Qu. (Johnstoni Sow.)
— *angulatus* Schl., kleine Form.
— laqueus Qu.
Nautilus aratus Schl., kleine Form (= psilonoti Qu.).

Vertebraten.

Ichthyosaurus, Zahn.

b. Angulaten- oder Thalassitensandstein (Malmstein).

Ueberall im Land gehen die kalkigen Psilonotenschichten nach oben in sandige Lager über und ist dann jeweils die Grenze zum eigentlichen Angulatensandstein schwer zu ziehen, zumal in Gegenden, wo die Sande vorherrschen (Gmünd-Aalen). Der Name kommt her vom *Ammonites angulatus* (der »gewinkelte«, weil die Rippen auf dem Rücken in einem Winkel zusammenlaufen), der klein anfangend nach oben zu Formen von ungeheuren Dimensionen anschwillt (Riesenangulaten Quenstedt's) und bald hoch- bald niedermündig vorkommt. Thalassitenbänke heisst man dieselben Schichten, weil hier und eben nur hier, oft 2—3 Lager über einander bildend, eine *Unio*-artige Bivalve (*Thalassites*, *Cardinia*) in verschiedenen Formen und Grössen zu Millionen liegt.

Malmstein (eigentlich »Malbstein«, s. oben schon in der Lettenkohle) ist die Bezeichnung der Bauern, die den Sand und die sandigen Felder dieser Region so heissen, wofür auf den Fildern der Lokalname »Buchstein« (weil er sich spalten lässt) gesetzt wird. Letzterer ist der Pflasterstein Stuttgarts (von Vaihingen auf den Fildern), zugleich der Baustein des Hohenzollern (aus den Brüchen um Balingen) und ja nicht zu verwechseln mit dem viel tieferen Kieselsandstein des obersten Keupers (K. ζ).

Wohl kaum ein Horizont von Lias α ist besser aufgeschlossen als dieser, da er meist den einzigen brauchbaren Baustein (in Göppingen daher geradezu »Werkstein« genannt) der betreffenden Gegenden liefert; in der Regel überflügelt er auch an vertikaler Entwicklung die meisten andern Schichten dieses untersten Lias. Seine Mächtigkeit ist freilich lokal sehr verschieden. An der oberen Donau nur 2 m dick schwillt er bei Balingen schon zu 8—10, bei Stuttgart und Göppingen zu 10—11 m und in der Gmünd-Aalener Gegend zu mindestens ähnlicher Mächtigkeit an. Einzelne Bänke, die aber wieder lokal verschieden sind und durchaus nicht überall denselben Horizont einhalten, zeichnen sich durch besonderen Petrefaktenreichthum aus und redet man daher je nach Vorkommen und Fundplätzen von einer Turritellen-, Asterien-, Fucoidenplatte u. dergl.; wir werden daher diese mit ihren jeweiligen Einschlüssen besonders aufzählen. Nach oben stellen sich hie und da dunkle Thone ein, die wohl dem berühmten Insektenlager von Mülligen an der Reuss (Schweiz) zu parallelisiren wären, aber bis jetzt in Schwaben noch nichts derart geliefert haben. Endlich scheiden sich, ebenfalls gewöhnlich in den obersten Lagen, oolithische Eisenerze aus, die manchmal eine förmliche Rogensteinbank bilden (Aalener Gegend).

Die bedeutendsten Angulatenbrüche, die jeweils nicht nur die besten Profile bieten (von letzteren werden wir die am meisten karakteristischen unten detaillirt geben), sondern auch die schönsten Petrefakten einschliessen, sind: in der Balinger Gegend bei Endingen (und Ostdorf), in der Stuttgarter Umgebung bei Vaihingen a. F., in dem Revier von Gmünd-Aalen bei Wäschenbeuren, Oberbettringen, Hüttlingen, Unterböbingen-Mögglingen, endlich bei Nürtingen und Göppingen. An letzterem Ort sind durch die verschiedenen diesen Bänken entspringenden Säuerlinge (Göppingen, Jebenhausen, Hattenhofen) dieselben zu einem milden Werkstein ausgelaugt und in Folge davon die sämtlichen Petrefakten (ausser den Thalassiten, die ihre Kalkspathschalen erhalten zeigen) zu Steinkernen geworden, wogegen anderwärts, wo dieser Auslaugungsprozess nicht oder nur mässig vor sich gieng und der ursprüngliche Kalk theilweise noch blieb, ein fester, bläulicher Bau- oder Pflasterstein entstand (Vaihingen, Ostdorf, Endingen) und die Schalen der Petrefakten geblieben sind (Nürtingen).

Wir geben nun noch besonders die Hauptfundplätze an und

ziehen die an denselben jeweils vorkommenden wichtigsten Bänke hervor, gleich hier die darin liegenden Versteinerungen aufzählend, die wir dann im nachfolgenden Verzeichniss nicht wiederholen.

1. Göppingen mit den Thalassitenbänken, sowie der Turritellen- und Tropfenplatte des Malmsteins. Die altberühmten Brüche bei dem Bad sind eingegangen, dagegen neue zwischen der Stadt und Fauerndau rechts von der Hauptstrasse dem Thalgehänge entlang eröffnet, aus denen wir (ganz ähnlich wie in Wäschenbeuren zwischen Göppingen und Lorch) hauptsächlich anführen: die 3 übereinander lagernden, durch Sandsteine getrennten Thalassitenbänke mit *Thalassites (Cardinia) concinnus* Ziet., (Taf. II, Fig. 3) und *latiplex* Gf.; ihre Kalkspathschalen sind schon auf dem Querbruch hundertweise zu erkennen, die Stücke vollständig herauszuschlagen hält schwer. In den oberen der 3 Lager scheidet sich sodann eine Schneckenplatte aus, in welcher *Pleurotomaria rotellaeformis* Dunk. am schönsten liegt. Mit demselben zusammen liegen in diesem milden „Malmstein" dort ferner: *Pentacrinus angulati* Fr., *Ammonites angulatus* Schl., *Gervillia angulati* Qu., *Cardium musculosum* Qu., *Myacites*, *Pecten*, *Plagiostoma giganteum* Gf. und *Hermanni* Gf., *Ostraea rugata* Qu., *Dentalium Andleri* Op. und *Genicularia Quenstedtii* Fr. Erst in dem 3 m mächtigen Abraum darüber, der aus unbrauchbaren dünneren Sandbänken besteht, stellt sich die Turritellenplatte ein, die im ganzen Schurwald sowie auf den Fildern einen wahren Horizont bildet, bei Sparwiesen (Göppingen) 0,6 m dick ansteht und ebenso in der Gmünd-Aalener Gegend überall leicht zu finden ist (Unterböbingen, Hüttlingen, Oberbettringen). Die darin fast einzig vorkommenden Gasteropoden gehören folgenden Gattungen an:

Chemnitzia angulati Qu.
— lumbricalis d'Orb.
Cerithium subturritella Dunk.
— turritella Qu.
Litorina angulati Qu.
Melania Zinkeni Dunk. (Taf. I, fig. 5.)
Solarium liasicum Fr.
— angulati Qu.
Tornatella fragilis Qu.
Turbo acuminatus Chap.
— angulati Qu.
— atavus Chap.
— heliciformis Ziet.
— Licas d'Orb.
— Philemon d'Orb.
Turritella (Melania Qu.) *angulati* Qu.
— nucleata Qu.
— unicarinata Qu.

Mit der Turritellenplatte zusammen liegt hier und anderwärts zugleich die sogenannte Regentropfenplatte Qu., deren eigenthümliche, mäandrische Furchen schwerlich organischen Ursprungs sind. Da mit der letzteren

2. bei Hüttlingen und Dewangen (Aalen) die berühmte Asteriasplatte bricht, so zwar, dass oft auf der einen Seite die Ophiuren, auf der andern die Regentropfen sich finden, so mag diese hier gleich beigefügt werden. Es sind Sandplatten, überdeckt mit Wellenschlägen, Zöpfen, Wülsten und ähnlichen Spuren einer offenbaren Ablagerung in seichtem Meerwasser, wie sie auch sonst im Jura (Br. Jura β) und allermeist eben in dieser Angulatenregion fast überall vorkommen. Aber sehr selten nur sind die Thiere selbst erhalten, hauptsächlich Seesterne. Die beiden einzigen Plätze, wo sie in Menge vorkamen (jetzt kaum mehr zu finden) sind eben Hüttlingen (am Wolfsbrunnen), wo die kleinen, und das Bachbett von Dewangen, wo die grossen Formen liegen. Es sind die Gattungen: *Asterias lumbricalis* Schl. (die grossen) und *lanceolata* Gf. (die kleinen) sowie *Ophiocoma ventrocarinata* Fr.

In dieser ganzen Gegend (Aalen-Gmünd) stellt sich ausserdem eine Fucusbank ein mit sehr schmalblättrigem Seegras, das fast 1 cm dick das ganze Gestein erfüllt; dieselbe beobachtet man ganz ähnlich bei Ostdorf, Endingen sowie in Vaihingen a. F. Dagegen ist die Sandgryphäenbank mit *Gryphaea suilla* Schl. (= *Ostraea rugata* Qu., daher von ihm „Rugatenbank genannt), der kleineren Vorläuferin der *arcuata* und mit dieser durch die ebenfalls dort dazwischenliegende Bank voll *Gryphaea ovalis* Ziet. ver-

mittelt, auf die Remsgegend beschränkt. In der Balinger Umgebung zeichnet sich dieser Horizont aus durch

3. den Kupferfels von Ostdorf-Endingen. Er bildet zwar bereits das Hangende des eigentlichen Angulatensandsteins, in welchem dort die Riesenangulaten vorkommen, dieselben die bei Vaihingen im (Stuttgarter) Pflasterstein liegen. Da aber die schönsten Thalassiten gerade hier sich finden (die untere und eigentliche Thalassiten- oder Malmsteinbank wird bei Balingen nicht mehr aufgedeckt), auch wohl je und je ein Angulat noch mit darin steckt, gerade wie im „Vaihinger Nest", das demselben Lager angehört, so ziehen wir die Bank noch hinunter. Sie enthält folgende Petrefakten (zum Theil herrlich auswitternd):

Astarte (klein, dieselbe wie im „Vaihinger Nest").
Cardium cf. cloacinum Qu.
Nucula.
Plagiostoma pectinoides Ziet.
Thalassites (Cardinia) crassissimus Sow.
Rhynchonella angulati Qu.
Litorina und Turbo.
Pentacrinus angulati Fr.

Wir stellen damit zusammen

4. das berühmte „Vaihinger Nest" Qu. (Taf. I, Fig. 10), das bei Vaihingen a. F. unmittelbar über dem Stuttgarter Pflasterstein im „Schwaichel", d. h. thonigen Mergelschichten liegt und Geoden bildet, die vollstecken von folgenden Petrefakten: *Ammonites angulatus* Schl. *Nucula* cf. *lacryma* Qu., *Cucullaea* cf. *psilonoti* Qu. und *C.* cf. *Münsteri* Gf. *Astarte* cf. *pumila* Sow., *Modiola* cf. *nitidula* Dunk. und *M.* cf. *psilonoti* Qu., kleine Cardien, Lucinen, Myaciten, Pinnen, Myoconchen, *Ostraea irregularis* Gf. und besonders verschiedene kleine Pectenarten sowie eine Reihe von Schneckchen (*Pleurotomaria angulati* Qu., *Paludina*, *Turritella*) auch ein *Dentalium*, endlich die häufige *Rhynchonella* cf. *triplicata* Phil. und vor allem der leitende *Thalassites crassiusculus* Ziet., der bald als glatter Steinkern einzeln herausfällt, bald (in Verbindung mit *Pentacrinus* cf. *angulatus* Fr.) eine ganze Kalkbank zusammensetzt.

Profil der Angulatenschichten:

Arietenkalk mit *Amm. Conybeari.*

oberes Lager.	Mergel und Thonschichten mit	Geoden (Vaihinger Nest) oder Kupferfels (Ostdorf).
	Lager der Riesenangulaten	Stuttgarter Pflasterstein (Vaihingen) oder „dreispältiger" blauer Stein (Endingen).
mittleres	Sandige Platten, Abraum mit der	Rugaten- oder Sandgryphaeenbank (Gmünd); Turritellen- und Fucusplatte; Asterias- und Tropfenplatte (Hüttlingen, Göppingen); Muschelkuchen von Aalen (Hüttlingen).
unteres	Werkstein von Göppingen mit	3. Thalassitenbank und Schneckenplatte (mit *Pleurotom. rotellaeformis*). 2. Thalassitenbank. 1. Thalassitenbank.

Rohplatten des Psilonotenkalks.

Wir schliessen als weitere hier vorkommende (oben noch nicht genannte) Petrefakten an:

Echinodermen.

Pentacri us angulati, bildet bei Göppingen eine ganze Bank zwischen Angulaten und Arieten.

Bivalven.

Modiola angulati Qu.
Ostraea irregularis Gf.
— rugata Qu. (= Gryphaea suilla Schl.)

Pinna angulati Fr.
Plagiostoma giganteum Gf.
Thalassites (Cardinia) concinna Ziet. (Taf. II, fig. 3.)
— *crassissima* Qu.
— elliptica Qu.
— gigantea Qu.
— *latiplex* Gf.

Brachiopoden.

Discina angulati Fr.
— rugata Fr.
Rhynchonella ammonitica Qu.
Spirifer angulati Fr.
Terebratula angulati Fr.

Cephalopoden.

Ammonites (Aegoceras) angulatus Schl. (Taf. I, fig. 13.)
var. depressus Qu. (= Moreanus d'Orb.).
var. compressus Qu. (= Charmassei d'Orb.).
var. gigas Qu. (glatt) „Riesenangulat".
— tortilis d'Orb.

Dazu von Pflanzen ein *Fucus (Chondrites, Nulliporites)*, dessen Stengel von Stricknadeldicke ganze Lager füllen und den man *Fucoides angulati* nennen könnte.

c. Arieten-, Arcuaten- oder Gryphitenkalke,

vom Volk oft auch Schneckenfels genannt, weil hier die Massen von *Gryphaea arcuata* (woher die beiden letzten Namen) und riesigen Ammoniten (Arieten, woher der erstere) wie nie wieder zusammen sich finden. Wer einmal diese gleich Pflugrädern, Scheibe an Scheibe in ihrem Bett liegenden »Schnecken« gesehen, wird solchen Anblick wohl nicht mehr vergessen. Und wie leicht ist dieser zu haben! Fast überall, wo ein Bach diese Schichten entblösst, bilden die harten Arietenbänke ein »Pflaster«, über welches das Wasser in einer kleinen

Gryphaea arcuata LAM.

Kaskade hinabstürzt (Steinlachbett bei Dusslingen, Eyachbett bei Balingen, dessgleichen 1 Stunde davon in Geislingen und an andern Orten). Da liegen nun die Gehäuse, oben freilich im Lauf der Jahrtausende tüchtig abgeflösst, fast wie polirt, die Unterseite aber, wenn man sie aufdeckt, immer noch prächtig erhalten. In Gegenden, wo die »Gryphiten« über die »Arieten« vorherrschen, wie z. B. bei Gmünd, sind es dann jene, deren Schalen zu tausenden und aber tausenden noch im ursprünglichen Lager das Bachbett erfüllen (Oberböbingen, Mögglingen und sonst). Ueberhaupt ist kaum eine andere Jura-

schicht leichter kenntlich und zugänglich gemacht als diese; ist sie doch in zahllosen Steinbrüchen des Landes aufgeschlossen und deren Material, da es (neben der Benützung zu »schwarzem« Kalk) vorherrschend zum Strassenschotter verwendet wird, überall an den Verkehrs- und zwar vielfach den Hauptverkehrswegen in Steinhaufen aufgeschichtet. Die altberühmte Schweizerstrasse von Tübingen nach Rottweil und Tuttlingen z. B. wird mit Arietenkalk unterhalten und noch heute muss auch dem Laien die Menge der riesigen Ammoniten daran auffallen, selbst wenn er kein Göthe ist, der in seiner italienischen Reise, als er diese Gegend durchfuhr, erstaunt davon berichtet. Sämtliche Haupt- und Vizinalwege, die längs des nordwestlichen Steilabfalls der Alb sich durch das Land ziehen, von Donaueschingen und Spaichingen über Balingen, Tübingen und Reutlingen bis Göppingen, Gmünd und Ellwangen zeigen dasselbe Bild und da vielfach die Brüche, aus denen das Material geholt wird, unmittelbar an den Strassen liegen, so bedarf es oft nur etlicher Schritte, um auch dem Geologen das schönste Profil, dem Sammler die reichste Ausbeute zu liefern. Wie Mauern stehen gewöhnlich die Kalkbänke vor uns, unterteuft von dem weichen Angulatensandstein, in Keuperthälern (Lorch bis Mögglingen) stets die schroffen Thalgehänge bildend und meist durch und durch von Gryphaeen erfüllt. Am schönsten sind letztere im Abraum zu bekommen, wo sie zu tausenden auswittern; die andern gleichfalls höchst zahlreichen Petrefakten klopft man am besten aus dem Lager selbst sich heraus. Unbestritten eine der reichsten Schichten des Landes erwecken diese Arietenkalke besonders noch dadurch Interesse, dass verschiedene Thiere hier zum ersten Mal auftreten. Sie sind z. B. das Lager des ersten Belemniten, des ersten gekielten Ammoniten, der ersten zinkten Terebratel in Schwaben und das alles zusammengedrängt in einer Schichte von nirgends über 3—4 m Mächtigkeit. Auch für den Mineralogen ist das Terrain nicht ganz ungünstig, sofern Krystalle von (röthlichem) Schwerspath, Cölestin, ausserdem Braun- und Kalkspathrhomboëder, meist in den Dunstkammern der grossen Arieten abgelagert, sich oft recht vollkommen einstellen. Der erstere geht bei Gmünd sogar noch in die Angulatensandsteine hinunter; auch finden sich erstmals im Arietenkalk die Muschelschalen, wenn gleich selten, mit jenem lieblichen Schwefelkiesharnisch überzogen (Pentacrinusbank bei Dusslingen, einzelne Arietenstücke in der Balinger Gegend), der in den höheren und zumal den thonigen Schichten durch seinen Goldglanz den Petrefakten ein so wundervolles Aussehen gibt. Wir nennen nun im Folgenden eine Reihe der wichtigsten Brüche des Lagers zugleich als

Hauptfundplätze für Versteinerungen der Arietenzone und zwar im Nordwesten anhebend zuerst die früher so berühmte

1. Donaueschinger Gegend (Pfohren), wo besonders zahlreich und schön die zinkten Terebrateln vorkommen (*Ter. Rehmanni*). Seit einigen Dezennien werden freilich die dortigen Strassen mit den Basalten der Gegend beschottert

und sind die Arietensteinbrüche mehr oder weniger verlassen. Noch weiter ins Badische hinein an der Wutach, wo dieselben Schichten anstehen, sieht man vielfach über den Thüren der Bauernhäuser so ein riesiges Ammonshorn eingemauert (Achdorf, Aselfingen an der Wutach) zur Freude und Bewunderung jedes Vorübergehenden, auch wenn er nicht Geologe vom Fach ist.

2. Um Balingen sind es hauptsächlich die Brüche von Ostdorf und Endingen, die das Material liefern und in deren Abraum die schönsten Gryphaeen, Deckel und Unterschale oder beide noch beisammen (man nehme nur letztere mit) zu hunderten aufgelesen werden können (cf. Holzschnitt S. 82).

3. Die Tübinger Gegend liefert bei Rommelsbach insbesondere einige seltene Arietenspecies, die sonst nicht wieder gefunden wurden und mit Knoten versehene Rippen zeigen (*Amm. coronaries, spinaries* etc.). Hier sieht man auch, wie wichtig dieser Horizont als Wasserschicht ist, sofern die sämtlichen Brunnen des Orts unmittelbar unter dem Arieten„fels" liegen, weil eine hier meterdicke Lettenschicht, der „Laimen", die Tagwasser sammelt, wie denn auch in allen Brüchen ums Ort her das ganze Jahr hindurch Wassertümpel sich halten (ganz ebenso in der Gmünder und Balinger Gegend).

4. Göppingen, das selbst auf Angulatensandstein steht (s. oben), gewinnt seine Arietenkalke hauptsächlich in Hattenhofen und Betzgenrieth; an ersterem Ort ist die Corbulaschicht (*Corbula cardioides*) auf der Sohle der Brüche sowie eine eigenthümliche feinkörnige Kalkbank, die zu ächtem „Marmor" verschliffen wird, noch besonders ausgezeichnet. Nicht minder reich sind die Bänke bei Wäschenbeuren (Arietenbrüche rechts und links an der Strasse von hier nach Lorch, 2 Minuten über dem Ort, während die Malmsteine, auf denen es steht, an dem Wege gegen Göppingen links oben abgebaut werden). Gryphaeen, Arieten, *Nautilus aratus*, *Pecten (glaber* und *textorius)*, *Plagiostoma (giganteum)*, Myaciten und anderes wird man hier nie vergeblich suchen.

5. Die Gmünder Gegend, wo die Hauptaufschlüsse sei es rechts der Rems bei Muthlangen, Iggingen und Treppach, sei es links des Flusses bei Oberbettringen, Böbingen und an andern Orten in grossartigster Weise sich finden, wird der dreifache „Fels" zu einem reinen „Gryphitenkalk"; denn die Exemplare von *Gryphaea arcuata* sind meist weit zahlreicher als das Gestein selbst. Vom Wasser abgeschliffene Platten mit hunderten solcher Muscheln überdeckt gehören zu den reizendsten Schaustücken. Ausserdem hat hier (in den obersten Bänken) der grösste Thalassit (*Thalassites giganteus*) des Landes sowie eine besonders ausgezeichnete Arietenspecies (*Ammonites Gmündensis*) das Lager.

6. Bei Aalen (Mögglingen, Hüttlingen) liegt *Monotis inaequivalvis*, mit *Pecten glaber* im Hangenden eine ganze Bank bildend, wohl am schönsten; darüber stellt sich dann hier eine eisenschüssige röthliche Oolithbank ein, in der die kalkspäthigen Muschelschalen sich besonders schön abheben.

7. In der Ellwanger Gegend endlich erfüllt sich der Arietenkalk so sehr mit Quarzkörnern, dass oft eine förmliche Sandsteinbank entsteht und man das Gestein für ganz etwas anderes halten würde (Keuper etwa, aus dessen „Stubensand" jene Körner auch zweifellos ausgewaschen sind), wenn nicht die Massen von Gryphaeen sofort orientiren würden. Diese grobkörnigen Quarzsande des oberen Arietenlagers nehmen dann gegen Bayern noch zu und finden am Fusse des Hesselbergs (Röckingen, Station Gunzenhausen) wohl ihre stärkste Entfaltung.

Noch sei hier der Terebratelnbank (*Rhynchonella belemnitica*, Taf. I, 20 und *triplicata juvenis*, Taf. I, 15) gedacht, die öfters ansteht und aus der oft mit einem einzigen Hammerschlag diese in Kalkspath verwandelten, innen hohlen Müschelchen, herausspringen (daher„ Springer" bei den Steinbrechern genannt; Neunheim östlich Ellwangen). Dieselbe Bank tritt freilich auch sonst auf, z. B. auf dem Schurwald zwischen Schorndorf und Esslingen, bei Balingen und Dusslingen und hat, wie gerade der letztere Platz zeigt, dasselbe Lager mit der Penta-

crinusplatte *(Pentacrinus tuberculatus)*, der hier ganze Schichten bildet, wogegen anderwärts (Walddorf und Bebenhausen bei Tübingen) seine Stielglieder einzeln in Thonschichten auswittern.

Wir geben nun noch nach unserer eigenen Aufnahme ein paar Specialprofile dieser Horizonte und zwar vom gesammten Lias α.

1. die Balinger Gegend (Endingen):

Lias β.

Lias α.	Arietenschichten.	(Oelschiefer mit *Cidaris olifex.*)
		Gefleckte Mergelkalke: *Belemnites brevis primus.*
		Pentacrinitenbank und Terebratelnplatte: *Pentacr. tuberculatus* und *Rhynchonella belemnitica.*
		Schneckenfels: *Ammonites Bucklandi, multicostatus, rotiformis, Gryphaea arcuata.*
		Kupferfels: *Ammonites Conybeari, spiratissimus* und *liasicus.*
	Angulaten-	„Laimen", d. h. lettige Schichten (Wasserbank) mit *Gryphaea arcuata.*
		„Dreispältiger", blauer Baustein mit Riesenangulaten.
		„Schwaichel", d. h. dunkle Thone mit Thalassiten.
		Psilonotenthon: *Cidaris psilonoti*, Stacheln.
		Psilonotenkalk: *Ammonites psilonoti.*

Bonebedsandstein.

2. die Stuttgarter Gegend (Vaihingen a. F.).

Lias β.

Lias α.	Arietenschichten.	Thone mit Bänken, dazwischen sogenannte „Schnellerkalke", die *Gryphaea arcuata* und *Pentacrinus tuberculatus* führen.
		Oelschiefer: *Cidaris olifex, Ammonites multicostatus.*
		Obere Arietenbank: *Amm. Brookii, multicostatus, geometricus, stellaris, Scipionianus.*
		Mittlere Arietenbank: *Amm. Bucklandi, liasicus, Deffneri.*
		Mergel- und Thonschichten.
		Untere Arietenbank: *Amm. Conybeari, rotiformis, spiratissimus, Pecten calvus.*
	Angulaten-	Mergel und Thone mit: Geoden: „Vaihinger Nest." Thalassitenbank: *Thalassites crassiusculus.* Pentacrinusbank: *Pentacr. tuberculatus.* Modiolabank: *Modiola* cf. *nitidula.*
		Blaue Kalkbank: (Stuttgarter Pflasterstein mit Riesenangulaten).
		Psilonotenthone: *Cidaris psilonoti.*
		Psilonotenkalke: *Ammonites psilonotus plicatus.*

Bonebed.

3. die Aalener Gegend (Hüttlingen).

Lias β.

Lias α.	Arietenschichten.	Quarzsande mit *Gryphaea arcuata.*
		Eisenoolithe mit *Pecten textorius.*
		Monotis- und Pectenbank: *Monotis inaequivalvis* und *Pecten glaber.*
		Thalassitenbank: *Thalassites giganteus* (3. Fels), *Amm. Gmündensis.*
		Gryphitenkalk: *Ammonites Bucklandi* (2. Fels) } *Gryphaea*
		Gryphitenbank: *Ammonites Conybeari* (1. Fels) } *arcuata.*
	Angulaten-	Bank mit *Gryphaea ovalis*, Abraum der Angulatensandsteine.
		Angulatensandstein mit Turritellenplatte, Fucusbank: *Amm. angulatus.*
		Sandgryphaeen mit Tropfenplatte und Asteriasbank.
		Psilonotenthone: *Cidaris psilonoti.*
		Fleinsenbank mit Schwefelkies.

Knollenmergel, Keuper ε.

Petrefakten in den Arietenkalken.

Pflanzen.

Fucoides cf. angulati mihi.
Peuce Württembergica Ung. (Cycadeen- oder Coniferenstämme, oft fussdick.)

Korallen.

Astraea favoides Qu.
— limitata Fr.
Caryophyllia liasica Qu.
Heteropera liasica Fr.

Echinodermen.

Cidaris arietis Qu.
Ophiocoma ventrocarinata Fr.
Pentacrinus tuberculatus Mill.

Bivalven.

Gresslya glabra Ag. (Myacites Qu.)
— unioides Gf.
Gryphaea arcuata Lam. (Holzschn. S. 82.)
— obliquata Sow.
— ovalis Ziet.
— suilla Schl. (Ostraea rugata Qu.)
Lucina lyrata Fr.
Monotis inaequivalvis Ziet. (Avicula Sow.) (Taf. I, fig. 24.)
Myacites liasinus Qu.
— longissimus Qu. (Achdorf a. Wutach.)
— rhombiformis Qu. (Bebenhausen.)
Ostraea arietis Qu.
— irregularis Ziet.
— rugata Qu. (= Gryphaea suilla Schl.)
Panopaea Galathea Ag.
— liasina Schübl.
— jurassi Qu.
Pecten aequalis Qu.
— calvus Gf.
— disparilis Qu.
glaber Ziet. (Taf. I, fig. 22.)
— punctatissimus Qu.
— sepultus Qu.
— textorius Schl. (Taf. II, fig. 1.)
Pholadomya glabra Ag.
— prima Qu.
Pinna Hartmanni Ziet. (Taf. II, fig. 5.)
Plagiostoma antiquatum Ziet.
— giganteum Sow. (Taf. II, fig. 2.)
Plicatula sarcinula Gf.
Spondylus liasinus Fr.
Thalassites (Cardinia) giganteus Qu.

Brachiopoden.

Rhynchonella belemnitica Qu. (Taf. I, fig. 20.)
— gryphitica Qu.
— plicatissima Qu.
— triplicata Phil.
— triplicata juvenis Qu. (Taf. I, fig. 15.)
Terebratula numismalis arietis Qu.
— *ovatissima* Qu. (subpunctata Davids., Andleri Op.)
— Rehmanni Op.
— vicinalis arietis Qu.
Spirifer (Spiriferina) pinguis Ziet.
— *rostratus* Schl.
— *tumidus* Buch.
— *Walcotti* Sow. (Taf. I, fig. 16.)

Gasteropoden.

Dentalium jurense Qu.
Pleurotomaria (Trochus Sow.) *anglica* Qu.

Pleurotomaria Marcousiana d'Orb.
— polita Sow.
— princeps d'Orb.
— subturrita d'Orb.

Cephalopoden.

Ammoniten nach Gruppen geordnet, sämtlich Arieten (mit zweispitzigem Bauchlobus und gekieltem Rücken; letzterer fehlt nur dem liasicus).

1. grosse

Ammonites (Arietites) Birchii Sow.
— bisulcatus Brug.
— Bodlayi Wr.
— *Brookii* Ziet., var. gigas Qu.
— Bucklandi Sow. (Taf. I, fig. 12 a, b.)
— catenatus d'Orb.
— ceras Gieb.
— *Conybeari* Sow.
— Danubicus Fr.
— Deffneri Op.
— difformis Emmr.
— Gmündensis Op.
— Grossei Wr.
— laevigatus Sow.
— longipontanus Op.
— multicostatus Sow.
— nodotianus d'Orb.
— *rotiformis* Sow.
— *Scipionianus* d'Orb.
— semilaevis Hauer.
— Sinemuriensis d'Orb.
— sironotus Qu.
Ammonites stellaris Sow.
— torus d'Orb.

2. mittlere

coronaries Qu.
— nodosaries Qu.
— planaries Fr.
— spinaries Qu.
} mit Stacheln auf den Rippen.

3. kleine

— compressaries Qu.
— falcaries Qu. (mit Sichelrippen und weit hinausstehendem Kiel) = nodotianus d'Orb.
— *liasicus* d'Orb. (kiellos).
spiratissimus Qu.
— miserabilis Qu.
striaries Qu.
} ganz feingestreift.
— ceratitoides Qu.
— *geometricus* Op.
var. Sauzeanus d'Orb.
— *Kridion* Ziet.
} mit geraden Rippen.
Nautilus aratus Schl.
— Schlumbergeri Trqu.
Onychites barbata Fr. (Rhyncholites Qu.)
Belemnites brevis primus Qu. (Taf. II, fig. 4.)

Vertebraten.

Acrodus arietis Qu., Zahn
Hybodus curtus Ag., Flossenstachel
} Fische.
Ichthyosaurus, Knochen
Plesiosaurus, Zahn, Wirbel
} Saurier.

d. Der Oelschiefer

folgt als letzte Schichte von Lias α an vielen Punkten des Landes auf die obersten Arietenkalke oder gefleckten Mergelbänke. Zuerst in der Tübinger Gegend (Dusslingen) von Quenstedt entdeckt und, freilich vergebens, zur Darstellung von Schieferöl zu verwerthen gesucht, zeigte sich das Lager bald auch bei Stuttgart, wo es noch Thonbänke mit *Gryphaea arcuata* über sich hat (Vaihingen a. F.) und insbesondere bei Balingen-Rosenfeld (Geislingen), aber höchstens 1—2 m mächtig, davon zur Oelgewinnung wieder nur 0,2 m tauglich wären. Das Gestein gleicht auffallend den höheren Posidonienschiefern (Lias ε) und birgt auch verschiedene erst in diesen zur vollen Entfaltung gelangende Wirbelthierreste (Knochen von Sauriern), dagegen zeigen die übrigen Petrefakten, dass die Bank hinuntergehört, da sie mehr oder weniger mit denen aus Lias α stimmen. Die Hauptleitmuschel ist ein kleiner Cidarit (*Cidaris olifex* Qu., Taf. I, 23), der aber, wie naturgemäss alles in dieser Bank (ähnlich wie später in den Posidonien- und Solenhofer Schiefern) nur verdrückt vorkommt. Er hat oft die Stacheln noch auf-, wenigstens in seiner Nähe sitzen und kommt ungemein häufig vor, wird aber seiner Kleinheit und Unansehnlichkeit gern vom Anfänger

übersehen. Ein Profil dieser dünnen Schichte zu geben ist schon darum nicht möglich, weil die Plättchen überall durchaus gleichartig sind und keine Zwischenbänke führen.

Es folge daher nur noch das Verzeichniss der vorkommenden Petrefakten, wobei zugleich bemerkt wird, dass in Geislingen (bei Balingen) eine Platte hier vorkommt, ganz bedeckt mit einer kleinen *Plagiostoma* (cf. *giganteum* Qu.).

Petrefakten im Oelschiefer.

Echinodermen.

Cidaris olifex Qu. (Taf. I, fig. 22.)
Ophiura olifex Qu.
Pentacrinus olifex Qu.

Bivalven.

Crenatula (Mytilus) olifex Qu.
Gervillia olifex Qu.
Monotis olifex Qu.
Ostraea olifex Qu.
Pecten cf. aequalis Qu.
Plagiostoma cf. *giganteum* Sow.

Cephalopoden.

Ammonites cf. falcaries Qu.
— multicostatus Sow.
Amm. nodosaries Qu. (mit zwei Knotenreihen).
Belemnites brevis Qu. (setzt fort).

Arthropoden.

Glyphea grandis Mey. } Krebse.
Mecochirus grandis Qu. } Krebse.
— olifex Qu. } Krebse.
Genicularia Quenstedtii Fr. (zu Serpula oder Dentalium gehörig).
Serpula olifex Qu.

Vertebraten.

Dapedius olifex Qu. } Fische.
Lepidotus, Schuppen } Fische.
Ichthyosaurus (Knochen und Wirbel).

2. Lias β.

Man unterscheide hier vor allem die oberen und unteren Thone, welche durch eine Kalkbank in drei Viertel der Schichtenhöhe von einander getrennt sind und merke sich demnach von unten nach oben die drei Glieder: Turnerithone, Betakalke, Oxynoten- und Raricostatenthone, denen wiederum nach den darin vorkommenden Leitammoniten die Zonen des *Ammonites Turneri* (untere Thone), *obtusus* (Beta-Kalk), *oxynotus* und *raricostatus* (obere Thone) entsprechen.

Die Mächtigkeit auch dieser Schichten ist ungemein verschieden im Land und nimmt im allgemeinen ebenfalls von Südwest gegen Nordost gleichmässig ab, so jedoch, dass sie um Balingen weitaus am stärksten anschwellen. Hier ist daher das Paradiesland für Lias β und wer diese Schichten studiren, Profile darin machen oder Petrefakten sammeln will, muss unbedingt sich dorthin begeben. 30—40 m hoch, förmliche Hügelzüge bildend, sind allenthalben um die Stadt die β-Thone entwickelt, dazu in einer Weise aufgeschlossen wie sonst nirgends mehr, während derselbe Horizont bei Trossingen nur 22, in der Tübinger Gegend noch 27, bei Kirchheim sogar 30 m misst, in der Boll-Göppinger aber schon auf 10, bei Gmünd auf 3—4 und um Ellwangen gar auf 2 m zusammengeschrumpft ist.

Das Gestein ist eines der kenntlichsten im ganzen Lias, indem es fast durchweg aus schüttigen Thonen besteht, in welche sich

die Bäche überall tief eingefressen haben und in deren Risse die bröseligen Plättchen von den nackten, vegetationslosen Hängen fortwährend nachrollen. Thoneisensteingeoden, hie und da mit Blende, durchschwärmen oft bankweise überall diese Thone und hüte man sich nur vor Verwechslung mit dem allerdings sehr ähnlichen höheren aus Br. Jura α (Opalinusthon). Doch abgesehen von der (geographisch) ganz anderen Lage würden die Petrefakten dem Anfänger bald Klarheit geben, und zwar nicht bloss ihre Formen, sondern schon ihre Erhaltung. Während nämlich im Opalinusthon alles mit schneeweissen Kalkschalen vorkommt, sind im Lias β (mit Ausnahme natürlich der Kalkbank) sämtliche Petrefakten verkiest. Zum ersten Mal im Jura tritt diese Versteinerungsart in ihrer vollen Schönheit auf; denn im Lias α kommt höchstens hie und da ein Anflug von Schwefelkies vor (Pentacrinitenbank), jetzt aber sind die hohlen Kammern der Schalthiere völlig damit erfüllt, so dass der schönste Goldglanz entsteht. Merkwürdiger Weise kam diess aber nur den Dunstkammern zu gut, während die Wohnkammer des Cephalopoden zusammenfiel und verdrückt wurde. Wir haben daher mit den schönen Kieskernen der Ammoniten in diesen Schichten lediglich die inneren Windungen des »Schnecken« in der Hand, der vielleicht ursprünglich doppelt so gross war, dessen äussere Umgänge indess höchstens in schwachen Spuren im Thone und ohne dass man sie herausschälen kann, sich erhalten zeigen. Uebrigens scheidet sich hier auch öfters der Schwefelkies schon in Knollen aus (Göppinger Gegend) der dann, wie in ähnlichen höheren Schichten (Amaltheen- und Ornatenthon) oft genug vom gemeinen Mann für Gold gehalten wird, wie denn auch einst die Alchemisten darauf sogar Bergbau getrieben haben.

a. Die unteren Thone,

nach dem hier allein vorkommenden *Ammonites Turneri* mit Recht Turnerithone genannt, sind magerer als diejenigen über der Kalkbank, daher hier der Schwefelkies auch noch nicht so überhand nimmt wie oberhalb. Zwar *Amm. Turneri* selbst ist überall schon verkiest, meist sogar nur viel zu stark, sofern ihn Schwefelkiesknollen in unförmlichen Ballen und Wülsten von allen Seiten umgeben und völlig entstellen (Fuchsloch bei Bempflingen, Balingen), nicht aber die mit vorkommende Terebratel desselben Namens, deren dünne Schälchen eben desshalb und weil sie bei ihrer Verdrückung und Unscheinbarkeit fast gar nichts vorstellen, lange gänzlich übersehen wurden. Und doch, meinen wir, passt sie noch viel mehr zur Leitmuschel für die Schicht als der Ammonit, weil sie zu Millionen darin liegt, während jener überall selten genug ist. 25 m mächtig sind um Balingen allein diese trostlos einförmigen Thone, in denen dazu fast keine Versteinerung sich findet, ausser hin und wieder ein mit Kalkmergel überzogener Belemnit (*Bel. brevis secundus*), fast so unansehnlich wie die allerdings massenhaft mit vorkommende *Terebr. Turneri* (Taf. I, 18). In der Göppinger

Gegend freilich, wo das ganze β, nachdem längst die Kalkbank in der Mitte verschwunden, in ein System von Thonen zusammengewachsen ist, findet sich in diesen Lagern noch manch anderer seltener Ammonit (*Amm. ziphus, lacunatus* etc.). Uebrigens auch *Amm. Turneri* selbst ist hier häufig verkalkt und hat damit seine schöne Form völlig bewahrt: an solchen Exemplaren sieht man dann die Verwandtschaft, aber auch die Unterschiede desselben dem etwas höheren *Amm. obtusus* gegenüber. So nämlich heissen wir die grösseren, und zuletzt ganz glatt werdenden Exemplare, die der Kalkbank entstammen, während alles, was aus den unteren Thonen kommt, ob verkiest oder verkalkt, *Turneri* genannt wird. Wir fügen hier gleich die

wichtigsten Fundplätze an, aus denen fast all die schönen Sachen stammen, die in schwäbischen Sammlungen liegen.

1. Die Balinger Gegend, wo in jedem Graben, der in der Stadt gemacht wird, *Terebratula Turneri* zu tausenden erscheint.

2. Der Bezirk um Rommelsbach, wo sich die betreffende Muschel in Masse sammeln lässt (Strasse von Rommelsbach nach Reutlingen, erster Anstieg, rechts an der Böschung; Fussweg von Oferdingen nach Riederich; Ofterdingen in der Steinlach), aber freilich auch diese allein. Aus der

3. Göppinger Gegend führen wir an den Fuhlbach bei Boll (Dürnau-Jebenhausen, 20 Minuten unterhalb ersterem Ort), der hauptsächlichsten Fundstelle des seltenen *Ammonites ziphus* und *capricornus nudus* (kenntlich an seinen Rhomben auf dem Rücken) sowie das Wehr der Fils zwischen Göppingen und Eislingen (3/4 Stunden oberhalb der Stadt), wo wieder jener rhombenrückige Kaprikorner, ebenso *Amm. Turneri* verkalkt und *Amm. lacunatus* verkiest am schönsten gefunden wird. Neuerdings hat man dort auch eine ganze Bank der reizendsten kleinen Cidariten (*Cidaris minutus*) entdeckt, eine Fortsetzung des *C. olifex* (aus dem Oelschiefer), aber verkiest und nicht wie jener durch Verdrückung entstellt. Auch andere Kleinigkeiten, wie *Nucula, Pentacrinus scalaris* u. s. w., liegen dort häufig im Lager, ebenso die bei Balingen erst in den oberen Schichten vorkommende *Gryphaea obliqua*.

3. Am Altenberge zu Grosselfingen (bei Hechingen) liegt *Terebratula Turneri* ebenfalls zu tausenden gleich unten, dessgleichen an der Lindach bei Holzmaden (Kirchheim) hier aber, wo obere und untere Schichten zusammen fliessen, ebenfalls mit Petrefakten der oberen Lager vermengt, welche die Kinder des Orts sammeln. Endlich war das sogenannte

4. Fuchsloch bei Bempflingen (Eisenbahneinschnitt im Wald zwischen Bempflingen und Neckarthailfingen) während des Bahnbaus ein klassischer Platz; denn die hier wieder gegen 30 m mächtigen β-Thone lieferten *Ammon. Turneri* in Menge, leider sämtliche Exemplare durch Schwefelkies völlig verunstaltet. Jetzt ist die Böschung ganz eingewachsen. Das

Petrefaktenverzeichniss dieser unteren Schichten lautet:

Rhynchonella Turneri Qu. (Taf. I, fig. 18.)
Ammonites (Aegoceras) capricornus nudus Qu.
— lacunatus Murch. (Taf. I, fig. 21.)
Amm. (Arietites) *Turneri* Ziet. (cf. obtusus Sow.)
— ziphus Ziet. (cf. armatus Sow.)
Belemnites brevis secundus Qu.
Serpula globiceps Qu.

b. Die (untere) Kalkbank,

0,3—0,5 m mächtig, kurzweg Betakalk (Quenstedt) oder auch Pholadomyenbank (Fraas) genannt, von der so häufig darin vorkommenden (gerippten) *Pholadomya ambigua*, ist eigentlich nur in der

Zollerngegend zu beobachten, d. h. da, wo Lias β sich am stärksten entwickelt zeigt. Sie liegt im oberen Drittel des gesammten β, besteht aus lichtblauem, ziemlich weichem Gestein, aus dem die Petrefakten leicht sich herausschlagen lassen, und schliesst sich sowohl dem Aussehen als den Einschlüssen nach eng an die gefleckten Mergelkalke des oberen Lias α an; kommen doch fast alle die dortigen Versteinerungen hier noch einmal vor, wie das folgende Verzeichniss zeigen wird. Bei Ofterdingen zum letztenmal sich einstellend verschwindet sie schon in der Kirchheimer Gegend völlig, um weiter nordöstlich nie mehr wiederzukehren. Noch heben wir eine Lage von Mergelknollen daraus hervor, ganz und gar von Bohrmuscheln (*Fistulana*) durchwühlt, deren Löcher aber jetzt durch Kalk ausgefüllt sind. Sie kommt übrigens nicht bloss überall in der Balinger und Hechinger Gegend, sondern auch noch am Wehr oberhalb Göppingen vor. Unter der ziemlichen Zahl von Petrefakten des Betakalks zeichnet sich namentlich auch noch ein Thalassit aus (*Th. hybridus*), der letzte, den wir in Schwaben kennen. Die Schichten sind ganz vorzüglich auch in dem Mundelfinger Bach zu beobachten, der von Mundelfingen nach Aselfingen zur Wutach fliesst und überhaupt einen der schönsten Aufschlüsse des gesammten Lias gewährt.

Petrefakten des Betakalks (sämtlich verkalkt):

Bivalven.

Corbula cardioides Ziet.
Fistulana betacalcis Qu. (in Geoden).
Gervillia betacalcis Qu.
Lima betacalcis Qu.
Monotis inaequivalvis Ziet.
— papyria Qu.
Myacites liasicus Qu. (glatt und gross).
Pecten cf. textorius Schl.
Pholadomya cycloides Mösch.
— glabra Ag. (glatt).
— Fraasii Op. (ambigua Qu.), gerippt.
— Idaea Mösch.
Pinna Hartmanni Ziet.
Plagiostoma giganteum Sow.
Thalassites hybridus Sow.

Brachiopoden.

Terebratula ovatissima Qu. (Andleri Op.)
Terebratula *vicinalis betacalcis* Qu.
var. lagenalis Phil.
var. numismalis inflata Qu.
var. sphaeroidalis Qu.
Rhynchonella plicatissima Qu.
Spirifer betacalcis Qu.

Gasteropoden.

Pleurotomaria anglica Sow.
Trochus betacalcis Qu.
Turbo euomphalus Qu.

Cephalopoden.

Ammonites betacalcis Qu.
— *obtusus* Sow. (in den Kammern öfters Bergkrystall).
— stellaris Sow.
Nautilus cf. aratus Schl. (var. betae Qu.).

Die oberen Beta-Thone.

Sie nehmen das letzte Drittel oder Viertel der ganzen β-Entwicklung ein, sind viel fetter und daher schwefelkiesreicher als die unteren und zeichnen sich durch einen Reichthum von Petrefakten aus, wie er kaum im Jura zum zweiten Mal vorkommt. Wieder ist die Gegend um Balingen für diese Schichten mustergiltig und sind die Aufschlüsse schon von der Natur ausserordentlich begünstigt durch die sterilen Halden und tiefen Bachrisse, die man das ganze Jahr hindurch ablesen

kann. Doch sind, will man schöne Sachen bekommen, Grabungen zu empfehlen, weil der Schwefelkies, in den alles verwandelt ist, aussen verwittert und erst 1—2 m im Berg die Schalen intakt sind. Nirgends aber ist auch das Graben leichter und lohnender als hier und wird desshalb fortwährend betrieben. Solch fortgesetztes Durchwühlen der Schichten hat denn auch die Möglichkeit verschafft, bestimmte Horizonte für bestimmte Petrefakten zu fixiren und merke man sich in dieser Beziehung (von unten nach oben) das Lager des *Ammonites bifer*, *oxynotus* und *raricostatus*. Um Balingen wenigstens (sämtliche Hügel um die Stadt, die Eyach zwischen Balingen und Frommern, die Hänge und Halden bei Erzingen, Endingen, Geislingen, Schömberg etc. bieten zahlreiche Aufschlüsse) kann man sich, auch wenn man die Plätze nur abliest, bestimmt darnach orientiren. Zwischen dem Oxynoten- und Raricostatenlager liegt eine zweite (obere) Kalkbank, die aber leer ist; *Ammonites raricostatus* dagegen setzt bis in das Liegende von Lias γ fort, indem häufig Exemplare dieses Ammoniten noch auf der Unterseite der lichten γ-Bänke hängen, aber, was sehr zu beachten, hier alle verkalkt und daher häufig noch Wohnkammer zeigend, auch gewöhnlich (mit *Ammonites armatus densinodus* zusammen) in Mergelgeoden eingehüllt sind. Trotzdem ist die Grenze zwischen β und γ äusserst scharf und schon von ferne an der verschiedenen Farbe erkennbar; denn das gesammte β ist dunkel, die γ-Schichten sind bläulich und licht. Geht man einen der genannten Bachrisse hinauf, so finden sich zunächst über der Pholadomyenbank (β-Kalk) und zwar gleich in Masse die Schalen von *Gryphaea obliqua* und *Belemnites brevis secundus*, nicht minder die zierliche *Rhynchonella oxynoti* und wohl auch Exemplare von *Ammonites bifer*. Ein paar Schritte weiter und man sammelt zu hunderten die kleinen *Ammonites oxynotus* (der »scharfrückige«); grosse Stücke freilich muss man graben. Es folgt die schon erwähnte obere und leere Kalkbank und über derselben wimmelt es wieder von Muscheln und Schneckchen, alles zierlich, klein und verkiest. Am meisten fällt hier durch Zahl und Form *Ammonites raricostatus* auf, mit ihm *Pentacrinus scalaris* (Stielglieder) und ein Heer kleiner Bivalven (*Nucula*, *Cucullaea*, *Avicula* etc.). Wohl kommen ähnliche Dinge und zwar ein förmliches Bänkchen bildend schon in der Biferregion, ½ m über der Pholadomyenbank vor (*Pecten*, *Nucula*, *Gryphaea*, *Monotis papyria* etc.), leider aber ist hier alles verdrückt, weil verkalkt, man eilt daher gewöhnlich rasch zu den so viel schöneren verkiesten im oberen Lager. Das Hangende des ganzen Lias β bildet, wie gesagt, eine Bank mit verkalkten Raricostaten, die Grenzbank β/γ. Selbstverständlich sind solch minutiöse Zonenunterschiede nur da zu machen, wo die Formation kräftig entwickelt ist und können wir daher für ein genaueres Studium derselben einzig Balingen empfehlen. Die Petrefakten selbst, wenigstens die Leitmuscheln, finden sich ja freilich auch an fast allen andern β-Fundplätzen, denselben, die wir oben schon aus der Kirchheimer, Tübinger, Göppinger und Boller Gegend erwähnt haben.

Petrefaktenverzeichniss aus den oberen Betathonen.

Echinodermen.

Cidaris minutus Wr. (Turneri Qu.)
Pentacrinus moniliferus β Qu.
— scalaris Qu.
— Turneri Qu.
— Wernheri Qu.

Bivalven.

Avicula oxynoti Qu.
Cardium musculosum Qu.
Crenatula oxynoti Qu. (Mytilus minutus Ziet.)
Cucullaea Münsteri β Gf.
— ovum Qu.
— oxynoti Qu.
Gervillia oxynoti Qu.
Gryphaea obliqua Qu.
Modiola striatula Gf.
Monotis inaequivalvis Ziet.
— papyria Qu.
Myacites oxynoti Qu.
Myoconcha oxynoti Qu.
Nucula complanata β Gf.
— inflexa Gf.
— cf. ovalis Gf.
— *Palmae* Gf.
— subovalis Gf.
— variabilis β Sow. (nigra Qu.)
Pecten cf. aequalis Qu.
— cf. glaber Ziet.
Plagiostoma duplicatum Desh.
Plicatula oxynoti Qu.
Venus pumila Gf.

Brachiopoden.

Rhynchonella oxynoti Qu. (Taf. I, Fig. 17.)
var. calcicosta Qu.
var. pilula Qu.
var. scalpellum Qu.
var. varians mihi.
Terebratula numismalis β Qu.

Cephalopoden.

Ammonites (Aegoceras) bifer Qu.
var. bispinosus Qu.
var. nudicosta Qu.
var. planicosta Sow.
var. subplanicosta Op.
— oxynotus Qu. = macandrus Ziet. (Taf. II, Fig. 6.)
— (Amaltheus) Guibalianus d'Orb.
var. cf. amaltheus Qu.
var. angulatus mihi.
var. dentatus mihi.
var. cf. Lynx d'Orb.
var. pinguis Qu.
— riparius Op.
— (Arietites) planicosta Sow. (= muticus d'Orb.)
var. *armatus densinodus* Qu.
var. armatus sparsinodus Qu.
— raricostatus Ziet. (Taf. I, Fig. 14.)
var. gracilis Qu.
var. robustus Qu.
— (Stephanoceras) globosus Ziet.
Belemnites brevis secundus Qu.

Profil des Lias β (um Balingen).

Lias γ: Numismaliskalke.

Lias β.	Raricostaten.	*Ammonites raricostatus* in Geoden, verkalkt. Raricostatenlager: *Amm. raricostatus*, *armatus densinodus*, *Pentacrinus scalaris* etc., alles verkiest.
		obere und leere Kalkbank.
	Oxynotenlager.	Oxynotenlager: *Ammonites oxynotus* etc. Biferregion: *Ammonites bifer, capricornus* etc. } verkiest. Bivalvenbank: *Rhynchonella*, *Monotis*, *Nucula* etc. verkalkt.
	Turnerithone.	untere Kalkbank (Pholadomyenbank): *Pholadomya Fraasii*, oder β-Kalk mit Geoden voll *Fistulana, Ammonites obtusus* etc. Turnerithone mit *Ammonites* und *Terebratula Turneri*.

Oelschiefer Lias α.

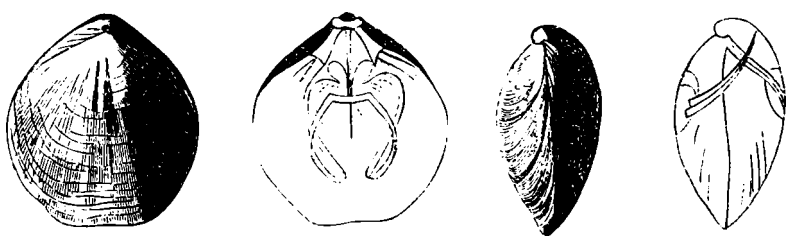
2. Mittlerer Lias (γ u. δ),

bildet wieder ein mehr oder weniger zusammengehöriges Ganzes, sofern sämtliche Schichten, deren man übrigens (auf Grund der Petrefakten hauptsächlich) eine ganze Reihe unterscheiden kann, aus Thonen und

Mergeln mit dazwischen eingeschalteten Kalkbänken bestehen; erst der Posidonienschiefer bringt etwas Neues. Von beiden ferner (γ und δ) gilt und merke man sich: ihre unteren und oberen Lagen bestehen aus Kalkbänken und sind alle Einschlüsse daher verkalkt, die Mitte dagegen setzt sich bei beiden aus Thon zusammen, die Petrefakten darin sind daher verkiest, mit dem einzigen Unterschied, dass in γ der Schwefelkies rostig verwittert, in δ sich glänzend erhält, weil dort das Gestein magerer (Mergel), hier fetter (Thon) ist. Endlich gibt es trotz der vielen Leitmuscheln, die eben nur auf bestimmte Bänke und Bänkchen beschränkt sind und darum die minutiöse Schichtenspaltung ermöglichen, doch eine ziemliche Anzahl anderer Petrefakten, die γ und δ gemeinsam haben (namentlich gewisse Bivalven, Gasteropoden und Brachiopoden*).

I. Lias γ (Numismalismergel),

von der Hauptleitmuschel, *Terebratula numismalis* (der »Münze«), mit Recht so genannt, weil diese, wenn auch vorzugsweise und am massenhaftesten in den mittleren Lagern, doch durch ganz γ fortgeht und überall leicht gefunden wird. Wie schon angeführt, setzen sich die unteren und oberen Schichten von γ aus Kalkbänken zusammen mit lauter verkalkten, die mittleren aus Mergellagen mit lauter verkiesten Petrefakten; d. h. verkiest sind letztere wohl im Gebirge, aussen aber samt und sonders verrostet, was



Terebratula (Waldheimia) numismalis Lam.

recht eigentlich ein Kennzeichen für γ ist. Man kann darnach eine (verkalkte) Gryphaeenbank (mit *Gryphaea cymbium*), sodann die Region der »verkiesten« (Oppel), beziehungsweise der »rostigen« Ammoniten (Quenstedt) und endlich wieder den Horizont der Flammenmergel und Zwischenkalke (mit abermals verkalkten Petrefakten) unterscheiden. Der letztere entspricht den obersten, jene beiden den mittleren und unteren Lagern von γ. Will man die Horizonte nach

* Will man auch hier nach Ammonitenzonen scheiden, so merke man sich von unten nach oben die folgende Reihe:

Ammonites Davoei	*Ammonites costatus*	δ.
— *ibex*	— *amaltheus*	
— *Jamesoni*	— *lineatus*	
— *Taylori*		

Ammoniten abgrenzen, so merke man sich etwa (Oppel) die Zonen des *Ammonites Taylori*, *Jamesoni*, *ibex* und *Davoei*. Noch sind hinsichtlich der Verkiesung zwei Eigenthümlichkeiten zu beobachten; zum ersten, dass man in der mittleren Region so viele rostige »Hufeisen« findet, wie Quenstedt sie nennt, seltsam umgebogene Stücke von rostigem Schwefelkies, die vielleicht ihr Dasein irgend einem Organismus verdanken, und dann, dass zumal bei den Schnecken die äusseren Umgänge mit unförmlich grossen Schwefelkieswülsten umhüllt sind, die oft die Dinge gar nicht mehr erkennen lassen.

Lias γ bildet im allgemeinen die sterilsten und kahlsten Flecke der betreffenden Gegenden. Stunden weit sieht man die lichtgelben oder bläulichen Kalkköpfe der γ-Hügel herschauen und kann dieselben das ganze Jahr hindurch ablesen; denn von Anbau dieser Steinriegel ist überall keine Rede. Für den Geologen ist diess natürlich höchst angenehm und wirklich lässt sich kaum in einer anderen Schichte so leicht und ohne zu graben, eine Petrefaktensuite zusammenbringen. Uebrigens sind diese Plätze nicht nur von der Natur entblösst, sondern oft genug auch von Menschenhand aufgeschlösssen; denn in den meist stein- und kalkarmen Gegenden des Lias wird unser γ das einemal als freilich herzlich schlechtes Strassenmaterial (Geislingen bei Balingen, Hinterweiler bei Tübingen) wenigstens für Vizinalwege, das anderemal zum Kalkbrennen abgebaut (Aalener Revier) oder für Zementbereitung gewonnen (Kirchheim u. T.). In allen diesen Fällen hat man treffliche Gelegenheit, Profile zu studiren und die Einschlüsse zu sammeln. Auch trägt so ziemlich im ganzen Land diese Formation dasselbe Gepräge, eigentlich typisch zwischen Spaichingen und Göppingen, wogegen in der Gmünd-Aalener Gegend der Karakter ein etwas anderer wird, sofern hier die verkiesten Schichten ganz aufhören und überhaupt eigentlich nur die obersten Bänke entwickelt sind. Auch hinsichtlich der Mächtigkeit unterscheiden sich die genannten Gegenden nicht wenig von einander und ist auch hier um Balingen die grossartigste Entfaltung zu beobachten. Während z. B. γ an der Fützener Staige (bei Blumberg im Badischen, Randengegend) kaum 1 m misst, beträgt seine Mächtigkeit in der ganzen Linie zwischen Schlichem und Fils ziemlich gleichmässig ca. 10 m, bei Göppingen schrumpft es schon auf 8, in der Gmünd-Aalener Gegend auf 2—3 m zusammen und sind hier eigentlich nur die Davoeikalke repräsentirt. Um Ellwangen endlich ist fast jede Spur von γ verschwunden und kann die Schicht hier also nicht mehr auf den Karten eingetragen werden.

Wir gehen auch hier die Glieder im einzelnen durch und unterscheiden (von unten nach oben) drei Horizonte; Profil und Petrefaktenverzeichniss dagegen geben wir am Schluss gemeinschaftlich für das ganze

Unter-Gamma

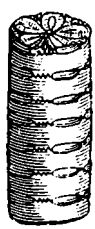
oder »Region der *Gryphaea cymbium*« (Oppel), indem diese Bivalve zugleich mit und unmittelbar über der Spiriferenbank

(von *Spirifer verrucosus*, und zwar der kleineren Art, wimmelnd) überall im Land, am schönsten vielleicht in der Aalener Gegend (Hüttlingen, Dewangen) in diesem Lager sich findet. Das Gestein besteht aus lichten, ziemlich harten Mergeln, die daher über den weicheren, unten weggewaschenen Raricostatenthonen des Lias β so bezeichnend hervorragen (häufig durch die Steinbank eben mit *Gryphaea cymbium* Wasserfälle veranlassend), dass man kaum eine Grenze leichter bestimmen kann (ganz ein ähnliches Verhältniss zwischen β und γ wie nachher zwischen δ und ε); übrigens macht es schon die Verschiedenheit der Färbung klar. Oefters findet man in diesen Mergelbänken Schichten mit Kalkspathkrystallen, dazu sind alle Petrefakten hier verkalkt, selbst die Brachiopoden (*Rhynchonella calcicosta, tetraedra, variabilis* etc.). Ammoniten kommen für gewöhnlich da unten noch keine vor, nur in der Gegend von Aalen, wo aber eben freilich dieser Horizont ganz γ repräsentirt, findet sich der grosse *Ammonites nodogigas* Qu. (*armatus* Op.) zugleich mit *Gryphaea cymbium* in den verschiedensten Varietäten; dessgleichen durch das ganze Land die so leicht kenntliche *Pholadomya decorata*.

b. Mittel-Gamma

oder die Region der verkiesten (verrosteten) Ammoniten dagegen ist das Hauptlager der mit Recht berühmten Cephalopoden des Lias γ. Oppel glaubt, 3 Zonen hier unterscheiden zu können, indem unten *Amm. Taylori*, in der Mitte *Amm. Jamesoni* (zusammen mit der Hauptmasse der anderen: *Amm. natrix, lataecosta, polymorphus, Masseanus, pettos. heterophyllus* γ, *oxynotus numismalis* etc.) und oben *Amm. ibex* (in Verbindung mit *Amm. Valdani, Maugenestii, striatus* und *centaurus*) sich finden soll. Der Hauptsache nach ist diess zweifellos richtig, doch darf man nicht meinen, dass jeder der genannten Ammoniten so ganz bestimmt an sein Lager gebunden sei. Gegen oben zeichnet sich dann noch eine sehr karakteristische Pentacrinitenbank aus (Balinger Gegend), wimmelnd nicht bloss von Stiel-, sondern hauptsächlich von Hilfsarmgliedern des *Pentacrinus basaltiformis* γ. Ausserdem sind diese mittleren γ-Schichten recht eigentlich die Fundstätte für die beiden *Terebratula rimosa* und *numismalis*, welche letztere ja dem ganzen Lias γ den Namen des Numismalismergels gegeben hat (beide verkiest d. h. verrostet). Auch die verkiesten Schneckchen mit ihren Schwefelkieswülsten an den äussersten Umgängen (*Trochus, Turritella, Helicina*) haben hier hauptsächlich ihr Lager. Das ganze Gebiet von Balingen bis Göppingen bietet zahllose, überall einander gleiche Aufschlüsse für diese

1. Pentacrinus basaltiformis Qu.



2. Pentacrinus subangularis Qu.

Schichten, die Ammoniten bekommt man neuerdings wohl am besten in den grossen Zementbrüchen von Kirchheim u. T., die (seit den 60er Jahren) lediglich das mittlere und obere γ für ihre Zwecke abbauen. Anderweitige typische Lokalitäten und »Fundplätze« stellen wir nachher am Schluss zusammen und bemerken hier nur noch, dass in der ganzen Gegend jenseits des Staufen (Gmünd-Aalen) dieser Horizont der verkiesten Petrefakten mehr oder weniger fehlt.

Ober-Gamma.

Die bisher gelblich-grauen Steinmergel werden nach oben mehr und mehr bläulich, ohne jedoch sich sonst besonders zu verändern. Um so mehr aber zeigen sich jetzt andere Petrefakten und sind dieselben zugleich wieder samt und sonders verkalkt. Natürlich, denn feste Kalkbänke kommen wieder zur Herrschaft, mit eigenthümlichen geflammten Flecken dazwischen (»Flammenmergel Quenstedt's), in denen die Petrefakten eisenfest stecken und kaum mit dem Hammer herauszuschlagen sind. *Ammonites Davoei* ist die Hauptleitmuschel dieser oberen Schichten, daher auch Oppel kurzweg von einer »Region des *Amm. Davoei*« redet (4. Ammonitenzone des Lias γ). Ueber derselben stellt sich dann manchmal noch eine zweite Kalkbank ein (Aldingen bei Spaichingen), die aber schon einzelne verkalkte Amaltheen führt, daher recht eigentlich als Grenzbank (γ/δ) aufgefasst werden muss; Quenstedt nennt sie »Zwischenkalke«. In der Gmünd-Aalener Gegend wird dieselbe durch das Inoceramuslager vertreten, das hier die Grenze nach δ bildet und grosse, prächtige Schalen von *Inoceramus nobilis* und *substriatus* führt; da Oppel die nämliche Muschel auch an der Wutach fand und wenigstens Schalentrümmer davon überall in den obersten Schichten auch zwischen Balingen und Göppingen herumliegen, so mag man diesen Horizont immerhin beachten. Zugleich stellen sich hier oben neben *Davoei* andere karakteristische Ammoniten ein, namentlich *Amm. striatus, lineatus* und *maculatus,* letzterer am schönsten um Aalen. Was aber diesen Horizont für das Auge des Laien noch besonders kenntlich macht, das sind die sogenannten »Belemnitenschlachtfelder« Quenstedt's, die hier sich finden. *Belemnites paxillosus numismalis* kommt nämlich jetzt, nachdem in Unter-γ die kurzscheidigen Formen (*brevis*) ausgestorben, in Mittel-γ aber überhaupt das Geschlecht wenig florirt hat, zum erstenmal in so ungeheurer Menge vor, dass Millionen zerbrochener Stücke (»Katzenkegel« des Volks) auf den Halden herumliegen (Balingen, Sondelfingen). Nur durch Graben bekommt man vollständige Exemplare und merkt dann, dass sie doch etwas anders aussehen als die (dickeren) aus dem Amaltheenthon. Wenn wir nun

die wichtigsten Fundplätze für Lias γ aufzählen, so bemerken wir zugleich, dass dieselben nicht nur für sämtliche Schichten der Formation gelten, sondern noch darüber hinausreichen, sofern in der Regel, wo γ aufgeschlossen, auch β und δ zu sehen ist; ja einzelne

Hauptaufschlüsse des Landes, namentlich gewisse Bachrisse zeigen den gesammten Lias in unübertrefflichen Profilen (von L. α bis Br. α oder β), so dass man innerhalb weniger als einer Stunde dieses ganze Gebiet in der Natur studiren kann. Um gleich mit diesen zu beginnen, und sie dann später nicht wiederholen zu müssen, nennen wir vor allem:

1. den Mundelfinger Bach (Mundelfingen-Achdorf a. Wutach, oder am besten umgekehrt von der Wutach aufwärts zu begehen). Achdorf steht noch auf Arietenkalk, darauf folgen (hier schlecht vertreten) die β-Thone, ausgezeichnet aber steht sodann die Cymbiumbank (Unt.-γ) an mit zahllosen Exemplaren, auch die oberen γ-Schichten (*Amm. maculatus* und *Davoei*) sind deutlich, dessgleichen findet sich die Inoceramenbank; nur die eigentlich verkiesten γ-Ammoniten sind kaum angedeutet. Um so schöner sieht man dann darüber die Amaltheenthone (δ), die Posidonienschiefer (ε) und den Opalinusthon (Br. α) mit Wohnkammern von *Amm. torulosus*. Ein ähnliches Profil, freilich alles viel näher zusammengedrängt, weil weniger mächtig zeigt am anderen Ende des Landes

2. der Klotzbach, der von Heubach nach Unterböbingen und hier in die Rems läuft. Geht man auch hier von unten nach oben, so findet man bald über Oberböbingen draussen (Unterböbingen steht auf Angulaten, Oberböbingen auf Arieten), nachdem man das Gryphiten- oder Schneckenpflaster im Bachbett passirt hat (α), die freilich kaum 1 m dicken schwarzen Thone darüber anstehen (β, jedoch ohne Einschlüsse). An einer Biegung des Bachs strecken sodann die (oberen) γ-Kalke ihre Köpfe heraus: die grossen verkalkten *Amm. lineatus, striatus*, auch wohl *maculatus* werden sich bald darin zeigen. Wieder ein paar Schritte und man steht mitten in den Amaltheenthonen (δ), die durch ihre Massen von *Belemnites paxillosus* sofort in die Augen fallen. Hier gruben wir auch einst (in einem kleinen Loch an der Böschung des links einmündenden Wässerchens) im ächten δ das schönste Clavatenlager auf (*Belemnites clavatus, Monotis sexcostata, Pecten strionatis* neben verkalkten Amaltheen). Bald zeigt das Bachbett einen graublauen Knollenboden (Ober-δ), darin liegen die grössten Paxillosen, die wir kennen und unmittelbar darauf folgt der Seegras- und Posidonienschiefer (ε) mit kaum angedeutetem Jurensispflaster (ζ) darüber. Dagegen ist dann Br. α wieder trefflich aufgeschlossen mit einer Knollenbank voll *Am. opalinus*, darauf die bekannten Thone mit einem Lager von *Belemn. oxyconus*, auch wohl je und je einer *Trigonia navis* — das alles innerhalb eines Rahmens von kaum $^1/_2$ Stunde!

3. der Fuhlbach von Dürnau nach Jebenhausen, der ihm parallel laufende Teufelslocher Bach von Bad Boll bis Pliensbach, der Amaltheenbach bei Heiningen (von Heiningen zum Iltishof) und der Ziegelbach hinter Grosseislingen bieten für die Göppinger Gegend dieselben Aufschlüsse und lässt sich darin ein ebenso gutes Profil für die gesammte Schichtenentwicklung von Lias α bis Br. Jura α gewinnen, wie nur irgendwo im Land. Als Fundplätze für Lias γ insonderheit, zumal für Mittel-γ mit seinen verkiesten und dann wieder für Ober-γ mit den verkalkten Sachen nennen wir weiter

4. in der Balinger Gegend: sämtliche Hügel um die Stadt selbst und ihre umliegenden Ortschaften (Geislingen, Erzingen, Endingen, Rosswangen, Dormettingen etc.). Wo hier ein kahler Buckel sich herausstreckt, darf man sicher sein, γ vor sich zu haben und solcher Plätze ist legio. Fast überall sind aber hier auch die darunter und darüber liegenden Schichten (β und δ) ausgezeichnet aufgeschlossen und voll von den betreffenden Petrefakten. Die „Belemnitenschlachtfelder" sieht man am schönsten oberhalb Erzingen; dort, wie bei Balingen selbst fanden wir auch die *Pentacrinus*-Bank am entwickeltsten.

5. Für die Hechingen-Tübinger Gegend nennen wir vor allem die Plätze um Hechingen, zum Ablesen der γ-Petrefakten ausgezeichnet, dann den Altenberg bei Grosselfingen, den Hügel hinter Ofterdingen (Gänsweide) und vor allem die „Scheiterhalde" bei Hinterweiler, wo theils um Strassenmaterial

zu gewinnen, theils (neuerdings) auch um Zement daraus herzustellen, Mittel-γ i grossartigster Weise abgebaut wird.

6. Für die Reutlinger Gegend bietet Sondelfingen (Station) zweifels- ohne die besten γ-Plätze, insbesondere stammen dorther eine Reihe der schönsten Ammoniten (Natrices vor allem) die man kaum in Kirchheim wieder so bekommt. Ausserdem bietet der Weg von Sondelfingen nach Rommelsbach z. B. oder nach Metzingen treffliche Profile, indem jeder neue Hügel, den man erklimmt, einen neuen Buchstaben repräsentirt. Der erste Anstieg z. B., den die Strasse Rommelsbach-Reutlingen (oder Sondelfingen) bietet, ist Turnerithon (Lias β), der zweite Buckel Numismalis-Mergel (γ), der dritte führt in den Amaltheenthon (δ, um Sondelfingen) und zuletzt geht es gegen Reutlingen hinab durch Posidonienschiefer (ε) und darüber liegende Jurensiskalke (ζ), die von den Aeckern zusammengelesen und an die Strassen als Schottermaterial zum Zerklopfen geführt werden.

7. Aus der Kirchheim-Göppinger Gegend führen wir als vorzügliche Sammelplätze für γ an: die Zementbrüche bei Kirchheim, woher all die schönen Ammoniten stammen (hier noch glänzend verkiest, weil der Tiefe des Gebirgs entnommen), den „Sternlesberg" bei Pliensbach, gleich dem ähnlichen bei Echterdingen so genannt von den vielen *Pentacrinus- (basaltiformis-)* Gliedern, die hier liegen, ganz wie beim Galgen-Bierkeller zwischen Göppingen und Eislingen (oberhalb des Wehrs und seiner Lias β-Stelle), nur dass hier auch Stielglieder des andern Pentacriniten *(subangularis)* mit untermengt sind.

8. Aus der Aalen-Gmünder Umgebung seien genannt die Felder um Bargau (zwischen Bargau und Waldstetten), wo der *Ammonites Davoei* bis jetzt am schönsten und vollständigsten gefunden ward, ebenso wie auf der andern (rechten) Seite des Remsthals, auf den Höhen um Iggingen und Treppach. Für *Gryphaea cymbium* (oft noch mit Deckel) ist besonders die Aalener Gegend berühmt geworden: Dewangen und Hüttlingen liefern sie zugleich mit den grossen Armaten (*Ammonites densinodus* Qu.) und *Inoceramus nobilis* am schönsten und werden die in der Ebene liegenden Schichten zur Kalkfabrikation von den dortigen Zieglern abgebaut. Auch Reichenbach (bei Aalen) liefert für Profile einen guten Aufschluss, indem hier mitten im Dorf die lichten γ- und darüber die mächtigen dunklen δ-Thone trefflich zu beobachten sind.

9. Aldingen (Tuttlingen), wo die Zwischenkalke mit *Belemnites ventroplanus,* also die obersten γ-Bänke, ausgezeichnet anstehen.

Wir konstruiren darnach folgendes Profil für Lias γ, das aus verschiedenen Lokalitäten ideell zusammengetragen ist:

Lias δ: dunkle Amaltheenthone.

Lias γ.	Obergamma Davoeikalke.	Inoceramusbank mit *Inoc. nobilis* (Gmünder Gegend). Bänke mit den verkalkten Ammoniten: *Amm. Davoei, striatus, lineatus, armatus* etc. (Aalen). Flammenkalke mit dem *Amm. Davoei* (Sondelfingen, Aalen).
	Mittelgamma verkieste Ammoniten.	Belemnitenschlachtfelder: *Belemn. paxillosus numismalis.* Pentacrinusbank: *Pentacr. basaltiformis* γ (und *subangularis*). Lager der *Amm. ibex, centaurus, maculatus* etc. Region der verkiesten (rostigen) Petrefakten: *Terebratula numismalis* und *rimosa, Amm. Jamesoni, pettos* etc. Lager der *Amm. Taylori, heterophyllus numismalis* etc.
	Untergamma Cymbiumlager.	Kalkbänke mit *Amm. armatus (natrix)* und *Pholadomya decorata.* Region der *Gryphaea cymbium.* Spiriferenbank: *Spirifer rostratus* (Balingen, Sondelfingen etc.) alles verkalkt { Kurzscheidige Belemniten *(brevis).* / *Terebratula curviceps, calcicosta* etc.

Lias β: Geodenbank mit *Amm. raricostatus.*

Petrefakten des Lias γ:

Korallen und Schwämme.

Spongites, rohverkieste Schwämme von Balingen.

Echinodermen.

Cidaris γ Fr.
Cotylederma lineati Qu. (auf A. lineatus und striatus sitzend).
Pentacrinus basaltiformis γ Qu. (Holzschnitt S. 96.)
var. margopunctus Qu.
var. nudus Qu.
var. punctiferus Qu.
var. subrotundus Qu.
— moniliferus Qu.
— *subangularis* γ Qu. (Holzschnitt S. 96.)

Bivalven.

Arca elongata Qu.
Cardium cucullatum Gf.
— multicostatum Gf.
Crenatula (Mytilus) numismalis Qu.
Cucullaea Münsteri Ziet. var. ovum Qu.
Gryphaea cymbium Gf.
Inoceramus nobilis Gf.
— substriatus Gf.
Isocardia inversa Gf.
Lima (Plagiostoma) acuticosta Gf.
Modiola lineata Fr.
— numismalis Op.
Monotis inaequivalvis Sow.
— interlaevigata Qu.
Nucula, dieselben Arten wie in β.
Ostraea cymbii Op.
Opis numismalis Op.
Pecten priscus Gf.
— pumilus Lam.
— strionatis γ Qu.
— textorius γ Qu.
— velatus γ Gf.
Pholadomya decorata Ziet.
Placuna pectinoides Lam.
Plagiostoma giganteum numismale Qu.
Plicatula spinosa γ Sow.
Straparollus sinister d'Orb.
Venus pulchella Qu.
— *pumila* Gf.

Brachiopoden.

Rhynchonella calcicosta Qu. (Unter-γ).
— curviceps Qu. (tetraedra Davds.) U.-γ.
— furcillata Buch.
var. laevigata Qu.
var. striata Qu.
— Lycetti Davids.
Rhynch. rimosa Buch. (Taf. I, fig. 19.)
var. multiplicata Qu.
var. oblonga Qu.
— serrata Qu.
— triplicata Qu. (variabilis Schl.)
var. bidens Qu.
var. curviceps Qu.
var. fronto Qu.
var. squamiplex Qu.
var. variabilis Qu.
Terebratula (Waldheimia) numismalis Lam. (Holzschnitt. S. 94.)
var. biplicata Qu.
var. compressa Qu.
var. inflata Qu.
var. lagenalis Qu.
var. orbicularis Qu.
var. ovalis Qu.
var. ovulum Qu.
var. punctata Sow.
var. resupinata Qu.
var. subnumismalis Desh.
var. subovoides Röm.
— sphaeroidalis Qu.
— subquadrifida Qu.
Spirifer (Spiriferina) octoplicatus Op.
— rostratus Schl. (glatt).
— verrucosus Buch. (unten klein, oben und in ♂ gross).
var. laevigatus Qu. (ganz glatt).
var. plicatus Qu. (gefaltet).
— Walcotti γ Qu. (Münsteri Davids.), gerippt.

Gasteropoden.

Helicina (Pleurotomaria) *expansa* Qu.
Margarita gammae Op.
Pleurotomaria multicincta Ziet.
— solaroides Qu.
Scalaria liasica Qu.
Tornatella numismalis Qu.
Trochus bilineatus Qu.
— faveolatus Dunk.
— glaber Dunk.
— imbricatus Qu.
— nucleatus Qu.
— Schübleri Ziet.
— umbilicatus Dunk.
Turbo canalis Gf.
— *cyclostoma* Ziet.
— heliciformis Ziet.
— helix Qu.
— valvata Qu.
Turritella Zieteni Qu.
— undulata Ziet.

Cephalopoden.

1. Ammoniten,
nach Gruppen zusammengestellt.

Amm. (Amaltheus) oxynotus numismalis Op.
— Wechsleri Op.
Amm. (Phylloceras) *heterophyllus numismalis* Qu.
— *ibex* Qu.
— Loscombi Sow. (ibex heterophyllus Qu.)
— Lynx d'Orb.
Amm. (Aegoceras) arietiformis Op.
— Birchii Sow.
— *Bronnii* Röm. (Jamesoni juvenis Op.)
— caprarius Qu.
— *centaurus* d'Orb.
— Davoei Sow.
— Frischmanni Op.
— Jamesoni Sow. (Taf. II, fig. 7.)
var. angustus Qu.
var. latus Qu.
— lataecosta Qu.
— *maculatus* Phil.
var. angulatus Qu.
var. pyritaceus Qu.
— muticus d'Orb.
— natrix Schl.
var. oblongus Qu.
var. rotundus Qu.
— nodogigas Qu. (armatus Op., non Sow.)
— pettos Qu. (crenatus Ziet.)
— polymorphus Qu.
var. costatus Qu.
var. interruptus Qu.
var. lineatus Qu.
var. mixtus Qu.
var. quadratus Qu.
Amm. *Taylori* Sow. (proboscideus Ziet.) (Taf. II, fig. 8.)
var. costatus Qu.
var. nodosus Qu.
— Zieteni Op.
— ziphoides Qu.
— *Valdani* d'Orb. (mit 2 Stachelreihen). } öfters auch kranke Formen
— *Maugenestii* Sow. (mit 1 Stachelreihe). }
Amm. (Harpoceras) Masseanus d'Orb. (mit starkem Kiel).
Amm. (Lytoceras) lineatus Schl.
— striatus Rein. (Taf. II, fig. 12.)
var. *hybrida* d'Orb.
var. striatus numismalis Qu. (verkiest) = Henleyi d'Orb.
var. striatus evolutus Qu. (verkalkt) = Henleyi Sow.
Amm. (Stephanoceras) globosus γ Ziet.
Amm. (Perisphinctes) planarmatus Qu.

2. Nautilus.

Nautilus aratus numismalis Qu. (squamosus Ziet.) (Taf. II, fig. 9.)

3. Belemniten.

Belemnites cf. brevis Qu. (Unter-γ) = brevis tertius Qu.
— clavatus Qu. (Mittel-γ, Taf. II, fig. 15.)
— paxillosus numismalis Qu. (Ober-γ.)
rugulatus Qu.
— ventroplanus Qu. (Davoeikalke).

4. Onychiten (Sepienkrallen).

Onychites numismalis Qu.

Arthropoden.

Glyphea numismalis Op. (Krebs).

2. Lias δ (Amaltheenthone).

Gegenüber den bisherigen lichten, mageren Mergeln stellen sich jetzt fette, dunkle Thone ein, daher die Petrefakten hier nicht nur überhaupt verkiest sind, sondern ihre schöne Verkiesung auch an der Oberfläche des Gebirgs beibehalten (keine Verrostung). Ja der Schwefelkies scheidet sich oft in Knollen aus, deren seltsame Formen schon der alte Bauhin bewunderte und die manchmal die schönsten Krystallformen von Pyretoëdern und Kubooktaëdern zeigen. Auch Schwefelzink (Blende) und Schwerspath kommt vor, meist in Kammern von Ammoniten *(Amaltheus)* abgelagert, letzterer übrigens von uns auch schon in faustgrossen Knollen gefunden (Strasseneinschnitt oberhalb Geislingen bei Balingen, gegen Rosenfeld).

Wie in γ, so bilden auch in Lias δ die unteren und oberen Schichten Kalkbänke, welche nur verkalkte Petrefakten enthalten,

die Verkiesung dagegen beschränkt sich ausschliesslich auf die mittleren Thonlager, die freilich weitaus δ beherrschen. Unter den Petrefakten herrscht *Ammonites amaltheus* Qu. (*margaritatus* Montf.) in seinen vielen Varietäten so absolut vor und ist dazu so einzig auf δ beschränkt, dass man der ganzen Bildung keinen besseren Namen geben konnte als »Amaltheenthon«. Im übrigen setzen eine Reihe von γ-Petrefakten hier fort, insbesondere die kleinen Gasteropoden, eine Anzahl Bivalven und Brachiopoden, deren Namen wir daher im nachfolgenden Verzeichniss nicht besonders wiederholen. Dessgleichen sind die wichtigsten Fundplätze mit denen von γ verbunden, so dass wir zu den oben ausführlich aufgezählten Lokalitäten nur wenige neue hinzuzufügen brauchen. Nach den eben angegebenen Gesteinsnüancen theilen wir auch Lias δ in 3 Glieder, die sich naturgemäss in untere, mittlere und obere Schichten spalten und in der gleich nachher zu beschreibenden Weise etwa karakterisiren lassen.

Die Mächtigkeit des gesammten δ ist wie die von γ ziemlich verschieden im Lande. Während sie am Randen (Fützener Staige) nicht ganz 1 m erreicht, schwellen die Schichten in der Balinger Gegend bereits auf 18 m an, sinken bei Göppingen-Boll zu 15, bei Aalen-Gmünd zu 12 m herab, um dann, was ganz auffallend, in der Umgebung Ellwangens wieder zu 20—30 m zu steigen, der höchsten Entfaltung, die wir überhaupt für δ kennen (freilich muss es hier zugleich das fehlende ersetzen).

a. Unter-Delta.

Hellbläuliche Thone, dazwischen meist eine harte Kalkbank, die sogenannte Lineatenbank, weil hier die grossen, verkalkten *Amm. lineatus* und *striatus* (häufig mit aufsitzendem *Cotylederma*) stecken. Es sind die sogenannten Zwischenkalke Quenstedt's, die man ebensogut freilich (s. oben) als das Hangende von γ betrachten kann. Da sie jedoch neben *Belemnites ventroplanus* (ein grosser Paxillose) hin und wieder auch schon verkalkte Amaltheen führen, mögen sie hier als das Liegende von δ Platz finden. Bei Aldingen (Tuttlingen), bei Sondelfingen (Reutlingen) sowie zwischen Oberböbingen und Heubach brechen sie am schönsten und wird man selten lange nach solch einem (oft mehr als kopfgrossen) Striaten oder Lineaten darin zu suchen brauchen. Wir sehen damit zugleich, dass die Schicht sich durch das ganze Land verfolgen lässt und also immerhin als besondere Stufe von δ aufgeführt werden mag. Erst darüber erscheint

b. Mittel-Delta,

d. h. die eigentlichen Amaltheenthone, dunkle, oft fast schwarze Schichten, darin nur verkieste Petrefakten liegen; hin und wieder läuft auch eine dunklere oder hellere Steinbank durch. Die Aufschlüsse dieser Schichten sind einigermassen verschieden. Entweder sind es Bäche, die den Posidonienschiefer aufgerissen haben, dann gräbt und

sucht man in den fetten Thonen, die bis zur Sohle des Bachs gehen und als Decke oder Dach die weit vorstehenden und gar nicht zu verkennenden Posidonienschiefer über sich haben (Bach bei Boll, Heiningen, Grosseislingen; Goldbächle bei Waldstetten etc.); oder aber bildet δ die obersten Kuppen der *Numismalis*-Hügel; dann liest man die Petrefakten auf offenen Halden ab wie diejenigen aus γ (Balinger und wieder Gmünd-Aalener Gegend).

Einzelne Schichten in diesem Mittel-δ zu unterscheiden ist nicht leicht; doch mag daran erinnert werden, dass die schönen, grossen Amaltheen (*Amaltheus gigas*) und Heterophyllen meist unten liegen (»Heterophyllenloch des Breitenbachs zwischen Betzingen und Ohmenhausen, jetzt nicht mehr zugänglich; »rutschen wir hinab« Quenstedt), das Heer der gewöhnlichen *Ammonites amaltheus* mit den grossen paxillosen Belemniten die Mitte einnimmt und sich damit zugleich ein ganzes Lager voll *Cypris amalthei* (ein kleiner Krebs) als sogenannte Cypridinenschichte verbindet, wogegen nach oben das neuerdings berühmt gewordene Leptaenabett liegt, das zusammen mit der Masse von *Plicatula-* (*spinosa*) Schalen einen förmlichen Horizont bildet.

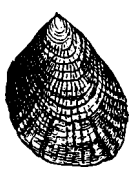
c. Ober-Delta,

zeigt endlich auf die mächtige und reiche Thonentwicklung hin wieder Kalkbänke und sind daher sämtliche Einschlüsse verkalkt. Die Hauptleitmuschel ist hier *Ammonites costatus*, gleich seinem Verwandten *amaltheus* an dem Kranz (Zopf) kenntlich, der statt des Kiels dient. Man redet daher nicht mit Unrecht auch kurzweg von Costatenkalken und hüte man sich dabei nur vor Verwechslung mit den Davoeibänken aus Ober-γ (letztere »geflammt«, daher Flammenkalke (s. oben), während ersteren diese »Flammen« fehlen). Diese Costatenbank kommt durch das ganze Land als oberstes δ vor und ist auch der Ammonit dieses Namens durchaus nicht so selten darin, als man oft meint; nur gelingt es schwer, ihn herauszuschlagen und namentlich vollständig zu bekommen. Bruchstücke davon sind indess an all den Plätzen, wo diese Schichten einigermassen entwickelt liegen — und das ist namentlich bei Station Zollern, bei Bad Boll und in der Balinger Gegend der Fall — unschwer zu erhalten. So ausgezeichnet freilich wie in Franken kommen sie bei uns nicht vor. Dort nämlich und zwar hauptsächlich beim Bau des Donaumainkanals in der Nähe von Nürnberg-Altdorf (Banz, Rasch, Dörlbach) waren diese schönen Ammoniten zu tausenden aufzulesen, freilich zugleich als Stellvertreter des *Amaltheus*, der in jenen Gegenden fehlt. Bei Boll und Zell führt die Bank ausserdem eine ausgezeichnete Terebratel, die grösste des schwäbischen Lias (*Rhynchonella quinqueplicata*), die unseres Wissens sonst noch nirgends beobachtet worden ist. Sie lässt sich nebst einem grossen *Spirifer* (*verrucosus* und *rostratus*), der wiederum konstant dieses Ober-Delta einhält, prächtig herausklopfen, ist aber leider nicht häufig. Noch

machen wir auf ein eigenthümliches, geognostisches Vorkommen in diesen Schichten aufmerksam, das aber durchaus lokal bleibt und lediglich auf die (Aalen)-Ellwanger Gegend sich beschränkt, es sind das Massen von Mergelknollen von Faustgrösse bis zu 1/2 m Durchmesser, wahre »Septarien«, in denen häufig ein *Amm. costatus* steckt. Dieser »Septarienthon« mit darüber liegenden kleinen Knollen und Knöllchen voll von Belemnitenfragmenten, einer förmlichen Belemnitenbreccie also, bildet auf Blatt Ellenberg (Ellwangen) überall das Hangende des mittleren Lias (Ober-δ) und kann man sich, da diese Dinge zu tausenden auf den Feldern ausgewittert herumliegen, dort leicht darnach orientiren. Im übrigen Land dagegen und zwar von Gmünd bis Kirchheim ist es eine Bank eigenthümlich bläulicher Mergel (Knollenmergel), die wiederum vorzüglich leitet und als Grenzbank δ/ε angesehen werden kann; besteht sie doch aus demselben Mergel, in dem sofort darüber das *Fucus*- oder Seegraslager steckt, das als Liegendes des Posidonienschiefers gilt (Unter-ε). Jene blauen Knollenmergel sind karakteristisch und aufsuchenswerth wegen der herrlichen Paxillosen, die massenhaft darin vorkommen und die man leicht vollständig darin erhält. Es sind unzweifelhaft die Riesen unter den Liasbelemniten (*B. paxillosus gigas*) und haben wir erst kürzlich in dem Blumhardt'schen Schieferbruch bei Bad Boll, sowie seiner Zeit im Bachbett zwischen Oberböbingen und Heubach dieselben in Menge gesammelt. Namentlich an ersterem Platz sind die Costatenbänke und diese darüber aufgeschlossenen blauen Mergelbänke ganz vortrefflich zu studiren.

Hinsichtlich der Fundplätze für Lias δ-Petrefakten verweisen wir auf das, was in dieser Beziehung bei Lias γ gesagt worden ist; sind doch fast überall im Land γ und δ an denselben Stellen und meist gleich gut aufgeschlossen. Wir fügen nur noch einige weitere hinzu, an welchen sich δ allein oder in ganz besonderer Schönheit beobachten lässt. Es wäre diess ausser den eben genannten Lokalitäten für die Costatenkalke (Boll und Böbingen) vornehmlich:

1. in der Balinger Gegend der Einschnitt der Poststrasse von Geislingen nach Rosenfeld, 1/4 Stunde oberhalb des ersteren Orts, wo nicht nur die meisten Leptaenen gefunden wurden (es gehört aber ein scharfes Auge dazu, um diese minutiösen Dingerchen zu erkennen), sondern insbesondere auch die *Plicatula spinosa* zusammen mit den dicken Paxillosen in einer Masse und Schönheit vorkommt, wie wir es kaum wo anders gesehen haben. Geht man gegen Geislingen herab, so folgen bald die mittleren Amaltheenthone mit dem gewöhnlichen *Amaltheus* in Menge. Denselben Aufschluss bildet die (Vizinal-) Strasse von Geislingen nach Erzingen, wo auf der Höhe des Bronnhaupter Hofs Posidonienschiefer ansteht und dann von hier gegen Erzingen hinab der ganze Lias Schicht für Schicht entblösst ist. Oben, unmittelbar unter den Schiefern liegt die Costatenbank, in der man nicht lange nach *Amm. costatus* zu klopfen braucht, dann wiederum Millionen von *Plicatula spinosa*, dann die fetten Amaltheenthone, dann γ, β etc. Noch ein dritter Platz ist in dieser Gegend zu empfehlen: die Strassenböschung zwischen dem Ziegelwasen und Balingen, 10 Minuten hinter jenem Weiler. Auch hier sind die Costatenbänke mit dem Leitpetrefakt und mit derselben Masse von Plicatula-Schalen vortrefflich aufgeschlossen.



Plicatula spinosa Qu.

2. Aus der Hechinger Gegend nennen wir vor allem den Eisenbahneinschnitt unmittelbar hinter der Station Zollern, wo in langer Linie auf beiden Seiten das obere δ ausgezeichnet zu Tag tritt; 4—5 Costatenbänke liegen hier über einander; in den dazwischen befindlichen Thonen steckt manchmal der prächtige *Amaltheus gigas* und *Heterophyllus amalthei*, so schön wie am Breitenbach bei Ohmenhausen. Freilich mit vollständiger Wohnkammer und dem darüber hinausragenden Zopf wird *Amaltheus* nur an solchen Stellen gefunden, wo die Thonablagerung mit absoluter Ruhe vor sich gieng. Hiefür ist ein besonders guter Platz ausser dem Heterophyllenloch des Breitenbachs

3. das Goldbächle bei Waldstetten (Gmünd), wo 10 Minuten vor dem Ort (am Gänsewasen) Amaltheen- und Opalinusthon in ausgezeichneter Weise ansteht. Nur beachte man hier die Verrutschung der Schichten; liegen doch beide (Lias δ und Br. Jura α) in demselben Niveau unmittelbar neben einander, ja der Amaltheenthon und Posidonienschiefer über den Opalinusmergeln (!). Auch fügen wir bei, dass hier, wie in der ganzen

4. Gmünd-Aalener Gegend *Ammonites amaltheus* stets in der dornigen Varietät (*spinosus*) vorkommt; am schönsten sind in dieser Hinsicht vielleicht die Exemplare vom Birkle bei Wasseralfingen, wo wir beide, den kleinen und grossen (*gigas*), aber beide als Spinosen bekamen In der ganzen Balinger Gegend wird man diese Form nirgends., sonst im Land (Heiningen, Eislingen) immer nur vereinzelt finden.

5. Ein ausgezeichneter Platz für Mittel-Delta ist weiter bei Metzingen (Strasse von hier nach Rommelsbach), wo insbesondere die gedrückten Belemniten (*B. compressus*) und die schönen Schwefelkieskrystalle sehr häufig sind. Bei Riederich wurden in einem ähnlichen Lager seiner Zeit die prachtvollsten Scheiben des *Amaltheus gigas* und *heterophyllus*, sowie den verkiesten dicken *striatus amalthei* ausgegraben, der Platz ist aber jetzt nicht mehr zugänglich.

6. Das Clavatenlager (*Bel. clavatus*) samt dem mitvorkommenden *B. compressus* und der hier häufigen *Monotis sexcostata* haben wir bis jetzt am reichsten im Bach Oberböbingen-Heubach beobachtet, wo wenige Spatenstiche genügen, um die trefflichsten Sachen zu erlangen (auch *Amaltheus* mit dem vorstehenden Zopf). Das Plätzchen ist unmittelbar unter den alten Erdaufwürfen, in denen man einst nach Gold (Schwefelkies) zur Zeit der Alchemisten gewühlt, am Einfluss eines Seitenbächleins in den Hauptbach.

7. Das Cypridinenlager (Mittel-Delta) ist ausgezeichnet aufgeschlossen oberhalb Kassiers Mühle am Weg von Denkingen nach Spaichingen, wird aber wohl auch sonst an den meisten Lokalitäten des Landes zu finden sein; nur entgehen diese kleinen Dingerchen gewöhnlich dem Auge.

8. Die Fildergegend (Weidach und Echterdingen) hat bis jetzt die besten Krebse aus δ geliefert (*Glyphaea amalthei*) und sollen sie dort nicht einmal selten sein. Einzelne Scheerenballen fanden wir indess auch schon in der Umgebung von Balingen. An derartigen Stellen, die durch den Regen abgewaschen und nachher abgelesen werden (ohne zu graben), ist am ehesten auch auf Cidaritenbruchstücke zu hoffen. Noch endlich nennen wir

9. Reichenbach bei Aalen, wo die schwarzen Delta-Thone sich (mitten im Dorf) gar schön von den lichteren γ-Lagern darunter abheben und in grosser Mächtigkeit aufgeschlossen oben die für die Gegend typischen Septarienthone (Mergelknollen) zeigen.

Das Profil für Lias δ lautet:

Lias ε: Seegrasschiefer.

Lias δ.	Oberdelta.	Septarienthone oder Mergelknollenschicht. Blaue Knollenbänke: riesige Belemniten *(paxillosus, gigas)*. Costatenkalke: *Amm. costatus, Rhynchon. quinqueplicata, Spirifer*, gross.
	Mitteldelta.	Leptaenabett und Plicatulalager: *Leptaena liasica, Plicatula spinosa*. Dunkle Cypridinenthone: *Cypris amalthei*. Basaltiformisbank: *Pentacrinus basaltiformis* (mit Nagelkalk oben und unten überzogen, im Unterschied von derselben Species aus γ). Fette, dunkle, eigentliche Amaltheenthone: alle Petrefakten verkiest. Heterophyllenlager (*Amm. heterophyllus, amaltheus gigas, striatus δ*). Clavatenhorizont *(Belemnites clavatus* und *compressus)*.
	Unterdelta.	Helle Thone mit der Lineatenbank dazwischen. Lager der grossen verkalkten *Amm. lineatus, striatus* etc.

Lias Davoeikalke, Flammenmergel, Inoceramuslager.

Petrefakten des Lias δ.

Echinodermen.

Cidaris amalthei Qu.
— octoceps Qu.
Cotylederma lineati Qu.
Crinoideenwurzeln.
Mespilocrinus amalthei Qu.
Pentacrinus basaltiformis δ Qu. (mit Hilfsarmgliedern).
— fasciculosus Schl.
— subangularis Mill. (Holzschn S. 96.)
— subsulcatus Gf.
— subteroides Qu.

Bivalven.

Astarte amalthei Qu.
Cardium caudatum Gf.
Crenatula (Mytilus) substriata Gf.
Cucullaea Münsteri δ Ziet.
Isocardia rugata Qu.
Lima acuticosta δ Qu.
Monotis sexcostata Op.
Myacites famelicus Qu.
— unioides Gf.
Nucula aurita Qu. (sämtliche aus setzen fort).
Pecten aequivalvis Sow.
— amalthei Qu.
— calvus Gf.
— *striatus* δ Qu.
— *velatus* δ Qu.
Pholadomya cf. ambigua δ Qu. (Fraasii Op.), in den Costatenbänken von Aalen.
Pinna amalthei Qu.
Plagiostoma Hermanni Ziet.
Plicatula spinosa δ Qu. (Holzschnitt S. 104.)
Venus bombax Qu.
— pulchella Fr.
— *pumila* Gf.

Brachiopoden.

Rhynchonella acuta Sow.
— *amalthei* Qu.
— bidens Phil.
Buchii Qu.
— *calcicosta* δ Sow.
— furcillata δ Buch.
— *quinqueplicata* Qu.
var. acuta Sow. (einfaltig).
var. bidens Phil. (zweifaltig).
var. Buchii Röm.
var. juvenis Qu.
var. triplicata Phil. (dreifaltig).
— scalpellum Qu.
— tetraeda Davids.
triplicata Qu. (variabilis Schl.).
var. bidens Qu.
var. furcillata Qu.
— variabilis Ziet.
Terebratula cornuta Sow.
var. juvenis Qu.
var. scalprata Qu.
var. subcornuta Qu.
var. subdigona Op.
— punctata Sow. (Oberδ.)
— resupinata Davids.

Leptaena liasica Bouch.
Spirifer (Spiriferina) rostratus δ Qu. (glatt).
var. canaliculatus Qu.
— verrucosus δ Qu. (grösser als in γ).
— villosus Qu.
— Walcotti δ Qu. (gerippt).

Gasteropoden.

Setzen aus γ fort; eigenthümlich sind dem Amaltheenthon folgende:
Dentalium amalthei Qu.
Helicina expansa Sow.
— expansa plicata Gf.
Melania amalthei (Grosseislingen, Ziegelbach, oft ein ganzes Lager).
Pleurotomaria amalthei Qu. (die schönste des Lias; der Steinkern gibt ein ganz anderes Bild!)
— Quenstedtii Op.
— plicata Gf.
— rotundata Gf.
— solaroides Qu.
Scalaria amalthei Gf.
Trochus glaber Dunk.
— imbricatus δ Qu. (suevicus).
— subsulcatus Gf.
— triperlatus Qu.
Turbo canalis Gf.
— cyclostoma Ziet.
heliciformis Ziet.
— valvata Qu.

Cephalopoden.

Ammonites (Amaltheus) amaltheus Schl. (margaritatus Brug.). (Taf. II, fig. 10.)
var. coronatus Qu.
var. depressus Qu.
var. gibbosus Qu.
var. gigas Qu.
var. gigas spinosus Qu.
var. laevis Qu.
var. nudus Qu.
var. spinosus (Aalener Gegend).
costatus Rein. (spinatus d'Orb.)
var. nudus Qu.
var. spinatus Qu.
Amm. (Harpoceras) falcifer Qu.
— obliquecostatus Ziet.
var. Algovianus Op.
var. retrorsicosta Op.
— radians amalthei Qu. (Normannianus d'Orb.)
Amm. (Stephanoceras) globosus δ Ziet.
= centriglobus Op.
Amm. (Lytoceras) *lineatus* Schl.
var. amalthei Qu.
— Normannianus Op.
— *striatus amalthei* Qu. (Bechei Sow.).
Onychites amalthei Qu. (kohlschwarz).
Belemnites acuarius amalthei Qu.
— breviformis Ziet.
clavatus Blainv. (Taf. II, fig. 15.)
— *compressus* Stahl.
— paxillosus Voltz (Taf. II, fig. 14.)
var. gigas mihi.
var. parvus Hartm.
var. pinguis elongatus Qu.
ventroplanus Qu.

Arthropoden.

Cypris amalthei Qu. } Krebse.
Glyphaea amalthei Qu. }
Serpula cristata Qu.
— quinquecristata Gf.
— quinquesulcata Gf.
triedra Gf.

Vertebraten.

Ichthyosaurus amalthei Qu., Wirbel.
Notidanus amalthei Op., Zahn (Fisch).

3. Der obere Lias (ε u. ζ)

bildet wiederum ein naturgemäss zusammengehöriges Ganzes und schliesst zugleich den Lias in .trefflicher Weise ab, so dass es in Schwaben wenigstens verkehrt wäre, denselben noch weiter, wie die Franzosen und Engländer es thun, bis Br. Jura α auszudehnen. Denn wenn auch die Petrefakten vielfach ähnliche Formen zeigen und namentlich gewisse Ammoniten (Falciferen) hinaufgehen,* so gebietet doch die ganze land-

* Will man auch für den oberen Lias nach Ammonitenzonen scheiden, so merke man sich (von unten nach oben) folgende:

Ammonites Bollensis.	ε.	*Ammonites Aalensis.*	ζ.
— *Walcotti.*		— *jurensis.*	
— *communis.*		— *radians.*	
— *Lythensis.*			

schaftliche Gestaltung nothwendig, bei uns die Grenze zwischen Lias ζ und Br. α zu setzen, denn von hier an beginnen die Vorhügel der Alb, während Lias ζ als natürlichste Decke des Posidonienschiefers (ε) zur Liasebene gezogen werden muss. Ebenso nothwendig aber ist es, beide, ε und ζ, zu unterscheiden; denn wenn gleich ersteres in jeder Hinsicht den Vorrang behauptet, ist doch auch letzteres ein durchaus selbstständiges Glied und aufs leichteste gegen unten und oben abzugrenzen. Es hängt diess wesentlich damit zusammen, dass

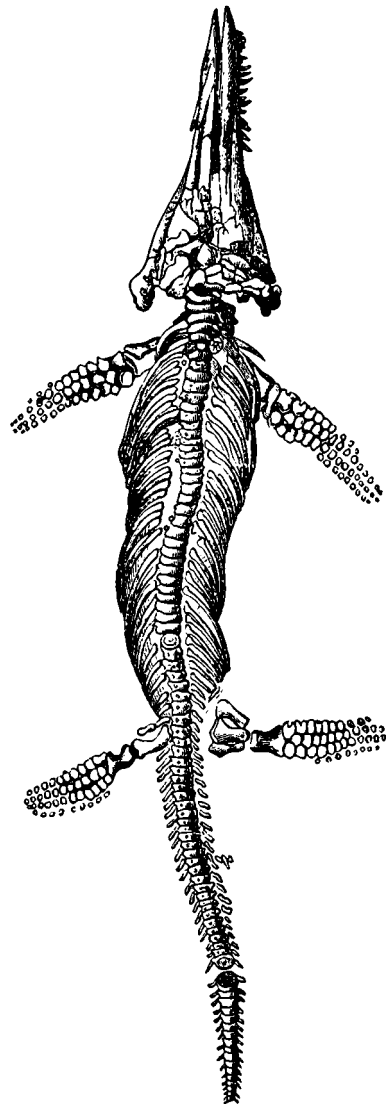
I. Lias ε (Posidonienschiefer)

eine so durchaus isolirte Stellung im ganzen Jura einnimmt, dass man es mit gar keiner andern Schichte verwechseln kann. Die schwarzblauen »Schiefer«, wie Blätter eines Buchs oder wie Akten einer Registratur hundertfach auf einander gepackt, müssen selbst dem Laien auffallen und können nirgends übersehen werden, da sie nicht bloss von der Wutach bis Ellwangen durch das ganze Land gehen, sondern auch überall durchaus den nämlichen Karakter behalten. Zäh und lederartig, daher kaum verwitternd und so elastisch, dass der Hammer beim Schlag davon zurückprallt, bieten sie den Bächen eine undurchdringliche Mauer dar, über welche diese in Wasserfällen zu den weichen Amaltheenthonen hinabstürzen. Mauern gleich stehen daher auch die senkrechten Wände in den »Fleinsbrüchen« dieser Schiefer vor uns und hätten die Arbeiter die grösste Mühe, die zähen Pappendeckel abzuheben, wenn nicht Klüfte dazwischen ihnen diess ermöglichten. Die Spaltbarkeit dieser Platten ist ganz ausserordentlich und kann an der verwitternden Oberfläche bis zu Papierdünne fortgehen, ohne dass der Schiefer zerbricht, daher man die Schicht an den kleinsten Schüppchen und Plättchen selbst auf den Aeckern sofort erkennt, auch wenn schon Jahrhunderte lang der Pflug darübergegangen.

Die Mächtigkeit des Lagers ist verhältnissmässig unbedeutend und nimmt wieder in der bekannten Weise von Südwest nach Nordost ab: an der Wutach ca. 10, bei Balingen 8—9 m dick, zeigt sie ihre schönste Ausbildung und ihren grössten Reichthum an Petrefakten in der Kirchheimer Gegend (wobei alles unter dem alten Bauhin'schen Namen »Boll« läuft) mit 6—8 m, wogegen sie bei Aalen-Gmünd auf 2—3 und bei Ellwangen gar auf 0,5 m zusammenschrumpft, indem hier die sonst im ganzen Land so karakteristischen Stinksteinbänke, welche sonst die Schiefer trennen, einfach nicht mehr vorhanden sind.

Das Interesse, das diese Formation bietet, liegt übrigens, ähnlich wie bei den »Solenhofer Schiefern« weniger am Gestein, als an dessen paläontologischen Einschlüssen. Wohl hat auch die Industrie seit Jahrhunderten schon sich dieser Schiefer bemächtigt und sind in neuerer Zeit in verschiedener Hinsicht chemisch-technische Versuche damit gemacht worden; aber weitaus den grössten Nutzen hat doch immer die Wissenschaft davon gehabt und wird ihn noch lange

behalten. Zum ersten Mal nämlich im Jura tritt hier ein Heer von Wirbelthieren (hauptsächlich Saurier und Fische) auf, dazu in einer Erhaltung, wie sie nächst Solenhofen einzig in der Welt dasteht; sind doch die grossen, vom Kopfende bis zum letzten Schwanzknöchelchen tadellos erhaltenen Skelette fossiler Echsen »von Boll« in allen Museen der zivilisirten Menschheit zu sehen und bilden mit den Pentacrinusplatten recht eigentlich die Pracht- und Schaustücke unserer Kabinete. Indess auch die Molluskenschalen sind durch ihre vortreffliche Erhaltung und ungeheure Menge und Mannigfaltigkeit höchst beachtenswerth, insonderheit die Ammoniten, von denen einige ganz neue Typen, die Falciferen (*Harpoceras*) und Planulaten (*Perisphinctes*) hier erstmals erscheinen.



Skelett von Ichthyosaurus longirostris JAEG.

Was die technisch-industrielle Benützung des Posidonienschiefers betrifft, so erinnern wir nur daran, wie die »Fleinsplatten« von Kirchheim, roh und geschliffen, noch immer ein grosses Absatzgebiet haben (Boden- und Flurplatten, Tische, Gesimse etc.), noch mehr aber, wie das in dem Schiefer enthaltene Oel (wohl thierischen Ursprungs) seiner Zeit in verschiedenen Schieferölhütten gewonnen wurde. Wohl sind dieselben, eine um die andere, wieder eingegangen, weil sie die Konkurrenz mit dem pennsylvanischen Petrol nicht ertragen konnten; nichtsdestoweniger hat die Sache noch immer eine Zukunft und liegt für alle Fälle ein Kapital von Millionen für uns hier im Boden begraben. Fängt man doch neuerdings bereits an verschiedenen Orten (Reutlingen, Ohmden) an, den Schiefer, da er zur Beleuchtung zu theuer kommt, als Heizmaterial für Fabriken gleich Steinkohlen zu verwerthen, was in unserem kohlenarmen Land jedenfalls nicht zu unterschätzen ist.

Uebrigens ist man schon seit Jahrhunderten bei uns mit der Eigenschaft dieses Schiefers als eines brennbaren und ölhaltigen Gesteins bekannt; die Natur selbst hat durch öfters vorgekommene Erdbrände bei Boll (Mitte des 17. und wieder in den 50er Jahren dieses Jahrhunderts) den Fingerzeig gegeben, da bei dieser Gelegenheit das Oel in die Gruben hinabträufelte. Eine weitere werthvolle Gabe der Natur sind die Schwefelquellen, die längs des ganzen Albrands (Boll, Reutlingen, Sebastiansweiler etc.) konstant diesen Schichten entströmen und noch immer als Bäder einen gewissen Ruf besitzen. Sie verdanken ihre Entstehung dem vielen im Posidonienschiefer enthaltenen Schwefelkies, das sich in Gyps zersetzt und die Tagwasser tränkt, die denn auch meist orangefarben überall hier dem Boden entfliessen. Dass unter diesen Umständen auch die Petrefakten vielfach in Schwefelkies verwandelt oder wenigstens mit einer Kruste (Harnisch) davon überzogen sind, lässt sich denken und kommt diess wirklich oft in wunderbarer Pracht namentlich bei Pentacrinuskronen, Belemniten- und Posidonienschalen vor. Ebenso ist es bei der Natur dieser »Schiefer« verständlich, dass letztere wie überhaupt die meisten Petrefakten vollständig plattgedrückt im Gebirge liegen; das schadet ihnen jedoch nicht im mindesten, indem sie bei der allem nach höchst ruhigen Ablagerung vollständig (mit der Schale) erhalten sind und auch als verdrückt sämtliche Merkmale erkennen lassen. So haben z. B. die Ammoniten meist den Aptychus noch »im Maul«, Sepien sind gefunden mit Andeutung selbst der Weichtheile (Kopf- und Fangarme); an den Fischen fehlt keine Schuppe noch Grat, an den Sauriern kein Wirbel und Knöchelchen. Nur wenn grössere Thiere »mumificirt«, d. h. in eine Schwefelkies- oder Thonhülle förmlich eingewickelt sind, was namentlich bei Sauriern und Pentacriniten zum öfteren vorkommt, werden die Stücke unbrauchbar, wogegen die Bergung thierischer Reste in Knollen des Stinksteins für dieselben im Gegentheil höchst förderlich war: schlägt man solch einen »Laibstein« auseinander, so liegt oft der herrlichste Fisch oder Loliginit wohlerhalten der Länge nach drin. Die Saurier allerdings sind aus den eigentlichen Schieferplatten am werthvollsten, weil sie sich hier am besten konservirt haben, so zwar, dass man Exemplare mit Embryonen im Leib, mit Magen- und Darminhalt etc. zum öftern bekommen hat. Auch wimmelt oft hier gerade das umliegende Gestein von Ammonitenbrut, zum deutlichen Beweis, dass die faulenden Kadaver dieser grossen Thiere den kleineren zum leckeren Mahle geworden. Wichtig ist endlich und auch für den Sammler in der Praxis zu merken, dass meist die untere Seite der Petrefakten sich besser erhalten hat als die obere, wiederum offenbar, weil der deckende Schlamm jene vor den Unbilden der Wellen zu schützen vermochte (s. oben beim Muschelkalk).

Bei der grossen Spaltbarkeit des Posidonienschiefers und seinem ungemeinen Petrefaktenreichthum kann es nicht auffallen, wenn man denselben in eine Reihe von Unterabtheilungen zerlegt hat. Selbst die Arbeiter in den Fleinsgruben haben oft für wenige cm mächtige

Schichten besondere Bezeichnungen und halten sich auch die darin vorkommenden Petrefakten trotz der im allgemeinen grossen Gleichartigkeit der äusseren Gestalt der Schiefer mit bewundernswürdiger Stabilität durch das ganze Land an ihr jeweiliges Lager. Diess erleichtert es uns, auch hier wenigstens ein Unter-, Mittel- und Ober-Epsilon zu unterscheiden. Ersteres,

a. das Unter-Epsilon oder der Seegrasschiefer,

ist so karakteristisch und so durch das ganze Land verbreitet, dass er unmöglich übersehen werden kann. Das Gestein besteht aus einem blauen, leicht zerbröckelnden Mergel, der fussdick durch und durch von den Stengeln eines breitblättrigen Fucus (Seetangs) erfüllt ist. In demselben stecken auch grosse paxillose Belemniten und der letzte jurasische *Spirifer* (*villosus*); zugleich setzt hier die *Rhynchonella amalthei*. *Plicatula spinosa* und selbst *Cypris amalthei* noch fort, so dass man fast versucht ist, die Schichte nach δ hinabzuweisen und als dessen Hangendes oder wenigstens als Grenzbank δ/ε zu betrachten, um so mehr, da auch das Gestein mit dem bläulichen Knollenmergel von Ober-Delta so ganz auffallend übereinstimmt, wenn nicht zwischen beiden bereits eine Schieferplatte läge, der sogenannte »Tafelfleins«, der entschieden nach oben gehört und auch bereits ächte ε-Petrefakten (*Ichthyosaurus*-Reste, Tintenfische etc.) enthält. Wir machen besonders auf deren Unterseite aufmerksam, die manchmal ganz bedeckt ist mit dem (zerdrückten) *Cidaris criniferus* samt Stacheln, der sich dann von Tafeln und Tischen unten oft förmlich abspalten lässt. Im übrigen wird die Hauptmasse dieses Unter-Epsilon vom Seegras ausgefüllt, das zugleich durch seine Unmasse von Belemniten zu einem förmlichen Belemnitenhorizont wird, dem ersten im Posidonienschiefer, dem dann weiter oben ein zweiter und dritter folgt, gerade wie auch an der obersten Grenze ein zweites Fucuslager erscheint, nur, was wohl zu beachten, eine andere, feinblättrige Species enthaltend.

b. Mittel-Epsilon oder Posidonienschiefer

bildet jedenfalls die Hauptmasse der Formation und das, was man im eigentlichen Sinn des Worts »Posidonienschiefer« (einfacher als das korrigirte »Posidonomyenschiefer«) heisst. Zuunterst liegt der sogenannte Schieferfleins, mehrere brauchbare Platten über einander, um deretwillen der ganze Abbau betrieben wird. Seine Unterseite ist nesterweise bedeckt von den berühmten herrlichen Pentacrinuskronen, dem »Medusenhaupt« Schwabens, und kann man solche Stücke am besten erhalten, unter Umständen in Menge bekommen, wenn zufällig die Arbeiter ein derartiges Nest angehauen haben; die Bank heisst im Volksmund »Hainzen« oder »Hainzenplatte«. Auf die brauchbaren Platten folgen nun mächtige Schieferlager, durch sogenannte Stinksteinbänke, gewöhnlich zwei (ausnahmsweise wohl auch 3), in verschiedene Schichten getheilt, so dass man von einem

unteren, mittleren und oberen Schiefer zu reden pflegt. Der untere, d. h. unter dem ersten Stinkstein befindliche, enthält die merkwürdigen »Mumien«, dazu *Amm. fimbriatus, Lythensis, communis* und andere in Menge, der mittlere, d. h. zwischen den beiden Steinbänken liegende, ist das Hauptlager von *Posidonia (Posidonomya) Bronnii*, die der ganzen Formation den Namen gegeben, zugleich der Flosshölzer, die im kohlschwarzen Gagat verwandelt meist wohl von Coniferen herrühren, der dritte oder obere endlich (über der zweiten Stinksteinlage), zeigt am schönsten und häufigsten *Belemnites acuarius*, der ein förmliches Lager hier bildet. Die *Posidonia* betreffend, so merke man sich, dass unten und in der Mitte stets die grosse Form vorkommt (*magna*) und zwar Millionen von Schalen über einander gepackt, so dass sie allein ganze Schichten zusammensetzen, während die kleinere Varietät (*parva*) erst oben (im Leberboden) erscheint und häufig mit Schwefelkiesharnisch geschmückt ist (Bad Boll). Das Acuariuslager nennt Quenstedt wohl auch die »Kloake«, weil hier, namentlich in der Boller Gegend, am meisten Fisch- und Wirbelthierreste mit einer Masse andern Gethiers, nur selten etwas Ganzes, zusammenliegen. Unter den Ammoniten bildet namentlich der *Amm. communis* hier eine förmliche Bank, so dass man von einer Communisplatte reden kann, auf deren Unterseite tausende von verdrückten Scheiben und Scheibchen, eines an das andere gereiht, liegen. Lokal können sich die Verhältnisse auch etwas anderes gestalten. So zeigt z. B. bei Reutlingen die Hauptmasse des Schiefers einen vollständig muschligen Bruch, von den Arbeitern nicht übel »die Wolke« genannt, und hier stecken, d. h. in den oberen Lagen insbesondere die schön schwarzen, firnissglänzenden Schälchen von *Orbicula papyracea*. Auch die Stinksteine sind nicht überall gleich; bald bilden sie förmliche Bänke, die, überall gleichartig, in den steinarmen Gegenden sogar als Material zum Sockelbau der Häuser etc. benützt werden und dient hiezu um Balingen insonderheit die obere Bank (daher »Baustein« genannt), anderwärts wieder sind es nur einzelne Knollen oder riesige Geoden, die wie Brodlaibe zwischen den Schiefern stecken (in der Balinger Gegend daher »Laibstein« geheissen und hier durch die untere Bank repräsentirt) und sicher ihren Ursprung organischen Resten verdanken. Ebenso können diese Stinksteine in verschiedener Zahl über einander liegen; gewöhnlich sind es zwei Bänke, bei guter Entwicklung können es auch 3 werden, bei geringerer Mächtigkeit aber schrumpfen sie auf eine zusammen (Goldbächle bei Waldstetten) oder fehlen gänzlich (Ellwanger Gegend). Noch bemerken wir, dass in diesen obersten Lagen von Mittel-Epsilon hin und wieder Nagelkalke sich einstellen (Reutlingen, über »der Wolke«) und diese »wilden Schiefer« fast konstant mit der Monotisplatte abschliessen, die gewöhnlich verdrückt und unansehnlich (Boller Gegend) in den Schiefern liegend, manch-

Posidonia Bronnii Ge.

mal eine förmliche Kalk- oder dünnere Stinksteinplatte bildet (Göppingen), auf der Millionen von Monotisschalen (*M. substriata*) unverdrückt und prachtvoll erhalten liegen; im Fränkischen (Donaumainkanal) ist diess in der Regel der Fall und bricht die Platte am schönsten.

c. Ober-Epsilon oder Leberboden

heisst QUENSTEDT das Hangende des Posidonienschiefers, das sich sofort durch seine graue Farbe zu erkennen gibt, in welche das bisherige Schwarzblau nun übergeht. Eigentliche Platten kommen hier überhaupt nicht mehr vor, das Material ist zu bröcklich und dünnschiefrig, so dass diese Lager in den Fleinsbrüchen durchweg den Abraum bilden. Nur bei Frittlingen (OA. Spaichingen) liegen die bauwürdigen Platten ausnahmsweise gerade in diesen oberen Schiefern, wie diess insbesondere der dünnblättrige Fucus (*Chondrites Bollensis*) beweist, der darin vorkommt und ganz ausschliesslich an Ober-Epsilon gebunden ist. Da er im ganzen Land jetzt gefunden ist und konstant das Lager einhält, so kann man ihn trefflich als Leitfossil brauchen und merke sich also nur, dass Lias ε mit einer Seegrasschicht endigt, wie es mit einer solchen begonnen hat. Am schönsten und mächtigsten kommt die Bank beim Bad Boll vor, fast der einzigen Stelle zugleich, wo die schönen *Ammonites Bollensis*, der *Belemnites incurvatus* und die kleine *Posidonia*, letztere beide mit Schwefelkiesharnisch überzogen, leicht zu bekommen sind (im Bett des Bachs, der von Eckwälden aus dem Teufelsbach kommt, ein paar Schritte oberhalb der Strassenbrücke). Man könnte daher hier von einer *Bollensis*- wie anderwärts von einer *Contrarius*-Platte reden, wie eine solche, über und über mit Schälchen von *Pecten contrarius*, der Vorläuferin der *P. personatus* in Br. β, erfüllt, namentlich um Göppingen in diesem oberen Epsilon vorkommt. Auch von einem Belemnitenlager, dem dritten, voll von *Belemn. tripartitus* und *digitalis* (in Mittel-Epsilon: *Bel. acuarius*, in Unter-Epsilon: *paxillosus*) könnte man reden, da die genannten Species stets nur auf der Grenze ε/ζ sich finden. In der Hechinger Gegend (Sebastiansweiler) liegt hier oben auch *Pentacrinus Briareus* mit seinen schönen, viel verzweigten Kronen, während bei Boll die riesigen Heterophyllen (*Amm. heterophyllus* ε QU.) und bei Reutlingen die Orbiculaschälchen am liebsten hier brechen. Der eigentliche »Leberboden«, unmerklich in die kalkigen Jurensismergel übergehend, zeigt sich besonders deutlich bei Heselwangen (Balingen), wo im Liegenden von ζ *Ammonites Walcotti* und *crassus* am schönsten gegraben werden. Dieselben Species kommen in derselben Schicht aber auch bei Heiningen und Wasseralfingen vor, halten also ebenfalls konstant ihr Lager ein (Grenze ε/ζ).

Wir hätten darnach kaum mehr nöthig, besondere Fundplätze für den Posidonienschiefer aufzuzählen, da die wichtigsten bereits genannt sind, fügen aber diesen doch noch ein paar weitere hinzu, mit der Bemerkung zugleich, dass Unter-ε im ganzen Land gleich-

mässig, Mittel-ε am besten in der Boller Gegend, und Ober-ε, neben Boll hauptsächlich um Balingen und Hechingen aufgeschlossen ist. Wir nennen demnach

1. aus der Boller (Kirchheimer) Gegend, die als die berühmteste billig obenan steht, die Fleinsbrüche von Ohmden, Holzmaden, Pliensbach, Zell, Boll (und Dürnau), die, sämtlich in der Ebene liegend, mit leichtester Mühe besucht werden können und so ziemlich alle dasselbe Profil und dieselbe Ausbeute bieten. Wirbelthierreste bekommt man nur durch die Arbeiter, kann sie aber fast jederzeit haben, nur das niedere Gethier mag man sich selbst herausklopfen. Ganz besonders interessant und ausgiebig für die obersten Schichten ist der schon genannte *Bollensis*-Platz beim Bad Boll. Wenige Minuten davon entfernt (etwas weiter unten) liegen dann einige vorzügliche Fleinsgruben, während im Bach selbst die Amaltheenthone (δ) darunter anstehen.

2. Aus der Balingen-Hechinger Gegend führen wir an die Station Wessingen-Steinhofen, wo wir seiner Zeit (am Uebergang der Bahn über den dortigen Amaltheenbach) die grosse *Posidonia Bronnii* am schönsten und massenhaftesten fanden, sodann das Bad Sebastiansweiler, das durch seine *Pentacrinus*-Kronen (*Briareus*) berühmt geworden ist, und für die obersten Schichten insbesondere Heselwangen (¾ St. östlich Balingen), das freilich noch mehr Ausbeute für Lias ζ liefert.

3. In der Spaichinger Gegend steht Frittlingen einzig da, indem hier und zwar in Ober-ε abermals Platten vorkommen, die gebrochen werden und zum Theil die besten und seltensten Wirbelthierreste geliefert haben.

4. Aus der Umgebung von Reutlingen nennen wir namentlich die oberen Schichten der „Wolke" mit ihren schönen *Amm. Walcotti*, *Belemnites tripartitus* und insbesondere der sonst seltenen *Orbicula papyracea* (frühere Schieferölhütte bei Ohmenhausen; Strasse von Reutlingen nach Rommelsbach, 10 Minuten vor der Stadt). Nach

5. Göppingen muss gehen, wer die Monotisplatte schön bekommen will, wo dieselbe einzig im Land in den sogenannten Heininger Bergen (am Fussweg von Göppingen nach Heiningen, oberhalb des Landerer'schen Oekonomieanwesens) zusammen mit den *Contrarius*-Schichten ansteht und unschwer gefunden wird. Die mauerartigen Steilwände des Posidonienschiefers mit darauf liegenden Jurensismergeln bilden auf beiden Seiten des Filsthals (Göppingen-Eislingen) überhaupt schon landschaftlich ein sehr markirtes Profil, das auch dem Laien und selbst von der Ferne gesehen nicht entgehen kann. Noch fügen wir als die beiden äussersten Endpunkte des schwäbischen Lias

6. Mundelfingen und Wasseralfingen an, weniger wegen des Reichthums an Petrefakten als wegen des Vorkommens der Schichten überhaupt, sofern wir daraus sehen, wie der Posidonienschiefer in vollständiger Gleichartigkeit durch das ganze Land geht. An erstgenanntem Platz zeichnet sich derselbe überdiess noch durch besonders grosse Mächtigkeit, an letzterem durch das Vorkommen des sonst seltenen *Amm. crassus* aus. Brauchbare Fleinsplatten brechen indess hier wie dort keine mehr.

Die verschiedenen Aufschlüsse des Landes zusammenfassend fügen wir nun noch nebenstehendes Gesammtprofil von Lias ε bei:

Lias ζ: Mergel- oder Kalkbank mit *Amm. radians.*

Ober-Epsilon.	Bollensisplatte (Bad Boll): *Chondrites* (schmalblättrig) und *Amm. Bollensis.* Crassus- und Walcottischicht *(Amm. crassus* und *Walcotti)* von Heselwangen, Wasseralfingen, Heiningen und Boll. 3. Belemnitenlager: *Bel. tripartitus* und *digitalis,* Boll, Heiningen. Contrariusplatte *(Pecten contrarius),* Göppingen. Orbiculaschiefer (Reutlingen), Nagelkalke und Riesenheterophyllen (Boll). Leberboden: *Posidonia Bronnii* var. *parva* (Bad Boll).
Mittel-Epsilon.	Monotisplatte: *Monotis substriata* (Göppingen). Communisbank: *Amm. communis* (Boll). 2. Belemnitenlager: *Belemn. acuarius* (Boll). Boller Kloake: Fischschuppen, Ichthyosaurusknochen etc. Oberer Schiefer; die „Wolke" (Reutlingen): *Inoceramus gryphoides.* 2. Stinkstein („Baustein" Balingen): Sepien. Mittlerer Schiefer: Haupthorizont von *Posidonia Bronnii* (gross). 1. Stinkstein („Laibstein" Balingen): *Leptolepis Bronnii* etc. „Schieferfleins" (Boll): *Amm. communis, Posidonia Bronnii* (gross). „Hainzenplatte" mit Nestern von *Pentacr. subangularis* und *Hiemeri.*
Unter-Epsilon.	Seegrasschiefer mit dem breitblättrigen Fucus *(Algacites granulatus).* Blaue Mergel mit: *Plicatula spinosa, Rhynch. amalthei, Spirifer villosus, Cypris amalthei.* 1. Belemnitenlager: *Belemn. paxillosus* ε. „Tafelfleins" und auf dessen Unterseite die Cidaritenplatte *(Cidaris criniferus).*

Lias δ: Blaue Knollenmergel mit grossen Paxillosen.

Petrefakten des Lias ε.

Pflanzen.

Algacites granulatus Schl. (Taf. II, fig. 17.) *Fucoides (Chondrites) Bollensis* Ziet.	Seetang.
Gagatu. Flosshölzer mit Schwerspath und Kalkspath. Araucaria peregrina Lindl. Cupressites liasinus Kurr.	Coniferen.
Zamites gracilis Kurr. var. densipinnatus Qu. var. sparsipinnatus Qu. — Mandelslohi Kurr	Cycadeen.
Pterophyllum acutifolium Kurr — minus Brongn. — oblongifolium Kurr	Farne.

Echinodermen.

Cidaris criniferus Qu.
— cf. jurensis Qu.
— Posidoniae Qu.
Pentacrinus Briareus Park.
— Briaroides Qu.
Pentacrinus *subangularis* Mill. (cf. Holzschn. S. 96.)
var. colligatus Qu.
var. Hiemeri Qu.

Bivalven.

Anodonta Bollensis Qu.
Gervillia lanceolata Sow.
Mactromya Bollensis Qu.
Monotis inaequivalvis Sow.
— interlaevigata Qu.
— substriata Gf. (Avicula.)
Mya rhombifera Gf. (in Franken).
Mytilus gryphoides Schl. (Inoceramus dubius Sow.) Die „Schinkenmuschel", im Schiefer verdrückt, im Stinkstein voll. (Taf. II, fig. 13.)
var. undulatus Ziet.
Ostraea falcifer Qu.
Pecten contrarius Buch.
— papyraceus Ziet.
— paradoxus Gf.
— pumilus Lam.
tumidus Ziet.

Pecten velatus Qu.
Pholadomya decorata Ziet.
Placuna falcifer Qu.
Plicatula spinosa Sow.
Posidonia (Posidonomya) Bronnii Gf. (Holzschnitt S. 112.)
var. magna Qu.
var. parva Qu.
— orbicularis Gf.

Brachiopoden.

Orbicula (Discina) *papyracea* Schm. Ob. ε.
Rhynchonella amalthei Qu. } im unteren Seegras.
Spirifer villosus Qu. } im unteren Seegras.
Terebratula cf. cornuta Sow. } im unteren Seegras.
— subdigona Op. } im unteren Seegras.

Gasteropoden.

Euomphalus minutus Ziet. (Stinkstein).
Natica Pelops d'Orb. (Stinkstein).
— posidoniae Qu.

Cephalopoden.

a. beschalte.

Ammonites (Harpoceras) capellinus Schl.
— *Lythensis* Buch.
var. falcatus Qu.
var. lineatus Qu.
var. lineatissimus Qu.
— *serpentinus* Ziet.
— Walcotti Sow. (bifrons Brug.)
Amm. (Stephanoceras) anguinus Rein. (annulatus Sow.)
— *Bollensis* Ziet. (fibulatus Sow.)
— communis Sow.
— crassus Phil.
var. coronatus Qu.
var. Requinianus d'Orb.
— subarmatus Sow.
Amm. (Lytoceras) ceratophagus Qu.
— *fimbriatus* Sow.
— sublineatus Op.
Amm. (Phylloceras) heterophyllus ε Sow.
Aptychus Lythensis Qu.
— sanguinolaris Schl.
— Walcotti Qu.
Belemnites acuarius Qu. (Taf. II, fig. 16.)
var. gigas Qu. } in der Communisplatte.
var. gracilis Qu. } in der Communisplatte.
var. tabularis Qu. } in der Communisplatte.
var. ventricosus Qu., im Leberboden.
— *digitalis* Qu.
— incurvatus Qu.
— rostratus Ziet.
— tripartitus Schl. (oxyconus Ziet.)
var. brevis Qu.
var. gracilis Qu.

b. nackte (Loliginiten, Tintenfische).

Belopeltis coriaceus Qu. (Loliginites Qu.)
— sagittaceus Münst.
— simplex Voltz.
Beloteuthis Schübleri Ziet. (Loliginites Qu.)
— subcostatus Münst.
Geoteuthis lata Münst.
Loliginites Bollensis Ziet.
Onychoteuthis conocauda Qu. (Rhyncholites). } Krallen von Sepien.
runcinatus Qu. } Krallen von Sepien.
— uncus Qu. } Krallen von Sepien.

Arthropoden.

Cypris amalthei Qu. } Krebse.
Eryon Hartmanni Mey. } Krebse.
Uncina posidoniae Qu. } Krebse.
Lumbricaria conjugata liasica Qu. (Serpula oder Fischdärme?)

Vertebraten.

a. Saurier.

Ichthyosaurus ascissus Fr., Finnen oder Flossfüsse gar nicht } gespalten.
biscissus Qu., Finnen einmal } gespalten.
— triscissus Qu., Finnen zweimal } gespalten.
— quadriscissus Qu. (tenuirostris Sow.), Finnen dreimal } gespalten.
— multicissus Qu., Finnen vielmal } gespalten.
Ichthyosaurus longirostris Jaeg. (Holzschnitt S. 109.)
— trigonodon Theod.
Plesiosaurus suevicus Qu.
Pterodactylus Bauthenensis Theod.
Teleosaurus (Gavial.) Bollensis Cuv.
— Chapmanni Buckl.
— minimus Qu.

b. Fische.

Knorpelfische (Haie).

Acrodus nobilis Qu.
Bdellodus Bollensis Qu.
Hybodus crassus Ag.
— pyramidalis Ag.
— reticulatus Ag.
Lycodus (Saurichthys) gigas Qu.

Ganoiden oder Knochenfische.

Belonostomus acutus Ag.
Dapedius caelatus (Tetragonolepis.) Qu.
— heteroderma Ag.
— Leachii Ag.
— ovalis Ag.
— punctatus Ag.
— cinctus Qu. (Pleurolepis.)
— pholidotus Ag.
— semicinctus Br.
Lepidotus dentatus Qu.

Lepidotus Elvensis Qu. (gigas Ag.)
Pachylepis gigas Qu.
Pholidophorus Bechei Ag.
— Germanicus Qu.
— limbatus Ag.
Ptycholepis Bollensis Ag.
Semionotus leptocephalus Ag.

Grätenfische.
Leptolepis Bronnii Ag. (im Stinkstein).
Pachycormus Bollensis Qu.
— curtus Ag.
— macropterus Ag.
Thrissops micropodius Ag.

2. Lias ζ (Jurensisbank).

Unmittelbar über der feinblättrigen Fucusbank (*Chondrites Bollensis*) liegt bei Boll wie sonst überall im Land ein gelblicher Mergel mit *Amm. radians*, offenbar ein neues Schichtenglied und schon durch Farbe und Gestein vom Posidonienschiefer sich unterscheidend. Wohl hat bereits der Leberboden (Ober-ε) die Wendung der Dinge eingeleitet; ja die obersten Lager desselben mit *Belemnites digitalis* und *Ammonites crassus* und *Walcotti*, wie erstere namentlich bei Heiningen, letztere bei Heselwangen so schön vorkommen, bilden so sehr eine Grenzbank, dass man zweifeln kann, ob sie hinauf- oder hinabzuziehen seien. Der eigentliche Einschnitt ist indess eben da zu machen, wo die lichten Mergel mit *Amm. radians* erscheinen; folgen doch unmittelbar darauf die Kalkbänke mit *Amm. jurensis* als Leitmuschel, die der ganzen Schichte den Namen gegeben. Dass dieselbe noch zum Lias gerechnet werden muss, dessen natürliche Decke sie bildet, ist nicht zu bezweifeln, ebensowenig aber, dass in Württemberg wenigstens mit den Jurensiskalken der Lias seinen Abschluss gefunden hat; denn unmittelbar mit dem Opalinusthon beginnen bei uns die Vorhügel der Alb.

So gering die Mächtigkeit dieses obersten Liasglieds ist (an der Wutach 3—6 m, ebenso bei Balingen; in der Göppinger Gegend mit reichlich 6 m am entwickeltsten, um Gmünd auf 1—2 und um Ellwangen gar auf 0,5 m zusammenschrumpfend, dagegen bei Aalen lokal wieder zu 2,4 m anschwellend), so trägt es doch ein solch typisches, gegen oben und unten bestimmt sich abgrenzendes Gepräge, dass wir ihm mit Recht einen eigenen Buchstaben gewähren. Jedenfalls ist wohl seine ursprüngliche Mächtigkeit eine grössere gewesen, wie gar manche Lokalitäten zeigen; in der Regel aber wurde diese weiche Mergeldecke des Posidonienschiefers weggeführt und blieb vielfach nichts mehr erhalten als die eigentliche Kalkbank mit *Amm. jurensis* etc., welche jetzt die Bauern auf ihren Posidonienfeldern mit dem Pflug aufackern und dann ablesen, um sie zum Strassenschotter zu benützen. So begegnet man denn fast überall an den Vizinalwegen (Eislingen, Boll, Reutlingen etc.) diesem Gestein und hat hier jeweils die beste Gelegenheit, die ausgewitterten Steinkerne und Lobenstücke der betreffenden Ammoniten zu sammeln. Im ganzen Lias ζ fehlt nämlich den Cephalopoden die Schale, auch ist fast alles verkalkt; nur ausnahmsweise und an ganz bestimmte Lokalitäten gebunden stellt sich noch einmal Schwefelkies ein (besonders im Fränkischen). Dessgleichen sind jetzt sämtliche Fossile

unverdrückt, alles im grellen Gegensatz gegen den bisherigen Posidonienschiefer.

Eine weitere Schichtenspaltung in Lias ζ vorzunehmen, ist kaum angezeigt, schon der geringen Mächtigkeit der Ablagerung wegen. Wo indess die Sachen gut entwickelt sind und detaillirte Profile liefern, da lässt sich allerdings ganz bestimmt nach den drei Hauptammoniten ein *Radians*- (Unter-ζ), *Jurensis*- (Mittel-ζ) und *Aalensis*- (Ober-ζ) Horizont unterscheiden, so bei Eislingen, Wasseralfingen, Heiningen etc.

Wir geben daher hier gleich die wichtigsten Fundplätze für diese Schichten an und fügen das Nöthigste bei der jeweiligen Einzelbeschreibung hinzu.

1. Bei Spaichingen beginnend sei zuerst die Strasse von Aldingen nach Schura genannt, wo (fast an dem einzigen Platz im Land) *Amm. radians* verkiest vorkommt, dessgleichen ist Schömberg (zwischen Rottweil und Balingen) durch die schönen Profile und reichen Einschlüsse seiner Jurensisschichten berühmt. Aus der

2. Balinger Gegend führen wir vor allem Heselwangen an, wo eine Reihe der schönsten und seltensten Zeta-Ammoniten gegraben werden, so wenig mächtig auch die Schichten dort sind und z. B. *Amm. radians* und *jurensis* in dem gleichen Lager beisammen sich finden. Das Liegende ist hier ein Mergelhorizont mit *Amm. crassus* und *Walcotti*, recht eigentlich die Grenzbank ε/ζ, aber durch seine lichte Farbe und seine verkalkten, unverdrückten Petrefakten bereits hinaufweisend. Unmittelbar darüber folgen dann Kalkbänke mit *Amm. radians, jurensis, discoides*, hin und wieder auch *Amm. Zieteni, serrodens* und *heterophyllus* ζ. Man bekommt die Sachen übrigens nur durch Graben.

3. Reutlingen ist für Lias ζ berühmt geworden insbesondere durch den Eisenbahneinschnitt, der unmittelbar hinter der Station beginnend gegen Sondelfingen die trefflichsten Profile für diese Schichten geliefert hat. Auch die Gruben der Zementfabrik sind instruktiv, da dieselben eben unsere ζ-Mergel abbauen. Ueber der Contrariusbank (*Pecten contrarius*, Ober-ε) liegt dort zunächst ein Kalkpflaster mit *Amm. jurensis*, darüber ein Acuariuslager mit zahllosen Fragmenten und Varietäten von *Belemnites acuarius*; den Schluss bilden weiche graue Thone mit *Amm. Aalensis*, begleitet von Phyllicineten (Heterophyllen mit Loben auf der Querscheidewand). Die Stadt selbst liegt auf diesen Schichten, die beim Graben von Kellern, Gasleitungen u. dergl. überall zu Tag treten. An der Strasse nach Rommelsbach liegen die Bruchstücke von *Amm. jurensis* u. dergl. in Menge herum und sieht man auch unmittelbar über den Posidonienschiefern die Bank anstehen, deren Stücke dann die Leute von ihren Aeckern zusammenlesen. Aus der

4. Göppinger Gegend nennen wir hauptsächlich 2 Punkte: Heiningen und Grosseislingen, beide gleich ausgezeichnet. Um Heiningen ist vielleicht Lias ζ am mächtigsten im Land entwickelt und liegt hier zuunterst und unmittelbar auf Lias ε in einem lichten, weichen Mergel *Amm. radians* in zahllosen Formen und Exemplaren, zum Theil noch mit *Belemnites digitalis* darunter (Strasse gegen den Eitleshof, oben). Es folgen 2—3 Kalkbänke mit *Amm. jurensis* und grossen verkalkten *insignis* und *radians*, darüber wieder weiche Thone, unten *Belemn. exilis*, in der Mitte *Amm. Aalensis* und oben den merkwürdigen *Belemn. serpulatus* führend (an der Strasse Heiningen-Gammelshausen links vom Bach). Noch leichter zugänglich ist der Platz bei Grosseislingen; 1/4 Stunde von der Station an der Strasse nach Hohenstaufen unmittelbar hinter dem im Posidonienschiefer stehenden Bierkeller sind hier die Jurensisschichten vortrefflich entblösst. Leider wächst diese Strassenböschung von Jahr zu Jahr mehr zu; doch findet man in den Mergeln zwischen den Kalkbänken (mit *Amm. jurensis* und *radians*) immer noch eine Menge von Belemniten, kleine *Amm. hircinus*, *Aalensis* und hin und wieder die seltene *Rhynchonella jurensis*. Die

5. Boller Gegend bietet in den Fleinsbrüchen um Holzmaden ebenfalls ausgezeichnete Aufschlüsse für Lias ζ; ist doch dasselbe, das hier natürlich den Abraum bildet, 4—5 m mächtig und voll von den betreffenden Petrefakten. Namentlich sind die Nautileen (*Nautilus jurensis*), die *Amm. insignis* und *radians* besonders schön und leicht zu bekommen; auch Plagiostomen, Inoceramen und *Pecten* liegen, wie bei Heiningen und Eschenbach auf den Kalksteinknollen, die überall als Strassenmaterial benützt werden. Gehen wir nach

6. Gmünd-Aalen, so ist einzig in seiner Art das „hohe Birkle, 1/4 Stunde vor Wasseralfingen, schon bei δ genannt als Fundplatz für die seltenen *Amaltheus spinosus*. Unmittelbar über den Costatenbänken liegt nun dort ganz normal die Schicht mit dem breitblättrigen Seegras (Unter-ε), darauf die Posidonienschiefer mit 2 Stinksteinkalken, dann der Leberboden und nun folgt nicht etwa Radiansmergel oder Jurensiskalk, die hier fehlen, sondern sogleich Ober-Zeta mit einer Unmasse von *Amm. Aalensis*, die man nebst einer Menge anderer feiner Sächelchen (*Cyclolithes tintinnabulum*, *Nucula*, *Cidaris*-Asseln, kleinen Schneckchen u. s. w.) in ein paar Mergelgruben und an der Strassenböschung ablesen kann. Das Ganze ist dann dort mit den merkwürdigen Goldshöfer Sanden (diluvial) bedeckt, die in mächtigen Gruben oben abgebaut werden. Noch nennen wir

7. die Gegend von Altdorf (Nürnberg), wegen der ganz ausgezeichnet erhaltenen Petrefakten, die in so reicher Menge auch aus ζ dereinst bei Grabung des Donau-Mainkanals zu Tag gefördert wurden. Banz, Rasch, Dörlbach und andere Dörfer wurden hauptsächlich als Fundplätze genannt und lieferten, was besonders auffallend, fast lauter verkieste Sachen; jetzt dürfte dort freilich nicht mehr viel zu holen sein.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass, wer den unteren Lias ζ studiren will, nach Heselwangen zu gehen hat, wo er am schönsten und reichsten sich findet, wogegen wir für die mittleren Schichten Boll und Heiningen und für die oberen allermeist Wasseralfingen empfehlen möchten.

Das Profil für diese Bänke gibt sich demgemäss in nachstehender Weise:

Br. α: Torulosusschichten.

Lias ζ	Ober-	Mergel mit: *Amm. Aalensis, hircinus, costula* (Wasseralfingen), *Nucula, Cyclolithes tintinnabulum*, Gasteropoden, *Belemn. tricanaliculatus* und *brevirostris* (Heiningen, Eislingen).
	Mittel-	Kalkbänke mit: *Amm. jurensis, insignis, discoides, serrodens; Nautilus jurensis, Pleurotomaria* etc. (Boll etc.).
	Unter-	Mergel mit: *Amm. radians, Belemn. digitalis* (Heiningen). Crassusschichten: *Amm. Walcotti, crassus* (Heselwangen), Grenzbank ε/ζ.

Lias ε *Fucus Bollensis*, Leberboden.

Petrefakten des Lias ζ.

Pflanzen.

Fucoides jurensis mihi (vielfach auf den Kalkknollen).

Korallen.

Bullopora jurensis Qu. (auf Belemniten).
Diastopora liasica Qu. (Berenicea Mich.), auf Amm. jurensis etc.
} Bryozoen.

Cyclolithes (Cyathophyllum Gf., Thecocyathus Mich.) mactra Gf.
— *tintinnabulum* Gf.

Echinodermen.

Apiocrinus sessilis Qu. Wurzeln.
Asterias jurensis Qu., einzelne Täfelchen.
Cidaris jurensis Qu., Asseln und Stacheln.
Crinoideenwurzeln.
Pentacrinus jurensis Qu.
— subteroides Qu.

Bivalven.

Inoceramus (Mytilus) cf. gryphoides Schl.
Nucula jurensis Qu.
Ostraea jurensis Fr.
— sessilis Fr. (auf Ammoniten).
Pecten velatus ζ Qu.
Plagiostoma jurensis Qu. (cf. giganteum Gf.)
Plicatula jurensis Qu. (auf Pleurotomarien).

Brachiopoden.

Rhynchonella jurensis Qu. (feinrippig).
var. amalthei ζ Qu.
var. striatissima Qu.
var. triplicata ζ Qu.
— Schuleri Op. (grobfaltig).
Terebratula jurensis Qu.
— orbicularis Fr.
Orthis Davidsonii Desl.
Thecidea jurensis Qu. (auf Pleurotomaria).
— sinuata Dav.

Gasteropoden.

Euomphalus minutus Ziet.
Natica Pelops d'Orb.
Pleurotomaria gigas Qu.
— *jurensis* Qu.
— subdecorata d'Orb.
— zonata Gf.
Rostellaria gracilis Gf.
Turbo subangulatus Gf.

Cephalopoden.

Ammonites (Lytoceras) *hircinus* Schl. (Taf. II, fig. 11.)
— jurensis Ziet. (Taf. II, fig. 19.)
— Trautscholdi Op.
Ammonites (Harpoceras) Aalensis Ziet.
var. comptus Rein.
var. costula Rein. (Taf. II, fig. 18.)
var. pseudoradiosus Br.
var. solaris Phil.
var. striatulus Ziet.
Amm. capellinus jurensis Qu.
— discoides Ziet.
— insignis Ziet. (Taf. III, fig. 2.)
— sternalis Buch.
— radians Rein. (Taf. III, fig. 1.)
var. *compresssus* Qu.
var. *depressus* Qu.
var. dorsocavatus Qu.
var. quadratus Qu.
var. subplanatus Op.
var. undulatus Stahl (Thouarsensis d'Orb.)
Ammonites (Amaltheus) serrodens Qu.
— variabilis d'Orb.
— Zieteni Qu.
Amm. (Phylloceras) heterophyllus ζ Qu.
— phyllicinctus Qu.
— Walcotti Sow. (bifrons Sow.)
Aptychus cristatus Qu.
— cf. problematicus Qu.
Nautilus jurensis Qu. (lineatus Ziet., latidorsatus d'Orb.)
Belemnites acuarius Qu.
var. brevisulcatus Qu.
var. longisulcatus Qu.
var. macer Qu.
— brevirostris d'Orb.
— digitalis Qu.
var. acutus Qu.
var. papillatus Qu.
— exilis d'Orb.
— parvus Hartm.
— serpulatus Qu.
— quadricanaliculatus Qu.
— tricanaliculatus Qu.
— ventricosus Qu.

Arthropoden.

Serpula cf. gordialis Gf.
— tricristata Gf.

Vertebraten.

Lamna jurensis Qu. Haifischzahn.

Blicken wir nochmals auf den Lias zurück, so finden wir bestätigt, was noch alle schwäbischen Geologen ausgesprochen haben: es bildet derselbe in unserem Land zweifelsohne das schönste Schichtungsglied der gesammten Flözformationen. Auch aus dem Wenigen, was wir oben darüber mittheilen konnten, dürfte hervorgehen: reinlichere Profile bei verhältnissmässig unbedeutender Mächtigkeit, bestimmtere Grenzen und Zonen für Petrefakten, grösseren Reichthum und schönere Erhaltung der Fossile wird man wohl nirgends zu sehen bekommen als eben im Lias. Wir empfehlen daher vor allem das Studium dieser Schichten und sind überzeugt, dass zumal für den

Anfänger hier der beste Boden ist, auf dem er in die Geognosie sich einarbeiten kann, ist es ja doch fast überall möglich, innerhalb weniger Stunden dieses ganze Gebiet zu durchwandeln und in Gegenden mit halbwegs ordentlichen Aufschlüssen die sämtlichen Glieder (α—ζ) mit ihren Leitmuscheln kennen zu lernen.

Wesentlich zu diesem Behuf und der besseren Uebersichtlichkeit halber geben wir hier noch folgendes

Gesammtprofil des Lias α—ζ.

Br. α. Torulosusschichten.

Lias ζ.	Aalensismergel: *Amm. Aalensis.* Jurensiskalk: *Amm. jurensis.* Radiansschichten: *Amm. radians.*
Lias ε.	Bollensisschiefer: *Amm. Bollensis*, *Walcotti* und *crassus.* Posidonienschiefer: *Posidonia Bronnii.* Seegrasschiefer: *Algacites granulatus.*
Lias δ.	Costatenkalk: *Amm. costatus.* Amaltheenthon: *Amm. amaltheus.* Lineatenbank: *Amm. lineatus* (verkalkt.)
Lias γ.	Davoeikalk: *Amm. Davoei.* Numismalismergel: *Terebratula numismalis* und *rimosa.* Cymbiumschicht: *Gryphaea Cymbium.*
Lias β.	Raricostatenlager: *Amm. raricostatus.* Oxynotenschicht: *Amm. oxynotus.* Turnerithon: *Amm. Turneri, Terebratula Turneri.*
Lias α.	Oelschiefer: *Cidaris olifex.* Arietenkalk (Gryphiten- oder Arcuatenbänke): Arieten. Angulatensandstein (Thalassitenschichten): *Amm. angulatus, Thalassites concinnus.* Psilonotenbank: *Amm. psilonotus.*

Bonebed oder Bonebedsandstein (oberster Keuper).

Wie man aus diesem Profil ersieht, sind es hauptsächlich die Ammoniten, die durch ihre bestimmte Zoneneinhaltung ganz besonders zu Leitmuscheln sich eignen, und bemerken wir nur noch, dass die gesperrt gedruckten Schichtennamen innerhalb jedes Buchstabens (ausser Lias α, wo man sich 3 Unterabtheilungen merken muss) zugleich jeweils für die ganze Schicht gebraucht werden können.

2. Der braune Jura,

von Franzosen und Engländern Oolith oder Dogger genannt, Namen, die häufig genug jetzt auch bei uns gehört werden, von denen wir aber höchstens den ersteren passiren lassen können, wie er auch auf den geologischen Karten unseres Landes (»O«) Aufnahme gefunden hat. Denn der »Oolith« d. h. Eisenrogenstein (s. oben) erscheint jetzt so häufig und drückt dem Gebirge so sehr Gepräge und Farbe auf, dass man immerhin die ganze Formation darnach heissen mag. Den Namen »Dogger« dagegen, eine lediglich englische Provinzialbezeichnung, sollte man in Schwaben wenigstens vermeiden, um so mehr, da wir

bereits in der Farbenskala (schwarz, braun, weiss) ein so treffliches, der Natur abgelauschtes Unterscheidungsmerkmal der drei Hauptglieder unseres Jura besitzen. Es kommt dabei auch das Weitere in Betracht, dass zumal in Frankreich das, was wir »braunen Jura« heissen, weitaus die Hauptmasse des Jura als solchen ausmacht, so zwar, dass dort über den »Oolith«-Hügeln keine weiteren Berge mehr ansteigen, wie diess in unserem »Weissen« der Fall ist, der sich als eigentliche Alb über den Vorhügeln des »Braunen« erhebt. Würde man dann vollends der fremden Gruppirung folgend unser Braun α, wie es allwärts in England und Frankreich geschieht, zum Lias hinabziehen, so blieben für den (mittleren und oberen) Br. Jura der dort freilich Hunderte von Meter mächtig entwickelt ist, bei uns kaum etliche Meter Gestein übrig, ein durch und durch unnatürliches Schichtenverhältniss, das zeigt, wohin man mit künstlichen Parallelisirungsversuchen gelangt. Bleiben wir also bei unserer bewährten schwäbischen Eintheilung und Nomenklatur stehen und fassen das Gebirge vom Opalinus- bis zum Ornatenthon als Braunen Jura zusammen, so haben wir damit auch in orographischer Hinsicht ein ausgezeichnetes Landschaftsbild skizzirt, dessen Zusammengehörigkeit jedem in die Augen springen muss, der vom Unterland aus der Albkette sich nähert.

Unser »Brauner« bildet demnach recht eigentlich die Vorstufe des Weissen, die gerundeten, sanften Hügel, über denen sich erst der steile Kamm der eigentlichen Albberge erhebt. Ebendamit nimmt er aber doch schon wesentlich an der Bildung der Alb Theil, denn seine Mächtigkeit ist, wenn auch überall geringer als die des W. Jura doch eine sehr beträchtliche, insbesondere dem Lias gegenüber. Während daher der letztere, wie wir schon sahen, Ebenen bildet, die sich teppichartig über die Keuperhügel ausbreiten und längs des Albrands als »Filder« erscheinen, bekommen wir sofort mit dem »Braunen« Berge zu Gesicht und zwar mitunter recht anständige Berge, deren Ersteigung schon manchen Schweisstropfen kostet, zumal, da die Hauptmasse der Formation gleich in den unteren Gliedern (α und β) liegt und diese eine förmliche, steil abfallende Terrasse bilden, die zum Lias etwa in dem gleichen Verhältniss steht wie der untere Weisse (α und β) zum Br. Jura.

Die Gesammtmächtigkeit des Braunen Jura stellt sich im Mittel auf etwa 150 m, ist also ungefähr dreimal so stark als diejenige des schwarzen. Damit stimmen auch die Einzelprofile vollständig, die überall dieselben Verhältnisszahlen zeigen. Auch der Br. Jura ist nämlich am stärksten im Südwesten des Landes entwickelt und nimmt gleich dem Lias gegen Nordost fortwährend ab, so übrigens, dass seine unteren Glieder (α und β) sich mehr oder weniger gleich bleiben, um so mehr aber die oberen und zwar zum Theil ganz kolossal zusammenschrumpfen. Während z. B. Br. Jura α um Spaichingen 112 und um Gmünd-Aalen immer noch 109 m beträgt, differirt doch die Gesammtmächtigkeit des Br. Jura an beiden Lokalitäten in der Art, dass dort

ca. 270, hier dagegen kaum 120 m herauskommen, sofern nämlich an der oberen Rems Br. δ—ζ auf wenige Meter zusammengeht. Im allgemeinen nimmt also der Br. Jura von Südwest nach Nordost in unserem Land um etwa 150 m d. h. um mehr als die Hälfte ab, indem er bei Balingen 270, in der Reutlingen-Kirchheimer Gegend 200, am Kocher 167, bei Bopfingen dagegen nur noch 120 m Mächtigkeit zeigt. Mit dieser grossen vertikalen Verschiedenheit hängt dann eine weitere bezüglich seiner einzelnen Glieder zusammen, sofern diese nicht bloss, wie wir eben gehört, hinsichtlich der Entwicklung, sondern ganz ebenso auch in Beziehung auf Karakter und Aussehen differiren. So ist z. B. der Personatensandstein (Br. β) nur in der Gegend des Hohenstaufen zu finden, in der des Hohenzollern dagegen kaum angedeutet, gerade wie umgekehrt die blauen Kalke (Br. γ), die hier eine so grosse Rolle spielen, dort kaum mehr zu beobachten sind. Dasselbe gilt vom Ornatenthon (Br. ζ) der an der Eyach und Starzel 30—40 m misst, am Stuifen und vollends am Nipf aber fast auf ein Minimum zusammenschrumpft. Nur das unterste Glied (Br. α) bleibt sich im ganzen Land merkwürdig gleich, sowohl was Masse als Aussehen anbelangt. Alle anderen Glieder haben bald am Ende bald in der Mitte des Landes ihre Hauptentfaltung gefunden, so dass also z. B., wer die blauen Kalke studiren will, nach Reutlingen, wen der Ornatenthon interessirt, in die Balinger Gegend und wem das Eisenerz Freude macht, nach Göppingen-Aalen sich begeben muss. Schon dadurch kennzeichnet sich der Braune Jura sehr wesentlich dem Lias gegenüber; noch viel bedeutsamer werden die Unterschiede, wenn man hinsichtlich der organischen Einschlüsse und der Schichtenglieder zwischen beiden eine Vergleichung anstellt.

Die Petrefakten z. B. betreffend, so zeigt der Br. Jura bei aller Mannigfaltigkeit und Schönheit doch weit nicht mehr das bestimmte Gebundensein derselben an bestimmte Schichten, wie das im Lias in so ausgezeichneter Weise der Fall war. Eine ganze Reihe von Formen kommt in verschiedenen Lagern vor, so dass man nur selten mehr die trefflichen Leitmuscheln hat, wie bisher, auch keineswegs dieselben Geschlechter und Arten durch das ganze Land sich vorfinden. So ist die Calceola-Schicht (*Gryphaea calceola*, Br. β) lediglich auf die nächste Umgebung des Hohenzollern beschränkt, die schönen Asteriasplatten sind an die Personatensandsteine (Br. β) gebunden und brechen daher nur in der Staufengegend. Der merkwürdige Korallenhorizont findet sich zwar ungefähr in derselben Höhe (Br. γ) an den verschiedensten Stellen des Landes, ist aber doch immer nur ganz lokal repräsentirt u. s. w. Trotzdem natürlich fehlt es nicht an einer Reihe von Petrefakten, die durch das ganze Land gehen und überall zu bekommen sind, so dass wir auch im Br. Jura je für die einzelnen Schichten wenigstens, ein und das andere typische Leitfossil aufstellen können (*Amm. opalinus* für α, *Amm. Murchisonae* für β u. s. w.). Aus aber ist es, und zwar für immer aus mit den

schönen, reinlichen »Zonen« oder »Betten« wie sie der Lias uns bot. Im engsten Zusammenhang damit steht dann auch das

Aufhören der scharfen Schichtengrenzen, so, wie wir sie bisher im Lias beobachten konnten. Nur selten kann man im Br. Jura die Hand auf die Grenze legen und redet daher z. B. QUENSTEDT gerne von »Grenzregionen«, in denen Petrefakten der unteren und oberen Schichten sich mengen und diese selbst mehr oder weniger in einander verschwimmen. Diess erschwert das Studium unserer Formation wesentlich und wenn wir auch theoretisch stets darauf bedacht sein werden und müssen, das Schichtensystem möglichst genau auseinanderzuhalten, so machen wir doch gleich hier darauf aufmerksam, dass diess in der Natur hundertmal schwer genug angeht. Ist es ja doch eine bekannte Erfahrung, dass, je mächtiger eine Formation sich entwickelt, um so mehr fliessen die einzelnen Glieder in einander. Dem Anfänger mag daher der Rath gegeben werden, bei seinem Studium mit dem Lias zu beginnen, wo er an der Hand unserer oben gegebenen Profile und Leitmuscheln leicht sämtliche Schichten sofort erkennen wird, während es im Braunen und noch mehr im Weissen Jura heisst: natura non facit saltum.

Diess alles wird noch deutlicher verstanden werden, wenn wir nun zur Beschreibung der einzelnen Schichten fortgehen, zunächst zum

I. Unteren Braunen Jura (Br. J. α u. β).

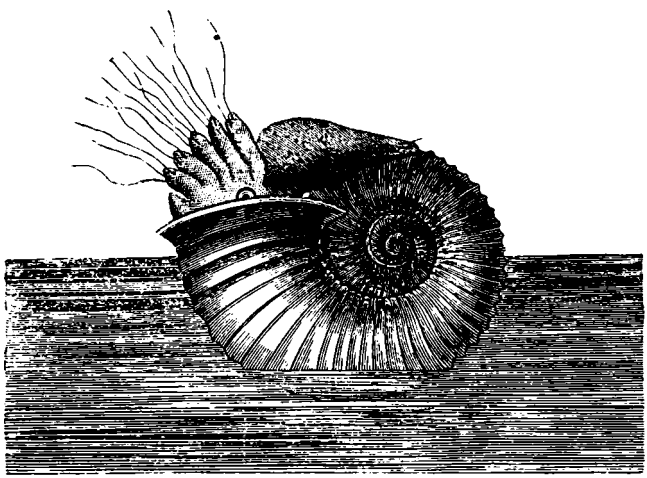
Derselbe (α u. β zusammen) bildet eines der bezeichnendsten Glieder des schwäbischen Jura und ist auch schon landschaftlich so bestimmt ausgeprägt, dass ihn selbst der Laie nirgends verkennen kann; bildet er doch die erste hervorragende Bergterrasse der Alb, so zwar, dass α die weichen, gerundeten, von tiefen Bachschluchten zerrissenen Wiesenhügel zeigt, während β die feste, meist steil abfallende, vorherrschend mit (Eich-)Wald bestandene Decke darstellt, das erste Plateau, auf dessen Vorsprüngen sich eine Reihe von alten Ritterburgen, Kirchen etc. angesiedelt hat (Staufeneck, Ramsberg, Lothenberg, Baldern, Kapfenburg etc.). Es ist genau dasselbe Verhältniss wie zwischen Muschelkalk und Lettenkohle, zwischen Keuper β und α, δ und γ weiter unten oder W. Jura α und β weiter oben und hängt auch hier auf das innigste mit dem Gestein zusammen, aus dem jeweils die beiden Glieder bestehen. Braun α nämlich, an Masse β weit übertreffend und überhaupt das mächtigste Glied des Braunen Jura repräsentirend, enthält schüttige Thone, die weder Wasser noch Luft den geringsten Widerstand bieten und daher überall mächtig ausgenagt werden, β dagegen setzt sich, wo es richtig entwickelt ist, aus einem kompakten, plattigen Sandstein zusammen, der schroffe Steilhalden bildet und gleich dem Posidonienschiefer von den Bächen in Kaskaden übersprungen wird. Wir setzen daher am einfachsten die Grenze α/β jeweils bei solch einem Wasserfall an, d. h. der ersten ächten Sandsteinbank, die auf die schwarzen, bröcklichen Thone folgt und fast überall dem Geognosten Halt gebietet, wenn er die tief-

eingerissenen, dornbewachsenen α-Schluchten emporsteigt. Wenn auch diese Grenze selbst keineswegs immer sehr scharf ist, schon darum, weil meist mehrere solcher Sandsteinbänke und Kaskaden über einander erscheinen, so hat man doch damit für die Praxis einen äusserst bequemen Ruhepunkt gewonnen, der um so leichter gefunden wird, als er wohl keinem der zahlreichen Bäche fehlt, die sich in den Opalinusthon eingenagt haben. Schon dieser Unterschied im Gestein, noch mehr aber, wie wir finden werden, auch der in den Petrefakten berechtigt uns, die beiden Schichten dieses unteren Braunen zu trennen und jedem einen besonderen Buchstaben zuzuweisen.

I. Brauner Jura α (Opalinusthon).

Vielleicht keine Gebirgsschicht unseres Landes gewährt klarere und leichtere Einblicke als diese; denn nirgends so sehr hat die Natur selbst für treffliche Aufschlüsse gesorgt als eben hier, das heisst, wenn man Schmutz und Wasser, auch wohl einen oft recht beschwerlichen Wandel durch gräuliche Schluchten und Dorngestrüpp nicht scheut. Die ganze, so übermächtige Bildung besteht nämlich aus dunklen, bröcklichen Schieferletten, die ungemeine Aehnlichkeit mit denen von Lias β haben (hüte sich daher der Anfänger ernstlich vor Verwechslung mit diesem!) und von der darin vorkommenden Leitmuschel des *Amm. opalinus* den Namen Opalinusthone erhielten. Natürlich hatten hier, genau wie in Lias β die von der Alb herkommenden Bäche die beste Gelegenheit, grossartige Rinnsale einzunagen. So entstanden jene wildromantischen Schluchten, die wie das Teufelsloch hinter Eckwälden (Bad Boll), der Schalksbach bei Zillhausen und andere eine wahre Urwaldslandschaft bilden, die nur mit Mühe passirt werden kann. Mächtige, oft 60—80 m hohe Wände steigen fast senkrecht zu beiden Seiten empor, an denen der bröselige Schieferletten fortwährend herabrieselt und dem Fuss des Wanderers auch nicht den geringsten Halt bietet. Geht man daher, wie kaum anders möglich, im Bachbett aufwärts, so kommt man alle Augenblicke an einen »Gumpen«, in den das Wasser über eine härtere Thonbank herabfällt und hat keine Wahl, als entweder durchzuwaten oder an den Wurzeln und Dornsträuchern sich emporzuwinden, die meist diese Schluchten beherbergen. Auch umgestürzte Baumstäume, unterwühltes Buschwerk u. dergl., das oft genug, von dem letzten Gewässer herabgeschwemmt auf dem Grund des Bachbetts oder querüber gelegt sich findet, pflegt solch einen Gang sehr zu erschweren. Und doch sind gerade diess die besten Plätze für den Sammler, der, ohne zu graben, die aus den Thonen auswitternden, an ihren schneeweissen Schalen so leicht kenntlichen Petrefakten hier abliest und selten ohne Beute heimkehren wird. Die ganze Landschaft hat einen so eigenartigen Karakter und für den Naturfreund zugleich einen solchen Reiz, dass er sie immer wieder gerne besucht. In der Gmünder Gegend hat sich dafür im Volksmund sogar ein eigener Name gebildet; »in den Bächen« oder auch »Wellnet« heisst dort

das Land, eben von dem welligen, von Bachrissen tief durchfurchten Terrain, auf dem, dort zwischen dunklem Weisstannenwald, eine noch urwüchsige Bevölkerung ihre einsame Hofwirthschaft treibt. Dieser Typus bleibt sich aber so ziemlich im ganzen Land gleich, wo immer wir die Opalinusthone besuchen und, wie gesagt, diess ist an zahlreichen Punkten uns möglich gemacht. Haben doch so ziemlich alle Bäche und Flüsse, die dem Nordwestabfall unserer Alb entströmen und dem Neckar zufliessen, in diese Schichten sich eingenagt und mehr oder weniger lange Strecken davon entblösst. Dessgleichen liegen die meisten Städtchen und Dörfer, die unmittelbar am Fusse unserer Albberge in einem dieser Flussthäler sich angesiedelt haben, auf Opalinusthon und ist derselbe, wenn auch nicht dem Reichthum der Petrefakten, so doch dem Gestein und Aussehen nach überall gleich, ob man ihn bei Spaichingen und Schömberg oder bei Gmünd und Aalen beobachtet. Wir nennen z. B. nur das Thal der Prim (Spaichingen), der Schlichem (Schömberg), der Eyach (Frommern), der Starzel (Boll am Fuss des Zollern), der Steinlach (Mössingen), der Echaz (Pfullingen), der Erms (Dettingen), der Kirchheimer Lauter (Owen), der Fils (Gingen-Süssen), des Klotzbach (Heubach), der Rems (Essingen), der oberen Jagst (Lauchheim) und zahlloser Seiten- und Nebenbäche, in deren Bett überall diese Thone aufgeschlossen sind und überall das eben beschriebene Landschaftsbild mehr oder weniger sich zeigt.



Amm. torulosus ZIET. (mit dem idealen Ammonitenthier).

Die in diesen sämtlichen Thälern und Flussbetten anstehenden Opalinusthone oder dunklen Schieferletten sind an den Wänden zu lauter kleinen, eckigen Plättchen zerbröckelt, auf der Sohle der Bäche vom Wasser glatt abgeschliffen. Von Zeit zu Zeit stellen sich dünnere oder dickere Kalkbänkchen ein, über die das Wasser in Kas-

kaden herabfällt. Unten sind es häufig Nagelkalke, dieselben, wie wir sie schon in gewissen Schichten des Lias (Unter-α, Ober-ε) kennen gelernt haben, nur hier viel schöner und regelmässiger (die schönsten, die überhaupt im Jura vorkommen, wahre in einandergeschobene Nägel). Andere Bänkchen sind zum Theil ganz von Petrefakten zusammmengesetzt (Lucinenbank, Pentacrinusplatte), wie überhaupt gerade solche Bänke die besten Fundplätze für Versteinerungen abgeben, während gewöhnlich die Thone selbst recht arm daran sind. Vielfach lagern, ebenso regelmässig und horizontal geschichtet, auch Thoneisensteingeoden von Faust- bis Kopfgrösse zwischen denselben, die bei Frommern (Balingen) karakteristisch genug beim Volk »Brotlaibe« (cf. die »Laibsteine« aus Lias ε, s. oben) heissen. Manchmal können sie zu förmlichen Bänken werden und haben dann öfters eine kleine Eisenindustrie hervorgerufen. So findet man in der Gegend von Nürtingen (Frickenhausen) noch jetzt runde Löcher im Boden, mit Schlacken umgeben, offenbar uralte Schmelzstätten, in denen in prähistorischer Zeit Eisen bereitet wurde. Anderwärts sind diese Knollen von Sprüngen überdeckt, die später wieder mit Kalkspath ausgefüllt wurden und ein netzartiges Aussehen zeigen, ächte Septarien, wie wir sie schon im oberen Lias δ (um Ellwangen) vereinzelt getroffen haben, oder auch steckt ein festerer Kern in der Schale, so dass der Stein klappert (Adler- oder Klappersteine). Je höher man in den Schluchten aufwärts steigt, desto schwieriger wird die Passage, bis zuletzt ein Wasserfall weiterem Vordringen ein Ziel setzt. Es ist die Grenze α/β oder die erste eigentliche Sandsteinbank, von welcher an die weissen Petrefaktenschalen plötzlich aufhören, wenn auch einzelne dieser Petrefakten selbst wohl noch eine Weile fortsetzen. Es ist das so auffallend und für den Sammler ein so vortreffliches Merkzeichen, dass wir ganz besonders darauf aufmerksam machen, zumal da gerade in diesen oberen Regionen von α, zum Theil genau unter der Sandsteinbank noch die schönsten und meisten weissschaligen Muscheln liegen. Letztere sind sogar hier vielfach in Knollen zusammengebacken (Opalinusknollen) und bilden dann förmliche Muschelnester, in denen beim Zerschlagen reizende Petrefakten sich finden. Natürlich hat das Wasser öfters diese Knollen weit im Bachbett hinabgeschwemmt und bis zur Unkenntlichkeit abgeschliffen; man merke sich also, dass dieselben, wo man sie finden mag, stets von oben stammen und schlage sie, wenn sie auch noch so unscheinbar aussehen, mit dem Hammer an, man wird innen oft die schönsten und zartesten Sachen finden. Grösseren Wasserfällen der α/β Grenze hat das Volk besondere Namen gegeben und sind solche zum Theil auch durch ihre landschaftliche Schönheit berühmt oder zu besuchten Ausflugspunkten für Touristen geworden; so der Wasserfall bei Zillhausen (Balingen), der »Dragonersprung« bei der Kunstmühle von Pfullingen, der »Weiler Schrofen« im Starzelthal, der »Schelmenwasen« zwischen Weiler und Gomaringen und andere. Uebrigens wird man sie, wie gesagt, in kleinerem Maass-

stab an jedem Bach treffen, der durch Opalinusthon läuft, so z. B. an der Papiermühle bei Laufen, im Teufelsloch bei Boll, im Krähenbach unterhalb Wissgoldingen etc.

Dass genauere Unterabtheilungen, namentlich solche, die für das ganze Land zutreffen, in diesen Schichten nicht gemacht werden können, obwohl oder vielmehr gerade weil sie so mächtig sind, dürfte schon aus dem Gesagten hervorgegangen sein. Trotzdem kann man auch in Br. α in gewissem Sinn eine Unter-, Mittel- und Oberregion unterscheiden, in denen bestimmte Petrefakten ihre »Zonen« oder Hauptlager haben, wenn auch nirgends in so typischer Weise wie im Lias. Die meisten Fossile gehen ohnediess durch ganz Br. α durch, so namentlich *Amm. opalinus* und nur einzelne Lokalitäten mit ganz besonders grossartigen Aufschlüssen lassen eine detaillirte Unterscheidung und Beschreibung zu, wobei wir indess bemerken, dass die verschiedenen Schichten und Grenzbänke selbst wieder lokal verschieden sind oder auch fehlen können. Dass diese Gesteinsbildung zum Rutschen geneigt ist, liegt in der Natur der Sache und kann es uns daher nicht auffallen, wenn fast Jahr für Jahr aus derartigen Gegenden von grösseren oder kleineren Bergschlipfen, Bahnrutschungen u. dergl. uns Kunde kommt (Wutachthal bei Aselfingen, Gingen a. F. und an andern Orten). Wir geben indess gleich einige

der bedeutendsten Fundplätze für Br. α mit Detailprofil für die typischen Lokalitäten. Der bekannteste von allen und schon aus des alten BAUHIN Zeit her (16. Jahrh.) durch seine weissen Muschelschalen berühmteste ist

1. das Teufelsloch bei Eckwälden, von den Boller Badgästen jetzt unnöthigerweise in „Helenenthal" umgetauft. Schon beim Bad Boll haben wir die Grenze von Lias und Braun Jura; sofort über den Bollensis-Schiefern fängt der Opalinusthon an und manche *Trigonia navis* oder Opalinusknolle, die vom äussersten Ende herabkam, haben wir schon hier aufgelesen. Hinter Eckwälden beginnt dann die eigentliche Schlucht, himmelhohe Wände von schwarzen Schieferletten nehmen uns auf und braucht man mindestens ½ Stunde, um bis zum Wasserfall vorzudringen, allermeist, wenn man im Bachbett vorwärts geht und doch hier nur ist etwas zu finden, so schwierig und schmutzig der Wandel auch sein mag. Nach viertelstündigem Gehen etwa gelangt man an die Lucinenbank (neuerdings mit Schlamm überdeckt), die erste, merkliche Kalkplatte, über die das Wasser (0,2 m) herabfällt, unten den schönsten Nagelkalk darstellend, oben bedeckt von schneeweissen Schalen der *Lucina plana* und einer Menge zerbrochener Bivalven, eine wahre Marmorbreccie von prächtigem Aussehen. Nach abermals etwa 10 Minuten steht man vor einer ganz ähnlichen zweiten Bank, der Pentacrinusplatte, über und über bedeckt mit Stielgliedern des *Pentacrinus pentagonalis opalini*, darunter *Monotis inaequivalvis opalini*, *Nucula* und anderes; auch ein Knochen von *Plesiosaurus* wurde hier schon gefunden. Das Aussehen der Schlucht bleibt sich indess immer gleich, die Schieferwände werden höher und höher, der Pfad schwieriger, doch möge man jetzt gerade im Bachbett genau Umschau halten; denn wir treten den oberen Lagern näher, darin eben die schönsten weissschaligen Muscheln und Muschelkuchen stecken. Manche Opalinusknolle mag hier liegen, auch (von oben herabgeschwemmte) Stücke der Trümmeroolithbank (Br. β) mit Tausenden von Schneckchen und Muscheln, Fragmente von *Trigonia navis*, Belemniten, Bruchstücke von *Amm. lineatus* und *opalinus* kann man auflesen. Wem das Glück wohl will, der findet ab und zu auch was Ganzes, bis er plötzlich vor dem Wasserfall steht und damit die Grenze (α/β) erreicht hat.

2. Der Krähenbach zwischen Winzingen und Wissgoldingen

(am Fusse des Stuifen) bietet ein ganz ähnliches Profil; unten findet man auch hier die Pentacrinusplatte anstehen, die Lucinenbank scheint zu fehlen oder ist verdeckt. Weisse Schalen liegen stets zerstreut im Bachbett, am häufigsten Bruchstücke von *Amm. opalinus*. Auch unsere besten Exemplare von *Trigonia navis*, soweit wir sie selbst gefunden, stammen von hier, wie auch die Trümmerbank (Br. β), deren Stücke oben herab geführt wurden, nicht leicht wo schöner vorkommt als in diesem Bach; die Passage ist freilich kaum weniger mühselig als im Teufelslochbach. Als in der Nähe befindlich fügen wir gleich an

3. die Bachrisse bei Weilerstoffel (unter dem dortigen Wasserfall) und von hier nach Waldstetten, wo (am Gänswasen) das berühmte Goldbächle die Opalinusthone trefflich angeschnitten hat. Zahllose *Belemnites subclavatus* liegen hier herum, mitunter auch schöne Exemplare des *Amm. opalinus* und seltene Schnecken (*Trochus duplicatus*, *Turbo capitaneus*), ausserdem ward durch eine Strassenkorrektion an dieser Stelle ein ganzes Lager von *Posidonia opalini*, mit verdrückten Ammoniten dieses Namens zusammen, aufgedeckt; an der Böschung mag man es noch immer ergraben. Kaum minder gut zur Beobachtung dieser Schichten, namentlich zum Studium des Profils ist

4. der Bach, der durch Bargau fliesst und noch mehr derjenige, der von Heubach herabkommt. Hier stehen über dem Posidonienschiefer Kalkbänke mit auf der Oberfläche schön ausgewitterten *Amm. opalinus*, *Pecten*, *Nautilus* etc. an, bald folgen Thone, die in ihren unteren Lagen (an der Biegung unterhalb der „Strudelmühle") ein ganzes Lager von *Belemnites opalinus* enthalten, weiter aufwärts findet man wohl auch hin und wieder die weisse Perlschale einer *Trigonia navis*. Das Städtchen Heubach selbst steht auf Personatensandstein (Br. β), unmittelbar darunter aber liegen die dunklen Schieferletten (α). Als besonders leicht zugänglichen Platz nennen wir ferner

5. Gingen a. F., wo unmittelbar hinter der Station, am Weg zum Hohenstein, dessgleichen aber auch auf der andern Seite der Fils an der Strasse nach dem Grünenberg diese Schichten offen zu Tag liegen, freilich, ohne viel Ausbeute zu liefern; dazu sind hier die Aufschlüsse zu beschränkt. Da aber an ersterem Platz gleich darüber die Personatensandsteine, dann die bekannten Sowerbyi-Bänke mit den seltenen Korallen liegen, so mag man sich das gar nicht uninteressante Profil immerhin ansehen. Bei Schlath (Strasse nach dem Gairenhof), Eschenbach (Weg zum Lothenberg), Dürnau-Gammelshausen etc. finden sich immer die nämlichen Aufschlüsse; Dorf Boll steht mitten im Opalinusthon.

6. Aus der Kirchheimer Gegend führen wir die Lauter (bei Owen), aus der Metzinger den Weg von hier nach Kohlberg, aus der Reutlinger die Echaz (bei Pfullingen) an, die wenigstens für Profile ganz angemessen sind; südlich Tübingen dagegen machen wir besonders auf die Steinlach zwischen Ofterdingen und Mössingen aufmerksam, in deren tief eingeschnittenem Bachbett besonders ein schönes Schneckchen (*Rostellaria subpunctata*, Taf. III, fig. 4) noch vollständig mit Mundsaum und Flügeln erhalten oft in Menge auf Platten liegt, zusammen mit verdrückten Exemplaren von *Amm. opalinus*, *torulosus* und *lineatus*. Dasselbe findet sich im Zimmerner Bach am Fuss des Hohenzollern (Zimmern bei Hechingen), nirgends aber tritt hier mehr eine von den beiden Petrefaktenbänken (Lucinen- oder Pentacrinusplatte) der Göppinger Gegend zu Tag. Statt dieser zeigt sich dagegen

7. im Schalksbach bei Zillhausen (Balingen) eine nicht minder bezeichnende Bank, die der *Astarte opalini*, die in dem Kessel, in welchen der bekannte Wasserfall dort ca. 20 m hoch herabfällt, nur ein paar cm mächtig liegt und von den schönsten weissschaligen Exemplaren obiger Muschel wimmelt. Dieselbe kommt auch am Kugelberg („alte Burg") bei Reutlingen vor und liegt am Zillhauser Wasserfall mit einer Masse anderer weisser Schalen zusammen, die man unten, etwa 16 m unterhalb der Sandsteinbank (α/β) freilich meist in zerbrochenem Zustand, aufliest. Noch machen wir auf einen andern, so leicht zugänglichen Platz bei Balingen aufmerksam, es ist diess

8. der Dürrebühl, auf welchem die Station Frommern errichtet ist. Wir befinden uns hier in den, sonst so selten zugänglichen untersten Schichten von α und findet sich daher (übrigens nur durch Graben und meist bloss die Wohnkammer schön erhalten, die Luftkammern verdrückt) insbesondere *Amm. torulosus* und zwar mit blendend weisser Schale in einer Schönheit wie vielleicht kaum wo anders. Auch vortrefflich erhaltene *Amm. opalinus* (oft noch mit „Ohr") und *lineatus* sowie die vorhin erwähnte *Rostellaria subpunctata* bekommt man hier in ausgezeichneter Weise. Nicht minder mag die Gegend um Schömberg und Spaichingen genannt werden, vor allem aber endlich, obgleich wir damit die württembergische Grenze überschreiten,

9. der Mundelfinger Bach, der bei Aselfingen in die Wutach mündet und schon oben als trefflicher Profilaufschluss für den Lias erwähnt wurde. Mächtig sind hier die Opalinusthone entwickelt, zugleich aber haben auch gewaltige Verrutschungen darin stattgefunden. In diesem ungeheuren Trümmermaterial nun liest man die Petrefakten auf, Wohnkammern von *Amm. torulosus*, Opalinusstücke und anderes.

Wir geben noch nachstehendes Profil für die Opalinusthone, mit dem Beifügen übrigens, dass dasselbe wie manche anderen auf einer Zusammenstellung aus verschiedenen Gegenden des Landes beruht und in der Natur wohl nirgends an einer Lokalität in dieser Art vorkommt:

Br. β: Sandsteinbank, Wasserfall, Aufhören der weissen Schalen.

Braun α.	Ober-	Rauhe schwarze Kalkbank mit *Pholadomya triquetra* (Gmünder Gegend).
		Opalinusknollen: *Amm. opalinus, Nucula Hammeri* etc.
	Mittel-	Trigonia navis-Horizont: *Trigon. navis, Gervillia pernoides* etc.
		Pentacrinusplatte: *Pentacr. pentagonalis opalinus, Monotis* etc.
		Astartenschichten: *Astarte opalini* (Zillhausen).
		Lucinenbank: *Lucina plana* auf Nagelkalk sitzend.
	Unt.-	Rostellarienzone: *Rostellaria subpunctata.*
		Torulosusschicht: *Amm. torulosus, lineatus, opalinus.*

Lias ζ: Aalensismergel oder *Fucus Bollensis* (Boll).

Das Gestein selbst bleibt sich durch ganz α gleich. Es sind dunkle Schieferletten, kleine, bröckliche, eckige Stückchen bildend, von Thoneisensteingeoden bald einzeln bald in förmlichen Schichten durchzogen und je und je ein Kalkbänckchen zwischen eingelegt. *Amm. opalinus* geht von unten bis oben durch, ohne sich wesentlich zu verändern; in den Torulosusschichten verdrückt findet er sich eigentlich am schönsten in den Muschelknollen unmittelbar unter der Grenze α/β.

Petrefakten des Braunen Jura α.

Korallen.

Cyathophyllum mactra Gf.

Echinodermen.

Cidaris striospina Qu., Stacheln.
Pentacrinus pentagonalis opalinus Qu. (Pentacrinusplatte).

Bivalven.

Anomia opalina Qu.
Astarte complanata Sow.
— elegans Sow.
— lurida Sow.
— *opalina* Qu.
— Voltzii Gf.

Cardium striatulum Phil. (in Opalinusknollen).
Cucullaea inaequivalvis Gf.
Gervillia pernoides Buch.
— tortuosa Phil.
Goniomya Vscripta opalini Qu. = literata Ziet.
Inoceramus Zieteni Gf.
Lucina plana Ziet. (Lucinenbank).
Monotis inaequivalvis opalina Qu.
Myacites (Pleuromya Ag.) unioides opalinus Qu.
Mytilus cf. gryphoides Schl.
Nucula acuminata Buch. } setzen fort.
— inflexa Gf. }
— Palmae Gf. }
— claviformis Sow.
— Hammeri Defr. (Taf. III, fig. 11.)
— Hausmanni Röm.
Ostraea opalini Qu.
— torulosi Qu.
Pecten lens Sow.
— textorius torulosi Qu. (Goldbächle).
— undenarius Qu.
Pinna opalina Qu.
Plicatula opalina Qu.
Posidonia opalina Qu. (Goldbächle).
Pullastra opalina Qu.
Trigonia navis Lam. (Taf. III, fig. 19.)
— pulchella Ag.
Unio abductus Ziet.
Venulites (Cyprina Qu.) trigonellaris Schl.

Brachiopoden.

Rhynchonella opalini Fr. (Heubach).
Lingula perlucida Fr.
Orbicula cf. papyracea Schm.
var. magna Qu.
var. parva Qu.
— reflexa Qu.

Gasteropoden.

Cerithium armatum Gf.
Dentalium filicauda opalina Qu.
Euomphalus minutus Ziet.
Fusus minutus Röm.
Pleurotomaria anglica opalini Fr.
— armata Sow.
— opalina Qu.
— Quenstedtii Gf.
Rostellaria subpunctata Gf. (Taf. III, fig. 4.)
Tornatella torulosi Qu.
Trochus duplicatus Gf.
— plicatus Gf.
Turbo capitaneus Gf.
— subangulatus Gf.
Turritella (Chemnitzia d'Orb.) opalina Qu.

Cephalopoden.

Ammonites (Lytoceras) Eudesianus d'Orb.
— *lineatus opalinus* Qu.
— pennicillatus Qu.
— torulosus Ziet. (Holzschn. S. 126.)
Amm. (Harpoceras) opalinus Rein. (Taf. III, fig. 12.) (wirklich „opalisirend", d. h. in Farben schillernd, wenn man die weisse Schale absprengt).
— opalinoides May. (α/β.)
— subinsignis Op.
Aptychus opalini Qu.
Nautilus opalinus Qu.
Belemnites breviformis α Qu.
— clavatus Blainv.
— *opalinus* Qu. (compressus Voltz.)
var. compressus paxillosus Qu.
var. compressus conicus Qu. (oxyconus Ziet.)
— subclavatus Voltz.
— rostriformis Qu
Ctenobrachium torulosi Qu.

Arthropoden.

Serpula quinquecostata Qu. (Goldbächle).

Vertebraten.

Fische.

Hybodus longidens Qu., Zähne.
— semistriatus Qu., Zähne.
Lepidotus opalinus Fr.

Saurier.

Ichthyosaurus sp., Wirbel (Goldbächle).
Plesiosaurus suevicus Qu.

2. Brauner Jura β (Personatensandstein)

gehört unter allen Schichten des Braunen Jura zu den am leichtesten zugänglichen und darum gekanntesten; denn die Hauptmasse ist sowohl wegen des gelben Sandsteins als auch wegen des (Aalener) Eisenerzes an Dutzenden von Stellen aufgeschlossen und aufs genaueste untersucht. Die Schwierigkeiten finden sich denn auch in der That hier nicht in der Mitte, d. h. in der eigentlichen Zone des *Amm.*

Murchisonae, die über allen Zweifel klar liegt, sondern vielmehr an den Grenzen, und zwar nach unten so gut wie nach oben, weil diese mehr oder weniger verschwimmen. Wir haben wohl oben die erste grössere Sandsteinbank, über die das Wasser in die Opalinuslöcher herabfällt und mit der plötzlich die weissen Schalen aufhören, als α/β-Grenze bezeichnet und werden ganz ebenso nachher ein ähnliches Lager, die sogenannte Pectinitenbank als β/γ-Grenze statuiren können, müssen aber freilich dabei eingestehen, dass dies mehr des Systems halber geschieht und in der Natur durchaus nicht überall zutrifft. Denn nicht nur gehen manche Petrefakten eben einfach durch, wesshalb Quenstedt geradezu von Grenzregionen zwischen Br. α und β und wieder zwischen β und γ redet, sondern vielfach ist jene Pectinitenbank auch gar nicht vorhanden. Das hängt mit der Faziesverschiedenheit überhaupt zusammen, die vom Br. Jura an aufwärts in unserem Land überall sich einstellt und immer beachtet werden muss, wenn man ein Schichtenprofil untersucht. So wird man z. B. nach dem gelben Sandstein, der in der ganzen Gegend des Hohenstaufen von Bopfingen bis Kirchheim einen so klaren und ausgezeichneten Horizont für Br. β bildet, im Revier des Zollern vergebens fahnden. Selbst an der Wutach, wo die Murchisonaeschichten so vortrefflich aufgeschlossen sind, finden sich bauwürdige Sandsteine nicht mehr darin, so wenig als an der Starzel und Eyach. Dessgleichen kommt das Erz, das in der Aalener Gegend eine so grosse Mächtigkeit und Verbreitung besitzt, von Kirchheim an nicht mehr vor und sind die 2 Flöze, welche davon bei Wasseralfingen abgebaut werden, schon bei Geislingen auf eines zusammengeschrumpft. Ueberhaupt tritt der Oolith oder Eisenrogenstein in den verschiedensten Schichten, aber nirgends gleichmässig im Land auf, bei Frittlingen haben wir ein solches Lager schon in Br. γ, anderwärts in δ, an den meisten Stellen liegen die Hauptmassen davon erst in ε. Aehnliches werden wir im mittleren Br. Jura hinsichtlich der Blauen- (γ) und der Ostraeen-Kalke (δ) wieder finden, die an dem einen Ort vorhanden sind, an dem anderen fehlen und muss insbesondere der Anfänger auf solche Verschiedenheiten genau achten, wenn er nicht auf Excursionen mit seinen Idealprofilen gänzlich in Verwirrung gerathen will.

Andererseits ist gerade unser β schon landschaftlich so klar ausgeprägt, dass man es ohne Mühe überall wieder erkennen wird, wo man es trifft. Bildet es doch durch das ganze Land die nirgends zu verkennende Steindecke der Opalinusthone und ist durchweg als Sandsteinformation repräsentirt. Wo also die Thone glimmrigsandig werden, wo die weissen Schalen aufhören, wo sich vollends abbauwürdige Sandsteinbänke einstellen, da stehen wir in Br. β. Wohl ist dieser Sandstein sicher nicht ursprüngliche Bildung, sondern gleich den früher besprochenen Angulatenschichten (Lias α), denen das Gestein auch sonst ungemein gleich sieht, durch Tagwasser ausgelaugt, ein Prozess, der zum Theil noch heute fortgeht und beobachtet werden

kann (man denke z. B. an die Eisensäuerlinge von Ueberkingen, die diesen Schichten entquellen und den ursprünglichen Kalk aus dem Gestein wegführen, genau so, wie die Göppinger Sauerwasser diess dem Angulatensandstein gegenüber thun). Trotzdem wird eine Verwechslung beider in der Natur bei einiger Uebung kaum vorkommen können, weil ja die Lage eine ganz andere ist (die Br.β-Sandsteine liegen wenigstens 200 m über den Angulaten). Wer vollends auf die Petrefakten Acht gibt, wird sofort ausser Zweifel sein, wo er sich befindet, denn die beiderseitigen Leitmuscheln, die man überall leicht findet, sind durchaus verschieden; höchstens also könnten Handstücke in Sammlungen verwechselt werden.

Der Br. Jura β bildet, wie schon erwähnt, überall mit α zusammen die Vorhügel der Alb, β selbst die schon von Ferne sichtbare erste Terrasse, auf deren Vorsprüngen sich häufig Burgen und Höfe befinden. Man sehe sich in der Kirchheimer, Göppinger, Gmünder, aber auch in der Balingen-Spaichinger Gegend von unten aus die Albkette an: überall werden schön gerundete, öfters mit Eichwald bestandene Bergkuppen vor das Auge treten (Lothenberg bei Eschenbach, Ko- oder Kuhberg zwischen hier und Schlath, Grüneberg oberhalb Gingen etc.), die hin und wieder langgezogene Rücken bilden (der »Aasrücken«, der den Hohenstaufen mit dem Rechberg verbindet, ist vielleicht der längste; vgl. auch den Höhenzug zwischen Staufeneck und Rechberg, den zwischen Dürnau und Eckwälden u. a.); diess ist der Typus von Br. Jura β. Aber auch wo der eigentliche, bauwürdige Sandstein fehlt, wie an der Wutach z. B., tritt doch mit den Murchisonaeschichten die Terrasse so vortrefflich hervor (»Scheffheu« bei Aselfingen), dass man sich sofort orientiren wird. Der erste, scharfe Anstieg also, den man bei einem Ausflug auf die Alb zu überwinden hat, ist stets unser β. Das hängt mit seiner Gesteinsbeschaffenheit und Mächtigkeit zusammen, die zwar überall ziemlich hinter α zurückbleibt, aber immerhin beträchtlich genug ist (bei Balingen 40, bei Gmünd-Aalen 28, bei Bopfingen 17, im Mittel etwa 30 m), um einem warm zu machen, zumal da die Sandsteinbänke überall steil abfallen.

Genauere Unterabtheilungen lassen sich in β so wenig machen als in α, wie überhaupt die schöne, bis ins Detail durchzuführende Gliederung mit dem Lias für immer dahin ist und höchstens im obersten Braunen (ε und namentlich ζ) bei seinem Reichthum an trefflich erhaltenen Petrefakten lokaliter wiederkehrt. Wohl hat auch Br. Jura β bestimmte Leitmuscheln und bietet mit diesen und unter Zuhilfenahme seines Gesteinswechsels die Handhabe zu bestimmterer Profilzeichnung, indess gehen nicht nur eine Reihe von Petrefakten durch, sondern sind auch einzelne aufs entschiedenste an bestimmte Lokalitäten oder Faziesentwicklungen gebunden und kommen dann sonst nirgends wieder vor. So findet sich z. B. die *Gryphaea calceola* nur in der nächsten Nähe des Zollern, der Trümmeroolith ist auf die Göppinger

Gegend beschränkt, die schönen Platten mit *Asterias prisca* scheinen an den gelben Sandstein gebunden, die Zopfplatten brechen am besten in der Balinger Gegend u. s. w.; es gilt also auch hier, genau aufzumerken und sich an die überall vorkommenden und leicht zu erlangenden Versteinerungen zu halten. Unter diesen nennen wir vor allem *Pecten personatus*, die oft zu Tausenden in den gelben Sanden und dem Erzflöz liegt, und daher der ganzen Bildung den Namen gegeben hat (Personatensandstein), sodann *Amm. Murchisonae*, der ebenfalls durch das ganze Land in diesen Schichten erscheint, wenn auch nicht überall gleich zahlreich und schön (Murchisonaelager, Zone des *Amm. Murchisonae* Oppel). Für einzelne Gegenden sind wieder einzelne Lager und Leitmuscheln besonders beachtenswerth, wie wir eben z. B. von der Bank mit *Gryphaea calceola* für die Hechinger, oder dem Trümmeroolith für die Göppinger Gegend gesprochen haben.

Die organischen Einschlüsse in toto betreffend, so setzen, wie zu erwarten, die meisten Geschlechter und Arten, die wir schon im Lias gehabt, auch im Br. Jura, zumal im unteren, fort; doch ist es recht auffallend, dass gerade hier (Br. α u. β) die Brachiopoden, insonderheit die Terebrateln z. B. fast gänzlich fehlen. Quenstedt behauptet noch im »Jura« geradezu, aus diesen Schichten überhaupt keine zu kennen, vereinzelt haben wir indess nach und nach doch welche getroffen (*Rhynchonella* in α u. β). Die Meeresverhältnisse scheinen diesen Geschöpfen in unserem Terrain nicht günstig gewesen zu sein, so wenig als den Sauriern, die ebenfalls nur mehr vereinzelt vorkommen; von der Fülle und Mannigfaltigkeit, wie Lias ε sie bot, ist nirgends mehr die Rede. Vertebraten überhaupt sind an ganz spezielle Lokalitäten gebunden und erscheinen bei uns hauptsächlich im Aalener Erz, was freilich auch damit zusammenhängen mag, dass diese Schichten am gründlichsten ausgebeutet sind. Eigenthümlich sind unserem β (und α) die Muschelbreccien, in denen sich bald bankweise (Trümmeroolith), bald geodenartig (Opalinusknollen) hunderte der verschiedensten Petrefakten zusammengebacken finden.

An Mineralien ist in β so gut wie gar nichts zu finden, wenn man von den Zapfen und Kugeln des Erzflözes oder auch den ebenfalls hier vorkommenden Gypskrystallen absieht. Schwefelkies fehlt β wie α fast vollständig, nur im Kuchener Erz finden sich oft glänzende Anflüge davon auf Gängen. Die Petrefakten sind alle verkalkt und meist mit Schale erhalten.

Versuchen wir, für Br. Jura β irgend welche Abtheilungen zu machen, so dürfte es am angemessensten sein, wie in α so auch hier eine Unter-, Mittel- und Oberregion zu unterscheiden. Der ersten kommen die sogenannten »Zopfplatten« zu, wie Quenstedt sehr passend dünne Sandplatten heisst, die ähnlich wie gewisse Schichten im Keuper (krystallisirter Sandstein, K. γ) und Lias (Angulatenschichten, Unter-α) von Wellenschlägen, Fucusstengeln

und Thierfährten bedeckt sind, welch letztere, wahre »Zöpfe«, zweifelsohne von *Asterias* herrühren, deren Körper man ja auch in der That in Br. β gefunden hat. Das ganze Vorkommen weist auf Strandbildung hin, wo unter seichtem Uferwasser diese Thiere im Schlamm umherkrabbelten und uns ihre Spuren zurückliessen. Es finden sich übrigens diese Zopfplatten hauptsächlich in der Hechingen-Balinger Gegend, bei Gmünd-Aalen kommen nur Wellenschläge im gelben Sandstein vor. Ueber denselben, aber noch immer der Unterregion angehörig, liegt (in der Balinger Gegend) ein dichter Thoneisenstein, um den Zollern das Hauptlager der öfters genannten letzten eigentlichen *Gryphaea* des Jura *(Gr. calceola)*. Der Mittelregion von β gehört der gelbe Sandstein an, in welchen sich dann in der Göppingen-Gmünder Gegend das Erzflöz einlagert, beziehungsweise denselben vertritt, Personaten- oder Donzdorfer-, in der Bopfinger Gegend auch Westhauser Sandstein genannt, weil derselbe dort wie hier in grossartigen Steinbrüchen abgebaut wird. So sind z. B. in der Nähe von Süssen die meisten Hochbauten der Eisenbahn (Stations- und Bahnhofgebäude) davon errichtet, wie auch die alten Burgen und Schlösser (Hohenstaufen, Rechberg, Donzdorf, Staufeneck, Ramsberg etc.) daraus bestehen. Noch jetzt wird dieser Stein, da er bei seiner Weichheit gar leicht zu bearbeiten ist, nicht nur zu Privat- und Profan-, sondern auch zu Kirchenbauten (Masswerk der gothischen Fenster des Ulmer Münsters, soweit sie alt sind; neue Kirche von Treffelhausen, Donzdorf etc.) vielfach benützt, hat aber den Nachtheil, dass er, wie der Angulatensandstein, sich bald mit Rostflecken bedeckt, auch für Monumentalbauten fast zu weich und zu verwitterbar ist. Sucht man indess die besseren Lagen aus, wie solche namentlich in der Lauchheimer Gegend sich finden (Banzenmühle bei Westhausen), so hat man immerhin an diesem Br. Jura β ein Baumaterial von nicht zu unterschätzendem Werthe.

Was die Erzlager betrifft, so finden sich dieselben in dem ganzen Bezirk zwischen Geislingen und Aalen stets in dem gleichen Horizont, aber in verschiedener Mächtigkeit und ist auch an einer ganzen Reihe von Stellen schon darauf gemuthet worden. Abgebaut werden sie übrigens derzeit nur um Aalen und bei Kuchen in 3 Gruben mit 6 Stollen, die horizontal ins Gebirge gehen, da das Flöz gleich dem übrigen Br. Jura vollständig regelrecht lagert. Bei Wasseralfingen sind es 2 Flöze, ein oberes und ein unteres (1,7 und 1,4 m mächtig), von denen aber gegenwärtig nur das letztere abgebaut wird, das leider weit weniger petrefaktenreich ist als ersteres. Bei Kuchen ist die ganze Erzentwicklung auf ein Flöz zusammengegangen, das ebenfalls in einem Stollen aufgeschlossen und dessen Material in Schussenried verhüttet wird. Dasselbe ist ein rother Thoneisenstein aus lauter pulverfeinen Eisen(oolith-)körnchen zusammengesetzt und enthält 40 % Eisen, wovon etwa 31 % ausgebracht wird. Gefördert werden derzeit in allen Gruben zusammen zwischen 16 und 18 Millionen kg Erz per Jahr,

die Industrie kann aber bei dem Mangel an Steinkohle, in unserem Land nicht recht floriren.

Die Oberregion unseres β endlich wird durch jene eigenthümliche Breccienbank gebildet, die schon öfters unter dem Namen Trümmeroolith aufgeführt wurde. Eine zahllose Masse von Versteinerungen, hauptsächlich Bivalven (leitend ist *Trigonia striata* darin), hie und da auch Ammoniten und Gasteropoden und ausnahmsweise wohl eine *Rhynchonella* setzt das Gestein zusammen, das überall, wo es erscheint, eine förmliche 0,2—3 m mächtige Bank im Hangenden der gelben Bausandsteine bildet. Merkwürdiger Weise sind viele Muscheln und zumal auch die lokal öfters vorkommenden Zähne und Wirbel (von Fischen) abgerollt und geschliffen, was auf Strandbildung hinweist und wieder an die Wellenschläge von Unter-β erinnert. Am schönsten und zuerst wurde diese Schichte im Wald hinter dem Lothenberg (auf Heininger Markung, daher »Heininger Wald«) aufgefunden. Sie kommt aber fast ebensogut auch im Boller Wald (oberhalb des Teufelslochs hinter Eckwälden), sowie am Weg zwischen Staufeneck und Rechberg vor. Ja, letzteren Platz möchten wir besonders empfehlen, weil hier das Profil am klarsten liegt und die Stelle am leichtesten zugänglich ist (über den gelben Sandsteinbrüchen links vom Weg, ca. $^3/_4$ Stunden hinter Staufeneck), die andern Lokalitäten dagegen jetzt nicht mehr viel bieten. Einzelne Stücke dieser Schichten findet man übrigens stets herabgeschwemmt in den Opalinusbächen und Schluchten (Krähenbach bei Wissgoldingen, Teufelsloch hinter Eckwälden). Wo Erzflöze liegen, fehlt in der Regel der Trümmeroolith, wenigstens haben wir bei Kuchen und Alfingen vergebens darnach gesucht. Hier bildet dann die schon genannte Pectinitenbank die Grenze β/γ, gerade wie die rauhe, schwarze Kalkbank mit *Pholadomya triquetra* in der Gmünd-Aalener Gegend die untere Grenze (Br. α/β) darstellt. Doch damit sind wir schon auf die Fundplätze gekommen und führen davon noch folgende weitere an:

1. Vor allem Aselfingen an der Wutach, wo über den dortigen Opalinusthonen am Scheffheu die Betabänke 2—3 m dick anstehen und fast nur aus Exemplaren von *Amm. Murchisonae* zusammengesetzt sind. Wer also diesen Ammoniten in all' seinen Formen und Variationen bekommen will, muss dorthin gehen. Mit leichter Mühe lassen sich dort die schönsten Stücke desselben, aber auch *Amm. discus* und anderes bekommen.

2. Die Balinger Gegend zeigt am besten die Zopfplatten (Unter-β), die oberhalb Dürrwangen, sowie in den glimmerigen Sanden über dem Zillhauser Wasserfall ausgezeichnet anstehen. Uebrigens sind auch die Murchisonaebänke am Hirschberg (Fussweg von Frommern nach Zillhausen) trefflich aufgeschlossen und kann man dort manchmal ganze Platten voll dieser Ammoniten bekommen. Vom

3. Zollern haben wir bereits die merkwürdige Bank mit *Gryphaea calceola* erwähnt, die am schönsten $^1/_4$ Stunde oberhalb Jungingen a. Starzel (am Weg gegen Salmandingen), sowie bei Zimmern ansteht. An ersterem Platz, einige Meter unter der berühmten Korallenstelle (γ), setzen die tausende von Gryphaeen eine förmliche Schichte zusammen, die als Bank über den weichen Sanden hervorragt. Die Muschel ist übrigens auch bei Bissingen (OA. Kirchheim, am Fusse der Teck) gefunden. Aus der

4. Reutlinger Gegend führen wir an die Strasse von Gomaringen nach dem Kugelberg (der „Alten Burg"), wo die Personatenbänke trefflich anstehen, sowie die Höhe oberhalb Glems (Metzingen), wo in einem harten grauen Sandstein eine ganze Bank von Muscheln, darunter *Pinna bebeta* Qu. und *Modiola plicata* Sow. sich auszeichnen. Die Umgebung von

5. Boll-Göppingen, natürlich stets nur am Albtrauf, ist durch ihre herrlichen Trümmeroolithe berühmt, deren Hauptfundstellen (Heininger Wald, Krähenbach bei Wissgoldingen, Staufeneck, Boller Wald) wir schon angeführt haben.

6. Das Eisenerz muss bei Kuchen und Aalen aufgesucht werden, wo man das Gewöhnliche selbst in den Erzhalden zusammenlesen, seltenere Stücke aber in der Regel von den Arbeitern erwerben kann. Im Kuchener Erz kommen hauptsächlich häufig *Pecten demissus*, eine *Modiola* und *Gervillia* und die (sonst seltenen) Ophiuren vor, welch letztere man am besten selbst sucht. *Pecten personatus* und *Ostraea calceola*, die im Wasseralfinger Erz ganze Bänke bilden, fehlen auffallender Weise und bezeugen, dass das Kuchener Flöz dem oberen Alfinger Erz entspricht. *Nautilus* und *Amm. Murchisonae* finden sich an beiden Orten und ist besonders zu beachten, dass die sämtlichen Petrefakten mit (meist schneeweisser) Schale (wie im Opalinusthon) erhalten sind, die sich trefflich von dem braunrothen Untergrund abhebt. Die Cephalopodenkammern sind vielfach gänzlich mit Kalkspath ausgefüllt (auch die Alveolen des *Belemnites spinatus*). Bei Wasseralfingen finden sich auch eigenthümliche Druckflächen, Erzspiegel und Zapfen, die rings mit dem schönsten Eisenglanz überzogen sind (ähnlich wie in Kuchen Schwefelkiesanflüge vorkommen). Auch auf die Kugeln im Aalener Erz ist aufmerksam zu machen, die man stets aufklopfen sollte, da häufig genug ein kleines Petrefakt darin steckt (Krebsscheere, Belemnitenalveole etc.), sowie auf die Nester mit *Hettangia, Nucula* etc., deren schneeweisse Schalen das Gestein marmorartig durchsetzen. Wer die Brüche des (gelben) Bausandsteins studiren will, muss

Pecten personatus Gf.

7. in die Donzdorfer Gegend sich begeben, wo (Staufeneck, Ramsberg, Kuhberg bei Schlath, Fuchseckhof und Lothenberg bei Eschenbach) eine ganze Reihe derselben geöffnet sind und ab und zu den seltenen *A. discus* oder eine Platte mit *Asterias prisca* enthalten. Ersterer bricht in einem ganzen Lager mit hunderten von (leider schlecht erhaltenen) Exemplaren auch bei Zillhausen, letztere wurde besonders gut schon oberhalb Dürnau und hinter Weilheim (Kirchheim) gefunden. Das beste Material aber für Bausandsteine stammt von Westhausen (bei Lauchheim). Am Weg von Staufeneck zum Rechberg fanden wir auch einmal unmittelbar unter der Trümmerbank in einem röthlichen Letten die schönste Fucusplatte, dem *F. Bollensis* aus Lias ε an Feinheit nahestehend.

Das (Ideal-) Profil für Br. Jura β lautet:

Braun γ: Pectinitenbank (Aalen).

Brauner Jura β.	Ober-	Trümmeroolithe: Heininger Wald etc., mit *Trigonia striata.* Geschiebebank (erbsen- bis nussgrosse Kalkkugeln und abgerollte Petrefakten; Heininger Wald). Fucusschichte (Staufeneck-Rechberg).
	Mittel-	Personatensandstein: *Pecten personatus, Ostraea calceola* etc. Aalener Eisenerze und Murchisonaeschichten: *Amm. Murchisonae.* Gelbe Donzdorfer Sandsteine: *Pecten personatus* etc. Discusplatten (Zillhausen, Laufen bei Balingen, Staufeneck).
	Unter-	Dichter Thoneisenstein (Zillhausen, Fuss des Zollern). Calceolabänke (*Gryphaea calceola;* Jungingen bei Hechingen). Zopfplatten mit *Fucus* und Wellenschlägen (Balinger Gegend). Wasserfallbank von Zillhausen etc.

Braun α: Opalinusknollen, Kalkbank mit *Pholadomya triquetra.*

Petrefakten des Braunen Jura β.

Pflanzen.

Coniferenhölzer, verkohlt und in Gagat verwandelt, mit Gyps durchzogen.
Fucoides cf. Bollensis Ziet. (Staufeneck).
Fucus spec.? aus den Zopfplatten.

Korallen.

Heteropora ramosa Mich. (Bryozoe).

Echinodermen.

Asterias lumbricalis Qu. (Zopfplatten).
— *prisca* Gf.
— quinquefolia Qu.
var. arenacea Qu. (im Sandstein).
var. ferrata Qu. (im Eisenerz).
Nucleolites decollatus Qu.
Ophiura ferrata Qu. (Kuchener Erz).
Pentacrinus pentagonalis personati Qu.
— Württembergicus Op.

Bivalven.

Astarte excavata β Sow.
Cardium cf. multicostatum Gf.
Corbula obscura Sow.
Crenatula substriata Gf.
Cucullaea oblonga Aalensis Qu.
— inaequivalvis Qu.
Gervillia tortuosa Phil.
Gryphaea calceola Qu.
Inoceramus fuscus Qu.
— polyplocus Röm.
Isocardia Aalensis Qu. (Pachyrisma bebeta Qu.) = concentrica Sow.
— minima Sow.
Lima contracta Qu.
Lucinopsis trigonalis Qu.
Modiola gregaria Ziet.
— plicata Sow.
— scalprum Sow.
Monotis (Avicula Gf.) elegans Qu.
var. oblonga Qu.
var. rotunda Qu.
Mya aequata Phil. (Panopaea d'Orb.)
Myacites Aalensis Qu.
Nucula Hammeri Aalensis Qu.
— bebeta Qu.
Ostraea calceola Ziet.
— sublobata Desh.
Pecten demissus Gf. (papilio Qu.; die „Schmetterlinge" der Erzgräber).
— lens β Qu.
— personatus Gf. (Holzschn. S. 137.)
— textorius Aalensis Schl.
Pholadomya cincta Ag.
— *cordata* Qu. (Gresslya triquetra Ag.)
— fidicula Sow.
Pholadomya Frickensis Misch.
— reticulata Ag.
Pinna cf. opalini Qu.
Plagiostoma Aalensis Qu.
Pullastra oblita Qu. (Hettangia Terqu., Sanguinolaria Phil.)
Trigonia costata β Qu.
— *striata* Phil.
Venulites Aalensis Qu.

Brachiopoden.

Rhynchonella personati mihi (Trümmer-oolith).
Lingula Beanii Phil.

Gasteropoden.

Auricula Sedgevici Phil.
Cerithium Murchisonae Fr.
Chemnitzia Aalensis Qu. (Melania Qu.)
Dentalium personati Qu.
Purpurina oder Murex sp. Qu.
Tornatella personati Qu.
Trochus bifunalis Qu.
Turbo cf. ornatus Qu.

Cephalopoden.

Ammonites (Harpoceras) Desori Mösch. = Sieboldi Op.
— *discus* Ziet.
var. aspidoides Op.
var. *Heiningensis* Fr.
var. Staufensis Op.
— Eudoxianus d'Orb.
— Murchisonae Sow. (Taf. III, fig. 14.)
var. acutus Qu.
var. obtusus Qu.
— Niortensis d'Orb.
— opalinoides May. (α/β).
— subradiatus d'Orb.
Amm. (Lytoceras) amplus Op.
Nautilus aperturatus Schl. (ungenabelt).
— *lineatus* Sow. (genabelt).
Belemnites breviformis β Qu.
— *spinatus* Qu. (elongatus Ziet.)
var. acutus Qu.
var. obtusus Qu.

Vertebraten.

Fische:

Acrodus personati Qu., Zähne.
Chimaera Aalensis Qu., Zahn.
— personati Qu., Zahn.
Chimaeracanthus Aalensis Qu., Flossenstachel.
Hybodus crassus Ag., Flossenstachel.
— crassiconus Ag., Flossenstachel.

Hybodus monoprion Qu., einspitziger Zahn.
— diprion Qu., zweispitziger Zahn.
— polyprion Ag., vielspitziger Zahn.
Lamna, Wirbel (Patella mammillaris Gf.).
Pholidophorus Aalensis Qu.
Psilacanthus Aalensis Qu., Flossenstachel.
Strophodus longidens Ag.
— personati Qu.

Krokodiliner.

Gavial, „Sanduhr"-ähnliche, längliche Wirbel.
Glaphyrorhynchus Aalensis Mey., Zahn.

Saurier.

Plesiosaurus ferratus Fr.
Teleosaurus Aalensis Qu.

2. Der mittlere Braune Jura (γ u. δ).

Auch dieser bildet wieder ein trefflich zusammengehöriges Ganzes, wie das schon seine Petrefakten zeigen, die kaum von einander geschieden werden können; so sehr gehen die aus γ auch noch ins δ hinauf. Auch ihre Erhaltung ist durchaus die gleiche, sofern sie entsprechend den Kalkbänken und magern, sandigen Mergeln, aus denen sie stammen, samt und sonders verkalkt und häufig blosse Steinkerne sind. Natürlich haben wir, was die Gattungen betrifft, auch einzelne sehr bezeichnende Leitmuscheln und nennen hier vor allem für Br. γ den *Amm. Sowerbyi*, für δ den *Amm. coronatus*, die beide ganz streng das Lager einhalten. Ebenso sind die merkwürdigen, hier erstmals im Jura in grösserer Menge auftretenden Sternkorallen in Schwaben durchaus an γ gebunden, wogegen z. B. der *Belemnites giganteus* wieder ein spezifisches δ-Fossil ist. Diess gibt dann immerhin die Berechtigung, die sonst so ähnlichen Schichten zu trennen und jeder einen besonderen Buchstaben zuzuweisen.

Landschaftlich repräsentirt der mittlere Br. Jura die zweite Terrasse unserer Albvorberge, die freilich weit weniger vorstellt als die erste des Personatensandsteins, aber dennoch an typischen Punkten sehr deutlich in die Augen springt, so zwar, dass, je nachdem hier γ, dort δ besser entwickelt und insbesondere durch eine feste Kalkbank ausgezeichnet ist, das einemal die Ortschaften oder einzelnen Höfe sich auf den Blauen-(γ), das anderemal auf den Ostraeen-Kalken (δ) angesiedelt haben. Was wir oben schon von β gesagt, gilt nämlich jetzt vom mittleren Braunen noch viel mehr und ist wohl zu beachten, wir meinen, dass die Gesteine dieser Schichten sehr stark variiren. So finden sich z. B. die Blauen Kalke von γ nur von Spaichingen bis Reutlingen und werden in der Hohenstaufengegend durch sandige Mergel vertreten; umgekehrt entwickelt sich hier Br. Jura δ zu einer zum Theil harten, brauchbaren Kalkbank, welche wiederum in der Zollerngegend gänzlich fehlt und nur durch die betreffenden Petrefakten angedeutet ist. Dass dieser mittlere Braune sich orographisch weniger geltend macht, kommt zugleich von seiner verhältnissmässig geringen Mächtigkeit her, die (γ und δ zusammen) im Südwesten bei Spaichingen 40 m nicht überschreitet, bei Balingen sich zwar auf 45 erhöht, dann aber konstant gegen Nordosten abnimmt (Göppinger Gegend 30, Stuifen 22, Gmünd 14 m), bis sie am Nipf bei Bopfingen auf das bescheidene Mass von 7 m zusammenschrumpft. Ver-

gleicht man damit die ungeheure Mächtigkeit dieser Schichten im französischen (Normandie) und englischen Jura, wo unser Br. δ allein auf mehrere hundert Meter anschwillt, aber freilich dann der schwäbische Weisse dafür fehlt, so ist begreiflich, wesshalb wir nicht die dort gebräuchlichen Lokalnamen (Greatoolith und Kellowaygruppe) auf unsere Verhältnisse übertragen können und praktisch und theoretisch entschieden besser thun, auch hier bei unserer rezipirten Zweitheilung zu bleiben.

I. Der Braune Jura γ (Sowerbyibank, Blaue Kalke).

Beides sind treffliche Namen für diese Schichten, jener hergenommen von dem *Amm. Sowerbyi*, der Hauptleitmuschel, die hier in der Mittelregion, leider nur an einzelnen Orten häufiger, vorkommt, dieser von der wichtigsten Steinbank, den harten, bläulichen Kalk-, beziehungsweise Sandsteinen, die man zuoberst findet. Indess, wie wir schon angeführt haben, erscheinen diese Blauen Kalke als solche eigentlich nur in der Spaichinger, Balinger und Reutlinger Gegend, wogegen sie von Kirchheim bis Bopfingen durch sandige Mergelschichten oder dunkle Thone vertreten werden. Ihre Hauptentwicklung haben sie vielleicht bei Eningen (unter Achalm) gefunden, wo sie in grossen Brüchen aufgeschlossen und hauptsächlich als (Reutlinger) Pflastersteine benützt werden. Auch in der Balinger und Tübinger Gegend treten sie recht typisch zu Tag und liegt z. B. dort das Dorf Lautlingen, hier der Weiler Belsen mit seiner berühmten, uralten Kapelle darauf. Bei Ditzenbach (Geislingen), wo aber freilich die eigentlichen Kalke schon fehlen, haben die dortigen Säuerlinge ihre Quelle in diesen Schichten und kann man dabei denselben Auslaugungsprozess konstatiren, den wir beim Göppinger und Ueberkinger Mineralwasser, dort hinsichtlich der Angulaten-, hier der Personatensandsteine (Lias α und Br. β) nachgewiesen haben. Zweifelsohne ist diese Auslaugung überhaupt daran Schuld, dass von Kirchheim bis zum Nipf der γ-Kalk als eigentliche Bank fehlt; ist doch z. B. an der Falkenberger Steige (Lenninger Thal) statt des Blauen Kalks nur noch ein bröcklicher, hochgelber Sandmulm von 2 m sichtbar, aus dem die betreffenden Leitmuscheln (*Pecten demissus* und *Cucullaea oblonga*) gar schön auswittern. Wo aber die ursprünglichen Kalke anstehen, bildet unser γ eine treffliche Terrasse, den nächsten Aufsatz über den Personatenbänken, den gar manches Oertchen sich zum Wohnsitz erkoren hat. Unmittelbar darüber, d. h. im Hangenden der betreffenden Steinbrüche, zeigt sich dann sofort Br. δ und lassen sich daher jeweils im Abraum derselben die verschiedenen δ-Petrefakten aufs beste zusammenlesen (Eningen, Belsen, Gosheimer Steige etc.). An dem letztgenannten Ort (Fahrweg Frittlingen-Gosheim südlich Spaichingen) kommt schon in γ (Sowerbyibank) das erste treffliche Oolithlager vor, ein ächter Eisenrogenstein, der sich dann in δ und ε wie sonst im Land wiederholt (Bifurcaten- und Macrocephalusoolith).

Ueberall in diesen Schichten, oft mitten in den Kalkbänken steckend, aber dann schwer herauszuklopfen, findet sich *Amm. Sowerbyi* als Leitmuschel; doch kann man oft lange suchen, bis man ein Exemplar davon bekommt. Besonders häufig ist dieser bezeichnende Ammonit in der Donzdorfer Gegend, wo er (Nenningen bei Weissenstein, Ramsberg und Gingen a. F.) oft förmliche Bänke zusammensetzt. Die letztgenannte Sowerbyibank zeichnet sich noch ausserdem durch einen Reichthum kleiner Bryozoen und Echinodermen aus, wie er sonst kaum wieder vorkommt, sowie durch interessante Korallen (*Anthophyllum trochoides*), die überhaupt an verschiedenen Stellen des Landes in unserem γ eine gar merkwürdige Entwicklung gefunden haben (Jungingen am Hohenzollern, Attenhofen bei Aalen). In der Gegend des Staufen verschwinden also, wie gesagt, die Blauen Kalke mehr oder weniger, dagegen tritt hier im unteren γ an ihrer Stelle die beachtenswerthe Pectinitenbank und unmittelbar darüber eine Muscheltrümmerbank auf, der dann erst die Eisenrogenbank mit *Amm. Sowerbyi* folgt. In der ganzen Gmünd-Aalener Gegend von Heubach bis Bopfingen, am schönsten vielleicht im Bachriss hinter Oberalfingen lassen sich alle drei beobachten. Hier liegt mitten in der letzteren, die aus pulverförmigen röthlichen Eisenkörnchen zusammengesetzt ist, *Amm. Sowerbyi*, in der ersteren dagegen zahllose Pectenschalen, die noch dem *Pect. personatus* gleichen, während die mittlere von Exemplaren des *Belemnites breviformis* geradezu wimmelt, die man unter der Eisenrogenbank hervorsucht.

Die Mächtigkeit von Br. γ ist überall verhältnissmässig gering, bei Balingen-Spaichingen 28—30, in der Göppinger Gegend (Gruibingen) ca. 15, am Stuifen noch 10, bei Aalen 6 und bei Bopfingen 5 m stark, im Mittel also 12—14 m betragend. Die Petrefakten sind, wie bereits erwähnt, sämtlich verkalkt, Ammoniten und Gasteropoden fast lediglich als Steinkerne erhalten, häufig (wie in δ) mit einer Unmasse von Schmarotzern (*Serpula* etc.) bedeckt oder von Bohrmuscheln (*Fistulana*) angebohrt (Gingen a. F.), zum deutlichen Beweis, dass sie lang vom Meer hin- und hergerollt wurden, bevor sie im Schlammgrund ihre Ruhestätte fanden. Mineralien kommen ausser Kalkspath keine vor.

Genauere Unterabtheilungen zu machen, geht kaum an, theils eben wegen der geringen Mächtigkeit der Schichten theils auch, weil, wie gesagt, das Gestein in den verschiedenen Gegenden verschiedene Fazies zeigt und selbst die Korallen z. B. das einemal höher (Zollern), das anderemal tiefer liegen (Attenhofen). Im allgemeinen etwa kann man sagen, dass die Pectiniten- und Korallenbank der Aalener Gegend, welcher bei Jungingen und Gingen das Anthophyllumlager und bei Spaichingen der γ-Oolith entspricht, die untere, die Sowerbyibank, sei es nun, dass dieser Ammonit im Kalk oder im Sand liegt, die mittlere und die Blauen Kalke, welche die Treppe decken und eine Art Terrasse oder Plateau bilden, die obere Region unseres

γ repräsentiren. Selbstverständlich ist in Gegenden, wo die eine oder andere Schicht fehlt oder wo das ganze γ zu etlichen Metern zusammenschrumpft, eine solche Detailspalterei unmöglich durchzuführen. Wir gehen daher gleich

die wichtigsten Fundplätze für diese Schichten durch, soweit sie nicht schon geschildert sind. Hier machen wir vor allem auf

1. die Korallenlager aufmerksam, wie sie sich bis jetzt an drei verschiedenen Punkten unseres Landes gefunden haben, am Zollern, bei Gingen a. F. und hinter Attenhofen. Am Fuss des genannten Kaiserbergs gibt es 2 Fundstellen, nämlich zunächst am Berg selbst, wo links vom Fahrweg (Station Zollern zum Schloss) auf einem kleinen Hügel mit alten Brüchen in den blauen Kalken unmittelbar über diesen eine handhohe Bank ansteht, in welcher die Sternkorallen stecken (aber sehr sparsam) und ausgewittert im Abraum gesucht werden können, während Unter-γ dort durch die Pernaschichten und Knöllchen mit Krebsspuren (Scheerenballen von *Glyphaea*) repräsentirt ist; sodann weiter östlich oberhalb Jungingen, wo sie aber tiefer liegen. Der Platz ist nämlich am Weg von hier gegen Salmandingen etliche Meter über der Gryphaeenbank (*Gryph. calceola*, s. oben) an einer kleinen Quelle, wo man in einem Mergelloch graben muss, dann aber, sobald das richtige Lager getroffen ist, die Freude hat, mit jedem Spatenstich ein oder mehrere Exemplare zu bekommen, die, so schmutzig sie aussehen, immerhin zu Hause ordentlich gereinigt werden können. Es sind indess hier keine Sternkorallen mehr wie am Zollern (*Isastraea* und *Thamnastraea*), sondern lediglich Cyclolithen (*Cycl. Jungingensis* Qu.), die mit den Anthophyllen und Lithodendren des Kaiserbergs in einiger Verwandtschaft stehen mögen. Sie liegen 10—12 m unter den dort mächtig entwickelten blauen Kalken im Abraum, d. h. unmittelbar über der Sowerbyibank, welchem Horizont auch das genannte Mergelloch entspricht. Zusammen damit kommt auch hier die grosse, weissschalige *Perna* samt den Kalkknöllchen mit dem Krebs vor, sowie kleine Bryozoen, ganz wie wir erstere am Zollern (unter den dortigen Astraeen) und letztere wieder bei Gingen a. F. treffen. Hier wurde beim Eisenbahnbau (10 Minuten von der Station zum Hohenstein aufwärts) seiner Zeit die Sowerbyibank über den noch heute benützten Personatensandsteinen stark abgebaut (jetzt nur noch mässig) und zeigte in ihrem Abraum neben grossen von Serpeln etc. bedeckten Steinkernen des genannten Ammoniten eine Menge der reizendsten kleinen Sachen (Bryozoen, Cidaritenstacheln, *Rhynchonella*, *Apiocrinus* etc.) in einem rauhen, knolligen Grus, worin zugleich das oben genannte *Anthophyllum trochoides* ziemlich zahlreich eingebacken war. Gegenwärtig kann man lange suchen, bis man die Dinge bekommt, da die Steinbrucharbeiten kaum mehr betrieben werden. Ueber der Soweryibank folgen dann dort dunkle Thone (Mittel-γ) und noch etwas höher deuten sandige Mergelbänke die Region der blauen Kalke (Ober-γ) an, die aber, wie in der ganzen Staufengegend nicht typisch entwickelt sind. Die schönsten und zahlreichsten Exemplare von (übrigens nur Stern-) Korallen haben wir indess bei Attenhofen (zwischen Wasseralfingen und Oberalfingen, rechts von der Hauptstrasse 6 Minuten über dem Weiler, in einem ausgestockten Wäldchen) bekommen, wo sie wie die Bryozoen von Gingen und Oberalfingen im Hangenden der Sowerbyibank und unter den glimmrig-sandigen Schichten, dem (dortigen) Aequivalent der blauen Kalke, also ebenfalls in der Mittelregion von γ liegen. Bei Ausrodung eines Waldes, der jetzt in einen Acker verwandelt ist, kamen hier gewaltige Korallenstöcke zu Tag, die in Aussehen und Karakter ganz an die Lager im oberen Weissen erinnern, auch dieselben Geschlechter repräsentiren (*Isastraea* und *Thamnastraea*) und von ähnlichen Schmarotzern heimgesucht wurden (Bohrmuscheln, Serpeln etc.). Die zum Theil herrlich erhaltenen Stöcke sind damit zugleich wahre Sammelnester für kleine Sachen, Cidarisstacheln, Schneckchen etc. geworden, die man nirgends schöner ausgewittert findet, wie auch die darüber vorkommenden Muschelknollen (Unter-δ) gerade hier in ganz ausgezeichneter Pracht sich finden. Beide Lager sind ganz scharf getrennt und Korallen lediglich

unten zu holen, jetzt freilich, seit die Kultur dieses Terrain beleckt hat, sind sie so gut wie weggeblasen. Ein weiterer Hauptaufschluss für γ ist

2. der Bachriss hinter Oberalfingen, den wir schon mehrfach erwähnten. Ueber dem (oberen) Erzflöz und den darauflagernden dunklen Schieferletten (Grenze β/γ) steht dort prachtvoll die Pectinitenbank an (Unter-γ), darauf kommen glimmrig-sandige Schichten, deren Schluss eine kaum handhohe Trümmerschicht bildet, mit zahllosen Exemplaren von *Belemnites breviformis*, die man aus einem mergligen Grus auch wohl nebst kleinen Bryozoen herausliest. Gleich darauf folgt die harte und mehr als meterdicke Eisenrogen- oder Sowerbyibank, die man zusammen mit der Trümmerschichte als Mittel-γ ansehen kann. Darüber liegen dunkle Thone, die nach oben glimmrig-sandig werden und die (hier fehlenden) Blauen Kalke vertreten (Ober-γ). Endlich erscheinen, unmerklich den Uebergang nach δ bildend, hier wie über den Gruben von Wasseralfingen und in der ganzen Aalener Gegend (Heubach) die Muschelknollen und Serpulabänke *(Serpula socialis)*, die man kaum wo anders im Land in schöneren Handstücken bekommen wird (Unter-δ). In

3. der Donzdorfer Gegend ist die Sache schon wieder etwas anders. Kalke und Sande fehlen ausser der einzigen Sowerbyibank hier völlig; diese dagegen ist um so besser entwickelt und an verschiedenen Punkten (Nenningen unterhalb Weissenstein, Ramsberger Hof) mit einer Unzahl von Steinkernen dieses Ammoniten erfüllt. Darunter sowohl als darüber lagern dunkelblaue Schieferletten, die in einer Mergelgrube im Wald (rechts von dem Strässchen, das von Staufeneck auf den Rechberg führt) abgebaut und mit deren Material die sterilen Aecker der Personatensandsteine auf den Rechbergischen Herrschaftsgütern gedüngt wurden. Die Sowerbyibank selbst, die man dabei als Strassenschotter abführte, wimmelte dort geradezu von dem Leitpetrefakt. Hier oder bei Gingen a. F. müssen seiner Zeit auch Nester vorgekommen sein, darin der betreffende Ammonit verkiest und mit prachtvoll schillernder, goldglänzender Schale lag (jetzt nicht mehr zu erhalten). Will man aber den blauen Kalk in seiner karakteristischen Entwicklung studiren, so muss man

4. in die Gegend von Reutlingen gehen. Schon am Fusse des Neuffen, z. B. hinter Kohlberg, das auf diesen Bänken steht, sind sie trefflich entwickelt und enthalten neben *Pecten demissus* besonders schön *Amm. Gervillii* und selbst bereits *Humphriesianus*. Am besten aber lässt sich dieser „Pflasterstein von Reutlingen" (zugleich der Baustein der alten Burg auf der Achalm) in den grossartigen Steinbrüchen von Eningen beobachten, wo mitten in der Ebene, d. h. eben auf dieser γ-Terrasse („Scheibengipfele" unter der Achalm), Bruch an Bruch sich aufthut. Das gewöhnlichste Petrefakt in diesem harten, bläulich sandigen Gestein sind die glänzenden Schalen von *Pecten demissus*, nicht übel von den Arbeitern hier „Ochsenaugen" genannt (wie in den Aalener Erzgruben „Schmetterlinge"); daneben liegt *Trigonia clavellata*, meist schlecht erhalten, *Isocardia* und andere; Ammoniten (cf. *Sowerbyi*) sind selten. Der Abraum der Brüche dagegen wimmelt von den spezifischen δ-Muscheln: den 3 grossen Austern (*Ostraea cristagalli, eduliformis* und *pectiniformis*), *Belemnites giganteus*, Cidarisstacheln, Serpeln u. dergl. Auch

5. in der Balinger Gegend, bei Streichen, Zillhausen, Laufen und Lautlingen (hier zum Theil prächtig durch die Bahnlinie angeschnitten) finden sich die blauen Kalke ausgezeichnet und beherbergen insbesondere schöne *Amm. Gervillii* (öfters mit Ohren) und *Humphriesianus*. Dieselben Schichten mit den nämlichen Petrefakten sind an der Strassenböschung hinter dem Lochenhof aufgeschlossen (10 Minuten unterhalb dem Hofgut Oberhausen), ein Weg, der überhaupt treffliche Profile und Sammelstellen für den mittleren Braunen Jura (Br. γ—ε) darbietet.

Es mag sich darnach ein (Ideal-) Profil unseres Br. γ etwa folgendermassen gestalten:

Br. δ, Abraum der Blauen Kalke (Eningen etc.).

Brauner Jura γ.	Ober-	Korallenschicht vom Zollern: Hangendes der blauen Kalke. Blaue Kalke (Eningen) mit *Pecten demissus* oder als Aequivalent dafür Glimmrige Sande und blaue Thone (Aalen-Gingen). Schwarzblaue Thone (Ramsberg).
	Mittel-	Abraum der Sowerbyibank mit den Korallen von Jungingen, Gingen und Attenhofen. Sowerbyibank (Nenningen etc.) oder: Eisenrogenbank von Oberalfingen und Gosheim. Dunkle Thone oder Schieferletten (Ramsberg). Handhohe Muscheltrümmerbank mit *Bel. breviformis* (Oberalfingen).
	Unter-	Pectinitenbank (Aalener Gegend), dafür Schieferletten (Gosheimer Steige).

Br. β, Trümmeroolith (Heininger Wald), Oberes Erzflöz (Wasseralfingen).

Petrefakten des Braunen Jura γ.

Eine Reihe der nachher bei δ aufgeführten Fossile, besonders Bivalven, *Serpula* etc. kommen auch schon in γ vor.

Korallen.

Bryozoen.

Berenicea microstoma Mich. (Diastopora Qu.)
— diluviana Mich. (Aulopora Gf.) var. Archiaci Haime.
Ceriopora globosa Mich.
Diastopora (Collapora Qu.) compressa Gf.
— Terquemi Haime (Mesenteripora oder Collapora escharoides Qu.).
Heteropora ramosa Mich.
Entalophora straminea Phil. (Millepora oder Collapora Qu.)
Proboscina Jaquoti Haime.
Spiropora elegans Lam. (Cricopora caespitosa Mich.)
Stromatopora dichotoma Lam. (Alecto Gf.)

Aechte Korallen.

Anthophyllum (Montlivaltia) caryophyllata Mich.
— Delabeachei Ed. u. H.
— *trochoides* Qu.
Arabacia orbulites Ed. u. H.
Astraea Lamarouxi Mich.
Cyclolithes Jungingensis Qu.
Isastraea (Astraea Qu.) *explanata* E. H.
— *tenuistriata* Ed. u. H. (Astraea helianthoides γ Qu.)
Stephanophyllia decemradiata Fr.
Thamnastraea (Astraea Qu.) Mettensis Terqu.
— Terquemi Ed. u. H.
— *Zolleriana* Qu. (die häufigste).
Thecosmilia (Lithodendron Qu.) fungus Qu.
Thescomilia gregaria M'.C.
— *Zolleriana* Qu.

Echinodermen.

Apiocrinus Gingensis Qu., Stiel.
Asterias cristagalli Qu., Asseln.
Cidaris maximus Gf. (praenobilis Qu., Asseln und Stacheln). (Taf. III, fig. 6. a. b.)
— ovispina Qu. (Gingen.)
Nucleolites decollatus Qu.
Pentacrinus Briareus Zollerianus Qu.
— Sowerbyi Fr.

Bivalven.

Anomia Gingensis Qu. (auf A. Sowerbyi).
Cucullaea oblonga Sow.
Gervillia acuta Phil.
Goniomya Sowerbyi Qu.
Gryphaea lobata Qu. (cf. dilatata Sow.)
Isocardia concentrica Sow. (Gingen).
Lithodomus Sowerbyi Qu. (in Korallen).
Modiola modiolata Schl.
Monotis echinata Sow.
Mya depressa Sow.
Ostraea pectiniformis Sow. (Lima.)
Pecten demissus γ Qu. var. Gingensis Qu. (Gingen).
— *personatus* Gf. (Pectinitenbank, Ob. Alfingen). (Holzschn. S. 137.)
— Sowerbyi Fr.
Perna mytiloides Gf.
— quadrata Sow. (magna alba Qu.)
Pholadomya fidicula Sow.
Plagiostoma Gingense Qu.
— sulcatum Gf.

Plagiostoma tuberculosum Gingense Qu.
Quenstedtia (Myacites Qu.) Sowerbyi Fr.
— undulata Sow. (Sanguinolaria Sow.)
Trigonia clavellata Sow. (Eningen).
— striata Phil.

Brachiopoden.

Rhynchonella cf. varians γ Qu. (Gingen).
Terebratula perovalis γ Sow.
— spinosa γ Schl. (Jungingen).

Gasteropoden.

Cerithium muricatum Sow.
Melania lineata Sow.
Pleurotomaria armata γ Gf.
— elongata Sow.
Purpurina Sowerbyi Waag.
Trochus undosus Ziet.
Turritella muricata Sow.

Cephalopoden.

Ammonites (Harpoceras) adricus Waag.
— discus Ziet. = var. Staufensis Op. (discites Waag.)
— falcogigas Qu. = Gingensis Waag.
— fissilobatus Waag.
Amm. furticarinatus Qu. (Greenoughii Buch).
— oolithicus d'Orb. (Opelia).
— patella Waag.
— Sowerbyi Mill. (glatt).
var. Brownii Sow. (knotig).
var. mesacanthus Waag.
var. polyacanthus Waag.
var. jugifer Waag. (Riesenform, glatt).
— subradiatus d'Orb.
Amm. (Stephanoceras) *Braikenridgii* Sow. (mit Ohren).
— *Gervillii* Sow. (mitteldicke Rippen).
var. Brocchii Sow. (feinrippig).
var. Sauzei d'Orb. (grobrippig).
— Humphriesianus Sow.
Belemnites *breviformis* Qu.
— infracanaliculatus γ Qu. (Gosheim).
— quinquesulcatus Blainv. (giganteus juvenis Qu.)

Arthropoden.

Glyphaea pustulosa Mey.

Vertebraten.

Ichthyosaurus Zollerianus Qu., Wirbel.

2. Der Braune Jura δ (Ostraeenkalke),

ein bezeichnender Name für die Oberabtheilung des mittleren Braunen, sofern hier allermeist die bekannten drei Austern in Masse liegen, die SCHLOTHEIM *eduliformis*, *pectiniformis* und *cristagalli* genannt hat. Die letztere insonderheit, der versteinerte »Hahnenkamm« (Taf. IV, 17), hat seit lange die Augen der Sammler auf sich gezogen und fällt bei ihrer karakteristischen Form und grossen Häufigkeit noch heute jedem so ziemlich zuerst auf, der diese Schichten betritt. Uebrigens sind auch die beiden andern, die unserer lebenden essbaren ähnliche (daher „*eduliformis*") glatte und die grosse gerippte, die recht eigentlich ein Mittelding ist zwischen *Ostraea* und *Pecten* („*pectiniformis*"), so ungemein zahlreich, dass man sie auf jeder Excursion leicht alle drei bekommen kann. Schon im Abraum der Blauen Kalke (Eningen) treten sie in Menge auf und gehen dann durch das ganze δ hindurch, mitunter förmliche Kalkbänke darin zusammensetzend. Kaum minder bezeichnend für Br. δ ist der Riese unter unsern Belemniten (*Bel. giganteus* mit Recht genannt), der zwar schon in γ beginnt und noch bis in das mittlere ε fortsetzt, aber doch seine Hauptentwicklung eben hier gefunden hat. Er kann fast $^1/_2$ m lang werden und findet man oft Alveolen, die auf riesige Exemplare schliessen lassen; für das Studium dieses eigenthümlichen und längst ausgestorbenen Cephalopodengeschlechts das beste Material, das der Jura bietet. Sie kommen beinahe überall sehr häufig vor, im Kalk und in den dazwischen liegenden Thonen, nur bringt man sie aus jenem schwer heraus und findet in den abgewitterten Halden natürlich

immer bloss Bruchstücke. Will man ganze Exemplare bekommen, so muss man in den Thonen darnach graben, die sowohl unter als über der Kalkbank liegen. Bei einiger Sorgfalt und an den richtigen Plätzen (Eningen-St. Johann) kann man sie jeweils in beliebiger Anzahl erhalten. QUENSTEDT redet daher passend von unserem δ oft auch geradezu als vom Giganteusthon. Kaum minder gut gewählt ist auch der dritte Name der »Coronatenschichten« dafür, herstammend von *Amm. coronatus* (Taf. IV, fig. 1), der grössten und bezeichnendsten unserer jurasischen Stephanocerasformen, die sich vorherrschend in den Kalkbänken von δ und mehr nach oben zu findet. Bruchstücke davon sind überall zu sehen, aber auch ganze nicht allzuselten. Dazu ist dieser Ammonit streng an δ gebunden, so dass man recht eigentlich von einer Zone desselben reden kann.

Was das Gestein dieser Schichten betrifft, so haben wir genau wie in γ wieder einen Wechsel von Thonen und Kalkbänken; somit zeigen sich, da auch die Thone sehr mager sind, sämtliche Petrefakten verkalkt, häufig als blosse Steinkerne, ganz wie wir es aus γ gewöhnt sind. Auch darin stimmen beide zusammen, dass sie in den verschiedenen Gegenden des Landes verschiedene Fazies aufweisen. Die dicken, brauchbaren Kalkbänke von δ kommen z. B. nur in der Aalen-Gmünder Gegend vor, bei Reutlingen-Balingen ist nichts mehr davon zu sehen, gerade umgekehrt also wie in γ, wo der »Blaue Kalk« in der Staufengegend fehlt und um den Zollern sich entwickelt hat. Es ist daher sehr bezeichnend, dass die Städte Aalen und Bopfingen ihre Pflastersteine dieser δ-Bank entnehmen, während Reutlingen bekanntlich mit Blaukalk (γ) pflastert. Letzterer ist allerdings hiezu noch besser, weil härter und sandiger, doch liefert die δ-Bank, wie wir sie z. B. bei Oberalfingen in einer ganzen Reihe von Brüchen aufgedeckt finden, hier ein ganz brauchbares Material. Zwischen Kirchheim und Spaichingen wäre es gar nicht möglich, irgend ein Lager aus Br. δ zu diesem Zweck zu benützen; denn so mächtig auch oft δ entwickelt ist, es besteht dort vorherrschend aus Thon und die dazwischen sich findenden (Ostraeen-) Kalkbänke sind so bröcklich, dass sie im ersten Winter verfrieren und zu Staub zerfallen würden. Das ist dann auch auf die

orographischen Verhältnisse von wesentlichem Einfluss. Wo feste Kalkbänke auftreten, also in der Gmünd-Aalener Gegend, da bildet Br. δ wieder eine treffliche Terrasse, gerade wie um den Zollern die Sowerbyi- oder Blauen Kalke diess thun. Immer aber gewährt der mittlere Br. Jura landschaftlich betrachtet nur eine solche Treppe, weil eben nur in einer seiner beiden Schichten jeweils eine Kalkplatte sich findet, nur dass dieselbe das einemal (Tübinger Gegend) etwas tiefer (in γ), das anderemal (Aalen) etwas höher (in δ) liegt.

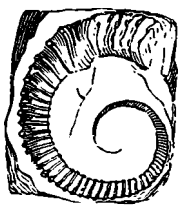
Die Mächtigkeit unseres δ ist übrigens nicht bedeutend und schrumpft wie bei den früheren Schichten von Südwest gegen Nordost immer mehr zusammen, doch nicht in konstanter und fortlaufender Weise. Bei Spaichingen 13 m zählend, steigt die Schicht in der Balinger

Gegend auf 17, fällt bei Göppingen auf 10, und schwillt am Fuss des Stuifen lokal wieder zu 12 an, um schliesslich in den Gmünder Bergen (Hornberg, Heubach) auf 8, am Nipf bei Bopfingen gar auf 2 m sich zu reduziren. Hier und schon bei Oberalfingen ist es daher meist recht schwer, die Grenze nach oben festzuhalten, da δ unmerklich in die Parkinsonschichten (ε) übergeht. Die unteren Grenzen (gegen γ) sind ohnedem fast im ganzen Land mehr minder verschwommen, da man nicht weiss, soll man den »Abraum« der Blauen Kalke noch hinunter oder schon hinaufziehen. Wo jene fehlen, ist die Sache noch schwieriger, um so mehr als an den meisten Stellen die Petrefakten einfach fortsetzen. Das richtige Erkennen und das Parallelisiren der einzelnen Schichten im ganzen Land wird noch weiter dadurch erschwert, dass jetzt überall Oolithe auftreten, die dann auch durch ganz ε fortgehen. Wer aber will sagen, welche der verschiedenen Rogensteinbänke jeweils der andern entspreche, da wir das einemal nur eine oder 2, an anderen Orten 3 und 4 übereinander treffen? An der Gosheimer Steige haben wir die erste Oolithbank ja schon in γ (Sowerbyischicht) gefunden, im übrigen Land tritt sie fast immer erst in den obersten Lagen von δ auf, den sogenannten Bifurcatenschichten. Wie aber die Leitmuschel derselben (*Amm. bifurcatus*) in ihren verschiedenen Abänderungen fast unmerklich in den darüber gelegenen *Amm. Parkinsoni* übergeht, so ist es genau mit der Schicht und ihrem Gestein selbst der Fall. Mag man immerhin an typischen und gut entwickelten Lokalitäten im Br. Jura (Eningen) 3 Oolithe bestimmt unterscheiden (Bifurcaten-, Parkinson- und Macrocephalusoolith, d. h. Ober-δ, Unter- und Ober-ε), vielfach gehen die beiden ersten in einander über und weiss man dann eine scharfe Grenze zwischen δ und ε nicht mehr zu ziehen (Laufen bei Balingen, Nipf bei Bopfingen, Aalener Gegend etc.).

Die Petrefakten betreffend, so haben wir nur wenige bestimmte Leitmuscheln für δ (wie *Amm. coronatus*); die meisten hat δ mit γ, einige auch mit ε gemein, was allein schon beweist, wie nahe die zwei Schichten des mittleren Braunen verwandt sind. Auch die Art ihrer Erhaltung ist die gleiche, alles, wie gesagt, verkalkt und vielfach ohne Schalen. Fast noch besser als in γ lässt sich sodann auch in δ beobachten, dass die Schalen lange im Meer umhergerollt wurden, ehe sie sich mit Schlamm bedeckten; sind doch die meisten mit allerhand Schmarotzern (Serpulen, Bryozoen, Ostraeen) überzogen oder von Bohrwürmern (*Fistulana, Lithodomus*) angenagt, insbesondere die grösseren Stücke (die Austern, *Belemn. giganteus* und andere). Manche Petrefakten sind auch ganz abgeschliffen, liegen also auf sekundärer Stätte oder bezeichnen eine einstige Strandbildung. Nirgends daher im ganzen Jura ist vielleicht günstigere Gelegenheit, solches Schmarotzerzeug zu bekommen als eben im Br. Jura δ.

Hinsichtlich der Gattungen bemerken wir nur, dass die Brachiopoden, die bisher dem Braunen fast völlig gefehlt hatten, auf einmal

wieder in ungeheurer Menge erscheinen, ein Beweis, dass das Meer sich entschieden verändert haben muss. Das Geschlecht *Serpula* hatte den besten Tummelplatz und zeigt eine riesige Mannigfaltigkeit von Formen und Individuen. Ammoniten sind weniger zahlreich und gehören fast alle der Familie der Coronaten an; Falciferen (*Harpoceras*) setzen von γ sparsam noch fort. Dass die Austernbänke gewaltige Dimensionen annehmen, haben wir schon erwähnt. Dasselbe ist lokal mit einer glatten *Pecten* der Fall (*spathulatus* Qu.), die z. B. in der Balinger Gegend eine förmliche Schicht bildet und dort geradezu leitend wird. Ganz besonderes Interesse aber nimmt das seltsame Hamitengeschlecht in Anspruch, jene aufgerollten oder gar gestreckten Ammonitenformen, bei denen man mit Leopold von Buch immer gern an Krankheitszustände denken möchte. Sie erscheinen zum ersten Mal in den Bifurcatenschichten (Ober-δ), gehen dann nach ε fort, wo sie in 2 Horizonten über einander lagern (Eningen) und an den verschiedensten Stellen des Landes sich gezeigt haben (Gutmadingen an der oberen Donau und Nipf bei Bopfingen, in den Macrocephalusoolithen), ja vereinzelt noch in den Ornatenthon (ζ) hinaufreichen (Gammelshausen). Von Mineralien wüssten wir nichts besonderes zu nennen. Ebensowenig erscheint es uns angezeigt, genauere



Hamites bifurcati Qu.

Abtheilungen in δ zu fixiren. Es mag genügen, die wichtigsten Bänke in ihrer Aufeinanderfolge zu geben, mit dem Beifügen jedoch, dass dieselbe nicht überall im Land gleich ist, auch die verschiedenen Petrefaktenlager sehr verschieden entwickelt sind, an dem einen Ort also z. B. besonders reichhaltig, an einem andern gar mager erscheinen und an einem dritten wohl ganz fehlen. Wir nennen dabei von unten nach oben zuerst jene magern, grusigen Thone, wie sie überall den Abraum der blauen Kalke darstellen, wo diese entwickelt sind (Eningen u. Achalm). Dieselben enthalten schon ziemlich all' die Versteinerungen, die für δ typisch sind, namentlich die drei Austern, die verschiedenen Serpeln, Stacheln von *Cidaris maximus* und ähnliches. Am Zollern liegen hier die oben erwähnten Sternkorallen, die wir aber, da sie nur eine handhohe Platte über den dortigen Blaukalken bilden und anderwärts tiefer vorkommen, noch zu γ gerechnet haben. Statt der mageren Mergel, wie sie gewöhnlich im Abraum der Steinbrüche voll von Petrefakten-Bruchstücken und Kalkgrus liegen, erscheint an anderen Orten ein fetterer, dunkler, oft blauschwarzer Thon, manchmal so fett, dass die Sachen verkiest darin liegen (Eningen): der Giganteusthon, das beste Lager, um die riesigen Belemniten vollständig zu erhalten. Er tritt sowohl unter als über der Kalkbank von δ auf und gehören die Plätze unmittelbar unter dem Coronatenkalk (Mittel-δ) zu den lohnendsten; die schönsten und wohlerhaltendsten Exemplare aber lieferte die Hamitenschicht von Eningen (Oberstes δ).

Die schwarzen Thone selbst sind durchs ganze Land verbreitet und fallen überall in die Augen (Heubach, Alfingen, Gingen a. F. wie südlich Tübingen und Balingen). Die Ziegler von Wissgoldingen und Gruibingen bauen sie ab, um ihren Lehm daraus zu holen, man hüte sich aber hier allermeist vor Verwechslung mit dem in dieser Gegend sehr ähnlich aussehenden γ-Thon (Ramsberg). Wie *Belemnites giganteus* so hat auch *Cidaris maximus* zwei Lager in δ, ein unteres unmittelbar über den Blauen Kalken, wo die Stachelbruchstücke gleich in Menge auftreten, aber schwer ganz zu bekommen sind, und ein oberes, 2—3 m höher, in den eben genannten schwarzblauen Thonen unter der Coronatenbank, wo man bei vorsichtigem Graben leicht vollständige Exemplare gewinnt (Beuren bei Hechingen, Laufen bei Balingen, Oeschingen südlich Tübingen etc.). Mit Serpeln und anderem Schmarotzergethier überzogen weisen auch sie darauf hin, dass sie längere Zeit frei im Meere gelegen, was zugleich der Grund sein dürfte, wesshalb nie ganze Körper, kaum einmal einzelne zusammenhängende Asselreihen gefunden werden. Anderwärts zeigen sich in dieser Unterregion von δ die so bezeichnenden Muschelknollen, wahre Petrefaktenkonglomerate, in denen alles mögliche Zeug, Bivalven und Ammoniten, *Serpula* und Schnecken zusammengebacken ist. Da die von der Bank abbröckelnden Stücke an der Luft verwittern, so treten an ihnen die Schalen der verschiedenen Muscheln oft in reizendster Weise hervor, besonders anmuthig das kleine *Cerithium muricatum*, um dessen willen man die Knollen gern mitnimmt. Am schönsten kommen sie in der Gmünd-Aalener Gegend vor (Oberalfingen, Attenhofen über den dortigen Sternkorallen, Heubach; auch auf dem Stuifen und dem Grünenberg bei Gingen haben wir sie gefunden), jenseits Kirchheim treten sie nicht mehr so typisch auf.

Die Mittelregion von Br. δ wird von den Ostraeenkalken eingenommen, in welchem die drei grossen, öfters genannten Austern oft förmliche Bänke bilden, ohne dass jedoch dieselben auf dieses Lager beschränkt wären. Sie kommen vielmehr von γ—ε vor, in Mittel-δ aber haben sie die Blüte ihrer Entwicklung erreicht, und da die Auster eine gesellig lebende Muschel ist, so begreift sich es, wesshalb man sie durch das ganze Land so massenhaft findet. Die schönsten Hahnenkämme dürften aber doch immer noch aus der Aalener Gegend kommen (Nipf, Oberalfingen, Stuifen), wo man sie jedenfalls am leichtesten und zahlreichsten haben kann. In der Balinger Gegend fehlen sie zwar auch keineswegs, doch möchten wir hier noch mehr auf eine andere Muschel aufmerksam machen, die z. B. oberhalb Laufen (an dem Strässchen gegen Thieringen) eine förmliche Schichte bildet und für die ganze Gegend leitend wird *Pecten spathulatus*, deren glatte Schalen, ein Mittelding zwischen: *P. lens* und *demissus*, oft zu Dutzenden auf einem Handstück liegen. Wir hätten damit eine zweite Pectinitenbank ziemlich weit über der ersten aus (Unter-)γ. Für Bryozoen ist ebenfalls dieser mittlere Horizont in δ der geeignetste; denn fast jedes

Bruchstück einer Auster oder eines Belemniten — und deren liegen zahllose herum — ist mit einer *Alecto* oder *Diastopora* überzogen. Am besten hiefür ist vielleicht der Platz bei Oberalfingen, in dem Abraum der älteren Brüche (über dem Bachriss mit der Sowerbyibank), in denen der Pflasterstein für Aalen abgebaut wird. Dort fanden wir auch neben den Muschelknollen die Isocardienbank am schönsten, das ganze Gestein lediglich aus dieser Muschel (*Isocardia minima*) zusammengesetzt; sie liegt etwas unter den Ostraeenkalken.

Ueber diesen letzteren dagegen, d. h. im Hangenden jener Pflastersteinbank, ebendamit also in Ober-δ finden wir das Heer der Humphriesianer, vor allem *Amm. coronatus*. Bei Oberalfingen ist letzterer seltener, um so zahlreicher aber sind seine Verwandten: *Braikenridgii, Humphriesianus* etc., die oft Scheibe an Scheibe im Gestein stecken, alles natürlich verkalkt und als Steinkern, die Kammern meist mit Kalkspath ausgefüllt. Mit dieser Schicht schliesst in der Aalener Gegend Br. δ, wenigstens ist die Grenze nach oben schwer zu ziehen, denn sofort treten jetzt die Parkinsonoolithe mit dem Ammoniten dieses Namens auf. Hier und schon in Mittel-δ ist dann auch das Hauptlager der Brachiopoden; die perovalen Terebrateln in allen Formen und Grössen sowie die Rhynchonellen (*quadriplicata, acuticosta* etc.) sind zu Dutzenden zusammenzulesen. An andern Orten dagegen, wo diese Schichten mächtiger entwickelt sind, kommt über dem Coronatennoch der Bifurcatenhorizont als Schlussglied unseres δ, der seinen Namen von *Amm. bifurcatus* und dem (bei Eningen) mitvorkommenden *Hamites bifurcati* hat. (Holzschn. S. 148.) Es sind bereits Oolithe, welche die Petrefakten noch verkalkt führen, aber eben dieses Gestein sowie der mit den Parkinsoniern so nah verwandte *Amm. bifurcatus* weist doch darauf hin, dass wir an der Grenze δ/ε angelangt sind. In der Balinger Gegend, sowie an dem Hauptaufschluss für diese Schichten bei Eningen mag man also immerhin trennen, *Amm. bifurcatus* hinunter und *Parkinsoni* hinauf stellen. Bei Aalen-Bopfingen geht diess kaum mehr an, denn nicht nur das Gestein, sondern auch die Ammoniten mit ihren vielen Formen gehen in einander über.

Von Fundplätzen für δ nennen wir noch folgende:

1. aus der Aalener Gegend vor allem den Nipf bei Bopfingen und die Brüche bei Oberalfingen, wo übrigens, die obere Grenze sich schwer ziehen lässt. An Reichthum der Petrefakten kommt aber diesen schwerlich ein anderer Platz im Lande gleich. An Myaciten, Austern und Terebrateln, könnte man hier ganze Säcke voll zusammen lesen. Die Coronatenschichten sind besonders gut

2. in der Gmünder Gegend zu sehen; wir nennen vornehmlich Heubach, die Strasse von Weiler in den Bergen nach Degenfeld, wo etwa ½ Stunde oberhalb des ersteren Dorfs, ehe man den im Impressathon (Weiss α) liegenden Sattel erreicht, an der Böschung ein trefflicher Fundplatz ist. Dort haben wir z. B. selbst einmal einen Schwamm (*Spongites mammillatus*) und einen Saurierwirbel (*Ichthyos. Zollerianus*), beides sehr seltene Dinge, gefunden. Noch berühmter ist der Fuss des Stuifen, oberhalb Wissgoldingen und auf dem Weg von hier nach Weilerstoffel. Die 3 Austern, Terebrateln, *Ammonites coronatus* wenigstens in Bruchstücken bekommt man jederzeit, obwohl die Plätze weit nicht mehr so reichhaltig

sind wie ehedem. Auch ein Pentacrinuslager haben wir dort einmal gefunden (*Pentacr. cristagalli*). Ganz ähnliche Ausbeute liefert

3. aus der Göppinger Gegend die Umgebung von Gruibingen (Ziegelhütte) und Reichenbach im Thäle, wo nicht weit unter der berühmten Impressastelle und wieder am Strässchen nach dem Gairenhof δ trefflich aufgeschlossen ist, insonderheit die mittleren Schichten. Austern, *Modiola modiolata*, Terebrateln, Asseln und Stacheln von *Cidaris maximus* und *Asterias* kann man hier in Menge auflesen; bessere Ammoniten (*coronatus*) bekommt man öfters im Wirthshaus des Dorfs. Aus der

4. Kirchheimer Gegend nennen wir vor allem den Fuss des Neuffen, wo über dem Städtchen in den Weinbergen, sowie bei Beuren der ganze obere Br. Jura vorzüglich aufgeschlossen ist. Hier findet sich auch ein ganzes Lager mit dem hübschen *Trochus monilitectus* angefüllt, demselben zierlichen Schneckchen mit Schale, das ebenso häufig wieder in einem andern Beuren (bei Hechingen) in derselben Schicht vorkommt. Auch der Linsengraben bei Metzingen sei hier schon angeführt, obwohl seine Hauptaufschlüsse im oberen Braunen (ε und ζ) liegen.

5. Reutlingen zeigt seine besten Fundplätze am Fuss der Achalm über den blauen Kalken; schon der eine oder andere Saurierwirbel wurde hier so gut wie am Zollern gefunden, auch die schönen Pleurotomarien kommen nicht schlechter vor als am Stuifen und an anderen Orten. Besonders aber und mit Recht berühmt ist der Fussweg, der von Eningen nach St. Johann führt, namentlich von Ober-δ an aufwärts. Hier ist ja die merkwürdige und in dieser Art einzige Stelle, wo die Hamiten liegen; d. h. so schön wie hier wurden sie nirgends mehr gefunden. Das Hauptloch, aus dem sie stammen, liegt zwar schon in Unter-ε und liefert in einem fetten Thon nur verkieste Exemplare, wie auch der mitvorkommende (eigentlich dem oberen δ angehörige) *Ammonites bifurcatus* und *oolithicus* hier verkiest erscheint. Aber etwa 4 m darunter findet sich bereits ein hier allerdings ebenfalls verkiester (anderwärts, z. B. bei Gammelshausen, verkalkter) Hamit, mit dem ächten (verkalkten) *Amm. bifurcatus* und *baculatus* zusammen. Es dürfte derselbe Horizont sein, dem auch die Hamiten vom Nipf entstammen. Noch haben wir an jener Steige hinter Eningen einen dritten Platz für Hamiten, etwa 6 m über dem zweiten; die Exemplare scheinen aber dieselben zu sein. Ob diess auch von dem vierten und höchsten gilt, den wir in Schwaben besitzen und, weil wir gerade an den Hamiten sind, hier gleich mitanführen wollen, dem Macrocephalusoolithe von Geisingen und Gutmadingen an der oberen Donau, mag dahin gestellt bleiben. Aus der

6. Balinger Gegend haben wir schon Laufen genannt und auf die schöne Pectinitenbank aufmerksam gemacht, die dort in δ vorkommt. Wir könnten aber noch eine ganze Reihe von Plätzen hinzufügen, die dort reichste Ausbeute liefern (die Höhen um Zillhausen und Streichen; das Brunnenthal zwischen Laufen und Lautlingen; das Strässchen vom Lochenhof nach Hausen am Thann etc.). Dieselben Schichten mit dem gleichen Reichthum an Formen und Individuen ziehen natürlich bis Spaichingen und Tuttlingen fort.

Wir fügen folgendes Profil von Br. Jura δ bei:

Br. ε: Parkinsonoolithe (Aalen), Schwefelkiesthone (Eningen).

Br. Jura δ.	Ober-	Bifurcatenoolith: *Amm. bifurcatus, Rhynchonella acuticosta* etc. Coronaten- und Humphriesianusschichten *(Amm. coronatus)*. Oberes Giganteus- und Cidaritenlager (Thone).
	Mittel-	Ostraeenkalke: *Ostraea pectiniformis, eduliformis, cristagalli.* Untere Giganteusthone mit Cidaritenstacheln. Pectinitenbank (Laufen bei Balingen): *P. spathulatus.*
	Unter-	Muschelknollen: *Monotis, Cerithium, Nucula* etc. Isocardienbank: *Isocardia minima.* Unterste Giganteuslager im Abraum der Blaukalke.

Br. γ: Blaue Kalke (Eningen), glimmrig-sandige Thone (Aalen).

Petrefakten des Braunen Jura δ.

Korallen und Schwämme.

Bryozoen, auf Schalen sitzend.

Aulopora compressa Gf. (Diastopora Qu.)
— dichotoma Gf. (Alecto Qu., Stromatopora Lamour.)
— intermedia Gf. (Berenicea diluviana Mich.)
var. flabellulum Qu. (Berenicea diluviana Mich., var. Archiaci Haime).
— microstoma (Berenicea) Mich.
Bullopora Qu. (auf Belemnites giganteus).
Cellopora orbiculata Qu.
Proboscina Jaquoti Haime.
Spiropora elegans Lamour. (Cricopora caespitosa Mich., Collapora Qu.)

Schwämme.

Spongites mamillatus Qu. (auf Ostraeen sitzend) = Peronella tuberosa Zitt. (Tragos tuberos. Gf.)
Talpina (Vioa) eduliformis Qu., in Ostraeen eingebohrt.

Echinodermen.

Acrosalenia spinosa Ag.
Asterias longassula Qu.
Cidaris praenobilis Qu. (maximus Qu.), Asseln und Stacheln. (Taf. III, fig. 6. a. b.)
var. alatus Qu.
var. granulosus Qu.
var. nudus Qu.
var. spinosus Qu.
var. spinosissimus Qu.
Diadema depressum Ag.
Disaster canaliculatus Gf.
— ellipticus Lam.
— ovalis Park.
— ringens Ag.
Holectypus depressus Des. (Galerites L.)
Nucleolites decollatus Qu.
— orbicularis Fr.
— scutatus Gf.
Pentacrinus nodosus Qu.

Bivalven.

Amphidesma recurvum Ziet. (Pholadomya).
Arcomya sinistra Ag. (Myacites, Panopaea).
Astarte elegans major Ziet.
— maxima Qu.
— minima Phil. (= pumila Sow.).
— pulla Röm. (in den Muchelknollen).
Aucella contracta Qu.
Corbula musculata Qu.
Cucullaea concinna Phil.
— decussata Gf.
— oblonga Sow.
Gervillia aviculoides Sow. (acuta Phil.)
Goniomya proboscidea Ag.
Isocardia gregaria Qu. (= minima Sow.)
Lima gibbosa Sow. (Limatula).
Lithodomus pygmaeus Qu. (in Belemnites giganteus und Ostraeen).
Lucina Zieteni Qu.
— zonaria Qu.
Modiola alata Qu.
— gigantea Qu. (Hippopodium d'Orb.)
— modiolata Schl. (Mytilus). (Taf. III, fig. 16.)
— striatula Gf.
Monotis echinata Sow.
— Münsteri Gf.
Mya depressa Sow. (Myoconcha, Myacites).
Myacites gregarius Ziet. (Panopaea d'Orb.) (Taf. III, fig. 21.)
var. *magna* Ziet.
— jurassi Brongn.
— linearis Qu.
— striatopunctata Gf.
Nucula lacrymae Sow.
— variabilis Sow.
Opis similis Qu. (Cardita Sow.)
Ostraea cristagalli Schl. (Marshii Sow., crenata Gf.) (Taf. IV, fig. 17.)
— eduliformis Schl.
— pectiniformis Schl. (Lima proboscidea Sow.)
Pecten Bouchardi Op.
— *lens* Sow.
— *spathulatus* Röm.
— subspinosus Schl.
— textorius Schl.
— *tuberculosus* Qu. (Spondylus Gf., Hinnites.)
Perna mytiloides Gf.
Pholadomya convexcordata Mösch.
— Murchisoni Sow. (Taf. III, fig. 23.)
— ovalis Sow.
— reticulata Ag.
Pinna cuneata Phil.
— mitis Ziet.
Plagiostoma (Lima) *duplicatum* Gf.
— semicirculare angustum Gf.
— tenuistriatum Gf.
Plicatula armata Gf.
Sanguinolaria undulata Sow.
Trichites nodosus Lycett. (cf. Mytilus amplus Sow.)

Trigonia clavellata Sow.
— costata Park.

Brachiopoden.

Terebratula intermedia Ziet.
— omalogastyr Ziet.
— ornithocephala Ziet.
— perovalis Sow.
var. macrocephali Qu. (subcanaliculatus Op.)
} perovale Terebrateln.

Terebratula globata Sow.
— maxillata Sow.
var. longa Qu. = Phillipsii Morr.
— ventricosa Ziet.
} biplicate Terebrateln.

Rhynchonella *acuticosta* Ziet. (Theodori Buch.)
— angulata Sow.
— plicatella Sow.
— quadriplicata Ziet.
var. angulata Qu.
var. concinna Sow.
var. inconstans Qu.
var. media Sow.
var. obsoleta Sow.
var. planiformis Qu.
var. pugnacea Qu.
var. tetraëdra Sow.
— *spinosa* Schl.
Patella irregularis Röm. (Siphonaria cristagalli Qu.)
Thecidea cristagalli Qu. (auf Ostraea).

Gasteropoden.

Dentalium cf. personati Qu.
Melania (Chemnitzia d'Orb.) Heddingtonensis Sow.
— lineata Sow.
Pleurotomaria abbreviata Sow. (Turbo).
— armata Sow.
— *elongata* Sow.
— fasciata Sow.
— granulata Sow.
— ornata Sow.
— punctata Sow.
— subornata Qu.
} Man beachte wohl die verschiedene Form der beschalten Exemplare und der (häufigeren) Steinkerne.
Trochus decussatus Hehl
— *monilitectus* Phil.
Turritella (Cerithium) echinatum Buch (Muchelknollen). (Taf. III, fig. 7.)
— flexuosum Gf.
— granulato-costatum Gf.
— *muricatum* Sow. (Muschelknollen).

Cephalopoden.

Amm. (Harpoceras) adricus Waag.
Amm. cycloides Qu.
— *deltafalcatus* Qu.
var. Romani Op.
— discites Waag.
— furticarinatus Qu. (Greenoughii Buch., non Sow.)
— subradiatus d'Orb.
— Tessonianus d'Orb.
— Truelli d'Orb.
Amm. (Cosmoceras) baculatus Qu.
— *bifurcatus* Schl. = Niortensis d'Orb.
— dubius Schl.
— Garantianus d'Orb.
— subfurcatus Ziet.
Amm. (Stephanoceras) anceps Rein. (kleine Form).
— Banksii Sow.
— coronatus Schl. (Taf. IV, fig. 1.)
var. Blagdeni Sow.
— Humphriesianus Sow.
var. Brochii Sow.
var. *coronatus* Qu. (Braikenridgii Sow.)
var. Deslongchampsii Defr.
var. Gowerianus Sow.
var. nodosus Qu.
var. plicatissimus Qu.
var. plicatus Qu. (Brodiaei Sow.)
— linguiferus d'Orb.
Amm. (Lytoceras) lineatus fuscus Qu. (Eudesianus d'Orb.)
Amm. (Oppelia) oolithicus d'Orb.
Hamites (Ancyloceras) baculatus Qu.
— bifurcati Qu. (Holzschn. S. 148.)
Nautilus aperturatus Schl.
— lineatus Sow.
Belemnites canaliculatus Schl.
— giganteus Qu. (grandis Ziet.)
var. medius Qu.
var. procerus Qu.
var. quinquesulcatus Qu.
var. ventricosus Qu.
— fusiformis Qu.
— infracanaliculatus Qu.

Arthropoden.

Eryma bedelta Qu. (Klytia Mey., Glyphaea Qu.)
Glyphaea pustulosa Mey.
} Krebse.
Serpula convoluta Gf. (Taf. III, fig. 8.)
— *flaccida* Gf.
— gordialis Schl.
— grandis Gf.
— limax Gf.
— *lumbricalis* Schl.
— socialis Gf. (Taf. III, fig. 9.)

Serpula *tetragona* Sow. (quadrilatera Gf.)
— torquata Qu.
— tricarinata Gf.

Vertebraten.
Ichthyosaurus Zollerianus Qu., Wirbel.
Plesiosaurus cf. ferratus Fr., Knochen.
Thaumatosaurus oolithicus Mey.

Gehen wir nun zu

3. Dem Oberen Braunen Jura (ε u. ζ)

über, so haben wir in demselben wieder ein trefflich karakterisirtes, leicht in die Augen fallendes Gebilde, dessen zwei Abtheilungen überall ihre natürliche Zusammengehörigkeit andeuten. Es ist die dritte Terrasse der Albvorberge, die wir damit ersteigen, die aber freilich nirgends besonders hervortritt und es namentlich nirgends zur Plattenbildung bringt, einmal weil der ganze Schichtenkomplex zu wenig mächtig ist, und dann weil er fast durchweg aus Thonen besteht, die bald fetter, bald magerer, nur selten und von unbedeutenden Kalkbänkchen durchsetzt werden. Die Mächtigkeit des gesammten oberen Br. Jura beträgt nämlich an keiner Stelle des Landes über 40 m; erst jenseits der südwestlichen Grenze in der Wutachgegend und am Randen, sowie noch mehr dann in der Schweiz und in Frankreich schwillt dieser Horizont gewaltig an. Wer daher seine Schichten genauer studiren und ihren Petrefaktenreichthum in seiner ganzen Herrlichkeit kennen lernen will, dem rathen wir vor allem, an die obere Donau (Gutmadingen) und in die Umgebung von Blumberg zu gehen, wo (am Eichberg und Buchberg) insbesondere Br. ε in kolossalen, freilich äusserst steilen und darum schwer zugänglichen Halden an einer Menge von Stellen entblösst ist, so grossartig fast, wie man es nur wieder an der normännischen Küste findet, wo Ebbe und Fluth täglich zweimal die mehrere hundert Meter hohe Steilküste der sogenannten Vaches noires, die denselben Schichten angehören, auswäscht und blosslegt. In Württemberg selbst zeigt die unmittelbar an das Badische grenzende Gegend von Tuttlingen und Spaichingen die grösste Mächtigkeit des oberen Braunen von, wie gesagt, 40 m; dann aber nimmt es gegen Nordost ganz regelmässig und konstant ab, sofern diese Schichten um Balingen 30, bei Kirchheim 20, am Kocher 10 und bei Bopfingen nur noch 4 m zusammen betragen, eine Abmagerung von Br. ε u. ζ, die wesentlich der Grund davon ist, dass der gesammte Braune sich gegen Nordosten so auffallend zusammengeschrumpft zeigt. Uebrigens ist die Entwicklung seiner beiden Glieder lokal jeweils sehr verschieden, so zwar, dass an den beiden Endpunkten des Landes, an der oberen Donau und am Nipf vor allem Br. ε sich entfaltet, während in der Mitte und namentlich zwischen Eyach und Fils der Schwerpunkt im ζ liegt, wieder indess mit dem Unterschied, dass Unter-ζ (die Jasonschichten) auf Boll-Kirchheim, Ober-ζ dagegen (die eigentlichen Ornatenthone) auf Oeschingen-Balingen entfällt.

Der Mangel an Kalkbänken benimmt diesen Schichten das

landschaftliche Hervortreten; denn die überall herrschenden Thone geben viel eher zu Verrutschungen Anlass als zu klar sich abhebenden Linien im Gebirge. Andererseits begünstigen diese Thone wesentlich die Erhaltung der Petrefakten, die daher hier wieder in einem Reichthum und einer Schönheit von Formen sich finden, dass man sich in den Lias versetzt glauben könnte. Aus demselben Grund lassen sich dann an typischen Plätzen diese Schichten, so wenig mächtig sie sein mögen, auch wieder in eine Reihe von Unterabtheilungen bringen, ganz ähnlich, wie uns diess im Lias möglich gewesen, aber zugleich mit dem nicht zu verkennenden Unterschied, dass die meisten Formen im Br. Jura einfach durchgehen und nur sehr wenige so bestimmt das Lager einhalten, wie man es bei den Liaspetrefakten gewohnt ist. Auch diess bindet also Br. ε u. ζ wieder zusammen, wie nicht minder die Art der Versteinerung in beiden Schichten dieselbe ist. Mit Ausnahme weniger Bänke nämlich, wie der Macrocephalen- (Ober-ε) und Lamberti-Schichte (Ober-ζ) sind sämtliche Muschelschalen in Br. ε u. ζ in den schönsten goldglänzenden Schwefelkies verwandelt, wie meistens in den Thonlagern des Jura. Wo dagegen Kalk auftritt, herrschen hier oben zugleich überall Oolithe und zwar wieder in beiden Schichten. Denn wenn auch die Hauptmasse dieser Bildungen zweifellos dem ε (Parkinson- und Macrocephalusoolith) angehört, so haben wir doch auch an vielen Stellen des Landes, namentlich in der Balinger Gegend, entschiedene Ornatenoolithe (Br. ζ) zu verzeichnen, so dass also auch diese Bildung keinen wesentlichen Unterschied zwischen ε und ζ bedingt. Dass ohnedem die beiden in Gegenden, wo sie nur von geringer Mächtigkeit sind, wie am Stuifen oder Nipf, nicht von einander geschieden werden können, liegt auf der Hand. Dennoch scheint uns eine Trennung von Br. ε u. ζ, namentlich in normal und typisch entwickelten Gegenden durchaus geboten und ist uns auch an der Hand der so bequem zu bekommenden und so klar zu erkennenden Petrefakten gar leicht gemacht. Nehmen wir zunächst

I. Den Braunen Jura ε

vor, so lassen sich in demselben zum Voraus zweifelsohne durch das ganze Land die beiden Hauptschichten, das Parkinson- (unten) und Macrocephalus-Lager (oben) so einfach auseinanderhalten, dass man auf der ersten Exkursion darüber klar wird. An besonders günstig entwickelten und aufgeschlossenen Lokalitäten aber, wie z. B. hinter Eningen u. a. kann man in Br. ε allein 4—5 Schichten unterscheiden, die ihre ganz bestimmten, an das Lager gebundenen Petrefakten enthalten. Dort am Fuss- (nicht Fahr-)weg, der nach St. Johann hinaufführt, liegt unmittelbar über dem obersten δ, in dessen Thonen die schönen verkiesten *Amm. bifurcatus* und der erste Hamit *(baculatus)* steckt, das eigentliche Hamitenloch, aus dem fast sämtliche in Sammlungen befindliche Exemplare von *Hamites bifurcati* stam-

men, während gleich darüber die schönen Schalen von *Trigonia clavellata* (häufig aufgeklappt) sich finden. Es ist derselbe fette, schwärzliche Thon wie in Ober-δ, in dem die meisten Schalen ebenfalls prachtvoll verkiest und die Hamiten z. B. bis auf die Anfangsblase erhalten sind; die Trigonien natürlich bleiben verkalkt. Die Masse ist dem Amaltheenthon des Lias δ sehr ähnlich und scheidet sich darin wie dort der Schwefelkies in traubigen Knollen in Menge aus. Es wäre diess der untere Horizont von Br. ε, der aber nirgends im Lande wieder in ähnlicher Weise vorkommt. Weitaus an den meisten übrigen Stellen beginnt nämlich ε mit der Parkinsonschicht und zwar fast immer in der Form von Oolithen. Diese »Parkinsonoolithe« stehen nun auch an der Eningen-St. Johanner Steige trefflich an, unmittelbar über den Trigonienthonen eine bläuliche Kalkbank zusammensetzend, in der die Oolithkörner nur sparsam eingestreut sind und erstmals riesige, verkalkte Exemplare von *Amm. Parkinsoni* erscheinen, die oft fast glatt werden, aber durch ihre Rückenfurche („*interruptus*" Brug.) sich immer sofort erkennen lassen. Ueber der Kalkbank stellt sich dann wieder Thon ein, worin noch immer Parkinsonier stecken, aber kleinere und in der Regel verkieste Exemplare dieses Ammoniten neben Millionen von verdrückten Posidonienschalen und dem leitenden *Dentalium Parkinsoni* (Taf. III, fig. 13), dessen schneeweisse, freilich an der Oberfläche stets zerbrochene Röhrchen (nur durch Graben bekommt man sie vollständig) in Menge herumliegen. Beides zusammen bildet für Eningen den mittleren Horizont von Br. ε, das eigentliche Parkinsonlager, dessen obere Schichte dann nach dem genannten *Dentalium* von Quenstedt mit Recht als Dentalienthon ausgeschieden wird. Beide Petrefakten, der Ammonit und das Schneckchen, kommen durch das ganze Land vor und halten konstant die untere Zone von Br. ε ein. Erst darüber folgt nun der ebenso bezeichnende Macrocephalusoolith, der den oberen Horizont von ε bildet und ebenfalls mit einer Gleichmässigkeit vom Randen bis Nipf sich verfolgen lässt, die in Erstaunen setzt und den betreffenden Ammoniten und seine Begleiter *(Amm. bullatus, triplicatus, laeviplex)* zu trefflichen Leitmuscheln stempelt. Bei Eningen, wo Br. ε in einer Schönheit und Klarheit wie sonst nirgends mehr entwickelt ist, lassen sich auch diese oberen Schichten noch einmal spalten, indem unter der eigentlichen Macrocephalusbank, die wie überall im Land oolithischer Kalkstein ist und die daher nur verkalkte Petrefakten führt, ein Thon mit verkiesten *Ammonites fuscus* und *Rhynchonella varians* (verkalkt, wie alle Terebrateln) liegt, die sogenannte Fuscusschichte Quenstedt's, deren Leitammonit bereits an Formen aus dem Ornatenthon *(A. hecticus)* erinnert. In den eigentlichen Macrocephaluslagern dagegen zeichnet sich bei Eningen neben dem Leitpetrefakt namentlich der riesige *Amm. laeviplex* aus, auf den wir auch desshalb besonders aufmerksam machen, weil öfters in seiner Wohnkammer (»im Munde«), wie in der des mitvorkommenden *Amm. triplicatus* die schöne *Rhynchonella Eningensis* sich findet,

die bis jetzt sonst nirgendsher bekannt ist. Die Triplicaten selbst aber sind auch sonst im ganzen Land die stetigen Begleiter des *A. macrocephalus* und gehen mit diesen zweifelsohne verschiedene Bastardverbindungen ein. Ausgezeichnet ist z. B. diese Schicht bei Bopfingen entwickelt, wo eigentlich das ganze Br. ε in die Macrocephalusoolithe sich zusammendrängt und eben desshalb dann von Versteinerungen wimmelt. In der Balinger Gegend (Lochen, Lautlingen etc.) finden sich mit *Amm. macrocephalus* und *triplicatus* zusammen dann besonders schön noch die Bullaten in allen Grössen und Formen, und verschwinden nicht mehr bis zur oberen Donau. Ja hier, wo ε ganz besonders mächtig anschwillt, lässt sich dieser obere Horizont leicht in verschiedene weitere Abtheilungen spalten, davon wir für die Wutach- und Randengegend (Blumberg) allermeist die Schichten der *Rhynchonella varians* und darüber erst die des *macrocephalus* und *triplicatus* auszeichnen. An der schon öfters genannten Gosheimer Steige liegt mit der *Rhynch. varians* zusammen ein handhohes Bänkchen fast nur aus *Serpula tetragona* zusammengesetzt, wogegen in den Macrocephalusoolithen von Gutmadingen noch einmal ein Hamit (in Bruchstücken) vorkommt. So bietet fast jede Gegend ihre lokalen Eigenthümlichkeiten dar, während die typischen Leitpetrefakten, wozu wir namentlich auch das *Dentalium* zählen, überall oder fast überall sich zeigen. Immer aber kommen wir wieder auf unsere Hauptunterscheidung der (unteren) Parkinson- und (oberen) Macrocephalusschichten zurück, die sich selbst da durchführen lässt, wo wie in der Aalen-Bopfinger Gegend das ganze Br. ε auf ein Minimum zusammenschrumpft. Die Mächtigkeit beträgt nämlich hier etwa 4 m (da Br. ζ kaum angedeutet ist), in der Boller Gegend mögen es 8—10, bei Eningen und um Balingen 10—15, an der Wutach endlich mindestens 40 m sein, die man auf ε rechnen darf.

Von Mineralien ist ausser den schon genannten Schwefelkiesknollen (in den Thonen, hauptsächlich von Eningen) und dem hier wie im ganzen Jura vorkommenden Kalkspath nichts anzuführen. Hinsichtlich des letzteren bemerken wir nur, dass er oft einzelne Kammern von Ammoniten (manchmal mit Braunspath vermengt) in wundervoller Weise erfüllt, so dass die Loben wie auf Schnee gebettet erscheinen oder auch beim Zerschlagen eines *Amm. triplicatus* und *macrocephalus* die Scheidewände brillant hervortreten. Bei Laufen (im Brunnenthal) sind dieselben Ammoniten oft völlig zerfressen, was dann zu sehr instruktiven Lobenstücken Veranlassung gibt, die, in anderer Weise, aber kaum minder schön, auch auf den alten Halden der Erzgruben von Gutmadingen zu holen sind.

Unter den Petrefakten herrschen die Cephalopoden unbedingt vor und haben insbesondere die beiden öfters genannten Leitammoniten *(Parkinsoni* und *macrocephalus)* einzig hier ihr Lager. In den fetten Thonen hat sich auch eine ziemliche Anzahl von Schnecken mit feiner Schale erhalten, wie auch eine Reihe von Bivalven, na-

mentlich *Trigonia* und *Lucina* (Eningen) hier in ganz besonderer Schönheit sich finden. Die merkwürdigen evoluten und gestreckten Ammonitenformen *(Hamites* und *Baculites)* sind gleichfalls für den Jura an diese oberen Schichten des Braunen (ε und ζ) gebunden, wogegen das Heer von Brachiopoden, das je und je erscheint, einfach als Fortsetzung der aus δ bekannten Formen anzusehen, aber merkwürdiger Weise auf ε beschränkt ist und hauptsächlich in den oberen Lagen (Varians- und Macrocephalen-Schichten) sich einstellt. Dem Ornatenthon fehlen Terebrateln fast ganz.

Detaillirte Unterabtheilungen haben wir für ε bereits von der Eninger Steige gegeben; im Grossen und Ganzen können wir füglich davon absehen, da jenes der einzige Platz ist, wo sich diese Schichten in so ausgezeichneter Weise über einander finden. Für das übrige Land genügt es, an der Zweitheilung von Parkinson- und Macrocephalusoolithen festzuhalten. Um so mehr aber möchten wir neben den bereits angegebenen noch eine Reihe weiterer Fundplätze namhaft machen:

1. vor allem die Wutachgegend, das Paradiesland, wie wir schon sagten, für ε, das hier an zahlreichen Stellen grossartig entblösst ist und die bequemste Gelegenheit zum Sammeln bietet. Freilich sind die Halden meist ungemein steil von den Berghängen abgerutscht, wie wir es in unserem Land bei den Impressathonen gewöhnt sind, dazu unten in der Regel in Meere von Schlamm auslaufend, die mit Gestrüpp und Dornen bewachsen und von mannshohen Schachtelhalmwäldern überdeckt zumal in nassen Jahrgängen den Zugang fast unmöglich machen. Wir nennen vor allem die Abhänge des Buchberg und Eichberg mit ihren wundervollen Variansschichten (oberhalb Aselfingen und Achdorf an der Wutach), sodann die Steige von Blumberg nach Füetzen, wo öfters an Strassenböschungen und auf den betreffenden Feldern die schönsten Petrefakten liegen. Obwohl diese Plätze badisch sind, führen wir sie ihrer ausgezeichneten Aufschlüsse halber hier doch an so gut wie die altberühmten

2. Stellen an der oberen Donau, wo seiner Zeit die Macrocephalusoolithe für die Fürstembergischen Eisenwerke abgebaut und verhüttet wurden. Die genannte Industrie ist zwar längst eingegangen, die Schutthalden der früheren Gruben aber bieten noch immer einen Reichthum von (namentlich kleineren) Petrefakten, der in jeder Hinsicht verlocken muss, um so mehr, als die Plätze zwischen den zwei Bahnstationen Gutmadingen und Geisingen gelegen (oben am Wald, 1/2 Stunde von der Landstrasse an dem braunen, von keiner Vegetation beleckten Gestein schon von Ferne kenntlich) so bequem zu erreichen sind. In Geisingen selbst, wo früher (an der Donau) die Erzwäsche war, ist natürlich jetzt nichts mehr zu holen; dagegen sind die beiden früheren Gruben auf dem rechten Donauufer für den Sammler gleich lohnend. Auch der gegenüber liegende basaltische Wartemberg ist schon darum eines Besuchs werth, weil hier von dem einstigen Feuer angewärmt dieselben ε-Petrefakten, zumal die Belemniten zum Theil weissgebrannt sind. Am zahlreichsten sind auf den Gutmadinger Schutthalden die kleinen, ganz in Kalkspath verwandelten Nüsschen der *Rhynchonella Fürstembergensis* und *Steinbeisii*, die man zu tausenden auflesen kann, jene spitzig und flach, diese rundlich und dick, auch kleiner als die andere; sie liegen etwa 1 m über den Variansschichten. Unter den Ammoniten zeichnen sich die seltenen *Amm. subfurcatus* Ziet. (*fuscus* Qu.) und *subcostarius* Op. (*flexuosus macrocephali* Qu.), sowie prachtvolle Lobenstücke von Triplikaten aus. Hamiten findet man wenigstens in Bruchstücken, auch zahlreiche kleine Schnecken, leider fast immer als Steinkerne. Besonderes Interesse aber erregt die freilich nicht eben

häufige *Terebratula pala* Buch, weil sie mit den alpinen von Vils in Tyrol vollkommen stimmt.

3. Die Strasse von Blumberg über Hondingen, Fürstemberg und Wartenberg nach Hausen ob Verena zeigt an den genannten Ortschaften eine Reihe der dankbarsten Aufschlüsse, die keinen Sammler unbefriedigt lassen, und führt das letztgenannte Dorf, dessen oberer Theil vollständig auf Br. ε steht und insbesondere schön die goldig verkiesten Schalen der Parkinsonthone zeigt (*Amm. Parkinsoni*, *anceps* etc.), bereits auf württembergisches Gebiet herüber, wogegen der ebenfalls viel genannte Fundplatz bei Bachzimmern wieder im Badischen liegt. Hier sind über den sämtlich gut aufgeschlossenen Dentalienthonen, Varians- und Macrocephalusschichten namentlich auch noch die Ornatenthone in trefflicher Weise zu beobachten und voll von den zierlichsten Petrefakten (*Amm. annularis, athleta*, *hecticus; Mecochirus socialis* etc.). In dieser ganzen Gegend kommt als leitend mit der *Rhynchonella varians* die *Serpula tetragona* vor, die

4. an der Gosheimer Steige, einem wahren Normaldurchschnitt für den Br. Jura, insbesondere für Br. ε, eine ganze Schicht bildet. Die Ziegelhütte von Gosheim (Fahrweg Frittlingen-Gosheim) selbst steht auf Bifurcatenoolith (Ober-δ) mit grossen Eisenkörnern, der früher auf dem Harras verwerthet wurde. Gleich darüber folgt ein dunkler Hamitenthon, dann gelber, erdiger Parkinsonoolith und über diesem der mächtige Dentalienthon, in seinen unteren Schichten mit verkiesten Muscheln, die wie das ganze Gebilde sehr an die Eninger Aufschlüsse erinnern. Nun kommen die Macrocephalusoolithe, in deren unterem Horizont, wie gesagt, *Rhynchonella varians* und *Serpula tetragona* in ungeheurer Menge sich einstellen. Hier hätte man also nicht weniger als 5 Oolithbänke über einander; denn schon in γ (s. oben) erscheint die erste, es folgen die aus Ober-δ (Bifurcatenschicht), die beiden aus ε (Parkinson- und Macrocephalusoolith) und schliesslich stellt sich in den dortigen Ornatenschichten nochmals das Eisenkorn ein.

5. Aus der Balinger Gegend machen wir insbesondere auf die Plätze am Fuss des Lochen, sowie von den Quellen der Eyach aufmerksam, die sich durch den Reichthum und die Schönheit ihrer Macrocephalen, Triplicaten und Bullaten einen verdienten Namen erworben haben. An der Strasse vom Lochenhof nach Oberhausen, an dem Vizinalweg von Laufen nach Thieringen (zur „Untereck") sind diese Schichten, namentlich die Bifurcaten, Parkinson- und Macrocephalusoolithe trefflich aufgedeckt und kann man Terebrateln, Ammoniten, insbesondere aber die kleine *Ostraea Knorrii* hier mit den Händen zusammenraffen. Schöne, vollständige Exemplare zumeist grösserer Ammoniten müssen freilich stets gegraben werden und sind hiebei namentlich die Plätze im Brunnenthal (zwischen Laufen und Lautlingen rechts von der Strasse gegen die sogenannte „Hossinger Leiter") und oberhalb Lautlingen, letzterer freilich schon gründlich durchwühlt, zu empfehlen. Auch an der Weilheimer Rutsche (Fuss des Lochen), unterhalb der Schalksburg (Laufen) bei Pfäffingen (besonders durch seine Riesenparkinsonier ausgezeichnet) und Margarethenhausen bildet Br. ε vorzügliche Fundstellen und zeichnet sich die Gegend auch dadurch aus, dass neben den genannten häufigen noch zwei seltenere Ammoniten vorkommen, die zu den schönsten Schalen des Jura überhaupt zählen: *Amm. heterophyllus* in den fetten Parkinsonthonen und *Amm. discus* in den Macrocephalusoolithen (Brunnenthal), beide durch die Pracht ihrer Loben überraschend.

6. Das obere Steinlachthal südlich Tübingen bietet oberhalb Mössingen, Oeschingen, Gomaringen und Thalheim eine Reihe vorzüglicher Aufschlüsse, für Br. ζ allerdings noch ergiebiger als für ε. Die Fuscusthone mit den verkiesten Schalen von *Amm. discus* und *fuscus* liegen stets unter den Macrocephalus- und über den Parkinsonschichten ganz ähnlich, wie es in der

7. Reutlingen-Kirchheimer Gegend sich zeigt. Den Hauptaufschluss, der recht eigentlich ein Normalprofil für Br. ε bildet, hinter Eningen, haben wir schon oben im Detail beschrieben. Wir fügen demselben den Linsengraben bei Metzingen hinzu, der nicht ferne davon fast das gleiche Profil

zeigt, dessen Schwerpunkt aber mehr in die Ornatenthone fällt. Aus dem dortigen Br. ε stammt namentlich der schöne *Amm. linguiferus* D'ORB. (*anceps* QU.), den man nicht leicht im Land grösser bekommt, freilich auch hier nur durch Graben. Vortrefflich ist für ε (wie für ζ) dann auch der ganze Albtrauf zwischen Neuffen und Lenningen (Weinberge von Neuffen, Felder von Beuren etc.), wo ε genau dasselbe Bild und die nämlichen Petrefakten darbietet, wie südlich von Tübingen. Aus der

8. Boll-Göppinger Gegend nennen wir vor allem Gruibingen und den Stuifen als altbekannte und noch immer ergiebige Fundplätze. An beiden Stellen z. B. findet sich wieder eine ganze Bank mit *Rhynchonella Fürstembergensis*, die wir von Gutmadingen her kennen. Gewöhnlich bekommt man freilich hier wie dort nur ausgewitterte, zerstreut umherliegende Schälchen, im günstigen Fall sieht man aber die Bank selbst anstehen, wie wir diess hinter Wissgoldingen (am Weg nach Weilerstoffel) öfters getroffen haben. Für Gruibingen ist besonders das Strässchen am sogenannten „Herzogenhäuschen" (Wirthshaus am Fuss des Bosler oberhalb des Teufelslochs) zum Ablesen zu empfehlen; an den Böschungen und im Graben wittern stets ε- u- ζ-Petrefakten aus. Ebenso steht die Ziegelhütte des genannten Orts auf Br. ε und liefern die dortigen Gruben manchen schönen Ammoniten; auch die Fürstembergensisbank hat QUENSTEDT bei Gruibingen anstehend gefunden. Der Fuss des Stuifen ist für Sammler freilich nicht mehr, als was er früher berühmt war; Profilstudien aber kann man für den Br. Jura, zumal für ε, noch immer in ganz ausgezeichneter Weise dort machen. Geht man von Wissgoldingen gegen den Berg hinauf, so zeigt fast jeder Graben und Wasserriss in schönster Weise hinter einander zuerst die Coronatenbänke (δ) mit den 3 Austern, dann die Parkinson- und endlich die Macrocephalusoolithe und zwar so, dass man die betreffenden Leitmuscheln wenigstens in Bruchstücken immer bekommt. Den besten Aufschluss bietet wohl der Feldweg nach Weilerstoffel, wo mitten in der Macrocephalusschichte die Fürstembergensisbank liegt, auch die reizende *Rhynchonella triplicosa* so schön, wenn gleich nicht so häufig, wie bei Gutmadingen aufgelesen werden kann. Schon hier drängt sich übrigens der obere Braune sehr zusammen und ist namentlich der Ornatenthon kaum mehr zu erkennen, diess nimmt noch zu, je weiter man nach Nordost kommt, so

9) in der Aalener Gegend, aus der wir hauptsächlich den Fundplatz bei Oberalfingen erwähnen. Unmittelbar über den oben genannten δ-Brüchen, den Pflastersteinen von Aalen, mit ihren Humphriesianern und Austern stellt sich der Oolith ein, das Hangende jener Gruben bildend und voll von *Amm. Parkinsoni* steckend. Merkwürdigerweise geht er aber fast ohne Unterbrechung in den Macrocephalusoolith über; denn zugleich mit den Parkinsoniern liest man *Terebratula bullata* etc. auf, die neben den grossen δ-Terebrateln *(intermedia, omalogastyr)* vielleicht nirgends mehr so schön und so zahlreich vorkommen (letztere in den Aeckern unter, erstere in den Oolithen über den Steingruben). Jedenfalls ist der Platz gegenwärtig weit lohnender als der bei

10. Röttingen (1 Stunde westlich Bopfingen), der als Hauptfundstelle für *Terebratula* und *Rhynchonella* von QUENSTEDT empfohlen wird. Immerhin bietet diese Bopfinger Gegend, obwohl hier der ganze obere Braune auf nur 4 m zusammenschrumpft, oder vielmehr gerade desshalb einige vorzügliche Aufschlüsse, in denen sich der ganze Reichthum von Petrefakten, der sonst auf den 10fachen Raum vertheilt ist, in diesen paar Metern Gestein vorfindet. Der beste Platz ist und bleibt wohl der Fuss des Nipf, wo die Variansschichten in Steingruben aufgedeckt sind und insbesondere die Leitammoniten aus ε in grosser Menge und Mannigfaltigkeit vorkommen. Eine Trennung zwischen Parkinson- und Macrocephaluslager ist freilich hier so gut wie gar nicht mehr möglich, gehen ja doch selbst die Ammoniten in einander über, wenigstens zeigen hier gerade die riesigen, verkalkten Parkinsonier mit den Triplicaten und diese wieder mit den Macrocephalen allerlei Mischformen. Die seltene *Terebratula coarctata laevis* haben wir bis jetzt nur hier gefunden, wogegen die *Rhynch. varians* nicht leicht

im Land häufiger ist als am Nipf, wenn auch nicht mehr in der typischen Form wie von der Wutach und vom Randen. Br. ζ ist jetzt gänzlich verschwunden, während es bei Oberalfingen und am Stuifen noch als Knollenbank mit *Amm. Lamberti* erscheint.

Das Profil für Br. Jura ε würde sich demnach wie folgt gestalten:

Br. Jura ζ: Jasonschicht (Boll) oder Lambertiknollen (Stuifen).

Braun Jura ε.	Ober-	Macrocephalusoolith: *Amm. macrocephalus, triplicatus, bullatus, laeviplex.*
		Fuscusbank: *Amm. fuscus, discus, sublaevis, heterophyllus.*
		Fürstembergensislager: *Rhynchon. Fürstembergensis* und *Steinbeisii* (Gutmadingen, Stuifen).
		Variansschichten: *Rhynchon. varians, Serpula tetragona.*
	Mittel-	Dentalienthon: *Dental. Parkinsoni*, kleine, verkieste Sachen, namentlich Parkinsonier.
		Parkinsonbänke: oolithische, bläuliche Kalkbank mit grossen verkalkten *Amm. Parkinsoni.*
	Unter-	Schwefelkiesthone (nur bei Reutlingen) mit oben: *Trigonia clavellata* (verkalkt), unten: Hamitenthon (*Ham. bifurcati*, verkiest).

Ob. Br. Jura δ: Bifurcatenschicht: *Amm. bifurcatus* und *Hamites baculatus* (von Eningen).

Petrefakten des Braunen Jura ε.

Korallen und Schwämme.

Cyclolithes suevicus Qu. } Korallen.
Stephanophyllia suevica Qu. }
Spongites fuscus Qu. (Peronella Zitt.), Schwamm.

Echinodermen.

Asterias longassula Qu. } setzen aus δ fort.
Cidaris maximus Qu. }
— cf. ornatus Qu.
Diadema aequale Ag.
Disaster ellipticus macrocephali Qu. (Gutmadingen).
— ringens Ag.
Galerites apertus Qu. (Pygaster).
— depressus Phil. (Holectypus).
Mespilocrinus macrocephali Qu., Stielglieder und Wurzelstücke. (Taf. IV, fig. 10.)
Pentacrinus cingulatissimus Qu.
— Fürstembergensis Qu.
— *pentagonalis* Gf.
— subteres Gf. (Balanocrinus).

Bivalven.

Amphidesma recurvum Ziet.
Arca Diana d'Orb.
Astarte depressa Gf. (Taf. III, fig. 18.)
— *Parkinsoni* Qu.
— pumila Gf.
Aucella contracta Qu.
Cardium striatulum ε Qu.
Corbula ampla Fr.
Corbula costata Park.
— obscura Sow.
Cucullaea concinna Phil.
— decussata Gf.
— Parkinsoni Qu.
Goniomya Vscripta Parkinsoni Gf.
Lima macrocephali Qu.
Lucina Zieteni Qu.
— zonaria Qu.
Lutraria serratopunctata Qu.
Modiola alata Qu.
— elegans Sow.
— Parkinsoni Qu.
Myacites abbreviatus Qu.
— jejunus Qu.
Nucula abbreviata Gf.
— *lacrymae* Sow.
— ornati Qu.
— ovalis Br.
— *Palmae* Sow.
— pectinata Ziet.
— *variabilis* Sow.
Ostraea acuminata Sow.
— Knorrii Ziet. (Taf. III, fig. 3.)
var. costata Sow.
var. obscura Qu.
var. planata Qu.
— subserrata Gf.
Pecten *demissus* Gf.
— fibrosus Sow.
— *lens* Sow.
— subspinosus Schl.

Pecten *textorius* Schl.
Pholadomya cf. Murchisoni Sow.
— ovata Ag.
— rugata Qu.
Placuna Parkinsoni Qu.
Posidonia Parkinsoni Qu.
Sanguinolaria undulata Sow.
Trigonia clavellata Sow.
— costata Park.
— interlaevigata Qu.
— striata Phil.
Venus macrocephali Qu.

Brachiopoden.

Terebratula bullata Ziet. (Taf. IV, fig. 11.)
var. sphaeroidalis Sow.
var. Württembergica Op.
— carinata Lam. (resupinata Sow.)
var. alveata Qu.
var. *emarginata* Qu.
— coarctata laevis Qu.
— *emarginata* Sow.
var. bucculenta Sow.
var. cervicula Sow.
var. ovalis Qu.
var. resupinata Qu.
var. squamosa Qu.
globata Sow.
— maxillata Sow.
— ornithocephala Sow.
— pala Buch.
perovalis macrocephali Qu. (subcanaliculata Op.)
— Phillipsii Morr. (maxillata longa Qu.)
— subbucculenta Sow.
— trochiformis Qu.
— Waldheimia *lagenalis* Schl.
var. digona Sow.
var. lampas Sow.
Rhynchonella acuticosta Ziet.
var. inconstans Qu.
var. inflata Qu.
var. quadriplicata Qu.
— Eningensis Qu.
— fimbria Sow.
— *Fürstembergensis* Qu.
— spinosa Schl.
var. inflata.
var. sentosa Qu.
— *Steinbeisii* Qu.
— *triplicosa* Qu. (Taf. III, fig. 17.)
var. biplicosa Qu.
var. furcillata Qu.
var. plana mihi.
var. planifrons Qu.
— varians Schl. (Taf. III, fig. 10.)
var. arcuata Qu.
var. quadra Qu.

Gasteropoden.

Cerithium echinatum Buch.
— granulato-costatum Gf.
— undulatum Qu.
Dentalium Parkinsoni Qu. (Taf. III, fig. 13.)
Muricida fragilissima Qu.
— macrocephali Qu.
— semicarinata Qu.
Natica Calypso d'Orb. } Gutmadingen.
— crithea d'Orb. }
Pleurotomaria armata Sow.
— conoidea Defr.
granulata Sow.
— macrocephali Qu.
— ornata Sow. (Taf. III, fig. 15.)
Rostellaria cochleata Qu.
— Parkinsoni Qu.
Tornatella Parkinsoni Qu.
Trochus bijugatus Qu.
— capitaneus d'Orb.
— monilitectus Phil.
Turbo (Purpurina.) Bianor d'Orb.
bijugatus Qu.
— delphinuloides d'Orb.
— serratus Qu.
— subpyramidalis d'Orb.

Cephalopoden.

Ammonites (Cosmoceras) macrocephalus Schl. (Taf. IV, fig. 12.)
var. Herveyi Sow. (grobrippig).
var. hybridus mihi.
var. Morrisii Op.
var. tumidus Rein. (feinrippig).
— Neuffensis Op.
— Parkinsoni Sow. (interruptus Brug.) (Taf. III, fig. 20.)
var. bifurcatus Ziet. (dubius Schl.)
var. compressus Qu., fast glatt, involut.
var. coronatus Qu. (in anceps Rein. übergehend.)
var. depressus Qu., Uebergang zum triplicatus.
var. ferrugineus Op.
var. Garantianus d'Orb.
var. gigas Qu., ganz glatt, evolut.
var. inflatus Qu. (cf. polymorphus d'Orb.)
var. longidens Qu.
var. Martinsi d'Orb.
var. planulatus Qu.
var. Württembergicus Op. (cf. depressus Qu.)
— refractus Rein. (Gutmadingen).

Amm. (Cymbites) bullatus d'Orb. (gross, glatt).
var. Brongniartii Sow. (gerippt). (Taf. IV, fig. 6.)
var. Keppleri Op.
var. microstoma d'Orb.
var. platystoma Rein. (mit Wohnkammer).
Amm. (Harpoceras) *fuscus* Qu.
var. canaliculatus Qu. (Truelli d'Orb.), mit Ohr.
var. hecticus fuscus Qu., feinrippig.
var. subcostarius Op. (Gutmadingen).
var. subdiscus d'Orb. (discus Qu.), grobrippig.
— hecticus Rein. (verkalkt bei Gutmadingen).
— Hochstetteri Op.
— Leachii Sow.
— subfurcatus Ziet. (serrigerus Waag.)
Amm. (Oppelia) aspidoides Op. (discus macrocephali Qu.)
— *flexuosus macrocephali* Qu. (Gutmadingen).
— oolithicus d'Orb.
var. major Qu. (verkalkt, Bopfingen).
var. minor Qu. (verkiest, Eningen).
— subradiatus Sow. (non d'Orb.)
Amm. (Perisphinctes) Defrancii d'Orb.
— laeviplex Qu. (gross, glatt).
— Linnaeanus d'Orb.
— triplicatus Qu. (im Thon mit Ohren).
var. funatus Op.
Amm. (Phylloceras) heterophyllus Sow. (macrocephali Qu.)
Amm. (Stephanoceras) anceps Rein. (Simoceras Zitt.)
var. dubius Ziet. (klein, feinrippig).
var. linguiferus d'Orb. (gross und feinrippig).
— euryodus Schmidt. (Zigzag d'Orb.) Rehmanni Op.
— *sublaevis* Ziet.
Hamites (Ancyloceras) cf. *bifurcati* Qu. (Gutmadingen).
Phragmocone Qu.
Belemnites *canaliculatus* Schl.
— canaliculatus gracilis Qu. (supracanaliculatus), Dentalienthon.
— fusiformis Qu.
— giganteus Schl. (bis Unter-ε).
— macrocephali Qu.

Arthropoden.

Krebse.

Eryma Mandelslohi Mey. (Klytia, Glyphaea).
— Parkinsoni Qu.
Magila Pichleri Op.

Vertebraten.

Teleosaurus Parkinsoni Qu.
Trematospondylus macrocephalus Qu.
Oxyrhina Parkinsoni Qu.

2. Brauner Jura ζ (Ornatenthon),

letzterer ein von Leop. von Buch eingeführter und uns Schwaben so mundgerecht gewordener Name, dass wir ihn festhalten müssen wie den von Posidonienschiefer oder Jurensismergel, wenn auch der *Amm. ornatus*, von dem er herstammt, erst in den oberen Schichten erscheint. Das ganze Br. ζ ist ja überhaupt so wenig mächtig, dass man es in dieser Beziehung kaum von ε trennen kann, wie wir denn auch vorhin bei der allgemeinen Schichtenangabe des oberen Br. Jura beide zusammengenommen haben. Nur in der Balinger und Tübinger Gegend, wo ζ auf 10—12 m anschwillt, kann man auch hinsichtlich des Lagers die Thone von einander unterscheiden, in der Gmünd-Aalener Gegend ist diess nicht mehr möglich, da hier das ganze ζ in eine einzige, kaum meterdicke Bank zusammenschrumpft und eigentlich nur noch die obersten Schichten (Lambertiknollen) repräsentirt. Fehlt doch schon bei Boll-Kirchheim das eigentliche Ornatenlager, wogegen aber hier gerade die untersten Bänke (*Amm. Jason*) am schönsten aufgeschlossen sind. Trotzdem nöthigt der Reichthum und die treffliche Erhaltung nicht nur, sondern auch die spezifische Verschiedenheit der

Petrefakten, zumal der Ammoniten durchaus, diesem obersten Braunen einen besonderen Buchstaben zu geben. Ja an den meisten Punkten, wo die Schichte nicht geradezu auf ein Minimum reduzirt ist, lassen sich eben an der Hand jener Petrefakten ganz gut noch weitere Unterabtheilungen machen und gelingt es z. B. ganz leicht, von unten nach oben eine *Jason*-, *ornatus*- und *Lamberti*-Zone auseinanderzuhalten. Die erstere hat ihren Namen von *Amm. Jason*, der, ein Vorläufer und Verwandter des späteren *ornatus*, doch von diesem sehr leicht zu unterscheiden ist; er kommt, zusammen mit *Amm. pustulatus* und dem merkwürdigen *Amm. refractus* am schönsten in der Gegend von Boll und Kirchheim (Gammelshausen, Neuffen, Oberlenningen) vor und hält sein Lager sehr bestimmt ein; denn keiner von allen dreien ist jemals wo anders als eben in diesem Unter-ζ gefunden worden. *Amm. ornatus*, der ebenfalls stets mit einer Reihe spezifischer Kameraden, z. B. *Amm. bidentatus, bipartitus, flexuosus globulus* und anderen vorkommt und, wie gesagt, unserem ganzen ζ den Namen gegeben hat, ist doch nur auf dessen mittlere Schichten beschränkt und hat sein Hauptgebiet von den Steinlach- bis zu den Eyachquellen (Oeschingen, Lautlingen etc.), wogegen hier gerade die unteren Thone mit den vorhin genannten Ammoniten fehlen. *Amm. Lamberti* endlich, der zusammen etwa mit *Amm. athleta, annularis* und *cordatus* die obersten Bänke unseres ζ einnimmt und im Unterschied von den früheren verkiesten auf einmal wieder fast durchaus verkalkte Schalen zeigt, oft auch in eigenthümliche Knollen gehüllt ist, bildet gleichfalls wieder einen sehr guten Horizont; denn nie wird man seine Formen in den unteren oder auch nur mittleren Ornatenthonen treffen. Um so erfreulicher ist es, dass dieser Ammonit samt seinen Verwandten durch das ganze Land vorkommt und in seinen Mergelknollenlagern vom Braunenberg bei Wasseralfingen bis Balingen und Spaichingen verfolgt werden kann. Unmittelbar über demselben erscheint dann *Belemnites semihastatus* var. *rotundus*, der in dieser Varietät früher nirgends beobachtet wird und in der Balinger Gegend (Lautlingen) recht eigentlich die Grenze zwischen Braunem und Weissem Jura bezeichnet. Weniger leitend hiefür ist der mitvorkommende *Pentacrinus subteres*, da dieser zwar dort sehr bestimmt an den Belemniten gebunden scheint, sonst aber (z. B. bei Gammelshausen) auch in den Jasonschichten, ja schon in ε vorkommt. Dass es neben den oben genannten Leitammoniten auch andere gibt, die sich an kein besonderes Niveau halten, sondern kosmopolitisch durch ganz ζ schwärmen, ja noch in andere Schichten übergehen, darf niemand befremden. Wir rechnen zu diesen insbesondere *Amm. convolutus* und *hecticus*, die bei Gammelshausen so schön und zahlreich liegen wie in den eigentlichen Ornatenschichten von Lautlingen. Ersterer geht, wie wir hören werden, sogar zahlreich in Weiss α hinauf, während von anderen Thierformen (Gasteropoden, Bivalven etc.) eine ganze Reihe, die wir schon in Br. ε und δ kennen gelernt haben, wenigstens in ζ fortsetzt.

Bleiben wir überhaupt bei den Versteinerungen des Ornatenthons noch ein wenig stehen, so herrschen, wie bereits angedeutet, die Ammoniten hier so entschieden vor, dass alles andere dagegen fast kaum in Betracht kommt. Sehr auffallend ist aber der fast gänzliche Mangel an Brachiopoden, die doch in ε so massenhaft da waren und im W. Jura gleich wieder kommen. Die Meeresbeschaffenheit scheint ihrer Entwicklung nicht günstig gewesen zu sein, wie ja überhaupt im Thongebirge, wozu Br. ζ vor andern gehört, immer die Terebrateln zurücktreten. Andererseits hängt eben mit jener Thonbildung zusammen, dass fast alle Petrefakten verkiest sind, und zwar, da wir wieder fette Thone haben, noch im ächten Goldglanze prangen, so dass wir die Ornatenschichten in jeder Beziehung den schönsten aus dem Lias (z. B. dem Amaltheenthon) zur Seite stellen können. Ja die Mannigfaltigkeit der Formen und Individuen, zumal der Ammoniten aus Br. ζ, die hier zu ihrer herrlichen Erhaltung hinzukommt, macht, dass man in diesen Schichten fast lieber sammelt als irgendwo sonst im gesammten Jura. Ohnedem ist es einem meist leicht gemacht, hier etwas zu bekommen; denn da in ganz ζ keine einzige eigentliche Steinbank vorkommt, so darf man gewöhnlich nur die verstürzten Schutthalden ablesen, die der Regen blossgelegt hat und wenn man je, um die feineren und selteneren Sachen ganz zu bekommen, graben will, so lässt sich auch diess in den weichen und fetten Thonen unschwer bewerkstelligen. Nur die obersten Lagen zeigen kleinere Kalkbänkchen, die zum Theil eben den Petrefakten ihren Ursprung verdanken mögen; sind sie doch hauptsächlich aus (*Lamberti-*) Knollen zusammengesetzt, die leicht aus dem Lager herausfallen und zerschlagen oft genug die Scheibe des schönsten Ammoniten (*Amm. cordatus, athleta, Lamberti, perarmatus*) erscheinen lassen.

Wir bemerken bei dieser Gelegenheit zugleich, dass diese obersten Kalkknauerschichten in der Aalen-Gmünder Gegend mit eigenthümlichen grünlichen Körnchen und Pünktchen angefüllt sind (zersetzte Eisenoolithe), deren Aussehen ganz an die Grünsande mancher Gesteine aus der Kreide erinnert. Sie sind besonders am Fuss des Stuifen oberhalb Wissgoldingen, übrigens auch schon in den obersten ζ-Schichten an der Fuchseck (südlich Eschenbach) zu beobachten und bilden hier die karakteristische Grenze zwischen Braunem und Weissem. Gümbel hat darnach einen im bayrischen Frankenland in diesem grünpunktirtem Gestein vorkommenden Ammoniten *Amm. chloroolithicus* genannt und da derselbe in den sogenannten Transversariusschichten d. h. in den Kalkbänkchen jener Grenzregion Br. ζ und Weiss α bei Lautlingen wieder vorkommt, dessgleichen, wie schon oben erwähnt, bei Gosheim (Spaichingen) auch noch in ζ und zwar ebenfalls auf dessen oberster Grenze ein förmlicher Oolith erscheint, aus dem vielleicht an andern Orten jener »Grünsand« sich gebildet hat, so mag man sich einer solchen durch das ganze Land zu verfolgenden leitenden Schichte in der That freuen, um so mehr, als sie zugleich die Grenz-

schichte zwischen zwei grösseren Abtheilungen des Jura darstellt, gerade wie auch jene Mergel- oder Lambertiknollen sich vom Nipf bis zum Lupfen nachweisen lassen. Die letzteren schliessen namentlich oft auch kleine Krebschen und Krebsscheeren ein. So trifft man in der Balinger Gegend (Lautlingen, Streichen, Pfäffingen) den hier häufigen *Mecochirus socialis* stets in ein kleines Kalkknöllchen eingebacken, aus dem nur Schwanz oder Scheeren hervorschauen, an denen aber das Petrefakt sofort erkannt wird, auch ohne dass man die Knauer erst zu zerschlagen braucht.

Auch die Farbe gibt in unsern Ornatenschichten einen trefflichen Fingerzeig; denn der dunkle, fette ζ-Thon hebt sich so ausgezeichnet von dem viel helleren, bläulichen oder lichtgelben Impressamergel (W. Jura α) ab, dass man an Normalstellen gar nicht im Zweifel sein kann, wo man sich befindet. Dort ist, seiner Natur entsprechend, alles verkiest, hier dagegen sehen die Petrefakten, namentlich soweit sie ausgewittert an der Oberfläche liegen, rostbraun aus, so dass Impressa- und Ornatenthon etwa gerade so sich zu einander verhalten, wie Numismalismergel (Lias γ) mit seinen verrosteten und Amaltheenthon (Lias δ) mit den schön verkiesten Ammoniten. Trotzdem ist es hier, wie freilich überall, schwer, bestimmte Grenzen zu ziehen, da die Natur selbst eben nie solche gemacht hat, und lässt sich also auch beim Ornatenthon, so klar das Glied selbst überall hervortritt, über seine obere sowohl als seine untere Grenze in der That da und dort streiten. Die letztere zu finden ist ohnedem auch desshalb erschwert, weil an den meisten Stellen die Ornatenthone verrutscht und verstürzt sind und oft weit unter ihrem ursprünglichen Niveau sich finden. Zeigt doch vielleicht keine andere Schicht im Jura so sehr die Neigung zu Bergschlipfen wie diese; natürlich auch, der fette Thon lässt kein Wasser durch, so schleift bei längerem Regenguss oder bei der Schneeschmelze, eine Bank über die andere, ja oft über die Macrocephalusoolithe herab. Diese Verstürzungen sind hier so bezeichnend und durch das ganze Land verbreitet, dass wir sie geradezu mit unter die landschaftliche Karakteristik für Braun ζ aufnehmen möchten. In der That, man kann darauf gehen: wo man am Rand der Alb in diesem Horizont verrutschte Stellen findet, wo man Quellen hervorbrechen, Tümpel und Wasserlachen stehen sieht, darf man versichert sein, im Ornatenthon zu wandeln, dessen zähflüssige, dicke Massen denn auch bei Regenwetter sofort sich bemerklich machen. Wo daher Steigen oder Bahnen in diesem Terrain gebaut werden (Gammelshausen-Auendorf, Lautlingen-Ebingen), geht und gieng es selten ohne grosse Verdriesslichkeiten ab und sind die Schwierigkeiten aus Anlass von Rutschungen mindestens ebenso schlimm wie im Opalinusthon. Haben doch da und dort schon grossartige Bergschlipfe in diesen Schichten stattgefunden (Rathshausen bei Schömberg in den 50er, Schlatt bei Hechingen in den 70er Jahren), wobei hunderte von Morgen Wald oder Kulturland völlig zu Grund giengen. Mit dieser Bodenbeschaffenheit

hängt dann auch seine Bestockung auf das engste zusammen und wer einigermassen Botaniker ist, wird den Ornatenthon bald auch an der eigenthümlichen Flora erkennen, die er und zwar ganz stereotyp zu beherbergen pflegt. Riedgräser und Sumpfgewächse, im Frühling der blaue Enzian und die gelbe Dotterblume (*Gentiana verna* L. und *Caltha palustris* L.), im Sommer und Herbst die riesigen Schachtelhalme (*Equisetum Telmateja* Ehrh.), die, mannshoch, oft das Durchkommen erschweren, daneben Orchideen und Cyperaceen, die an feuchte Plätze gebunden sind, zeigen sofort, auf was für Boden man sich befindet. Im übrigen unterscheidet sich freilich das Terrain in nichts von den älteren oder jüngeren Thonen, macht aber gleich diesen bei dem Mangel an Gesteinsbänken jede Terrassen- oder Plateaubildung unmöglich.

Von Fundplätzen der Ornatenthone nennen wir die folgenden:

1. Aus der Wutachgegend und noch auf badischem Territorium befindlich ist das oben schon erwähnte Bachzimmern anzuführen, wo über den trefflichen Aufschlüssen von Braun ε auch die Ornatenschichten sehr schön entwickelt und mit einem Reichthum von Petrefakten erfüllt sind (*Mecochirus socialis, Amm. ornatus, annularis, athleta, Lamberti* und andere). Es ist das ein um so interessanterer Punkt, als sonst im Gebiet der oberen Donau der Ornatenthon nicht besonders hervor-, vielmehr hinter den so viel mächtiger entwickelten ε-Oolithen entschieden zurücktritt. Ganz ausgezeichnet aber für diese Schichten, insbesondere deren obere Lagen ist

2. die Balinger Gegend, wo schon in der Nähe von Schömberg, am Fusse des Lochen und Plettenberg die Ornatenthone prachtvoll aufgeschlossen sind. Berühmt waren früher in dieser Beziehung namentlich die Weilheimer- und Rathshauser Rutsch, von welch' letzterer unter andern der seltene und höchst interessante *Amm. dorsocavatus* stammt. Nicht minder gut und noch heute des Besuchs und des Ablesens werth sind die Plätze aus dem eigentlichen Quellgebiet der Eyach, vor allem die Umgebung von Laufen (in der Untereck, im Brunnenthal) und Lautlingen (gegen den Thierberg und links oberhalb der Ebinger Poststrasse), Margarethenhausen und Pfäffingen, Zillhausen, Streichen und verschiedene andere.

3. Auch die Alb südlich Tübingen liefert noch Ornaten und was sonst damit vorkommt in derselben Menge und Schönheit wie Lautlingen. Viel abgelesen und auch durch Gräber und Sammler ausgebeutet sind hier insbesondere die Stellen bei Oeschingen, Mössingen, Thalheim und Gönningen, wo *Amm. ornatus* und *hecticus* in allen Formen und Varietäten in Masse liegen und noch besonders auf den sonst seltenen wundervollen *Pentacrinus astralis ornati* (bei Gönningen in Menge) aufmerksam gemacht werden soll. Aus der

4. Reutlinger Gegend führen wir die zwei altberühmten Fundplätze des Ursulabergs bei Pfullingen und des Linsengrabens bei Metzingen an, beide stark durchwühlt und trotzdem noch immer lohnend. Bekam man doch nirgends die riesigen Formen des *Amm. athleta* und die vollständigen, noch mit Ohren geschmückten Exemplare von *Amm. annularis* und *caprinus* so schön wie an ersterer Stelle, wogegen der Linsengraben durch seine ausgezeichneten *Amm. anceps* in ihren verschiedenen Varietäten (schon in ε) sich bekannt machte. Dank den eifrigen Nachgrabungen eines Eninger Händlers sind die herrlichen Petrefakten dieser Plätze gleich den Eninger Hamiten in alle Sammlungen des Landes und weit über dessen Grenzen hinaus verbreitet worden. Uebrigens sind es hier schon die etwas tieferen Lagen, die das meiste und beste geliefert haben. Diess gilt noch mehr von

5. der Kirchheimer und Boller Gegend, wo schon die Ornaten selten werden, weil eigentlich nur die unteren Schichten von ζ hier entwickelt sind. Um so ausgezeichneter aber treten jetzt die *Amm. refractus, pustulatus* und *Jason*

auf in einer Pracht der Erhaltung, wie man sie sonst nicht wieder findet. Am berühmtesten sind in dieser Beziehung die Erdfalle bei Gammelshausen (½ Stunde oberhalb des Orts am Fussweg nach Gruibingen und 1 Stunde weiter südwestlich ein ähnliches Loch auf Boller Markung; beide Plätze im Wald gelegen, ohne Führer nicht zu finden und neuerdings, weil nicht mehr ausgebeutet, stark verschüttet und verwachsen), die neben den obgenannten Ammoniten auch Krebse und die merkwürdigen gestreckten Cephalopodenschalen (*Baculites* und *Acuaria ornati*) geliefert hat, und die Hafnergrube von Oberlenningen im Lauterthal (südlich Kirchheim), wo *Amm. refractus* zum ersten Mal mit Kaputze und beiden Ohren gefunden wurde. Die sämtlichen Halden oberhalb Neuffen, Beuren, Lenningen, Neidlingen u. s. w. sind übrigens ebenfalls so reich an Petrefakten dieses Horizonts, dass, wer nicht eigentliche Grabungen veranstalten, sondern nur ablesen will, vor allem hieher zu weisen ist; *Amm. convolutus, hecticus*, kleine *pustulatus, Jason, refractus* u. dergl. wird er immer, zum Theil in Menge bekommen. Auch das Strässchen, das von Gruibingen nach Weilheim führt, schneidet am Fusse des Bosler in der Nähe des sogenannten „Herzogenhäuschens", einer einzelstehenden Wirthschaft, diese Thone wie die darunterliegenden ε- und δ-Schichten an und kann man öfters recht hübsche Ammoniten dort, sei es an der Böschung auflesen, sei es von den Kindern bekommen.

6. Die Göppinger Gegend zeigt schon die oben erwähnten grünlichen Oolithkörner in diesen Thonen, womit zumal die oberen Schichten sich füllen und die Einschlüsse dann verkalkt statt verkiest erscheinen lassen. Br. ζ schrumpft dadurch freilich zugleich gewaltig zusammen, da häufig jene chloroolithischen Gesteine oder die damit vorkommenden Mergelknollen alles absorbiren. Die letzteren beobachtet man erstmals in einiger Deutlichkeit an der neuen Steige, die von Gammelshausen nach Auendorf angelegt wurde; nicht minder kamen sie in einer Ziegeleigrube bei Geislingen (5 Minuten unterhalb des Bahnhofs) vor, an beiden Plätzen die interessanten Athleten, Perarmaten und Cordaten einhüllend. Am Stuifen und am Braunenberg oberhalb den ε-Stellen von Oberalfingen treten sie wieder zu Tag; nur kann man hier gar manche aufnehmen, bis endlich eine ein Petrefakt führt. Dort dagegen sind hauptsächlich die grünlichen Punkte im Gestein zu beobachten, die dann im bayrischen Franken so ungemein überhand nehmen, deren Spuren aber erstmals schon beim Fuchseckhof (oberhalb Schlath) auftreten. Freilich kann in der Aalener Gegend und schon am Stuifen von Ornatenthon eigentlich kaum mehr gesprochen werden; denn weder kommt *Amm. ornatus* mehr vor, noch kann man Thone beobachten. Am Nipf bei Bopfingen endlich ist das gesammte Br. ζ kaum noch meterdick und nur als schmales Band im Hangenden von ε zu konstatiren.

Das Profil für Br. Jura ζ gestaltet sich folgendermassen:

W. Jura α: Transversariusbänke.

Braun Jura ζ.	Ober-	Biarmatenzone: *Amm. biarmatus, perarmatus, Bakeriae.*
		Rotundusbank: *Belemn. semihastatus rotundus, Pentacrinus subteres.*
		Lambertischicht: *Amm. Lamberti, cordatus* etc.
		Knollenmergel mit eingewickelten *Amm. Lamberti, athleta, Mecochirus socialis* etc.
	Mittel-	Ornatenthone: *Amm. ornatus, bipartitus, bidentatus, flexuosus, caprinus* etc.
		Annularislager: *Amm. annularis* (Ursulaberg).
	Unter-	Posidonienschicht: *Posidonia ornati, Amm. hecticus* (mit Ohr).
		Jasonlager: *Amm. Jason, refractus, pustulatus, Acuaria* und *Baculites ornati.*
		Depressusthone: *Belemn. semihastatus depressus, Nucula, Pentacrinus subteres, Rostellaria, Muricida semicarinata.*

Braun ε: Macrocephalusoolith.

Petrefakten des Braunen Jura ζ.

Korallen und Bryozoen.

Bullopora (Bryozoe).
Cyathophora Luciensis Edw. (Sternkoralle, Unikum).
Cyclolithes suevicus var. limbatus Qu.
Stephanophyllia cf. florealis Qu.
— ornati Qu. (suevica ζ Qu.)

Echinodermen.

Cidaris cupeodes Desh. (Rhabdocidaris).
— ornatus Qu. (Stacheln, selten).
— remus Desh. (spathula Ag.) (Rhabdocidaris).
Pentacrinus *astralis ornati* Qu.
— pentagonalis Gf. (Orbignyanus Op.)
— subteres Gf. (Balanocrinus).

Bivalven.

Astarte undata Gf. (Venus Gf.)
Goniomya ornati Qu.
Lima cf. tenuistriata ζ Qu.
Monotis ornati Qu.
Mytilus cf. gryphoides Schl.
Nuculæ ornati Qu.
— Palmae Sow.
— pectinata Qu.
— tunicata Qu.
— *variabilis* Gf.
Pecten demissus Gf. var. zeta Qu.
Perna ornati Fr.
Posidonia ornati Qu.
Trigonia costata ζ Park.

Brachiopoden.

Rhynchonella Fürstembergensis ornati Qu.
— Steinbeisii ornati Qu.
— Thurmanni Voltz (cf. Fürstembergensis Qu.).
— triplicosa ornati Qu.

Gasteropoden.

Melania macra Qu.
Muricida fragilissima Qu.
— semicarinata Qu.
Pleurotomaria granulata ζ Qu.
— subornata Qu.
Rostellaria bispinosa Phil.
— trochiformis Qu.
Scalaria ornati Qu.

Cephalopoden.

Amm. (Amaltheus) Chamusseti d'Orb.
— cordatus Sow.
— dorsocavatus Qu.
— flexicostatus Phil.
— Goliathus d'Orb.
Amm. Lamberti Sow. (Taf. IV, fig. 21.)
var. inflatus Qu. (Sutherlandiae Musch.)
var. macer Ziet.
var. pinguis Sow.
— pustulatus Rein. (Taf. III, fig. 22.)
Amm. (Phylloceras) heterophyllus ornati Qu.
— *tortisulcatus* d'Orb. (Taf. IV, fig. 8.)
— velox Op.
Amm. (Haploceras) auritulus Op.
Amm. (Harpoceras) *bidentatus* Qu. (Baugieri d'Orb.)
— bipartitus Ziet. (bicostatus Stahl.) (Taf. IV, fig. 5.)
— hecticus Rein. (Taf. IV, fig. 15.)
var. canaliculatus Qu.
var. compressus Qu.
var. lunula Qu.
var. nodosus Qu.
var. parallelus Qu.
var. punctatus Stahl.
— Leachii Sow.
— subradiatus d'Orb. (non Sow.)
Amm. (Oppelia) dentatus Rein. (cf. audax Op.)
— denticulatus Ziet.
— *flexuosus* Buch.
var. *canaliculatus* Qu.
var. *globulus* Qu.
var. inflatus Qu.
var. ornati Qu.
Amm. (Stephanoceras) *anceps* Rein. (Simoceras Zitt.)
var. carinatus Qu. (grobrippig).
var. dubius Ziet. (klein und feinrippig) = Parkinsoni coronatus Qu.
var. ornati Qu. (Braunenberg).
Amm. (Cosmoceras) Duncani Sow.
— Fraasii Op. (Simoceras Zitt.)
— Guilielmi Sow. (grobrippiger Jason).
— Jason Rein. (Taf. IV, fig. 14.)
— ornatus Schl. (Taf. IV, fig. 2.)
var. Castor Rein.
var. *compressus* Qu.
var. decoratus Ziet.
var. densinodus Qu.
var. Pollux Rein.
var. *rotundus* Qu.
var. spoliatus Qu.
— spinosus Sow.
— refractus Rein. (Taf. IV, fig. 7.)
— (Perisphinctes) convolutus Schl. (Taf. IV, fig. 13.)
var. interruptus Qu.
var. ornati Qu. (mit Ohr).

Amm. convolutus
var. parabolis Qu. (mit parabolischen Krümmungen auf dem Rücken).
var. rotula Sow.
var. sulciferus Op.
Amm. (Peltoceras) annularis Rein. (Taf. IV, fig. 4.)
— *athleta* Phil.
var. bispinosus Qu. (verkiest).
var. unispinosus Qu. (verkalkt).
— caprinus Schl. (Arduennensis d'Orb., torosus Op.)
Amm. (Aspidoceras) Bakeriae Sow.
var. distractus Qu.
— euomphaloides Sow.
Acuaria ornata Qu. (Gammelshausen).
Baculites (Baculina) acuarius Qu.
Nautilus aganiticus Schl.
— granulosus d'Orb.
Belemnites semihastatus Blainv.
var. depressus Qu. (Unter-ζ).
var. rotundus Qu. (Oberstes ζ).
Acanthoteuthis antiqua Morr.
Ctenobrachium ornati Qu.
Onychites ornatus Qu.
Aptychus flexuosi Qu.
— hectici Qu.
— planulati Qu.
— pulvinatus Qu.

Arthropoden.

Genicularia ornata Qu. (Gammelshausen).

Krebse.

Astacus ornati Fr.
Eryma Calloviensis Op.
Glyphaea Mandelslohi Mey.
— ornati Qu. (Orphnea). (Taf. IV, fig. 3.)
Mecochirus socialis Mey. (Eumorphia) (Taf. IV, fig. 16.)

Vertebraten.

Notidanus Hügeliae Münst. } Haifisch-
Oxyrhina ornati Qu. } zähne.
Leptolepis ornati Qu. (Operculum).

Ueberblicken wir nun, da wir an seinem Schluss angekommen, nochmals den Braunen Jura, so stellt er sich uns in jeder Hinsicht als treffliches Mittelglied zwischen Schwarzem und Weissem dar, sowohl was die Gliederung der Schichten und die Erhaltung der Petrefakten, als auch was die Mächtigkeit des ganzen Gebirges anbelangt. Da letztere die des Lias weit übertrifft, liegt es in der Natur der Sache, dass sich hier im Braunen nicht mehr so scharfe Unterabtheilungen und Grenzen ziehen lassen wie dort. Nichtsdestoweniger gelingt diess noch immer weit besser als in dem noch viel mächtigeren Weissen, und gewisse Schichten des Br. Jura, zumal in seiner Oberregion (ε und ζ) ähneln in jeder Hinsicht den schönsten Plätzen des Lias, ja die Einschlüsse der Ornatenthone werden an Pracht überhaupt von nichts übertroffen.

Uebersichtliches Gesammtprofil des Braunen Jura.

Weiss α: Transversariusschichte.

Brauner Jura	ζ	Lambertiknollen: *Amm. Lamberti.*
		Ornatenthon: *Amm. ornatus.*
		Jasonschicht: *Amm. Jason.*
	ε	Macrocephalusoolith: *Amm. macrocephalus.*
		Parkinsonoolith: *Amm. Parkinsoni.*
	δ	Bifurcatenschicht: *Amm. bifurcatus.*
		Ostraeenkalke: *Ostraea cristagalli, eduliformis, pectiniformis.*
		Giganteusthone: *Belemn. giganteus.*
	β	Blaue Kalke: *Pecten demissus.*
		Sowerbyibank: *Amm. Sowerbyi.*
		Trümmeroolith: *Trigonia striata.*
		Personatensandstein: *Pecten personatus* (Aalener Erz).
		Zopfplatten: Asteriespuren.
	α	Opalinusthon: *Amm. opalinus.*
		Torulosusbank: *Amm. torulosus.*

Lias ζ: Aalensismergel.

3. Der Weisse Jura

Wir steigen nun zum W. Jura empor und zwar im eigentlichsten Sinne des Worts. Gehört doch diess mit zur Karakteristik des Gebirges, dass dasselbe längs seines ganzen Nordwestrands steil gegen das (Unter-) Land abfällt, jeder Zugang also von dorther nur durch starkes Steigen gewonnen werden kann. Wir wiederholen daher, was wir in dieser Beziehung an einem andern Ort einmal so ausgedrückt haben: »wo auf die gerundeten Vorhügel (Br. Jura) der eigentliche Körper der Alb aufsetzt, wo die Steilhalden mit dem Buchenwald beginnen und bei Besteigung solcher Höhen der Schweiss anfängt,« da sind wir im Weissen angelangt. Allerdings gilt diess nur für denjenigen, der vom Lias herkommt und gilt eigentlich auch nur von der ersten Terrasse, d. h. von dem unteren W. Jura (α und β). Denn von Oberschwaben aus betrachtet zeigt die Alb nur geringe Höhen, die ohne viel Mühe zu ersteigen sind, eben weil sie gegen die Donau nur ganz allmählig abfällt. Dessgleichen folgen auch von Nordwest her, wenn man nur einmal den Kamm des Gebirges, d. h. seine erste Terrasse (α. β) erklommen hat, nur noch mässige Hügel, so dass die weiteren Terrassen (γ, δ und ε), welche die Hochfläche der Alb einem bietet, jener gegenüber kaum mehr in Betracht kommen. Da wir aber ja eben vom Lias und Br. Jura ausgiengen, um zum W. Jura zu gelangen, so bleiben wir bei unserem obigen Ausdruck als dem bezeichnendsten stehen: man muss den W. Jura mit Mühe und Schweiss ersteigen.

Diess hängt wesentlich mit seiner Mächtigkeit zusammen, die ungleich bedeutender ist, als die bisherigen Glieder des Jura es uns gezeigt haben. Während nämlich der Lias im Mittel 50 m, der Br. Jura aber bereits das dreifache, nämlich 150 m misst, so schwillt nun unser W. Jura fast auf das doppelte von beiden zusammen an, indem er rund 300 m Mächtigkeit aufweist, die aber an einzelnen Punkten wohl auch bis gegen 400 m steigen können. Wenn nun davon allein dem unteren Weissen Jura (α und β) durchschnittlich 90 m, hin und wieder aber sogar 130—140 m zufallen, so ist schon hiedurch erklärt, wesshalb gerade diese erste Terrasse so gewaltig hervortritt. Es hat diess seinen weiteren Grund aber auch in der Beschaffenheit und Lagerung des Gesteins, sofern auf mächtigen Thonschichten (α) geschlossene Kalkbänke (β) sitzen, die wie Mauern in das Land hinein ragen und recht eigentlich die Terrasse erzeugen, ganz ähnlich wie wir diess bei Br. Jura α und β und schon in der Trias mehrfach beobachtet haben (Keuper α/β und wieder γ/δ). Gerade diese Bildung aber gibt dem ganzen W. Jura sein Gepräge und schon in landschaftlicher Hinsicht ist es wesentlich jener nordwestliche Kamm und Steilrand des Gebirgs, der mit seinen herrlichen Aussichtspunkten und Thalschluchten, mit den gleich Schildwachen davor postirten Einzelbergen und dem oft wunderbaren Kranz seiner Felsen von jeher das Auge auf sich gezogen. Ja wir werden kaum fehlgehen, wenn wir hinzufügen, dass selbst

der Name des Gebirgs damit in Zusammenhang steht. Montes albi, die »weissen Berge«, nannten schon die Römer diese herrliche Kette, die für Schwaben so typisch geworden und noch heute redet man daher landauf landab von der schwäbischen »Alb«. Wenn statt dessen der wissenschaftliche Sprachgebrauch »Jura« aufgekommen, beziehungsweise von demjenigen Theil des Gebirgs entlehnt worden ist, der auf der Grenze zwischen Frankreich und Schweiz schon in den ältesten Zeiten so hiess, so ist diess desshalb nicht übel, weil ja auch die nordöstliche Fortsetzung unserer Alb nach Bayern hinein schon lange so genannt wird (der »fränkische Jura«) und weil dieser Name zugleich das geologisch Zusammengehörige bezeichnen, also die sämtlichen drei Glieder des Gebirgs (Schwarzen, Braunen und Weissen) in sich begreifen soll. Trotzdem wird, wo von »Jura« schlechtweg die Rede ist, stets nur der »Weisse« darunter zu verstehen sein, wie auch in unsern geognostischen Karten mit Recht diese Bezeichnung (»J«) überall durchgeführt ist. In jedem Fall ist es für uns das weitaus Natürlichste, von »Weiss Jura« zu reden, anstatt, wie gegenwärtig vielfach geschieht, die fremdländische (englische) Bezeichnung von »Malm« oder Malmformation auf diese Schichten überzutragen.

Was die Eintheilung des W. Jura betrifft, so wird uns eine solche auch hier so zu sagen von der Natur selbst an die Hand gegeben und zwar wieder wie früher in der Art, dass wir drei Gruppen unterscheiden und demnach den unteren, mittleren und oberen W. Jura auseinander halten werden. Schon der äussere Anblick der Alb und die landschaftliche Gestaltung dieses Tafelgebirgs nöthigt hiezu; sind es doch in ausgezeichnetster Weise drei über einander aufsteigende Terrassen, aus denen der Albkörper sich zusammensetzt, und die man, ganz mit dem geologischen Schema übereinstimmend, zum Theil schon von unten aus beobachten kann. Der eigentliche Kamm des Gebirgs bildet, wie schon angeführt, die erste Stufe (α. β); darüber erheben sich, schon vom Flachland aus sichtbar, die milden, weicheren Kuppen der zweiten Terrasse (γ. δ), und wiederum über und hinter dieser steigen die mächtigen Marmorfelsen und Berginseln des dritten Horizonts empor, die sich abermals mit dem geologischen Begriff des oberen W. Jura (ε) vollkommen decken. Eine einzige Exkursion auf die Höhe der Alb macht in der Regel hier alles klar, und so einfach liegen die Verhältnisse, dass vielleicht unter allen Sedimentgebirgen Schwabens gerade der Weisse Jura seinen allgemeinen Umrissen nach am leichtesten zu verstehen ist. Es kommt nämlich hier zu bequemer Orientirung noch das Weitere hinzu, dass die verschiedenen Horizonte zugleich durch den Schichtenwechsel sich von einander abheben, so zwar, dass man — unter normalen Verhältnissen — schon aus dem Untergrund erkennt, in welchem Lager man sich befindet. Durch den gesammten W. Jura wechseln nämlich Thonschichten und Kalkbänke mit einander ab und hat man sich vorläufig nur zu merken, dass α, γ und ζ erstere, β, δ und ε dagegen letztere repräsentiren.

Wir reden also kurzweg von α- (Impressa-) und γ-Thonen sowie von ζ-Mergeln, umgekehrt aber gebrauchen wir die Bezeichnung: β-, δ- (Felsen-) und ε- (Marmor-) Kalke. Auch darauf wollen wir als auf ein weiteres bequemes Hilfsmittel zur Orientirung hier schon aufmerksam machen, dass fast durchweg im W. Jura die Grenzschichten zugleich Quellhorizonte darstellen. Man kann darauf zählen, dass, wo man im W. Jura auf eine Quelle stösst, irgend eine bezeichnende Grenze erreicht ist, sei es α/β (Fils, Rems, Echaz, Erms sowie die meisten Flüsse und Bäche unserer Albthäler), sei es γ/δ (Eyb, Schmiechen, Schmie, Elsach, Lauter bei Offenhausen und andere), sei es endlich δ/ε (Blau, Brenz, Lone, Aach u. dergl.), bei welch' letzterer zugleich das weitere Interessante zu beobachten ist, dass hier die betreffenden Wasser fast immer aus Kesseln oder Töpfen entspringen. Man kann demnach im W. Jura recht eigentlich von drei Quellhorizonten reden, die sich fast durchaus mit den geologischen Grenzschichten decken, einem unteren, mittlereren und oberen, und hängt auch diess natürlich wieder völlig mit der Gesteinslagerung zusammen. Denn überall lassen die Kalkbänke das Wasser durch, das sich dann über den undurchlassenden Thonen sammelt; da aber mit dem geologischen Schichtenwechsel meist auch ein petrographischer zusammenfällt, so müssen eben die Grenzbänke zugleich zu Wassersammlern werden. Gelegentlich bemerken wir endlich hier noch das Weitere, dass in der Regel diese Grenzschichten zugleich die reichsten Fundstellen für Petrefakten, oft wahre Brutnester organischen Lebens bilden (β/γ, γ/δ), so dass es in jeder Hinsicht empfehlenswerth ist, vor allem die Grenzen aufzusuchen und zu beobachten.

Und doch, so leicht diess nach dem Gesagten zu gehen scheint, und so einfach es auch idealiter und im allgemeinen betrachtet wirklich ist: in der Natur selbst treten uns eine Reihe von Schwierigkeiten entgegen, die es uns ausserordentlich mühevoll, ja mitunter geradezu völlig unmöglich machen, die Schichten des W. Jura richtig zu erkennen und auseinander zu halten. Die klare, einfache Profilirung, wie sie namentlich der Lias, mitunter aber auch noch der Br. Jura bot, hat nun im W. Jura ganz aufgehört und nirgends im Land wird es möglich sein, hier Bänkchen für Bänkchen auszuheben und zu beschreiben, wie wir diess z. B. im Posidonienschiefer oder Ornatenthon thaten. Es hängt das theils mit der viel grösseren Mächtigkeit des W. Jura zusammen, theils aber und noch mehr mit seinem Mangel an bezeichnenden Leitmuscheln. Wer aber weiss und es schon in der Natur beobachtet hat, welch' treffliche Handhabe zur Orientirung eben die Petrefakten bieten, der weiss auch, wie schwierig dieselbe sein muss in Schichten, wo jene mehr oder weniger fehlen, beziehungsweise nicht mehr leitend sind, diess aber ist im W. Jura in einer für den Geologen und Paläontologen gleich schmerzlichen Weise nur zu oft der Fall. Denn trotz der Menge und Mannigfaltigkeit der organischen Einschlüsse gelingt es kaum, einzelne herauszufinden, von denen man sagen kann, sie seien

bestimmt an das Lager gebunden. Ja gerade jener ungeheure Reichthum an organischem Leben, wie ihn der W. Jura uns bietet, vermehrt noch die Schwierigkeit; denn abgesehen von den vielen Namen, die verwirrend wirken, gehen auch die Formen so in einander über, dass es kaum möglich ist, ordentliche Spezies auseinander zu halten. Nehmen wir z. B. gleich eine der wichtigsten Petrefaktengruppen, die Cephalopoden, so ist zwar einerseits ganz richtig, dass sie noch am ehesten zur Schichtenbestimmung verwendbar sind, und werden wir daher bezüglich der letzteren hier im W. Jura uns wesentlich der Oppel'schen Eintheilung nach Ammonitenhorizonten anschliessen (Zone des *Amm. transversarius* = α, Zone des *Amm. bimammatus* = β, Zone des *Amm. tenuilobatus* = γ, Zone des *Amm. mutabilis* = δ, Zone des *Amm. biplex siliceus* = ε, Zone des *Amm. steraspis* = ζ), auf der andern Seite gehen aber eben auch die Ammoniten bei der Mannigfaltigkeit ihrer Form und der Menge ihrer Individuen so sehr nicht nur in einander über, sondern auch in den verschiedenen Schichten durch, dass man nur einige wenige Arten zu Leitmuscheln stempeln kann und die gerade gehören mitunter zu den — seltensten Funden! Wir führen, um ein Beispiel dieses »Durchgehens« zu geben, gleich hier eine Reihe von Petrefakten an, die wir selbst schon in sämtlichen Schichten des W. Jura gefunden haben. Es sind etwa die folgenden:

in α—ζ.

Notidanus Münsteri Ag.
Oxyrhina macer Qu.
Muricida semicarinata Qu.
Pleurotomaria suprajurensis Röm.

in α'—ζ'.

Prosopon marginatum Mey.
Serpula flaccida Gf.
— gordialis Gf.
Ostraea rastellaris Gf.
Megerlea loricata Schl.
— pectunculus Schl.
Rhynchonella triloboides Qu.
Orbicula alba Qu.,
sowie die meisten Brachiopoden.
Cidaris Orbignyana Qu.
— spinosa Qu.
Diadema subangulare Gf.
Eugeniacrinus caryophyllatus Gf.
Holectypus depressus Phil.
Ophiura spongiosa Qu.
Pentacrinus cingulatus Münst.
— subteres Gf.
Plicatocrinus hexagonus Münst.
Scyphia obliqua Gf.
Spongites texturatus Gf.
— vagans Qu.
sowie andere Echinodermen, die gleich den Brachiopoden ächte Schwammpetrefakten sind.

in α—ζ und α'—ζ'.

Belemnites hastatus Qu.
Aptychus laevis Mey.
— lamellosus Mey.
Exogyra auriformis Gf.
Nucula variabilis Sow.
Ostraea Römeri Qu.
Spondylus pygmaeus Qu.
Asterias jurensis Gf.
Disaster granulosus Münst.

Die eben angegebene Unterscheidung von α—ζ und α'—ζ' erinnert an eine weitere sehr beachtenswerthe Thatsache, welche das Studium des W. Jura erschwert, wir meinen an die Faziesunterschiede, die hier auftreten und sehr im Auge zu behalten sind. Ueberall nämlich durch den ganzen W. Jura machen wir die Beobachtung, dass hinsichtlich des Gesteins sowohl als seiner Einschlüsse zu unterscheiden ist zwischen verschiedenen Bildungen, die doch offenbar der Zeit nach

zusammenfallen. Man redet in dieser Beziehung gewöhnlich von einem normal geschichteten und wieder einem massigen Gestein, jenes aus Thon oder thonigen Mergelbänken, dieses aus dichten Kalkstotzen oder Felsen bestehend, wozu freilich erst das organische Leben sie gemacht hat. Denn daran ist ja kein Zweifel, dass meerische Schlammablagerungen, was zunächst alle unsere Sedimentgebirge sind, Schichten oder Bänke über einander bilden müssen. Wo diess daher, wie oft genug im W. Jura, nicht der Fall ist und an die Stelle der Schichten Massenkalk tritt, hat diess stets seinen Grund in Schwamm- oder Korallenablagerungen, die hier gewuchert und deren Kalkreste wir jetzt in Gestalt unserer ungeschichteten Stotzen und plumpen Felsen vor Augen haben. Es liegt daher in der Natur der Sache, dass diese Faziesverschiedenheit nicht nur hinsichtlich des Gesteins, sondern noch vielmehr hinsichtlich der Petrefakten sich bemerklich machen muss. Man nennt denn auch in der That jene Thon- oder geschichtete Fazies oft genug Cephalopoden-, die ungeschichtete dagegen Schwammfazies, weil dort hauptsächlich Ammoniten, hier vorherrschend Schwämme oder Korallen zu Hause sind. Doch decken sich, wie wir sehen werden, beide Begriffe nicht völlig und trennen wir daher im Anschluss an eine frühere ausführliche Darlegung der Sache einfach die 6 Unterabtheilungen des W. Jura jeweils in zwei Reihen, setzen also dem α (Thon α) ein α' (Schwamm α), dem β (Kalk β) ein β' (Schwamm β) u. s. w. zur Seite.

Wenn wir auch, wie sich ergeben wird, nicht ganz damit ausreichen, weil eben auch so nicht alles klappt und unterzubringen ist, so mag diess vorläufig, zumal für den praktischen Geologen, immer noch die geeignetste Art sein, über die mancherlei Schwierigkeiten beim Studium dieser Schichten hinwegzukommen. Steht es doch thatsächlich so, dass eigentlich jeder Punkt des W. Jura wieder ein besonderes Gesicht zeigt, dass auch nicht eine der vielen Steigen in ihrem Profil völlig mit einer zweiten stimmt, dass man also, wenn man ganz genau sein wollte, von jeder Gegend, ja von jedem Platz eine besondere Skizze machen müsste. Diese ungemeine Individualisirung, wodurch sich eben der W. Jura von seinen Vorgängern wesentlich unterscheidet und mehr oder weniger den späteren Tertiärbildungen nähert, gibt aber diesem obersten Juraglied auch wieder seinen besonderen Reiz und lockt immer aufs neue zu Versuchen an, Ordnung und Klarheit in die Sache zu bringen. Ganz wird man diess freilich nie erreichen, namentlich nicht, wenn man Parallelen mit anderen Ländern ziehen will, was doch beim Lias und auch noch beim Braunen Jura immerhin angieng. Es kommt nämlich für den W. Jura als weitere und letzte Schwierigkeit auch das noch hinzu, dass nirgends im Land seine sämtlichen Schichtenglieder in normaler Entwicklung über einander liegen. So ist z. B. zwar der untere W. Jura am ganzen Albrand aufgeschlossen, tritt aber in der einen Gegend nur als Thon-, in der anderen nur als Schwammfazies, in einer dritten vielleicht als Gemisch von beidem auf.

So muss man ferner, um etwa Schwämme im mittleren W. Jura zu studiren, in die Balinger Gegend gehen; denn in der Staufengegend findet sich gar wenig davon und sehen daher hier diese selben mittleren Weissjuraschichten ganz anders aus. Aehnlich steht es mit den Korallen der oberen Lagen, da diese eigentlich nur zwischen Heidenheim und Urach zu finden sind, in der Balinger Gegend aber vollständig fehlen. Hier also hat wieder der obere W. Jura ein ganz anderes Aussehen als dort und was endlich das letzte Glied desselben, die Plattenkalke betrifft, so sind diese zwar in der ganzen Donauzone verbreitet, aber lokal nur treten in ihnen die Zementmergel, lokal nur die Korallenschichten, lokal vollends die schönen Solnhofen-Nusplinger Petrefakten auf u. dergl. Diess alles möge beachten, wer sich mit dem Studium des W. Jura befassen, ja wer auch nur einigermassen darin sich orientiren oder sammeln will, und erinnern wir daher einen solchen nochmals wenigstens an die paar folgenden Haupt- und Grundregeln hierüber:

1. man verzichte im W. Jura ein für allemal auf genaue Grenz- oder Schichtenbestimmungen, wie man es vom Lias (und Br. Jura) her gewöhnt ist;

2. man erwarte hier nicht mehr die trefflichen Leitmuscheln wie bisher und begnüge sich mit einigen wenigen Arten, zumal aus der Gruppe der Ammoniten, suche aber diese sich genau einzuprägen und

3. man beachte stets die hier sich findenden Faziesunterschiede und werde nicht irre, wenn dieselbe Schicht an der einen Lokalität ganz anders aussieht als an einer andern.

Hinsichtlich der Petrefakten steht, wenigstens was Menge und Mannigfaltigkeit betrifft, der W. Jura unbedingt oben an und übertrifft weitaus die beiden anderen Glieder. Diess geht schon daraus hervor, dass man bis jetzt aus dem Lias ca. 400, aus dem Br. Jura 350, aus dem W. Jura dagegen 760 (stets in runder Summe zu verstehen) in Württemberg vorkommende und beschriebene Arten zählt, wobei noch zu bemerken ist, dass die Individuenzahl hier oft fabelhafte Dimensionen annimmt. Kommen doch Strecken vor, wo das ganze Gebirge (100 und mehr m mächtig) nicht nur aus den Kalkausscheidungen von Thieren (Schwämmen und Korallen) aufgebaut, sondern buchstäblich aus thierischen Resten zusammengesetzt ist, Schichten, in denen es dann natürlich von Petrefakten wimmelt. Hinsichtlich der Erhaltung dieser Reste ist freilich zu konstatiren, dass dieselbe nur selten mehr so vortrefflich sich zeigt wie im Lias und Br. Jura. Es fehlt vor allem an der Verkiesung, da die fetten Thone der früheren Schichten nicht mehr vorhanden sind. Das einzige Lager, wo die Muscheln verkiest vorkommen, der Impressathon (α), hin und wieder auch γ, liefert nur noch rostige Schalen ähnlich etwa denen der Numismalismergel, sonst ist alles im W. Jura seiner Natur nach verkalkt oder verkieselt. Die Verkieselung zeigt sich hauptsächlich in den oberen Schichten (ε und ζ), zumeist den Korallenlagern und kann, was Feinheit und Schönheit

betrifft, vielfach mit der früheren Verwandlung in Schwefelkies konkurriren. Sind doch, wo Verkieselung herrscht, die Schalen selbst allezeit, oft noch in ausgezeichneter Weise erhalten und lassen sich durch (Salz-) Säure vorzüglich heraus»putzen«. Die verkalkten Petrefakten dagegen — und diess ist weitaus die Mehrzahl, hauptsächlich im unteren und mittleren W. Jura — treten, da die Schalen verloren gegangen, fast durchweg als blosse Steinkerne auf (besonders die Ammoniten). Nur bei gewissen Thiergattungen (Echinodermen und Brachiopoden) ist die Schale in Kalkspath verwandelt und eben damit uns erhalten geblieben.

An Mineralien und Bausteinen endlich ist der W. Jura verhältnissmässig sehr arm und werden wir das Wichtigste, was davon zu nennen ist, bei der Detailbeschreibung der einzelnen Schichten erwähnen.

Noch aber haben wir einen für den W. Jura sehr bedeutsamen Punkt zu nennen, das ist das Einfallen nicht nur, sondern auch das Zusammenschrumpfen seiner Schichten. Letzteres hat er mit seinen Vorgängern, dem Lias wie dem Br. Jura gemein und zeigt sich dasselbe gleichfalls in der nämlichen Richtung wie bei jenen, nämlich von Südwest nach Nordost. Jedermann weiss, dass der Schweizer Jura — und der besteht wesentlich eben aus unserem W. Jura — ungleich höher ist als der schwäbische und dieser wieder höher als der fränkische, in den er sich fortsetzt. Es wird also mit anderen Worten die Alb gegen Nordosten fortwährend niedriger und zwar in der Art, dass, während z. B. der Lemberg bei Spaichingen (höchster Punkt des schwäbischen W. Jura) 1013, der Rossberg 873, der Zollern 859, das Dorf Hohenstadt auf der Geislinger Alb noch 817 m hoch ist, die Albberge in der Aalener Gegend kaum mehr über 600 m betragen (Braunenberg bei Wasseralfingen 613 m). Es hängt diese Erscheinung wohl einerseits mit der Abnahme der Schichten zusammen, die hier beim W. Jura genau ebenso stattfindet wie bei Br. und Schw. Jura, so zwar, dass z. B. die durchschnittliche Mächtigkeit desselben bei Spaichingen ca. 280 m, bei Balingen 240, bei Aalen nur noch 165 beträgt. Der Hauptgrund liegt aber wo anders, nämlich in dem Einfallen der Schichten, das hier konstatirt werden muss und das schon daraus hervorgeht, dass z. B. die Albberge der Reutlinger Gegend, obwohl hier der W. Jura seine grösste absolute Mächtigkeit hat und bis zu 311 m anschwillt, dennoch um ein gut Theil niedriger sind als diejenigen der Balinger oder Spaichinger Umgebung. Noch viel bedeutender freilich zeigt sich dieses Einfallen der Schichten in einer anderen Richtung, wir meinen von Norden nach Süden dem Donauthal zu. Wenige Beispiele werden dieses zu zeigen genügen; so, wenn wir daran erinnern, dass derselbe W. Jura δ, der den Wackersteinfelsen bei Reutlingen bildet (850 m), im oberen Donauthal bei Beuron in der Sohle des Flusses wieder zu Tag tritt (ca. 600 m); die Schichten sind demnach auf der verhältnissmässig kurzen Strecke vom Nordwestrand der Alb bis zur Donau gegen 250 m gefallen, treten uns desshalb auch oft

genug in diesen Gegenden dann nicht mehr in horizontaler, d. h. ursprünglicher Lagerung, sondern in schiefer Stellung vor das Auge, aufgerichtet oder einfallend, je nachdem man es betrachtet. Nehmen wir zwei andere Beispiele aus der Münsinger und Ulmer Alb. Dort liegt der Rossberg 873, der Lichtenstein 817, das Städtchen Gamertingen 659, Sigmaringen dagegen nur noch 570 m über dem Meer, die Differenz beträgt demnach auf dieser Strecke über 300 m, und doch steht auf dem Rossberg erst W. Jura δ an, während Sigmaringen bereits im ζ liegt, also in einer Schichte, die über jener sich abgelagert hat. Hier ist es fast noch eklatanter; zeigt doch der kurze Weg etwa von Stubersheim mit 691 über Ettlenschiess (656), Holzkirch (587) bis Ulm (470 m) ein Einfallen der Schichten um über 200 (genau 221) m, und so rasch senken sich die ζ-Bänke, dieselben also, die bei Stubersheim und Ettlenschiess und zwar hier noch horizontal anstehen, an der Donaubrücke von Ulm unter den Boden, dass sie südwärts davon nirgends mehr zu Tag treten, ja in dem Bohrloch von Ochsenhausen, das schon auf mehrere hundert Meter hinabgetrieben ist, noch immer nicht zum Vorschein kommen wollen, und doch ist Ochsenhausen von Ulm nur wenige Stunden entfernt. Dieses rapide, mitunter fast senkrechte Einfallen der Juraschichten am Donaurand ist höchst auffallend und weist auf ähnliche Senkungen hin, wie wir es hinsichtlich der Trias von der Neckarthalspalte erwähnt haben.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen über den W. Jura gehen wir nun weiter zu einer detaillirten Beschreibung seiner Schichtenglieder.

I. Unterer Weisser Jura (α und β).

Derselbe bildet, wie schon angeführt, ein von Natur zusammengehöriges Ganzes und zeichnet sich schon landschaftlich betrachtet als nordwestlicher Steilrand der Alb und erste Gebirgsterrasse so scharf und deutlich vor das Auge, dass wir kein Wort weiter darüber zu verlieren brauchen. Die Terrasse selbst verdankt ihr Dasein den wohlgeschichteten (β-) Kalken, die darum einst einer Menge von Burgen und Schlössern zum Untergrund dienten (Zollern, Staufen, Neuffen, Scharfenstein etc.) und die stets als Mauern über den darunter liegenden weicheren Impressathonen (α) hervorragen. Auf der Grenze α/β liegt hier zugleich ein wichtiger Quellhorizont, der erste im W. Jura, da die Thone (α) das Tagwasser, das durch die zerklüfteten Kalkbänke (β) herabsickert, nicht durchlassen. Nicht überall freilich im Land liegen die Verhältnisse so normal, wie wir es eben geschildert. An zahlreichen Punkten, insbesondere der Balinger Gegend, aber hin und wieder auch im mittleren Theile der Alb, tritt an die Stelle der Thon- eine Schwammfazies und lässt das Gebirge statt geschichtet massig erscheinen, daher wir schon hier im unteren W. Jura genöthigt sind, dem α und β ein α' und β' an die Seite zu stellen. Dieser Faziesunterschied tritt uns in seiner ganzen Grösse gleich beim untersten Schichtenglied entgegen, bei

I. Dem Weissen Jura α und α',

das wir kurz als Impressa- und Lochenschichten bezeichnen können. Jene bilden die Thon-, beziehungsweise Cephalopoden-, diese die Felsen-, beziehungsweise Schwammfazies, noch kürzer das Thon-α und das Schwamm-α (α und α').

a. Das Thon-Alpha (W. Jura α).

Zunächst ist zu beachten, dass sich dasselbe wieder in verschiedene Unterabtheilungen trennen lässt, wozu übrigens weniger das Gestein als die organischen Einschlüsse die Veranlassung geben. Wohl lässt schon die verhältnissmässig bedeutende Mächtigkeit (bei Spaichingen und Balingen ca. 60, bei Reutlingen 100—110, bei Göppingen 70—80, bei Aalen noch 40—50 m) dieser Schichten vermuthen, dass sich verschiedene Thiergattungen im Lauf einer so langen Ablagerung werden eingestellt haben; die Gesteinsbildung selbst aber gibt uns dazu kein Hilfsmittel an die Hand. Denn ein durchaus gleichmässiger, lichtgelber, magerer Thon erfüllt das Ganze von unten bis oben, je und je durch dazwischen liegende Kalkbänke geschieden, die, je weiter aufwärts desto näher zusammenrücken, bis sie sich endlich ganz schliessen und jene schon erwähnten Mauern bilden, wo Kalkbank unmittelbar auf Kalkbank ruht. Diess nennen wir β und setzen die Grenze gegen α da an, wo keine Thonschichten mehr zwischen den Gesteinsbänken lagern. An manchen Orten und bei normalen Verhältnissen liegt hier öfters eine Seegrasschichte (*Nulliporites* oder *Fucoides Hechingensis* Qu.), die daher Quenstedt als Grenzmarke bezeichnet. Man kann übrigens nicht daraufgehen, da dieses Petrefakt auch sonst wieder erscheint, bald mehrfach übereinander, bald noch im eigentlichen α, bald erst in β und γ; nur lokal mag es leitend werden, z. B. in der Tübinger und Geislinger Gegend. Viel schwieriger dagegen ist die Grenze nach unten zu ziehen und haben wir schon oben gesagt, dass man bei gewissen Mergel- und Thonbänken des obersten Br. Jura stets im Zweifel sein müsse, ob sie hinauf- oder herabgerückt werden sollen. Steht man einmal im Lager der *Terebratula impressa*, so ist man freilich geborgen; bildet doch dieselbe ein so ausgezeichnetes und im grössten Theile des Landes so häufig vorkommendes Leitpetrefakt für W. Jura α, dass mit Recht seit Quenstedt der Name »Impressathone« für diese Schichten in Schwaben eingebürgert ist. Nun kommen aber unter dem eigentlichen Horizont der *Impressa* eine Reihe von Kalk- und Thonbänken vor, die sich schon durch ihre lichtere Farbe von den ihnen abermals unterlagerten dunklen Ornatenthonen deutlich unterscheiden lassen und hier eben findet sich nebst einigen andern insbesondere der so wichtige *Amm. transversarius*. Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese Transversariuszone, wie sie desshalb Oppel genannt hat, und worin allein der ächte Ammonit dieses Namens vorkommt, unter der Impressaschicht sich befindet und an manchen Stellen

sogar zu ansehnlicher Mächtigkeit anschwillt. Wo aber nun die Grenze zwischen dieser und den Ornaten, d. h. die Grenze von Br. und W. Jura als solchem anzusetzen sei, darüber lässt sich noch immer streiten und wird es auch an den best aufgeschlossenen Punkten nicht gelingen, die Hand darauf zu decken. Wir haben oben die Schichte des *Belemnites semihastatus* var. *rotundus* oder auch die sogenannten Lambertiknollen als oberstes Braun ζ angegeben. Wir dürften sie aber mit noch einigen Metern darüber vielleicht besser Grenzschichten heissen, denen dann ein Unter-α mit *Amm. transversarius* und ein Ober-α mit *Terebr. impressa* aufgelagert wäre. Wir bekommen somit für α zwei, beziehungsweise 3 Abtheilungen, die wir kurz karakterisiren, d. h. zugleich mit den bedeutendsten Fundplätzen, an denen diese Schichten zu studiren sind, sowie den Haupteinschlüssen, die sie enthalten, darstellen wollen.

1. Die Grenzschichten von Braun ζ und Weiss α

sind am schönsten in der Balinger Gegend aufgeschlossen und zwar bei Lautlingen, wo links von der Ebinger Poststrasse („auf Bergen"), aber auch rechts am Weg nach dem Thierberg („am Bühl") unmittelbar oberhalb dem berühmten Ornatenplatz zuerst die Rotundusschicht (*Belemn. semihastatus rotundus*) und gleich darüber etliche den Thon durchsetzende Kalkbänke anstehen, welche, kombinirt mit anderen Lokalitäten, folgende Petrefakten, darunter die für die Orientirung besonders wichtigen Ammoniten enthalten:

Ammonites (Amaltheus) cordatus Sow.
— Goliathus d'Orb.
— *Lamberti* Sow., var. pinguis Qu.
Amm. (Aspidoceras) biarmatus Ziet.
— *distractus* Qu. (*Bakeriae* Sow.)
— perarmatus Sow.
Amm. (Harpoceras) *hecticus* Rein.
var. lunula Qu.
var. parallelus Qu.
Amm. canaliculatus Buch
— *subclausus* Op.
Amm. (Perisphinctes) chloroolithicus Gümb.
Belemnites semihastatus rotundus Qu.
Pentacrinus *pentagonalis* Gf. (Orbignyanus Op.)
— subteres Gf. (Balanocrinus).

Die 3 erstgenannten Ammonitenspezies sowie *Ammonites hecticus* sind nun unzweifelhaft noch Formen aus dem Ornatenthon, die beiden Pentacrinusarten sowie *Ammonites Bakeriae* sind recht eigentlich Grenzpetrefakten, die also nicht als Leitmuscheln dienen können; denn wir haben sie sowohl in Br. ζ als in Weiss α schon gefunden. Die übrigen der genannten Arten dagegen weisen entschieden hinauf und zwar vorherrschend nach der Transversariuszone (Unter-α). Völlige Sicherheit über die Grenzen von Braunem und Weissem Jura gibt also diese Stelle nicht, obwohl sie ohne Zweifel in dieser Hinsicht die geeignetste im Lande ist. Denn die etwa weiter anzuführenden Lokalitäten am Fussweg von Streichen zum Hundsruck empor, beim Wannenthal (am Fuss des Böllert), an der Bittenhalde bei Thieringen (beim Abzweigen der Steige von der Lochenstrasse) sowie aus der mittleren Alb der Platz am Fusse des Stuifen, die α-Fundstellen bei Reichenbach, Gruibingen und Geislingen geben gerade über die Grenzbänke nach unten noch weniger Aufschluss, müssten jedenfalls erst durch genauere Untersuchung, vielleicht Grabarbeiten für die Wissenschaft dienstbar gemacht werden. Die erstgenannte Lautlinger Stelle aber bietet den weiteren Vortheil, dass man den ganzen oberen Braunen und darüber durchaus normal und mächtig entwickelt Weiss α offen vor sich hat und dabei beobachten kann, dass der eigentliche Impressathon erst viel höher, mindestens 15—20 m über jenen Hastaten- und Transversariusbänken erscheint. Wohl findet sich die wahre *Ter. impressa* hier wie in der ganzen Balinger Gegend nur selten und nie so

vollkommen und „fett“ wie auf der mittleren Alb; sie ist aber da und sowohl hier bei Lautlingen als auch oberhalb Streichen am Hundsruck unbestreitbar von uns gefunden. Es ist ihr also entschieden der obere α-Horizont anzuweisen und

2. die sogenannte Transversariuszone (W. Jura α_1)

als die thatsächlich tiefere davon zu trennen. Freilich wüssten wir bis jetzt auch hiefür keine anderen als die bereits angeführten Fundplätze zu nennen, vor allem die Stelle bei Lautlingen, wo die „praktische“ Grenze zwischen Braun und Weiss Jura in „eine der ersten Kalkbänke unmittelbar über den dortigen blaugrauen, glimmerhaltigen Thonen“ (WUNDT) gesetzt werden mag. Dazu kommen die weiteren soeben angeführten Fundstellen der Balinger Gegend (Wannenthal, Streichen, Hundsruck). Wer an andern Punkten unserer Alb nach diesen Schichten suchen will, dem empfehlen wir hauptsächlich solche Stellen, wo die (darüberliegenden) Impressathone gut aufgeschlossen sind, weil hier meist auch das darunter befindliche Terrain mehr oder weniger entblösst ist und die Transversariusbank (α_1) bei uns in Schwaben überhaupt an die Thonfazies (α) gebunden, in Schwammgegenden aber (α') zu fehlen scheint (anders dagegen in der Schweiz; Birmensdorf). Für besonders geeignet hiefür halten wir die Umgebung des Stuifen und zwar nicht bloss am Fuss dieses Berges selbst (wo der Weg sich nach Weilerstoffel hinabzieht), sondern auch in seinem weiteren Umkreis (bei Degenfeld, Weiler in den Bergen, an der Strasse von Bargau nach Bartholomä u. s. f.), ebenso aus der Mitte der Alb die Lenninger Gegend (Sattelbogen unter der Teck, wo sich *Amm. Rotari* OP. fand, Gruibingen etc.) und von ihrem nordöstlichen Ende den Braunenberg oberhalb Wasseralfingen, wo Inspektor SCHULER schon vor Jahrzehnten darauf hinwies. Es wäre in der That für solche, die in der Nähe derartiger Plätze wohnen, gewiss lohnend, auf die betreffenden Grenzschichten ihr besonderes Augenmerk zu richten. Wahrscheinlich würde sich auf diese Weise der Transversariushorizont längs der ganzen Alb hin verfolgen lassen und zweifeln wir keinen Augenblick, dass er wie in der Balinger Gegend so durch ganz Schwaben stets unter den Impressathonen zum Vorschein käme. Denn wie immer auch Schwammschicht (α') und Thonfazies (α) einander vertreten und als mehr oder weniger gleichaltrig gelten mögen, die Schichten des *Amm. transversarius* (α_1) sind beiden gegenüber stets als das ältere anzusehen. Leider ist gerade der Ammonit selbst, der ihnen den Namen gegeben, äusserst selten und soviel uns bekannt. in Schwaben überhaupt erst in einem einzigen Exemplar in der Balinger Gegend gefunden. Dorther und zwar eben von Lautlingen stammen auch die Bruchstücke desselben, die neuerdings wieder die Aufmerksamkeit auf diese OPPEL'sche „Zone“ gelenkt haben. Die darin vorkommenden übrigen Petrefakten (nicht bloss von Lautlingen) stellen wir in dem folgenden Verzeichniss zusammen:

Petrefakten der Transversariusschicht (W. Jura α_1)

Echinodermen.

Collyrites (Disaster) carinatus Leske
Pentacrinus subteres Gf.
var. pentagonalis Gf.

Bivalven.

Cucullaea cf. concinna alba Qu.
Hinnites velatus Gf.
Lima spec.
Ostraea spec. (glatte Form).
Pecten cingulatus Qu.
— subtextorius Münst.
Pinna cf. radiata Gf.
Pholadomya acuminata Ziet. (clathrata Q.)
Plagiostoma cf. giganteum Qu.

Brachiopoden.

Terebratula Birmensdorfensis Escher

Gasteropoden.

Muricida alba Qu.

Cephalopoden.

Amm. (Aspidoceras) cf. Edwardsianus d'Orb. (perarmatus mammillanus Q.)
— Oegir Op.
— perarmatus Sow.
Amm. (Harpoceras) arolicus Op. (complanatus Qu.)
— canaliculatus Buch
— hispidus Op.

Amm. semifalcatus Op.
— stenorhynchus Op.
Amm. (Oppelia) Anar Op.
— callicerus Op.
— flexuosus Sow.
— Gmelini Op.
— *lingulatus* Qu. (var. Erato d'Orb.)
— semiplanus Op.
— *subclausus* Op.
Amm. (Perisphinctes) biplex α Qu. (non biplex impressae Qu.)
— cf. Birmensdorfensis Mösch
— cf. *convolutus impressae* Qu.
— anceps albus Qu. (cf. crenatus Brug.)
Amm. *Martelli* Op. (*chloroolithicus* Gümb.)
— *plicatilis* Sow. (biplex Qu.)
— Schilli Op.
Amm. (Peltoceras) transversarius Qu.
Amm. (Phylloceras) tortisulcatus d'Orb.
Aptychus cf. lamellosus Park.
Belemnites Coquandus d'Orb. (pistilliformis Qu.)
— hastatus Blainv.
var. unicanaliculatus Ziet.
— latus Qu.
— redivivus May.
— Sauvanausus d'Orb.

3. Ober-Alpha oder Impressathon,

jedenfalls das wichtigste Glied des unteren W. Jura, das daher auch mit Recht dem ganzen Lager den Namen gegeben hat, und dem Gestein nach durch das ganze Land verbreitet, wenn auch die Leitmuschel selbst nicht überall darin vorkommt. Letzteres gilt insbesondere von der Balinger Gegend sowie allen Lokalitäten, in denen die Schwammfazies schon in α vorherrscht. Wohl sind auch an solchen Stellen die (*Impressa*-) Thone da und zwar stets unter den Schwammlagern, so schön wie nur immer an den normalsten Plätzen des Landes, aber *Terebr. impressa* allerdings fehlt oder ist nur spärlich und in unvollkommenen (kleinen) Exemplaren vertreten, so, wie schon angeführt, bei Lautlingen und Streichen. Bei Thieringen dagegen, wo an der Bittenhalde treffliche Aufschlüsse in diesen und den unmittelbar darüber anstehenden Schwamm- (α' und β') Schichten sich finden und ein Bierkeller etwa 8 m über den Ornaten- in die unteren Impressathone, d. h. die Transversariusschichten eingelassen ist, konnten wir die *Impressa* nicht finden, wohl, weil, wie auf dieser ganzen Gebirgsinsel, die Schwämme zu sehr überwuchern. Nur die grossen, verdrückten *Amm. biplex* Qu. (*chloroolithicus* Gümb.) liegen in Menge dort gerade wie an der Geislinger Steige in der Fucusbank (α/β Grenze). Dieselbe Erscheinung zeigen in der Balinger Gegend die Stellen unter der Weilheimer Rutsch und dem Hörnle, wo überall Schwamm-α von einem schönen Thon-α unterlagert ist, ohne jedoch die *Impressa* zu führen. Noch normaler, weil schwammloser, sind die Stellen am Hundsruck bei Streichen, an der Steige von Pfeffingen nach Burgfelden und Onstmettingen, von Ebingen nach Bitz, wo die Thone überall trefflich und mächtig entwickelt anstehen (am Hundsruck 90 m) und auch wohl ab und zu eine *Impressa* beherbergen mögen. Freilich, um diese zu bekommen und den Impressathon überhaupt in seiner vollen Entwicklung zu sehen, muss man mehr in die Mitte der Alb,

in die Kirchheim-Boller und die Geislingen-Gmünder Gegend sich begeben. Hier liegen die altberühmten Quenstedt'schen Normalstellen für diese Schichten, vor allem bei Reichenbach im Thäle (am Weg nach Böhringen unter dem Kreuz, das dort auf der Wasserscheide steht), woher fast alle in Quenstedt's „Jura" abgebildeten α-Petrefakten stammen. Kaum minder reich an denselben Dingen sind zwei Plätze bei Geislingen (rechts vom Bahndamm abwärts am Fuss- und Fahrweg nach Eybach), diejenigen am Fuss des Stuifen (kleiner Stuifen und Graneckel, Weg von Wissgoldingen nach Weilerstoffel), am Rechberg (vom Vorderweiler zur Kirche), in der Umgebung von Weissenstein-Degenfeld-Weiler, insbesondere an der Strasse Degenfeld-Weiler (auf der Wasserscheide, die im Impressathon steht), am Heidenbuckel (zwischen Weiler und Beuren), um Heubach (Fuss des Scheuelbergs, Teufelsklinge etc.). An all den genannten Plätzen findet sich die Leitmuschel (*Terebr. impressa*) selbst in ungeheurer Menge, aber auch die anderen und selteneren Petrefakten lassen sich zumal nach einem Regen leicht aus den bläulichen Thonen ablesen, am häufigsten kleine Schneckchen (*Rostellaria bicarinata* und *Muricida semi-*

carinata), Echinodermen (*Pentacrinus subteres, Asterias jurensis,* einzelne Asseln; *Disaster granulosus*), verschiedene Nuculaarten, die zierliche *Turbinolia impressae* (Sternkoralle) und der merkwürdige *Belemnites pressulus.* Von Ammoniten herrscht hauptsächlich *Amm. complanatus (arolicus), flexuosus, dentatus, biplex impressae, convolutus impressae* und *alternans*, alle verkiest, beziehungsweise in rostigen Brauneisenstein verwandelt.

Aus der Kirchheimer Gegend führen wir noch an die Plätze bei Gruibingen, die Steige von Bissingen nach Ochsenwang, die Strasse Gruibingen-Wiesensteig, die Umgebung von Oberlennigen, wo sogar noch vollständige Arme von *Asterias* vorgekommen sind. Im übrigen unterscheiden sich diese Stellen in gar nichts von den zuerst genannten und beherbergen genau dieselben Petrefakten. Dieses gesammte Thon-α zeigt überhaupt überall ein höchst gleichmässiges Aussehen: bläuliche oder lichtgelbe Thone, von Kalkbänkchen durchzogen, in deren ziemlich steilen Halden man sammelt. Sind über letzteren die β-Bänke als „Mauern" entblösst, so ist meist die ganze Halde mit eckigem Steingeröll dieses β-Kalks vollständig bedeckt, so dass man nicht sammeln, ja kaum bis zur „Mauer" emporklettern kann.

Noch machen wir auf die obere Grenze dieser Impressathone aufmerksam, die nicht nur petrographisch sehr leicht zu erkennen ist (am Aufhören der Thonschichten), sondern vielfach im Land fast als eine Art Leitmuschel den schon genannten *Fucoides Hechingensis* enthält, der von Tübingen bis Geislingen und Aalen in diesem Horizont nachgewiesen ist, wenn er auch zweifellos darunter und darüber wieder vorkommt. Man kann daher immer von einer Fucusbank als Grenze α/β reden und ist dieselbe am schönsten vielleicht und bequemsten an der Geislinger Eisenbahnsteige zu erkennen, wo in dieser Schicht und mit dem *Fucus* zusammen noch liegen: *Terebrat. impressula* (eine verkrüppelte *impressa*), *Pentacrinus subteres*, *Cucullaea concinna alba* und grosse, verdrückte Exemplare von *Amm. biplex* Qu. (non Sow.).

Petrefakten des Impressathons (Ober-α).

Pflanzen.

Chondrites aemulus Heer
Nulliporites (Fucoides Qu.).
— Argovianus Mösch
— Birmensdorfensis Mösch
Hechingensis Qu.

Korallen und Schwämme.

Bullopora rostrata Qu. (Placopsilina Zitt.)
Haplostiche horrida Schwag.
Hippothoa corallina Mich.
— spec.
} Bryozoen, auf Belemnites und Asterias sitzend.

Cyclolithes impressae Qu.
Stephanophyllia florealis Qu.
Turbinolia impressae Qu. (Taf. IV, fig. 19.)
} Sternkorallen.

Oppetionella jurasica Zitt. (Schwamm).

Echinodermen.

Apiocrinus impressae Qu.
Asterias impressae (jurensis impressae Qu., jurensis Gf.) (Taf. IV, fig. 22.)
Cidaris laeviusculus Ag.
Collyrites carinatus Ag. (Disaster Qu.)
Disaster granulosus Münst. (Nucleolites Gf.) (Taf. IV, fig. 29.)
var. inflatus Qu.
var. major Qu.
var. minor Qu.
Holectypus depressus Phil. (Galerites Qu.)
Pentacrinus pentagonalis Gf. (Orbignyanus Op.)
— subteres Gf. (Balanocrinus).

Bivalven.

Astarte depressa Gf.
— undata Gf. (Venus Gf.)
Aucella impressae Qu.
Cucullaea concinna alba Qu.
Inoceramus cf. fuscus impressae Qu.
Isocardia impressae Qu.
Nucula acuminata Gf.
— cf. ornata Qu.
— *Palmae* Sow.
— variabilis Sow.
Pecten cornutus Qu.
— cf. demissus Gf.
Plicatula subserrata impressae Qu. (Ostraea subserrata Gf.)

Brachiopoden.

Rhynchonella Fürstembergensis Qu.
— senticosa alba Qu. = spinulosa Op.
Terebratula (Waldheimia) impressa Bronn (Taf. IV, fig. 18.)
— *impressula* Qu. (α/β) = Friesenensis Schrief. = nucleatula Qu. früher. (Taf. IV, fig. 25.)

Gasteropoden.

Melania cf. striata Sow.
Muricida semicarinata alba Qu.
Rostellaria bicarinata Gf.
var. impressae Qu.
var. nodosa Qu.
Scalaria impressae Qu.
Tornatella cf. achatina Buv.
Trochus monilitectus Phil. var. impressae Qu.
Turritella impressae Qu.

Cephalopoden.

Ammonites (Amaltheus) alternans Buch (Taf. IV, fig. 28.)
var. gracilis Ziet. (verkiest).
Amm. (Aspidoceras) perarmatus impressae Qu.
Amm. (Cymbites) microstoma impressae Qu. (= Chapuisii Op.)
Amm. (Haploceras) auritulus Op.
— lingulatus Schl. (auritulus Qu.) (cf. Taf. V, fig. 10.)
Amm. (Harpoceras) canaliculatus albus Qu. (cf. Taf. IV, fig. 27.)
— complanatus Ziet. (arolicus Op.), verkiest. (Taf. IV, fig. 20.)
— Gmelini Op.
— Marantianus Op.
— semifalcatus Op.
— semiplanus Op.
— trimarginatus Op.

Dentaten.

Amm. (Oppelia) audax Op. = dentatus Qu. pars.
— crenatus Brug.
— lophotus Op. = dentatus Qu. pars.
— Renggeri Op. = dentatus Qu. pars = cristatus Sow.

Flexuosen.

Amm. (Oppelia) Bachianus Op.
Amm. (Oppelia) callicerus Op. (flexuosus canaliculatus Qu. pars).
— flexuosus impressae Qu.
— hispidus Op.
— Karreri Neum.
— politus Op.
— Wenzeli Op.
Amm. (Perisphinctes) Anar Op.
— biplex impressae Qu. (Arduennensis d'Orb.)
— convolutus impressae Qu. (Martinsi d'Orb.)
— crenatus (convolutus) Qu. (non Rein.)
— Hiemeri Op.
— *plicatilis* Sow.
— Rotari Op.
— Schilli Op.
Amm. (Phylloceras) tortisulcatus d'Orb.
Amm. (Stephanoceras) crenatus Rein. (non Qu.)
Aptychus laevis Mey. (latus Park., problematicus Schl.)
var. rimosus Qu.
— lamellosus Park. (imbricatus Mey., solenoides Schl.)
Belemnites Argovianus May.
— hastatus Blainv. (unicanaliculatus Ziet.)
— Mülleri Gill.
— Monsalvensis Gill.
— *pressulus* Qu. (Taf. IV, fig. 23.)
Rhynchoteuthis integer Fr.

Arthropoden.

Genicularia annulata Qu.
Serpula *Deshayesii* Gf. (Taf. V, fig. 12.)
— Ilium Gf.
— planorbiformis Gf. (Taf. V, fig. 3.)
— prolifera Gf.
— *subrugulosa* Gf.
tetragona Sow.
— thermarum Lor.

Vertebraten.

Haifischzähne.

Notidanus Münsteri Ag.
Oxyrhina angustidens Qu.
— *longidens* Ag. (Taf. IV, fig. 9.)
— macer Qu.
Lepidotus impressae Qu., Schuppe.

b. Schwamm-Alpha (W. Jura α'),

bei uns in Schwaben ausschliesslich auf die Balinger Gegend beschränkt, dort aber an zahllosen Stellen zu beobachten. Von weiteren Unterabtheilungen kann hier der Natur der Sache nach nicht die

Rede sein, eben weil das Gestein, sobald Schwämme darin wuchern, eine gleichförmige Masse bildet, in der alle Schichtung vernichtet erscheint. Wo daher, wie auf dem Heuberg, alles verschwammt ist, wo Spongitenfazies auf Spongitenfazies ruht (also β' auf α' und γ' auf β'), da ist es geradezu unmöglich, bestimmte Grenzen anzugeben, wie diess in den normalen Thonlagern so leicht geht. Was das Verhältniss von α und α' betrifft, so bemerkten wir schon, dass auch das Thon-α am Heuberg überall noch zu Tag tritt und zwar als unter den Schwämmen lagernd (cf. was wir oben von der Bittenhalde, vom Rutsch am Hörnle u. s. w. gesagt haben), dass also Schwamm-α eigentlich den Impressathonen (Ober-α) entspricht, in der Regel aber so sehr überhand nimmt, dass von Schichten und Thonen gar nichts mehr bemerkt wird und daher auch jede Spur von spezifischen α-Petrefakten fehlt. In der Schweiz (Randen, Birmensdorf) scheinen die Sachen umgekehrt, nämlich die Spongiten zuunterst und erst über diesen die Thone zu liegen (Effingerschichten = α über Birmensdorfschichten = α') und zwar so, dass jene, weil der eigentliche Ornatenthon (Br. ζ) dort fehlt, unmittelbar auf den Variansbänken (Br. Jura ε) aufsitzen, während in der Balinger Gegend stets auf dem (meist verrutschten) Ornatenthon zuerst bläuliche Thone (Transversariusschichten) lagern, die sich dann nach oben statt in Impressen- vielmehr in Spongitenbänke fortsetzen so zwar, dass diese Schwämme bald scheinbar geschichtete Schnüre oder Bänke über einander darstellen bald als regellose, knorrige Schwammstotzen dastehen, zwischen denen dann das Heer der kleinen, zierlichen Sachen gesammelt werden kann. Da die Hauptstelle hiefür seit alter Zeit das sogenannte Lochengründle (Strasseneinschnitt der Lochensteige von Balingen nach Thieringen, zugleich Wasserscheide zwischen Eyach und Schlichem) ist, so redet man gewöhnlich von Lochenschichten und Lochenpetrefakten, unter denen dann alles zusammengefasst wird, was an den sämtlichen ähnlichen Plätzen der Gegend vorkommt. Ja, sofern dieselben Fossile, eben weil sie an die Schwämme gebunden, d. h. wahre Schwammmuscheln sind, auch in den höheren Lagen (β', γ', δ', ja sogar in ε') wieder vorkommen, so mag daher unser gleich folgendes Verzeichniss derselben auch für diese späteren Schwammlager gelten. Diese Gleichheit der Einschlüsse in sämtlichen Spongitenlagern des Weissen war denn auch der Grund, warum Quenstedt (im »Jura«) den Lochen als γ ansah, während jetzt allseitig anerkannt ist, dass es »kolonisirtes« α oder α' ist, indem man annimmt, dass diese Schwämme mit samt den an sie gebundenen Petrefakten als »Kolonien« von anderswo, vielleicht eben von der Schweiz eingewandert seien.

Unter den Petrefakten herrschen hier Brachiopoden und Echinodermen weitaus vor, dieselben also, die im Thon-α nur mässig vertreten sind; die Cephalopoden dagegen kommen, so weit sie überhaupt da sind, in anderen Arten oder wenigstens etwas veränderter

Form vor. Denn es ist kein Zweifel, dass eine Reihe von Spezies in α und α' gleichmässig sich finden, so z. B. *Pentacrinus subteres, Amm. alternans, arolicus* etc.; stets aber wird der *alternans* aus α' anders aussehen als der aus α; nur wenige Arten bleiben sich in beiden Schichten vollkommen gleich, wie die Haifischzähne, *Asterias jurensis alba* u. s. w. Weitaus die Mehrzahl der Schwammpetrefakten sind aber entschieden neu und lediglich an die Spongitenfazies gebunden.

Die Mächtigkeit dieses W. Jura α' ist verschieden, überwiegt aber in der Balinger Gegend überall die von α. Das Gestein ist ein grussiger Kalkmergel, fast aus nichts als Schwammstücken bestehend und in steilen Halden aufgeschlossen, die mindestens ebenso schwer zu erklettern sind als die mit normalem Impressathon. Meist endigen sie nach oben unter einer völlig unersteiglichen Felsenmauer, die selbst wieder verschwammt ist. Hier lassen wir dann β, d. h. β' beginnen.

Die Fundstellen für W. Jura α' sind, lediglich an die Umgebung von Balingen gebunden. Am häufigsten genannt ist

1. Lochen und Böllert. Unter jenem versteht man den schon bezeichneten Strasseneinschnitt des „Lochengründle", dieser ist repräsentirt durch die mächtige Felsennase, die zwischen Laufen und Zillhausen unmittelbar über dem Hof Wannenthal sich erhebt. Gesammelt wird hier an der Rutsch unter dem eigentlichen Felsen (dieser ist β' wie der Lochenstein oder die Mauer des Hörnle) und war namentlich *Pentacrinus cingulatus* einst zu tausenden zu bekommen; doch wächst die neuerdings angepflanzte Stelle von Jahr zu Jahr mehr zu, so dass man nicht mehr viel findet. Weit günstiger zum Sammeln der kleinen Sachen sind daher nächst dem Lochengründle die verschiedenen Plätze, die sich von hier bis zum Grat oberhalb Laufen an „den Lochen" hinziehen. Den Mittelpunkt dieses herrlichen Bergzugs nimmt

2. das Hörnle ein, eine ähnliche kühne Felsennase wie der Böllert und diesem gerade gegenüber gestellt, so dass die beiden das Eyachthal wie Schildwachen beherrschen. Auf beiden Seiten um dieses „Hörnle" befinden sich mächtige „Mauern" (β'), unter denen dieselben α'-Halden liegen wie am Böllert, nur noch besser entblösst und wimmelnd von den bekannten „Lochenpetrefakten". Es ist die Weilheimer und Dürrwanger Rutsch, die am besten von Laufen, d. h. von unten oder auch von Thieringen, d. h. von oben her besucht werden. Geologisch vielleicht noch interessanter und jedenfalls viel leichter zugänglich ist

3. die Steige an der Bittenhalde bei Thieringen, weil hier der gesammte W. Jura von α (Transversariusschichten, über Ornatenthon richtig gelagert) durch α' (am Rank, den das Strässchen macht) mit seinen „fetten" Lacunosen (*arolica*), β' nach γ und γ' verfolgt werden kann und in diesen sämtlichen Schichten wahre Brutnester von allen möglichen Petrefakten enthält. Das Plateau selbst, d. h. die Ebene zwischen Lochen, Hörnle und Grat, durch das Thal mit der Schlichemquelle in zwei Lappen zerschnitten, ist ein förmliches Spongitenlager, das „Paradiesland der Schwämme" (γ'), an seinen Rändern von Thon-γ (γ) unterteuft, worin die schönsten Planulaten, Tenuilobaten, Inflaten u. dergl. in Menge liegen. Sämtliche Wege, die von Thieringen dort hinauf führen (ausser der Bittenhaldensteige der Fussweg nach Laufen gegen die „Untereck" und das Strässchen nach Hossingen) schneiden diese Schichten an nicht minder aber gilt diess im Grund von allen andern Steigen oder Feldwegen, die vom Beerathal auf die Höhe des Heubergs führen.

Petrefaktenverzeichniss der Lochenschichten (W. Jura α'),

das also, wenigstens seinem grössten Theil nach, für die Schwammfazies überhaupt (also für β', γ', δ') gelten mag, ist folgendes:

Schwämme.

1. Hexactinelliden.

Cypellia rugosa Zitt. (Scyphia rugosa Gf.) = Spongites dolosi Qu. (Dolispongia).
- var. annulata Qu. (Crucispongia).
- var. applanata Qu.
- var. *caespitosa* Qu. (prolifera Zitt.)
- var. cruciata Qu. (Crucispongia).
- var. cucullata Qu.
- var. cumulata Qu.
- var. fungiformis Qu.
- var. geniculata Qu.
- var. infundibuliformis Qu.
- var. montosa Qu.
- var. pediculata Qu.
- var. *poculata* Qu.
- var. *turbiniformis* Qu.

Phlyctaenium baccatum Zitt. } Baccispongia Qu.
— cidariformis Zitt. }
— cylindratum Zitt. } Mastospongia Qu.
— uvaefermis Zitt. }

Porospongia impressa Münst. (Manon Gf. u. Qu., Porostoma From.)
- var. macroporus Qu.
- var. microporus Qu.

— fungiformis Zitt.
— marginatus Gf. (solitarius Qu.)

Sporadopyle obliqua Zitt. (Taf. V, fig. 11.)
(Scyphia Gf. Cribrospongia Qu.)
- var. barbata Qu. } Favispongia Qu.
- var. imberbis Qu. }
- var. raphanus Qu. }
- var. pertusa Qu. }

Stauroderma Lochense Zitt. (Spongites, Cribospongia, Gonioscyphia, = Scyphia Buchii Gf., Stromatospongia Qu.)

Tremadictyon *obliquatum* Zitt. (Cribrospongia. Spongites Qu.)

Verrucocoelia bipartita Zitt. (Hippalimus, Mastospongia, Scyphia Qu.)

— gregaria Zitt. (Scyphia Qu.)
— *verrucosa* Zitt. (Spongites, Verrucospongia Qu.)

2. Calcispongien.

Myrmecium hemisphaericum Zitt. (Cnemidium rotula Gf.) = Spongites rotula Qu.
- var. biretiformis Qu.
- var. coniformis Qu.
- var. cylindrata Qu.
- var. foliata Qu.
- var. longiceps Qu.
- var. pedunculata Qu.

— circumseptum Zitt. (Spongites circumseptus Qu.)

Protosycon punctatum Zitt. (Scyphia punctata Qu.)

Spongites (Eudea Zitt.) pisum Qu. α', Böllert } Sphaerispongia.
— sphaericum Qu. γ', Hossingen }

Bryozoen
(sämtlich auf andern Petrefakten).

Alecto dichotoma Qu. (Stromatopora d'Orb., Aulopora Gf.)
- var. grandis Qu.
- var. intermedia Qu.

Bullopora rostrata Qu.

Cellopora orbiculata Gf. (Diastopora Qu.)
- var. major Qu.

Ceriopora *clavata* Gf. (cf. Birmensdorfensis Mösch)

— *compacta* Qu.
— crispata Qu.
— radiciformis Gf.

Chorysaora striata Gf. (Ceriopora Qu.)

Conodyctium striatum Gf.

Tetrapora suevica Qu.

Echinodermen (in α', β', γ', δ').

Asterias jurensis impressae Qu.
— spongiosa Qu.

Cidaris bidentatus Qu.
— caprimontanus Qu.
— coronatus Ag. (Taf. V, fig. 13a—d.)
— *cucumis* Qu.
- var. alatus Qu.
- var. subteres Qu.

— *cylindricus* Qu. = cf. florigemma Ag.
— digitatus Qu.
— *laeviusculus* Ag. = laevigatus Des.
Orbignyanus Qu.
— rarefactus Qu.
remus Qu.
— spinosus Qu. (non Ag.)
— subhistricoides Qu. (histricoides Qu.)
— suevicus Qu. (cf. Blumenbachii Gf.)

Collyrites (Disaster) capistrata Gf.

Diadema Lochense Qu. (Pseudodiadema areolatum Des.)
- var. breviceps Qu.
- var. caliculus Qu.
- var. orbiceps Qu.
- var. strigiceps Qu.

Diadema *subangulare* Gf.
Echinus nodulosus Qu. (Eucosmus decoratus Ag., Magnosia Des.)
Eugeniacrinus astralis Qu.
— caryophyllatus Gf. (Taf. V, fig. 2.)
— cidaris Gf.
— *compressus* Gf.
var. asper Qu.
— coronatus Qu.
— *Hoferi* Gf.
— nutans Gf.
var. apertus Qu.
var. cidaris Qu.
var. opertus Qu.
— rugatus Qu.
Ophiura spongiosa Qu.
Peltarion argovianum Op. (Problematicum Qu.; der Deckel einer Neritopsis nach Zittel).
Pentacrinus cingulatus Münst. (Taf. V, fig. 6.)
var. cingulatissimus Qu.
var. paucitrochus Qu.
— cinctus Qu.
— subteres Gf. (Balanocrinus).
Plicatocrinus hexagonus Münst.
Polycidaris multiceps Qu.
Pseudodiadema areolatum Des.
Psilosalenia Lochensis Qu.
Rhabdocidaris Cartieri Des.
— nobilis Gf. (β', γ').
— Orbignyanus Qu.
Solanocrinus (Comatula) asper Qu.
— Bronnii Münst.
— *scrobiculatus* Gf.
Sphaerites (Oreaster, Pentagonaster, Sphaeraster) annulosus Qu.
— punctatus Gf.
var. juvenis Qu.
— *tabulatus* Gf. (Taf. V, fig. 5.)
Tetracrinus (Eugeniacrinus) *moniliformis* Münst.

Bivalven.

Exogyra auriformis Gf.
Isoarca Lochensis Qu.
Modiola tenuistriata Gf.
Nucula Quenstedtii Mösch
— *variabilis* Sow.
Ostraea rastellaris Gf.
Pecten cardinatus Qu.
— Streitbergensis d'Orb. (Lima).
— *subpunctatus* Gf.
Plicatula striatissima Qu. (Petricola lamellosa Br.)
Spondylus pygmaeus Qu. (auf Aptychus).

Brachiopoden (in α', β', γ', δ').

Crania porosa Gf.
— suevica Qu.
Discina Möschii Op. (Orbicula radiata Mösch)
Orbicula alba Qu.
Rhynchonella Berneri Qu.
— lacunosa Schl. (Taf. V, fig. 27.)
var. *arolica* Op. (decorata Qu.)
var. *dichotoma* Qu. (rostrata Ziet.)
var. furcillata Qu.
var. *inconstans* Qu.
var. juvenis Qu.
var. media Ziet.
var. multiplicata Qu.
var. polita Qu.
var. rostrata Qu. (non Ziet.)
var. *sparsicosta* Qu. (uniplicata Qu., biplicata Qu., triplicata Qu., acuta Qu.)
var. subsimilis Qu.
— *striocincta* Qu.
strioplicata Qu.
— *strioplanata* Qu.
— triloboides Qu.
Terebratula bisuffarcinata Schl. (ohne Septum). (Taf. V, fig. 22.)
var. bicanaliculata Ziet.
var. Birmensdorfensis Escher
var. foraminata Qu.
var. gigas Qu.
var. longa Qu.
var. longior Qu.
var. media Qu.
var. orbicularis Qu.
var. squamea Qu. = bucculenta Sow.
var. subsella Leym.
var. Zieteni Lor.
— nucleata Schl. (Taf. V, fig. 16.)
Terebr. (Waldheimia) *gutta* Qu. (mit Septum). (Taf. IV, fig. 26.)
— humeralis Röm. (pentagonalis Mösch)
— *impressula* Qu. (nucleatula Qu.) = Friesenensis Schrief. (Taf. IV, fig. 25.)
— Möschii May. (indentata Buch, non Sow.)
— *orbis* Qu. (Taf. V, fig. 7.)
var. major Qu.
var. minor Qu.
var. pentagonalis Qu.
var. trisignata Qu.
— pseudolagenalis Mösch (lagenalis Qu.)
Terebratula (Megerlea) loricata Schl. = runcinata Op.
— pectunculus Schl. (Taf. IV, fig. 24.)
var. costata Qu.

var. intercostata Qu.
var. interlaevigata Qu.
var. sexcostata Qu.
var. trimedia Qu.
Terebratula (Terebratella) *reticulata* Schl. (Kurri Op., reticularis Buch).
var. coarctata Qu.
Terebr. (Terebratulina) *substriata minor* Qu. (striatula Ziet.)

Gasteropoden.

Nerita jurensis Qu.
Pleurotomaria alba Qu.
— bijuga Qu.
— clathrata Gf. (non Münst.)
Rostellaria caudata Röm. (Alaria thermarum Lor.)
Trochus cinctus Gf.
— speciosus Gf. (jurensis Ziet.)

Cephalopoden.

Ammonites (Amaltheus) alternans var. ovalis Qu. (cf. Taf. IV, fig. 28.)
Amm. (Aspidoceras) clambus Op.
— eucyphus Op.
— hypselus Op. (perarmatus mammillanus Qu.)
— Oegir Op. (perarmatus oblongus Qu.)
Amm. (Cymbites) Chapuisii Op. (microstoma impressae Qu.)
Amm. (Haploceras) *auritulus* Op.
— Bruckneri Op.
— Edwardsianus Op.
— Erato Op.
— *falcula* Qu. (cf. litoceras Op. γ).
— *Fialar* Op. (lingulatus expansus Qu.)
— Gmelini Op.
— lingulatus Schl. (Taf. V, fig. 10.)
var. auritulus Qu.
var. canalis Qu.
var. contractus Qu.
var. expansus Qu. (Fialar Op.)
var. laevis Qu. (cf. nimbatus Op.)
var. nudus Qu. (cf. modestiformis Op. und Strombecki Op.)
— microdomus Op. (cf. Hyacinthus d'Orb.)
— modestiformis Op.
— nimbatus Op.
Amm. (Harpoceras) complanatus Qu. (arolicus Op.), verkalkt. (Taf. IV, fig. 20.)
— nudisipho Op.
— semifalcatus Op.
— semiplanus Op.
— trimarginatus Op.
Amm. (Oppelia) flexuosus Buch
var. canaliculatus Münst.
var. costatus Qu. (pseudoflexuosus Favre, oculatus d'Orb.)
var. discus Rein.
var. gigas Qu. (cf. Holbeini Op.)
var. nudus Qu. (cf. *Lochensis* Op.)
— callicerus Op.
— Hiemeri Op.
— Karreri Neum.
— Lochensis Op. (flexuosus nudus Qu. pars.)
— tricristatus Op. (flexuosus canaliculatus Qu. pars.)
— Wenzeli Op.
Amm. (Perisphinctes) Anar Op.
Birmensdorfensis Mösch
— convolutus Schl.
— plicatilis Sow.
Amm. (Phylloceras) Manfredi Op.
— tortisulcatus d'Orb.
Amm. (Stephanoceras) corona Qu. = Meriani Op.
Aptychus laevis Mey. (latus Park.)
— lamellosus Park. (solenoides Schl.)
Belemnites hastatus Blainv.
— pressulus Qu.

Arthropoden.

Brachyurus Quenstedtii Mösch
Prosopon marginatum Mey.
— simplex Mey.
Serpula Argoviensis Lor.
— canaliculata Gf.
— cingulata Gf.
— connexa Lor.
— *delphinula* Gf.
— *Deshayesii* Gf. (Taf. V, fig. 12.)
— gordialis Schl.
— Ilium Gf.
— lumbricalis Schl.
— medusida Etall.
— Möschii Lor.
— nodulosa Gf.
— *planorbiformis* Gf. (Taf. V, fig. 3.)
— *prolifera* Gf.
— quadrilatera Gf. (cf. tetragona Qu.)
— spirinulites Münst.
— *subrugulosa* Qu. (rugulosa Gf.)
— tetragona Sow.
— thermarum Lor.
— *trochleata* Gf.

Vertebraten.

Notidanus Münsteri Ag.
Sphenodus longidens Ag. (Lamna)
Teleosaurus lacunosae Qu. (Wirbel)

Das Profil für α und α' gestaltet sich folgendermassen:

	Weiss β: geschlossene Kalkbänke	Weiss β': massige Schwammkalke	
Weiss Jura α.	α/β-Grenze, Fucusbank mit *Terebr. impressula*, *Amm. biplex compressus* etc. Impressathon: *Terebratula impressa*, *Amm. complanatus*, *alternans*, *convolutus*, *dentatus*, *Bel. pressulus* etc.	Lochenschichten: Spongiten, Cidariten, Brachiopoden etc.	α'
	Transversariusschichte: *Amm. transversarius*, *subclausus*, *arolicus*, *canaliculatus*, *chloroolithicus*. Biarmatuszone: *Amm. biarmatus*, *perarmatus*, *Bakeriae*.	Wohlgeschichtete Thone mit *Amm. biplex*, *canaliculatus* etc.	Unter-α
Br. ζ	Weiss-α/Braun-ζ-Grenzbank: Rotundusbank: *Bel. semihastatus rotundus*, *Pentacr. subteres*.	Ornatenthon (Br. ζ): *Amm. ornatus*, *convolutus*, *hecticus* etc.	
Ob. ζ	Lambertischicht: *Amm. cordatus*, *Lamberti* etc. Athletaschicht: *Amm. athleta*, *caprinus* etc.		

2. Weisser Jura β und β'

ist wieder in derselben Weise zu trennen wie α und α', ja hier ist die Sache noch viel wichtiger, weil Schwamm- und Thonfazies nicht bloss in der Balinger Gegend, sondern durch das ganze Land neben einander hergehen.

a. Wohlgeschichtete Kalkbänke (W. Jura β)

ist der bezeichnendste Ausdruck für die normale Entwicklung von β; denn wie »Mauern« ragen sie an den Berghängen hervor, überall unersteiglich und völlig geschlossen. Sobald daher thonige Zwischenlager aufhören, setzen wir die Grenze und nennen das Gestein β, freilich eine mehr petrographische und topographische als geologische und paläontologische Grenze. Denn ein Wechsel zwischen Thon und Kalk bildet ja nirgends wesentliche Unterschiede und so gehen denn auch die meisten α-Petrefakten einfach nach β hinauf. Um so bedeutender treten diese Schichten landschaftlich hervor; bilden sie doch, wie schon früher erwähnt, die erste Albterrasse, Steinbänke, die über den α-Thonen als Gesimse hervorragen, genau wie Br. Jura β im Verhältniss zu Br. α, und die daher oft genug die Unterlage für Burgen und Schlösser und zugleich die schönsten Aussichtsplätze unserer Alb repräsentiren. Zollern und Staufen, Neuffen und Teck, Achalm und Nipf, sowie zahlreiche kleinere und weniger gekannte Ruinen stehen auf β und zwar ächtem, wohlgeschichtetem β, das man nur einmal zu sehen braucht, um es immer und überall wieder zu erkennen. Zugleich liegt hier, d. h. unmittelbar unter den geschlossenen Kalken und über den Thonen (Grenze α/β) der erste Quellhorizont, dem eine

Menge, ja wohl die meisten unserer Albflüsschen, soweit sie dem Neckar zuströmen, ihr Dasein verdanken. »Weisse Mauern« oder »Rutschen« nennt vielfach der Bauer sehr treffend diese Steilhalden, die an unzähligen Plätzen entblösst vom Gebirgskamm aus weit in das Land hinein schauen, und die sich vom Lupfen bei Tuttlingen bis zum Braunenberg bei Aalen auf ein Haar gleichen. Jede Steige, die auf die Alb führt, schneidet sie an und wenn auch das Verhältniss zwischen β und β' fast bei jeder wieder ein etwas anderes ist, so sind doch gerade diese Bänke am allerdeutlichsten zu erkennen. Ohnedem liegen eine Masse Steinbrüche in ihrem Horizont, denn die meisten Strassen in der Nähe der Alb werden gegenwärtig mit β-Material beschottert.

Besondere Fundplätze anzuführen halten wir hier nicht für nöthig, einmal, weil derselben zu viele und alle einander gleich, und dann, weil sie meist an Petrefakten recht arm sind. Spezifische Arten führt unser β überhaupt nicht, sondern nur solche, die wir theils in α schon gefunden haben theils in γ wieder bekommen werden. Auch gehen die meisten durch β und β' gleichmässig durch, daher wir für beide Schichten ein gemeinsames Verzeichniss geben. Vor allem wichtig sind hier wie im ganzen unteren und mittleren W. Jura die Ammoniten und da gewisse Gruppen derselben gerade hier ihre Hauptentwicklung gefunden haben, stellen wir dieselben nachher unter β zusammen, ohne damit zu sagen, dass sie ausschliesslich an diesen Horizont gebunden wären. Es ist ausserdem zu bemerken, dass die Schwammfazies (β') weit reicher an Petrefakten ist als die normale Entwicklung, wie ja überhaupt die Schwammlager wahre Brutstätten für organisches Leben gebildet haben müssen. Die schönen *Amm. biplex* z. B. in ihrer Mannigfaltigkeit von Formen und Individuen kommen am Grat (β') bei Laufen fast häufiger vor als am Hundsruck bei Streichen, dem altberühmten Fundplatz von Quenstedt'schen β-Petrefakten. Ohnedem ist die letztere Stelle (Katholische Halde oder Pfaffenhalde, d. h. nordwestlicher Absturz gegen Bissingen, genau auf der α/β Grenze) so sehr verschüttet, dass man ohne grosse Grabungen gegenwärtig nichts mehr dort bekommt. Grenzbänke sind im W. Jura immer am reichsten an Versteinerungen und was z. B. dort oder am »Sauserbrunnen« (auf der südlichen Seite des Grats oberhalb Laufen) an Ammoniten zusammengedrängt ist, das sieht man wo anders und namentlich innerhalb der β-Bänke selbst nicht leicht wieder; denn wenn man oft stundenlang in den letzteren herumklopft, mag man zufrieden sein, einen »geohrten« *Amm. lingulatus* (Taf. V, fig. 10) oder *biplex* (Qu., non Sow.) zu erhalten. Letztere Spezies herrscht nämlich unbedingt vor, wesshalb Fraas diese β-Kalke auch geradezu Biplexkalke heisst; freilich ist es nicht der englische Ammonit dieses Namens, der erst viel höher vorkommt und unserem *biplex siliceus* Qu. (Weiss ε und ζ) entsprechen dürfte. Natürlich sind in β sämtliche Petrefakten verkalkt und blosse Steinkerne, wie denn eine Verkiesung von jetzt an nur noch einmal im W. Jura vorkommt, nämlich in den Thonbänken von γ (Unter-γ),

die den Impressaschichten ausserordentlich gleichen. Die Mächtigkeit dieser Schichten ist verschieden, jedoch stets geringer als die von α; 15—20 m hohe »Mauern« dürften schon zu den Seltenheiten gehören. Nur wo Verschwammung eintritt (β'), zeigen sich oft kolossale Klötze, die manchmal zu einer förmlichen Felsenbildung Veranlassung geben. Das Gestein des normalen β ist ein glatter, spröder, »geschlachter« Kalk, der beim Hammerschlag wie Glas auseinander springt und einen muschligen Bruch hinterlässt. Seine eckigen, stets von den Bänken abwitternden Stücke bedecken oft meterhoch die grossen Impressahalden unter den »Mauern« mit ihrem Schutt, der dann von unsern Albwassern als »Bachkies« zu Thal geführt wird.

b. Die Schwamm- oder Szyphienfazies (W. Jura β').

Wohl bildet auch sie, wo sie vorkommt, gewaltige, unersteigliche Mauern über den Impressathonen (Geislinger Steige) oder dem Schwamm-α (α') wie in der Balinger Gegend, aber die Schichtung ist darin mehr oder weniger gestört, oft gänzlich aufgehoben. Die Ursache davon liegt eben in den Spongiten, die regellos wuchernd förmliche Stotzen und Stöcke bilden und das Gebirge massig erscheinen lassen. Bald sind es nur einzelne Kolonieen, die sich mitten im »Wohlgeschichteten« (β) eindrängen und um welche sich dann die Kalkbänke in welligen Falten herumziehen (Geislinger Eisenbahnsteige), bald aber nimmt die Schwammbildung so sehr überhand, dass man eine Schichtung kaum mehr erkennt (Hörnle, Grat, Bittenhalde und sonst um den Lochen) oder geradezu ein Felsen β entsteht, das von den δ-Felsen fast nicht zu unterscheiden ist. Diess beobachtet man insbesondere in der Balinger Gegend, wo die Hauptfelsen der dortigen Albberge (Lochenstein, Hörnle, Böllertfels, Schalksburg etc.) wesentlich diesem β' angehören. Man kann daher hier von einem förmlichen Felsenhorizont reden, dem ersten des W. Jura, dem dann zwei andere (in δ und ε) folgen, so dass wir im ganzen wie drei Quellzonen so auch drei Felsenzonen haben, die stets der massigen d. h. der Schwammentwicklung angehören (β'-Felsen in der Balinger Gegend, δ'-Felsen, die grosse Mehrzahl unserer schönen Albvorsprünge gegen das Unterland bildend, ε- oder Marmor- und Dolomit-Felsen, in den südlichen Thälern der Alb gegen die Donau hin vorherrschend, z. B. in der Ulmer, Blaubeurer, Ehinger, Zwiefalter Gegend). Was die Einschlüsse betrifft, so wiederholt sich in β' fast alles, was wir aus den Lochenschichten (α') angeführt haben, wie ja überhaupt die »Schwammpetrefakten« sich so ziemlich gleich bleiben, ob wir uns nun in α', β', γ' oder δ' befinden. Auch kommen die meisten Versteinerungen des normalen β in dessen Schwammfazies ebenfalls vor, so dass wir sie im nachfolgenden Verzeichniss zusammennehmen. Nur gewisse Gruppen wie vor allem die Schwämme selbst und was von kleineren Organismen an diese gebunden ist, unter den Ammoniten z. B. *Amm. bimammatus* sind auf die Szyphienfazies beschränkt. Sehr zu beachten aber und

gerade hier recht deutlich zu erkennen ist, wie mit dem Wechsel des Gesteins auch die Form der Petrefakten vielfach zu wechseln pflegt. So wird man unter den Ammoniten der Biplexgruppe die runden, dicken Exemplare (*biplex rotundus*) viel häufiger in β' treffen, während β vorzugsweise die flachen und zusammengedrückten enthält (*biplex compressus*). Dessgleichen sind die Flexuosen im wohlgeschichteten β meist glatt (var. *Holbeini* Op., *Hauffianus* Op. etc.), wogegen in den verschwammten Schichten besonders gern die gerippten und »geohrten« Formen (var. *auritus* Qu., *trachynotus* Op. etc.) liegen. Auch sonst ist es von Interesse, das

Verhältniss von β und β' genauer ins Auge zu fassen. Schon landschaftlich ist diess von durchschlagender Bedeutung; denn da überall die massigen Schwammstotzen (β') der Verwitterung einen grösseren Widerstand entgegensetzen als die glatten, geschlachten β-Kalke, so liegt es in der Natur der Sache, dass jene die hervorragenden Felsen und Aussichtspunkte repräsentiren, während diese die langen, ausgewaschenen Bergkämme zu bilden pflegen. Darauf beruht z. B. die Schönheit der Lochengegend; die vorspringenden Felsennasen, die dem Eyachthal seinen prächtigen Karakter geben, wie Lochenstein, Böllert und Hörnle, sind Schwamm-β; die dazwischen liegenden Steilränder des Gebirgs enthalten meist wohlgeschichtete Kalkbänke (β), die daher mächtig erodirt stets hinter jenen Stotzen zurücktreten. In der Spaichinger Gegend aber, wo die Schwammfazies in β überhaupt nur sehr untergeordnet auftritt, fehlen desshalb auch die kühnen Felsenpartieen: das Gebirge bildet langgestreckte Kämme (Oberhohenberg, Plettenberg, Dreifaltigkeitsberg) ganz so, wie sie dann wieder jenseits Balingen in der Hechinger-Tübinger Albkette (Farrenberg, Dreifürstenstein etc.) und überhaupt in der ganzen mittleren und nordöstlichen Alb erscheinen. Weiter ist hinsichtlich des Verhältnisses von β und β' zu merken, dass beide Schichten nicht, wie wir dies z. B. bei α und α' gefunden haben, einander sub-, sondern vielmehr koordinirt sind, d. h. β liegt nicht unter β' (wie α gewöhnlich unter α'), ebensowenig darüber, sondern eins vertritt das andere, beziehungsweise erscheint β' als Schwammkolonie in β eingewachsen. Diess zeigt sich am deutlichsten, wenn wir die

einzelnen Fundplätze für diese Schichten uns etwas ansehen, die dann zugleich darthun werden, wie rasch in der Regel die eine Fazies mit der anderen wechselt. Man durchwandle z. B.

1. in der Balinger Gegend das Eyachthal, so wird man das eben Gesagte merkwürdig bestätigt finden, ob man nun die Bergkämme auf der linken oder rechten Seite des Flusses und seiner Nebenthäler ins Auge fasst. Vom Lochen zum Hörnle und wiederum von hier bis zur Nordseite des Grat ist alles verschwammt, und hier eben sind die oben angegebenen trefflichen Plätze für α'-Petrefakten. Die Südseite des Grat dagegen ist ganz normales β (am „Sauserbrunnen", Weg von Laufen nach Thieringen), während gleich der nächste Felsenkopf, die herrliche Bastei des Gräbelesberg, 1/2 Stunde davon, wieder „kolonisirtes" β' zeigt, das sich dann auch an der „Leiter", jenem imposanten Felsenamphitheater am Fussweg Lautlingen-Hossingen, fortsetzt, eine weitere balbe Stunde davon entfernt aber (am „Thierberg") zum zweitenmal in

Normal-β übergeht. Die nämliche Erscheinung zeigt ein Gang um den Böllert. Der Absturz von Burgfelden gegen Zillhausen ist ächtestes β, dann kommt die Felsennase des Böllert (β') sowie der mächtige gegen Laufen abfallende Schalksburgfels (β'); sobald man aber auf dem schmalen Berggrat von hier gegen Burgfelden oder zum Böllertfelsen hinüber oder auch von Burgfelden direkt nach Laufen hinabgeht, steht man wieder im normalsten „Wohlgeschichteten" (β). Die Steigen auf dem Heuberg selbst freilich, zumal im Beerathal (Thieringen-Bittenhalde, Thieringen-Hossingen, Oberdigisheim-Hossingen, Unterdigisheim-Messstetten, Nusplingen-ζ-Bruch u. s. w.) sind samt und sonders völlig verschwammt, so dass in dieser ganzen Gegend nur selten normales β hervortritt, ja der ganze untere und mittlere W. Jura als eine gleichartige Masse erscheint, weil Schwammfazies unmittelbar auf Schwammfazies ruht (β' auf α', γ' auf β', δ' auf γ'). Ein ähnliches Bild bietet wenigstens in den mittleren Schichten die Eisenbahnlinie von Ebingen nach Sigmaringen, die dutzendfach das Gebirge durchschnitten hat und eines der trefflichsten Profile des ganzen W. Jura (Ebingen α—Sigmaringen ζ) aufzeigt; nur, wie gesagt, ist es hier oft recht schwer die Grenzen festzustellen, weil von β' an, dessen Unterlage noch ächtes β bildet, alles den Szyphienkarakter trägt. Als treffliche Fundplätze für β-Petrefakten sind aber all diese Lokalitäten zu bezeichnen, am meisten vielleicht die Bittenhalde bei Thieringen und der Grat oberhalb Laufen (*Amm. canaliculatus*, *tortisulcatus*, *bimammatus*, *Nautilus aganiticus*, *Cidaris nobilis* und andere). Die Schwämme, die hier massenhaft vorkommen, enthalten mit den Lochenschichten verglichen meist grössere Arten (Tellerschwämme, Texturaten neben den noch fortsetzenden Dolosen) und zugleich solche, die samt und sonders wieder in γ' und δ' erscheinen, daher wir sie im Petrefaktenverzeichniss für β übergehen.

2. Die Reutlinger Gegend zeigt an der Wanne hinter Pfullingen (Ahlsberg) zum erstenmal wieder Schwammkolonien mitten im ächten β, nachdem die sämtlichen Albberge südlich Tübingen nur die normale Fazies dargeboten hatten. Dessgleichen ist um Kirchheim und Boll fast alles normal und weithin schauen zahlreiche „Mauern" des ächtesten „Wohlgeschichteten" von hier aus ins Land hinein. Erst wieder

3. in den Bergen der Göppinger und Geislinger Alb (Fuchseck südlich Eschenbach, Steige Geislingen Weiler, Geislingen-Tegelberg u. s. w.) ist β verschwammt und zu β' geworden, freilich weit nicht in dem Maas wie in der Umgebung der Lochen. Auch hier aber wechselt die Fazies ungemein rasch. Während z. B. die Eisenbahnsteige (Geislingen-Amstetten) fast durchweg kolonisirt ist, zeigt schon der gegenüber liegende Bruch am Fuss des Geiselsteins die schönsten β-Bänke mit nur wenigen Schwämmen und Schwammpetrefakten. Dessgleichen ist die Steige Altenstadt-Oberböhringen normalstes β, wogegen auf der andern Thalseite (am Tegelberg) überall Spongiten in β liegen, ja sogar an einem Platz fast ins α „hinabwuchern" (Quenstedt).

4. In der Gmünd-Heubacher Gegend kennen wir nur Normal-β (Stuifen, Bernhardus, Nägelsberg etc.), während dagegen bei Aalen am Braunenberg (Fürsitzbruch und Fahrweg von der Grube Wasseralfingen zum δ-Bruch auf der Höhe dieses Bergs) wieder Schwämme in ziemlicher Zahl sich einstellen, selbstverständlich stets in Begleitung der ihnen eigenthümlichen Muscheln (Brachiopoden, Echinodermen etc.). So wechseln diese Schichten durch das ganze Land (Nipf bei Bopfingen wieder normales β) und zeigt sich in gewissem Sinn jede Lokalität und jede Steige individuell verschieden von der andern. Ausser diesen beiden besprochenen aber wüssten wir keine weiteren Unterschiede in β, also auch keine Unterabtheilungen zu machen und sehen aus demselben Grund diessmal von einem Profil ab, einzig wiederholend, dass W. Jura β (Zone des *Amm. bimammatus* Op.) bald als „wohlgeschichtet" und normal bald als verschwammt und massig auftritt. Wir gehen daher gleich über zum

Petrefaktenverzeichniss für W. Jura β und β',

mit der Bemerkung jedoch, dass wir hier (ausser den so wichtigen

Cephalopoden) nur die speziell auf diese Schichten beschränkten Muscheln angeben, die aus α fortsetzenden oder in γ' wieder auftretenden aber grösstentheils übergehen und insbesondere von den Schwämmen und Schwammpetrefakten (Echinodermen, Brachiopoden, Serpulen etc.) ganz absehen, da diese alle theils schon bei den Lochenschichten vorkamen, theils in γ' zusammengestellt werden sollen.

Pflanzen.

Nulliporites Hechingensis Qu. α/β.

Korallen.

Cyclolithes suevicus Qu. β } setzen aus
Stephanophyllia florealis Qu. β } α fort.

Bivalven.

Arca texata Qu. β, β'.
Avicula Münsteri Br. β.
— spec. β.
Inoceramus fuscus albus Qu. β.
Isoarca striatissima Qu. β, β'.
— transversa Gf. β, β'.
Nucula variabilis Sow. β, β'.
Pecten cingulatus Gf. β.
— cornutus Qu. β.
— textorius albus Qu. β, β'.
— *velatus* (Hinnites) Gf. β, β'.
Pholadomya clathrata Ziet. β.
Plagiostoma ovatissimum Qu. = rigidum Sow. β.
Plicatula subserrata Qu. (Ostraea Gf.) α/β-Grenze.

Gasteropoden.

Muricida semicarinata alba Qu. β.
Pleurotomaria alba Qu.
— bijuga Qu.
clathrata Gf.
— suprajurensis Röm.
Rostellaria bicarinata alba Qu.

Cephalopoden.

Amm. (Amaltheus) *alternans ovalis* Qu. β'.
var. *quadratus* Qu. β = Bauhini Op.
Amm. (Aspidoceras) atavus Op. }
— clambus Op. }
— eucyphus Op. } β, β'.
hypselus Op. }
— Schwabi Op. }
Amm. (Cymbites) Chapuisi Op. (microstoma Qu.) β, β'.
Amm. (Harpoceras) *canaliculatus albus* Qu. β, β'. (Taf. IV, fig. 27.)
— horridus Mösch β'.

Glatte Flexuosen, β.

Amm. (Oppelia) flexuosus nudus Qu.
— *Hauffianus* Op.
— Holbeini Op. (flexuosus gigas Qu.)

Gestreifte Flexuosen, β, β'.

Amm. (Oppelia) flexuosus costatus Qu. (Taf. V, fig. 14.)
— Graenackeri Mösch
— Wenzeli Op.

„Geohrte" Flexuosen, β'.

Amm. (Oppelia) compsus Op.
— Pichleri Op.
trachynotus Op. (auritus Qu.)
— tricristatus Op.
Amm. (Peltoceras) *bimammatus* Qu. β'.

Planulaten.

Gruppe des Biplex.

Amm. (Perisphinctes) biplex Qu. (non Sow.) β, β'. (Taf. V, fig. 17.)
var. biplex *bifurcatus* Qu. (Crussoliensis Font.) β.
var. biplex *compressus* Qu. (Tiziani Op.) β.
var. biplex gigas Qu. (Ernesti Lor.) β, β'.
var. biplex *rotundus* Qu. (Rütimeyeri Lor.) β'.
albienus Op. β.
— bifurcatus Qu. (lacertosus Font.) β.
— Collinii Op. β.
— Streichensis Op. β.

Gruppe des Triplicatus albus, β, β'.

Amm. *polygyratus* Qu., non Rein.
triplicatus albus Qu. (trifidus Sow.)
var. rotundus Qu.
var. compressus Qu. (metamorphus Neum.)

Gruppe des Planula, β, β'.

Amm. Balderus Op.
— Constanti d'Orb.
— *planula* Ziet.
— Römeri Ch. May.
— Witteanus Op.

Gruppe des Virgulatus (fein gestreift), β, β'.

Amm. Basilicae Favre
— ellipticus Qu.
— *plicatilis* d'Orb., non Sow.
— polygyratus Rein., non Qu.

Amm. *striolaris* Qu.
— *virgulatus* Qu.

Gruppe des Trifurcatus, β'.

Amm. Frischlini Op.
— Strauchianus Op.
Amm. (Phylloceras) tortisulcatus d'Orb. β, β' (Grat).
Nautilus aganiticus Schl. β, β'.
— franconicus Op. β, β'.
Aptychus laevis Mey. (latus Park.) } β, β'.
— *lamellosus* Mey. }

Belemnites hastatus Blainv. Normalform, β, β'.

Arthropoden.

Glyphaea (Astacus) ventrosa Qu., β.
Prosopon marginatum Mey. }
— simplex Mey. } β'
— rostratum Mey. }

Vertebraten.

Notidanus Münsteri Ag. }
Sphenodus longidens Ag. } β, β'.
(Taf. IV, fig. 9.) }

2. Der mittlere Weisse Jura (γ und δ, γ' und δ')

karakterisirt sich schon landschaftlich ausgezeichnet als die zweite Terrasse der Alb, wobei die γ-Hügel meist schön gerundete, weiche Kuppen, die δ-Bänke, das normale Albplateau, die »Hardte« darstellen. Eine Parallele mit dem unteren W. Jura ergibt sich somit ungesucht. Denn wie dort α die Thon-, β die Kalkschichten enthält, genau so ist hier das Verhältniss von γ zu δ, dessgleichen und aus dem nämlichen Grund, wesshalb gerade auf der Grenze α/β die Quellen zu entspringen pflegen, haben wir auch wieder auf der Grenze γ/δ eine ähnliche Wasserschicht: die γ-Thone lassen das durch die δ-Bänke abgesickerte Wasser nicht durch, so bildet sich hier abermals ein Quellhorizont, der zweite der Alb. Nur ist daran zu erinnern, dass auch der mittlere W. Jura je in 2 Fazies sich trennt, also dem γ und δ (der Thonentwicklung) je wieder ein γ' und δ' als Schwammschicht gegenüber zu stellen ist.

I. W. Jura γ und γ'.

a. Die normale oder Thonfazies (W. Jura γ).

Dass wir die Thonfazies zuerst nehmen, ist darum geboten, weil dieselbe wirklich auch durchs ganze Land zuunterst liegt. Das Verhältniss von γ und γ' gestaltet sich nämlich genau wieder wie das von α und α', so dass die Schwammschichten stets über den Thonschichten liegen, einander also sub-, nicht aber, wie wir diess zwischen β und β' gefunden haben, koordinirt sind. Was wir vorhin von der Kuppenbildung oder zweiten Albterrasse gesagt haben, das gilt vorzugsweise vom Thon-γ, zumal in Gegenden, wo alles normal ist, wo also auf eine Schwammfazies nicht wieder eine Schwammfazies folgt. Die weit ins Land hineinragende Salmandinger Kapelle südlich Tübingen, der Kornberg bei Gruibingen, der Wasserberg oberhalb Schlath, der Burren bei Gingen, der Stuifen, der Nägelsberg (Heubach) und der Braunenberg sind typische Beispiele dieser Art, förmliche auf das β-Plateau aufgesetzte Kuppen oder Burren, die weit ins Thal hinabschauen und, weil meist unbewaldet, schon von ferne erkannt werden. Diese Buckelbildung von γ ist auch sehr einfach zu erklären: die weichen γ-Thone werden vom Wasser viel leichter an-

gegriffen und weggeführt als die drunter liegenden geschlossenen Kalkbänke (β oder β'). Diese bilden daher das Plateau, auf denen sich jene, oft fast wie vom Wasser abgedrehte Kegel erheben. Uebrigens ist die gleiche Terrassenbildung selbst da zu beobachten, wo γ auf Schwamm β aufsetzt, wie z. B. auf dem Plateau zwischen Hörnle und Grat. Ueberall tritt hier der β-Rand vor und erst ziemlich davon entfernt steigt als zweite Stufe Weiss γ über ihm auf, heisst das da, wo dieses γ als Thon-γ erscheint. Wo freilich Schwammschicht auf Schwammschicht, also γ' unmittelbar auf β' lagert, wie auf dem Lochen, an der Steige von Nusplingen zum ζ-Bruch, und an vielen Punkten der Balinger Gegend, da ist es sehr schwer, genau die Grenze anzugeben, so schwer, dass wir noch heute im Zweifel sind, sollen wir die Felsennasen des Hörnle und Böllert oder den Lochenstein β' oder γ' nennen. Es ist genau dieselbe Geschichte wie später bei γ und δ, wo, wie z. B. an der Ebingen-Sigmaringer Bahn bei Kaiseringen δ' unmittelbar auf γ' aufsetzt. Glücklicherweise hat dieser Fazieswechsel hinsichtlich eines zweiten orographisch so wichtigen Fingerzeigs keine Bedeutung, wir meinen die Wasserschicht. Die Quellen kommen nämlich auf der Grenze γ/δ genau ebenso gut hervor wie auf der von γ'/δ' und erinnern wir in jener Beziehung z. B. an die Eyb bei Treffelhausen, die Schmiechen bei Springen, die Lauter bei Offenhausen, die Schmie bei Onstmettingen und andere, in dieser dagegen an die Brunnen von Messstetten und Obernheim und sonst auf dem (fast ganz verschwammten) Heuberg, an die Elsach in der Falkensteiner Höhle und ähnliche. Gamma ist eben stets thonig und lässt das Wasser nicht durch, wogegen die δ-Bänke wie stets die Kalkbänke alles versickern machen. Es zeigen daher auch die γ-Landschaften noch nicht den sterilen, traurigen Karakter, wie man es von der »rauhen« Alb gewöhnt ist; der tritt erst in δ und ε, d. h. den Platten- und Marmorkalken mit ihren Trockenthälern und Hungerbrunnen ein.

Das Gestein von Thon-γ ist den Impressathonen ausserordentlich ähnlich, enthält daher auch wieder vielfach verkieste Petrefakten, so dass es, wo man hinsichtlich der Höhenlage nicht genau orientirt ist, oft recht schwer würde, beide zu unterscheiden, wenn uns nicht zum Glück eben die Petrefakten leiten würden. Nie mehr wird man z. B. eine *Terebr. impressa* in γ finden, so wenig als einen Kragenplanulaten schon in α. Im übrigen werden auch die γ-Thone wie jene unteren aus α von Kalkbänkchen durchsetzt, die horizontal und regelmässig über einander lagernd manchmal auch ziemlich dick werden können; an der Geislinger Eisenbahnsteige z. B. ist diess trefflich zu beobachten.

Die Mächtigkeit von γ (zusammen mit γ') beträgt in der Spaichingen-Balinger Gegend 32 m, schwillt aber in der mittleren Alb (Reutlingen-Göppingen) zu 64, beziehungsweise 48 an, um dann gegen ihr nordöstliches Ende (Aalen-Bopfingen) wieder auf 21 m zusammenzuschrumpfen. Sie bleibt in der Regel hinter δ ziemlich

zurück, kann sich aber vollends mit der Mächtigkeit der Impressathone in keiner Weise messen.

Von organischen Einschlüssen spielen in Thon-γ die Ammoniten weitaus die Hauptrolle. Kragenplanulaten, Tenuilobaten, geohrte, glatte Lingulaten, dicke Inflaten mit den wohl hieher gehörigen Aptychusschalen sind so karakteristisch und zahlreich, dass man sie gar nicht verkennen kann. Auf jeder Exkursion und an jeder der zahlreichen Steigen, die auf die Alb führen, begegnet man ihnen in Menge. Dessgleichen ist der eigenthümliche, durch seine unsymmetrische Rundung (Einbiegung der Wohnkammer) so leicht kenntliche *Amm. Reineckianus* (*platynotus*) auf γ beschränkt und zwar auf die unteren Schichten von Thon- sowohl als von Schwamm-γ. Wir bekommen also hier wieder an der Hand der Petrefakten Gelegenheit, gewisse Unterabtheilungen festzustellen, was uns in β nicht gelang, in sämtlichen Schwammschichten des W. Jura aber zum voraus zur Unmöglichkeit gemacht ist. Wir unterscheiden demnach in γ eine untere Region mit *Amm. Reineckianus*, eine mittlere, in der die Kragenplanulaten, und eine obere, in der die Tenuilobaten zusammen mit *Monotis similis* (*lacunosae*) ihre Hauptentwicklung gefunden haben. Letztere bildet geradezu ein Lager und ist zumal in der mittleren Alb manchmal als förmliche Bank zu beobachten (am schönsten am Wasserberg bei Schlath oberhalb des Gairenhofs). Da der *Amm. tenuilobatus* (*pictus costatus* Qu.) wesentlich auf die oberen Schichten beschränkt ist, übrigens auch noch in δ hinaufgeht, so ist dieser Ammonit nicht sehr glücklich als Leitmuschel für γ (Zone des *Amm. tenuilobatus* Op.) gewählt. Eher noch könnte man den *Polyplocus* oder den *Reineckianus* hiezu stempeln, nur ist letzterer nicht so häufig und ebenfalls nur auf einen Theil von γ (Unter-γ) beschränkt. Dass den Thonen die Schwammpetrefakten und Schwämme selbst fehlen, liegt in der Natur der Sache; trotzdem nehmen wir für unser nachfolgendes Petrefaktenverzeichniss γ und γ' zusammen, weil die Ammoniten z. B. fast sämtlich in beiden Fazies vorkommen.

Amm. inflatus Rein., mit aufsitzendem Aptychus.

Fundplätze für Thon-γ sind etwa die folgenden:

1. aus der Balinger Gegend empfehlen wir hauptsächlich die Höhe von Burgfelden und Thieringen (Wasserleitung Burgfelden-Heersberg; Bittenhaldensteige auf das Plateau zwischen Hörnle und Grat; Felder zwischen Thieringen und Hossingen etc.) sowie die Plätze bei Ebingen, Nusplingen, Onstmettingen und Pfeffingen. An den erstgenannten insbesondere liegen eine solche Unmasse von Petrefakten (Kragenplanulaten, Lingulaten, Inflaten), dass man oft mehr Ammoniten auf den Aeckern antrifft als Steine und zwar stets unmittelbar über dem β-Kamm, d. h. etwas einwärts davon und unter dem eigentlichen Schwamm γ.

2. Aus der Tübinger Gegend haben wir der Salmandinger Kapelle („Kornbühl") bereits gedacht und wiederholen diess nur, weil in den alten Bohnerzgruben auf dem Berghang östlich davon gangweise die prachtvollsten Kalkspathrhomboëder auftreten, die man in Schwaben kennt.

3. Die Reutlingen-Kirchheimer Gegend zeichnet sich insbesondere durch eine Reihe von Steigen aus, in denen γ und zwar meist γ und γ' übereinander trefflich aufgeschlossen ist, so die Steige von Unterhausen nach Holzelfingen und zum Stahlecker Hof, von Oberlenningen nach Grabenstetten, von Bissingen nach Ochsenwang, dessgleichen die Lichtensteiner und die Neidlinger Steigen u. dergl. Aus der

4. Göppingen-Geislinger Gegend machen wir hauptsächlich aufmerksam auf den Kornberg bei Gruibingen, den Wasserberg bei Schlath mit seiner Monotisbank, den Burren bei Gingen, in dessen Thonschichten wir zahlreich die schönsten verkiesten Stephanophyllien (*florealis* γ) fanden. Dessgleichen sind Stuifen und Rechberg beliebte Sammelstellen für γ-Petrefakten, allerdings mehr solcher aus der Schwammfazies. An der Waldhauser Steige (Eybach-Waldhausen), die schon unten in α'/β' ein ganzes Lager von *Pentacrinus subteres* zeigt, sind die γ-Thone ebenfalls vorzüglich zu beobachten und lieferten seiner Zeit *Amm. Reineckianus* mit Ohr. Endlich bietet

5. die Umgebung von Aalen im Nägelsberg (südlich von Heubach) und im Braunenberg (oberhalb Wasseralfingen) zwei vortreffliche Fundplätze. Dort fällt besonders der Reichthum an *Terebratula substriata* und *Aptychus* angenehm auf, hier machen wir auf die Grenzbänke β/γ aufmerksam, die in den sämtlichen am Braunenberg abgebauten Steinbrüchen („Fürsitz" u. s. f.) zu beobachten und wahre Brutstätten von Planulaten sind; abermals eine Bestätigung unseres bereits angeführten Satzes, dass sich die Organismen gerne auf Grenzschichten zusammendrängen.

b. Die Schwammfazies (W. Jura γ')

sieht freilich ganz anders aus als die normalen thonigen Schichten, liegt auch stets über denselben. So z. B. sind jene vorhin erwähnten karakteristischen γ-Kuppen der Alb (Burren, Stuifen, Salmandinger Kapelle etc.) stets unten thonig und oben verschwammt. Dasselbe ist auf dem Heuberg der Fall, wo immer, wenn man den Albrand erklommen, zunächst Thon-γ als zweiter Anstieg erscheint, bald aber in ein mächtiges, weit ausgedehntes Szyphienfeld übergeht, das gerade die Gegend um Thieringen nnd Hossingen zum »Paradiesland der Schwämme« macht. An andern Stellen der Alb, zumal in deren mittlerem Gebiet treten die Schwämme wohl auch im oberen γ auf, ja erscheinen sogar vielfach hier zum erstenmal (normalste Weissjuraprofile mit: α, β, γ, γ'), allein sie spielen nirgends mehr die grosse oder gar ausschliessliche Rolle wie in der Balinger Umgebung, bilden vielmehr meist nur Stöcke und Stotzen im, beziehungsweise über dem Thon-γ. Zu eigentlicher Felsenbildung kommt es daher

hier nirgends, so dass man kaum das Recht hat, von einem »Felsen-γ« zu reden. Letzteres tritt nur an solchen Lokalitäten zu Tag, wo Schwammfazies auf Schwammfazies sitzt, wie in der Lochengegend, übrigens auch hier in einer Weise, dass man erst nicht recht klar wird, ob man es mit β' oder γ' zu thun habe (Lochenstein, Hörnle, Böllert, Schalksburgfelsen etc., cf. oben).

Ueber das Verhältniss von γ und γ' war eigentlich schon die Rede und wiederholen wir hier nur, dass durchweg im Land letzteres über ersterem sich befindet. Das Gestein von Schwamm-γ ist so ziemlich dasselbe wie das von α' und β', wesshalb es eben so schwierig ist, an solchen Stellen genau die Grenzen anzugeben, wo beide unmittelbar auf einander liegen. Es sind grussige Stotzen, die jede Spur von Schichtung verloren haben (noch weit mehr als β') und sich eigentlich ganz aus Spongiten zusammensetzen. Letztere repräsentiren vielfach die gleichen Arten, die wir schon aus α' und noch mehr aus β' kennen und gehen auch in ihrer grossen Mehrzahl nach δ' hinauf. Wir werden daher die Gesammtmasse dieser Schwämme in unserem Verzeichniss für γ'-Petrefakten anführen und sparen nur die spezifischen δ'-Formen für letztere Schicht auf, wogegen die β'-Schwämme, namentlich die grossen dort vorkommenden Tellerformen, ebenfalls hier in γ', wo sie sich alle wieder finden, genannt sein sollen.

Was die sonstigen Petrefakten betrifft, so wurde bereits erwähnt, dass ein grosser Theil von γ in γ' übergeht, namentlich die Ammoniten; auch hier aber mag die Bemerkung Platz finden, dass vielfach die Formen sich etwas ändern, d. h. ein Kragenplanulat oder Flexuose in γ etwas anders aussieht als in γ'. Im übrigen wiederholen sich fast die sämtlichen »Schwammmuscheln«, d. h. dieselben, die wir in α' getroffen und unter dem Verzeichniss der »Lochenpetrefakten« vollständig aufgeführt haben, auch in γ' wieder, insbesondere das Heer der Brachiopoden und Echinodermen. Wir lassen daher diese in unserem γ-Verzeichniss weg mit Ausnahme weniger Arten, die spezifische Leitmuscheln für γ und γ' bilden oder hier besonders häufig erscheinen. Es sei nämlich bei dieser Gelegenheit noch erwähnt, dass die »Lochensachen«, wenn auch nicht in derselben Schönheit und Vollständigkeit wie in α', doch fast ebenso wieder vorkommen an der Geislingen-Weiler Steige (β'), auf dem Gipfel des Stuifen (γ'), auf dem Bosler (δ'), ja selbst noch in ε' (Oerlinger Thal, Nollhaus etc.) und ζ' (Ziegelhütte bei Gussenstadt, wovon unten noch die Rede sein wird), einfach, weil es eben »Schwammmuscheln« sind. Dieselben zeigen sich um so schöner und wittern um so zierlicher aus, je mehr in die betreffenden Spongitenlager Thonschichten oder auch nur thonige Knauer eingebettet sind. Diess ist aber nur an besonders günstigen Lokalitäten der Fall, von denen wir nun die wichtigsten als

Sammel- und Fundstellen angeben wollen.

1. Aus der Balinger Gegend insbesondere die vorhin schon erwähnten Plätze des Heubergs, wo, wie ja überhaupt fast überall im Land auf Thon-γ eine

Spongitenfazies folgt. Der schönste und empfehlenwertheste Punkt für solche, die in γ' sammeln wollen, ist ohne Zweifel ein Acker auf der Bittenhalde bei Thieringen, wo man *Terebratula bisuffarcinata* und *lacunosa*, darunter namentlich die Varietät *sparsicosta* (in allen Modifikationen) zu tausenden, den sonst so seltenen *Amm. Reineckianus* (vielfach noch im Gestein und dann mit Ohr) aber zu hunderten auflesen kann; wir nennen daher die Stelle gern den *Sparsicosta*- oder *Reineckianus*-Platz. In buntem Gemisch liegen übrigens auch die kleineren Terebrateln (*triloboides*, *strioplicata*, *orbis*, *nucleata*) sowie Gasteropoden und Echinodermen (der seltene *Cidaris nobilis* und *Galerites* [*Holectypus*] *depressus*) darunter, sowie das Heer der spezifischen γ-Ammoniten (Kragenplanulaten, Inflaten, Lingulaten, Trifurcaten etc.), nur wird man beobachten, dass die letzteren wie die *Rhynchonella lacunosa multiplicata* ein wenig höher vorkommen als der *Reineckianus* (ganz entsprechend unsern früheren Andeutungen). Aehnliche Plätze wären freilich auf diesem ganzen Hochplateau des Heubergs (zwischen Thieringen und Hossingen, an und über den Steigen, die vom Beerathal auf die Höhe führen etc.) noch manche anzugeben. Für die Gewinnung der grossen (Teller- und Becher-) Schwämme gibt es überhaupt kein günstigeres Terrain als diese Gegend (Felder von Thieringen, Hossingen), wo man in kurzer Zeit Wagenladungen davon sammeln kann.

2. Südlich von Reutlingen sei einer kleinen Stelle zwischen Kohlstetten und Gomadingen Erwähnung gethan, wo mitten aus einem rasenbegrünten Trockenthal ein kleiner γ'-Stotzen sich erhebt, der voll steckt von Lochenpetrefakten. Sonst herrscht in dieser wie in der Kirchheim-Göppinger Gegend die thonige Fazies in γ über die verschwammte vor und bilden die Szyphien jeweils nur einzelne Stotzen im Gebirge, die aber an fast jeder der vorhin genannten Steigen beobachtet werden können. Wo sie sind, da erscheint auch sofort mit ihnen das Heer der Lacunosen und übrigen Lochensachen, die grossen Schwämme aber sind hier wie im ganzen mittleren Theil unserer Alb ihrer Hauptmasse auch in δ (δ') verlegt, so an der Neidlinger Steige, bei Oberböhringen, auf dem Bosler u. s. f.

3. Altberühmte, klassische Plätze für γ' und noch jetzt zu empfehlende Fundstellen bietet die Geislingen-Heubacher Gegend an der Weissensteiner Steige (Weissenstein-Böhmenkirch), wo ein förmlicher Lacunosenfels in γ erscheint, auf dem Gipfel des Stuifen, der fast sämtliche Lochensachen, namentlich *Terebr. nucleata* in ausgezeichneter Pracht, das zierliche „Aepfelchen" des *Spongites rotula* u. dergl. führt, dem Gipfel des Nägelsberg, des Burrén und der meisten schon bei Thon-γ genannten „Kuppen". Auch der neuangelegte Fahrweg von Kuchen auf die Kuchalp schneidet diese Schichten an und liegen, bevor man die Berghöhe erreicht, grosse Schwammfelsen am Weg, voll von *Terebr. bisuffarcinata*, *lacunosa* etc. Endlich sei noch die merkwürdige „Spielburg" am Fuss des Hohenstaufen erwähnt, wo (nordwestlich vom Dorf) unmittelbar auf mittlerem Braunen ein Weisses Schwamm-γ lagert (während der Gipfel des Bergs β ist!), das besonders durch seine ausgezeichneten Kalkspathkrystalle berühmt geworden ist, die sich in den Höhlen und Gängen des durch und durch hier verstürzten Gebirges gebildet haben.

Wir geben noch folgendes Profil von γ und γ':

		Weiss δ: dicke Kalkbänke.	Weiss δ': Albfelsen.
W. Jura γ	Ob.-	Monotisbank: *Monotis lacunosae, Amm. tenuilobatus.*	
	Mittel-	Zone der Kragenplanulaten und Dentaten: *Amm. polyplocus, lingulatus nudus, dentatus* etc.	in Schwammlagern: *Amm. tenuilobatus.* *Amm. polyplocus, trifurcatus* etc. *Amm. Reineckianus.*
	Unt.-	Zone des *Amm. Reineckianus.*	Thonige Schichten: Kragenplanulaten.
		Weiss β: wohlgeschichtete Kalke.	Weiss β': Felsen-β.

Petrefakten des Weissen Jura γ und γ'

Pflanzen.

Nulliporites Hechingensis Qu. γ.

Schwämme oder Spongiten (γ')
(nach Zittel's System geordnet).

1. Hexactinelliden.

Caseispongia Qu.

Casearia *articulata* Zitt. (Spongites Gf.)
— eurygaster Zitt.

Clathrispongia Qu.

Craticularia *clathrata* Zitt.
var. semiglobosa Qu.
— cylindrotexta Qu.
var. minima Qu.
— orbica Qu.

Sulcispongia Qu.

Craticularia *colliciaris* Zitt.
— incisa Qu.
— parallela Gf.
— rimosa Qu.
var. cylindrica Qu.

Dolispongia Qu.

Cypellia dolosa Zitt. (Spongites dolosi Qu., Scyphia rugosa Gf.)
Nexispongia libera Qu.
— prolifera Zitt.

Lancispongia Qu.

Pachyteichisma lamellosus tumulosus Qu. sp.
— lopas Qu.
var. juvenis Qu.
var. multisulcatus Qu.
— microstoma Qu.

Porospongia Qu.

Manon *impressum* Münst.
— *marginatum* Gf. (solitarium Qu.)

Favispongia Qu.

Sporadopyle *obliqua* Zitt. (Scyphia Gf.), cf. auch unter α'. (Taf. V, fig. 11.)

Textispongia Qu. (becherförmig).

Sporadopyle texturata Gf. sp. (Taf. V, fig. 29.)
var. caespitosa mihi.
var. cancellata Gf. = linteata Qu.
var. coarctata Qu.
Sporadophyle procumbens Gf.
var. procumbens familiaris Qu.
var. stellitexta Qu.
var. subtexturata d'Orb.

Textispongia Qu. (dünnblättrig.)

Sporadopyle foliata Qu. sp.
— leptophylla gigas Qu.
— Schlotheimii Gf.
— Schweiggeri Gf.

Ramispongia Qu.

Sporadopyle cornuta Qu. sp.
— funiculata Qu.
— nodosa Qu.
— ramosa Qu.

Stromatospongia Qu.

Stauroderma lochense Zitt.

Retispongia Qu.

Tremadictyon cucullatum Qu. sp.
— cylindratum Qu.
— *disciforme* Qu.
— radicatum Qu.
— *reticulatum* Qu.

Megaspongia Qu.

Tremadictyon crateriforme Qu. sp.
— cylindriforme Qu.
— *obliquatum* Qu.
— rugatum Qu. (Sulcispongia).
— tesselatum Qu.
Trochobolus crassicosta Zitt.
— textata Zitt.

Mastospongia Qu.

Verrucocoelia coniformis Qu. sp.
— cylindrata Qu.
— gregaria Zitt.
— verrucosa Zitt.

2. Lithistiden.

Cnemidiastrum Zitt. (*Cnemidium*, Cnemispongia, Tragos, Achilleum, Cupulospongia).
— *rimulosum* Gf. (Tragos granulosum Qu.) (Taf. V, fig. 28.)
— *striatopunctatum* Gf. (Cnemispongia Goldfussii Qu. pars), cf. die weiteren unter δ'.
Hyalotragos Zitt. (Tragos Gf.)
— *anulatum* Qu.
— *fistulosum* Qu. (pezizoides Gf.) (Taf. V, fig. 23.)

Hyalotragos infrajugosum Qu.
— patella Gf.
— radiatum Gf.
var. costatum Qu.
— reticulatum Gf.
— rugosum Gf.
Melonella radiata Zitt. (Siphonia radiata Qu.)
var. brevistila Qu.
var. gemella Qu.
var. longiceps Qu.
var. macroptera Qu.
var. microptera Qu.
var. ovalis Qu.
var. pedunculata Qu.
var. pyriformis Gf.
var. semiglobata Qu.
} sämtlich vorherrschend in δ'.
Platychonia Zitt. (Planispongia, Amorphospongia, Spongites).
— Schlotheimii Zitt. (Scyphia Münst.)
— strigatus Qu.
— *vagans* Qu. (serpens Fr.)
Pyrgochonia Zitt. (Tragos, Porospongia).
— *acetabulum* Gf.
var. infranudatum Qu.

3. Calcispongien.

Cavispongia cylindrata Qu.
var. familiaris Qu.
— porata Qu.
Myrmecium hemisphaericum Zitt. (Spongites rotula Qu.) cf. auch unter α'.
Peronella *cylindrica* Zitt. (Scyphia cylindr. Qu. Scyphia elegans Gf.)
— *radiciformis* Zitt. (Radicispongia Qu. Scolecodis Zitt.
} vorherrschend in δ'.

Korallen.

Cyclolithes cf. suevicus Qu. γ (Hossingen).
Stephanophyllia florealis Qu. γ (Burren).

Echinodermen (γ').

Asterias alba Qu.
Cidaris coronata Ag.
— vallata Qu.
Diadema subangulare Gf. (Pseudodiadema).
Disaster (Collyrites) carinatus.
var. bicordatus Leske
var. capistrata Des.
var. platypygus Qu.
— *granulosus* Münst. (Taf. IV, fig. 29.)
Eugeniacrinus *caryophyllatus* Gf. (Taf. V, fig. 2.)
Eugeniacrinus *Hoferi* Gf.
— *nutans* Gf.
Holectypus (Galerites) depressus Phil. (Taf. V, fig. 4.)
Leptocidaris triceps Qu.
Peltarion argovianum Op.
Pentacrinus cingulatus Münst.
— *subteres* Gf. (Balanocrinus).
Polycidaris multiceps Qu.
Rhabdocidaris nobilis Münst.
— Orbignyanus Qu.
— remus Des.
Sphaerites punctatus Gf.
— scutatus Gf.
— *tabulatus* Gf.

Bivalven.

Arca texata Gf. γ, γ'.
Cucullaea concinna alba Qu. γ.
Inoceramus fuscus albus Qu. γ.
Isoarca striatissima Qu.
— *texata* Gf.
— transversa Gf.
} γ, γ'.
Lima aciculata Münst.
— notata Gf. γ.
— *ovatissima* Qu. (rigida Sow.) γ, γ'.
— *Quenstedtii* Mösch (Plagiostoma cf. giganteum Qu.) γ.
— semicircularis Gf. γ, γ'.
— tegulata Münst. = Pecten velatus albus Qu. pars.
Monotis (Avicula) lacunosae Qu. (*similis* Gf.)
Nucula variabilis Sow. γ, γ'.
Ostraea Römeri Qu. (Quenstedtii Mösch) γ, γ'.
Pecten cingulatus Gf. γ.
— globosus Qu. γ, γ'.
— *textorius albus* Qu. γ, γ'.
Pect. (Hinnites) *astartinus* Grepp. = *velatus albus* Qu. pars, γ.
Petricola lamellosa Br. (Plicatula striatissima Sow.) γ, γ'.
Pholadomya clathrata Ziet. γ, γ'.
Pinna radiata Gf. γ.
Placunopsis tatrica Böhm γ.
Spondylus pygmaeus Qu. γ, γ'.

Brachiopoden (γ').

Terebratula bisuffarcinata Ziet.
var. biplicata Qu. (Birmensdorfensis Escher).
var. canaliculata Ziet.
var. cervicula Qu.
var. elliptoides Mösch
var. longa Qu.
var. orbicularis Qu.

var. squamea Qu.
var. Stuckari Mösch
var. subsella Leym.
var. vicinalis Schl.
var. Zieteni Lor., non Schl.
— nucleata Schl. Normalform. (Taf. V, fig. 16.)
— nucleatula Qu.
— squamea Qu. = bucculenta Sow.
— (Terebratulina) substriata Schl. γ, γ'. (Taf. V, fig. 19.)
(Waldheimia) impressula Qu. (Taf. IV, fig. 25.)
— humeralis Röm.
— Möschi May. (indentata Buch, non Sow.)
— pseudolagenalis Mösch. (lagenalis Schl.)
Rhynchonella lacunosa Qu. (Taf. V, fig. 27.)
var. arolica Op. (decorata Qu.)
var. dichotoma Qu.
var. furcillata Qu.
var. inconstans Qu.
var. juvenis Qu.
var. media Ziet.
var. multiplicata Qu.
var. rostrata Qu.
var. sparsicosta Qu.
var. subsimilis Qu.
var. trilobata Qu.
— triloboides Qu.
var. furcillata Qu.
var. lata Qu.
var. major Qu.
var. minor Qu.
var. oblonga Qu.
ausserdem die meisten aus α'.

Gasteropoden (γ, γ').

Pleurotomaria alba Qu.
— bijuga Qu.
— clathrata Gf.
var. acuta Qu.
var. obtusa Qu.
— *suprajurensis* Röm.
Trochus sublineatus Gf.

Cephalopoden

(wo nichts bemerkt in γ u. γ').

Ammonites (Amaltheus) *alternans* Buch
var. ovalis Qu. γ'. (Taf. IV, fig. 28.)
var. *quadratus* Qu. γ. (Bauhini Op.)
— Kapffii Op.
— Laffoni Mösch

Inflaten und Perarmaten.

Amm. (Aspidoceras) acanthicus Op.
— Altenensis Op.
Amm. (Aspidoceras) episus Op.
— inflatus Rein. (Holzschn. S. 198.)
var. binodus Qu.
var. bispinosus Qu.
var. circumspinosus Qu.
var. gigas Qu.
var. *macrocephalus* Qu. (Cartieri Mösch)
var. nodosus Qu.
var. Reineckianus Qu.
var. Zieteni Qu. (liparus Op.)
— iphicerus Op.
— microplus Op.
— *perarmatus* Sow.
var. cf. capricornus mihi.
var. mammillanus Qu.
— Rotari Op.

Riesenformen davon.

Amm. (Aspidoceras) atavus Op. (inflatus binodus gigas Qu.)
— *bispinosus gigas* Qu. (Uhlandi Op.)
— cyclotus Op.
— Schilleri Op. (Choffati Lor.)

Lingulaten.

Amm. (Haploceras) callicerus Op.
— *falcula* Qu. (litoceras Op.)
— *Fialar* Op. (*lingulatus expansus* Qu.)
— litoceras Op.
— *modestiformis* Op. = *lingulatus nudus* Qu. pars.
— nimbatus Op.
— Strombecki Op. = lingulatus nudus Qu. pars.

Falciferen.

Amm. (Harpoceras) Ausfeldi Württ. γ, γ'.
— Bruckneri Op.
— delmontanus Op. γ, γ'.
— horridus Mösch γ'.
— bidentosus Qu. γ.
— Gümbeli Op.
Amm. (Lytoceras) lineatus albus Qu. γ.

Flexuosen.

Glatte Flexuosen γ.

Amm. (Oppelia) *flexuosus nudus* Qu.
— *Hauffianus* Op.
— *Holbeinii* Op. (flexuosus gigas Qu.)

Gerippte Flexuosen γ, γ'

Amm. (Oppelia) flexuosus Buch (Taf. V, fig. 14.)
var. flexuosus costatus Qu. (pseudoflexuosus Favr.)
var. flexuosus oculatus Phil.

Amm. Graenackeri Mösch
— Karreri Neum.
— Wenzeli Op.

„Geohrte" Flexuosen γ'.

Amm. (Oppelia) compsus Qu.
— Pichleri Op.
— *trachynotus* Op. (flexuosus auritus Qu.)
— tricristatus Op.

Tenuilobaten, Ober-γ, γ'.

Amm. (Oppelia) canaliferus Op.
— Frotho Op.
— Klettgovianus Württ.
— pictus Schl. = serrulatus Ziet.
— var. costatus Qu. (tenuilobatus Op.) (Taf. V, fig. 26.)
var. nudus Qu. (pictus Op.)
— Tysias Lor.
— Weinlandi Op.

Dentaten.

Amm. (Oppelia) *dentatus* Rein. (crenatus d'Orb.) (Taf. V, fig. 9.)
— Renggeri Op. (cristatus Sow.)

Planulaten.

Gruppe des Biplex.

Amm. (Perisphinctes) abruptus Stahl (kranker Planulat Qu.)
— *Achilles* d'Orb.
— bifurcatus Qu. (lacertosus Font.)
— *biplex* Qu. (non Sow.) (Taf. V, fig. 17.)
var. *bifurcatus* Qu. (Crussoliensis Font.)
var. *compressus* Qu. (Tiziani Op.)
var. *rotundus* Qu. (Rütimeyeri Lor.)
— Streichensis Op.

Gruppe des Triplicatus albus.

Amm. (Perisphinctes) balnearius Lor.
— metamorphus Neum. (triplicatus albus compressus Qu.)
— *polygyratus* Qu., non Rein.
— progeron Amm.
— *triplicatus albus* Qu. (trifidus Sow.)

Gruppe des Planula.

Amm. (Perisphinctes) Balderus Op.
— Constanti d'Orb.
— *planula* Ziet.
— Römeri C. Mey.
— Witteanus Op.

Gruppe der Kragenplanulaten.

Amm. (Perisphinctes) *discobolus* Font.
— inconditus Font.
— polyplocus Rein. (Taf. V, fig. 25.)
var. major Qu.
var. medius Qu.
var. minor Qu.
var. parabolis Qu. (Lothari Op.)

Feinrippige Planulaten.

Amm. (Perisphinctes) Basilicae Favre.
— ellipticus Qu.
— Güntheri Op.
— *polygyratus* Rein., non Qu.

Gruppe des Reineckianus.

Amm. (Perisphinctes) cyclodorsatus Mösch
— *Galar* Op.
— Reineckianus Qu. (platynotus Rein.)

Gruppe des Involutus.

Amm. (Perisphinctes) *involutus* Qu.
var. involutus gigas Qu. (cf. Binderi Fr.)
— polypheus Rein.
— Schmidlini Mösch (cf. Eudoxus d'Orb.)
— subinvolutus Mösch

Gruppe des Trifurcatus.

Amm. (Perisphinctes) Frischlini Op.
— Rolandi Op.
— Strauchianus Op.
— *trifurcatus* Ziet.
— trimerus Op.

Gruppe des Striolaris.

Amm. (Perisphinctes) desmonotus Op.
— lepidulus Op.
— Möschi Op.
— *plicatilis* Sow., non d'Orb.
— *striolaris* Qu.
— *virgulatus* Qu.

Gruppe des Anceps albus.

Amm. (Perisphinctes) *anceps albus* Qu. (repastinatus Mösch)
— Heeri Mösch
— Möschi Op.
— stephanoides Op. (cf. anceps albus Qu.)
— thermarum Op. (virgatus Buch)

Riesenformen von Planulaten.

Amm. (Perisphinctes) bipedalis Qu.
— lictor Font.
— planulatus Sow.
var. anus Ziet.
var. compressus Ziet.
var. geniculatus Qu.
var. *gigas* Qu. (biplex gigas).
— plicatilis gigas Qu.
— triplicatus albus gigas Qu. (Ernesti Lor.)

Heterophyllen.

Amm. (Phylloceras) heterophyllus albus Qu. γ.
— tortisulcatus d'Orb.

Aptychus laevis Mey. (Holzschnitt S. 198.)

var. gibbosus Qu.
var. latus Mey.
var. longus Qu.
var. obliquus Qu.
var. rimosus Qu.
— Hauffianus Op.
— lamellosus Mey.
var. crassicauda Qu.
— solenoides Schl.
— Uhlandi Op.
Nautilus aganiticus Schl.
— dorsatus Röm.
— franconicus Op.
— giganteus d'Orb.
Belemnites hastatus Blainv.
Onychites rostratus Qu.

Arthropoden
(dieselben Arten wie in α' u. β').

Vertebraten.

Ichthyosaurus posthumus Waag., Wirbel, γ.

Haifischzähne und Flossenstachel.

Asteracanthus ornatissimus Ag.
Sphenodus longidens Ag. (Taf. IV, fig. 9.)
Strophodus reticulatus Ag.

2. Weisser Jura δ und δ'.

Ein in jeder Hinsicht sehr karakteristisches Glied, so dass man dasselbe eigentlich nie verkennen kann, ob es nun in dicken plattigen Kalkbänken (δ) oder in massigen Felsen (δ') auftritt. Die Grenze gegen unten ist manchmal verwischt, insbesondere wo δ' auf γ' liegt (Nusplinger Steige, Lochengegend, Kaiseringer Bahndurchschnitt), manchmal aber auch sehr schlagend, so dass man die Hand darauf legen kann (Geislinger Bahnsteige). Dicke, bläuliche Kalkbänke setzen plötzlich auf die thonigen γ-Schichten auf, auch hier an der Grenze (γ/δ) wieder eine Masse von Petrefakten, hauptsächlich Ammoniten führend. Schwieriger ist die Grenze nach oben, da das Gestein von Ober-δ in mancher Hinsicht dem von ε ähnelt. Zum erstenmal nämlich tritt hier im W. Jura die Dolomitfazies auf sowie Kieselbildungen (Silifikationspunkte der glatten Terebrateln [s. Taf. V, fig. 22] und Kieselschnüre im Gestein), die beide dann in ε ihren Höhepunkt erreichen. Im übrigen neigt unser δ entschieden zu Plattenbildungen. Die Hauptebenen und »Hardte« der »rauhen« Alb, bevor man in die mehr donauwärts gelegenen Marmore (ε) kommt, sind davon zusammengesetzt, sterile wasserlose Hochflächen, die in der Regel als Schafweiden dienen oder mit buschigem Gestrüpp bewachsen sind.

Von Wasser ist hier nirgends mehr die Rede, weil kaum eine andere Schicht dasselbe mehr durchsickern lässt als diese kalkigen δ-Platten. Erst nach oben, gegen die Grenze von ε treten sporadisch wieder Mergel und Thone auf, die dann zu wahren Wassersammlern werden (3. Quellhorizont der Alb). Bemerkenswerth aber ist, dass die sämtlichen Quellen, die diesen Schichten entströmen, der Donau zufliessen, auch die meisten davon in tiefen »Töpfen« entspringen, weil die zu Tag tretenden Marmore (ε) bis auf die Thonlager (Ober-δ) ausgewaschen werden mussten (Blautopf, Aachursprung bei Schelklingen, Quelle der Lone bei Urspring, OA. Ulm, der Brenz bei Königsbronn, der Lauter bei Lautern, OA. Blaubeuren und andere). Die Mächtigkeit von δ (zusammen natürlich mit δ') ist wieder sehr verschieden. In der Spaichingen-Tuttlinger Gegend keine 15 m betragend schwillt es bei Balingen und Tübingen

zu 50—60 m an, um wieder von Kirchheim bis Aalen auf 25 m zu fallen.

Die Petrefakten sind in beiden Fazies so ziemlich dieselben; denn selbst gewisse Spongiten (*vagans*), die sonst durchaus auf den Szyphienhorizont beschränkt sind, erscheinen hier sporadisch auch in den normalen Bänken, wir können daher beruhigt sämtliche Arten in ein Verzeichniss zusammennehmen. Dasselbe wird aber nicht einmal gross werden, da die meisten Formen schon in γ vorkamen und kaum wesentliche Aenderungen zeigen. Auch das weist darauf hin, dass wir δ zu γ etwa in dasselbe Verhältniss setzen können wie β zu α: beidemale dort geschlossene Kalkbänke, hier Thone, über welche naturgemäss jene als Gesimse hervorstehen. Ja so gross ist mitunter die Aehnlichkeit dieser »Platten«, dass man in Handstücken oft schwer δ von β unterscheiden kann, gerade wie wir das später bei den ζ-Platten wieder finden werden. Eigentliche Leitmuscheln, die an δ gebunden sind, gibt es nur wenige. Aus der Gruppe des Ammoniten ist es besonders der Typus des *Amm. mutabilis*, der hier erstmals erscheint und nirgends wieder so vorkommt, aus derjenigen der Schwämme namentlich die Gattung *Cnemidium* und *Siphonia*, die mehr oder weniger leiten. Auch gewisse Maskenkrebse (*Prosopon*) kommen in grösserer Zahl in unserem δ vor, so dass man geradezu manche Schichten darnach benennen kann (Prosoponbänke); doch sind sie kaum verschieden von denen aus β. Im übrigen setzen hastate Belemniten, flexuose Ammoniten etc. einfach aus den unteren Schichten, zumal aus γ fort, höchstens dass in der Form kleine Aenderungen zu beobachten sind (*Amm. tenuilobatus* bekommt jetzt einen späthigen Kiel, *Terebr. substriata* aus δ sieht etwas anders aus als die aus γ etc.).

Das Verhältniss endlich von δ und δ' betreffend, so liegt in der Regel die Schwammfazies über der normalen, wie diess z. B. so schön auf dem Bosler, an der Weissensteiner Steige und sonst beobachtet werden kann (analog also dem Verhältniss von α zu α' und γ zu γ'), wogegen manchmal allerdings auch beide koordinirt zu sein scheinen (wie β und β'), so dass lediglich eins mit dem anderen wechselt; sind ja doch z. B. fast überall auch in den normalsten Deltaplatten wenigstens Spuren von Schwämmen zu bemerken.

a. Die Thonfazies (W. Jura δ).

Kein Gestein des ganzen W. Jura ist leichter zu erkennen; dicke, geschlossene Kalkbänke, oft förmliche »Quader« bildend, in den unteren Lagen meist bläulich (daher auch »blaue Kalke« genannt), in den oberen gelblich, dazu mehr oder weniger sogenannte oolithische Struktur zeigend sind die mächtigen Mauern dieses δ, wie sie jede unserer Albsteigen aufgeschlossen zeigt, gar nicht zu verwechseln, um so weniger, als häufig die betreffende Jahreszahl (Datum oder Namen des Erbauers) in diese Bänke eingemeisselt ist. Wo diess der Fall (Geislinger, Weissensteiner Steige), darf man sicher darauf

rechnen, δ vor sich zu haben; denn im ganzen unteren und mittleren W. Jura gibt es keinen dauerhafteren, also für Derartiges geeigneteren Stein als δ, wesshalb er auch vielfach als Bau- und Mauerstein seine Anwendung findet. Von β, mit dem diese »Mauern« noch am meisten Aehnlichkeit haben, lässt es sich doch wieder leicht unterscheiden durch die grössere Dicke, die dunklere Farbe und härtere Beschaffenheit seiner Bänke. Im übrigen bleibt sich gerade δ durch das ganze Land so ungemein gleich, dass man es, einmal gesehen, überall wieder erkennt. Wenn wir zum Beweis zwei ausserwürttembergische Lokalitäten anführen, die auch als Fundplätze zu empfehlen sind, nämlich Immendingen, 2 Stunden oberhalb Tuttlingen, und Pappenheim bei Solnhofen, Lokalitäten, die weit über 100 km auseinanderliegen und auf Grund eigener Beobachtung sagen können: an beiden gleicht sich δ sowohl der Gesteinsbeschaffenheit als den Einschlüssen nach fast wie ein Ei dem andern — mehr kann ein Geologe nicht verlangen und bequemer wird er es selten haben. Dass dann die dazwischen liegenden Aufschlüsse, d. h. der ganze W. Jura δ unserer schwäbischen Alb von Tuttlingen bis Bopfingen dasselbe Gepräge trägt, brauchen wir wohl kaum noch beizufügen.

Von Petrefakten sind es wieder hauptsächlich die Ammoniten, die Interesse erregen und auch am meisten noch leiten, vor allem die Gruppe des *Amm. mutabilis* und *colubrinus*. Planulaten und Inflaten mit samt den dazu gehörigen, häufigen Aptychusschalen (manchmal der *Aptychus* hier noch im *Ammonites* [*inflatus*] sitzend cf. Holzschn. S. 198) setzen aus γ fort, nehmen indess ein etwas rauheres Aussehen und meist grössere Dimensionen an. So sind z. B. die riesigen Bipedales und Biplices, die gewaltigen Inflaten und Perarmaten (Bosler, Geislinger Steige, Erkenbrechtsweiler) recht eigentlich hier zu Haus und fast leichter aus dem Gestein zu klopfen als in β. Auch der merkwürdige *Amm. septenarius* scheint karakteristisch für δ zu sein, obgleich man ihn selten genug vollständig (mit Wohnkammer und ihren 7 Dornen) bekommt. Unter den Brachiopoden leitet *Rhynchonella Amstettensis*, eine magere und schmächtige Form von *lacunosa*, wenigstens in der Göppingen-Geislinger Gegend. Einzelne Lokalitäten, wo dann aber meist die Schwammfazies schon stark hereinspielt, wie Bosler und Erkenbrechtsweiler, zeichnen sich durch das häufige Vorkommen schöner Seeigel (*Cidaris*) aus. Doch damit haben wir schon die

Fundplätze berührt, deren Schwerpunkt diessmal überhaupt in die Mitte und den Nordwesten der Alb fällt, da die Balinger Gegend ihrem Schwammkarakter nach fast nur für δ' in Betracht kommt. Dabei heben wir

1. vor allem Immendingen hervor, obwohl es die Landesgrenze ein wenig überschreitet. Der Platz liegt 1/4 Stunde unterhalb des Orts über der Möhringer Landstrasse auf dem linken Donauufer, wo, in ziemlicher Höhe ob dem Fluss mächtige Plattenbrüche in der bekannten Terrasse eröffnet sind, die δ zusamt dem drunter lagernden und dort ebenfalls sehr reichen γ bildet. Auf der Sohle dieser Brüche nun liest man die Sachen zusammen: Terebrateln, hauptsächlich

bisuffarcinata in allen Varietäten und Formen, daneben hunderte von Echinodermen, am zahlreichsten *Galerites depressus* und *Disaster carinatus*, die ein förmliches Lager bilden, hin und wieder aber auch das schöne *Diadema subangulare* beigemengt enthalten.

2. Aus der Kirchheim-Boller Gegend haben wir Erkenbrechtsweiler mit seinen riesigen Ammoniten und seinen schönen Cidariten bereits genannt, auch schon des Bosler gedacht, auf dessen Höhe (3/4 Stunden südwestlich Gruibingen) eine Reihe von Brüchen eröffnet sind, deren Material nach Boll als Strassenbeschläg abgeführt wird. Die ächtesten, unten bläulichen, oben geblichen δ-Bänke nehmen die Sohle der Brüche ein, darüber lagern die Schwammstotzen, in deren Abraum man nicht nur Spongiten selbst, sondern auch Cidariten und das ganze Heer der zierlichen Lochensachen ablesen kann. Wir fügen hinzu die Steigen Unterhausen-Stahleck, Urach-Grabenstetten, Bissingen-Ochsenwang sowie Neidlingen-Wiesensteig, die sämtlich die dicken Platten von δ in unübertrefflicher Weise zeigen, wozu dann noch kommt, dass hier wie nachher in der Geislingen-Heubacher Gegend nach oben dieses δ in schuppige und kieselige, oder auch dolomitische und marmorische Gebilde übergeht, die dann freilich die Grenze gegen ε zu ziehen erschweren (QUENSTEDT's Schuppen- und Kiesel-δ). Auch ist durchweg hier (mit Ausnahme der völlig normalen Steige Unterhausen-Lichtenstein) Thon-δ theilweise mit Schwammkolonien durchsetzt, namentlich gegen den Bosler hin, so dass wir oft förmliche Muschelnester bekommen, in denen insbesondere die Lacunosen und Bisuffarcinaten in nie gesehener Pracht und Menge wuchern (Neidlinger Steige, oben). Ganz normal sind wieder,

3. was δ betrifft, die Geislinger Bahnsteige, sowie diejenige von Geislingen nach Stötten und Weiler. Hier wie noch mehr bei Aufhausen (1/4 Stunde südwestlich vom Ort) ist im oberen δ namentlich die Prosoponbank leitend und führt zahlreiche Reste dieses Krebses, wogegen die Steigen Eybach-Waldhausen und Geislingen-Türkheim insbesondere in ihren oberen Lagen sich ziemlich verschwammt zeigen. Am allernormalsten und schönsten aber dürfte

4. die Heubach-Aalener Gegend für δ sein. Schon die altberühmte Steige Weissenstein-Böhmenkirch ist ein Typus des QUENSTEDT'schen Profils für Weiss α—ζ. Zu finden ist freilich hier nicht mehr viel, in δ zum voraus nichts; aber auch die seiner Zeit so trefflichen Aufschlüsse in dem Lacunosenstotzen von γ′ mit seinen feinen Lochensachen sind nachgerade verwittert und zugewachsen. Dasselbe gilt übrigens von den meisten δ-Lokalitäten; eigentliche Fundplätze sind sie kaum zu nennen, nur wo Schwämme und thoniges Gestein dazukommen, hat man Lust zum Sammeln. Für Profilstudien aber sind insbesondere die Steigen samt und sonders vortrefflich und nennen wir neben den schon angeführten noch die von Heubach nach Bartholomä, von Lautern nach Lauterburg, von Degenfeld aufs kalte Feld, von der Wasseralfinger Erzgrube auf den Braunenberg; die offenbar wegen des grossen oben befindlichen δ-Plattenbruchs angelegt ist, sowie die Steigen von Kuchen, Geislingen oder Gingen auf die Höhe des Tegelbergs (Kuchalp), die gleichfalls in δ-Brüche führen. Ueberall in diesen wird man flexuose und inflate Ammoniten (manchmal mit *Aptychus*), dessgleichen hastate Belemniten bekommen (Brüche bei Amstetten an der Strasse, bei Bartholomä rechts der Strasse gegen Heubach, in der Nähe von Herdtfeldhausen bei Bopfingen, auf der Höhe des Bernhardus, des Messelbergs bei Donzdorf etc.), im übrigen ist es kaum der Mühe werth, lange zu suchen, so wenig als es sich lohnt, noch weitere Lokalitäten für diese Schichten anzuführen, deren die ganze Alb eine Menge darbietet, höchstens noch

5. der Brüche bei Pappenheim (erste Station oberhalb Solnhofen, zwischen Nürnberg und Eichstädt) wollen wir Erwähnung thun, weil sie, obwohl so fern von uns liegend, durch die Aehnlichkeit ihres Gesteins uns gar heimatlich anmuthen und des berühmten Solnhofens halber doch wohl öfters besucht werden.

Ungeheure bläulich-oolithische δ-Quader werden dort gebrochen (10 Minuten oberhalb Pappenheim), die zum Theil voll stecken von *Galerites*, *Terebr. bisuffarcinata* und anderen, fast wie bei Immendingen und denselben leitenden *Amm. mutabilis* führen, den wir (eben nur in δ) auf dem Bosler, bei Amstetten, Treffelhausen etc. gefunden haben. Nicht sehr verschieden vom normalen δ ist

b. die Spongitenfazies (W. Jura δ'),

nur den geschichteten Bänken gegenüber massig auftretend. An vielen Stellen gehen auch wirklich beide in einander über oder sind an den nämlichen Lokalitäten entwickelt, so auf dem Bosler, so auf dem Oberböhringer Alb-Plateau. An beiden Orten werden die ächten δ-Platten gebrochen, der Abraum der Gruben aber ist durch und durch verschwammtes Gestein, so dass z. B. eben die letztgenannte Hochebene als eines der ergiebigsten Spongitenfelder für Petrefaktensucher empfohlen werden kann. Wo die Bänke zurücktreten und das Massengestein überhand nimmt, da bilden sich jene herrlichen Felsen, wie sie namentlich den ganzen nordwestlichen Albrand und die sämtlichen Seitenthäler dieses Gebirgs zu schmücken pflegen: es ist der Haupt-, wenn man will, der zweite (β'/γ' der erste, aber nur in der Lochengegend heimische) Felsenhorizont der schwäbischen Alb und darf man ja nur an die Thäler um Urach, Reutlingen, Kirchheim, Geislingen erinnern, so weiss jedermann, was gemeint ist, ob nun diese Steinriesen als Einzelfelsen (Sonnen- und Rossfelsen bei Urach, Mädchenfels bei Reutlingen, Geiselstein oberhalb Geislingen etc., meist vielbesuchte Aussichtspunkte) oder als ganze Felsgruppen (Rosenstein mit der Scheuer über Heubach und Lautern, Felspartie oberhalb Hausen a. Fils, sowie im Brühlthal bei Urach und sonst) unserem Auge sich darbieten. Dass mit diesen δ-Felsen zugleich das Höhlengebiet unserer Alb zusammenhängt, brauchen wir wohl ebenfalls kaum zu sagen. Wer in der Uracher Gegend bekannt ist, kennt diese Dinge; denn dort zählt man die Löcher zu Dutzenden, die in δ liegen, desgleichen bieten der Rosenstein (finsteres Loch), die Thäler der Eyb, der (oberen) Fils u. s. w. zahlreiche Beispiele dafür dar, wenn auch beigefügt werden muss, dass ein vielleicht noch grösserer Theil und gerade die berühmtesten unserer Albhöhlen (Nebelhöhle, Erpfinger Höhle, die Löcher bei Blaubeuren u. s. f.) in ε oder auf der Grenze δ/ε liegen. Freilich ist gerade diese Grenze oft schwer anzugeben, zumal wenn auch hier wieder Schwammfazies auf Schwammfazies liegt. Da aber, wie wir hören werden, Weiss ε stets massig erscheint, ob es nun Marmor, Zuckerkorn oder Dolomit ist und die δ-Felsen ihrer Natur nach denselben Karakter tragen (δ'), so wird man hundertmal im Zweifel sein, welchen Buchstaben man setzen soll, namentlich, wenn die oberen Lagen von δ selbst, wie so oft, marmorisch oder dolomitisch erscheinen. Nehmen wir z. B. die Geislinger Gegend, wo das vielbesuchte Donzel- oder Felsenthal (Fussweg von Weiler nach Eybach) fast lauter Dolomit zeigt (δ-Dolomit, der hin und wieder sogar noch ins γ zu reichen scheint, ähnlich wie auf dem Heersberg bei Burgfelden, OA. Balingen) oder die Umgebung des Bahnhofs Amstetten, wo

links gegen Hofstett-Emmerbuch Brüche mit ächtem Marmorgestein aufgedeckt sind, während auf der andern Seite des Thals hoch darüber (Dorf Amstetten) das ächte Kiesel-δ in Felsen ansteht, wer will hier sagen, wo die Grenze von δ und ε (beziehungsweise δ' und ε') sei?

Auch das Auftreten des Bohnerzes, dessen wir gleichfalls hier bei δ und δ' erstmals erwähnen müssen, bietet keine sichere Handhabe. Denn dasselbe hat sich in sämtlichen Juraspalten abgesetzt, die nach oben offen waren, ob das Gestein nun δ oder ε heisse; gibt es doch Plätze, wo Bohnerzlager in γ, ja einzelne Körner schon in β sich finden (Salmandingen, Bittenhalde bei Thieringen). Wie dieses spätere (tertiäre) Produkt von ε in δ sich herabzieht, ist besonders schön an der Geislinger Bahnsteige zu beobachten, wo die zerfressenen, ganz von dem Erz durchdrungenen und braungefärbten »Lochfelsen« (ε) auch der darunter liegenden Mulde von δ-Platte Farbe und Erz mittheilen, wo immer in letzterer ein Spalt oder eine Ritze sich zeigt. Derselbe Uebelstand ist es mit den Petrefakten, auch sie sind in keiner Weise leitend. Denn nicht nur kommen sie selten genug vor (in den Felsen selbst ist überhaupt nichts zu finden, jedenfalls nichts herauszubringen), sondern, wo sie vorkommen, zeigen sie dieselben Formen und Arten wie in γ', ja in δ selbst. Dazu sind an den meisten Stellen die Spongiten, so zahlreich sie herumliegen, so roh verkalkt, dass man sie nicht einmal mitnehmen mag; selbst auf dem Bosler z. B. und dem Böhringer Feld kann man lang suchen, bis man brauchbare Stücke bekommt. Doch zeichnen wir die Gruppe der Cnemidien und Siphonien um desswillen aus, weil sie vor andern an diese Schichten (δ') gebunden scheinen; freilich in der Hauptschwammgegend gerade, auf dem Heuberg (Felder von Hossingen und Thieringen), wo sie so schön und zahlreich liegen, ist die Grenze zwischen γ' und δ' immer schwer festzustellen, daher wir auch diese Spongitengeschlechter schon im Verzeichniss von γ (γ') aufgeführt haben. Nur wo die Lamellen dieser Schwämme theilweise verkieselt oder wo auf den mitvorkommenden Muscheln (hauptsächlich auf der glatten *Terebr. bisuffarcinata*) Silifikationspunkte (Taf. V, fig. 22) erscheinen, ist man sicher über das Lager; denn diese Kieselbildungen weisen bestimmt auf oberes δ, ja wohl schon nach ε hin. Da wir besondere Fundplätze für die Schwammfazies von δ ausser den genannten kaum kennen, schliessen wir mit folgendem Profil:

			Weiss ε: (Marmor).	Weiss Jura ε: (Dolomit).
W. Jura δ.	Mittel- Ob.-		Kiesel-δ, Marmor-δ. Dolomit und Schuppen-δ.	Massige Felsen (δ) mit Höhlen, nach unten öfters in geschichtete Bänke übergehend.
			Prosoponschichten mit Inflaten und Flexuosen. Mutabilishorizont.	
	Unt.-		Gelbliche und bläuliche oolithische Platten mit Flexuosen, Aptychus etc.	
			Weiss γ: Tenuilobatusschichte.	Weiss γ': Schwammschichten.

Petrefakten des Weissen Jura δ und δ'.

Schwämme

(cf. das Verzeichniss aus α' und γ', da die meisten dort genannten in δ' fortsetzen; hier bringen wir nur diejenigen, die vorherrschend in δ' lagern).

1. Hexactinelliden.

Spongites clathratus Qu. und dessen Gruppe (Clathrispongia und Sulcispongia Qu., Craticularia Zitt.).
— lamellosus Qu.
— liberus Qu. (Nexispongia).
— *lopas* Qu. und dessen Gruppe (Lancispongia Qu., Pachyteichisma Zitt.).
— reticulatus Qu. und dessen Gruppe (Retispongia Qu., Tremadictyon Zitt.).
— spiculatus Qu. (Porospongia).
— *texturatus* Qu. und dessen Gruppe (Textispongia Qu., Sporadopyle Zitt.).
— *vagans* Qu. = serpens Fr. (Planispongia Qu., Platychonia Zitt.)

2. Lithistiden.

Cnemidium (Cnemidiastrum Zitt. Cnemispongia Qu.).

Gruppe des Goldfussii (Apfelformen).

Cnemidium Goldfussii Qu. (stellatum Gf. non Qu., granulosum Münst.)
var. angustum Qu. (mit schmalem, schiefem Osculum).
var. arctesulcatum Qu. (schmalfurchig)
var. cylindricum Qu. (zylindrisch).
var. fungiforme Qu. (pilzförmig).
var. gemellum Qu. (mit Brutknospe).
var. latesulcatum Qu. (breitfurchig).
var. nodosum Qu. (eingeschnürt).
var. nudipes Qu. (fusslos).
var. pedunculatum Qu. (gestielt).
var. oviforme Qu. (eirund).
var. turbinatum Qu. (kreiselförmig).
var. verrucosum Qu. (warzig).

Gruppe des Rimulosum (Tellerformen).

Cnemidium *rimulosum* Gf. (granulosum Qu.) (Taf. V, fig. 28.)
— *striatopunctatum* Gf. (Goldfussii Qu. pars).
var. fungiforme Qu.
var. lanciforme Qu.
var. nudipes Qu.
var. scyphiforme Qu.

Gruppe des Stellatum (verschiedene Strahlenzentren).

Cnemidium *stellatum* Qu. non Gf. (pluristellatum Zitt.)
var. rimulosum—stellatum Qu.
var. stellatum—crispum Qu.
Siphonia radiata Qu. (Melonella Zitt.) mit sämtlichen in γ' aufgeführten Varietäten.

Cupulispongia Qu.

Tragos *acetabulum* Gf. (Pyrgochonia Zitt.)
var. infranudatum Qu. (verrucosum Gf.)
— intricatum Qu. (Discostroma Zitt.)

Gruppe des Patella (Pilzformen).

Tragos patella Gf (Hyalotragos Zitt.)
var. *annulatum* Qu. (Crucispongia Qu.)
— *pezizoides* Gf. (fistulosum Qu., Taf. V, fig. 23.)
— radiatum Gf.
— reticulatum Gf.
var. infrajugosum Qu.
— *rugosum* Gf.

3. Calcispongien.

Gruppe des Cylindricus (Cylindrispongia Qu.).

Spongites *cylindricus* Gf. (Peronella Zitt.)
var. baculatus Qu.
var. claviceps Qu.
var. interruptus Qu.
var. rugosus Qu.

Radicispongia Qu.

Spongites *radiciformis* Qu. (Peronella Zitt.)
var. minor Qu.
var. obtectus Qu.

Punctispongia Qu.

Spongites Fungulus Qu.
— manipulus Qu.

Echinodermen.

Cidaris coronata Ag. (Erkenbrechtsweiler, Bosler). (Taf. V, 13, a—d.)
Diadema subangulare Gf. (Pseudodiadema areolatum Desh., Taf. VI, 9.)
Disaster carinatus Ag. (Collyrites).
— *granulosus* Münst.
Eugeniacrinus caryophyllatus Gf. (Taf. V, fig. 2.) } Bosler.
— *nutans* Gf. }
Galerites depressus Phil. (Holectypus), Immendingen. (Taf. V, fig. 4.)

Pentacrinus cingulatus Münst. } Bosler.
— *subteres* Gf. (Balanocrinus). }
Rhabdocidaris Orbignyanus Qu. } Immendingen.
— remus Des. }
sowie viele andere aus der „Lochenschicht" (cf. α').

Bivalven.

Arca texata Gf.
Lima ovatissima Qu.
— Quenstedtii Mösch
Myacites sp.
Pecten textorius albus Qu.
— *velatus* Gf. (Hinnites).

Brachiopoden (cf. unter α').

Rhynchonella *Amstettensis* Fr.
— lacunosa Schl.
var. dichotoma Qu.
var. inconstans Qu.
var. multiplicata Qu.
— triloboides Qu.
Terebratula bisuffarcinata Schl.
var. Birmensdorfensis Mösch
var. orbicularis Qu.
var. squamea Qu. (bucculenta Sow.)
— (Terebratulina) *substriata* δ' (var.) Schl.
— (Waldheimia) *gutta* Qu.
— humeralis Röm.
Möschi May.
— *orbis* Qu.
— pseudolagenalis Mösch (lagenalis Qu.)

Cephalopoden.

Amm. (Aspidoceras) *inflatus* Rein.
var. *bispinosus* Qu.
— *perarmatus* Sow.
var. acanthicus Op.
var. gigas Qu.
} sowie die meisten der unter γ aufgeführten Arten.

Amm. *septenarius* Qu.

Gruppe des Mutabilis.

Amm. (Hoplites) Erinus d'Orb.
— Eudoxus d'Orb.
— *mutabilis* Sow. (Taf. VI, fig. 1.)
— Phorcus Font.
— pseudomutabilis Lor. (mutabilis Qu.)
— Schmidlini Mösch (cf. Binderi Fr.)
Amm. (Oppelia) *flexuosus* Buch.
— *Hauffianus* Op.
tenuilobatus Op. (pictus costatus Qu.)
— *trachynotus* Op. (auritus Qu.)
Amm. (Perisphinctes) bipedalis Qu.
— biplex gigas Qu.
— involutus Qu.

Gruppe des Colubrinus.

Amm. (Simoceras) *Binderi* Fr.
colubrinus Rein.
— Doublierid'Orb. (Randenensis Mösch.)
Aptychus laevis latus Mey.
— *lamellosus* May.
Belemnites hastatus Blainv.

Arthropoden.

Gasterosaccus Wetzleri Mey.
Goniodromites Binderi Fr.
Pithonoton angustum Reuss
Prosopon elongatum Mey.
excisum Mey.
— *marginatum* Mey.
ornatum Mey.
rostratum Mey.
Serpula (cf. unter α').

3. Der obere Weisse Jura (ε u. ε' u. ζ),

das letzte Glied des schwäbischen Jura und ohne Zweifel auch das schwierigste. Einmal nämlich mehren sich hier die Fazies beträchtlich (Dolomit, Zuckerkorn, Marmor, Korallenkalk allein für ε), und dann sind sie nicht mehr wie bisher kurzweg als thonige und verschwammte Schichten zu unterscheiden. Wir haben wohl auch noch reine Thon-, beziehungsweise Kalklager ohne jegliche Spur von Spongiten, diess sind die Zement- und Portlandschichten der Ulm-Blaubeurer Gegend, allein sie gehören beide ins ζ, während dagegen in ε unseres Wissens überhaupt nirgends von geschichtetem Gestein die Rede sein kann, sofern die 4 eben genannten Fazies von ε samt und sonders massige Formen darstellen, ja wohl aus einander hervorgegangen sein mögen. Da überdiess, wie zahllose Stellen zeigen, unser ε u. ζ neben einander und so vorkommt, dass eines als das Aequivalent des andern,

und häufig genug als gleichaltrige Bildung angesehen werden muss, so würden wir am liebsten diese beiden letzten Buchstaben des Weissen in einen zusammennehmen und alles, was wir jetzt ε u. ζ' heissen, als Schwamm-, das übrige als Thonfazies derselben Gesteinsbildung (etwa ε' u. ε) bezeichnen. Allein nicht nur wäre damit die bisher stets durchgeführte Harmonie der Sechstheilung der Schichten durchbrochen; nein, die Natur selbst bietet auch materielle Gründe dar, die uns veranlassen, es bei der bisherigen Eintheilung zu belassen. Nicht nur nämlich ist das, was wir ζ heissen, wirklich so gut wie jede der bisherigen Schichten als normale (thonige) und verschwammte Fazies auseinanderzuhalten, sondern auch ε bildet sporadisch in seinem Marmor Andeutungen von Schichten (Lonsee, Tomerdingen), so dass wir immerhin dem ε' ein ε entgegensetzen können, so gewiss wir glauben, dass auch dieser Marmor thatsächlich ein Erzeugniss der Korallen (also ursprüngliche Schwammbildung) ist. Die Schwierigkeiten mehren sich aber weiter dadurch, dass man Grenzen zwischen ε u. ζ (d. h. ζ') kaum ziehen kann, dass die wohlgeschichteten Portlandkalke (ζ) so wenige Einschlüsse bieten, insbesondere die berühmten Solnhofer Versteinerungen, die diesem Horizont angehören, sich kaum wo anders wieder finden wollen, sowie endlich dadurch, dass zuoberst im Weissen lokaliter sogenannte »Oolithe« sich anhäufen (Schnaitheim, Stotzingen), deren richtige Eingliederung in die übrigen Schichten noch immer nicht völlig klargestellt ist. Was wir Anfangs vom Weissen überhaupt sagten, dass er nämlich fast überall wieder ein anderes Gesicht zeige, so dass man eigentlich jede Steige und Lokalität für sich betrachten und ein eigenes Profil davon aufnehmen müsse, das gilt doppelt und dreifach von diesen seinen obersten Schichten.

Zu beobachten sind dieselben am besten in der Gegend zwischen Brenz und Blau, sowie der ganzen Donau entlang von Ulm bis Tuttlingen, überhaupt auf der südöstlichen Abdachung unserer Alb gegen Oberschwaben, ja hier sogar ausschliesslich. Man kann daher von diesem oberen Weissen auch nur in uneigentlichem Sinn als von der dritten »Terrasse« der Alb reden. Denn so gewiss insbesondere ε wieder Kuppen und Buckel bildet, die über dem unten in Mulden angelagerten ζ als bewaldete Höhen aufragen, so wenig typisch stellen sich diese Formen dem Auge dar, wenn wir vom Unterland her das Gebirge erklimmen. Ist man auf dem Kamm desselben, d. h. seiner ersten (β-) Terrasse angelangt und hat man bald auch die zweite (γ/δ-) Kuppe erstiegen, so muss man zunächst stundenlang monotone Hochebenen mit ebenso einförmigen Trockenthälern (δ) durchwandern, die von hier aus so zu sagen unmerklich in Marmor und Dolomit (ε) übergehen und zunächst auch landschaftlich keinerlei Veränderung bringen. Erst wo diese Trockenthäler sich gegen die Donau hinabsenken, kommt jenes ε als »plumper Felsenkalk« zu Tag, der sich oft zu herrlichen Gruppen vereinigt und eben die Schönheit dieser südöstlichen Albthäler bildet (Donauthal mit allen Seitenthälern).

Es ist der zweite, wenn man will, der dritte Felsenhorizont unserer Alb, wesentlich eben als »plumpe« Felsen von den früheren δ-Gebilden unterschieden und dadurch karakterisirt, dass dieselben meist unmittelbar aus der Ebene oder dem Thalgehäng aufragen (Blaubeuren etc.). Auch von einem Quellhorizont kann man hier oben in gewissem Sinn noch einmal reden, dem vierten der Alb; nur ist derselbe nicht in ε zu suchen, das überall gleich δ vollständig wasserdurchlassend und daher als sterilste und langweiligste Bildung erscheint. Erst die ζ-Mergel (Zemente) vielmehr bringen die Quellen, wiewohl weit nicht in der Schönheit und Anzahl wie wir es früher (α/β, γ/δ, δ/ε) getroffen haben und mehr nur als lokale Erscheinungen (Gächingen, OA. Urach, Hörvelsingen und Langenau, sowie Luizhausen, OA. Ulm). Im übrigen sind auch die meisten ζ-Mulden, d. h. sobald ihnen die Thonschichten fehlen und sie wie gewöhnlich nur aus Kalkplatten bestehen, so wasserlos als die ε-Marmore mit ihren »Hunger«brunnen und Trockenthälern.

Die Mächtigkeit dieses oberen Jura ist keineswegs unbedeutend, nur eben abermals lokal sehr verschieden und bald mehr als Marmor (ε), bald mehr als Plattenkalk (ζ) entwickelt. Beide zusammen bilden z. B. in der Tuttlinger Gegend Schichten von 112 m und schwellen in der Ulmer gar auf 150—180 m an. An beiden Orten herrscht ζ entschieden vor, d. h. der Donau entlang (Tuttlingen 70, Ulm 80—120 m). Sobald man aber in der letzteren Gegend landeinwärts geht, entwickelt sich der Marmor (ε) und mögen die Felsen des Blau- oder Brenzthals allein ihre 50—60 m erreichen, an welche dann jeweils die ζ-Bänke in nur geringen Dimensionen angelagert erscheinen. Ueberall auf der Ulmer Alb tritt daher dem Auge zunächst ε entgegen; die Platten, ohnedem in Mulden gelagert und durch den Anbau dem Blicke entzogen, treten entschieden zurück und sind nur in Steinbrüchen oder Bahneinschnitten aufgedeckt.

Das Verhältniss von ε und ζ ist damit eigentlich bereits gekennzeichnet und landschaftlich wie petrographisch gleich bequem zu unterscheiden: dort plumpe, mächtige Felsen und Massenkalke, meist als bewaldete Kuppen erscheinend, hier sanfte Wiesengründe und Mulden, welche die weiten Fruchtebenen tragen, dort alles stotzig und massig, hier eine Schichtung und Geschlossenheit der Bänke, so schön, wie nur irgend in β oder δ.

Damit hängt auch der Karakter der Petrefakten zusammen oder umgekehrt sind letztere die Ursache des landschaftlich-petrographischen Unterschieds. Denn zweifellos sind wie überall so auch hier die Massenkalke das Produkt von Organismen, Schwämmen und Korallen, welch letztere jetzt vollständig das Uebergewicht bekommen. Nicht als ob jene nicht auch noch da wären; wir werden finden, dass namentlich gewisse thonige Lager von ε (Nollhaus, Oerlinger Thal, Sontheim a. Br.) die Spongiten und nur Spongiten massenhaft führen, zum Theil die alten, uns aus γ' und δ' bekannten

Arten und Formen, während andere Plätze Korallen neben Schwämmen enthalten (Gussenstadt). Die eigentlichen Felsen aber, die Marmore und Dolomite unseres ε verdanken ihr Dasein entschieden den Korallen, in denen dann dasselbe Heer von Echinodermen, Brachiopoden u. dergl. Wohnung und Nahrung gefunden hat, wie in den »Lochen-« oder Schwammschichten von α'—δ'. Nur sind es hier oben meist Riffbildungen, in deren stillen Lagunen sich dann der (ζ-) Schlamm ruhig und gleichmässig abgesetzt hat, genau wie innerhalb der Atolls unserer heutigen Koralleninseln. Während wir nun das gesammte ε nach all seinen 4 Fazies als ursprüngliche Korallenstöcke ansehen, gilt für ζ umgekehrt nicht ebenso dasselbe, d. h. ζ erscheint wohl in der Regel als thoniger wohlgeschichteter Meerniederschlag, darin und darunter aber finden sich ebenfalls wieder zahlreiche Korallenbänke (ζ'), die genau die nämlichen Arten enthalten wie der Korallenfels von ε. Ja die obersten ζ-Schichten erscheinen in den sogenannten Oolithen der Brenzgegend ausschliesslich als Schwammfazies (ζ'). Auch diess stimmt wieder mit unserer obigen Behauptung, dass ε und ζ gleichaltrige Bildungen repräsentiren. Dass freilich das plattige oder normale ζ andere Lebewesen beherbergt als ζ' oder ε, liegt wieder in der Natur der Sache. Hier fehlen die Korallen gänzlich, an die Stelle der Echinodermen sind Bivalven (und Gasteropoden), auch wieder Cephalopoden getreten, obwohl letztere im ganzen oberen W. Jura nur eine untergeordnete Rolle spielen. Um so herrlicher dagegen haben sich aber an besonders bevorzugten Stellen (Solnhofen, Nusplingen) Reste von Wirbelthieren u. dergl. erhalten, in einer Pracht und Vollständigkeit, wie wir es seit dem Posidonienschiefer nirgends mehr hatten.

Die Erhaltung der Petrefakten betreffend, so ist in den Korallenschichten (ε' und ζ') alles verkieselt, wie denn auch Kieselknauer oft in Kopfgrösse selbst noch in den Platten sich ausscheiden (Sonderbuch bei Blaubeuren), eine höchst angenehme Versteinerungsart, weil man so die Stücke mit (Salz-) Säure aufs feinste herausputzen kann. In Hohlräumen bildet dann dieser Quarz die schönsten Drusen, bald als traubiger Chalcedon, bald in Krystallform, womit oft die (hohlen) Korallenstöcke wundervoll ausgekleidet sind (Ettlenschiess, Oberstotzingen), zugleich das einzige nennenswerthe Mineral, das wir aus dem oberen Weissen zu verzeichnen wüssten (denn das so vielfach vorkommende Bohnerz ist tertiären Ursprungs). Noch einmal aber tritt hier ein Reichthum an Organismen zu Tag, der seinesgleichen sucht, so dass im kolonisirten ε und ζ, sowie an einzelnen Stellen der Zementmergel und Plattenkalke (normales ζ) wieder Petrefaktenfundplätze auftreten, die mit Recht einen Weltruf geniessen; Marmore und Dolomite dagegen sind fast völlig versteinerungsleer.

I. Weiss Jura ε (plumpe Felsen- oder Massenkalke)

tritt überall in vierfacher Fazies auf: Korallenfels (Coralrag), Marmor, Zuckerkorn (oder »Lochfelsen«) und Dolomit.

In manchen Gegenden, wie z. B. im Lauchartgebiet, lassen diese Horizonte eine gewisse Ueberlagerung erkennen, so zwar, dass Marmor und Korallenfels die Höhen einnehmen, der Lochfelsen oder dass Zuckerkorn in der Mitte liegt, der Dolomit dagegen die unteren Partien bildet. Meist aber und zumal da, wo diese Schichten am mächtigsten entwickelt sind, im Ulmer Land, ist eine derartige Aufeinanderfolge kaum zu beobachten. Wir müssen hier vielmehr auf's bestimmteste ein Nebeneinander von diesen sämtlichen Fazies konstatiren, so zwar, dass das eine überall für das andere eintreten und an ihrer gleichzeitigen Bildung kaum ein Zweifel sein kann. Ja wir wiederholen das oben Gesagte, dass Korallenkalk, Marmor, Zuckerkorn und Dolomit ursprünglich eines und dasselbe, nämlich Korallenstöcke gewesen und lediglich später in dieser verschiedenen Weise umgeformt worden sind, wie wir sie jetzt vor uns haben. Nur in dem Sinn lassen wir also eine Altersfolge gelten, dass der ursprüngliche Korallenfels das einemal uns völlig erhalten geblieben, das anderemal in homogenen Kalk oder Marmor verwandelt worden und schliesslich, wenn dieser Metamorphosirungsprozess noch weiter fortschritt, in Zuckerkorn und zuletzt in Dolomit übergegangen ist. Gibt uns doch die Natur selbst an zahlreichen Stellen Beweismittel an die Hand, wo man einem diese Vorgänge gleichsam ad oculos demonstriren und zeigen kann, wie bald die Korallen zu reinem Kalk (Felsen von Arnegg, Tomerdingen etc.), bald dieser durch Auslaugung zu Zuckerkorn (Westerstetten etc.), bald endlich dieses wahrscheinlich in Folge bittererdehaltiger Quellen zu Dolomit (Bahnhof Blaubeuren) umgesetzt ward. Dutzendmal sind uns in Klüften der Steinbrüche die Korallen noch auf das Schönste erhalten, während der Fels selbst homogenster kohlensaurer Kalk oder Oolith geworden ist (Schnaitheim, Ettlenschiess); dessgleichen erscheint an der Oberfläche oder an den Bergrändern dasselbe Gestein als Zuckerkorn, das im Innern noch intakter Marmorfels ist (Bahnhof Westerstetten). Trotzdem unterscheiden wir aus dem früher angegebenen Grund ein ε und ε', indem wir dann unter letzterem nur die noch jetzt uns so entgegentretende Korallenfazies, unter jenem aber die 3 übrigen aus ursprünglichem Korallenfels umgewandelten Formen des Marmors, Zuckerkorns und Dolomits verstehen. Dass nur in der ersteren (ε') Fundplätze angegeben werden können, versteht sich darnach eigentlich von selbst, ebenso, dass wir

a. Normal-ε (ε) nicht in sofern normal nennen dürfen, als wäre es geschichtet und repräsentirte eine Thon- und Cephalopodenfazies, wie wir diess bisher (α—δ) gewohnt waren. Denn, wie gesagt, ursprünglich war auch dieses ε Korallenfels und zeigt sich uns daher heute noch massig. Wo Schichten darin vorzukommen scheinen (Lonsee, Altheim etc.), sind diess doch nur spätere Zerklüftungen und kann von »Bänken« oder »Lagern« im eigentlichen Sinne des Wortes

nirgends geredet werden. Dagegen müssen wir hier eben die drei Fazies dieses ε etwas näher karakterisiren und zwar zuerst den

Marmor oder Marmorkalk, wie er selbst bei dem Landvolk der Ulmer Gegend überall im Gegensatz zum weicheren, geschichteten »Portländer« (Platten-ζ) heisst. Es ist reiner kohlensaurer Kalk (bis 98 und 99 %), ein vollständig homogenes, sehr hartes Gestein mit muschligem Bruch, in der Regel von Manganflecken und Dendriten »marmorirt«, was ihm wohl eben den Namen verschafft hat. Sein schönstes Vorkommen zeigt er auf der Ulmer Alb, wo er (Denkenthal) sogar schon verschliffen wurde. Da aber nirgends grössere Stücke und noch weniger Platten zu bekommen sind, ist in keiner Weise an eine technische Ausbeutung oder gar »Marmorindustrie« zu denken. Der Stein neigt vielfach zu Stylolithenbildung, wie diess überhaupt im ganzen W. Jura bei allen härteren Kalken vorkommt (β, δ, selbst ζ), zeichnet sich dagegen nicht zu seinem Vortheil durch einen fast vollständigen Mangel an Petrefakten aus: Exemplare von *Terebratula insignis* oder *Pecten dentatus* sind das einzige, was man findet, und auch deren Schalen springen beim Zerschlagen des Steins selten vollständig heraus. Der Marmorkalk setzt mehr oder weniger die gesammte Hochfläche zwischen Heidenheim und Blaubeuren zusammen und bildet überall die rauhen Buckel und Burren, die bald als Schafweiden, bald mit Buchen bestanden oft hoch über die ζ-Mulden emporragen. In den öden Trockenthälern, die ihn durchziehen, streckt sich dann sein Gestein gleich »gebleichten Thierskeletten« überall aus dem kurzgeschorenen Rasen heraus, oder bildet mächtige Felsen, die Zierde der südlichen Albthäler. Das Hunds- und das Hahnen-, das Brenz- und das Lonethal sind Typen für diese Entwicklung, die Thäler der Donau, Blau und Aach nebst ihren Seitenschluchten zeigen die Felsbildung des Marmors am schönsten. Vielfach sind diese Felsen von Höhlen und Löchern durchzogen oder haben sich darin Trichter und Senkungen des Bodens (»Erdfälle«) gebildet, beide die Ursache der Wasserlosigkeit dieser Schichten aufs deutlichste zeigend. Diess ist daher auch der Grund, wesshalb man den so nah mit dem Marmor in Verbindung stehenden

zuckerkörnigen Kalk (kurzweg »Zuckerkorn«) auch Lochfelsen heisst. Ist er doch, zumal an der Oberfläche durch und durch von Löchern zerfressen, die dann meist wieder mit Bohnerz und Bohnerzletten erfüllt und durch denselben rothgelb gefärbt sind. Wer die Bahn von Geislingen nach Ulm befährt, hat wohl dreimal Gelegenheit, dieses Gestein aufs beste zu beobachten (Geislinger Steige gegen das Ende, Einschnitt zwischen Westerstetten und Beimerstetten, Bahnhof Westerstetten etc.). Es ist ebenfalls fast reiner Kalk, der aber durch Auslaugung, öfters auch vielleicht durch Beimengung von Bittererde, ein sandiges, krystallinisches Ansehen gewonnen hat, so dass die Stücke, wenn man sie anschlägt, wie Hutzucker in der Sonne flimmern.

Seine nahe Verwandtschaft mit dem Marmor ist nirgends zu verkennen, ja es gibt Dutzende von Plätzen (Ettlenschiess, Sinabronn, Tomerdingen etc.), wo man die stufenmässige Umwandlung des Marmors in Zuckerkorn nachweisen kann. Wie viel dabei der Einfluss der Atmosphärilien mitwirkt, zeigt sich eben daraus, dass fast überall an der Oberfläche des Bergs Lochfelsen liegt, während derselbe gegen innen sich als intakter Marmorkalk darstellt. Die Löcher selbst scheinen dadurch gebildet, dass die weicheren Schichten des ursprünglich homogenen Kalks durch Wasser etc. ausgelaugt und durch den eingeschwemmten Bohnerzlehm noch vergrössert wurden. Auch für den Uebergang des Zuckerkorns in Dolomit wie umgekehrt seines Hervorgangs aus früherem Korallenfels gibt uns die Natur Beispiele genug an die Hand. Man gehe z. B. in die Arnegger Brüche. Dort wird der reinste kohlensaure Kalk abgebaut, den wir im Lande kennen; seinem Aussehen nach ist er ein Mittelding zwischen Marmor und Zuckerkorn, nur steckt das Gestein noch voll von Korallen, Muscheln und Schnecken, aus denen es offenbar entstund, ganz wie man es auch bei Ettlenschiess oft genug treffen kann. Die Petrefakten sind von denen aus dem ächten Marmor wie dem Korallenkalk in keiner Weise zu unterscheiden, nur haben sie durch den Auslaugungprozess meist ihre Schale verloren. Gieng jener noch weiter und nimmt insbesondere die Beimengung von Bittererde zu, so entsteht von selbst vollends

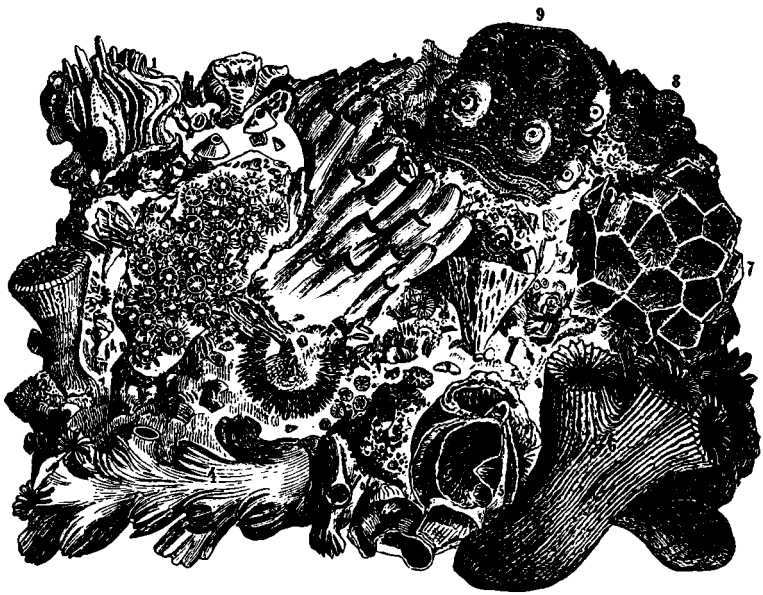
der Dolomit (kohlensaurer Kalk mit kohlensaurer Magnesia), der dem Anfühlen nach fast als völliger Sandstein erscheint, ja oft zu Sandhaufen zerfällt, welche die Bauern von den Aeckern holen. Auch er neigt zur Felsenbildung und unterscheidet sich dann von den eigentlichen Marmorfelsen hauptsächlich durch seine grotesken Gestalten und Gruppen. Das Windthal zwischen Bartholomä und Steinheim bietet hiefür in unserem Land das beste Beispiel, noch grossartiger zeigt sich diese Dolomit- und Höhlenbildung im bayrischen Franken (Bayreuther Gegend mit dem weltberühmten Muggendorfer Höhlengebiet). Der zuckerkörnige Kalk, in welchem vielleicht die meisten schwäbischen Albhöhlen liegen, stellt auch in dieser Beziehung die Mitte zwischen Marmor und Dolomit dar. Wie nahe überhaupt beide, ja alle 3 Fazies dieses ε mit einander sich berühren, zeigt z. B. das Blau- und Achthal, in welchen oft hart neben einander Felsen und Höhlen, das einemal aus Zuckerkorn (Hohlefels bei Schelklingen), das andere Mal aus Marmor (Metzgerfelsen) oder Dolomit (Felsen beim Strassenübergang über die Bahn Blaubeuren-Gerhausen, wenige Schritte von jenem) bestehen. Der Dolomit wird zugleich, wo er in irgend welcher Mächtigkeit auftritt, in der an Bausteinen so armen Gegend, begierig aufgesucht und in Steinbrüchen verarbeitet, da er ein ganz vorzügliches Material von ewiger Dauer abgibt. Der Dolomitbruch von Urspring z. B., an der Eisenbahnlinie zwischen Amstetten und Lonsee, versorgt nicht nur die ganze Gegend mit Steinen zu Grundmauern, Brückenbauten u. dergl., sondern hat solche schon bis in das

fernste Oberschwaben (Bahnlinie Waldsee-Wangen) geliefert. Dass auch in seinem Gestein manchmal eine Terebratel oder ein Apiocrinusstiel liegt, freilich ganz verunstaltet und sandig zerfressen, kann nach dem Gesagten nicht auffallen; es sind selbstverständlich immer die gleichen Arten, die auch der Korallenkalk und Marmor liefern. In der Lauchartgegend (Urach-Münsinger-Reutlinger Alb) zeigt sich der Dolomit meist viel weicher, so dass er nicht mehr als Baustein, dagegen als ächter Sand benützt werden kann, der sich öfters in Bodensenkungen und Erdfällen gesammelt hat (wie der weisse Keuper bald harte Mühlsteine bald weichen »Stubensand« bildet, s. oben).

Ganz anders als der Dolomit erscheint die eigentliche Korallenfazies,

2. Weiss Jura ε' (der Korallenkalk),

und doch ist auch er genetisch von den bisherigen in keiner Weise zu trennen, vielmehr haben wir in ihm lediglich die noch bis auf unsere

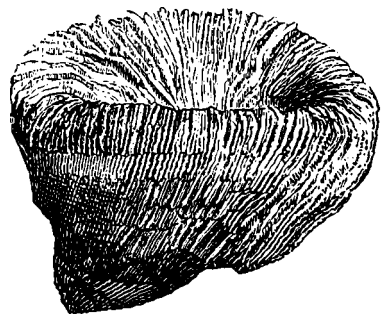


Handstück aus dem Korallenkalk von Nattheim. Nat. Grösse.

1. Lobophyllia alata. 2. Astraea tubulosa. 3. und 6. Lithodendron trichotomum. 4. Tiaradendron germinans. 5. Lithodendron mitratum. 7. Astraea helianthoides. 8. Scyphia Bronnii. 9. Cidaris coronata. 10. Explanaria alveolaris. Dazwischen Trümmer von Muscheln und Crinoiden.

Tage erhaltenen organischen Reste (Korallenstöcke) vor Augen, die anderwärts längst zuerst in Marmor, dann in Zuckerkorn, schliesslich in Dolomit umgewandelt wurden. Zum Beweis, dass Marmor und Zuckerkorn ursprünglicher Korallenfels war, sei nochmals auf den Arnegger Steinbruch verwiesen. Aehnliches zeigen Plätze bei Scharenstetten,

Tomerdingen, Ettlenschiess und anderwärts, wo öfters ächte, homogene Marmorfelsen anstehen, deren Gestein in den Klüften voll steckt von ausgewitterten Apiocrinusstielen, Korallen u. dergl. (Steinbruch bei Schalkstetten, Weidenstetten etc.); ja es lassen sich an solchen Stellen Handstücke schlagen, die aussen Korallen, innen nur mehr gleichförmige Kalkmasse bergen, deren ursprüngliche organische Struktur aber zweifelsohne mikroskopisch noch nachgewiesen werden kann. Das Aussehen dieses »Coralrags« aus ε (ε′) ist daher häufig von den 3 übrigen ε-Fazies nicht allzu verschieden; zum Sammeln von Petrefakten sind aber hauptsächlich solche Plätze geeignet, in denen das Gestein entweder stark zerklüftet oder thonig erscheint. Ist ersteres der Fall, so sind auf solchen Kluftflächen gerade (ganz wie in ζ′, dem wilden Portländer sowohl als dem Schnaitheimer Oolith) die Petrefakten vortrefflich ausgewittert und lassen sich leicht mit dem Hammer abschlagen; in den thonigen Schichten dagegen schälen sie sich selbst aus dem Gebirge heraus und werden im Abraum der Brüche oder auf den Halden abgelesen ganz wie in α′—δ′. Auch hinsichtlich der Petrefakten gleichen diese Schichten den älteren Lagern, denn Spongiten treten wieder in Masse auf, ja herrschen weit über die Korallen vor, wie wir in Oerlingen, Sontheim etc. sehen. Was das Niveau dieser ganzen Fazies betrifft, so ist entschieden der Korallenkalk in das obere und oberste ε zu versetzen. Schon der Marmor, der darunter liegt und aus Korallenstöcken hervorgieng, zeigt sich in seinen oberen Bänken nicht mehr so gar petrefaktenleer; Terebrateln, zumal die *Rhynch. trilobata* und Bivalven treten häufiger auf und dann gegen die Grenze von ζ geht er in förmlichen »Coralrag« über, die sogenannten »Nattheimer Schichten«, worin die sämtlichen von dort bekannten Versteinerungen liegen. Letztere sind alle verkieselt und unterscheiden sich von denjenigen aus den höheren Horizonten, aus dem wilden Portländer und Oolith (ζ′) in gar keiner Weise. Wir kommen damit an



Anthophyllum obconicum Gr.

die Fundplätze für ε′-Korallen, die sich auf die 3 Gegenden von Heidenheim, Blaubeuren und Urach vertheilen, wie denn überhaupt Korallen auf der Alb nur zwischen den genannten Orten sich finden, südwestlich über Urach hinaus aber, also von Reutlingen bis Tuttlingen nirgends mehr vorkommen. Ihre Hauptentwicklung haben sie unbestritten zwischen Brenz und Blau gefunden und unterscheiden wir dabei, wie gesagt, kalkige Lager mit vorherrschend Korallen und

wieder thonige mit vorherrschend Schwämmen, welch' letztere sich bis Sigmaringen fortsetzen.

1. Die Heidenheimer Umgebung ist hauptsächlich durch Nattheim berühmt geworden (im Wald St. Margareth zwischen Nattheim und Oggenhausen), wo in Gräben und Bohnerzgruben und zwar ganz oberflächlich seiner Zeit die schönsten Korallen gesammelt wurden. Jetzt ist dort, wenn man nicht graben lässt, wenig mehr zu holen, noch weniger hat die Fundstelle geologisches Interesse. Denn nichts liegt mehr am Ort seiner ursprünglichen Ablagerung; alles ist in einen röthlichen Bohnerzlehm eingebettet, in welchen tertiäre Fluthen es trugen, nachdem sie es aus den anstehenden Korallenfelsen (ε' oder wahrscheinlich ζ') losgelöst hatten; es sehen daher auch die „Nattheimer Korallen" alle mehr oder weniger röthlichbraun aus. Dasselbe gilt aber von allen den Stellen, an denen wir jetzt Korallen ausserhalb des Lagers sammeln, insbesondere also von denjenigen, die wir nachher unter ζ' aufführen werden: es ist jene „wahrhaft adamitische Erde" BALTHASAR ERHARDT's, d. h. tertiärer Letten, in dem sie begraben liegen. Aus der

2. Blaubeurer Gegend haben wir den Steinbruch von Arnegg (1/2 Stunde westlich vom Ort auf der Höhe des Bergs, rechtes Blauufer) bereits angeführt. Hier liegt alles noch in seinem ursprünglichen Lager, aber eben desshalb bringt man selten schöne Stücke heraus. Wir fügen noch die Steige (Fussweg) von Blaubeuren (vom Blautopf aus) nach Sonderbuch hinzu, wo zuerst die Marmorfelsen (ε) unten noch fast δ-artig dreinschauen, dann gegen oben (Felsklotz links am Weg, wo das Forchengehölz beginnt) thonig und ebendamit reich an Brachiopoden (*Rhynch. trilobata*) werden, bis der Rand des Plateaus als entschiedenes ζ, aber voll von Korallen (also ζ') vor uns steht. Auf den Höhen zwischen Seissen und Berghülen ist dann wieder alles mit Bohnerzlehm überdeckt, in welchem man ganz wie bei Nattheim (nur mit viel schlechterer Ausbeute) die Sachen auflesen kann. Die

3. Uracher Gegend ist für Korallen besonders durch zwei Orte bekannt, Sirchingen links und Wittlingen rechts vom Ermsthal, auf deren Hochebene man (auf Aeckern, an Feldwegen, in Steinhaufen, die von den Feldern zusammengelesen sind) Korallen und Echiniden, Terebrateln und Schwämme genau ebenso findet, wie auf der Blaubeurer und Ulmer Alb.

Hinsichtlich der thonigen Petrefaktenlager aus ε', worin die Schwämme vorherrschen, verweisen wir zuerst auf

4. die Gegend um Sigmaringen, wo am Nollhaus (einsamer Hof an der Poststrasse Sigmaringen-Ebingen, 3/4 Stunde von ersterer Stadt) eine Menge Versteinerungen gesammelt werden können. Massenhaft kamen insbesondere (an der Strassenböschung und auf den Aeckern) früher die schönen Seeigel (*Cidaris elegans*) vor, jetzt ist der Platz freilich stark abgelesen. Genau dieselbe Schicht mit denselben Einschlüssen bietet

5. die Steige von Urach nach Sirchingen dar, wo (1/4 Stunde vom Dorf abwärts) ebenfalls an der Strassenböschung diese Dinge liegen, in Masse namentlich *Pentacrinus Sigmaringensis* (und kleine Spongiten), wieder ein Beweis mehr, dass unser ganzes ε kaum was anderes sein dürfte als eine Fazies von ζ; denn derselbe Pentakrinit kommt ebenso häufig in den Zementmergeln (Hochrain, Sotzenhausen) mit *Terebratula pentagonalis* zusammen vor. In die nämliche Kategorie gehören

6. die Fundplätze am linken Donaurand zwischen Ulm und Sontheim a. B., deren Petrefakten wir alle unter dem Namen der Oerlinger-Thal-Sachen zusammenfassen. War doch zur Zeit des Eisenbahnbaus an der Linie Ulm-Stuttgart, beim Felsendurchbruch unterhalb des Festungsthurms in der Nähe des Hofguts Oerlingen hier eine Stelle entblösst, die fast alle Sammlungen des Landes mit diesen kleinen, zierlichen Dingen versorgte und unter denen durch seine Masse *Apiocrinus mespiliformis* hervorragte. Heute ist der Platz nicht mehr zugänglich, liefert auch wohl nicht mehr viel Ausbeute, dagegen

können ganz die gleichen Sachen am Bierkeller von Alber (an der Strasse Ulm-Heidenheim, am Fuss des Albecker Forts, unmittelbar vor dem Festungsthor) und noch viel schöner und bequemer in zwei Brüchen bei Sontheim a. Br. gesammelt werden, die sich besonders durch die Pracht ihrer Cidariten auszeichnen. Der eine Steinbruch liegt unmittelbar über dem Bahnhofgebäude (jenseits der Linie), der andere hart an der Strasse von Sontheim nach Niederstotzingen in dem Wäldchen, das man passirt. Hier durchsetzt zugleich eine reizende Bohnerzspalte, an den Saalbändern von einem Kalkspathgang eingefasst, die thonigen Marmore. Der *Apiocrinus mespiliformis* ist an all diesen Stellen das weitaus häufigste Petrefakt, derselbe, der dann wieder bei Sotzenhausen (im ächten ζ-Mergel); am allerzahlreichsten aber

7. auf dem Lindich bei Bohlheim erscheint (auf der Höhe rechts von der Strasse, die zum Ugenhof hinanführt, in Ackergräben am Waldtrauf), wo diese sogenannten „Lindichkürgele", wie sie die Bauern heissen, zu Millionen ausgewittert herumliegen; ob der Platz ε' oder ζ' heissen soll, sei dahingestellt.

Das Profil für W. Jura ε und ε' gestaltet sich demnach folgendermassen.

Weiss ζ: Zementmergel oder Plattenkalk.

W. Jura ε	wechsellagernd	Ober-ε (ε')	Thonige Schwammschichten mit *Apiocrin. mespiliformis:* nach oben in ζ mit Korallen übergehend (Sotzenhausen, Nollhaus, Sirchinger Steige, Sontheim, Oerlingen). Korallenfels: Arnegg, Sirchingen, Tomerdingen (erster Korallenhorizont).
		Unter-ε (ε)	Marmor: Plumpe Felsenkalke (Blaubeuren etc.). Zuckerkorn- oder Lochfelsen: Geislinger Steige, Westerstetten. Dolomit und Dolomitsand. (Urspring, Glasthal bei Zwiefalten etc.)

Weiss δ: Schuppendolomit und Kiesel-δ.

Petrefakten des Weissen Jura ε u. ε'.

Sämtliche hier genannte Fossile wiederholen sich in ζ' (wildem Portländer und Oolith).

Schwämme.

1. Hexactinelliden.

Textispongia Qu.

Craticularia *cancellata* Gf. sp. (linteata Qu.)
— coarctata Zitt. (Scyphia Qu.)
— decorata Zitt. (Scyphia Gf.)
— parallela Zitt. (Scyphia calopora Gf.)
Sporadopyle stellitexta Qu. sp.
— subtexturata d'Orb. (Spongites Qu.)
— *texturata* Gf. sp. (Spongites Qu.)

Favispongia Qu.

Porocypellia pyriformis Zitt. (Scyphia Gf.)
Sporodopyle obliqua Zitt. (Scyphia Gf.)

Sulcispongia Qu.

Craticularia *colliciaris* Qu. (Spongites.)
— incisa Qu.
— rimosa Qu.
var. cylindrica Qu.

Retispongia Qu.

Tremadictyon cylindratum Qu. sp.
— radicatum Qu.
— reticulatum Qu.

2. Lithistiden.

Cnemidiastrum Zitt. (Cnemidium Gf., Cnemispongia Qu., Achilleum Münst.)
— cancellatum Münst.
— stellatum Qu. (pluristellatum Zitt.)
— tuberosum Zitt. (corallinum Qu., Achilleum tuberosum Münst.)
Cylindrophygma Zitt. (Scyphia Gf. u. Qu.)
— milleporacea Gf.
— milleporata Gf. (microsculum Qu.)
var. familiaris Qu.
Discostroma intricatum Zitt. (Tragos Qu.)
Epistomella *clivosa* Zitt. (Spongites clivosus Qu.), ein Plattschwamm.
var. petiolatus Qu.
Lecanella pateraeformis Zitt. (Sontheim), ein Plattschwamm.

Leiodorella tubata Zitt. (Tragos tubatum Qu.)
var. macrosculum Qu.
var. microsculum Qu.
Mastosia Wetzleri Zitt. (Sotzenhausen), ein Plattschwamm.
Megalithista foraminosa Zitt. (Eulespongia Qu.), „Madenschwamm".
Melonella radiata Zitt. (Siphonia Qu.)
var. brevistyla Qu.
var. ovalis Qu.
var. pyriformis Gf.

Planispongia Qu. (Plattschwämme)

Platychonia (Amorphospongia d'Orb. Spongites Gf.)
— auriformis Qu. sp.
— ferialis Qu.
— *flabellum* Qu.
— Schlotheimii Münst.
— strigatus Qu.
— triangulatus Qu.
— *vagans* Qu. (= serpens Fr.)
Seliscothon Zitt. sp.

Cupulispongia Qu.

Tragos (Hyalotragos Zitt.) *patella* Gf.
— *pezizoides* Gf. (cf. Taf. V, fig. 23.)
— radiatum Gf.

3. Calcispongien (Spongites).

Gruppe des Glomeratus Qu.

Astrostomella Zitt. (Amorphospongia d'Orb.)
— glomerata Qu. (Taf. V, fig. 36.)
var. farcimen Qu.
var. gemella Qu.
var. semicincta Qu.
var. tetraedrica Qu.
— saccharata Qu.

Gruppe des Semicinctus Qu.

Astrostomella semicincta Qu. (Taf. V, fig. 35.)
var. familiaris Qu.
var. semiglobosa Qu.
var. solitaria Qu.
var. radiciformis Qu.

Gruppe des Alatus Qu.

Blastinia Zitt. (Stellispongia d'Orb., Achilleum Gf.)
— *alata* Qu.
var. tripterygius Qu.
var. tetrapterygius Qu.
var. pentapterygius Qu.

Gruppe des Costatus Qu.

Blastinia *costata* Gf. sp. (Achilleum).
var. gemella Qu. (Taf. V, fig. 33.)

Gruppe des Astrophorus Qu.

Corynella astrophora Zitt. (Crispispongia Qu., Eusiphonella Zitt. früher.)
var. astrophora alata Qu. (costata Stahl)
var. astrophora calopora Qu.
var. astrophora cornucopiae Qu.
— Quenstedtii Zitt. (ef. astroph. alata Qu. (Taf. V, fig. 34.)
— *solitaria* Zitt. (astroph. solitaria Qu.)
— stolata Zitt. (astroph. stolata Qu.)
var. *parabolis* Qu.
var. cancricauda Qu. (Krebsschwanz.)

Gruppe des Madreporatus Qu.

Corynella *madreporata* Zitt. (Madrespongia Qu.
var. stellifera Qu.
var. trichotomoides Qu.

Gruppe des Expansus Qu.

Crispispongia *pezizoides* Zitt. (Manon peziza Gf. pars, Spong. expansus Qu.)
var. expansa auriformi Qu.
var. expansa calyculata Qu.
var. expansa cyclica Qu.

Gruppe der Scyphia Bronnii Qu.

Eusiphonella Zitt. (Scyphia Gf., Siphonocoelia From., Pareudea Etall., Hippalimus d'Orb.)
— Bronnii Münst. (Siph. elegans From., Par. gracilis Etall.) (Taf. V, fig. 32.)
var. solitaria Qu.
var. familiaris Qu.

Gruppe der Scyphia intermedia Qu.

Eusiphonella intermedia Münst.
var. astrophora Qu.
var. familiaris Qu.
var. gemella Qu.
— perplexa Qu.

Gruppe des Perforatus Qu.

Eudea Zitt. (Orispongia Qu., Manon peziza Gf. pars.)
— globata Zitt.
— *perforata* Qu.
— hirsuta Qu. (Tubispongia Qu.)

Gruppe des Indutus Qu.

Myrmecium indutum Zitt. (Spongites indutus Qu.)
var. gemellum Qu.
var. rotula Qu.

Gruppe des Cylindricus Qu.

Peronella (Scyphia Gf., Spongites Qu.) *cylindrica* Zitt.
var. baculata Qu.
var. claviceps Qu.
var. interrupta Qu.

Gruppe des Nodulosus Qu.

Peronella nodulosa Qu. } Punctispongia Qu.
— squamata Qu. }

Gruppe des Radiciformis Qu.

Peronella *radiciformis* Zitt. (Radicispongia Qu.)
var. minor Qu.
var. obtecta Qu.

Gruppe des Cribratus Qu.

Sestrostomella Zitt. (Spongites Gf., Nudispongia Qu.)
— cribrata Zitt.
var. gemella Qu.
var. globosa Qu.
var. nutans Qu.
var. pediculata Qu.

Korallen.

Anthophyllum Münst. *(Montlivaltia)* (Gruppe der grossen Kreiselkorallen, Einzelzellen).

Anthophyllum (Montlivaltia) bullatum Mil. (ventriconicum Qu.)
— Champlittense From.
— *compressum* From. (compressiconicum Qu.)
— *conicum* Mil. (fungiconicum Qu.)
crassiseptum From. (nodosum Qu.)
— cyathum Mil. (poculum Qu.)
— cylindratum From. (longiconicum Qu.)
— Cytinus From. (pediconicum Qu.)
— dianthus Mil. (sessiliconicum Qu.)
— Goldfussianum Miln. Edw.
— helianthoides Mil. (spatiosum Qu.)
— *Nattheimense* Mil. (raphaniforme Qu.)
— nidiforme Mil. (breve Qu.)
— obconium Münst. (Holzschn. S. 221.)
— pirum Mil (piriconicum Qu.)
rectum Mil.
— turbatum Mil. (serratum Qu.)
— *turgidum* Mil. (clathratum Qu.)
— unicorne Mil. (furcatum Qu.)
— validum Mil. (firmum Qu.)
— *Zitteli* Mil. (*margaritiferum* Qu.)

Diplarea arbuscula Mil. (Anthoph. radicosum Qu.)

Epismilia calycularis Mil.
— *circumvelata* Qu. (Veliphyllum Qu.)
var. aperturatum Qu.
var. campanulatum Qu.
var. caudatum Qu.
var. coniforme Qu.
var. cornucopiae Qu.
var. depressum Qu.
var. ecaudatum Qu.
var. poculum Qu.
— cuneata Mil.
— cylindrata Mil.
— Fromenteli Mil.
— *reptilis* Mil.
— rugosa Mil.

Epistreptophyllum commune Mil.
— *cylindratum* Mil.
— tenue Mil.

Haplarea elegans Mil.

Parasmilia jurassica Mil.

Plesiosmilia cylindrata Mil.
— excavata Mil.
hemisphaerica Mil.
— infundibuliformis Mil.
— *sessilis* Mil.

Pleurosmilia *crassa* Mil.
— turbinata Gf.
— valida Beck.

Astraea Gf.
(Gruppe der Sternkorallen.)

Convexastraea sexradiata Gf. (Stylina d'Orb.)

Cyathophora Bourgueti Defr.
var. alveolata Gf. (magnistellata Beck.)
var. *cavernosa* Qu.
var. *cavernosa densicella* Qu.

Favia caryophylloides Gf. (Parastraea Miln. Edw., Ovalastraea d'Orb.)

Heliastraea *coronata* Qu.
— Lifoliana Mich.
— Lifoliana heterocella Qu.
— crassiseptata Beck. (Isastraea Beck.)

Isastraea *explanata* Gf. (Centastraea d'Orb., Prionastraea Miln.)
— helianthoides Gf. (Holzschnitt S. 220 Nr. 7.)
— helianthoides minor Qu.
— Abdrücke davon (mit erhabenen Zellen, Monticularia Lam.).

Latusastraea *alveolaris* Gf. (Explanaria Qu.) (Holzschn. S. 220 Nr. 10.)

Stephanocoenia pentagonalis Gf. (Astrocoenia d'Orb.) (Taf. VI, fig. 2.)

Stylina coalesceus Gf.
— decemradiata Qu.
— Diluci Defr.
— fallax Beck.

Stylina Labeachei Miln. Edw. (Astr. tubulosa Qu.)
— limbata Gf. (Taf. VI, fig. 3.)
— lobata Gf.
— micrommata Qu.
— Moreana d'Orb.
— spissa Beck.
— tubulosa Gf. (Holzschn. S. 220 Nr. 2.)

Latimaeandra Beck.
(Maeandrina Gf.)
(Gruppe mit mäandrisch gewundenen Zellreihen.)

Actinaraea granulata Münst. (Agaricia).
Cosmoseris irradians Miln. Edw. (Maeandrina Gallii Gf.)
Dimorphophyllia collinaria Beck. (Maeandrina Sömmeringii Gf. pars).
— *jurensis* Beck.
Latimaeandra *brevivallis* Beck. (Agaricia rotata Qu.)
— *pulchella* Beck.
var. apiaria Qu.
var. astroides Qu.
— *seriata* Beck.
— Sömmeringii Qu. (Agaricia Sömmeringii Qu.) (Taf. VI, fig. 6.)
var. *actovides* Gf.
var. Armisensis Qu.
var. Blavensis Qu.
var. *confluens* Gf.
var. conchiformis Qu.
var. discus Qu.
— tuberosa Gf. (Pavonia tuberosa Gf.)
var. montosa Qu.
var. placenta Qu.
Leptoria tenella Beck. (Maeandrina ten. Gf., rastellina Mich.)
Protoseris (Calamophyllia und Chorisastraea Beck., Gyrodendron, Jugodendron und Plicodendron Qu. Lithodendron Gf.)
— disputabilis Beck. (Calamophyllia). } Lithodendron plicatum Qu. oder Plicodendron.
— *dubia* Beck. (Chorisastraea). } Lithodendron plicatum Qu. oder Plicodendron.
var. confluens Qu. (Astraea confluens Qu.)
var. depressum Qu.
var. medianum Qu.
var. multiplex Qu.
var. plicatum Qu. (Lithodendron).
var. proliferum Beck. (Thamnastraea) = gradatum Qu.
var. sinuosum Qu.

Gyrodendron Qu.

var. cylindratum Qu.
var. integrum Qu.
var. *lobatum* Qu.

Jugodendron Qu.

var. diductum Qu.
var. *dilatum* Qu.

Einzelzellen, Jugendformen.

var. *campanulatum* Qu.
var. gradatum Qu. (Astr. microconos Qu., Thamnastraea prolifera Beck.)
var. incisum Qu.
var. maeandratum Qu.

Protoseris foliosa Beck. (*Maeandrina virgosa* Qu.)
— robusta Beck.
— *suevica* Beck. (Maeandrina illita Qu., Illinodendron).

Lithodendron Gf.

(Gruppe der ästig verzweigten Korallen.)

Cladophyllia (Cladocora Br., Calamophyllia Miln. Edw., Eunomia d'Orb.) dichotoma Gf. (Lithodendron Qu.)
Enallohelia (Oculina Br., Lithodendron Qu.)
— compressa Gf.
— elegans Gf.
var. calycina Qu.
var. geniculata Qu.
var. glutinata Qu.
var. undulata Qu.
— *striata* Qu.
var. sursum punctata Qu.
var. sursum striata Qu.
tubulosa Qu.
var. cylindrica Qu.
var. ramosa Qu.
Goniocora pumila Beck. (Caryophyllia pumila Qu.)
Lithodendron laeve Qu. } (Thecosmilia Beck.)
— *radicosum* Qu. } (Thecosmilia Beck.)
Lobophyllia suevica Qu. (Thecosmilia Beck.)
var. *confluens* Qu.
var. flexibilis Qu.
var. pyramidalis.
— quadriloba Qu.
— rigida Qu.
— triloba Qu.
Mitrodendron mitratum Qu. (Lithodendron mitratum Qu.) (Holzschnitt S. 220 Nr. 5.)
var. compressum Qu.
var. cylindratum Qu.
var. pullulans Qu.
Placophyllia dianthus Gf.
var. bipartita Qu.

var. caespitosa Qu.
var. rugosa Beck.
Thecosmilia trichotoma Gf. (Lithodendron). (Holzschnitt S. 220 Nr. 3. 6.)

Stipati, langgestielte.

var. *caespitosum* Qu.
var. gregarium Qu.
var. microstoma Qu.
var. quadrifurcum Qu.
var. trifurcum Qu.
var. trifaux Qu.

Langgeschlitzte.

var. cylindratum Qu.
var. *longimanum* Qu.

Breviscapi, kurzgestielte.

var. breviscapum clausum Qu.
var. breviscapum distractum Qu.
var. lacerum Qu.
var. *pressum* Qu.

Jugendformen (Einzelzellen).

var. biplex Qu.
var. pachypleurum Qu.
var. *solitarium* Qu.
var. viola tricolor Qu.
Tiaradendron germinans Qu. (Lobophyllia Qu., Rhipidogyra Beck.) (Holzschn. S. 220 Nr. 4.)
— alata Qu. (Holzschn. S. 220 Nr. 1.)
— costata Beck.
— flabellum Mich.
— flabelliformis Mil. (Phegmatoseris Mil., Lobophyllia Qu.)

Thamnastraea Beck. (Astraea Gf.) (Gruppe mit zusammenfliessendenZellen [Confluenten Qu.].)

Astraeomorpha gibbosa Beck.
— *heterogenea* Beck.
— robuste-septata Beck.
Dimorphastraea *affinis* Beck.
— concentrica Beck.
— dubia From.
— fallax Beck.
— *helianthoides* Beck.
— heteromorpha Qu.
var. juvenis helianthoides Qu. } Jugendzustände, d. h. Einzelzellen.
var. juvenis heteromorpha Qu. } Jugendzustände, d. h. Einzelzellen.
Microsolena Champlittensis From.
var. agaricoides Qu.
var. subagaricites Münst.
— concinna Beck. (Astr. concinna Gf., Astr. gracilis Qu.)
— culcitaeformis Mil. (fossata Qu.)

Thamnastraea arachnoides Park.
— clausa Qu.
— discrepans Beck. (cristata Gf.)
— foliacea Qu. (Agaricia foliacea Qu. pars).
— Genevensis Defr.
— grandis Beck.
— major Beck. (Langi Qu.)
— microconos Gf.
var. cometites Scheuchz.
var. cometites dorsosa Qu.
var. cometites tubulata Qu.
var. cometites undulata Qu.
— patina Beck.
— *prolifera* Beck. (Astraea microconos Qu. pars).
— prominens Beck. (Agaricia foliacea Qu. pars).
— pseudarachnoides Beck.
— seriata Beck.
— Abgüsse davon mit erhabenen Zellen (Monticularia Lam.).

Turbinolia Qu.
(Gruppe der kleinen Kreiselkorallen, Einzelzellen.)

Coelosmilia coarctata Qu. } Lobophyllia Qu.
— radicata Qu. } Lobophyllia Qu.
Cyathina simplex Qu.
— suevica Qu.
Cyclolithes corallinus Qu.
Cylindrosmilia reticulata Qu.
Trochocyathus mancus Mil. (Stephanophyllia Qu.)
Turbinolia cyclolithes Qu.
— *lamina* Qu. (Gussenstadt, ζ).
— octoplus Qu.

Bryozoen.

Alecto corallina d'Orb.
— dichotoma Lam. (Aulopora).
Cellepora orbiculata silicea Qu.
Ceriopora angulosa Qu. (Chrysaora).
var. *alata* Gf.
var. cellata Qu.
var. porata Qu.
— *radiata* Gf. (Taf. V, fig. 31.)
var. eradiata Qu.
var. interradiata Qu.
Chaetetes polyporus Qu.
var. capilliformis Mich.
var. cylindricus Qu.
var. mitraeformis Qu.
Conodictyum bursiforme Qu.

Echinodermen.

1. Asteriden und Crinoïden.

Apiocrinus (Millericrinus) annulatus Qu.

Apiocrinus *flexuosus* Qu.
— mespiliformis Schl. (Taf. VI, fig. 5.)
— multipunctatus Qu.
— rosaceus Schl.
var. Schlotheimii Qu.
— sutus Qu.
— (Millericrinus) echinatus Schl.
— *Milleri* Schl.
Asterias (Oreaster, Pentagonaster, Sphaerites) jurensis Gf.
— stellifera Qu. (Taf. V, fig. 20.)
— (Sphaerites) digitatus Qu.
— punctatus Gf.
— *pustulatus* Gf.
— *scutatus* Gf.
Eugeniacrinus caryophyllatus Gf.
— *Hoferi* Gf.
Pentacrinus astralis Qu.
— *pentagonalis* Gf.
var. *Sigmaringensis* Qu.
var. subteres Gf. (Balanocrinus).
Solanocrinus (Comatula, Ophiura, Pterocoma). costatus Gf.
— Jaegeri Gf.
var. sigillatus Qu.

2. Echiniden.

Gruppe des Blumenbachii Münst.

Cidaris *Blumenbachii* Münst.
var. major Danubicus Qu. } Körper.
var. minor Qu.
var. suevicus Qu.
var. *histricoides* Qu. } Stacheln.
var. subhistricoides Qu.
var. spinosus Qu.

Gruppe des Elegans Gf.

Cidaris elegans Münst. (Coronocidaris Qu.) (Taf. V, fig. 21.)
var. nodus Qu.
var. punctus Qu.
var. quadritesselatus Qu.
var. turba Qu.

Gruppe des Marginatus Qu.

Cidaris *marginatus* Qu.
var. coronatus Qu.
var. elegans Qu.
var. globosus Qu.
— mitratus Qu.

Gruppe des Moniliferus Gf.

Cidaris *moniliferus* Gf. (tuberculosus Qu. = coronatus ε Qu., cf. Taf. V, fig. 13 u. Holzschn. S. 220, Nr. 9.)
var. curvatus Qu. } Körper.
var. perlatus Qu.
var. tuberculosus Qu.
var. coronofilum Qu. } Stacheln.
var. coronolaevis Qu.
var. coronomamma Qu.
var. coronopunctus Qu.
var. coronopusula Qu.
var. coronostrictum Qu.
— vallatus Qu.
— (Acrocidaris) *formosus* Ag.
— (Acropeltis) aequituberculatus Qu. (concinna Ag.)
— (Diplocidaris) *alternans* Qu.
— Desori Qu.
— *giganteus* Des.
— *pustuliferus* Qu. (giganteus Ag.)
— (Hemicidaris) crenularis Lam.
— fistulosus Qu.
— Quenstedtii Des.
— (Hemipedina) Nattheimensis Des.
— (Leptocidaris) Blaburensis Qu.

Gruppe des Nobilis Münst.

— (Rhabdocidaris) nobilis Münst. (maximus Gf.)
var. Kapfenburgensis Qu. } aus δ'
var. spinosus Qu.
var. aculeatus Qu. } Stacheln aus ε'.
var. alatus Qu.
var. baculiferus Qu.
var. claviceps Qu.
var. dipterus Qu.
var. laevis mihi.
var. plicatus Qu.
var. velifer Qu. (caprimontanus Mösch, remus Des.)
Cidaris trispinatus Qu.
var. asymmetricus Qu.
var. flabellatus Qu.
var. triaculeatus Qu.
var. tricarinatus Qu.
var. trilaterus Qu.
var. tripterus (trisp. alatus) Qu.

Gruppe des Conoideus Qu.

Tiaris (Cidaris) antiserialis Qu.
— *conoideus* Qu.
var. claviceps Qu.
var. fistulosus Qu.
var. *serialis* Qu.
var. *suevicus* Qu.
— diademata Ag.
— intermedius Flem.
— Scolopendra Qu.

Diadema aequale Ag.
— *subangulare* Gf. (Diplopodia). (Taf. VI, fig. 9.)

Diadema breviceps Qu. } Stacheln.
— caliculus Qu.
— orbiceps Qu.
— parvulum Etall.
— strigiceps Qu.
— (Hypodiadema) calvum Qu. (Echinopsis).
Echinus (Stomechinus) nodulosus Qu. (granulosus Qu.) (Taf. V, fig. 15.)
— alternans Qu.
— lineatus Qu.
— *sulcatus* Gf. (hieroglyphicus Ag.)
— (Echinopsis) Nattheimensis Qu.
— (Pygurus) albojurensis Fr.
— tenuis Des.
Disaster carinatus Gf.
var. Buchii Des.
var. siliceus Qu.
— granulosus Münst. (Taf. IV, fig. 29.)
Galerites (Holectypus) *depressus* Phil.
var. corallinus Qu.
var. Mandelslohi Des.
var. orificatus Schl.
— punctulatus Des.
— speciosus Gf.
Nucleolites scutatus suevicus Qu.
Salenia *interpunctata* Qu. (cf. Taf. V, fig. 15.)
— sculptopunctata Qu.

Bivalven.

Arca aemula Phil.
— fracta Qu.
— funiculosa Gf.
— granulata Gf.
— pectinata Gf.
— reticula Qu.
— *trisulca* Qu.
Astarte elegans Ziet.
— cf. gregaria d'Orb.
— silicea mihi.
Cardium semipunctatum Qu.
Cardita extensa Qu.
— ovalis Qu.
— tetragona Qu.
Cucullaea discors Qu.
Exogyra plana Qu.
— *spiralis* Qu.
Gervillia aviculoides Sow.
silicea Qu.
Gryphaea alligata Qu.
Hippopodium giganteum Qu. (Astarte Böhm).
— siliceum Qu. (corallinum d'Orb.)
Isoarca cordiformis Ziet.
— eminens Qu.
Lithodomus siliceus Qu. (in Korallenstöcken eingebohrt).
Lucina obliqua Gf.
— semicardo Qu.
Myoconcha pernoides Qu.
Mytilus furcatus Qu.
Opis cardissoides Qu.
— striata Qu.
Ostraea dextrorsum Qu.
— gregaria Sow. (carinata Ziet.)
— pulligera Gf. (var. ascendens Qu.)
— *rastellaris* Gf. (Taf. VI, fig. 7.)
— *rastellata* Schl.
var. depressa Qu.
var. elevata Qu.
— solitaria Sow.
Pecten aequatus Qu.
— articulatus Gf.
— *dentatus* Qu.
— globosus Qu.
— *subarmatus* Qu.
— *subspinosus* Schl.
— subtextorius Qu.
— textorius albus Qu.
— (Hinnites) subtilis Böhm.
— *velatus* Gf.
— (Lima) tegulata Gf.
Plicatula silicea Qu.
Spondylus *aculeiferus* Qu.
— coralliphagus Gf.
— pygmaeus Qu.
Trigonia costata silicea Qu.
Venus tenuistria Qu.

Gasteropoden.

Cassis corallina Qu.
Cerithium corallense Buv.
Chemnitzia Heddingtonensis Sow.
— sulcata Gf. (Nerinea Qu., Melania Sow.)
Delphinula funata Qu.
Melania striata Sow.
Muricida corallina Qu.
Natica gigas Stromb.
— inornata Qu.
— silicea Qu.
Nerinea depressa (sämtliche Nerineen liegen vorherrschend in ζ').
Gosae Gf.
— grandis Qu.
— var. concava Qu.
— Mandelslohi Qu.
— nuda Qu.
— planata Qu.
— punctata Qu. (Taf. V, fig. 30.)
— Römeri Qu. (fasciata Röm.)
— subcochlearis Gf.
— suevica Qu.
— suprajurensis Qu.
— teres Gf.
— *tornata* Qu.

Nerinea turritella Voltz.
— uniplicata Qu.
Nerita cancellata Qu.
Pleurotomaria Agassizii Qu.
— reticulata Qu.
— silicea Qu.
Rostellaria dentilabrum Qu.
Strombus suevicus Qu.
Trochus aequilineatus Qu.
— cochleatus Qu.
— monilifer Qu.
— quinquecinctus Qu.
Turbo canellatus Qu.
— tegulatus Qu.
Turritella jurasica Qu.

Brachiopoden.

Rhynchonella inconstans Sow. (difformis Ziet., dissimilis Schl.)
var. acuta Qu.
var. Astieriana d'Orb.
var. obtusa Qu.
var. recta Qu.
var. rostrata Qu.
var. speciosa Qu.
var. trilobata Qu.
— senticosa silicea Qu.
— striocincta Qu.
— strioplicata Qu.
var. rimosa Qu.
var. strioplanata Qu.
— *trilobata* Münst. (inaequilatera Ziet.)
var. Cracoviensis Qu.
var. inaequilatera Ziet.
var. inconstans Qu.
— triloboides Qu.
var. furcillata Qu.
var. minor Qu.
— (Megerlea) *loricata* Schl. (runcinata Op.)
var. fasciculosa Qu.
var. truncata Qu.
— pectunculoides (Terebratella Qu.) Schl. (tegulata Ziet.) (Taf. VI, fig. 8.)
— pectunculus Schl. (Terebratella).
var. silicea mihi.
— (Terebratella) reticulata Schl. (reticularis Buch.)
— (Terebratulina) *substriata* Schl.
var. Gümbeli Op.
var. latirostris Suess.
var. marmorea Qu.
var. *silicea* Qu.
Terebratula coarctata Park.
var. alba Qu.
— indentata Buch (non Sow., digona Ziet.)
var. bucculenta Sow.
var. juvenis Qu.
Terebratula pentagonalis Br., in ζ.
var. compressa.
var. orbicularis.
— insignis Schübl. (biplicata Br., gigantea Schl.)
var. biplicata squamea mihi.
var. cervicula Qu.
var. cubica Qu.
var. immanis Zeuschn.
var. juvenis Qu.
var. lagenalis Qu.
var. longa Qu.
var. nucleata Qu.
var. trisignata Qu.
— (Waldheimia) lagenalis Schl. (pseudolagenalis Mösch.)
— *lampas* Sow.
— orbis Qu.
var. Berneri Qu.
var. trisignata Qu.
— *trigonella* Schl. (subtrigonella Op., Terebratella Fleuriousa d'Orb.)
var. aculeata Qu.
var. minor Qu. (Uracher Steige).
Crania corallina Qu.
— velata Qu.
— Ulmensis Qu.
Thecidea Ulmensis Qu.

Cephalopoden.

Amm. (Perisphinctes) *biplex siliceus* Qu.
= biplex Sow.
— (Harpoceras) *politulus* Qu.
Belemnites hastatus Blainv.

Arthropoden.

Gasterosaccus Wetzleri Mey.
Prosopon aculeatum Qu.
— *marginatum* Mey.
— *rostratum* Mey.
— sculptum Qu.
— spinosum Mey.
} Oerlinger Schichten.
Serpula cingulata Gf.
— connexa Lor.
— *Deshayesii* Gf.
— flagellum Gf.
— *gordialis* Schl.
— Ilium Gf.
— *lumbricalis* Schl.
var. *grandis* Gf.
— medusida Etall.
— pannosa Qu.
— quadristriata Gf.
— quinquangularis Gf.
— *spiralis* Gf.
— spirinulites Münst.

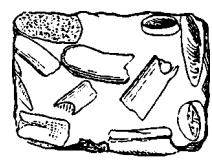
Wir kommen zum letzten Glied des schwäbischen Jura, zu dem

Weissen Jura ζ,

dem wir aber sofort wieder ein ζ', d. h. eine Korallen- oder Szyphienfazies an die Seite stellen müssen, sobald wir nämlich unter jenem, wie gewöhnlich geschieht, die normalen oder geschichteten Lager verstehen. Ja in gewissem Sinn kann man auch hier wieder wie bei ε von einer vierfachen Fazies reden, wenn auch nicht in der Weise, dass alle diese 4 Formen wie dort von einer einzigen ausgiengen. Vielmehr haben wir, wie in allen früheren Schichten von α—δ, so auch hier im Zeta einen ächten, wohlgeschichteten und daneben einen durchaus verschwammten Horizont (ζ und ζ'), nur treten beide, wie wir sehen werden, je wieder in zwei Gestalten auf, nämlich ζ als Plattenkalk und Zementmergel, ζ' dagegen als (unterer) Korallenfels und (oberer) Oolith. Die beiden letzteren liegen zweifellos über den beiden ersteren, so dass wir alles Recht haben, mit diesen, zu beginnen.

a. Weisser Jura ζ (Krebsscheerenkalk).

Der letztere Name, von Quenstedt aufgebracht, stammt daher, dass in diesen Schichten und zwar ausschliesslich in den Plattenkalken die schneeweissen Scheerenballen eines kleinen Krebses (*Pagurus suprajurensis*) vorkommen. Vereinzelt liegen sie durch ganz Schwaben überall in diesem Horizont, hin und wieder füllen sie ganze Platten, an den meisten Orten muss man aber immerhin lange klopfen, bis man ein Stückchen findet, das ohnedem gleich den meisten Petrefakten unseres Lagers gar unscheinbar aussieht. In der Ulmer Gegend heissen diese ζ-Platten beim Volk durchweg Portländer oder Portlandkalk, weil man sie früher, da sie zum Festungsbau gebrochen wurden, mit der englischen Schichte dieses Namens identifizirte. Sonst redet man öfters auch kurzweg von »Plattenkalken«, ein ganz guter Name, denn nirgends im ganzen W. Jura ist die Neigung zu plattiger Absonderung so gross wie hier. Nur darf man nicht vergessen, dass die bisherigen Bezeichnungen lediglich für die eine Form des Auftretens von unserem ζ gelten, die freilich weitaus die gewöhnlichste ist. An günstigen Lokalitäten indess spalten sich jene Plattenkalke zu solch' dünnen Tafeln und Täfelchen, dass wir füglich von Schiefern reden können; dahin gehören die berühmten lithographischen Schiefer von Solnhofen, die ganz an die Posidonienlager (Lias ε) erinnern und in der That auch ebenso vollständig erhaltene Petrefakten einschliessen wie jene. In Württemberg sind sie an zwei Punkten des Heubergs, in den berühmten Dachschieferbrüchen von Nusplingen und Kolbingen aufgeschlossen, wogegen jene dickeren »Plattenkalke« durch das ganze Land, am schönsten aber vielleicht im Donauthal von



Pagurus suprajurensis Qu.

Tuttlingen bis Ulm beobachtet werden. Sie gleichen auf ein Haar den »wohlgeschichteten« Kalken des Weissen β und kostet es dem Anfänger oft Mühe, beide zu unterscheiden. Die lichtere Farbe freilich, das Lager und vollends die organischen Einschlüsse verschaffen im Zweifelsfall bald Klarheit. An anderen Orten endlich erscheint das normale ζ als mächtige Mergelbildung, das sind die neuerdings für die Industrie so wichtig gewordenen Zementmergel, wie sie insbesondere in der Blaubeurer Gegend ganze Berge zusammensetzen. Die Zemente liegen hier bald über den Platten bald sind sie von denselben umschlossen, so dass man Portländer und Zementthon als völlige Aequivalente ansehen kann. Wo letztere vorherrschen, wird begreiflicher Weise das Wasser gehalten, wir haben also hier oben noch einmal, wenn wir so wollen, einen Quellhorizont, den vierten und letzten des W. Jura, und verdanken demselben z. B. Münsingen und Gächingen sowie Luizhausen, Mähringen, Hörvelsingen und Langenau ihre laufenden Brunnen. Schon diess ist eine orographische Besonderheit, die auch

landschaftlich hervortritt und diese Alborte vortheilhaft vor dem meist wasserlosen Terrain ihrer Umgebung auszeichnet. Noch auffälliger karakterisirt sich unser Horizont in landschaftlicher Hinsicht dadurch, dass ζ sich fast überall in Mulden abgesetzt und an die höheren Marmor- oder Dolomitfelsen (ε) angelagert hat. Eine Fahrt von Lonsee nach Ulm zeigt diess aufs deutlichste: überall, wo die Bahn ein Thal oder Thälchen durchschneidet, treten die Plattenkalke hervor; sobald aber die Bergkuppen angebrochen werden, stehen wir im Zuckerkorn und Massenkalk. Ist also auch der letztere geologisch als älter zu betrachten, so liegt er doch räumlich fast durchweg über den Platten, scheinbar wenigstens, denn jene gehen nicht unter den Felsen durch, sondern sind denselben, wie gesagt, nur äusserlich angelagert. In Wahrheit ist aber freilich noch strittig, ob nicht überhaupt jenes ε und dieses ζ als gleichzeitige Bildungen angesehen werden müssen, worauf die Natur an vielen Orten zu weisen scheint. Wir denken uns die Sache so, dass unsere jetzigen Massenkalke (ε) dereinst Korallenriffe waren, in deren ruhigen Lagunen sich (mehr oder weniger gleichzeitig mit ihnen) die ζ-Platten oder Zementmergel abgelagert haben. So insbesondere erklärt sich am besten die Entstehung der so bezeichnenden ζ-Mulden, welche jetzt die zwischen den Marmorhöhen liegenden prächtigen Kornebenen der Ulm-Heidenheimer Gegend bilden (Luizhauser, Hörvelsinger, Bernstadter, Fleinheimer Mulde).

Die Petrefakten betreffend, so ist in ζ meist wenig zu holen. Nicht nur die Plattenkalke selbst, sondern auch und noch mehr die Zementlager sind in der Regel sehr arm an Fossilen. Nur an einzelnen bevorzugten Stellen treten sozusagen nesterweise Versteinerungen auf, namentlich da, wo in der Nähe Korallen liegen. Was vorkommt, ist natürlich alles verkalkt und gewöhnlich flach gedrückt. Im Portländer klopft man neben der Krebsscheere bald eine kleine *Astarte*

minima, etliche Bivalven, hin und wieder auch einen Ammoniten (*Ulmensis*) und eine Schnecke (*Rostellaria*) heraus; an die Zementmergel scheint *Terebratula pentagonalis* und *Pentacrinus Sigmaringensis* gebunden, ist aber auf ein paar Fundplätze beschränkt (cf. unten). Es ist das um so bedauerlicher, als

die Mächtigkeit dieser Schichten oft eine sehr grosse und die Aufschlüsse ebenso zahlreich als verlockend sind. Jene beträgt z. B. für die Plattenkalke allein in der Tuttlinger Gegend 70 m, in der Ulmer schwillt sie (Portländerkalk und Zementmergel zusammen) gar auf 120 m an; in der Mitte der Alb, namentlich gegen den Nordwestrand hin kennen wir freilich ζ oft gar nicht oder nur als unbedeutendes Lager von 9—10 m Dicke (Balingen-Reutlinger Gegend), während der Zementthon allein bei Münsingen wieder 90, die Plattenkalke von Böhmenkirch ca. 50 m betragen.

Erst gegen oben stellen sich in diesen wohlgeschichteten Bänken (und Zementen) Petrefakten und zwar Korallen mit all' den schon beschriebenen, an sie gebundenen Sachen ein. Die Platten bekommen dadurch ein buckliges Aussehen und werden von den Arbeitern unter dem Namen »wilde Portländer« als Abraum bei Seite gethan. Diess sind die Lager, die wir nachher unter ζ' beschreiben werden. Hier nur noch die Fundplätze für normales W. Jura ζ und zwar

a. diejenigen mit den dickeren Platten, dem eigentlichen „Portlandkalk".

Sie sind, wie schon erwähnt, auf der Südostseite der Alb durch das ganze Land verbreitet, am schönsten vielleicht im Donauthal von Tuttlingen bis Thalfingen unterhalb Ulm an unzähligen Stellen blossgelegt. Petrefakten führen sie hauptsächlich bei Sigmaringen (Strasse zum Nollhaus, 1/2 Stunde vor der Stadt, an der Böschung; Josephskapelle bei Sigmaringen), wo *Pecten*, *Astarte*, kleine Schnecken (mit Flügelansatz), *Disaster granulosus* (mit aufsitzenden Stacheln) darin liegen. Aus der Ulmer Gegend nennen wir vor allem den durch das Vorkommen des grossen *Mytilus amplus* einst hochberühmten Steinbruch bei Einsingen (erste Station Ulm-Friedrichshafen, links der Strasse vom Bahnhof zum Ort), der freilich jetzt kaum mehr ausgebeutet wird, dann die Brüche bei Dornstadt, Mähringen, Jungingen und Beimerstetten, aus denen seiner Zeit das Material zum Festungsbau geholt und die theilweise neuerdings wieder zu ähnlichen Zwecken geöffnet wurden. Bei Beimerstetten insbesondere (am Weg Beimerstetten-Jungingen, links der Strasse) sowie bei Lonsee (5 Minuten oberhalb des Bahnhofs am Weg nach Ettlenschiess) und Sinabronn (Bruch an der Strasse Sinabronn-Holzkirch) findet sich *Astarte minima* und *Ammonites Ulmensis* nicht selten, die Krebsscheeren ohnedem kommen wie überall in diesem Horizont vereinzelt vor. Karakteristisch ist das letzt genannte Leitfossil namentlich für die grossartigen Steinbrüche von Böhmenkirch (Markung Treffelhausen), die feste und dicke Bänke darbieten und deren Material zu Flurplatten, Futtertrögen u. dergl. verarbeitet und weithin verführt wird. Die Härte dieses Steins weist schon auf die in der Heidenheimer Gegend befindlichen Oolithe hin, wie dasselbe Gepräge auch der ζ-Bruch von Wippingen trägt. Ein ächtes, mergliges ζ dagegen mit milden Bänken steht wieder in der Fleinheim-Neresheimer Mulde an, wo besonders die Brüche bei Steinweiler und Gross- und Kleinkuchen (Weg zwischen Nattheim und Neresheim) klingende Platten liefern, in deren Nähe *Rhynchonella inconstans* und *trilobata* sowie *Cidaris trispinosus* besonders schön sich findet. Für

b. die eigentlichen (lithographischen) Schiefer,

die sich durch Solnhofen einen Weltruf erworben haben, gibt es in Schwaben nur einen Punkt: Nusplingen, dessen Dachschieferbruch (1/2 Stunde westlich vom Ort auf der Höhe) genau dieselben Sachen in derselben vollkommenen Erhaltung geliefert hat wie jene bayrischen Lokalitäten. Kolbingen dagegen (nordöstl. Tuttlingen) zeigt zwar die nämlichen Schieferplättchen, ist aber als Fundplatz für Versteinerungen kaum zu nennen. Zu Lithographiesteinen wie in Solnhofen ist weder hier noch dort das Material zu gebrauchen. Um so interessanter sind wieder

c. die Thonlager oder Zementmergel.

Ihre Hauptentwicklung haben sie, wie schon angeführt, auf der rechten Seite des Blau- und Aachthals gefunden, wo der ganze Bergzug des „Hochsträss" von Gerhausen bis Allmandingen daraus besteht und zahllose Brüche darin aufgedeckt sind. Petrefakten finden sich aber so gut wie keine hier, mit Ausnahme sogenannter Kokkolithen, d. h. mikroskopischer Foraminiferen, die Gümbel darin nachgewiesen hat. Den klarsten Einblick in ihre Lagerung (bald über bald in den ζ-Platten) und petrographische Beschaffenheit bekommt man wohl bei Begehung der Steige von Gerhausen nach Beiningen und Pappelau und ist auch hier (am Weg von Pappelau gegen den Schmiecher See, unterhalb des „Sotzenhauser Bühls") einer der wenigen Plätze, die Petrefakten liefern. Jene kahlen bläulich oder lichtgelb schimmernden Zementhänge nämlich bergen nesterweise ganze Massen von *Terebratula pentagonalis* und *insignis*, dazu *Pentacrinus Sigmaringensis, Trigonia suevica*, Apiocrinusstiele; ja vollständige Cidariten mit aufsitzenden Stacheln, sowie Pentacrinuskronen wurden eben hier gegraben, ein Beweis von der überaus ruhigen Ablagerung dieser Thone. Sie liegen freilich in nächster Nähe des am Sotzenhauser Bühl so schön zu Tag tretenden Korallenriffs und mögen dereinst gerade die Lagune desselben gebildet haben. An andern Orten (z. B. Luizhausen, Hörvelsingen) sind die ganz ebenso aussehenden und genau demselben Horizont angehörigen Zementthone vollständig petrefaktenleer, gerade wie bei Münsingen, wo am Hungerberg in einer ganz ähnlichen Ablagerung Platten und Zemente 90 m mächtig anstehen, ohne das geringste von Versteinerungen zu liefern. Nur der sogenannte Hohrain bei Jungnau (einem einsamen Hof am Fussweg zwischen Sigmaringen und Winterlingen in der Mitte dieses „Hochgesträss") bietet wieder ganz dieselben Sachen dar wie Sotzenhausen: *Pentacrinus Sigmaringensis* und *Terebratula pentagonalis* in Menge. Auch bei Gussenstadt (Weg von hier nach Söhnstetten, links der Strasse in einer Mergelgrube) führen diese Thone, die in jeder Hinsicht denen der andern Lokalitäten gleichen, mitten im ächtesten Zement sporadisch eine Reihe kleiner, zierlicher Petrefakten, deren Vorkommen in jeder Hinsicht überrascht. Wir führen darunter ein paar reizende Schneckchen (*Trochus*), die kleine *Turbinolia lamina* und den so merkwürdigen *Belemnites Gussenstadtensis* an, den Zittel gar zu einer eigenen Gattung *(Diploconus)* erhoben hat. Anders nun gestaltet sich

b. das kolonisirte oder Schwamm-ζ (W. Jura ζ'),

mit Recht auch auf unsern geognostischen Karten als mit Korallen« besonders verzeichnet. Ohne Zweifel gehört die Mehrzahl all unserer Korallenfundplätze zwischen Nattheim und Blaubeuren in diesen Horizont (nicht in ε'), ja auch diejenigen Korallen, die wir jetzt auf sekundärem Lager, nämlich aus dem Bohnerzletten zusammenlesen, dürften grösstentheils diesem ζ' entnommen sein. Das Lager betreffend, so wiederholen wir, dass sie stets das Hangende der Platten- oder Portländerkalke und eben damit den Abraum in den Steinbrüchen bilden. Die Arbeiter nennen sie »wilde«, d. h. unbrauchbare Portländer und sind sie sofort durch ihr buckliges, grussiges Aussehen

von den darunter liegenden milden Platten zu unterscheiden. Wo Zementmergel auftreten, da liegt dieses Korallen-ζ bald zwischen diesen und den unteren Platten (Oefele bei Gerhausen) bald über jenen und zugleich über den oberen Platten (Dietingen), auch hier also stets im Hangenden der Portländer. Schwierig ist nur ihr Verhältniss zu den sogenannten Oolithen, da diese zum Theil zweifellos mit ihnen zusammen vorkommen, so dass wilde Portländer und Oolithe oder »Kieselkalke«, wie FRAAS diese Schichten heisst, mit einander wechsellagern, letztere aber freilich auch theilweise entschieden höher liegen. Diess gilt namentlich von den spezifisch so genannten Oolithen auf den Höhen des Brenzthals (Schnaitheim), die dann wieder mit den unmittelbar über den Portländer liegenden »Stotzen« z. B. von Oberstotzingen und Wippingen paläontologisch zusammenstimmen. Man könnte demnach, da auch die Schnaitheimer Oolithe Korallen führen, drei Korallenhorizonte im obern Weissen Jura unterscheiden: die Marmore von Arnegg (ε), die wilden Portländer (ζ') und die Brenzthaloolithe (Ober-ζ'). Da aber gerade die Korallen an all diesen Lokalitäten dieselben sind, so ist immer noch zweifelhaft, ob man nicht einfach in unserem gesammten ε und ζ (nebst ε' und ζ') von verschiedenen Fazies reden sollte. Immerhin verlangt die Natur selbst, die nun einmal geologische, petrographische und zoologische Unterschiede darbietet, dass auch wir diess berücksichtigen. Wir halten daher das gewöhnliche »ζ mit Korallen« (ζ') und die Schnaitheimer Oolithe auseinander, so zwar, dass wir den letzteren das höhere Lager anweisen und (aus paläontologischen Gründen) den Bruch von Wippingen und Oberstotzingen damit zusammenstellen.

Die Petrefakten betreffend, so sind zwar die Korallen und Korallenmuscheln nirgends verschieden, dagegen liefert Schnaitheim und Wippingen eigenartige Zähne, Stotzingen insbesondere die interessante *Diceras speciosa*, die an die ähnlichen Vorkomnisse (*Diceras Münsteri*) von Kehlheim erinnert. Auch dort aber liegt der »Oolith« über dem Plattenkalk und scheint überhaupt den jüngsten Schichten des W. Jura anzugehören (Tithonstufe OPPEL's), wie nicht minder in der Solnhofer Gegend die Korallen als auf den dortigen Plattenbrüchen lagernd angegeben werden (letzteres wäre dann, mit schwäbischen Gebilden konform unser ζ', ersteres unser »Brenzthaloolith« oder Ober-ζ').

Die Fundplätze in W. Jura ζ' sind folgende:

a. für ζ mit Korallen. Dieselben sind auf das Gebiet zwischen Blau und Brenz beschränkt, treten zwischen Luizhausen (Urspring-Luizhauser Steige) bis Heidenheim zugleich als Breccien auf (oolithisch) und vertheilen sich ungefähr folgendermassen:

die Umgebung von Blaubeuren bietet bei Pappelau unstreitig einen der ausgezeichnetsten Plätze zum Sammeln, wogegen die andern auf den Höhen der linken Blauthalseite (Winnenden-Seissen-Berghülen, Sonderbuch am Rand gegen den Blautopf, Oberschelklingen und andere) kaum in Betracht kommen. Am meisten empfehlen wir den sogenannten Sotzenhauser Bühl, 20 Minuten westlich von Pappelau zwischen dem Hof Sotzenhausen und dem Wald gelegen, wo auf den Feldern hunderte von Anthophyllen, Lobophyllien, Thamnastraeen etc. herumliegen. Alles ist hier in einen thonigen Kalk eingebettet, da wir es

offenbar mit einer alten Lagune zu thun haben. So lassen sich die Petrefakten, die selbst, wie überall im Korallenhorizont verkieselt sind, mit Säure trefflich putzen. Es ist auffallend, dass auch in der Heidenheimer Gegend an einer Stelle (bei Heuchstetten) genau dieselbe Art der Versteinerung sich wiederholt, ja dass hier selbst die Gattungen der Korallen wieder die gleichen sind. An beiden Punkten kommen natürlich auch Cidariten, Terebrateln und Gasteropoden vor, Sotzenhausen dagegen zeichnet sich noch besonders durch die schöne *Trigonia suevica*, einen merkwürdigen Schwamm und *Pentacrinus Sigmaringensis* aus. Letzterer liegt (sogar noch mit erhaltenen Kronenstücken) mitten im Zementmergel, wogegen *Pentacrinus astralis*, ganze Platten füllend, 1/2 Stunde weiter südlich davon oberhalb des Hofs Steinenfeld im Wald vorkommt (indess nur in Stielgliedern). Geht man von Pappelau nach Gleissenburg, so trifft man hier sowohl als zwischen dem letzteren Hof und Beiningen überall auf den Feldern dieselben „wilden Portländer" theils in kleinen Brüchen (die Korallen auch hier stets im Hangenden der Platten) aufgeschlossen, theils auf den Aeckern herumliegend und von den Bauern in Haufen zusammengelesen: sie beherbergen die gesammte Korallenfauna von ε'. Die Schichten ziehen sich dann von Beiningen am „Oefele" gegen Gerhausen hinab (Fussweg), wo überall Korallen und Spongiten in Menge liegen.

Eine Reihe weiterer Fundplätze, die zum Sammeln einladen, bietet die Umgebung von Ettlenschiess dar, so am Weg von hier nach Sinabronn (beim Austritt aus dem Wald), an der Strasse nach Weidenstetten in einem Plattenbruch, dessen obere Schichten wieder in der bekannten Weise als „wilde Portländer" kolonisirt sind, deren Einschlüsse dann in der Nähe (am Waldeck, 1 Minute weiter oben) mit all den kleinen, zierlichen Korallenmuscheln in einem Bohnerzletten ausgewittert herumliegen. Nicht minder lohnend sind die Felder zwischen Sinabronn, Holzkirch und Weidenstetten, wo genau dasselbe zu beobachten ist: ein grosser Plattenbruch, für das Weidenstetter Reservoir neu aufgedeckt, in den geschichteten Bänken *Amm. Ulmensis, canaliferus* etc. führend, im Hangenden die Korallen, die dann auch überall auf den Aeckern darüber ausgewittert sich finden. Wiederum ebenso ist es links vom „Haselhäule", 1/2 Stunde nordöstlich Ettlenschiess, wo eine Schafweide voll liegt von Korallen, wogegen wieder 1/2 Stunde davon, in derselben Richtung (östlich des Distelhofs) bereits die Oolithe mitten in den wilden Portländern auftreten. Sie kommen zwar, eine kleine Bank bildend, auch schon in dem Portländerbruch bei Ettlenschiess vor, am Distelhof aber (Fuss des „Horns" bei Zähringen) werden sie in einem Steinbruch förmlich abgebaut. Noch sind es zwar nicht die karakteristischen Brenzthaloolithe, die „Rogenkörner" sind hier vielmehr weiter nichts als zerbrochene Muschelschalen oder Echinodermen im Querschnitt. Aber mit den Oberstotzinger „Oolithen" zeigt dieses Gestein doch schon eine auffallende Verwandtschaft und auch das stimmt vollkommen, dass bei Zähringen und Bräunisheim (Reservoir des Orts), bei Hofstett-Emmerbuch und Ettlenschiess diese oolithischen „Kieselkalke" zum Theil mitten zwischen Plattenbänken liegen.

Die gleichen Verhältnisse wiederholen sich dann zwischen Bräunisheim und Gussenstadt noch dutzendmal. Ueberall sind die Thäler und Mulden vom ächtesten, milden Portländer ausgefüllt, in dessen Hangendem die Korallen auftreten und dann auf den Aeckern ausgewittert abgelesen werden können, so jedoch, dass diese wilden Portländer im Lager öfters oolithische Struktur annehmen. Einer der interessantesten Plätze, auch zum Sammeln sehr zu empfehlen ist das Trockenthal, das von Waldhausen zwischen Bräunisheim und Gussenstadt hinabführt. Unterhalb einer dort befindlichen einzelstehenden Scheuer liest man von einer Schafweide oder auch von den Feldern die sämtlichen Korallensachen ab, nur herrschen hier die ächten Spongiten weitaus vor. Das Gestein, das am Thalgehänge öfters bloss liegt, ist unten Plattenkalk, oben, wie immer, ζ mit Korallen (ζ'). Etwas anders liegen die Dinge bei Gussenstadt selbst; hier findet sich nämlich (in den Lehmgruben des Zieglers bei der Ziegelei, 10 Minuten westlich vom Ort) wieder Portländer mit Zementthon, in seinen obersten Lagen

wie überall Korallen führend. Unmittelbar daneben aber lagern völlig verschwammte Stotzen, die eine Reihe der bekannten Lochensachen führen und weit eher ε' als ζ' zu gleichen scheinen. Dass aber doch nur von letzterem die Rede sein kann, zeigt die Stelle ½ Stunde westlich davon an der Strasse Gussenstadt-Waldhausen, wo die ächtesten „wilden Portländer" wieder anstehen ganz so, wie wir es überall haben. Der merkwürdige *Belemnites Gussenstadtensis* Qu. findet sich übrigens nicht hier, sondern, wie schon angegeben, in reinem Zement an der Strasse Gussenstadt-Söhnstetten. Letztgenanntes Ort ist abermals ein Zentralpunkt für Korallen. Am Fussweg nach Schnaitheim, auf den Höhen gegen Heuchstetten und Gerstetten u. s. w. sind eine Reihe von Fundplätzen. Um den Ort selbst, der im Stubenthal liegt, steht überall Portländer an, der hin und wieder einen *Amm. biplex* oder eine Bivalve führt; ersterer Ammonit findet sich, in riesiger Grösse auch in den Plattenkalken von Mergelstetten. Wir kommen so nach und nach in die Brenzgegend und bemerken nur, das, z. B. die Felder auf der Höhe zwischen Steinheim und Schnaitheim zum Sammeln insbesondere der kleinen Spongiten sehr lohnend sind. Das Brenzthal selbst führt von Schnaitheim bis Bolheim auf seiner Sohle Platten, die wieder nach oben verschwammt werden und zum Theil eine Menge von Terebrateln (*insignis* und *inconstans*) enthalten (Mergelstetten, Bolheim, am rechten Thalgehänge). Die eigentlichen Höhen aber werden hier durchweg von den berühmten „Oolithen" eingenommen, die zweifellos über dem Portländer anstehen (Schnaitheimer Brüche) und demnach das jüngste Gebilde des schwäbischen Jura repräsentiren. Wir sind damit

b. an den ζ'-Oolithen angelangt, wobei wir die Brüche von Schnaitheim, Oberstotzingen und Wippingen zusammenstellen. Das Gestein ist freilich nicht überall gleich, auch die organischen Einschlüsse sind an den drei genannten Stellen zum Theil wesentlich verschieden, so dass man eigentlich für jede derselben ein besonderes Profil und Petrefaktenverzeichniss geben sollte und namentlich Stotzingen, durch seine Nerineen und das Vorkommen von *Diceras* an Kehlheim erinnernd, für Schwaben ganz einzig dasteht. Andererseits haben Wippingen und Schnaitheim ein paar interessante Fischreste gemeinsam, wie denn auch das Material durchweg oolithische Struktur zeigt. Wohl ist die letztere bei Wippingen und Stotzingen mehr Muschelbreccie als eigentlicher Oolith und an den beiden Stellen offenbar zum Theil in die Plattenkalke als „Stotzen" eingelagert; indess auch die Schnaitheimer Oolithe, obwohl sie vielfach gelbliche Körnchen eingesprengt enthalten, sind der reinste Muschelkuchen, wie man beim Zerschlagen eines Stücks sofort gewahr wird Wir haben es offenbar hier überall mit einer Strand- und Trümmerbildung zu thun, die das abziehende Jurameer hinterliess; daher auch nie etwas Ganzes gefunden wird, vielmehr nur einzelne Zähne, abgerollte Schalenstücke u. dergl.

Bei Schnaitheim (1 Stunde oberhalb Heidenheim) sind es die beiden grossen Brüche auf der rechten und linken Seite des Brenzthals hoch oben liegend, in denen der hier vielleicht 20 m mächtige, durchaus gleichartige Oolith abgebaut und sein treffliches Material zu Futtertrögen, Pfeilern, Säulen u. dergl. verarbeitet wird. Die Korallen und Echinodermen zeigen beide Brüche am schönsten in ihren Klüften, wo sie trefflich ausgewittert und von Bohnerzlehm gelb gefärbt überall hervorstehen. Das Innere des Gesteins ist ein schneeweisser, körniger Marmor, voll von Muscheln und Muscheltrümmern, davon man bald *Terebratula insignis, Pecten dentatus*, Austern, auch wohl *Pleurotomaria suprajurensis* herausklopfen kann. Die schönen Saurier- und Fischzähne mit ihrem schwarzglänzenden Schmelz (*Lamna, Sphaerodus, Gyrodus, Dakosaurus* u. s. w.) sind immer selten und nur von den Arbeitern zu bekommen. Ganz besonders schön sind die betreffenden Kluftflächen in dem Bruch auf der linken Thalseite (½ Stunde vom Ort); lassen sich doch dort papierdünne Plättchen abspalten, die den reinsten Petrefaktenkuchen bilden, darunter besonders die Sternchen des *Pentacrinus astralis*, die Stacheln des *Cidaris perlatus* sowie Ostraeen, Rhynchonellen etc. sich reizend abheben. Von hier gegen Nattheim hinauf führt dann das durch seinen Reich-

thum an Nerineen bekannte „Taschenthäle", das uns daher überleiten mag zum

Nerineenbruch von Oberstotzingen (zwischen hier und Asselfingen rechts von der Strasse). Das Gestein sieht dem Arnegger Marmor sehr ähnlich, führt, zwischen plattigem ζ liegend, zwei Hauptoolithstotzen, lagert aber entschieden über den weichen Portländern, die auf der Sohle des Bruchs erscheinen und selbst wieder über dem Astrophorenbruch (ε') von Sontheim a. Br. liegen. Ausgezeichnet ist dieser Platz durch seine vielen und darunter riesigen Nerineen, durch die schönen, traubigen Chalcedone, die oft mit Kalkspath und Afterkrystallen nach Cölestin zusammen kopfgrosse Räume, d. h. ausgehöhlte Korallenstöcke anfüllen, am meisten aber vielleicht durch die *Diceras speciosa* Gf., die hier vorkommt, nur leider sehr schwer aus dem Gestein zu präpariren ist.

Der Bruch bei Wippingen (10 Minuten westlich vom Ort am Weg nach Blaubeuren) zeigt wieder Platten, nur sind dieselben dicker, weil kiesliger als gewöhnlich, ja es kommt mitten darin eine Bank von oolithischer Struktur vor, die an Schnaitheim erinnernd in der That auch die von dort zuerst bekannten Pflasterzahnkiefer des *Gyrodus umbilicus,* nur fast noch schöner und reinlicher, in sich birgt. Sternkorallenabdrücke (*Astraea helianthoides*) von dort, die mit vorkommen, haben einen gewissen Ruf erlangt (*Monticularia* Lam.). Das Gestein selbst wird in der gleichen Weise verarbeitet wie der Schnaitheimer Oolith.

Das Profil von W. Jura ζ und ζ' ist demnach folgendes:

Tertiär: Unterer Süsswasserkalk.

W. Jura ζ.	Ober-(ζ')	Oolith von Schnaitheim: *Sphaerodus* etc. Oberstotzinger und Wippinger Brüche: *Gyrodus, Diceras* etc. Wilde Portländer mit Korallen (Kieselkalk, oft oolithisch werdend).
	Unter-(ζ)	Lithographische Schiefer: Nusplingen. Plattenkalk (Portländer): *Trigonia suevica* etc. Zementmergel: *Terebr. pentagonalis, Pentacr. Sigmaringensis.* Plattenkalke: (Söflingen, Gerhausen, Einsingen).

Weiss ε: Marmor oder Zuckerkorn.

Wir reihen daran folgendes Petrefaktenverzeichniss, halten es aber für nöthig, ζ und ζ' dabei zu trennen, um die in letzterem auftretenden Lokalfaunen besonders als solche herauszuheben. Es kommen darnach vor

1. Petrefakten des W. Jura ζ

a. in den lith. Schiefern von Nusplingen:

Pflanzen.

Athrotaxites baliostichus Ung.
— Frischmanni Ung.
Caulopteris colubrinus Sternb.
Cupressites calcareus Qu.
Neuropteris limbatus Qu.
Odontopteris jurensis Kurr

Echinodermen.

Comatula pinnata Qu. (Pterocoma).
— tenella Fr. (Comatula).

Cephalopoden.

Amm. (Aspidoceras) Autharis Op.
— *bispinosus* Ziet. (non Qu.) = *longispinosus* Sow.
— *bispinosus* Qu. = *hoplisus* Op.
Amm. hybonotus Op.
— Pipini Op.
— Rafaeli Op.
Amm. (Harpoceras) *canaliferus* Op.
— politulus Qu.
Amm. (Oppelia) aporus Op.
— lithographicus Op.
— *steraspis* Op.
— Zio Op.
Amm. (Perisphinctes) *biplex* Sow. (biplex siliceus Qu.)
— plicatilis Sow. (non d'Orb.)
— Ulmensis Op. (planulatus siliceus Qu.)
Aptychus aporus Op.
— euglyptus Op.

Aptychus imbricatus Mey.
— *latus* Op.
— *lithographicus* Op.
— problematicus Op.
— steraspis Op.
— *Ulmensis* Op.
Belemnites hastatus Blainv.

Nackte Cephalopoden.

Acanthotheutis speciosa Münst. (Onychotheutis).
Loliginites priscus Rüppel
Onychites Fraasii Qu.
var. barbatus Fr.
var. rostratus Qu.
Sepia hastiformis Rüpp.

Arthropoden.

Krebse.

Eryon arctiformis Schl.
— *speciosus* Münst.
— spinimanus Qu.
Glyphaea modestiformis Schl. (Astacus).
— Veltheimii Münst.
Limulus suevicus Qu.
Palaemon spinipes Desm.
Penaeus speciosus Münst.
Pustulina suevica Qu.

Serpeln.

Lumbricaria colon Gf.
— filaria Gf.
— *gordialis* Gf.

Vertebraten.

Saurier.

Gavialis priscus Sömm.
Gnathosaurus subulatus Mey.
Pterodactylus suevicus Qu.
Racheosaurus gracilis Mey.

Fische.

Caturus furcatus Ag.
Eugnathus spec. Ag.
Gyrodus rugosus Ag.
Kokkoderma suevica Qu.
Leptolepis salmoneus Blainv.
— *sprattiformis* Blainv. (Thrissops Ag.?)
Notidanus Münsteri Ag.
— serratus Fr.
Pholidophorus dentatus Qu.
— latus Ag.
— tenuiserratus Ag.
Squatina akanthoderma Fr.
Strobilodus giganteus Wagn.
— suevicus Qu.

b. in den Plattenkalken (Portländern):

Bivalven.

Astarte minima (= zeta) Qu.
Gervillia undulata Qu.
Goniomya marginata Ag.
— ornata Gf.
Lucina zeta Qu.
Modiola textilis Qu.
Myacites donacinus Qu. (Pholadomya Gf.)
— elongatus Qu.
— inversus Qu.
Mytilus amplus Qu. (Pinna, Trichites).
Nucula variabilis Sow.
Pecten aequatus Qu.
— nonarius Qu.
— subarmatus Qu.
— subspinosus Schl.
— textorius zeta Qu.
— (Lima) *tegulatus* Gf.
Tellina zeta Qu.
Trichites giganteus Qu.
Trigonia suevica Qu.
Venus suevica Qu.

Brachiopoden.

Terebratula insignis Schübl.
— (Terebratulina) substriata Schl., var. (Lonsee).

Gasteropoden.

Cerithium diadematum Qu. (Fusus).
Dentalium zeta Qu.
Fusus ligamen Qu.
Muricida semicarinata alba Qu.
Natica macrostoma Röm.
Pleurotomaria Möschii Lor.
— *suprajurensis* Röm.
Rostellaria bicarinata Gf.
Turbo limosus Qu.

Cephalopoden.

Amm. Ulmensis Op. (planulatus siliceus Qu.)
Aptychus laevis latus Mey.
Pagurus suprajurensis Qu. (Magila Zitt.), (Holzschn. S. 231, Krebsscheeren.)
Disaster granulosus Münst.
Lingula zeta Qu.

c. in den Zementmergeln:
(ausser den nicht beschriebenen, mikrosk. Foraminiferen oder Kokkolithen).

Apiocrinus mespiliformis Schl.
Cidaris trispinosus Qu. (Rhabdocidaris).
Pentacrinus Sigmaringensis Qu.
Astarte elegans Qu. (Arduennensis d'Orb.)

Astarte minima Qu.
var. tenuistriata mihi.
var. zeta Qu.
Isoarca cf. explicata Böhm ζ'.
Ostraea spiralis Gf. } Exogyra
— cf. virgula Sow. }
Pecten subarmatus Qu.
— *subspinosus* Schl.
Trigonia suevica Qu.
Terebratula pentagonalis Br.
var. bucculenta Qu.
var. compressa Qu.
var. orbicularis Qu.
— insignis Ziet.
— (Rhynchonella) inconstans Sow.
— *trilobata* Münst.

d. in den Zementmergeln von Gussenstadt:

Turbinolia lamina Qu.
Ophiura zeta mihi.
Astarte minima zetae Qu.
Exogyra plana Qu.
Nucula zeta Qu.
Pecten nonarius Qu.
Terebratula insignis Schübl.
Trochus cf. monilitectus Phil.
Belemnites Gussenstadtensis Fr. (Diploconus Zitt., Alveole bis zur Spitze reichend).
Serpula gordialis Gf.

2. Petrefakten des W. Jura ζ':

a. in den „wilden Portländern" dieselben Korallen und Korallenmuscheln wie unter ε'.

b. in den Oolithen von Schnaitheim (Wippingen) und Oberstotzingen neben den betreffenden Korallen noch ferner

in Schnaitheim:

Chelonia cf. planiceps Ow.

Saurier, Zähne.

Dakosaurus maximus Qu. (Megalosaurus, Geosaurus). (Taf. VI, fig. 4.)
Machimosaurus Hugi Mey. (Pliosaurus giganteus Qu.)
Thaumatosaurus oolithicus Mey.

Haifische, Zähne.

Hemipristis bidens Qu.
Hybodus Qu.
Notidanus Münsteri Ag.
Sphenodus macer Ag. (Lamna, Oxyrrhina).
Strophodus reticulatus Ag.
— semirugosus Plien.

Sparoiden- und Ganoiden-Zähne.

Gyrodus granulatus Münst.
— mitratus Qu.
— rugosus Ag.
— *umbilicus* Ag., besonders schön in Wippingen.
Lepidotus giganteus Qu.
Lepidotus Mantelli Ag.
Pycnodus Hugi Ag.
— irregularis Qu.
Sphaerodus gigas Ag. (Taf. V, fig. 24.)
Typodus annulatus Qu.
— splendens Qu.

in Oberstotzingen:

Bivalven.

Anomia jurensis Röm.
Astarte Studeriana Lor.
Diceras speciosum Münst.
Hinnites astartinus Grepp.
Isoarca explicata Böhm
Lima latelunulata Böhm
— notata Gf.
— Pratzii Böhm
Ostraea rastellaris Münst.
Pecten dentatus Qu.
Trichites giganteus Qu.

Brachiopoden.

Rhynch. *inconstans* Sow. } in besonders
— *trilobata* Münst. } grossen
Terebr. *insignis* Ziet. } Exemplaren.

Gasteropoden.

Nerinea depressa Qu.
— *Mandelslohi* Qu.
— *suprajurensis* Qu.

Cephalopoden.

Amm. (Aspidoceras) *bispinosus* Qu.
— (Perisphinctes) *Ulmensis* Op.

Profil des gesammten Weissen Jura (α—ζ).

Tertiär: Unterer Süsswasserkalk.

ζ { ζ' Oolithe von Schnaitheim: *Sphaerodus, Gyrodus.* Wilde Portländer mit Breccien: Korallen.
ζ Plattenkalk oder lithographische Schiefer: *Amm. Ulmensis* und *steraspis.* Zementmergel: *Terebr. pentagonalis.*

4. Quellhorizont des W. Jura

ε { ε' Korallenfels von Arnegg: *Amm. biplex siliceus.*
ε Marmor, Zuckerkorn oder Dolomit; plumpe Felsen. 3. Felsenhorizont der Alb (südöstl. Albrand).

3. Quellhorizont des W. Jura.

δ { δ' Schwamm- oder Felsenkalk
δ Dicke, bläuliche Kalkbänke } *Amm. mutabilis.* 2. Felsenhorizont der Alb (nordwestl. Albrand).

2. Quellhorizont des W. Jura.

{ γ' Schwammkalke des Heubergs
γ Thone mit Kragenplanulaten } *Amm. tenuilobatus* (*Monotis lacunosae*). *Amm. polyplocus* und *dentatus.* *Amm. Reineckianus.*

β { β' Schwammstotzen: *Amm. bimammatus*; 1. Felsenhorizont der Alb (Lochen).
β Wohlgeschichtete Kalkmauern: *Amm. biplex* Qu.

1. Quellhorizont des W. Jura.

α { α' Lochenschichten: *Amm. alternans.*
α Impressathone: *Amm. complanatus* (*arolicus*) und *Terebr. impressa.* Transversariusbänke: *Amm. transversarius* und *subclausus.*

Br. Jura ζ: Biarmaten- und Lambertischichten.

Ueberblicken wir noch einmal den Weissen Jura, so zeigte sich uns derselbe zweifellos als das bedeutendste Glied der ganzen schwäbischen Juraformation. Nicht nur an Mächtigkeit übertrifft er seine beiden Vorläufer um ein gut Theil, auch die Zahl seiner organischen Einschlüsse ist, was Arten und Individuen betrifft, weitaus beträchtlicher. Dazu kommt die eigenthümliche Doppelnatur seiner Fazies, die durchs Ganze hindurchgeht, sowie die individuelle Ausprägung einzelner Lokalitäten, die schon etwas an tertiäre Bildungen mahnt; das macht sein Studium interessanter, aber auch schwieriger.

Trotzdem bilden die drei: Schwarzer, Brauner und Weisser Jura ein so augenscheinlich zusammengehöriges Ganzes, dass sie in keiner Weisse getrennt werden dürfen, wie in der Welt überhaupt, so insbesondere in unserem Schwabenland, dem speziell sein »Jura« das bestimmteste Gepräge verleiht und in geologischer wie namentlich paläontologischer Hinsicht unbestritten den Mittelpunkt desselben bildet. Da aber, was das letztere betrifft, wieder, wie wir gesehen haben, die Ammoniten die Hauptrolle spielen, so dass sie, wie kaum ein anderes Petrefakt, im Jura zu Leitmuscheln erhoben werden müssen, so mag es von praktischem Werth sein, diese gesammte Formation mit Beifügung der betreffenden Ammonitenzonen nochmals profilartig zu geben:

Gesammtprofil des schwäbischen Jura.

	Schichten der	Zone des
Weisser Jura	ζ': Korallen und Oolithe. ζ Portländer, lithograph. Schiefer und Zemente.	*Amm. Ulmensis* (und *steraspis*).
	ε': Korallenkalk. ε Marmor, Zuckerkorn, Dolomit.	*Amm. politulus* und *biplex siliceus.*
	δ': Massige Albfelsen. δ: Dicke Kalkbänke.	*Amm. mutabilis.*
	γ': Schwammschichten. γ: Kragenplanulatenthone.	*Amm. tenuilobatus (pictus costatus).* *Amm. polyplocus.* *Amm. Reineckianus.*
	β': Schwammstotzen. β: Wohlgeschichtete Kalke.	*Amm. bimammatus.* *Amm. biplex* Qu.
	α': Lochenschichten. α: Impressathone und Transversariuskalke.	*Amm. complanatus* (und *alternans*). *Amm. transversarius* (und *subclausus*).
Brauner Jura	ζ: Ornatenthon.	*Amm. Lamberti.* *Amm. ornatus.* *Amm. Jason.*
	ε: Macrocephalusoolithe. Parkinsonthone.	*Amm. macrocephalus.* *Amm. fuscus (subradiatus).* *Amm. Parkinsoni.*
	δ: Giganteusthon, Coronatenschichten.	*Amm. coronatus.*
	γ: Blaue Kalke.	*Amm. Sowerbyi.*
	β: Personatensandstein.	*Amm. Murchisonae.*
	Opalinusthone.	*Amm. opalinus.* *Amm. torulosus.*
Lias	ζ: Jurensismergel.	*Amm. Aalensis.* *Amm. jurensis.* *Amm. radians.*
	ε: Posidonienschiefer.	*Amm. Walcotti.* *Amm. Bollensis.* *Amm. communis.*
	δ: Amaltheenthone.	*Amm. costatus.* *Amm. amaltheus.*
	γ: Numismalismergel.	*Amm. Davoei.* *Amm. Jamesoni.* *Amm. Taylori.*
	β: Turnerithone.	*Amm. raricostatus.* *Amm. oxynotus.* *Amm. Turneri.*
	α: Arietenkalke.	*Amm. Bucklandi.* *Amm. Conybeari.* *Amm. angulatus.* *Amm. psilonotus.*

Da in unserem Lande die Kreide vollständig fehlt — denn der im oberschwäbischen Geröll erratisch vorkommende Schrattenkalk kommt hier so wenig in Betracht als die Nummuliten- und Flyschbrocken des Eozen, die in denselben glazialen Geschieben sich finden —, gehen wir vom Jura sofort über zum

3. Känozoischen Weltalter.

III. Die Tertiärformation,

welche, wo sie in der Nähe des Weissen Jura sich findet, überall demselben unmittelbar aufgelagert erscheint. Dabei sind es, wie natürlich stets die obersten Juragebilde, die von tertiären Schichten bedeckt werden, in der Regel der Portländerkalk (ζ), öfters auch der Marmor (ε), und zwar meist so, dass man die Hand auf die Grenzen legen, ja dass man mitunter Handstücke schlagen kann, die auf der unteren Seite Jura-, auf der oberen (tertiären) Süsswasserkalk zeigen. Nur freilich ist es nicht immer die nämliche Schicht, sondern bald untere, bald obere Süsswasser-, bald auch eine brakische oder marine Formation, welche den Jura bedeckt, Gebilde, die übrigens fast durchweg dem sogenannten Miozen angehören, da die darunter lagernden Tertiärschichten, das Eozen und Oligozen, gleichfalls in Schwaben fehlen oder wenigstens nur sporadisch vertreten und kaum in Spuren angedeutet sind.

Da mit der Tertiärformation eine völlig neue Welt vor unsern Augen erscheint, weil mit ihr insbesondere erstmals die Säugethiere und Landpflanzen in grossen Massen auf der Erde hervortreten und somit die Oberfläche unseres Planeten hier diejenige Gestalt annimmt, die sie im allgemeinen noch heute trägt, so kann man sich die Kluft nicht gross genug denken, die hier auf schwäbischem Boden unvermittelt vor uns steht. Unendliche Zeiträume müssen verflossen sein, während deren sich die ganze, anderwärts mehr als 1000 m mächtige Kreide- und Eozenformation abgelagert hat, von denen wir in Württemberg auch nicht die Spur mehr besitzen. Die ganze lange Entwicklung des organischen Lebens von den seltsamen Jurasauriern bis zu den höchstentwickelten Landthieren der Gegenwart, den Säugern, liegt dazwischen und wir hätten keine Ahnung davon, wenn wir auf schwäbischen Boden beschränkt wären; es ist ein Sprung zweifellos noch viel, viel grösser als zwischen Trias und Jura in unserem Lande. Mit einem Mal sind sämtliche Ammoniten und Seeigel, Korallen und Schwämme, ja auch fast alle Terebrateln, sowie insbesondere die bisherigen Wirbelthiere, Saurier und Fische, verschwunden und bleiben für immer verschwunden; unvermittelt und friedlich liegt auf dem Südrand der Alb ein Schwamm und ein Säugethierzahn, eine Krebsscheere und eine Landschnecke scheinbar fast in einem Lager neben einander. Das Tertiär bringt uns in der That eine ganz neue Welt von Formen und Erscheinungen aus dem Pflanzen- und Thierreich: immergrüne Laubwälder, hauptsächlich Zimmt- und Lorbeerbäume schmückten die Gegend, worin sich plumpe Vierfüsser, meist den Dickhäutern angehörig, tummelten. Das Klima war entschieden wärmer als gegenwärtig und subtropischen Karakters. Poetisch hat darum selbst die Wissenschaft den Anfang dieser neuen Zeit bezeichnet durch den Namen des

Eozen (»Morgenröthe der [gegenwärtigen] Schöpfung«), dem gegenüber dann die beiden jüngeren Abtheilungen des Tertiärs Miozen (»weniger neu« nämlich im Gegensatz zum folgenden) und Pliozen (»mehr neu«) genannt wurden. Diess wenigstens ist die gewöhnliche Eintheilung unserer Formation und schon durch die leicht zu merkende Dreigliederung höchst bequem, wogegen andere auf das Eozen ein »Oligozen« folgen lassen und Miozen und Pliozen zusammen unter dem Namen »Neogen« vereinigen. Wir nehmen darauf nicht weiter Rücksicht und bleiben bei der usuellen Dreitheilung, um so mehr, weil wir in Schwaben es eigentlich doch bloss mit dem einen der obigen 3 Glieder zu thun haben, und zwar dem mittleren. Das Eozen nämlich oder untere Tertiär fehlt uns, wie schon gesagt, fast gänzlich und vom Pliozen haben wir vollends in unserem Land gar nichts vertreten. Somit beschränkt sich unsere Beschreibung des Tertiärs lediglich auf das Miozen, das aber, sehr reich entwickelt und neuerdings auch tüchtig durchforscht, eine Reihe von wichtigen Formen und Fundplätzen uns darbieten wird. Unserer bisherigen Gewohnheit gemäss trennen wir es auch wieder in 6 Unterabtheilungen (T. α—ζ), wobei freilich, wie wir finden werden, auf die schöne Gliederung und Aufeinanderfolge, wie wir es insbesondere im Jura gehabt, verzichtet werden muss.

Was zunächst die Grenzen nach unten betrifft, so lagert unser Tertiär überall auf oberem Jura, und zwar der Hauptmasse nach als miozenes Gebilde. Das Eozen ist nur in der sogenannten Paläotherienformation und den Bohnerzen sporadisch im Lande vertreten und liegt in Spalten und Löchern des oberen W. Jura zerstreut (Frohnstetten). Von dem Miozen dagegen sind es bald die untersten und unteren Schichten (T. α), nämlich der Strophostomen- und Rugulosakalk (jener in Spalten des Marmorfelsens von Arnegg, dieser an der Donau von Ehingen an abwärts auf Weiss ζ) bald die oberen Abtheilungen des Crepidostomahorizonts (T. β), die den Jura (ζ am Michelsberg etc.) bedecken. An andern Orten sitzt am Jurarand und auf dem Albgestein (Weiss ζ und ε) unmittelbar das mittlere Miozen oder die marinen und brakischen Bildungen (T. γ und δ) auf; jenes zeigt sich an den Pholadenlöchern, die in den Marmorfels eingebohrt sind (Dischingen etc.), dieses in den Citharellenbänken z. B. des Höhgäu und Randen. Endlich kann auch das obere Miozen, nämlich der Sylvana- oder Melanopsiskalk (T. ε und ζ) unmittelbar den Jura (ζ) bedecken; für ersteres bietet die Gegend um Zwiefalten (Mörsingen, Mundingen etc.) zahlreiche, für dieses diejenige von Ehingen wenigstens vereinzelte Beispiele.

Das Material anlangend, so enthält unser Tertiärgebirge ein entschieden weicheres Gestein als die älteren Formationen, was auch der Name Molasse (richtiger eigentlich Mollasse geschrieben von mollis »weich«) besagen will. Ja vielfach fehlen überhaupt Steinbänke und hat man es lediglich mit Sand und Thon, Letten und Mergel zu thun, in welchen die Petrefakten eingebettet sind. An anderen Orten

freilich hat sich der (marine) Sand wieder zu festen Bänken verkittet, die in dem an Baumaterial so armen Oberschwaben eifrig gesucht und in Steinbrüchen abgebaut werden (Baltringen). Dessgleichen hat der Jura den in seiner Nähe abgesetzten tertiären Bildungen sein Kalkmaterial geliefert und finden wir daher hier (stets vom Albrand nicht zu fern) oft mächtige »Süsswasser«-Kalkbänke entwickelt, die gleichfalls als Baustein u. dergl. benützt werden. Das Material ist oft so hart und sieht dem unterlagernden Jurakalk so ähnlich, dass es für den Anfänger mitunter recht schwer ist, beides auseinander zu halten: der erste Steinkern einer Landschnecke, den ein Hammerschlag hervorspringen lässt, macht indess in der Regel dieser Unsicherheit bald ein Ende.

Das Terrain des schwäbischen Tertiärgebirges ist im allgemeinen auf Oberschwaben beschränkt; dagegen ziehen sich seine Vorposten zum Theil bis an den Nordwestrand unserer Alb hin, wie denn tertiäre Schnecken (Süsswasserbildung) noch bei Stubersheim und Schalkstetten, tertiäre Sande (marine Bildung) noch in Klüften des Breitensteinfelsen (OA. Kirchheim), liegen. Den Albrand selbst hat das Tertiär nie überschritten, es sind also im gesammten Unterland nirgends Spuren davon zu erwarten. Das Tertiärmeer insonderheit, das geologisch mit der mittleren Zeit unseres Miozen zusammenfällt (T. γ und δ), scheint die ganze Ebene ausgefüllt zu haben, die jetzt zwischen Alb und Alpen liegt, und zwar von Genf und Lausanne an über Zürich, Basel zur oberschwäbischen und bayerischen Hochebene und weiter nach der Wiener und ungarischen Tiefebene sich fortsetzend, bis es sein Ende zwischen dem heutigen Schwarzen und Kaspischen Meer fand. Ob freilich damals die Gebirge (Alb und Alpen) schon bestanden und dem betreffenden Miozenmeer die Grenze setzten, ist eine andere, noch nicht endgültig gelöste Frage; nur soviel scheint festzustehen, dass die (sehr allmählige) Hebung dieser Bergketten zur mittleren Miozenzeit schon begann und sich wohl bis zur Glazialperiode fortsetzte.

Diese Hebung an den Rändern unseres gegenwärtigen Tertiärs ist nämlich sehr zu beachten, und zwar ist dieselbe begreiflicher Weise an den Alpen eine stärkere als an der Alb. An beiden Orten aber sind in der That die Tertiärschichten verschoben und aufgerichtet. Horizontal d. h. so, wie sie sich ursprünglich abgesetzt haben, lagern sie nur noch in der Mitte des Beckens. Hier trifft man daher auch die grösste Mächtigkeit an, wogegen an den Rändern unsere Formation meist eine viel geringere, im übrigen sehr verschiedene Dicke besitzt. Was jene Mächtigkeit als solche betrifft, so ist dieselbe, absolut betrachtet, verhältnissmässig sehr gross. 900—1000 m wird man ohne Frage für die gesammten schweizerisch-schwäbischen Tertiär-(d. h. Miozen-)gebilde ansetzen dürfen, wovon 200 auf den unteren, 5—600 auf den oberen Süsswasserkalk und abermals 200 m auf die dazwischen liegenden marin-brakischen Gebilde kommen mögen. Hat

doch in Schwaben selbst schon z. B. das Bohrloch bei Ochsenhausen (1. Dez. 1881) bei einer Tiefe von 543 m, die es damals erreicht, 276 m allein im oberen, 199 m im mittleren (Marin) und 68 m im unteren Miozen durchsenkt gehabt, ohne noch auf den Jura gestossen zu sein. Es ist aber natürlich an diesem Punkt durchaus nicht die grösste Mächtigkeit der Tertiärschichten anzunehmen. Diese liegt überhaupt nicht auf schwäbischem Boden, sondern im Gebiete der Alpen (Schweiz). Bei uns in Oberschwaben und insbesondere am Südwestrand der Alb sind gewöhnlich die einzelnen Schichten weit weniger mächtig; so mag man z. B. hier in der Regel für den unteren Süsswasserkalk 30—40, für den oberen 5—10 m, für die Marin- und Brackwasserbildungen zusammen ca. 14 m in Anschlag bringen.

Es führt uns diess auf einen weiteren Punkt, der selbstverständlich zu beachten ist, die Konstatirung nämlich, dass wir es bei unserem schwäbischen, beziehungsweise oberschwäbischen Tertiär nur mit einem verhältnissmässig kleinen Theil dieser Bildung zu thun haben. Wer also das Ganze studiren, wer überhaupt eine richtige Vorstellung von unserem Tertiär bekommen will, der muss nothwendig die angrenzenden (schweizerischen, bayerischen, österreich-ungarischen etc.) Bildungen auch mit in Rechnung ziehen, da dieselben ja dem nämlichen Zeitalter, wenn auch zum Theil wieder anderen Perioden desselben angehören. Es sei bei dieser Gelegenheit ferner bemerkt, dass wie dieses, so auch die meisten übrigen Tertiärgebiete, soweit sie zunächst von Europa bekannt sind, sich in Becken abgelagert haben. Merkwürdigerweise (zufällig?) befinden sich so ziemlich die wichtigsten Hauptstädte unseres Erdtheils auf tertiärem Grund und Boden, so insbesondere Paris, London, Wien, Turin, Madrid, Brüssel, Bordeaux u. a.; man spricht daher z. B. von einem »Wiener», »Mainzer«, »Pariser« etc. (Tertiär-) Becken.

Auch diese Erscheinung stimmt damit zusammen, dass zur Tertiärzeit bereits eine ähnliche Konfiguration unserer Erdoberfläche muss bestanden haben, wie wir sie heute besitzen. Während noch zur Jura- (und Kreide-) Zeit das Meer seine unbegrenzte Oberherrschaft ausübte und fast das ganze Erdenrund als zusammenhängender Ozean (nur mit Inseln dazwischen) bedeckte, treten jetzt grosse Kontinente uns entgegen, die gewaltigen Landthieren zum Aufenthalt dienten. Die Meere bilden mehr nur grössere Binnenwasser oder Becken, deren Reste wir heute aus ihren Sanden und Thonen zusammenlesen. Eine Hauptursache dieser Aenderung, mit welcher auch diejenige des Klimas Hand in Hand ging (im Tertiär erstmals Wärmeunterschiede hinsichtlich der verschiedenen Breitegrade beobachtet!), mag die Erhebung der Zentral- und Kettengebirge, bei uns vorzüglich der Alpen gewesen sein, die zweifellos fast sämtlich in diese Periode zu versetzen ist.

Wiederum damit im Zusammenhang steht die weitere, für den Geologen gerade nicht sehr liebsame Thatsache, dass die Grenzen

der einzelnen Tertiärschichten meist sehr undeutlich und schwer zu ermitteln sind. Ja, was wir schon im obersten Jura einigermassen gefunden, das ist hier jetzt zur Regel geworden; es muss im Tertiärgebirge eigentlich jede Lokalität für sich betrachtet und durchforscht werden, denn sie bildet häufig genug ein für sich bestehendes Ganzes, eine isolirte Insel mit ihr eigenthümlich angehöriger Flora und Fauna, und muss man sich diess selbst für das Studium solch kleiner Gebiete merken, wie unser schwäbisches Tertiär sie uns darbietet.

Ueber die organischen Einschlüsse und deren vollständig neues Gepräge haben wir bereits das Nöthige bemerkt und erübrigt nur noch beizufügen, dass auch der Artenreichthum ein sehr grosser ist (allein in unserem Miozenbecken ca. 2500 Spezies von Pflanzen und Thieren), wogegen an Mineralien das Tertiär, insbesondere unser schwäbisches, nicht viel liefert. Doch wollen wir des Bohnerzes und Basaltes, sowie der Braunkohle und des damit wohl in Zusammenhang stehenden Bitumens oder Asphalts gleich hier Erwähnung thun. Denn die letzteren zwei spielen anderwärts eine sehr grosse und auch für die Industrie wichtige Rolle, erstere beide aber geben speziell dem schwäbischen Land vielfach seinen Karakter, indem die Bohnerzspalten auf der Höhe der Alb und die Basaltkegel und -Gänge des Höhgäus oder der Kirchheim-Reutlinger Gegend jedermanns Auge auf sich ziehen. Beide gehören ihrer Entstehungszeit nach bekanntlich ins Tertiär und zwar hauptsächlich in dessen mittlere Zeit (Miozen, in Württemberg speziell Obermiozen), so jedoch, dass Kohlenlager unter Umständen auch zwischen marinen Bildungen eingeschwemmt vorkommen können (Bregenz), wogegen der Asphalt an den unteren Süsswasserkalk gebunden zu sein scheint.

I. Das Eozen (unteres Tertiär)

macht uns in Württemberg wenig zu schaffen, kommt es doch anstehend eigentlich nirgends vor. Nur die glazialen Gerölle Oberschwabens haben einzelne Blöcke erratisch in unserem Lande verstreut, die, den Vorbergen der Schweiz entstammend, dieser Formation angehören, dessgleichen sind etliche Bohnerzspalten im W. Jura zu nennen, deren Einschlüsse an Knochen und Zähnen ebenfalls auf Thiere hinweisen, die zur Eozenzeit auf unserer Alb gelebt haben müssen. Die ersteren sind armselige Spuren von Gebilden, die anderwärts Berge von vielen 100, ja 1000 m zusammensetzen, aus der sogenannten Nummulitenformation, die recht eigentlich das Eozenmeer karakterisirt. Diese Nummuliten, ihrem Aussehen nach vom Volk Pfennige oder versteinerte Linsen genannt und auch in sofern typisch für das Tertiär, als sie, wie meist hier der Fall ist, in ungeheurer Individuenzahl auftreten, setzen z. B. in der Schweiz und Vorarlberg (Dornbirn, Säntis, Kurfürsten, Einsiedeln, Mythen, Axenstrasse etc.) ganze Hügel mit ihren Schälchen zusammen und wunderbar, dieselben Arten, die hier bis über 2000 m an den Alpen emporsteigen, liegen auch wieder im Pariser

Tertiärbecken horizontal geschichtet, hier also offenbar noch in ihrem ursprünglichen Meereslager, dort mit den Alpen gehoben, zum evidenten Beweis, dass der Aufbau dieser Gebirgsketten erst nach dem Eozen kann stattgefunden haben. Hin und wieder nun, wie gesagt, findet man in den oberschwäbischen Geröllen solch einen erratischen Nummuitenblock oder auch ein Stück Flyschschiefer, das, demselben Zeitalter angehörig, den Seetang jenes Meeres (*Chondrites Targioni* Brongn.) eingeschlossen enthält. All die übrigen Herrlichkeiten von Echiniden, Bivalven, Gasteropoden, Krebsen u. s. w., wie sie z. B. die Eisenerze des Kressenbergs (südlich Traunstein) und des Grünten (östlich Sonthofen) oder gar vollends das Becken von Paris und London führen, sind bei uns nicht vorhanden. Nur die eozene Landfauna hat uns etliche Reste zurückgelassen, in jenen schon erwähnten Bohnerzspalten des W. Jura, die aber ebenfalls natürlich nirgends anstehendes Gestein bilden und deren Fund dazu lediglich einem glücklichen Zufall zu danken ist. Es war anfangs der fünfziger Jahre, dass Bohnerzgräber, die das Erz in die damals blühenden Fürstembergischen Hüttenwerke des oberen Donauthals zu liefern hatten, auf Zähne stiessen, die denn sofort von der Wissenschaft als Reste des durch Cuvier aus dem Montmartre so berühmt gewordenen *Palaeotherium* erkannt und gedeutet wurden. Aber nur zwei unter den Dutzenden von Bohnerzgruben lieferten diese Dinge, ein Schacht bei Neuhausen ob Eck (OA. Tuttlingen, 1 Stunde südlich von Friedingen) und das vielgenannte 7 m breite Frohnstetter Loch (Frohnstetten, 3 Stunden nordwestlich Sigmaringen in Hohenzollern), aus welchem allein damals über eine Million Knochen und Zähne hervorgeholt worden sein sollen. Gegenwärtig ist dort gar nichts mehr zu finden, da mit dem Eingehen der Eisenindustrie auch der Betrieb in den Bohnerzgruben aufgehört hat. Die bei Frohnstetten vorgekommenen Reste, aus denen vollständige Kiefer zusammengesetzt werden konnten, welche jetzt in unsern Sammlungen liegen, gehören folgenden Thieren an, den einzigen Repräsentanten des schwäbischen Eozen:

Anoplotherium commune Cuv.
Crocodilus sp.
Dichobune leporinum Cuv.
— murinum Cuv.
Dichodon Frohnstettense Mey.
Emys sp. (Landschildkröte).
Hyaenodon sp.
Palaeotherium magnum Cuv.
— *medium* Cuv.
suevicum Fr.
Paloplotherium hippoides Fr.
Plagiolophus minor Cuv.
Viverra sp.

Viel wichtiger für uns ist

2. Das Miozen (mittleres Tertiär),

das durchaus normal und vollständig, ja in mancher Hinsicht so typisch entwickelt ist, dass es für andere Gegenden zum Muster dienen kann. Braunkohlen, die sonst in dieser Formation eine Hauptrolle spielen, kommen freilich bei uns keine darin vor, wenn auch im unteren wie

im oberen Süsswasserkalk (und hier noch häufiger) einzelne solcher Kohlenbutzen stecken und immer wieder Hoffnungen auf technische Ausbeutung erwecken. Im übrigen gilt, was wir schon oben vom Tertiär im allgemeinen gesagt haben, auch von diesen Schichten vollkommen, dass wir nämlich fast nirgends durchgehende Bänke, sondern nur einzelne verstreute Flecke und Punkte haben, deren richtige Eingliederung in das System oft grosse Schwierigkeiten bereitet. Am meisten zeigt sich diess an solchen Lokalitäten, wo, wie z. B. in Steinheim, die Entwicklung eine ganz isolirte und für sich abgeschlossene war, so dass Vergleiche mit anderen Gegenden kaum gemacht werden können. Da bleibt dann die Frage nach dem Alter stets mehr oder weniger strittig. Es wird sich diess alles im einzelnen zeigen, wenn wir nun an die Detailbeschreibung der miozenen Schichten gehen, die wir, wie schon gesagt, dem bisherigen analog wieder in einen unteren, mittleren und oberen Horizont mit je zwei Hauptunterabtheilungen (α—ε) gliedern wollen. Also zunächst

I. Das Untermiozen (T. α u. β),

auch kurzweg Rugulosakalk genannt, von einer Schnecke, die nur hier sich findet und durch ihre Runzeln (*„rugulosus“*) an amerikanische Formen erinnert. Dieselbe ist indess auf die unteren Lagen beschränkt und weicht in den oberen einer anderen sehr zahlreich und leitend auftretenden Form, der *Helix crepidostoma*, so dass wir eben nach diesen die beiden Buchstaben (α = Rugulosa- und β = Crepidostoma-Schichten) benennen wollen. Freilich liegt zwischen beiden noch ein dritter, mittlerer Horizont, in welchem sogenannte Pflanzenkalke und Planorbisschiefer leitend werden und *H. rugulosa* nicht mehr, *H. crepidostoma* aber noch nicht vorkommt. Wir hätten demnach Gelegenheit, dieses unser Untermiozen in natürlicher Weise dreifach zu gliedern. Da indess die Schnecken im Tertiär fast dieselbe Rolle als Leitmuscheln spielen, wie im Jura die Ammoniten, so bleiben wir, auch der Analogie wegen, bei obiger Zweitheilung und stellen noch ausserdem der Einfachheit wegen zu α, und zwar als dessen unterstes Glied einige vereinzelt vorkommende Lokalitäten, wie insbesondere den sogenannten Strophostomakalk von Arnegg, obwohl derselbe (nach Sandberger) eigentlich tiefer anzusetzen, d. h. dem Oligozen zuzutheilen wäre.

Hinsichtlich des Gesteins sei nur so viel bemerkt, dass die untermiozenen Schichten Schwabens durch die Donau in zwei Hälften getheilt werden, wobei naturgemäss der Kalk um so mehr zunimmt, je weiter man sich der Alb nähert. Umgekehrt verliert er sich mehr und mehr und geht in grellfarbige Mergel und Sandschichten über, wie solche z. B. zwischen Biberach und Ehingen vielfach beobachtet sind. Im allgemeinen gilt nämlich die Regel, dass, wo zwischen dem marinen Molassezug Saulgau-Warthausen-Baltringen und der Donau Süsswasserschichten auftreten, dieselben untermiozen sind (nur der Bussen macht eine Ausnahme), freilich zum Sammeln wenig geeignet, weil

eben jener Letten die Schnecken schlecht d. h. meist nur verdrückt uns erhalten hat. Die eigentlichen Fundplätze sind daher sämtlich auf der Albseite zu suchen und bedecken hier nicht nur den ganzen Südabhang dieses Gebirgs (nur in der Zwiefalter Gegend und dann wieder bei Gingen a. Br. liegt auch auf der linken Donauseite noch Obermiozen), sondern gehen sporadisch auch weit auf das Albplateau hinein, mitunter bis zur Wasserscheide (Stubersheim). Ausserdem gehört das ganze Donauthal von Ehingen bis Thalfingen, beziehungsweise seine beiden Thalgehänge dieser Formation an. Hier insbesondere (Ehinger Gegend) sind die unteren Bänke (Rugulosakalk) oft stark mit Bitumen durchtränkt, so dass die Schnecken schwarz aussehen und an heissen Sommertagen dieses Erdharz sogar bis zum Flüssigwerden kommt. Zwischen Thalfingen und Ulm wurde (im Crepidostomahorizont) auch einmal ein Braunkohlenbutzen angefahren, der freilich bei seiner Isolirtheit nicht praktisch verwerthet werden konnte. Um so grösser ist hier die Ausbeute an Petrefakten, und zwar gleich in den untersten Lagern

a. des Rugulosakalks (T. α),

in den sogenannten Strophostomaschichten. Freilich sind dieselben bis jetzt nur an einer einzigen Stelle gefunden und auch hier nicht einmal anstehend, nämlich in dem berühmten Marmorbruch von Arnegg (W. Jura ε, cf. oben), dessen Spalten und Klüfte hin und wieder von einem festen, etwas gelblichen Süsswasserkalk ausgefüllt sind, der unter anderen die merkwürdige Schnecke mit aufwärtsgerichteter Mundöffnung *(Strophostoma)* in sich schliesst. Es ist aber lediglich Zufall, dass die Arbeiter auf eine solche Spaltausfüllung stossen und zugleich ein Glücksfall für den Geologen, wenn er gerade dazu kommt; für gewöhnlich ist gar nichts Tertiäres dort zu finden. Diess gilt noch mehr von dem zweiten Punkt, der hier namhaft gemacht werden muss, von Rammingen, wo ebenfalls in einer (jetzt unzugänglichen oder verschütteten) Weissjuraspalte, in Bohnerzletten eingebettet, ähnliche Schnecken, meist noch mit Schale erhalten, vorkamen. Die *Strophostoma* war hier allerdings nicht darunter und dürfte desshalb diese Lokalität wohl noch weiter hinabgesetzt und (als Unteroligozen = Ober-Eozen) mit den Palaeotherien von Frohnstetten zusammengestellt werden, wogegen Arnegg Oberoligozen, oder, wie wir es hier heissen, unterstes Miozen wäre. Indess lässt sich mit derartigen isolirten Plätzen nicht viel anfangen, um so weniger, wenn sie, wie hier, nicht einmal jederzeit für Beobachtungen zugänglich sind.

Die bei Arnegg (und Rammingen) vorkommenden Petrefakten, d. h. ausschliesslich Schnecken, sind folgende:

Cyclostoma suevicum Sandb.
Pomatias suevicum Sandb.
Glandina crassicosta Sandb.
— ovata Sandb.
Helix Arneggensis Sandb.
— cadurcensis Noul.
— *depressus* Sandb.
— subinvoluta Sandb. (Drepanostoma).

Strophostoma anomphalus Cap.
var. Capellini Fr.
Cionella sp.
Clausilia sp.
Celtis sp. (Samen).

Zu einem wirklich geschichteten und auch der Untersuchung leicht zugänglichen Gestein des Untermiozen führt uns erst der eigentliche Rugulosakalk, der daher dem ganzen Alpha Namen und Gepräge gibt. Er ist am besten aufgeschlossen in der Gegend von Ehingen (Donaurand), wobei wir (von den lettigen Schichten rechts der Donau absehend) folgende Fundplätze anführen:

1. der Steinbruch am Schiff bei Ehingen unmittelbar auf dem linken Ufer der Donau, sowie die in demselben Horizont befindlichen ähnlichen Brüche auf der rechten Seite des Flusses bei Berg und Nasgenstadt. Hier findet sich überall die Leitschnecke *Hel. rugulosa* in Menge, daneben die grössere *Ehingensis*, die scharfkielige *oxystoma*, *Clausilia Escheri*, *Lymnaeus subovatus*, *Planorbis cornu* u. a.

2. Der ganze Donauhang zwischen Ehingen und Rottenacker, sowie von Ehingen bis Erbach (bei Oberdischingen ist das Untermiozen 60 m mächtig) und auf beiden Abhängen des Hochsträss (Pappelau, Dietingen, Ermingen-Arnegg etc.) zeigt dieselben Schichten und sind hier überall, wo Gruben geöffnet werden (Brüche bei Rottenacker) die eben genannten Schnecken zu finden, nicht minder wie an dem Einschnitt an der Strasse, die vom Schiffwirthshaus zur Stadt Ehingen selbst emporführt. Weiter nennen wir den Weg von Einsingen nach Schaffelklingen, wo ein poröser Kalk mit vielen quirlförmigen Höhlungen ansteht, offenbar von *Chara*-Samen herrührend, ausserdem

3. den Steinbruch bei Sontheim a. Br., 10 Minuten oberhalb des Weissjurabruchs (ε mit Schwämmen und Cidariten, cf. oben) an einer Waldecke gelegen und zur Zeit des Bahnbaus eröffnet, der dieselben Schnecken wie Ehingen, zum Theil noch schöner (*Hel. rugulosa* mit Bändern!) erhalten lieferte und dessen Gestein in der nämlichen Weise von Bitumen geschwärzt ist. Die grossen, harten Blöcke, die dort gebrochen wurden, sehen daher bläulich aus und geben ein treffliches Baumaterial. Endlich führen wir noch

4. Hoppetenzell, Station zwischen Schwackenreute und Stockach (Baden), sowie Hohen Rhonen, Kanton Zürich, an, weil sich beide Plätze, obwohl jenseits der Grenzen unseres Landes liegend, durch den Reichthum ihrer Petrefakten, dort durch Schnecken, hier durch die sonst im Untermiozen so seltenen Blätter auszeichnen.

Etwas über den eigentlichen Rugulosaschichten liegen die Planorbisschiefer und Pflanzenkalke, die den mittleren Horizont des Untermiozen bilden, die wir aber hier noch zu α stellen. Sie sind hauptsächlich

1. um Gamerschwang und Oepfingen aufgeschlossen, wo denn auch die Leitmuschel, *Planorbis declivis* Sdb. (= *applanatus* Thom.), sowie eine bis jetzt nur hier gefundene Süsswasserbivalve, *Cyclas Oepfingensis*, am ehesten zu bekommen ist. Für jene führen wir den Rassler'schen Hopfengarten bei Gamerschwang (gegen Nasgenstadt), sowie die Lehmgruben unterhalb des Söflinger Turnplatzes an, für diese die darüber liegenden Felder, auf welchen Knollen herumliegen, voll von schneeweissen Schneckenschalen. Zerschlägt man solch ein Stück, das mit Opalinusknollen (Br. Jura β) entfernte Aehnlichkeit hat, so springen die Muscheln und Schnecken heraus. Dass wir aber in der That in diesem Horizont uns befinden, zeigt die Mergelbank in einer benachbarten Klinge bei Gamerschwang, welche häufig *Helix Ehingensis*, *subsulcosa*, *subcarinata* etc. führt, d. h. die leitenden Schnecken für die mittleren Schichten des Untermiozen. Wer die Pflanzenkalke studiren will, der gehe

2. nach Ringingen oder Thalfingen. An ersterem Platz und zwar in Brüchen zwischen Ringingen und Altheim sind sie mächtig aufgeschlossen und führen neben den Stengeln auch paludinenartige Schnecken, die jedoch als Steinkerne nicht weiter zu bestimmen sind. Die Pflanzen selbst, Schilfrohre und Binsen, sind nicht mehr vorhanden, man hat es lediglich mit Hohlräumen zu thun, in denen sie einst gelegen waren und die dem Gestein jetzt vollständig das Aussehen von Tuff geben, sei es nun, dass man sie in Längs- oder Querschnitten beobachtet. Diese „Pflanzenkalke" bilden übrigens einen für die Gegend recht leitenden Horizont; denn man findet sie auf dem ganzen Hochsträss (Dietingen, Pappelau) bis Ulm (Michelsberg) und Thalfingen stets unmittelbar unter den Crepidostomaschichten und über den hier meist pisolithischen Rugulosakalken, durch die vorhin genannten Planorbisschiefer und eine glimmerreiche, leere Sandbank von diesen letzteren getrennt. Wie nahe sie aber doch noch mit Unter-α verwandt sind, zeigt ihre oft bläuliche oder schwärzliche Färbung, welche wie dort lediglich das Produkt des Bitumens ist.

b. Die Crepidostomakalke (T. β)

bilden die oberste Schichte des Untermiozen, die zumal in der Ulmer Gegend ein so karakteristisches Gepräge darbieten, dass man sie unbedingt als eigenes Glied festhalten muss. Das Gestein ist bald ein harter, aber poröser Kalk, der zu Strassenschotter dient (Eggingen, Dietingen), bald eine weiche, kreideartige Masse, die auch wirklich, wie gewisse Schichten des Obermiozen (cf. unten) zu Bereitung ächter Schreibkreide benützt wurden (Thalfingen). Dann wieder kommen pisolithartige Bänke und insbesondere die damit verwandten rothen d. h. durch Bohnerz gefärbten Letten und Kalke vor, wie sie von Haslach mit seinen Säugethierresten und von Stubersheim mit seinen Schnecken und (Schlangen?-) Eiern bekannt sind. Die Hauptpetrefakten sind auch hier wieder Süsswasserschnecken, vor allem die Leitmuschel, *Helix crepidostoma*, die bei Ulm ganze Schichten bildet und beim Festungsbau (Fort Prittwitz) mit Besen zusammengekehrt werden konnte; auch jetzt noch liegen dort tausende und aber tausende von Steinkernen hauptsächlich dieser Schnecke herum. Sie vor allem ist es gewesen, die diesen Schichten dereinst den Namen »Landschneckenkalk« gegeben hat, eine gute Bezeichnung, wenn man nicht Unter- und Obermiozen dabei untereinander gebracht hätte. Sie ist daher so wenig beizubehalten wie der Name »Kreideschichten« oder kurzweg »Kreide«, wie das Volk die Bänke heisst, weil das Gestein eben keineswegs überall kreidige Beschaffenheit hat. Jene *Helix crepidostoma* aber findet sich durchweg in Menge und mit ihr zugleich *Hel. subverticillus, lepidotricha, subrugulosa*, ein kleiner *Bulimus* u. a.; *Melania Escheri, Planorbis cornu* u. a. gehen vom unteren ins obere Miozen durch, die Lymnaeen sind wenigstens in T. α u. β dieselben. Ausgezeichnet aber ist dieser Horizont insbesondere durch die Säugethierreste, die sich bei Eggingen (in der Mitte des dortigen Steinbruchs), Jungingen und Haslach gefunden haben. Auch ein ulmenartiger Samen *(Celtis)*, sowie die merkwürdigen Eier (nach Zittel von Glandinen, nach andern von Schlangen oder Eidechsen, auch schon als Blutegelkokkons angesehen) sind auf diese Lager beschränkt.

Ueberdeckt werden dieselben fast durchweg von einem oft sehr mächtigen Letten (8—14 m), der die gerundeten Kuppen des Hochsträss bildet und überall von den Zieglern benützt wird. Die Ziegelhütten fast des ganzen Hochsträss, so die von Pfraunstetten, Ringingen, Dietingen, Erbach etc. stehen darauf, ebenso das Dorf Heufelden, wo jeder Bauer seinen Brunnen darin hat. Es ist also Ober-β, leider überall versteinerungsleer. Hinsichtlich der

Fundplätze unterscheiden wir hier dem Gesagten gemäss solche auf dem Hochsträss, solche, die weit albeinwärts und solche, die in der Mitte zwischen beiden, in der unmittelbaren Umgebung von Ulm liegen.

1. Vom Hochsträss ist anzuführen die Strasse von Herrlingen nach Wippingen (auf der Höhe), sowie auf der andern Seite diejenige von Ermingen nach Arnegg, wo rechts in einem Steinbruch aus einem grünlichen Kalk *Helix rugulosa* und *Ramondi*, sowie *Cyclostoma bisulcatum*, dann links an einer entblössten Böschung wiederum zahlreich *Helix rugulosa* und cf. *lepidotricha* in Menge gesammelt werden können. Vor allem aber ist der Egginger Steinbruch zu nennen (an dem Strässchen zwischen Erstetten und Allewind, 1/2 Stunde oberhalb Eggingen, im Wald), aus dessen mittleren Schichten die schönsten Säugethierzähne (*Rhinoceros*, *Tapirus*, *Palaeomeryx* etc.) gegraben wurden. Gegenwärtig, da der Bruch nicht mehr betrieben wird, sind diese Schichten verschüttet und findet man nur im Abraum die betreffenden Schnecken (*Helix crepidostoma*, *Eggingensis*, *Ehingensis* etc.).

2. In der Umgebung der Stadt Ulm ist hauptsächlich zu nennen der hintere Michelsberg, d. h. dessen Abhänge gegen Mähringen und Lehr (Fort Prittwitz), wo an allen Gräben, Strassenböschungen etc. die Leitmuschel wenigstens in Steinkernen herumliegt. Ein alter Bruch, jetzt eigentlich nur noch ein Loch an der Kreuzung der Strassen Ulm-Lehr und Ulm-Jungingen ist noch immer eine Sammelstätte für *Helix crepidostoma*, *Bulimus*, *Melania*, *Celtis*, *Cyclostoma* etc. Dessgleichen liest man in der Fortsetzung dieser Linie, auf den Feldern zwischen Jungingen und Lehr Süsswasserkalkbrocken zusammen, welche oft die schönsten Schnecken, namentlich eine sehr grosse *Clausilia (grandis = Ulmensis)*, sowie auch vereinzelt Zähne (*Rhinoceros*) enthalten. Für Schnecken aus diesem Horizont ist weiter hier zu nennen die Böschung an der Strasse zwischen Jungingen und Beimerstetten (rechts, in der Mitte des Wegs), wo die zierlichsten Cyclostomen oft noch mit Deckel sich einstellen; für Säugethierreste aber vornehmlich der Eisenbahneinschnitt bei dem Hof Haslach, der beim Bahnbau dereinst eine Menge seltener Sachen geliefert hat; gegenwärtig ist der Platz nicht mehr zugänglich. Endlich muss hier angeführt werden der „Kreideberg" oder die „Kreidegrube" bei Thalfingen (erste Station der Ulm-Heidenheimer Bahn), wo seiner Zeit die schönsten Exemplare von *Helix subverticillus*, *lepidotricha*, *Ehingensis* etc. gefunden wurden. Seit die Kreideschlämmung eingegangen, ist nicht mehr viel zu holen, doch ist der Platz, namentlich in geognostischer Hinsicht, noch immer eines Besuches werth, zumal auch, weil man am Weg von Ulm nach Thalfingen öfters die Ueberlagerung des Jurakalks (ζ) durch Süsswasserkalkschichten (T. α u. β) beobachten kann. Zur Zeit des Bahnbaus konnte man an verschiedenen Stellen die Hand auf die Grenze legen und lieferten namentlich einige Probelöcher bei Thalfingen die schönsten Schnecken, sämtlich mit Schale erhalten, bald in einer kreideartigen Masse in Kalkspath verwandelt, bald in einer Art Schiefer zwar ein wenig verdrückt, aber noch mit Bändern geschmückt (*Hel. rugulosa* und *subrugulosa*, *Bulimus* etc.). Auch die Pflanzenkalke lassen sich hier (unter den Crepidostomaschichten) beobachten. Endlich nennen wir ein paar Plätze, die

3. weit albeinwärts, bis fast zum Nordwestabhang der Alb vorgeschoben sind, vor allem Stubersheim (OA. Geislingen), wo unter einer „jurasischen

Nagelfluhe" ein röthlicher Pisolithkalk und Bohnerzletten ansteht, der voll von Schnecken aus dem Crepidostomahorizont steckt. Meist sind es freilich schlechte, kaum bestimmbare Steinkerne, darunter aber schöne Glandinen und die vorhin genannten „Schlangeneier" durch ihre Menge sich auszeichnen. Am besten werden die Schichten bei Kellergrabungen erschlossen, da dann der Schutt als Düngungsmaterial auf die Felder geführt wird. Anstehend sieht man sie, indess kaum 1 m mächtig, an dem Weg gegen Hofstett-Emmerbuch und in der Bolusgrube nördlich vom Ort (an dem Abhang gegen Schalkstetten). Das nämliche Gestein kommt übrigens auch in der Nähe (Bräunisheim) vor und scheinen überhaupt die Bohnerzgebilde und rothen Letten, auf welchen die meisten Dörfer dieser Gegend stehen und denen sie ihr „Druckwasser" verdanken, dem Untermiozen anzugehören. Jedenfalls gilt dies von den blutrothen Thonen, die an der Steige von Beimerstetten nach Hörvelsingen in Juraspalten liegen und mit den Pisolithen von Haslach, vielleicht auch denen von Oggenhausen (cf. unten), sowie dem in einem Bohnerzloch des Steinbruchs am Eselsberg (W. Jura ζ) bei Lehr neuerdings gefundenen Säugethierlager zweifellos gleichaltrig sind. Laichingen dagegen mit seinen Erbsensteinen erweist sich durch die mitvorkommenden Schnecken als Obermiozen, obwohl gewisse Säugethierreste *(Anchitherium)* auf tiefere Schichten deuten. Es scheint darnach, einerseits, dass die Säuger nicht in der Weise massgebend sind, wie *Helix*, andererseits aber, dass die Bohnerz- und Pisolithbildung durch die ganze Tertiärzeit fortgegangen ist.

Profil des Untermiozen (T. α u. β).

γ Marin: Graupensand.

Untermiozen	T. β	Lehmbildungen, Hafnerletten: Hochsträss. Crepidostomakalk oder „Kreide": *Helix crepidostoma* etc.: Thalfingen, Eggingen, Michelsberg, Haslach, Stubersheim.
	T. α	Pflanzenkalk: Ringingen, Dietingen etc. Planorbisschiefer (Gamerschwang, Oepfingen). Rugulosakalk: *Hel. rugulosa, Ramondi, oxystoma* (Ehingen). Strophostomakalk: *Strophostoma Capellini* (Arnegg).

Weiss Jura ζ und ε (Plattenkalk oder Marmor.)

Petrefakten des Tertiär α und β.

T. α und β muss zusammengenommen werden, da ausser den Hauptleitmuscheln (*Hel. rugulosa* für α, *Hel. crepidostoma* für β) die meisten Arten durchgehen. Die angegebenen Säugethierreste stammen alle von Eggingen und Haslach, die Pflanzen sind dem Pflanzenkalk und den Crepidostomaschichten entnommen.

Pflanzen.

Chara-Samen (Berg, Rottenacker, Einsingen, Schaffelklingen).
Carex, sp. } Stengel und Hohlräume
Phragmites, sp. } im Pflanzenkalk.
Celtis crenata Heer
— hyperionis Ung.
Cinnamomum polymorphum Al. Br. (Reutlingendorf).
— spectabile Heer (Günzburg.)

Land- und Süsswasser-Mollusken.

Gasteropoden.

Bulimus complanatus Reuss
var. major Müll.
spec.
Carychium, spec.
Clausilia antiqua Schübl. (turricula Kl.) (Taf. VI, fig. 25.)
— Eggingensis Sdb.
— Escheri C. Mey.
— polyodon Ram..
— suevica Sdb.
— *Ulmensis* Sdb. (*grandis* Kl.)
Cyclostoma bisulcatum Ziet. (Taf. VI, fig. 23.)
— glabrum Schübl.
Euchilus gracilis Sdb.
Glandina inflata Reuss (antiqua Kl., cancellata Sdb., gracilis Ziet.)
— rugulosa Sdb. (dazu die Eier, cf. oben).

Helix affinis Thom.
— alveus Sdb.
— brachystoma Sdb. (Dentellaria).
— crepidostoma Sdb. (Coryda).
— deplanata Thom.
— depressa Mart.
— *Eggingensis* Sdb. (Macularia; cf. sylvana Kl. aus Ober-Miozen).
— Ehingensis Kl. (mattiaca Steing.)
— falcifer Böttger
— gyrorbis Kl. (Patula).
— hortulana Thom. (Hoppetenzell).
— imbricata Al. Br. (Trochomorpha).
— involuta Thom. (Trigonostoma).
— *lepidotricha* Al. Br. (Fruticola).
— leptoloma Al. Br. (Fruticola).
var. subapicalis Al. Br. (grösser).
— multicostata Thom. (Patula).
— *Noae* Thom. (deflexa Al. Br.)
— obtusecarinata Sdb. (Rahtii Reuss).
— *osculum* Thom. (Gonostoma; cf. Giengensis Br. aus Ober-Miozen.) (Taf. VI, fig. 17.)
— *oxystoma* Thom. (non imbricata Al. Br.) (Taf. VI, fig. 12.)
— phacodes Thom.
— *Ramondi* Al. Br. (Plebecula). (Taf. VI, fig. 11.)
— rugulosa Mart. (Coryda). (Taf. VI, fig. 10.)
var. colorata Mill.
var. subsulcosa Mill.
— stenospira Reuss (Patula).
— stenostrypta Br. (Hyalina).
— *subrugulosa* Kurr (Omphalosagda).
— subtilisticta Sdb.
— suevica Sdb.
— subvariabilis Sdb.
— subverticillus Sdb. (Archaeozonites), subangulosa Lenz, verticilloides Al. Br. (Taf. VI, fig. 14.)
— uniplicatus Al. Br. (Strobilus).
Limax crassitesta Reuss (innere Schale).
Lymnaeus pachygaster Thom. (Taf. VI, fig. 24.)
— *subovatus* Hartm. (non Kl.)
Melania Escheri Brongn.
var. *crassecostata* Mer. (Taf. VI, fig. 27.)
Paludina pachystoma Sdb.
Planorbis cornu Brongn. (solidus Thom., pseudammonius Qu.) (Taf. VI, fig. 13.)
var. subteres Mill.
— declivis Al. Br. (applanatus Thom.)
Pupa subvariabilis Sdb.

Bivalven.

Cyclas pseudocorneum Reuss (Oepfingensis Kl., Sphaerium).
Unio cf. japonicus Mill.

Vertebraten.

1. Reptilien.

Crocodilus, sp.
Lacerta, sp.
Pseudopus, sp.
Schlange, dazu die sogen. Schlangeneier (Blutegelkokkons?), cf. oben.
Frosch.
Schildkröten, hauptsächlich Emys.

2. Säugethiere.

Nager.

Chalicomys Eseri Mey.
Lagomys, mehrere nicht weiter zu bestimmende Arten.
Myoxus obtusangulus Mey. und eine andere sp.
Pseudosciurus suevicus Hensl.
Spermophilus priscus Mey.
Titanomys Visenoviensis Mey.

Dickhäuter.

Anchitherium Aurelianense Mey. (Palaeotherium Cuv., Hipparitherium).
Hippotragus Fraasii Rüt.
Hyotherium medium Mey.
— Meissneri Mey.
Microtherium Renggeri Mey.
Rhinoceros incisivus Cuv. (Taf. VI, fig. 32, Zahn).
minutus Cuv.
— Schleiermacheri Kaup.
Sus Wylensis Mey.
Tapirus helveticus Mey.
— pusillus Jaeg.

Wiederkäuer (Hirsch).

Palaeomeryx medius Mey.
— minor Mey.
— pygmaeus Mey.
— Scheuchzeri Mey.

Insektenfresser.

Cordylodon Haslacensis Mey.
Dimylus paradoxus Mey.
Oxygomphius frequens Mey.
— simplicidens Mey.
Sorex coniformis Mey.
Talpa brachychir Mey.
haslacensis Mey.

Fleischfresser.

Amphicyon intermedius Mey.
Mustela? brevidens Mey.
Palaeogale foecunda Mey.
Viverra suevica Mey.

2. Das mittlere Miozen (T. γ und δ)

ist in jeder Beziehung so karakteristisch, dass es unter allen Tertiärschichten zumal Oberschwabens am wenigsten übersehen, am leichtesten erkannt werden kann, so dass wir dem Anfänger geradezu rathen möchten, er möge beim Studium des Tertiärs mit dem Marin und Brakischen beginnen. Diess nämlich sind die beiden Typen, unter denen eben das mittlere Miozen bei uns auftritt.

Gar leicht kenntlich sind diese Gebilde durch das Gestein sowohl als insbesondere durch ihre Einschlüsse. Wohl zeigt schon die Meeres- und noch mehr die brakische Ablagerung allerlei Verschiedenheiten. So hat man es bei jener bald mit feinen, losen Sanden (»Pfoh«-sand oder Gesimssand, jenes von den »Foh« oder Fuchslöchern herrührend, die gern ihren »Bau« darin graben, dieses auf die bankartig über dem weichen Sand hervortretenden härteren Schichten hinweisend), bald mit förmlichen Sandsteinen zu thun, nur dass diese das einemal aus groben Quarzkörnern ohne (»Graupensand« von Grimmelfingen) und mit Trümmern versteinerter Muscheln zusammengesetzt sind (Baltringen, Siessen, Ermingen), das anderemal einen feinkörnigen trefflichen Baustein darbieten (Rorschacher Sandstein, in der ganzen Bodenseegegend der geschätzteste Werkstein). Wieder an andern Orten tritt förmliche »Nagelfluhe« als Produkt dieses alten Tertiärmeers auf, faust- bis kopfgrosse gerollte Geschiebe, die dann wieder durch ein Bindemittel verkittet sind und von Versteinerungen höchstens Ostraeen führen (Austernnagelfluhe der Schweiz und des Randen), und endlich können Thone und Mergel erscheinen und lagerhafte, horizontale Bänke bilden, die an jurasische Schichten gemahnen (St. Gallen). Es hängt das zusammen mit der verschiedenartigen Beschaffenheit dieses Miozenmeers, das bald ruhigere Perioden gehabt, bald stürmische Fluthen erzeugt, das an dem einen Ort zur Tiefsee sich gestaltet, an einem andern seichte Ufer oder felsige Strandlinien gefunden und gebildet hat. Diess alles tritt uns noch heute in seinen verschiedenen »Fazies« vor die Augen, darunter aber für Oberschwaben wenigstens die »Strandbildung« entschieden überwiegt. Im allgemeinen aber gilt als Regel: Sand und zwar Quarzsand ist Meeresprodukt, wogegen die brakischen Gebilde bald Thone und Mergel (Kirchberg), bald feine Sande (Hüttisheim), vorherrschend aber jenes, zeigen.

Noch klarer wird die Sache natürlich durch die organischen Einschlüsse, die auch zum Glück diesen Schichten nur selten ganz fehlen. Ein einziger Haifischzahn, ein Austern- oder Pectenbruchstück beweist unwiderleglich, dass wir es mit meerischen Gebilden zu thun haben, wogegen Bivalven wie *Tapes*, *Dreissena*, *Cardium* auf brakische, d. h. halbgesalzene Wasser schliessen lassen.

Endlich ist daran zu erinnern, dass wenigstens auf schwäbischem Boden das Marin überall als das ältere, das brakische aber als

das jüngere, weil jenem aufgelagerte anzusehen ist, so dass also die letzteren Bildungen nicht als Spuren des nahenden, sondern als Reste des im Abzug begriffenen einstigen Meeres zu bezeichnen sind. So gliedert sich denn dieses Mittelmiozen, das der sogenannten »helvetischen« Stufe der Schweizer entspricht (wie unser schwäbisches Untermiozen das Aquitanien und Langhien, unser Obermiozen dagegen das Tortonien und Messenien von Karl Mayer repräsentirt), von selbst und in der natürlichsten Weise in Meeres- und Brackwassergebilde und bezeichnen wir jene mit γ, diese mit δ. Ersteres ist

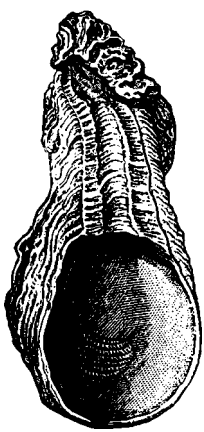
a. das Molassemeer (T. γ),

wie wir es kurzweg heissen können, soweit dasselbe in unserem Lande seine Spuren zurückgelassen hat und deren sind es in der That gar mancherlei.

Was seine Ausdehnung betrifft, so wurde oben schon erwähnt, dass das grosse Miozenmeer, wovon wir es in Schwaben nur mit einem ganz kleinen Bruchstück zu thun haben, dereinst ungefähr das jetzige Gebiet zwischen Alb und Alpen eingenommen und von Genf bis Wien, ja bis nach Ungarn und zum Schwarzen Meer hin, im allgemeinen also von Südwest gegen Nordost sich erstreckt habe. Demgemäss sind auch die von ihm zurückgelassenen Reste, die wir heute beobachten, in dieser Richtung abgelagert und da diess bekanntlich zugleich die Streichungslinie des Jura und der Trias, d. h. also die »Landesregel« in Schwaben ist, so vereinfacht sich schon dadurch die Sache in sehr erfreulicher Weise. In der That findet man überall in Oberschwaben, sobald man die freilich jetzt nur mehr sporadisch auftretenden Flecke und Fetzen mariner Gebilde (z. B. durch Linien auf der Karte) mit einander verbindet, die obige Behauptung bestätigt. Ja man kann geradezu verschiedene, mehr oder weniger einander parallel laufende Linien ziehen, die uns über das Dasein, beziehungsweise auch die Grenzen des einstigen Tertiärmeers orientiren. Meist sind es nämlich Uferbildungen, durch Trümmergestein, Bohrmuscheln und Reste von eingeschwemmten Landthieren als solche gekennzeichnet, die uns entgegentreten und die Vermuthung sehr nahe legen, es habe sich dieses Meer während seines Abflusses nach Osten zugleich vom Südrand der Alb allmählig gegen die Mitte des Beckens hin zurückgezogen. Die Linie Winterlingen-Ermingen-Jungingen-Stubersheim würde dann die älteste und grösste Ausdehnung bezeichnen, die zweite Linie dem Donaurand entlang (Grimmelfingen-Rammingen-Stotzingen-Dischingen) hätte sich etwas später abgelagert und eine dritte und vierte vielleicht (Siessen-Warthausen-Baltringen) wären dann abermals jünger. Man kann also immerhin bei der zweifellos langen Dauer der damaligen Meeresbedeckung von verschiedenen, zeitlich geschiedenen Perioden dieses Marin reden, wobei noch die Faziesunterschiede als weiteres Moment für unsere Beobachtung hinzukommen (Tiefsee- und Strandbildung), jedenfalls aber muss daneben entschieden festgehalten werden, dass es ein

und dasselbe Meer war, dem wir die jetzt gefundenen Reste verdanken, höchstens dass diese verschiedenen Phasen desselben angehören.

Man hat auf diese Weise Gelegenheit, gewisse Unterabtheilungen für unsere Meeresmolasse aufzustellen und mag dabei für unser Land wieder die Dreigliederung am bequemsten sein, so zwar, dass wir unterscheiden zwischen unteren oder Citharellen-, mittleren oder Bryozoen- und oberen oder Trümmer-Schichten. In der Schweiz und am Randen, wo das Molassemeer weit grossartigere Spuren zurückgelassen und mitunter Ablagerungen von vielen 100 m Mächtigkeit gebildet hat (St. Gallen, Bern), werden freilich 5—6 Horizonte, zum Theil eben nach »Strandlinien« unterschieden, von denen wir aber einzelne füglich zusammenfassen, andere wieder, da sie uns fehlen, übergehen können. So gibt es z. B. in Württemberg ausser auf etlichen Anhöhen südlich von Tuttlingen (Württemberger Hof, Aichhalder Hof, Ehrenberg), keinen Platz für die »Austernnagelfluhe«, die gewöhnlich als ältestes Glied und erste Phase des Molassemeers angesehen wird. Wenn aber dieselbe Muschel, die durch ihre Grösse und Dickschaligkeit ausgezeichnete *Ostraea crassissima* nicht nur in der Schweiz so zahlreich vorkommt, dass man dort jene Austernnagelfluhe geradezu Crassissimaschichten nennt, sondern auch bei uns in gewissen, offenbar jüngeren Horizonten ebenfalls zu Millionen sich findet (Dischingen), so ist diess nur eine Bestätigung unseres obigen Satzes, dass wir es während dieser ganzee Zeit mit einem und demselben Meere zu thun haben. Wir können daher jene *Ostraea* in der That zu einem Leitfossil für das Marin überhaupt stempeln. Der untere Horizont (Citharellenschicht), eine ächte Strandbildung, ist bei uns repräsentirt durch die Fundplätze zwischen Winterlingen und Harthausen (nördlich Sigmaringen), findet aber eine weit grössere Entwicklung in seiner südwestlichen Fortsetzung gegen den Randen (Füetzen, Blumberg). Den mittleren Theil nehmen die Bryozoensande (Ursendorf) und die Rorschacher Sandsteine (Ochsenhauser Bohrloch) als Tiefseefazies einer- und daneben die Turritellenschichten von Ermingen als Strandbildung andererseits in Anspruch. Die oberen Lagen endlich werden durch die meisten übrigen Punkte, wo in Oberschwaben Marin ansteht (Baltringen, Siessen, Dischingen etc.), und zwar in der Regel durch den sogenannten Muschelsandstein bezeichnet, der sich durch seine Petrefaktentrümmer und die mit vorkommenden Pholadenlöcher ebenfalls wieder als ächtes Uferprodukt darstellt. Die obersten sogenannten St. Galler Schichten sind bis jetzt in unserem Lande nirgends gefunden, enthalten aber vielfach noch die gleichen Versteinerungen wie Ermingen und Baltringen.



Ostraea crassissima Lam.

Was diese Petrefakten betrifft, so überwiegen, wie begreiflich unter den Mollusken die Bivalven und Gasteropoden weitaus, wogegen Brachiopoden und Cephalopoden ganz zurücktreten. Von Vertebraten sind Seesäugethiere (Cetaceen) und insbesondere Rochen und Haifische vorhanden, letztere in ungeheurer Zahl und zum Theil auf riesige Thiere deutend. Wo die Tiefseefazies herrscht, erscheinen Bryozoen und Echiniden, die Strandbildungen zeichnen sich durch Austern, Balanen und Pholaden aus sowie durch die Eigenthümlichkeit, dass alle Versteinerungen zertrümmert und bruchstückweise erscheinen; öfters mengen sich hier auch Reste von Land- und Süsswasserthieren zum deutlichen Beweis von der Nähe des Ufers. Im ganzen sind für das Gesammtbecken dieses Miozenmeers (nicht bloss dessen schwäbischen Theil) 850—900 Spezies beschrieben, wozu aber noch ca. 80 Arten Bryozoen und Foraminiferen treten. Von dieser Gesammtfauna kommen etwa 50 % schon in älteren Meeren (Eozen) vor, dessgleichen 50 % setzen in jüngere Schichten (Pliozen) fort, und ungefähr 30 % treffen wir in unseren heutigen Meere noch lebend an. Wie aber vorhin die Land-, so zeigt jetzt auch diese See-Fauna, dass mit dem Tertiär eine ganz neue Welt begonnen hat, von der Jurazeit unendlich verschieden und in jeder Hinsicht dem heutigen Stand der Dinge genähert.

Die Grenzen des Marin betreffend, so sind solche nach unten sowohl als nach oben gerade nicht häufig zu konstatiren, wie diess bei dem fragmentarischen Vorkommen der einzelnen Lokalitäten und dem ganzen Karakter des Tertiärs nicht anders zu erwarten ist. Doch haben wir in Oberschwaben wenigstens ein paar Stellen, wo man aufs bestimmteste beobachten kann, was unter und was über diesen Bildungen liegt. Für ersteres führen wir insbesondere das Fort Eselsberg westlich Ulm und einen Strasseneinschnitt bei Ingerkingen, OA. Biberach, an. Dort wurden bei den grossen Grabarbeiten (die aber jetzt alle wieder vermauert und zugedeckt sind) mächtige Süsswasserkalkbänke erschlossen, deren Oberfläche durch und durch von Pholadenlöchern zernagt war, in denen noch der marine Sand nebst Bruchstücken von *Balanus*, Austern, *Pecten* u. dergl., sowie Haifischzähne steckten, die sich vereinzelt in den ganzen ca. 10 m mächtigen feinen (Pfoh-) Sanden fanden und selbst wieder von einem (alpinen) Gletschergeröll überdeckt waren. Hier konnte man also nicht nur die Hand auf die Grenzen legen, sondern zugleich unzweideutig nachweisen, dass das Marin unmittelbar dem untermiozenen (*Crepidostoma-*) Kalk aufgelagert ist; denn das eben sind jene Süsswasserkalkbänke. Bei Ingerkingen aber zeigt ein grellfarbiger Letten zunächst verdrückte Schalen von *Helix rugulosa*, *Ramondi* u. dergl., also jedenfalls ächtes Untermiozen, darüber liegt dann, wenige hundert Schritt davon entfernt, ein mariner Sand mit Haifischzähnen u. dergl. Die Grenzen gegen oben sodann sind am besten am Donauthalrand des Hochsträss (Grimmelfingen-Pfraunstetten) zu beobachten, wo zahlreiche

Punkte zeigen, dass der »Graupensand«, der hier zweifellos das Marin repräsentirt, von brakischen Gebilden bedeckt wird, welche genau dieselben Muscheln enthalten wie Kirchberg und Günzburg. Darnach sind auch die letztgenannten Plätze entschieden als über dem (Baltringer) Marin abgelagert, d. h. als Reste des abziehenden Meeres anzusehen, wie denn auch der hin und wieder darauf ruhende Süsswasserkalk als oberes Miozen schon durch seine Litorinellenkalke karakterisirt wird. Das Liegende jenes (Grimmelfinger) Graupensandes dagegen ist ebenso zweifellos ein grüner Letten, d. h. die oberste Schicht des Crepidostomahorizonts, der Hafnerlehm des Hochsträss (cf. oben). Dass unter Umständen das Brakische auch fehlen, also der obere Süsswasserkalk unmittelbar auf der Meeresmolasse liegen kann, ist nicht zu verwundern und führen wir als Beispiel dafür insbesondere das Eggethal (Dischingen) an, wo sofort über den Sanden mit Austern die schönen Schalen von *Helix sylvana* etc. aufgelesen werden. Aehnlich zeigt es der Bussen, der aus Obermiozen besteht, an seinem Fuss aber (Uttenweiler) marine Sande mit Haifischzähnen angelagert enthält.

Die Mächtigkeit unseres Marin ist natürlich wieder sehr verschieden. Während die Uferbildungen (Baltringen, Ermingen etc.) höchstens 14—20 m betragen, schwellen schon die Gesimssande (meist darüber gelagert) oft auf das Doppelte und bei einer eigentlichen Tiefseefazies (Ursendorf) auf das Dreifache an. Wie gewaltig aber die Ablagerungen waren, wo sie (in der Mitte des Beckens) horizontal vor sich giengen und uns noch intakt erhalten sind, zeigt der Rorschacher Sandstein der wohl 200 m und darüber, von den dort ebenfalls sehr mächtigen Muschelsandstein oder »Seelaffen« überdeckt, an dem Schweizerufer des Bodensees in vielen Steinbrüchen (Rorschach, Staad etc.) aufgeschlossen, übrigens neuerdings auch im Bohrloch von Ochsenhausen 176 m dick und ebenfalls von dem (23 m) Muschelsandstein überlagert gefunden worden ist. Bei St. Gallen schwillt gar die Meeresmolasse auf 700 m an und auch der Bregenzer Zug (Gebhardsberg), der in seinen untersten Lagen die Austernnagelfluh und in den obersten ein Braunkohlenflöz führt, das dort abgebaut wird, dürfte sich auf etliche 100 m erheben, ein weiterer Beweis, dass die Dicke des Sedimentgebirgs gegen die Alpen hin durchweg bedeutend zunimmt.

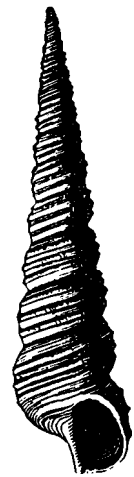
Da wir über das Gestein und sein verschiedenes Aussehen bereits das Nöthige gesagt haben und hier nur noch beifügen wollen, dass die Sande (Pfoh- und Graupensand) und feinkörnigen Sandsteine (Rorschacher) in der Regel fast ganz petrefaktenleer sind, wogegen die Strand- und Thonbildungen von Versteinerungen oft geradezu wimmeln, diese letzteren aber nur im Thon gut erhalten, im Muschelsandstein selbstverständlich zertrümmert oder als blosse Steinkerne erhalten sind, so haben wir jetzt nur noch

die Fundplätze anzugeben, mit dem Bemerken übrigens, dass wir der bequemen Uebersicht halber zwischen den verschiedenen Linien (Albrand, sowie die Stellen südlich und nördlich davon) unterscheiden

und gleich beifügen wollen, dass gegen den Bodensee hin diese Schichten überhaupt nicht mehr zu Tag treten, sondern theils vom Obermiozen theils von den mächtigen glazialen Gebilden bedeckt sind.

a. Längs des südöstlichen Abfalls der Alb gegen das Donauthal sind folgende Plätze zu merken:

1. auf dem Hochsträss zeichnet sich ausser einer Stelle beim Hof Steinefeld (Weg von hier nach Sotzenhausen), wo sporadisch einzelne Blöcke marinen Sandsteins herumliegen, insbesondere die Erminger Turritellenplatte aus, die (1½ Stunde oberhalb des Orts am Weg nach Arnegg, im Wald) 6 m mächtig aus Millionen von *Turritella turris* mit dazwischen eingebackenen *Tapes*, *Cardita*, Ostraeen etc. zusammengesetzt, einen der lohnendsten Sammelplätze darbietet. Ausserdem gehört hieher der freilich viel tiefer liegende, also einer jüngeren Phase und einem späteren Strande des Meeres angehörige Grimmelfinger (Graupen-) Sand, der in grossen Gruben hinter dem Ort aufgeschlossen, aber leider an Petrefakten ganz leer ist; doch kamen schon Haifischzähne und Turritellen darin vor, zum deutlichen Beweis, dass wir es mit mariner Bildung zu thun haben. Ueberall liegen hier brakische Schichten mit den betreffenden Petrefakten unmittelbar darauf (Ringingen, Pfraunstetten).


Turritella turris BAST.

2. Die Ulmer Gegend zeigt marine Gebilde theils dem Donauthal entlang auf dessen linkem Gehänge theils auf der darüber liegenden Terrasse am Südrand der Alb. Für erstere Zone nennen wir die Sandgruben oberhalb Oellingen und Rammingen, in denen neben Bryozoen hauptsächlich *Ostraea crassissima* mit aufsitzenden Balanen liegen, sowie die ähnlichen Brüche von Oberstotzingen und Stetten, wo gleichfalls Austern, *Pecten* und eine Menge von Pholadenlöchern vorkommen. Den zweiten, höheren Horizont repräsentiren die Lokalitäten von Jungingen, Beimerstetten, Heldenfingen-Heuchlingen und Weidenstetten-Altheim. Bei Jungingen finden sich (aber nur beim Graben von Kellern zu Tag tretend) in einem feinen Sand die schönsten Pectenarten (*Pecten palmatus* etc.), deren Schalen zum Theil noch mit Farben geschmückt sind. Derselbe Sand steht beim Bahnhof Beimerstetten an (unmittelbar jenseits und oberhalb des Bahnkörpers), nur ist er hier leer. Umgekehrt zeichnen sich die Plätze zwischen Weidenstetten und Altheim sowie bei Heldenfingen und Heuchlingen durch ihre Massen von Austern und hauptsächlich von Pholadenlöchern aus, die hier meist noch im anstehenden Weissjuragestein (W. Jura ε, Marmor) stecken und zweifellos zeigen, dass dieses Gestein einst das Ufer des Tertiärmeers gebildet hat. Die Stellen ziehen sich längs des ganzen Hügelzugs hin, der den südöstlichen Abfall der Alb bildet und liefern überall, wo ein Steinbruch darin aufgedeckt ist, die betreffenden Petrefakten: tertiäre Austern und Balanen (bei Heuchlingen ein ganzes Lager von solchen) mengen sich hier in merkwürdiger Weise mit den Apiocrinen und Cidarisstacheln des alten Jura-Ufers, alles ist abgerollt und zertrümmert, die Pholasschalen sämtlich zerstört und nur noch deren Löcher vorhanden. Nur die dicken Austerschalen haben der Gewalt der Wellen getrotzt und liegen unversehrt, häufig noch mit geschlossenen Schalen umher. Reizend ist insbesondere die Juramauer mit den Bohrlöchern nördlich von Heldenfingen unmittelbar hinter den letzten Häusern des Orts.

3. Endlich muss hier vor allem des Eggethals erwähnt werden, dessen Mittelpunkt Dischingen OA. Neresheim bildet. Schon auf dem Weg von Giengen a. Br. nach Dischingen zeigen die Querthäler, die man durchschreitet, so bei Zöschingen, Altenberg, Stauffen, Bachhagel u. dergl. überall die marinen Sande mit einer Unmasse der dicken Austern (*Ostraea crassissima*), ganz vorzüglich aber sind die Aufschlüsse um Dischingen selbst. Zumeist ist der Michelsberg auf der rechten Thalseite oberhalb des Dorfs zu empfehlen, wo ganze Lager von

Balanus- und *Pecten*-Bruchstücken in einem grobkörnigen Sand sich einstellen, der von obermiozenen Kalken bedeckt wird (*Helix sylvana* etc.). Nicht minder sind die Plätze auf der linken Seite des Flusses eines Besuchs werth, so beim Armenhaus unterhalb des Orts und bei der Abdeckerwohnung und Ziegelei, die ziemlich hoch oberhalb desselben liegt. Die schönsten *Balanus pictus* auf Ostraeen oder Kalkgeröllen sitzend sowie Jurabrocken mit hunderten von Pholadenlöchern durchbohrt, kann man hier holen. Letztere sind schöner und zahlreicher, wenn sie den weicheren Portländer (Weiss Jura ζ), als wenn sie den so viel härteren Marmor (Weiss ε) angebohrt haben.

b. Auf der Hochfläche der Alb selbst finden sich nur wenige Spuren des einstigen Molassemeers und noch wenigere Plätze, an denen Petrefakten gesammelt werden können, obwohl ohne Zweifel jenes Meer zur Zeit seiner grössten Ausdehnung bis weit auf unsere jetzige „rauhe" Alb hinaufgereicht hat. Wir übergehen die sogenannte jurasische Nagelfluhe bei Stubersheim, Schalkstetten, Gerstetten, Ettlenschiess u. dergl., erwähnen auch nur beiläufig den marinen Sand in Löchern des Breitensteinfelsen (OA. Kirchheim) und beschränken uns auf die merkwürdige Citharellenschicht zwischen Winterlingen und Harthausen (südlich Sigmaringen), wo tausende von Exemplaren des *Cerithium doliolum* und der *Turritella turris* samt Haifischzähnen auf den Aeckern liegen. Das Mitvorkommen von Pholadenlöchern weist auch hier auf Uferbildung und die Masse der *Melanopsis citharella,* derselben Schnecke, die auch wieder am Randen vorkommt (Klausenhof, cf. unten), sogar auf Beimengung mit süssen Wassern hin. Leider ist die Stelle nicht mehr gut zugänglich. Das nicht fern davon, nur auf der andern Seite des Thals liegende marine Lager von Stetten a. kalten Markt dürfte demselben Horizont angehören. Ungleich wichtiger dagegen sind

c. die Fundstellen in der Mitte des oberschwäbischen Beckens, die sich im Allgemeinen in der Streichungslinie von Stockach, beziehungsweise Pfullendorf bis Laupheim, also der Landesregel gemäss von Südwest gegen Nordost vertheilen und an einer Menge von Punkten nachweisen lassen. Wir führen hier natürlich nur die wichtigsten d. h. zugleich diejenigen an, welche durch Petrefakten sich auszeichnen. Dahin gehören

1. die Plätze um Pfullendorf, vor allem die vielgenannten Steinbrüche des Andelsbachthals (Hausen a. A. und Zell a. A.). Der grosse Hausener Bruch hat oben 3 m Diluvialkies (glaziale Bildung), darunter 7 m feine Bryozoensande, aus denen härtere Bänke hervorstehen (Gesimssande), darunter eine förmliche Muschelbreccie (1 m) und endlich Nagelfluhegeröll, dessen Stücke zum Theil von Pholaden ganz durchlöchert sind. *Pecten, Ostraea, Cerithium,* alles zertrümmert und gerollt setzen jenen Muschelkuchen zusammen. Der Steinbruch wurde erwiesenermassen schon von den Römern benützt, die in dieser an Bausteinen so armen Gegend das treffliche Material so gut zu schätzen wussten, wie die heutigen Bewohner.

2. Zwischen Pfullendorf und dem Andelsbachthal sind überall diese Schichten in Sandgruben und Steinbrüchen entblösst und vor allem die Orte Rengetsweiler und Waldbertsweiler zu nennen, deren Brüche eine Menge von Haifischzähnen, Balanen, Pholaden, Cardien und Bryozoen (letztere stets im feinen Sand) bergen. Oestlich von Pfullendorf gegen Junghof sind die nämlichen Lager mit denselben Petrefakten zu beiden Seiten des Andelsbachthals, namentlich in einem Steinbruch des linken Ufers (mit vielen Haifischzähnen) entblösst.

3. In allen Thaleinschnitten zwischen dem Andelsbach und Saulgau kommt die Meeresmolasse zu Tag und nennen wir vornehmlich die Brüche bei Bernweiler und Rosna. Wieder liegt hier oben zuerst loser Sand, dann Gesimssand, unten Sandstein; die Sande stets voll von *Ostraea caudata, Pecten, Balanus* etc. Hier finden zugleich eigenthümliche Knickungen und Verwerfungen der Schichten statt, wie man namentlich auf der Nordseite von Bernweiler hinter dem letzten Haus des Dorfes deutlich beobachten kann.

4. Bei Saulgau selbst sind die schönsten Bierkeller (westlich der Stadt) in diese Sande gegraben. Altberühmt und reich an Petrefakten ist aber vorzugsweise der Steinbruch beim Kloster Siessen (1 km südlich vom Kloster, 4 km südlich von Saulgau), eine wahre Muschelbrutstätte mit Schnecken und Bivalven, Haifisch- und Rochenzähnen, leider das meiste zertrümmert und die Schnecken nur als Steinkerne erhalten; in den Sanden eine unglaubliche Menge von Foraminiferen.

5. 1½ Stunden südlich von Mengen zeichnen sich die grossartigen Sandgruben am Burren (Gemeinde Ursendorf) durch die ungeheure Masse von Bryozoen aus, die hier zum Theil ganze Bänke bilden und mit Pholaden (bald Löcher in Geröllen und Kalksteinen, bald ausgefüllte Zapfen im Sand), Echiniden und Bivalven *(Corbula gibba)* zusammenliegen. Selbst eine *Terebratula* und eine Koralle wurden hier gefunden, dem einzigen Platz Oberschwabens, wo man letztere bis jetzt entdeckte. Aus der

6. Gegend vom Federsee ist ferner anzuführen der Fuss des Bussen, wo bei Uttenweiler ziemlich hoch über dem Thal marine Schichten mit Haifischzähnen, in Dürmentingen aber (am linken Ufer der Kreuzach) Bryozoensande mit dazukommenden Terebrateln und Pectenarten anstehen. Bei Willenhofen sind die Mergel vorzüglich entwickelt, in denen hier, wie am Burren von Ursendorf, besonders gern die *Corbula gibba* zu Haus ist. Moosbeuren hat Foraminiferensande geliefert und in Seekirch kamen bei Grabung eines Brunnens (dem Melchior Münch gehörig) abermals die Corbulaschiefer nebst Algen zum Vorschein.

7. Gegen Biberach d. h. immer mehr nordöstlich uns wendend, kommen wir nach Alberweiler, wo am Hessenbühl, nach Aufhofen, auf dessen Gottesacker, nach Ingerkingen, wo an dem Strasseneinschnitt gegen Altheim Meeressande stets mit den schon öfters genannten Haifischzähnen zu treffen sind. Dasselbe ist der Fall bei Schemmerberg (Station zwischen Laupheim und Biberach), dessen Kirche und Pfarrhaus auf diesen Schichten steht. Die Fortsetzung des betreffenden Höhenzugs liefert dann etwas weiter südlich Stellen, an denen die losen Sande von der Menge der darin liegenden Foraminiferen (diese kommen stets als Steinkerne, in Quarz verwandelt vor, sind aber fast nur mikroskopisch zu erkennen) geradezu schwärzlich gefärbt sind. Auf derselben Linie liegt Röhrwangen und Warthausen, wo beim Graben eines Bierkellers (nördlich vom Ort) die schönsten Pectenarten in grosser Menge gefunden wurden. Altberühmt sind zwischen Biberach und Laupheim

8. die Muschelsandsteinbrüche von Baltringen und Mietingen, aus denen im Lauf der Jahre viele tausende von Haifischzähnen gesammelt wurden. Mitvorkommende Reste von Säugethieren und die ganze Art des Gesteins mit seinen zahllosen Muschelfragmenten und dem groben Quarzkorn erweisen auch diese Lokalität als ächte Strandbildung. Der „Baltringer Stein“ ist in der ganzen Gegend vielfach benützt und auch an der Bahn auf Perrons etc. überall zu sehen. Ueber demselben liegen in den Brüchen mächtige aber von Petrefakten fast völlig leere Gesimssande, ja nicht zu verwechseln mit den, kaum 1 Stunde südlich davon (bei Heggbach) anstehenden ähnlichen Zapfen- oder (oberen) „Pfoh“sanden, die bereits dem Obermiozen angehören. Wir können es uns nicht versagen,

d. noch etliche Stellen anzuführen, die zwar ausserhalb unserer Landesgrenze liegen, sich aber durch ganz besonderen Reichthum an marinen Versteinerungen auszeichnen. Dahin gehören vornehmlich

1. aus der Gegend des Randen (badisch) die Plätze beim badischen Zollhaus (alte Schweizerstrasse, Zollhaus-Füetzen am „Lindenbühl“), wo ¼ Stunde rechts oben Steinbrüche sind, die meterdicke Bänke von *Turritella turris* enthalten, derselben Schnecke also, die uns von der Erminger Platte her bekannt ist; leider werden die Brüche nicht mehr stark betrieben. Ferner ist zu nennen der Klausenhof (südöstlich Füetzen), dessen Giebel von röthlichen Kalken gebaut ist, die abbröckeln und sich als ein förmliches Konglomerat von *Melanopsis*

citharella und andern Schnecken und Muscheln herausstellen. Der Bruch (am Weg nach Füetzen), aus dem sie stammen, ist aber heute ebenfalls nicht mehr zugänglich. Jenseits der Donau liegt Bachzimmern (1½ Stunden westlich von Tuttlingen), dessen „Grobkalk", seit undenklichen Zeiten ausgebeutet, gegenwärtig in grossen Steinbrüchen oberhalb des Möhringer Thals abgebaut wird und ebenfalls eine förmliche Muschelbreccie darstellt. Leider sind die Fossile nur als Steinkerne erhalten, aber in schneeweissen Kalkspath verwandelt. Zu den schönsten Fundplätzen dieser Gegend gehört indess unstreitig Zimmerholz (1 Stunde nordwestlich von Engen, badisch), dessen Steinbrüche hoch oben zu beiden Seiten des Thales auf Portländer (W. Jura ζ) wie die von Bachzimmern auf Marmor (W. Jura ε) liegen. Das Material ist röthlicher Kalksandstein, in dessen plattigen Schichten hauptsächlich *Corbula gibba*, *Mactra triangula*, *Tapes* u. dergl. in prächtigen Exemplaren sich finden. Tadellos sind auch die Pectenarten, Ostraeen, Balanen, grossrippige Cardien erhalten; dessgleichen kommen Korallen, Bryozoen und Foraminiferen vor. Die Haifischzähne sind gleich verschiedenen Muschelschalen mit einem eigenthümlich gelben Schmelz überzogen und daran sofort als von dieser Stelle stammend zu erkennen. Die marinen Schichten von Blumenfeld und Thengen (1—2 Stunden westlich von Zimmerholz) enthalten die gleichen Sachen und ist hier das ganze Randengebirge mit einer bis 60 m mächtigen jurasischen Nagelfluhe bedeckt, deren Alter aber noch zweifelhaft ist (jedenfalls mittelmiozen). Nächst dem Randen nennen wir noch

2. die Gegend unmittelbar am Bodensee, und zwar vor allem die Steinbrüche zwischen Rorschach und Staad, die zwar in ihrem feinkörnigen Material gar keine Petrefakten enthalten, aber von ächtem Muschelsandstein bedeckt werden, der, hier „Seelaffen" genannt, von Rorschach aufwärts gegen Heiden in vielen Brüchen aufgeschlossen ist und die bekannten Austern, Pecten, Haifischzähne u. dergl. beherbergt. Ferner ist anzuführen das so viel besuchte Bregenz, in dessen Nähe die untersten wie die obersten Schichten unseres Marins trefflich entblösst sind. Jene zeigt der Fuss des Gebhardsbergs, wo die Austernnagelfluhe überall zu Tag tritt und die dicken Schalen der Muschel bankweise über den Weg laufen. In diese ist unter anderem das Bregenzer Braunkohlenbergwerk eingelassen (am Stockachberg und im Wirtentobel), das neuerdings wieder in Angriff genommen ward. Die schönste Fundstelle bei Bregenz ist im Gehrentobel, gleich über der Fluh, wo der neben der Kirche wohnende Joseph Gmeiner den Platz zeigen kann. Die sogen. „Muschelschicht" enthält hier Millionen von Cardien, *Venus islandicoides*, *Tapes helvetica*, *Lutraria*, *Arca*, *Pecten*, *Natica*, *Trochus*, *Turritella* u. a. Endlich berühren wir noch kurz

3. die St. Galler Schichten, welche, über den Seelaffen gelagert, die jüngste Phase des Molassemeeres repräsentiren und in Württemberg allerdings nirgends sich finden. Sie zeichnen sich durch einen ganz unglaublichen Reichthum an Petrefakten aus, so dass es eine wahre Lust ist, hier zu sammeln. Dazu sind die Schnecken und Muscheln, weil in einem feinen, bläulichen Thonsand, ächtem Meerschlick, begraben und offenbar in ruhigster Weise abgesetzt, aufs schönste mit Schalen erhalten und öfters die letzteren noch zugeklappt. Die häufigsten Arten sind von Gasteropoden: *Buccinum*, *Conus*, *Murex*, *Pyrula*, *Trochus*, *Turritella*; von Bivalven: *Arca*, *Cardium*, *Corbula*, *Isocardia*, *Lutraria*, *Panopaea*, *Pecten*, *Tapes* und *Venus*, vielfach also dieselben, die wir in etwas älteren Horizonten des gleichen Meeres auch in Schwaben besitzen, nur weit schlechter erhalten. Die Hauptfundplätze in der Nähe der Stadt (St. Gallen) sind: Die Krätzernbrücke im Sitterthal, namentlich am linken Ufer unter der Eisenbahnbrücke; der Steinachtobel von St. Gallen gegen St. Georgen, zumal in Mühleck hinter dem Haus des Blattzahnfabrikanten Hauser; der Hagebuchtobel und Muschelberg bei Hagebuch und vor allem der Martinstobel, der das ganze Schichtenprofil in wunderbarer Deutlichkeit blosslegt. Die reichsten Stellen sind an und etwas unterhalb der Martinsbrücke (die über die Goldach führt). Unten sind hier noch die Seelaffen (Muschelsandstein) zu beobachten, dar-

über liegen mehr als 100 m mächtig die ächten „St. Galler Schichten" mit einer Masse von Petrefakten.

Wir geben nun (das Profil für T. γ u. δ zusammennehmend, cf. unten) noch folgendes Petrefaktenverzeichniss, wobei aber nur unsere heimischen Funde berücksichtigt sind.

Petrefakten des Molassemeers (T. γ).

Korallen und Schwämme.

Balanophyllia suevica Mill., Sternkoralle, Ursendorf.
Vioa ostraearum Fr., in Austernschalen eingebohrt, ein schmarotzendes Schwämmchen.

Foraminiferen.

Circa 20 Spezies, nur als Steinkerne vorkommend, dem blossen Auge wie schwarze oder braune Körnchen erscheinend, hauptsächlich von Zimmerholz, Siessen, Rammingen und Warthausen; die wichtigsten sind folgende:
Bulimina elongata d'Orb.
— pupoides d'Orb.
— pygmaea Egger?
Cristellaria? suevica Mill.
Discorbina planorbis d'Orb.
Globigerina? molassica Mill.
— trifoliata Mill.
Planorbulina mediterranea d'Orb.?
Polymorphina applanata Mill.
— farciminoides Mill.
— gibba d'Orb.?
Triloculina gibba d'Orb.

Bryozoen.

Circa 80 Spezies, ebenfalls nur mikroskopisch zu bestimmen, häufig als Kolonien in Kugel- und Schüsselform vorkommend, bei Ursendorf am Burren, woher die folgenden alle stammen, mitunter ganze Bänke bildend. Die wichtigsten sind:
Biflustra elegans Miln. Edw.
Cellepora foliacea Mich.
— palmata Mich.
Cellepora polythele Reuss (Thelepora Qu.) var. cucullus Qu. var. mitra Qu. } Schüsselform mit brombeerartiger Aussenseite.
Cellepora sphaerica Mill.
var. digitata Qu.
var. explanata Qu.
var. globularis Br.
var. tuberosa Qu.
Ceriopora simplex Mill.
Chaetetes polyporus molassicus Qu.
Eschara cervicornis Miln. Edw.
— reteporiformis Mich.
Hemeschara geminipora Reuss
Heteropora intricata Mich.
— pustulosa Busk.
Jerea molassica Fr.
Lepralia ausata Busk.
Membranipura tuberculata Busk.
Myrizoum truncatum Lam.
Retepora sp.
Salicornia crassa Wood

Echinodermen.

(Sämtlich von Ursendorf.)

Echinocyamus Ursendorfensis Mill.
Psammechinus dubius Ag.
Scutella paulensis Ag.
— subrotunda Lam.
Spatangus Desmarestii Münst.

Bivalven

(hauptsächlich von Ermingen, Baltringen, Siessen etc.)

Anomia burdigalensis Defr.
Arca Fichteli Desh.
— *turonica* Duj.
Cardita Jouaneti Bast.
— Probstii C. May.
Cardium abundantissimum C. May.
commune C. May.
— discrepans Bast.
Dujardini C. May.
— *edule* L.
— hians Brocchi
— Möschanum Hörn.
— multicostatum Brocchi
— Parkinsonii Sow.
— Toronicum C. May.
Chama gryphina Lam.
Corbula gibba Oliv.
Cyrena suevica Sdb.
— Ulmensis C. May.
Cytherea pedemontana Bast.
Gastrochaena intermedia Hörn.
Isocardia cor Lam.
Jouanetia tenuicaudata Desm.
Mytilus aquitanicus C. May.
Ostraea arenicola C. May.

Ostraea argoviana C. May.
— batillum C. May.
— *caudata* Münst.
— crassissima Lam. (longirostris Bast.) (Holzschn. S. 258.)
— *cyathula* Lam.
— Dujardini C. May.
— emarginata Münst.
— *Giengensis* Schl. (longirostris Bast.)
— helvetica C. May.
— Meriani C. May.
— molassicola C. May.
— palliata Gf.
— sacellus C. May.
— tegulata Münst.
— undata Gf.
— virginiana Gmel.
Panopaea Menardi Desh.
Pecten burdigalensis Bast.
— elongatus Lam.
— Hermannseni Dunk.
— Malvinae Hörn.
— Möschii C. May.
— *opercularis* Gf.
— palmatus Gf.
— *pusio* L.
— *scabrellus* Lam.
— Schilli C. May.
— *Sowerbyi* Ag.
— ventilabrum Gf.
Pectunculus glycimeris Lam.
— *insubricus* Brocchi
Pholas annatina Bast. (Saxicava).
— cylindrica Mill.
— *rugosa* Brocchi (Saxicava).
— tenuis Mill. (Taf. VI, fig. 22.)
Psammosolen strigulatus L.
Tapes helvetica C. May. (Taf. VI, fig. 31.)
— suevica Qu.
— Ulmensis C. May.
— vetula Bast.
Teredo norvegica Spengl.
Venerupis irus Hörn.
Venus Brocchii Desh.
— clathrata Duj.
— Haidingeri Hörn.
— *islandicoides* Bast.
— multilamella Lam.
— *Partschii* Hörn.
— umbonaria Lam.

Brachiopoden (nur in Ursendorf).

Rhynchonella psittacea Chemn.
Terebratula grandis Blumb.

Gasteropoden.

Alexia pisolina Desh.
Ancillaria glandiformis Lam.
— Saucatensis C. May.
Auricula oblonga Duj.
Buccinum mirabile Grat.
— reticulatum L.
Calyptraea chinensis Hörn.
Cancellaria Westiana Grat.
Cerithium doliolum Lam.
— Duboisii Hörn.
— lignitarum Eichw.
— papaveraceum Lam.
— *pictum* Defr.
— subcorrugatum d'Orb.
— Zelebori Hörn.
Conus canaliculatus Brocchi
Dentalium incurvum Renier
— mutabile Doderl
Ficula burdigalensis Sow.
— clathrata Lam.
— condita Brongn. (Fusus).
Fissurella graeca L.
— italica Defr.
Fusus burdigalensis Bast.
Melanopsis citharella Mer.
Murex craticulatus Brocchi
Natica burdigalensis C. May.
— helicina Brocchi
— Josephinae Risso
— saucatensis C. May.
— tigrina Defr.
Nerita asperata Duj.
— gigantea Bell.
— Plutonis Bast.
Pleurotoma asperulata Lam.
— calcarata Grat.
Proto cathedralis Brongn. (Turritella).
Pyrula clava Defr.
— rusticula Bast.
Scalaria pumila Brocchi
Turritella Desmarestii Bast.
— triplicata Brocchi
— turris Bast. (Holzschnitt S. 261.)
Xenophora Deshayesii Mich.

Crustaceen (Arthropoden).

Balanus concavoides Mill.
— magnus Mill., Ursendorf.
palmatus Lam.
— pictus Münst., Dischingen.
— stellaris Br. (Taf. VI, fig. 29.)
— tintinnabulum L.

Vertebraten.

1. Landsäugethiere (von Baltringen).

Nager.

Chalicomys Eseri Mey.
Lagomys, verschiedene Arten.

Dickhäuter.

Anchitherium Aurelianense Mey.
Hyotherium Meissneri Mey.
var. minor Probst
Mastodon angustidens Cuv.
Microtherium Renggeri Mey.
Rhinoceros incisivus Cuv.
— minutus Cuv.
Tapirus helveticus Mey.

Wiederkäuer.

Cervus lunatus Mey.
— (Palaeomeryx) Kauppii Mey.
— *medius* Mey.
— minor Mey.
— Nicoleti Mey.
— pygmaeus Mey.
— Scheuchzeri Mey.
Dorcatherium guntianum Mey.

Insekten- und Fleischfresser.

Amphicyon dominans Mey.
— intermedius May.
— major Blainv.
Lutra sp. (Fischotter).
Palaeogale foecunda Mey.
Stephanodon Mombachensis Mey.
Talpa sp. (Maulwurf).

2. Seesäugethiere.

(Zähne, Wirbel, Ohrenknochen.)

Aulocetus molassicus Beneden, Wale.
Delphinus Baltringensis Beneden
Orcopsis acutidens Mey. sp.
Phoca sp., Robben.
Platyrhinchus canaliculatus Mey. sp.
Cetaceen.
Squalodon servatus Mey. sp.

3. Reptilien und Vögel.

Crocodilus sp.
Macrochelys mira Mey. } Schildkröten.
Trionyx sp. }
Schlange.
Vögel, 2 Arten.

4. Fische (von Baltringen).

a. Knorpelfische (Rochen und Haie; davon hauptsächlich Zähne, Wirbel, Hautplatten, Flossenstacheln).

Acanthias radicans Probst
— serratus Probst
Aëtobates arcuatus Ag.
Alopecias acuarius Pr.
— gigas Pr.
Bates biserratus Pr.
— canaliculatus Ag.
— fluitans Pr.
Bates gracilis Münst.
— Haidingeri Münst.
— lineatus Pr.
— spectabilis Pr.
Carcharias (Aprion) brevis Pr.
— stellatus Pr.
— (Hypoprion) singularis Pr.
Carcharias (Prionodon) angustidens Pr.
— armatus Pr.
— Baltringensis Pr.
— deformis Pr.
— modestus Pr.
— similis Pr.
— speciosus Pr.
— tumidus Pr.
— ungulatus Münst.
— (Scoliodon) Kraussii Pr.
Carcharodon megalodon Ag.
Chylloscyllium fossile Pr.
Galeocerdo aduncus Ag.
— latidens Ag.
Galeus affinis Pr.
— cristatus Pr.
— tenuis Pr.
Hemipristis Klunzingeri Pr.
— *serra* Ag. (Taf. VI, fig. 26.)
Lamna contordidens Ag. (Odontaspis).
— crassidens Ag.
cuspidata Ag. (Taf. VI, fig. 33.)
— lineata Pr.
— molassica Pr.
— reticulata Pr.
— rigida Pr.
Myliobates sp.
Notidanus d'Anconae Lawley
— *primigenius* Ag. (Taf. VI, fig. 28.)
— recurvus Ag.
— repens Pr.
Otodus debilis Pr.
— serotinus Pr.
Oxyrrhina Desori Ag. (Taf. VI, fig. 21.)
— exigua Pr.
— hastalis Ag.
— xiphodon Ag.
Pristis angustior Pr.
— pristinus Pr.
Raja applanata Pr.
— bicornuta Pr.
— cavernosa Pr.
— conica Pr.
— grandis Pr.
— lobata Pr.
— mammillaris Pr.
— ornata Ag.
Philippi Münst.

Raja rhombidens Pr.
— *rugosa* Pr.
— strangulata Pr.
Rhinoptera sp.
Scyllium acre Pr.
— distans Pr.
— guttatum Pr.
Scymnus triangulus Pr.
Sphyrna integra Pr.
— laevis Pr.
— serrata Münst.
Squatina alata Pr.
— caudata Pr.
— Fraasii Pr.
Zygobates Studeri Ag.

b. Störe (Knorpelganoiden).

Acipenser molassicus Pr.
Acipenser tuberculosus Pr.
Chimaera sp.

c. Knochenfische.

Meerbrassen.

Pagrus robustus Pr.
— sphaericus Pr.
Sargus molassicus Qu. (Sparoides). (Taf. VI, fig. 15.)
— tenuis Pr.
umbonatus Münst.

Lippfische.

Pharingodopilus Quenstedtii Pr.
Scarus Baltringensis Pr.
— suevicus Pr.
Sphyraenodus conoideus Mey.
— lingulatus Mey.

Auf das Molassemeer (T. γ) folgen nun

b. die brakischen Schichten oder das obere Mittelmiozen (T. δ).

Daran kann in Schwaben wenigstens nicht mehr gezweifelt werden, dass diese Gebilde durchweg das Produkt des abziehenden, beziehungsweise sich nach und nach aussüssenden Meeres darstellen. In der That kann man an mehreren Stellen die Ueberlagerung des Marin durch das Brakische bestimmt beobachten, wogegen an anderen Orten, wo die Brakwasserformation für sich allein auftritt, die letztere allerdings das Aequivalent des Meeres zu bilden scheint. Ersteres ist besonders deutlich am südlichen Abhang des Hochsträss zu sehen, wo von Grimmelfingen bis Ringingen und Pfraunstetten unmittelbar über dem Graupensand (T. γ) die brakischen Mergel mit den bezeichnenden Cardien und Dreissenen liegen (T. δ). Ersteres zeigt hauptsächlich die andere Reihe von Plätzen, an denen in Oberschwaben überhaupt das Brakische auftritt, die Gegend an der Iller und Donau von Laupheim bis Günzburg. In Hüttisheim, Kirchberg und überhaupt den sogenannten »Holzstöcken« hat man bis jetzt nur brakische Bildungen beobachtet, es scheint aber auch hier (Kirchberg) das Marine noch darunter zu stecken.

Das Gestein unseres δ ist von γ wesentlich verschieden und leicht zu erkennen, da es sich entweder als Sand oder als Mergel, beziehungsweise feinen Thon darstellt, wie wir ihn in Württemberg im Marin (T. γ) nirgends haben. Auch der Sand ist ein ganz anderer, meist sehr fein, dem Pfohsand ähnlich, nirgends mehr der grobquarzige Graupen- oder der Brecciensand der marinen Strandlager. Jener ist besonders mächtig an der Iller entwickelt und dort seit Jahrhunderten unter dem Namen »Paludinensand« bekannt, von *Paludina varicosa* so geheissen, die zu Millionen darin liegt. Merkwürdigerweise ist diese Schnecke bis jetzt nur bei Ober- und Unter-Kirchberg gefunden, und

sucht man z. B. bei Günzburg oder am Hochsträss, wo ähnliche Sande und sonst die gleichen Petrefakten mit Kirchberg vorkommen, vergebens darnach. In letzterer Gegend verhärtet sich der betreffende Sand sogar lokaliter zu förmlichen Platten, die dann voll stecken von *Cardium* und *Dreissena* (Blinzhofen).

Wie die Grenze von δ nach unten eine fast zweifellose ist, so gibt es auch wieder Lokalitäten, an denen man beobachten kann, was über dem Brakischen kommt. Es ist diess, wie sich nach dem Bisherigen erwarten lässt, der obere Süsswasser- oder Sylvanakalk (T. ε u. ζ), und stellt sich denn in der That in der Gegend von Altheim (1 Stunde nordöstlich Ehingen) überall bald über den brakischen Schichten die Leitmuschel für das Obermiozen, *Helix sylvana*, ein. Auch Grimmelfingen, überhaupt der ganze Südabfall des Hochsträss, bietet hiefür günstige Profile. Dort stehen am »Buckenrain« d. h. über den Gruben, in denen der (marine) Graupensand massenhaft abgebaut wird, mergelige Bänke an, in denen *Helix sylvana*, *inflexa* u. a. häufig sich findet. Dieselben ziehen sich von hier aus vollends zum oberen Kuhberg hinauf, dessen höchstes Plateau ächter Sylvanakalk ist, der dann nach der andern Seite hinab allerdings unmittelbar auf Crepidostomaschichten (T. ε auf β) lagert, weil hier das Marin sowohl als das Brakische fehlt (Fort Kuhberg). In den Holzstöcken und der Illergegend ist die Sache weniger deutlich, doch enthalten die obersten brakischen Schichten auch dort (konform mit dem Hochsträss) erstmals Litorinellen *(Lit. acuta)*, die stets den Uebergang zu ächten Süsswassergebilden bezeichnen und jedenfalls hinaufzuziehen sind, da sie öfters mit *Helix sylvana* zusammen vorkommen.

Die Mächtigkeit unseres δ ist entsprechend seiner geringen Verbreitung ebenfalls verhältnissmässig unbedeutend. Am Hochsträss wird das Brakische etliche Meter kaum überschreiten, an den steilen Illergehängen von Kirchberg mag das ganze δ auf 15—20 m anschwellen. Diess aber sind auch die beiden Hauptpunkte, an denen die Schichten überhaupt bei uns auftreten; denn anderswo als zwischen Ehingen, Laupheim und Günzburg hat man es noch nirgends beobachtet, man müsste denn nur das Lager der *Melanopsis citharella* auch als »brakisch« hieher ziehen wollen (was aber sicher unrichtig wäre).

Die Petrefakten sind hier natürlich vor allem wichtig und leitend, weil nur sie in einem »Pfoh«sand etwa Aufschluss darüber geben, ob wir es mit marinen, brakischen oder Süsswasserbildungen zu thun haben. Glücklicherweise sind sie gerade in unserem δ ungemein zahlreich, so dass die Leitmuscheln oft ganze Bänke zusammensetzen. Dies gilt namentlich von *Cardium* und *Dreissena*, deren Formen und Arten auch überall, wo wir Brakwasserformation haben, sich gleich bleiben. Im übrigen hat allerdings wieder jeder Fundort seine besonderen Sachen, so Kirchberg, wie wir schon angeführt, die *Paludina varicosa*, sowie Fische und Pflanzen, ja sogar Säugethierreste, während

eine gewisse Cardienspecies am Hochsträss, *Melanopsis impressa* aber hauptsächlich an der Günz vorschlägt. Wir dürfen eben nie vergessen, dass wir uns im Tertiär befinden, wo man es stets mit Lokalfaunen und isolirten Plätzen zu thun hat, von denen jeder für sich speziell betrachtet sein will.

Diess erschwert natürlich auch die Aufstellung von Unterabtheilungen oder nöthigt uns vielmehr, für jede Lokalität besondere Profile zu geben, die dann selten mit andern übereinstimmen werden. Nehmen wir z. B. die Hauptaufschlüsse, die wir für T. δ haben, am Illerufer zwischen Ober- und Unterkirchberg, so dominirt hier unbestritten der Paludinensand, der 3—5 m mächtig überall ansteht. Unter demselben, im Flussbett, finden sich abermals sandige Lager und zwar mit Resten von Säugethieren und Landschildkröten, noch tiefer liegt wahrscheinlich ächte Meeresmolasse (T. γ); hat man doch neuerdings Haifisch- und Sparoidenzähne dort gefunden. Ueber den Paludinenschichten aber kommen zunächst die Cardien-, dann die Dreissenensande, dazwischen manchmal Braunkohlenbutzen, Pflanzenreste und mit denselben wieder Säugethierknochen. Noch höher liegen die berühmten Fischschiefer mit den zahllosen Exemplaren von Häringen (*Clupea*, Taf. IV, 38) u. dergl., die in einen feinen, blauen Thon eingebettet, vortrefflich erhalten sind, übrigens ganz ähnlich auch schon tiefer (Unterkirchberg) vorkommen. Das Ganze wird dann von weichen, lichten Kalkbänken bedeckt, die zahlreich *Unio Eseri* und Litorinellen führen, offenbar, wie oben angedeutet, der Uebergang zum Obermiozen. Etwas anders gestaltet sich das Profil am Hochsträss (Fussweg von Ehingen nach Altheim, bei Blinzhofen). Hier nämlich fehlt vor allem der bei Kirchberg so mächtig entwickelte Paludinensand und liegen unmittelbar über den Graupensanden lettige, nach oben wieder sandige Schichten, in denen zuerst Cardien, dann Dreissenen so massenhaft auftreten, dass man geradezu von einer »Mytilusbank« gesprochen hat. Nach oben erhärtet, wie schon bemerkt, der Sand unter Umständen zu Platten voll von *Cardium*, und zuletzt folgt Kalk mit *Litorinella* und *Helix sylvana* (T. δ oder Obermiozen). Im allgemeinen indess stimmen, wie man sieht, beide Profile trefflich mit einander und kann daher kein Zweifel sein, dass unser δ, wo immer es auftritt, einer und derselben Bildung angehören muss.

Hinsichtlich der Fundplätze ist dem eben Gesagten gemäss zu unterscheiden zwischen Hochsträss, Holzstöcken, Illerufer und Günzburger Terrain. Da aber alle diese Lokalitäten verhältnissmässig nahe zusammenliegen und von den wichtigsten die Profile bereits gegeben sind, fügen wir nur noch Folgendes bei:

1. Der Südabhang des Hochsträss (Ehingen-Ulm am linken Donauufer) bietet hauptsächlich für Profilbeobachtungen günstige Stellen. Geht man z. B. von Ehingen auf dem Fussweg nach Altheim, so sind in einem Hohlweg unterhalb des Wäldchens „Oberholz“ (Gemeinde Blinzhofen) die sämtlichen Schichten vom Graupensand an bis zum obersten Miozen (T. γ—ζ) trefflich

entblösst. Die brakischen Lager (δ) enthalten hier massenhaft *Cardium* und *Dreissena*, darüber liegen Litorinellen. Dass bei Grimmelfingen am „Buckenrain" die Verhältnisse sich ähnlich gestalten, wurde schon gesagt. Dessgleichen zeigt der Weg von Ringingen oder Pfraunstetten gegen Altheim, überhaupt jeder Anstieg des Hochsträss von dieser Seite aus, wo irgend die Schichten entblösst sind: Graupensand (γ), Brakisches (δ) und Obermiozen (ε).

2. Weniger zu Profilstudien geeignet, dagegen (früher) für Sammler nicht unergiebig ist die Gegend in den sogenannten „Holzstöcken" (zwischen Erbach, Laupheim und der Iller). Der Hauptplatz ist bei Hüttisheim (1½ Stunden nördlich Laupheim), wo an einer Strassenböschung westlich vom Ort seiner Zeit Sande aufgedeckt waren (jetzt mit Weiden bepflanzt und verwachsen), aus denen sich die herrlichsten schneeweissen Schalen von *Cardium*, *Tapes* und *Dreissena* herausschälten, stets noch als geschlossene Dubletten erhalten, was überhaupt eine Spezialität dieser brakischen Gebilde ist. Ebenso kann man an den offenen Gehängen des Weihungthals bei Schnürpflingen und noch mehr bei Staig (Weg von Hüttisheim oder Altheim nach Staig hinab) die Cardien- und Dreissenaschichten überall beobachten. An letzterer Stelle kommt (wie in Oberkirchberg und vereinzelt auch am Hochsträss gefunden) eine ganze Bank mit Paludinendeckeln vor, wogegen die Schnecke selbst keineswegs sehr häufig ist. Von hier aus ist es nur ein Schritt in das

3. Illerthal hinab, an dessen linksseitigen Steilhalden zwischen Ober- und Unterkirchberg eine Reihe von Fundplätzen zugänglich sind, die wir ihrer ausgezeichneten Petrefakten und ihres alten Rufes wegen etwas genauer beschreiben wollen. Gehen wir von Unterkirchberg aus, so liegen hier im Bett der Iller Sande mit Schildkröten- und Säugethierresten und darunter sogar noch ächt marine Schichten (mit Haifischzähnen). Selbstverständlich ist diese Stelle nur in ganz trockenen Sommern und auch da nur ausnahmsweise zugänglich und auszubeuten. Geht man dem Ufer entlang aufwärts (stets auf der linken, steilen Seite des Flusses), so kommen bald offene Stellen, und zwar zuerst Thone, in denen die schon genannten Kirchberger Fische (untere Fischschicht) stecken. Etwa ¼ Stunde weiter oben erscheinen erstmals die Paludinensande, die nun bis Oberkirchberg anhalten, so jedoch, dass an einzelnen Punkten in denselben neben der überall massenhaften Leitmuschel auch noch andere, seltenere Sachen stecken oder auch die *Paludina* selbst in verschiedener Art der Erhaltung sich uns zeigt. So z. B. findet man etwa in der Mitte zwischen Unter- und Ober-Kirchberg an einer ziemlich grossen offenen Stelle in halber Höhe des Uferhangs mit den Paludinen zusammen die schönsten Exemplare von *Tapes Ulmensis*, stets beide Schalen, in schneeweissen, aber bröcklichen Kalk verwandelt, beieinander, bald geschlossen, bald aufgeklappt. Dasselbe ist der Fall mit grossen Unionen, die noch weiter oben, an dem letzten Ufervorsprung, ehe man zur Brücke von Oberkirchberg kommt, ebenfalls in den Paludinensanden liegen. Hier kann man bei einigermassen sorgfältiger Grabung schöne Stücke bekommen; auch haben hier die Paludinen im Gebirge noch die Farben der Schale erhalten, ja selbst die Deckel liegen bei einzelnen Exemplaren dabei, so dass man über das Geschlecht nicht mehr zweifeln kann. In der Nähe der *Tapes*-Stelle, etwas weiter oben und auch höher gelagert, kommen wieder blaue Thone, der Hauptplatz für Grabungen auf Häringe, die oft dutzendweis neben einander liegen (zweite oder obere Fischschicht). Setzen wir nun den Weg vom Hirschwirthshaus bei Oberkirchberg (an der Illerbrücke) immer weiter am linken Flussufer fort, so kommt zunächst die grosse Verrutschung, die vor etlichen Jahren sogar dem Oekonomiegebäude des auf der Höhe dieses Hügels stehenden Fugger'schen Schlosses gefährlich zu werden drohte. Bald sieht man unten über einem Altwasser der Iller wieder die Paludinen anstehen, jedoch hier nicht mehr im losen Sand, sondern in einem festen, bläulichen Gestein steckend, so dass man sich beliebig Handstücke davon abschlagen kann. Wenige Minuten weiter oben erscheint dann die eigentlich brakische Fauna in Gestalt der Cardien- und

Dreissenenschichten, die hier ganze Bänke, horizontal gelagert, bilden. Die Cardien, häufig mit der schönen *Unio Eseri* zusammen und in Handstücken prächtig aus dem Sand auszuarbeiten, kommen zuerst, etwas darüber liegt die Zone der Dreissenen. Beide Formen (*Dreissena amygdaloides*, die kleinere ovale, und *clavaeformis*, die grössere dreieckige) sind fast gleich häufig, die Schalen hier völlig gebleicht. Tiefer, mit den Schildkrötenresten zusammen kommen sie indess öfters noch mit Farben vor, ganz so, wie wir es bei Günzburg wieder treffen. Ueber der Dreissenbank folgen dann ½ Stunde von Oberkirchberg aufwärts Kalkmergel, die zum Theil ganz erfüllt sind mit Unionen, Paludinen (*Bythinia gracilis*, ähnlich unserer lebenden *Paludina impura*) und Litorinellen, letztere auch hier also wieder den Uebergang bildend zum ächten (und zwar obermiozenen) Süsswasserkalk. Hier ist auch die Stelle, wo ein günstiger Zufall einem die Schichte in die Hand spielen kann, die aus lauter Deckeln obiger kleinen *Paludina* zusammengesetzt ist, dieselben, die wir bei Staig angeführt haben, nur hier bei Oberkirchberg besser erhalten. Wir fügen noch ein paar Worte über

4. die Donauböschung zwischen Leipheim und Günzburg bei, da hier genau dieselben brakischen Lager, zum Theil mit vortrefflichen Aufschlüssen, wieder anstehen. Es ist das rechte, ebenfalls steile Ufer der Donau am „Leibiberg", das etwa in der Mitte zwischen Leipheim und Günzburg (bayrisch) eine Reihe offener Stellen zeigt, deren Material ähnlich wie bei Kirchberg aus Sand und sandigen Thonen besteht. Die Petrefakten sind mit Ausnahme der Fische, die hier fehlen, die gleichen wie bei Kirchberg, der Hauptsache nach *Cardium* und *Congeria (Dreissena)*, letztere wie die mitvorkommenden Neritinen oft noch mit Farben bedeckt, an einer Stelle auch mit Schalen von *Melanopsis impressa* in Menge untermischt. Selbst *Melania Escheri* (var. *Wetzleri*), die wir von den Crepidostomaschichten her kennen, kommt hier vor und geht sogar ins Obermiozen hinauf (Mörsingen, Engelswies; var. *turrita*). Ueber diesen brakischen Schichten, geographisch betrachtet freilich weiter unten, nämlich an der Reissensburg (1 Stunde unterhalb Günzburg, an der Donau), liegen dann feine, mächtige Sande (den „Pfohsanden" überaus ähnlich), die sich durch grossen Reichthum an Pflanzen (Blättern) und Säugethierresten auszeichnen und eben damit als zum Obermiozen gehörig ausweisen.

Profil für Tertiär γ und δ:

ε: Obermiozen, *Helix sylvana*.

Brakisch, T. δ	Ober-	Litorinellenkalk: *Litorinella acuta*. Unionenkalk, Chara-Samen, Paludinendeckel (Oberkirchberg). Fischschichten (obere) von Kirchberg, bläuliche Thone.
	Unter-	Dreissenenbänke: *Dreissena amygdaloides* und *clavaeformis*. Cardienlager: *Cardium sociale, Neritina, Melanopsis*. Paludinensand von Kirchberg: *Paludina varicosa*. Fischschichten (untere), bläuliche Thone. Sande mit Schildkröten- und Säugethierresten (Illerbett).
Marin, T. γ	Ob.-	St. Gallerschichten: St. Gallen (in Württemberg nirgends). Muschelsandstein: Baltringen, Siessen, Rengetsweiler.
	Mitt.-	Rorschacher Sandstein (feinkörnig): Ochsenhausen (Bohrloch). Bryozoenschichten: Ursendorf, Ermingen.
	Unt.-	Austernnagelfluhe: *Ostraea crassissima*. Citharellenschichten (*Melanopsis citharella*): Randen, Winterlingen; Graupensand (Grimmelfingen).

Ober-β: Lehmbildungen des Hochsträss.

Petrefakten des Mittel-Miozen (Tertiär δ).

Pflanzen
aus dem Paludinensand von Kirchberg.

Aspidium Mayeri Heer
Ceanothus sp.
Cinnamomum polymorphum Heer
Dryandra sp.
Juglans acuminata Al. Br.
Lastraea styriaca Ung.
Liquidambar europaeus Al. Br.
Myrica Ungeri Heer
Quercus Drymeia Ung.
— mediterranea Ung.
— myrtilloides Ung.
Rhamnus Gaudini Heer
Salix angusta Al. Br.

Bivalven.

Anodonta anatinoides Kl. (Saxicava anatina Qu.?), Kirchberg.
Cardium friabile Kr.
— jugatum Kr.
— Kraussii C. May.
— reconditum C. May.
— sociale Kr. (Taf. VI, fig. 34.)
— *solitarium* Kr.
Cyrena Suessii C. May.
Dreissena amygdaloides Dunk. (Congeria, Mytilus). (Taf. VI, fig. 30.)
— clavaeformis Kr. (spathula Partsch). (Taf. VI, fig. 20.)
Lutraria dubia C. May. (Metabola), Hüttisheim.
— strangulata C. May.
Tapes Partschii C. May.
Unio Eseri Kr.
— Kirchbergensis Kr.
— Mandelslohi Dunk.

Gasteropoden.

Bythinia gracilis Sdb. (Paludina), auch Deckel dazu.
— ovata Dunk. (Paludina cf. tentaculata L. sp. = impura Lam.)
Cingula sp.
Hydrobia semiconvexa Sdb. } wohl
Litorinella acuta Al. Br. } identisch.
Melania Escheri Al. Br.
var. Wetzleri Kr.
Melanopsis impressa Kr.
Melantho varicosa Br. (Paludina), Kirchberg. (Taf. VI, fig. 37.)
Neritina crenulata Kl. (fluviatilis L.) (Taf. VI, fig. 18.)
— cyrtocelis Kr.
— sparsa Kr.

Vertebraten.

1. Fische
(nur in den Thonen von Kirchberg).

Clupea gracilis Mey. (Häringe.)
— *lanceolata* Mey.
— ventricosa Mey. (Taf. VI, fig. 38.)
Cottus brevis Ag. (Groppen.)
— penicillatus Mey.
Cyprinus gibbus Mey. (Karpfen.)
— priscus Mey.
Gobius multipinnatus Mey. (Gründling.)
Rhombus Kirchbergensis Mey. (Steinbutte.)
Smerdis formosus Mey.
— *minutus* Mey.

2. Reptilien
(nur in Kirchberg).

Emys sp. } Schildkröten.
Macrochelis mira }
Krokodil.
Schlange.

3. Landsäugethiere
(nur in Kirchberg).

Amphicyon Eseri Plien.
— major Mey.
Anchitherium Aurelianense Mey.
Cervus furcatus Hens. (Palaeomeryx.)
— lunatus Mey.
— Scheuchzeri Mey. (Palaeomeryx.)
Felix sp.
Mastodon Turicensis Schinz
Rhinoceros sp.

3. Das Obermiozen (T. ε u. ζ),

das an einer sehr grossen Menge von Stellen in Oberschwaben (und auf der Alb) zu Tag tritt, bildet wieder ein vortreffliches, mehr oder weniger in sich abgeschlossenes Ganzes. Vom Mittelmiozen unterscheidet es sich sofort durch den ausgesprochenen Süsswasserkarakter seiner Gebilde, mögen dieselben nun auf Marin (γ) oder Brakischem (δ)

liegen. Nur die immer grösser werdende Lokalisirung und Isolirung der Fundplätze sowohl als ihrer Petrefakten bereitet Schwierigkeit und macht nicht nur die Aufstellung bestimmter Unterabtheilungen, sondern noch mehr fast die Einreihung einzelner Punkte ins System oft unmöglich. So ist schon die Benennung dieser Schichten mit zwei Buchstaben (ε u. ζ) etwas misslich und von uns mehr der Harmonie wegen aufgestellt worden; denn die Natur selbst bietet kaum irgendwo bestimmte Anhaltspunkte zu solcher Gliederung. Da wir indess 2 Punkte im Land haben, die durch ihre Fauna ganz eigenthümlich dastehen, Altheim bei Ehingen (in seinem höchsten Niveau) und das berühmte Steinheim bei Heidenheim, der erstere Platz aber zweifellos den obersten Horizont unseres schwäbischen Tertiärs repräsentirt, so stellen wir diese beiden unter ζ zusammen, obwohl gerade Steinheim, wie wir hören werden, hinsichtlich des Alters noch sehr verschieden gedeutet wird. Da indess Steinheim schon seiner Einzigartigkeit halber einen besonderen Buchstaben verdient und zugleich seine Einschlüsse mehr und mehr nach oben zu weisen scheinen, so mag es vorläufig als ζ figuriren.

a. Sylvana- oder oberer Süsswasserkalk (Tertiär ε).

Mit diesem sehr praktischen Namen, hergenommen von der überall häufigen Leitmuschel, *Helix sylvana*, werden gegenwärtig diese Schichten bezeichnet, im Unterschied von den unteren sogen. Rugulosakalken (Untermiozen, T. α u. β), seit man gefunden und nachgewiesen hat, dass beide Schnecken nie zusammen in einem Lager vorkommen. Wenn man den Ausdruck Süsswasser»kalk« gebraucht, so ist diess hier so gut wie beim unteren Miozen nur cum grano salis zu verstehen und nie zu vergessen, dass, was das

Gestein betrifft, hier sehr verschiedene Dinge auftreten können. Bald ist es allerdings reiner Kalk, hin und wieder, namentlich in dem unteren Horizont von pisolithischer Struktur, aber auch bröcklig und kreideartig, überhaupt stets weicher als der Rugulosakalk, wesshalb er nur selten als Baustein benützt werden kann, bald wieder haben wir Thone und Mergel, bald endlich mächtige Sande, die zwar von den Graupen- und Trümmersanden des Marin (γ) leicht durch ihre Feinheit unterschieden, um so schwerer aber von den ebenso feinen sogenannten »Pfoh«sanden der marinen sowohl als der brakischen Bildungen (Ober-γ u. δ) getrennt werden können. In der That bezeichnet das Volk auch unsere obermiozenen Sande mit demselben Namen »Pfohsand«, wo immer sie vorkommen. Diess ist aber hauptsächlich im Süden Oberschwabens der Fall (Ravensburger Gegend), während Mergel und Thon mehr in der Mitte des Beckens, der Kalk aber begreiflicher Weise stets in der Nähe des Jura (Hochsträss, Tautschbuch, Bussen) d. h. auf oder nicht fern von der Alb sich einstellt. Nicht übel ist daher, wenn man, wie neuerdings geschieht, unsere obermiozenen Sande von den untermiozenen und marin-

brakischen »Pfoh-« und »Gesimssanden«, als Zapfensande unterscheidet, ein Name, der von den vielen zapfenförmigen Konkretionen herrührt, die fast überall in diesem Sandhorizont liegen.

Die Mächtigkeit des Obermiozen ist sehr bedeutend und mag auf mindestens 500 m im ganzen angeschlagen werden. Natürlich ist diese Gesammtentwicklung nur selten zu beobachten und mehr oder weniger auf die Alpengegenden beschränkt; in Württemberg werden wir nirgends mehr als 100—200 m starke obermiozene Schichtenkomplexe antreffen, auf dem Hochsträss schrumpft der Kalkhorizont sogar auf 5 m zusammen. In der Zwiefalter Gegend mag er 20—30 m betragen, ebenso stark werden in der Regel die Sande um Ravensburg sein.

Die Grenzen des Obermiozen sind sowohl nach unten als nach oben nur selten gut zu beobachten, wie diess ja meist im Tertiär der Uebelstand ist. Doch gibt es verschiedene Plätze, welche davon eine glückliche Ausnahme machen und mit Evidenz beweisen, dass unsere Schichten über dem Marin (γ) oder Brakischen (δ) liegen und fast durchweg den höchsten tertiären Horizont einnehmen, den wir in Schwaben überhaupt besitzen. Am besten sieht man die Ueberlagerung des mittleren Miozens durch das obere am Hochsträss, wo, wie schon angegeben, meist auf die dortigen Graupensande und Congerienschichten ein Litorinellenkalk folgt, der, weil zugleich *Helix sylvana* darin steckt, bereits hinaufzurechnen ist. (Weg von Ehingen nach Altheim, namentlich am sogenannten »Oberholz«, Gemeinde Blinzhofen). Wichtig ist insbesondere der Kuhberg, von Grimmelfingen aus, wo das Obermiozen schon am »Buckenrain« beginnt und dann bis zur höchsten Kuppe des Berges sich fortsetzt. Das Fort Kuhberg selbst liegt auf Crepidostomakalk (T. β), der hier, wie auf der ganzen Seite gegen das Blauthal, die unmittelbare Unterlage des Sylvanakalks (T. ε) bildet, während auf der andern Seite gegen die Donau hinab marine (γ) und brakische Schichten (δ) ganz normal dazwischen liegen. In den Holzstöcken oder vielmehr bei Baltringen-Mietingen-Heggbach finden wir die obermiozenen Schichten (hier Sande und Mergel) unmittelbar auf der Meeresmolasse (T. γ) ruhend, ganz wie im Eggethal (Dischingen, am Michelsberg), einfach weil an beiden Lokalitäten das Brakische (T. δ) fehlt. Auch am Bussen ist diess der Fall, da die ganze Hauptmasse dieses Berges Obermiozen ist, während an seinem Fuss (Uttenweiler) überall die marinen Sande mit Haifischzähnen anstehen. An anderen Orten kann natürlich unser ε (oder ζ) auch unmittelbar auf Jura liegen, wie z. B. in der ganzen Zwiefalter Gegend (Tautschbuch, Mörsingen) und ebenso wieder, um von Steinheim zunächst ganz abzusehen, bei Giengen a. Br. (Hohenmemmingen), wo die schönsten Sylvanaschichten den Marmorkalk (W. Jura ε) bedecken. Ueber denselben kommt in unserem Lande kein Tertiär mehr vor; nur dass bei Altheim, OA. Ehingen (Steinheim soll hier wieder ausser Betracht kommen), der höchste Horizont des Ober-

miozen durch eine eigenthümliche Schicht mit *Helix malleolata* und *Melanopsis praerosa* gebildet wird, die wir daher ζ nennen wollen, obwohl stets betont werden muss, dass diese Malleolaten- und Melanopsiskalke so nahe mit ε verwandt sind, dass sie eigentlich kaum einen besonderen Buchstaben verdienen. Sonst wird fast durchweg im Land das Obermiozen (T. ε) unmittelbar von diluvialen oder alluvialen Gebilden überlagert. Jenes ist hauptsächlich im Süden von Oberschwaben der Fall, wo der gewaltige Gletscherschutt alles so sehr bedeckt, dass überhaupt nur ausnahmsweise tertiäre Sande darunter hervorschauen; dieses treffen wir auf dem Hochsträss, dem Landgericht und sonst, wo dann eben mit unserem Obermiozen das geognostische Profil aufhört, denn das Alluvium ist nicht mehr als »Schicht« zu betrachten.

Die Einschlüsse betreffend, so spielen natürlich hier die Petrefakten die Hauptrolle. Da wir diese aber nicht nur im Register zusammennehmen, sondern auch an den einzelnen Fundplätzen besonders behandeln werden, so genüge es hier anzuführen, dass als eigentliche Leitmuscheln für das Obermiozen unter den Pflanzen das Geschlecht *Cinnamomum* (vorherrschend *polymorphum*), unter den Schnecken *Helix sylvana* und *inflexa* und unter den Säugern *Mastodon angustidens* anzusehen ist, Fossilien, die denn auch glücklicherweise fast überall an den betreffenden Plätzen leicht zu bekommen sind. Sie allein bieten uns auch in letzter Beziehung die Handhabe bei der Beantwortung der Frage, ob wir es mit unteren oder oberen (»Pfoh-«, »Gesims-« oder »Zapfen-«) Sanden zu thun haben. Von Mineralien ist einzig die Braunkohle zu erwähnen, die aber leider in Württemberg auch in diesen Schichten nur sporadisch und nesterweise auftritt, so dass sie nirgends für industrielle Zwecke ausgebeutet werden kann. Alle Hoffnungen, die man in dieser Hinsicht hegte, ob denn nicht auch wir Schwaben ähnliche Kohlenflöze gewinnen könnten, wie sie die Bayern längst in diesen Schichten am Rand ihrer Alpen abbauen (Miesbach, Penzberg etc.), scheinen gänzlich vernichtet, nachdem insbesondere das Bohrloch von Ochsenhausen (jetzt 640 m tief) gar kein Resultat geliefert hat. Wohl mögen vielleicht sonstwo einzelne Flöze begraben liegen, wie z. B. die Blätterkohle (Dysodil) vom Randecker Feld bei Hepsisau (Kirchheim) ein solches obermiozenes Kohlennest darbietet; allein die Sache ist hier so lokal entwickelt und so nahe bei einander, dass ebenfalls von praktischer Benützung keine Rede sein kann. Auf Stein- sowohl als auf Braunkohlen müssen wir daher in unserem Lande definitiv verzichten. Das einzige mineralische Brennmaterial, das vielleicht noch eine Zukunft hat, ist der Schiefer und das Schieferöl des Lias ε. Kalkspath kommt natürlich wie in allen Kalkgebirgen auch hier in Spalten und Löchern vor; dessgleichen sind vielfach die Hohlräume der Schnecken mit solchem ausgefüllt, zumal wenn letztere Steinkerne bilden. In der Regel aber haben sich dieselben, was natürlich weit werthvoller ist, hier oben noch mit der Schale, oft in wunderbarer Schönheit und Voll-

ständigkeit, selbst mit Bändern erhalten (Mörsingen, Hohenmemmingen, Pfrungen). Dass Bohnerze und was damit zusammenhängt, Pisolithe auch im oberen Miozen fortsetzen, ist leicht begreiflich. Erstere erweisen sich durch ihre betreffenden Einschlüsse (Mastodonzähne u. dergl.) als hieher gehörig, letztere bilden, wie schon gesagt, meist die untersten Lagen in Kalkgegenden. An einer Stelle (Böttingen bei Münsingen) haben wir sogar einen förmlichen Sprudelstein, der auf ähnliche Entstehungsverhältnisse hinweist wie der noch jetzt sich bildende Stein von Karlsbad. Auch der von dort bekannte »Erbsenstein« kommt in gleicher Schönheit in unserem schwäbischen Obermiozen vor (Laichingen) und sind beide jeweils nicht Kalkspath, sondern Arragonit.

Die Fauna und Flora dieses Horizonts ist schon numerisch betrachtet sehr gross; hat doch Oeningen allein etwa 1500 Arten von Pflanzen und Thieren geliefert. Aber auch in Württemberg sind nachgerade eine schöne Reihe von Petrefakten gefunden, insbesondere wenn man die isolirten Plätze von Steinheim und Hepsisau dazu nimmt. Die betreffenden Organismen weisen darauf hin, dass dazumal noch immer ein warmes Klima in unsern Breiten geherrscht hat, das zwar dem Untermiozen gegenüber (ägyptische Temperatur) bereits etwas abgenommen hatte, aber noch immer demjenigen des heutigen Mittelitalien etwa an die Seite zu stellen ist (18° C. Jahresmittel).

Genauere Unterabtheilungen zu machen dürfte schon aus dem Grunde schwer gelingen, weil wir fast nirgends zusammenhängende Komplexe, vielfach sogar völlig isolirte Lokalitäten im Obermiozen haben, davon jede aus sich selbst erklärt werden muss (Steinheim, Maar von Randeck). Doch kann man im allgemeinen behaupten, dass die Pisolithe, wie sie namentlich in den Sylvana-Kalken vorkommen (Hochsträss, Tautschbuch), den unteren, die Zapfensande, wie sie vorherrschend der Süden unseres Landes bietet, den mittleren und die Unionenschichten *(Unio flabellatus)*, wo sie liegen (Pfrungen, südlich von Königseggwald), mehr oder weniger den oberen Horizont von ε repräsentiren. Darauf wären dann die Altheimer Melanopsislager und vielleicht Steinheim gelagert zu denken (ζ).

Die geographische Verbreitung des Obermiozen ist sehr bedeutend; denn durch das ganze Land vom Randen bis Neresheim finden sich diese Schichten, wenn auch meist nur ganz vereinzelt und wenig mächtig entwickelt. Es gehören hieher nicht nur die Phonolithe des Höhgäu und die Basalte der mittleren Alb, die beide in ihren Tuffen obermiozene Blätter und Schnecken eingewickelt enthalten; auch ein grosser Theil des Südostrands unserer Alb (Zwiefalter Gegend, Landgericht, Tautschbuch, Kuppen des Hochsträss bis nach Giengen und Dischingen hinüber) nebst den davor lagernden Bergen (Bussen) wird von Sylvanakalk bedeckt. Am grossartigsten aber natürlich sind diese Schichten (als Sande) im Süden entwickelt, wo von Biberach bis zum Bodensee zweifellos der gesammte Boden

obermiozen, nur eben an den meisten Stellen von Gletschermoränen bedeckt ist. Dies führt uns gleich zu

den Fundplätzen dieses Horizonts, die wir bei ihrer grossen Zahl eben nach den genannten Gegenden unterscheiden und etwa in nachstehender Reihenfolge aufführen wollen:

1. das Höhgäu mit seinen berühmten Phonolithbergen, die als isolirte Kuppeln und Dome zum Himmel ragen und dadurch ihren feurigen Ursprung so evident dokumentiren, enthält an verschiedenen Punkten in den um jene Berge her gelagerten vulkanischen Tuffschichten Süsswasserschnecken eingeschlossen, die unzweifelhaft dem Obermiozen angehören. Und zwar sind es gerade die Phonolithtuffe des Hohentwiel, des einzigen dieser Berge, der Württemberg zugehört, in welchem *Helix sylvana* u. a. gefunden wird, ein Beweis, dass die Feuerausbrüche selbst in diese Zeit zu verlegen sind. Was im Höhgäu der Phonolith, das ist

2. auf der mittleren Alb der Basalt, und in der That bieten auch dessen Tuffe wenigstens zwei Fundstellen dar, in denen obermiozene Petrefakten, hauptsächlich Pflanzen und Insekten liegen. Die eine ist das Randecker Maar bei Hepsisau (OA. Kirchheim), ein ächter basaltischer Krater, der später von einem See ausgefüllt wurde, dessen Niederschläge wir jetzt in papierdünnen Brandschiefern (Dysodil) vor uns haben. In denselben sind eine Reihe von obermiozenen Blättern und Insekten nachgewiesen, die ganz und gar mit dem berühmten Oeningen (am Bodensee) stimmen, ein Platz, dessen Kalkschiefer sich gleichfalls zwischen zwei Schichten phonolithischen Tuffs eingebettet hat. Die andere Stelle ist Böttingen, 1 Stunde östlich von Münsingen, bekannt allermeist durch seinen Bandmarmor („Böttinger Marmor"), der früher vielfach verschliffen und zu Tafeln und Gesimsen verwendet wurde (Stuttgarter Schloss). Er bildete eine (vertikale) Spaltausfüllung im W. Jura (ε u. ζ) und ist ohne Zweifel Produkt warmer Quellen genau wie der „Karlsbader Sprudelstein", der sich noch heute dort absetzt. Leider sind die Brüche neuerdings zugeschüttet, die Lagerung im Gebirge ist also jetzt nicht mehr zu beobachten; dagegen kann man hier und in den benachbarten Orten (Münsinger Pflasterstein) noch immer Stücke genug davon bekommen. Die hin und wieder von ihm eingeschlossenen *Helix*-Steinkerne *(H. sylvana)* verlegen auch seine Entstehung ins Obermiozen und wird diess durch die Basalttuffe bestätigt, auf denen der Ort, wie viele Dörfer in der Nähe (Urach-Münsinger Alb), wegen des hier vorhandenen Wassers sich angesiedelt haben. Denn gerade der Böttinger Basalttuff, mit dem ohne Zweifel die heisse Quelle, die jenen Marmor absetzte, in Beziehung stand, dieser Basalttuff schliesst Blätter der obermiozenen Flora ein, die in reizender Zartheit sich erhalten haben (*Cinnamomum* etc.). Wir bleiben vorerst noch auf der Alb und erwähnen

3. die obermiozenen Bohnerze, die in einer Menge von Spalten des oberen Jura sich abgesetzt haben und durch die mitvorkommenden Zähne und Knochen hauptsächlich von Landsäugethieren als hieher gehörig sich erweisen. An sich unterscheiden sie sich freilich in nichts von den älteren Erzen dieser Art (Untermiozen) und verdanken ihre Entstehung sicher auch der nämlichen Ursache. Ja es wird ein und derselbe Prozess sein, der sich einfach in den jüngeren Schichten fortgesetzt hat, vielleicht heute noch fortsetzt; lediglich die Thierreste entscheiden hier über das Alter. Leider liefern die betreffenden Plätze, nachdem die Erzgräberei in Folge des Eingehens der Fürstembergischen Eisenwerke aufgehört hat, gegenwärtig keine Ausbeute mehr, demungeachtet führen wir noch die folgenden davon an: zunächst Salmandingen und Melchingen, 5 Stunden südlich von Tübingen, in der Nähe der bekannten Salmandinger Kapelle (Kornbühl), wo sich neben *Mastodon*, *Dinotherium* u. a. auch der erste Affe in Schwaben gefunden hat *(Dryopithecus Fontani)*. In den alten Gruben auf der Höhe östlich vom Kornbühl stellen sich an den Saalbändern zugleich schöne Kalkspathkrystalle ein, bald in schneeweissen Rhomboëdern, bald

in honiggelben strahligen Kugeln und Stücken brechend. Weiter ist zu nennen Heudorf, 1 Stunde westlich von Mösskirch (badisch), dessen zahlreiche Säugethierreste (aus den dortigen Bohnerzgruben) in der Fürstembergischen Sammlung zu Donaueschingen aufgestellt sind, sowie Laichingen (3 Stunden nordwestlich Blaubeuren), dessen Thierknochen und Zähne durch die mitvorkommenden Schnecken *(Helix sylvana* und *inflexa)* sich ebenfalls als obermiozen erwiesen haben. Hier lag auch (die Stellen sind heute nicht mehr zugänglich, da sie nur zufälligen Grabarbeiten ihre Aufdeckung verdankten) ein prächtiger Erbsenstein, der, ein ächter Pisolith und noch schöner als der Karlsbader, durch die röthliche Färbung seine Beziehung zu den mitvorkommenden Bohnerzen dokumentirt. Ohne Zweifel gehört hieher auch die Treffensbucher Hafnererde (Weiler Treffensbuch zwischen Laichingen und Tomerdingen), welche 25 m mächtig als rother Letten und Bolus von den Töpfern abgebaut wird und gleichfalls mit den dortigen Bohnerzen (Tomerdingen, Berghülen etc.) in Verbindung steht. Wir fügen dem

4. zwei Punkte bei, welche in gewissem Sinn ein Mittelglied zwischen Alb und Oberschwaben repräsentiren, beide aber durch ihre reine und mächtige Kalkentwicklung als noch zum Jura gehörig erscheinen: Bussen und Engelswies. Jener, der isolirte und so zu sagen einzige Bergkegel der oberschwäbischen Ebene (2 Stunden östlich von Riedlingen) hat in seinem bis zum Gipfel (763 m) anstehenden obermiozenen Kalken Schildkrötenreste und Säugethierzähne geliefert, Engelswies dagegen ist um seiner Schnecken, Blätter und Mastodontenzähne willen ein sehr empfehlenswerther Fundplatz (2 Stunden nördlich von Mösskirch). Da hier am Thalsberg (10 Minuten westlich vom Ort) gewaltige Steinbrüche in diesen Kalken eröffnet sind, deren Material seiner Härte und Porosität halber ein sehr geschätztes Baumaterial darstellt, so bekommt man immer Petrefakten von den Arbeitern; die gewöhnlichen Dinge, wie *Helix sylvana, Neritina, Melania Escheri,* auch eine Schildkröte *(Telphusa speciosa)* etc. lassen sich leicht auch selbst sammeln. Merkwürdig ist, dass hier fast alles „mumisirt" vorkommt, d. h. die Schnecken, Koniferenzapfen u. dergl. sind von einer Tuffkruste umgeben, wie denn auch das ganze Gestein nichts anderes als ein tertiärer Kalktuff ist. Vom Bussen haben wir nicht weit

5. zum Tautschbuch und der Zwiefalter Gegend, wo auf beiden Seiten des Aachthals eine Reihe der schönsten Petrefaktenfundstellen zumal für obermiozene Schnecken liegen. Vor allem nennen wir Mörsingen (1½ Stunden südlich Zwiefalten), das Hauptort auf dem „Tautschbuch", dessen Fossile sich insbesondere durch die prächtig erhaltenen Schalen (*Hel. sylvana* oft noch mit Bändern) auszeichnen und unstreitig zu den schönsten gehören, die das schwäbische Obermiozen überhaupt liefert. Die beste Stelle ist 6 Minuten oberhalb des Pfarrhauses in einem alten Steinbruch, dessen Abraum fortwährend ausgezeichnete Exemplare von *Helix sylvana* und *inflexa, Hyalina, Pupa, Cyclostoma* und *Clausilia* auswittern macht. Geht man von hier gegen den Wald in der Richtung nach Zwiefaltendorf, so zeigen sich diese Kalke auf den Feldern überall wieder, und kann man von den zusammengelesenen Steinhaufen manches schöne Stück wegholen. Ein früher berühmter Fundplatz, ½ Stunde südwestlich vom Dorf, in der Nähe des jetzt abgebrochenen „Deutschen Hofs" im Wald hat dem einstigen fleissigen Sammler dieser Gegend, Revierförster Zell von Zwiefalten, ganze Massen von *Melania Escheri* geliefert, fast wie lebende erhalten. Leider ist die Stelle sehr schwer zu finden und jetzt nicht mehr viel dort zu holen. Bei Zwiefalten selbst ist es insbesondere der Emerberg (linkes Thalgehäng zwischen Zwiefalten und Untermarchthal) und der Stoffelsberg (Weg von Zwiefaltendorf nach Mörsingen), welche die sämtlichen obermiozenen Schnecken im Kalkstein führen, wenn auch nicht so schön wie die Mörsinger Plätze. Es ist darnach kein Zweifel, dass der Bussen lediglich als ein vorgeschobener Posten des Tautschbuchs angesehen werden muss. Gehen wir von Zwiefalten weiter donauabwärts, so kommt auf dem nämlichen linken Ufer des Flusses und abermals auf der Höhe der Alb gelegen

6. das sogenannte Landgericht, d. h. die Gegend zwischen Lauter- und Schmiechthal, wo insbesondere die beiden Dörfer Mundingen und Dächingen (2 Stunden westlich Ehingen) viel genannt sind. An ersterem Ort (1/4 Stunde östlich von den letzten Häusern des Dorfes) sind es alte Steinbrüche, die durch ihre Masse von prachtvoll erhaltenen Planorbisschalen (der grosse *Planorbis cornu* sowohl als ein paar kleine Arten), *Helix sylvana*, *inflexa* etc. sich auszeichnen. Sie liegen in einem etwas bituminösen, harten Kalkstein, wogegen die Schichten bei Dächingen (1 Stunde nordöstlich davon) ganz weich und kreideartig werden, so dass man in der That hier (wie einst aus den Crepidostomakalken von Thalfingen) Schreibkreide fabrizirt. Dort sind die Fabriken längst eingegangen, hier in Dächingen wird noch immer gearbeitet und gibt der etliche Minuten oberhalb dem Schlämmwerk liegende Bruch, dem das Material entstammt, gute Aufschlüsse über die Lagerung der Schichten. *Planorbis*, *Helix*, *Lymnaeus*, insbesondere auch *Ancylus* trifft man hier überall, oft breccienartig zusammengebacken. Wir kommen zum

7. Hochsträss, zwischen Donau- und Blauthal (Erbach-Blaubeuren) gelegen, dessen untere Hälfte gegen Süden Crepidostomakalk, gegen Norden Zementmergel (W. Jura ζ) ist, dessen Höhen aber häufig noch mit Obermiozen bedeckt werden. Am schönsten sind diese Schichten in der Nähe von Ehingen aufgeschlossen, namentlich in den Steinbrüchen um Hausen, Schwörzkirch und Altheim, deren obere Lagen bröcklig und merglig (weil mehr verwittert), die unteren dagegen kompakt und hart sind; oben liegen meist *Helix* und *Planorbis*, unten die zahllosen Litorinellen, Cyclostomen und Lymnaeen. In dem Steinbruch am Oberholz herrscht in den unteren, schwärzlichen, kompakten Schichten *Paludina tentaculata (Bythinia gracilis)* vor, in den beiden andern Brüchen von Blinzhofen, sowie in dem von Pfraunstetten sind oben *Helix* und *Planorbis* zahllos, die kompakten unteren Bänke aber leer. Bei Altheim tritt dann sogar noch der höchste Horizont des schwäbischen Tertiärs (unser ζ) zu Tag. Gehen wir z. B. von der Station Allmendingen gegen Hausen (an dem Kreuz auf der halben Höhe des Berges vorüber) hinauf, so treffen wir 1/4 Stunde nördlich vom Ort alte Steinbrüche, die von *Helix sylvana*, *inflexa*, *Cyclostoma consobrinum* etc. wimmeln; freilich sinds lauter Steinkerne, die aber aus den verwitterten und darum weichen Kalken prächtig herausfallen; ihre Pisolithstruktur verweist die letzteren in den unteren Horizont unserer Schichten. Geht man von Hausen über Blinzhofen nach Ehingen hinab, so kommt man zuerst durch die brakischen Schichten (T. δ), dann durch Graupensand (marin, γ) zuletzt am Donaurand in die Rugulosakalke (T. α), so dass man hier fast ein vollständiges Profil des schwäbischen Miozen vor sich hat. Von den genannten Sylvanakalkbrüchen bei Hausen dagegen nach Altheim zu (1 Stunde nordwestlich) durchschreitet man fortwährend den Sylvanakalk, bis man jenseits Altheim selbst dessen höchste Schichtengruppe vor sich hat. Ein guter Fundplatz ist insbesondere noch ein Hopfengarten etwa 10 Minuten von den Hausener Brüchen entfernt, in welchem harte Süsswasserkalkbrocken herumliegen, die voll stecken von *Helix*, *Pupa*, *Azeca*, *Cyclostoma* etc., hier merkwürdigerweise alles noch mit Schalen. Geht man vollends nach Altheim hinab, so durchwandert man, bevor der Ort erreicht wird, ein sumpfiges Torffeld. Erst jenseits des Fleckens, an dem Weg gegen Ringingen, der zuerst (von der Kirche an) hoch hinaufführt, sind weitere Schichten entblösst, zuerst wieder ächter Sylvana-, dann darüber der sogenannte Malleolatakalk, den wir dann unter ζ näher beschreiben werden. Die Süsswasserkalkbrüche bei Schwörzkirch liefern dasselbe pisolithische Gestein mit denselben Schnecken wie Hausen, nur sind hier die Petrefakten weder so zahlreich noch so leicht herauszuschlagen wie dort, wo das Material schon halb verwittert ist. Endlich gehört zum Hochsträss noch der Kuhberg (nördlich von Grimmelfingen), dessen Fort auf Crepidostomaschichten steht, während seine höchste Kuppe gleich dem „Buckenrain" über den (marinen) Graupensanden von Grimmelfingen Sylvanakalke aufweist. Wir haben indess seiner schon mehrfach oben gedacht und gehen daher weiter zur

8. Brenz- und Eggethalgegend, wo allermeist die Namen Hohenmemmingen, Dischingen und vielleicht auch Oggenhausen genannt werden müssen. Es ist noch immer die südöstliche Abdachung der Alb, auf der auch hier der Süsswasserkalk liegt, bald unmittelbar auf Jura, bald als Bedeckung der Meeresmolasse (Dischingen). Die weitaus besten Plätze zum Sammeln sind bei Hohenmemmingen (Feldweg nördlich vom Dorf die Höhe hinan), wo *Helix sylvana, inflexa, osculum* var. *Giengensis* (Hohenmemmingen liegt ½ Stunde nordöstlich von Giengen a. Br.), *Planorbis cornu, Lymnaeus* etc. in wunderbarer Pracht, alles noch mit Schale erhalten, zahlreich gefunden werden. Bei Oggenhausen dagegen sind es wieder röthliche Pisolithe, die den Stubersheim-Bräunisheimer Schichten ausserordentlich gleichen und daher vielleicht auch dem Alter nach dorthin gehören. Wir fanden nur undeutliche *Helix*-Steinkerne, die es zweifelhaft liessen, ob man es mit Crepidostoma- oder Sylvanakalken zu thun hat. Recht schön dagegen trifft man die ächten obermiozenen Schnecken wieder unmittelbar über dem Marin des Michelsbergs bei Dischingen (cf. oben), insbesondere liegt hier neben den gewöhnlichen Helixarten hin und wieder die schöne und seltene *Glandina inflata;* die Erhaltung ist wie bei Hohenmemmingen. Endlich kommt noch

9. das eigentliche Oberschwaben, d. h. die Gegend zwischen Donau und Bodensee, hauptsächlich in ihren südlichen Theilen; die obermiozenen Schichten, hier Mergel und Sande, sind in diesem Terrain an zahlreichen Punkten aufgeschlossen, ja man kann sagen, ganz Oberschwaben von Biberach bis zum See gehört in unsern Horizont, nur ist eben fast alles von glazialem Schutt bedeckt, so dass man die darunter liegenden Zapfensande erst suchen muss. Vor allem sei hier Heggbach genannt, d. h. nicht das Dorf, sondern die Mühle, wo in einer Mergelgrube (hart am Weg oberhalb der genannten Mühle am sogenannten Buchhaldenberg) eine Menge Blätter gefunden werden, die so ziemlich mit der Flora von Oeningen, noch genauer vielleicht mit derjenigen von Locle stimmen, die etwas tiefer angesetzt werden dürfte. Die eigentliche Pflanzenschicht, die unter dem dort ebenfalls vorkommenden Säugethierhorizont (*Mastodon* etc.) auf einem losen Sand liegt (etwa 1 m mächtig), gliedert sich durch ihre Einschlüsse sowohl als das Versteinerungsmaterial wieder in zwei Abtheilungen, davon die untere hauptsächlich die grossen, die obere dagegen, durch einen Sandstreifen von jener getrennt, mehr die kleineren Blätter enthält, dazu eine Masse von Gräsern und Sumpfpflanzen, die schliesslich ein förmliches Lager und einen kohligen Mulm bilden. Der weiche Thon hat die Sachen trefflich erhalten, so dass man das zarteste Nervennetz noch erkennt und desshalb die Blätter sämtlich bestimmen kann; dass auch Insekten damit zusammen vorkommen, liegt in der Natur der Sache, nur sind die letzteren weder so schön noch so zahlreich wie in Oeningen. Heggbach ist somit der weitaus günstigste Platz in unserem Lande für tertiäre Pflanzen. Vereinzelt kommen solche indess auch an anderen Orten Oberschwabens vor, so bei Königseggwald (Station zwischen Altshausen und Pfullendorf) im Sandstein (der Platz nicht mehr zugänglich), bei Kellmünz an der Iller (bayrisch), Eisenbach (Isny), Schwendi und Dietenheim (OA. Laupheim), Plätze, die aber alle eines Besuches kaum werth sind. Dagegen nennen wir ein paar andere Lokalitäten, die sich besonders durch Säugethierreste und Molluskenschalen bemerklich gemacht haben. In letzterer Hinsicht besitzt Pfrungen (2 Stunden südlich Königseggwald) mit Recht einen seit Alters verdienten Ruf. Hier nämlich liegen in den mächtigen Zapfensanden des sogenannten Schwendi-Tobels die für das Obermiozen so typischen „gewellten" Unionen (*Unio flabellatus*, von *U. Eseri* wohl zu unterscheiden) in Menge und stellt sich damit dieser Platz als zum oberen Horizont gehörig heraus. Säugethierreste hat bis jetzt ausser Heggbach insbesondere die Umgebung von Biberach und Ravensburg geliefert. In der Nähe der ersteren Stadt ist es zumal eine Sandgrube beim Jordanbad (½ Stunde südlich Biberach, auf dem rechten Rissufer), dann das sogenannte Hochgeländ zu beiden Seiten des Umbachthals südlich von Ummendorf (hauptsächlich bei dem Ort Fisch-

bach und am Josephstobel), sowie endlich der Scharben bei Unteressendorf, an welchen Orten durch die unermüdliche Sammelthätigkeit oberschwäbischer Forscher theils Blätter, theils Knochen und Zähne von Säugethieren und Reptilien hervorgezogen wurden. Das Versteinerungsmaterial ist hier überall der (Zapfen-) Sand. In der Umgebung von Ravensburg stehen diese Sande wieder an zu beiden Seiten des Schussenthals (Weingarten auf dem linken, Berg auf dem rechten Ufer des Flusses), sind auch von der Bahn öfters angeschnitten (am besten unmittelbar südlich der Station Durlesbach und Mochenwangen zu beobachten) und dürften bei genauerer Durchsuchung noch manches werthvolle Stück liefern. Bis jetzt haben die betreffenden Sandgruben Reste von *Mastodon* (Zähne und Kieferstücke), *Dinotherium*, *Rhinoceros*, Schildkröten etc., auch Pflanzenblätter geliefert. Für die Erhaltung der letzteren ist natürlich das Material ein möglichst ungünstiges und sind es überhaupt mehr zufällige Glücksumstände, wenn man aus diesen im allgemeinen sehr armen Sanden etwas bekommt. Wir wollen diese Zusammenstellung von obermiozenen Fundplätzen nicht schliessen, ohne noch einer interessanten Lokalität Erwähnung zu thun, die zwar jenseits der Landesgrenze liegt, aber bei ihrer leichten Zugänglichkeit doch wohl öfters besucht werden mag, es ist

10. die Gegend von Günzburg, wo sowohl am Schneckenberg bei der Stadt (in den obersten Schichten), als auch in den Sanden an der Reissenburg (1 Stunde östlich Günzburg auf dem rechten Donauufer) die schönsten Suiten von Blättern sowohl als Säugethierzähnen gefunden worden sind.

Auch von

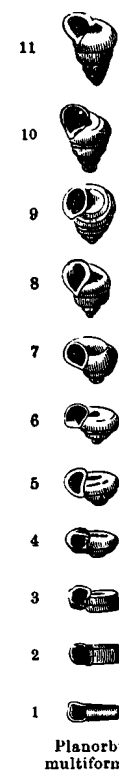
b. dem Malleolatakalk (T. ζ),

d. h. den höchsten Schichten des Miozen und ebendamit des Tertiärs überhaupt, die wir in unserem Lande haben, können eigentlich nur die Fundplätze angegeben werden. Denn einerseits sind die Unterschiede zwischen diesen und den eigentlichen Sylvanakalken so gering, dass es kaum der Mühe werth ist, einen besonderen Buchstaben dafür zu nehmen; andererseits aber haben wir es hier mit so vollständig isolirt dastehenden Tertiärflecken zu thun, dass deren Eingliederung in das System die grössten Schwierigkeiten bereitet. Die ausgezeichnete Flora und Fauna gerade dieser letztgenannten Lokalitäten berechtigt indess wieder, sie auch besonders hervorzuheben und weisen wir daher unserem ζ nächst Altheim bei Ehingen noch Oeningen und Steinheim zu, mit dem Beifügen natürlich, dass es noch zweifelhaft ist, ob diese beiden und zumal das letztere wirklich den Sylvanakalken gegenüber als jünger anzusehen sei. Denn hier fehlt eben jeder unmittelbare Zusammenhang mit darüber oder darunter liegenden Schichten, auch stehen vielfach die Petrefakten ganz einzigartig da, was alles bei Altheim glücklicherweise nicht der Fall ist. Wir nennen also

1. Die Anhöhe nördlich von Altheim auf den sogenannten „Hohäckern", deren höchste Kuppe der „Kohlplattenhau" bildet. Da die nach Steinefeld führende Strasse die Schichten überall ziemlich tief angeschnitten und blossgelegt hat, so kann man hier etwa folgendes Profil beobachten: Unmittelbar über dem an den letzten Häusern des Dorfs noch anstehenden ächten und Hauptsylvanakalken liegen zuerst Mergel und Thone mit weissen Knollen, dann dolomitische Planorbisschiefer mit zahllosen weissen Schalen von *Planorbis cornu* und *laevis*. Es folgt ein leerer grüner Letten, darauf röthlicher Steinmergel mit *Lymnaeus pachygaster*, *Anodonta*, *Ancylus*, *Cyclo-*

stoma conicum, *Planorbis laevis* und *Mantelli*, noch etwas höher Pflanzenkalk mit meist undeutlichen Equisetenresten und (oben) zerdrückten Helixschalen (auf den Altheimer „Hohäckern" in einem 3 m hohen Steinbruch aufgeschlossen). Der Pflanzenkalk wird bedeckt zunächst von schiefrigen Planorbisschichten, reich an den ebengenannten Schnecken, dann von den sogenannten Malleolata- oder Melanopsiskalken, der besten Sammelstelle; denn hier liegen zu Hunderten die schönsterhaltenen Schalen von *Melanopsis Kleinii*. *Cyclostoma*, *Neritina* kommt ebenfalls in den zierlichsten Exemplaren (seltener) vor, massenhaft aber die kleine *Helix osculina* (= *coarctata*). Die grösseren *Helix*, *malleolata* und *scabiosa*, sind leider selten vollständig. Jene ist mit der *sylvana*, diese mit der *inflexa* der eigentlichen Sylvanakalke nahe verwandt, so dass sie vielleicht nur Abarten davon darstellen; *H. osculina* ist eine Weiterentwicklung des früheren *osculum*. Ueber diesen Melanopsis- oder Malleolatamergeln folgt dann noch ein kohlenführender Lehm und Sand, der hier sogar förmliche Nester von Braunkohle einschliesst, die schon öfters Hoffnung auf technische Ausbeutung erweckt haben. Damit ist die Höhe des Plateaus erreicht, und durchwandert man von hier gegen Ringingen hinab wieder die früher genannten Schichten des eigentlichen Sylvanakalks (ε), des brakischen (δ) und marinen Horizonts (Graupensand, γ), bis am Donauufer (Oberdischingen) wieder die Rugulosakalke (α) über den Portländern (W. Jura ζ) gelagert sich einstellen. Ganz anders, überhaupt lediglich für sich zu betrachten, ist

2. das berühmte Becken von Steinheim (1 Stunde westlich von Heidenheim), offenbar eine vulkanische Einbruchstelle, die später von einem Süsswassersee (wie Randeck) ausgefüllt ward und damit den ähnlichen Gebilden im Ries (Nördlingen) sich mehr oder weniger anschliesst. Das Material ist theils (am Fuss des „Klosterbergs") ein loser Sand, Schneckensand genannt von den Milliarden von Schneckenschalen (meist *Planorbis multiformis*), die darin liegen, ja deren Trümmer ihn eigentlich bilden, theils fester Süsswasserkalk, dessen Felsen (auf der Höhe des Klosterbergs) zu Bausteinen verwendet und daher in Brüchen verarbeitet werden. Neben den Schnecken, davon insbesondere der genannte *Planorbis multiformis* seiner vielen Varietäten wegen schon eine ganze Literatur erzeugt hat, nehmen fast noch mehr die Säugethier- und Fischreste von Steinheim unser Interesse in Anspruch, da dieselben in unvergleichlicher Schönheit gefunden werden. Die Fischschicht liegt in den unteren Lagen der (Pharion'schen) Sandgrube, etliche Meter darüber, wieder einen ganz bestimmten Horizont einnehmend, kommt im Schneckensand die Säugethierzone. Die oberen Süsswasserkalkfelsen sind zum Theil von Charastengeln ganz erfüllt, auch ist hier die Fundstätte für die schönen, traubigen und konzentrischen Arragonitgebilde. In der genannten Sandgrube sind noch weiter auszuheben besondere Plätze, an denen *Clausilia* und *Pupa* zahlreicher vorkommen, dann wieder Schichten, die fast nur aus Schalen von *Lymnaeus socialis* bestehen. Unter den gefundenen Säugethierresten zeichnen sich der Zahl nach die Hirsche (*Cervus* oder *Palaeomeryx furcatus*), dem Werth nach aber wohl die Vierhänder und Dickhäuter aus. Wurde doch nicht blos ein Affenzahn, sondern neuestens auch das ganze Skelett eines *Mastodon* dort ausgegraben. Die Fische sind sämtlich, wie zu erwarten, Süsswasserbewohner und zwar Geschlechter, deren Vertreter noch heute bei uns leben (Karpfen, Weissfische u. dergl.). Ein genaues Verzeichniss der Petrefakten von Steinheim, das ja auch öfters schon monographisch bearbeitet wurde, geben wir unten und schliessen unsere „Fundplätze"



Planorbis multiformis Qu. sp.

mit einer Stelle, die ebenfalls über der Landesgrenze draussen liegt, aber um ihrer Eigenartigkeit und ihres alten Rufs willen hier doch genannt werden sollte. Es ist

3. Oeningen „am Bodensee", d. h. 1 Stunde nördlich von Stein am Rhein auf dem Südabhang des sogenannten Schienerbergs gelegen und zum Territorium des alten Klosters Oeningen gehörig. Die Ablagerung der dortigen Süsswasserkalke, zwischen Phonolithtuffen eingebettet, muss eine so ruhige gewesen und unter so günstigen Umständen vor sich gegangen sein, dass an Schönheit der Erhaltung sowie an Zahl der Arten seiner Petrefakten noch immer kein Tertiärplatz in der Welt mit diesem konkurriren kann. Schon durch SCHEUCHZER (Mitte des vorigen Jahrhunderts) ist die Stelle berühmt geworden in Folge seines „versteinerten Menschen", jenes Riesensalamanders *(Andrias Scheuchzeri)*, den bis jetzt Oeningen allein geliefert und der sich namentlich in Oberschwaben noch immer nicht gefunden hat. Dann haben die systematischen Grabarbeiten auf Petrefakten, wie sie durch die Züricher (OSWALD HEER) unternommen wurden, eine Fülle von Blättern, Insekten, Fischen etc. geliefert, so dass man seitdem geradezu von der „Oeninger" Flora und Fauna zu reden gewohnt ist. Sind doch bis jetzt von diesem Platz allein schon 475 Pflanzen-, 844 Insekten- und 56 Wirbelthierspezies beschrieben, wogegen allerdings die Mollusken (4 Spezies) auffallend zurücktreten. Im ganzen darf man immerhin ca. 1500 Arten annehmen, die Oeningen allein an Thier- und Pflanzenresten geliefert hat. Da nun eine grosse Anzahl davon auch anderwärts vorkommt, so ist man über das Alter der Oeninger Schiefer so ziemlich im klaren und wird demnach der Platz allgemein dem oberen Horizont des Obermiozen (wohl etwas über Heggbach) zugetheilt („Oeninger Stufe"). Bei Steinheim ist diese Frage viel schwieriger zu beantworten und noch heute umstritten (FRAAS weist es neuerdings der langhischen Stufe zu, also ins Untermiozen, SANDBERGER, PROBST u. a. plaidiren entschieden für Obermiozen, ja sogar für die jüngsten Gebilde desselben).

Profil des Obermiozen (T. ε u. ζ).

Alluvium oder Diluvium (Glazialgeröll).

T. ζ	Steinheim?, Oeningen. Malleolata- oder Melanopsisschicht: Altheim bei Ehingen. Planorbisschiefer und Pflanzenkalke: Altheim.
T. ε	Unionensande *(Unio flabellatus)*: Pfrungen. Zapfensande mit Säugethierresten: Ravensburg, Biberach. Heggbacher Blätterschichten im Mergel. Pisolithischer Sylvanakalk: *Hel. sylvana* und *inflexa* (Hochsträss, Mörsingen, Mundingen etc.).

Ober-δ: Litorinellenkalke von Kirchberg und Altheim.

Petrefakten des Obermiozen (T. ε u. ζ).

Die einzelnen Lokalitäten (Steinheim, Heggbach etc.) sind wegen ihrer Eigenartigkeit besonders aufgeführt.

1. Pflanzen (von Heggbach).

a. Acotyledonen.

Chara-Samen
Equisetum limellosum Heer
Gleichinia sp. (Farnkraut)
Salvinia Mildeana Göpp.

b. Monocotyledonen.

Carex sp.
Phragmites Oeningensis Al. Br. (Schilf)
Poacites Probstii Heer (Gras)
Smilax sagittifera Heer
Sparganium sp.
Typha latissima Al. Br.

Polycotyledonen (Coniferen).

Pinus rigios Ung.
Taxodium distichon miocoenicum Heer

d. Dicotyledonen.

Apetalen.

Aesculus sp.
Alnus gracilis Ung.
— Kefersteinii Gp.
Betula grandifolia Ettingsh.
— prisca Ett.
Celtis Japeti Ung.
Cinnamomum pedunculatum Heer
— *polymorphum* Al. Br.
— retusum Heer
— Scheuchzeri Heer
Daphnogene Ungeri Heer
Fagus Feroniae Ung.
Ficus Braunii Heer
— populina Heer
Laurus princeps Heer
Lemna sp.
Leptomoeria Oeningensis Heer
Myrica deperdita Ung.
— integrifolia Heer
— latifolia Heer
— lignitum Ung.
— Oeningensis Al. Br.
— Vindebonensis Ett.
Planera Ungeri Ett.
Populus balsamoides Göpp.
— glandulifera Heer
— Heliadum Ung.
— latior Al. Br.
— mutabilis Heer
Quercus mediterranea Ung.
— myrtilloides Ung.?
— neriifolia Al. Br.
— Reussiana Ludw.
— tephrodes Ung.
Ulmus Braunii Heer
— minuta Gp.

Polypetalen.

Acer Bruckmanni Al. Br.
Acerates veterana Heer
Andromeda protogaea Ung.
Apocynophyllum wetteravicum Ung.
Caesalpinia delata Ung.
micromera Heer
— novica Ung.
Cassia lignitum Ung.
— phaseolites Ung.?
Celastrus cassinefolius Al. Br.
— dubius Ung.
Colutea macrophylla Heer
Cornus orbifera Heer
— Studeri Heer
Crataegus longepetiolata Heer
Dalbergia nostratum Kov.
Diospyros myosotis Ung.
Echitonium Sophiae Web.
Eucalyptus Haeringiana Ett.
Gaultheria Sesostris Ung.
Gleditschia allemannica Heer
Ilex stenophylla Ung.
Koelreuteria vetusta Heer
Macreightia germanica Heer
Myrsine celastroides Ett.?
— doryphora Ung.
Paliurus ovideus Web.
Parrotia pristina Ett.
Peucedanides orbiculatus Heer
— spectabilis Heer
Phaseolithes oligantheros Ung.
Pimelia Oeningensis Heer.
Podogonium Knorrii Al. Br.
— Lyellianum Heer
Prunus acuminata Al. Br.
Rhamnus bilinicus Ett.
— Gaudini Heer?
Rhus deleta Heer
— Häufleri Heer
— Pyrrhae Ung.
Stitzenbergeri Heer
Sapindus dubius Ung.
— falcifolius Al. Br.
Sophora europaea Ung.
Vaccinium sp.
Weinmanniana europena Ung.
Zanthoxylon juglandinum Al. Br.

2. Mollusken.

(Hochsträss, Landgericht, Tautschbuch, Pfrungen, Giengen.)

Bivalven.

Anodonta sp.
Margaritana Wetzleri Dunk.
Pisidium priscum Eichw.
Unio flabellatus Gf.
— plicataeformis Fr.

Gasteropoden.

Amalia gracilior Sdb.
Ancylus deperditus Desm.
Azeca loxostoma Kl. (Achatina, Glandina)
Bythinia gracilis Sdb. (Paludina tentaculata L. sp., impura Lam.)
Caecilianella acicutella Sdb.
Carychium gibbum Sdb.
Clausilia grandis Kl.
— helvetica C. May.
— *Mörsingensis* Sdb.
Cyclostoma consobrinum C. May.
— *conicum* Kl. (Tudora)
— sepultum Ramb.
Glandina cancellata Sdb. (antiqua Kl., inflata Reuss, gracilis Ziet.)

Glandina eburnea Kl. (Oleacea)
— lubricella Al. Br.
Helix carinatula Kl.
— catantostoma Sdb.
— coarctata Kl. (osculina Sdb.), Altheim, ζ.
— costata Sdb. (Archaeozonites)
— crebripunctata Sdb.
— euglyphoides Sdb. (Patula)
— incrassata Kl.
— inflexa Kl.
— *involuta* Thom. (gyrorbis Kl., Drepanostoma)
— loxostoma Sdb.
— *malleolata* Sdb., Altheim, ζ.
— moguntina Desh.
— mucronata Kl.
— *multicostata* Thom. (subpulchella Sdb.)
— nummulina C. May.
— *orbicularis* Kl. (Hyalina).
— osculum Thom. var. Giengensis Kr. (Taf. VI, fig. 17.)
— pachystoma Kl.
— phacodes Thom.
var. minor Fr. (Hepsisau).
— *scabiosa* Sdb., Altheim ζ.
— silvana Kl. (silvestrina Ziet.) (Taf. VI, fig. 19.)
— sparsisticta Sdb.
— subnitens Kl.
— subvermiculata Sdb.
— supracostata Sdb. (Patula)
— trichophora Reuss
— Zellii Kurr
Limax lingulatus Sdb.
Litorinella acuta Al. Br.
Lymnaeus armaniacensis Noul.
— *bullatus* Kl.
— dilatatus Noul.
— ellipticus Kurr
— pachygaster Thom.
— *subovatus* Ziet. (cf. Taf. VI, fig. 24.)
— subpalustris Thom.
— turritus Kl.
Melania bulimoides Sdb.
— Escheri Brongn.
var. crassecostata Mer. (Form der Crepidostomaschichten)
var. *turrita* Kr. (Obermiozen)
var. Wetzleri Sdb. (brakische Form)
Melanopsis callosa Al. Br.
— Kleinii Kurr (praerosa Kr.), Altheim, ζ.
Neritina crenulata Kl. (cf. fluviatilis L.), Altheim, ζ.
Planorbis conulus Fr.
Planorbis cornu Brongn. (pseudammonius Qu., solidus Thom.)
— *declivis* Al. Br.
— imbricatus Kl.
— *laevis* Kl.
— Lartetii Noul.
— Mantelli Dunk.
— platystoma Kl.
Pupa acuminata Kl.
— farcimen Sdb.
— *quadridentata* Kl.
— subfusiformis Sdb.
— trochulus Sdb.
Subulina minuta Kl. (Bulimus)
Succinea minima Kl.
Testacella Zellii Kl.
Valvata radiatula Sdb.
Vitrina suevica Sdb.

3. Insekten und Kruster (Arthropoden).

Cypris sp. (Süsswasserkrebs)
Dytiscus sp. (Wasserkäfer)
Formica cf. procera Heer (Ameise)
Libellula sp. (Wasserjungfer)

4. Vertebraten.

Fische und Vögel.

Cyprinus priscus Ag. (Flossenstachel)
Perca sp. (Operculum)
Vogelknochen, Heggbach.

Reptilien.

Alligator sp.
Crocodilus sp.

Schildkröten.

Chelydra sp.
Emys sp.
Macrochelys mira Mey.
Palaeochelys Bussenensis Mey. (Bussen)
Telphusa speciosa Mey. (Engelswies)
Testudo antiqua Br.
Trionyx sp.

Echsen.

Lacerta sp. (Eidechse)
Pseudopus sp. (Blindschleiche)
Rana sp. (Frosch)

Schlangen.

Coluber sp.
Python sp.

Säugethiere
(Bohnerz, Heggbach, Ravensburg etc.)

Vierhänder oder Affen.

Colobus grandaevus Fr. (Steinheim)
Dryopithecus Fontani Lart. (Bohnerz der Alb)
Hylobates antiquus Lart. (Schweiz)

Nager (Mäuse).

Chalicomys Eseri Mey.
— *Jaegeri* Mey.
Cricetodon minus Lart.
Dipus dipoides Jaeg.
Lagomys sp.
Myoxus obtusangulus Mey.
Titanomys Visenoviensis Mey.

Dickhäuter.

Amphitragulus sp.
Anchitherium Aurelianense Mey.
Anthrocatherium magnum Cuv.
Chalicotherium antiquum Jaeg.
Dinotherium bavaricum Mey.
Hyotherium medium Mey.
— Meissneri Mey.
— pygmaeum Jaeg.
Listriodon splendens Mey.
Lophiodon medium Mey.
— rhinocerodes Maak.
Mastodon angustidens Cuv.
— longirostris Jaeg.
Potamohippus Jaeg.
Rhinoceros Goldfussii Jaeg.
— *incisivus* Cuv. (Taf. VI, fig. 32, Zahn)
— *minutus* Cuv.
Rhinoceros Schleiermacheri Kaup.
Sus palaechoerus Jaeg.
Tapirus Jaeg.

Wiederkäuer.

Antilope Jaegeri Rütim.
Bos etruscus Rütim.
Cervus furcatus Heus.
— (Palaeomeryx) Bojani Mey.
— medius Mey.
minimus Mey.
— *minor* Mey.
— pygmaeus Mey.
— Scheuchzeri Mey.
Dorcatherium guntianum Mey.
— vindebonense Mey.
Hippodon gracile Jaeg. (Einhufer)

Fleischfresser.

Amphicyon intermedius Mey. (Hund)
— major Mey.
Erinaceus sp.
Galeotherium sp.
Lycotherium sd. (Wolf)
Siderotherium sp.
Sorex sp. (Spitzmaus)
Talpa sp. (Maulwurf)

Die Flora und Fauna von Steinheim und Randeck (Hepsisau), letztere in Verbindung mit den Tuffen des Höhgäu und fast ausschliesslich Pflanzen und Insekten führend, gestaltet sich folgendermassen:

1. Steinheim.

a. Pflanzen.

Chara-Stengel und Samen.

b. Mollusken (nur Schnecken).

Clausilia antiqua Schübl. (Taf. VI, fig. 25).
Helix amplificatus Sdb. (Archaeozonites)
— insignis Schübl.
— silvestrina Ziet. (non silvana Kl.)
— Steinheimensis Sdb.
Lymnaeus socialis Schübl.
var. bullatus Kl.
var. elongatus Kl.
var. intermedius Kl.
var. striatus Kl.
Paludina globulus Desh. (Gillia utriculosa Sdb.)
Planorbis multiformis Lam. (Holzschnitt S. 283.)

von unten nach oben im Lager und nach Hilgendorf in der genannten Weise aus einander hervorgegangen:

var. planorbiformis Schübl. cf. fig. 1.
var. sulcatus Hilg. cf. fig. 2 u. 3.
var. intermedius Schübl. cf. fig. 4 u. 5.
var. trochiformis Schübl. cf. fig. 6—8.
var. turbiniformis Schübl. cf. fig. 9—11.
var. rotundatus Kl.
var. elegans Hilg.
var. quadratus Hilg.
var. tenuis Hilg.
var. laevis Hilg.
var. Kraussii Hilg.
var. carinatus Hilg.
var. parvus Hilg.
var. pseudohemistoma Hilg.
var. costatus Hilg.
var. oxystoma Hilg.
Pupa pachygastra Fr.
— *Schübleri* Kl. (cf. Taf. VI, fig. 16.)

c. Vertebraten.

Fische.

Barbus Steinheimensis Qu.
Cyprinus gibbus Mey.
— priscus Mey.
Esox lepidotus Ag.
Leuciscus gracilis Ag.
— Hartmanni Ag.
Tinca micropygoptera Ag.

Reptilien.

Coluber Steinheimensis Fr. (Schlange)
Naja suevica Fr. (Schlange)
Rana rara Fr. (Frosch)

Schildkröten.

Chelydra Decheni Mey.
— Murchisonae Bdl.
Testudo antiqua Br.
— minuta Brav.

Vögel.

Anas atava Fr.
— Blanchardi Miln. Edw.
— cygniformis Gr.
Ardea similis Fr.
Ibis pagana Miln. Edw.
Paloelodus Steinheimensis Fr.
Pelecanus intermedius Fr.

Säugethiere

Amphicyon giganteum Laur. (Hund)
— major Lart.
Anchitherium Aurelianense Cuv.
Cebochaerus lacustris Gerv.
Cervus furcatus Heus. (Hirsch)
Chaeropotamus Steinheimensis Fr.
Chalicomys Jaegeri Kaup (Maus)
Chalicotherium antiquum Kaup
Colobus grandaevus Fr. (Affe)
Cricetodon minus Lart.
— pygmaeum Fr.
Hyaemoschus crassus Pom.
Listriodon splendens Mey.
Lutra dubia Blainv.
— Valetoni Geoffr.
Mastodon arvernensis Mey.
Micromeryx Flourencianus Fr.
Mus primus Fr. (Maus)
Myolagus Meyeri Tsch.
Myoxys Sansaniensis Lart.
Palaeomeryx eminens Mey. (Hirsch)
Parasorex socialis Mey.
Rhinoceros brachypus Lart.
— *incisivus* Cuv.
— *minutus* Cuv.
— *Sansaniensis* Lart.
Tapirus suevicus Fr.
Trochotherium cyamoides Fr.
Viverra Steinheimensis Lart. (Zibethkatze)

2. Randeck.

a. Pflanzen.

Acer trilobatum Sternb.
Andromeda protogaea Ung.
Bambusium sp.
Colutea antiqua Heer
Diospyrus lancifolia Heer
Planera Ungeri Heer
Podogonium Knorrii Al. Br.
— Lyellianum Heer
Prunus sp.
Quercus sp.
Salix varians Göpp.
Sapindus falcifolius Heer
Smilax sp.
Ulmus Braunii Heer
Zizyphus tilaeifolius Heer

b. Insekten.

Apion sp.
Bibio obsoletus Heer
Birrhus Oeningensis Heer
Bombus grandaevus Heer
Chironomus sp.
Cleonus sp.
Coccinella sp.
Corixa sp.
Emathion sp.
Formica macrocephala Heer
— occultata Heer
Haltica sp.
Libellula Calypso Heer
— Doris Heer
— Eurynome Heer
— Thoë Heer
Lina Populeti Heer
Mycetophila antiqua Heer
Pachycoris sp.
Protomya jucunda Heer
Sarcophaga sp.
Scolia sp.
Tipula sp.

Endlich fügen wir noch die Fauna des Ries (Gegend von Nördlingen) bei, als mit Steinheim mehr oder weniger verwandt und uns nicht zu fern liegend. Es kommen dort vor

Cypris faba Desm. (Süsswasserkrebs), ganze Schichten zusammensetzend.

Gasteropoden.

Clausilia sp.
Helix crebripunctata Sdb.
— euglypha Reuss
— geniculata Sdb.
Helix moguntina Desh.
— pachystoma Kl.
— phacodes Thom.
— silvestrina Ziet.
Litorinella acuta Al. Br.
Melanopsis ovicona Fr.
Planorbis sp.
Pupa Nördlingensis Kl.

Vertebraten.

Arvicola sp.
Carbo Risgoviensis Fr.
Lacerta Micheli Fr.
Mus sp.
Palaelodus gracilipes Miln. Edw.
Pelecanus intermedius Fr.
Sciurus sp.
Testudo Risgoviensis Fr.

Wir schliessen mit einem

Gesammtprofil des Tertiär (Miozen ε—ζ).

Erratikum (Diluvium) oder Alluviumbildungen.

Ob.-Mioz.	ζ	Malleolatakalk von Altheim: *Helix malleolata, Melanopsis praerosa.* Oeningen, Steinheim?
	ε	Zapfensand (oberer „Pfoh"sand) mit *Unio flabellatus* (Pfrungen), Heggbach; Sylvanakalk (*Hel. sylvana*): Mörsingen etc.
Mitt.-Mioz.	δ	Paludinensand (mittlerer „Pfoh"sand) von Kirchberg: *Palud. varicosa* von Unter- und Oberkirchberg; Brakisch: *Dreissena* und *Cardium.*
	γ	Gesimssand (unterer „Pfoh"sand) von Baltringen etc., Ermingen etc.; Marin: *Lamna, Pecten, Balanus Pholas.*
Unt.-Mioz.	β	Crepidostomaschichten: *Hel. crepidostoma, Rhinoceros incisivus.* Michelsberg, Thalfingen, Eggingen etc.
	α	Rugulosakalk: *Hel. rugulosa, Ramondi, oxystoma* etc. Ehingen, Berg, Oepfingen etc.
Eozen und Oligoz.		Crepidostomakalk von Arnegg: in Juraspalten des Oberoligozen. Paläotherien von Frohnstetten: Unteroligozen.

Weiss Jura (ε u. ζ).

IV Die Quartärformation

fasst die jüngsten Gebilde unserer Erdoberfläche zusammen und deckt sich zugleich mit der Zeit, seit welcher der Mensch auf den Schauplatz getreten ist. Seit lange ist man gewöhnt, diese Formation in zwei Unterabtheilungen, Diluvium und Alluvium zu gliedern, wobei dort an diejenigen Erscheinungen gedacht wird, die jenseits des menschlichen Denkens und der menschlichen Geschichte liegen, hier dagegen an diejenigen, die noch jetzt vor unsern Augen vor sich gehen. Da man nun neuerdings konstatirt hat, dass das Diluvium mit seinen Produkten durchweg mit der sogenannten Eiszeit zusammenfällt und seine sämtlichen Ablagerungen mit deren Einschlüssen dem Eise verdankt, so kann man hier auch von glazialen Bildungen reden, dem gegenüber das Alluvium oder »angeschwemmte Land« als die pluviale zu bezeichnen wäre. Nur muss man stets festhalten, dass beide unmerklich in einander übergehen, dass darum scharfe Grenzen, wenn überhaupt fast nirgends in der Natur, so hier gerade am allerwenigsten gezogen werden können. Schon das

verbindet Eiszeit und Jetztzeit aufs engste mit einander, dass der Mensch in beiden sich findet; ist es doch in keiner Weise mehr zweifelhaft, dass unser Geschlecht als ein »prähistorisches« mit Mammuth und Höhlenbär zusammengelebt und noch die über Schwaben ausgebreiteten Gletschermassen theilweise gesehen hat.

Freilich ist auch hier wieder, für Württemberg wenigstens, ein gewaltiger Sprung zu verzeichnen, den wir thun müssen, um vom Tertiär zum Quartärgebirge zu gelangen, deren Gesteine bei uns unmittelbar über einander liegen. Kaum weniger gross als die früher bezeichneten Lücken, die wir in Württemberg haben, zwischen Urgebirge und Trias (bunter Sandstein direkt auf Granit gelagert, so dass sämtliche Zwischenglieder des Uebergangsgebirges und der Dyas fehlen), zwischen Trias und Jura (fehlt der marine Keuper und die mächtige ‚rhätische' Entwicklung), zwischen Jura und Tertiär (die ganze Kreide- und Eozenbildung ist zu vermissen), kaum weniger gross mag die Kluft sein, die zwischen der warmen Miozen- und der nordischen Eiszeit in Schwaben sich aufthut. In der Miozene wuchsen noch Zimmt- und Kampherbaum in unsern Breiten, südliche Thiere tummelten sich im Meer und Land, die muthmassliche Jahrestemperatur betrug 19° C. Jetzt auf einmal sehen wir alles von Gletschern bedeckt, die von den zuvor gehobenen Alpen herabhängen, ja selbst die Mittelgebirge Deutschlands und ganz Europas überziehen und beider Produkte liegen bei uns unmittelbar über einander. Auf einem andern Platz unseres Planeten muss darum der Faden aufgesucht werden, der die Entwicklung des organischen Lebens uns verständlich macht, die bei uns zerrissen erscheint; ob diess das mittlere Asien ist (Himalayagegend), wie man derzeit vermuthet, bedarf jedenfalls noch gründlicher Forschung. Indess weder diese noch die andere Frage über die Ursachen der »Eiszeit« u. dergl. gehen uns hier etwas an, da wir ja nur die Thatsachen aufführen und das bis jetzt entdeckte und durcharbeitete Material zusammenstellen wollen. Wir gehen also, an der üblichen Zweitheilung und den althergebrachten Namen festhaltend, gleich über zum

I. Diluvium,

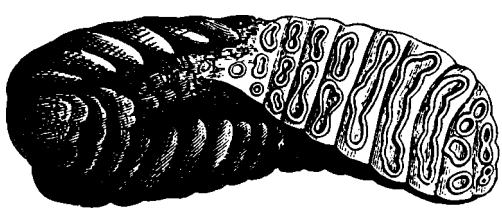
wenn wir auch sofort beifügen müssen, dass der Name nicht mehr in dem Sinn verstanden werden darf, wie er ursprünglich gemeint war. Denn mit der »Sintfluth« haben die Produkte auch dieser jüngsten Erdbildung absolut nichts zu schaffen, da nicht Wasser, sondern vor allen Dingen Eis das Agens war, das diese Veränderungen hervorrief und uns das Material brachte, das wir gemeinhin unter den Namen »Kies, Lehm, Sand, Erratikum« u. dergl. zusammenfassen.

Damit wäre zugleich das Gestein bezeichnet, mit dem wir es im Diluvium zu thun haben. Dasselbe ist sehr verschiedener Art und kann oft zu gewaltiger Mächtigkeit anschwellen, nur natürlich ist von eigentlichen Schichten, wie wir es bisher hatten, hier nirgends mehr etwas zu sehen. Die gewöhnlichste Diluvialbildung ist der Lehm oder Löss,

in manchen Ländern über ungeheure Strecken verbreitet und oft hunderte von Metern mächtig die Thäler bedeckend (Rheinebene), überall theils in Ziegeleien technisch verwendet, theils als fruchtbarer Ackergrund geschätzt (die »Lüxe« unserer Bauern) und meist durch die sogenannten »Lössschnecken«, häufig auch durch die »Lösskinder« gekennzeichnet. Jenes sind vorzugsweise *Helix hispida, Clausilia parvula, Succinea oblonga* und *Pupa muscorum*, die, noch heute lebend, doch recht eigentlich als Leitmuscheln des Diluviums angesehen werden können, wenigstens was die Mollusken betrifft. Die »Lösskinder« dagegen sind Kalkkonkretionen, die oft zwei oder drei an einander gewachsen, vielfach im Lehm liegen (z. B. an der Geislinger Bahnsteige) und früher als »Brillen-« oder »Adler« steine (wenn sie, weil innen hohl, klappern) sogar medizinisch benützt wurden. Auch der Höhlenlehm gehört hieher, der sich fast durchweg in den Spalten und Löchern unseres W. Jura findet und häufig genug die Knochen von Höhlenbären, Feuersteinmesser des Urmenschen etc. in sich birgt. Als Fundplatz zunächst für die oben erwähnten Schnecken führen wir beispielsweise die Lehmgrube bei Tübingen (10 Minuten hinter dem Gasthof zum König rechts oberhalb der Herrenberger Strasse) an, in welcher mit den Schnecken zusammen auch schon Mammuthzähne gefunden wurden.

Succinea oblonga. Helix hispida L. Pupa muscorum L. Clausilia pervula.

Nächst dem Lehm ist es Tuff und Torf, die, wenn auch meist Alluvial- d. h. noch heute fortgehende Bildungen, doch zweifellos an verschiedenen Punkten ins Diluvium zurückgreifen. So ist z. B. der Sauerwassertuff von Cannstatt unbestritten diluvial; denn nicht nur hängt er mit dem so berühmten Mammuthlehm der dortigen Gegend aufs engste zusammen und geht geradezu in ihn über, sondern er führt auch verschiedene Pflanzen, die heute in Württemberg nicht mehr vorkommen. Die besten Fundstellen für die durch ihre Blätter (und Schnecken) ausgezeichneten Cannstatter Tuffe sind zwischen Cannstatt und Untertürkheim (in den Brüchen links von der Strasse). Auch bei Kirchberg a. J. stehen Süsswassertuffe an, die sich durch das Vorkommen von Mammuth und Rhinozeros zweifellos als diluvial karakterisiren. Dasselbe gilt von verschiedenen unserer Torfmoore, deren Bildung ja freilich noch jetzt vor unsern Augen sich vollzieht (also alluvial ist), aber sicher bis in die Eiszeit zurückgeht; sind doch Knochen und Zähne von Thieren darin eingeschlossen, die jetzt nicht mehr bei uns leben (Riesenhirsch, *Bos brachyceros* etc.), wenn sie auch Zeitgenossen des Menschen waren und erst der



Linker unterer Backenzahn des Mammuth.

jüngeren Fauna des Diluviums angehören. Am grossartigsten aber dokumentirt sich die Eiszeit oder Diluvialperiode durch das Erratikum, d. h. Geschiebe und Gerölle, die durch Gletscher oder auf dem Rücken von solchen fast über das ganze Land hingestreut worden sind. Besonders klar liegen die Sachen in dieser Beziehung in Oberschwaben, das ja bekanntlich fast durchweg mit solchem Gletscherschutt, zum Theil hunderte von Meter mächtig, bedeckt ist. Bald sind es ächte Gerölle, die durch ihre Glättung und Rundung den Wassertransport untrüglich beweisen, bald grosse, eckige Felsen, die sogenannten erratischen Blöcke, deren Verpflanzung auf ihren gegenwärtigen Platz gar nicht anders erklärt werden kann, als dass sie auf dem Rücken von Gletschern aus den Alpen hieher getragen worden seien. Leider fielen im Lauf der Zeiten die meisten dieser »Findlinge« der menschlichen Habsucht und Industrie zum Opfer, doch sind uns gegenwärtig noch 17 erhalten, deren jeder 10 Kubikmeter überschreitet und wovon die meisten als Denk- oder »heilige« Steine auch künftig werden konservirt bleiben (der »Laurastein« bei Weingarten, der Saussuritblock bei Waldsee, der »Heiligenstein« bei Waltershofen, der »Hexenstein« bei Lindau u. dergl.). An anderen Orten wieder hat der Gletscher seinen Sand, Schlamm oder Lehm abgelagert, oder auch wurde das Geröll später wieder durch ein zementartiges Bindemittel zu einer Art Nagelfluhe verkittet (Materialgruben um Biberach etc.). Dass Eis der Vermittler war und diese Schuttmassen dereinst auf seinem Rücken hieher getragen hat, geht schon daraus hervor, dass überall in diesen Gesteinen (besonders am Kalk zu beobachten) sogenannte Gletscherschliffe erscheinen, Risse und Kritze, wie sie noch heute in unsern Moränen und eben nur hier vorkommen, noch mehr vielleicht aber daraus, dass fast das gesammte Material, womit der Boden Oberschwabens überschüttet ist, aus der Schweiz stammt und seine Geburtsstätte zweifellos theils in den Vorbergen der Alpen theils in diesen selbst nachgewiesen werden kann. Für solche, die etwa in diesem Erratikum sammeln und das Gestein nach Wesen und Herkunft bestimmen wollen, fügen wir bei, dass bis jetzt in Oberschwaben hauptsächlich das folgende Material gesammelt worden ist:

Urgesteine.

1. Juliergranit, an seinem weissen Feldspath kenntlich.
2. Ponteliasgranit, vom Fuss des Tödi stammend.
3. Milchquarz, mit glänzendem Kaliglimmer.
4. Skalettaglimmer, vom Skalettagletscher.
5. Granatglimmer, vom Schwarzhorn.
6. Farbige Hornstein- und schwarze Feuersteinkiesel.
7. Hornblende- und Syenitschiefer.
8. Diorit mit feinem Schwefelkies und gelbem Titanit.
9. Aphanit und Spilit vom Oberhalbsteinthal.
10. Eklogit mit rothem Granat vom Prättigau.
11. Gabbro von Marmels.
12. Saussurit, an den Kanten durchscheinend, grünlich.
13. Cyanit und Epidot in quarzreichen Glimmerschiefern.

Sedimentgesteine.

14. Verrucano, wie Speckwurst aussehend, ein Triasgestein.
15. Dolomite des Muschelkalks, sowie rother und schwarzer Marmor des alpinen Jura.
16. Schrattenkalk und Gault, der mittleren Kreide angehörig, vom Säntis.
17. Nummulitengesteine mit den betreffenden Petrefakten *Nummulites laevigatus* Lam. und *Numm. complanatus* Lam., „Kümmisteine", Eozen.
18. Flyschschiefer mit Chondriten, ebenfalls Eozen.
19. Molasse und Nagelfluh, den Vorbergen der Schweiz entstammend.

Schon die hier beigefügten Geburtsstätten dieser Gesteine bezeugen uns, woher damals die Eismassen über Oberschwaben kamen: es war der Rheinthalgletscher, der sie brachte und über die damals natürlich noch nicht vorhandene Bodenseespalte bis in die Gegend von Biberach, ja an einzelnen Stellen bis zur Donau und wohl noch darüber hinweg schob. Finden sich doch solche alpine Gerölle auch auf beiden Seiten des Blauthals (Wippingen und Seissen, Gleissenburg und Beiningen, Fort Eselsberg und Mähringen), die kaum anders als durch Eis auf diese Höhen gebracht worden sein können.

Indess nicht bloss die Hochalpen, die bekanntlich noch heute, wenn auch weit nicht mehr in dem Maass wie zur Diluvialzeit, vergletschert sind, auch die Alb und der Schwarzwald, ja selbst gewisse Kuppen des Lias, Keupers und Muschelkalks scheinen damals von ewigem Eis bedeckt gewesen zu sein, dem sogenannten »Inlandeis«, wie Fraas es heisst, das, weil auf mehr horizontalem Untergrund ruhend, stabiler war als die stark geneigten Alpengletscher, und seine Ströme daher nach allen Seiten ins Land hinausschob. So sollen von der Alb etwa 50 derartige Eisstränge gegen das Unterland abgeflossen sein, der Nagold- und Enzgletscher soll bis gegen Vaihingen an der Enz gereicht haben. Beweis dafür ist das in der ganzen Gegend von Bietigheim, Ludwigsburg, Vaihingen u. s. f. sich findende massenhafte gerollte Material von Buntsandstein, das nur vom Schwarzwald stammen kann und, in einen zähen Lehm eingebettet, für die betreffenden Gegenden recht eigentlich die Quell- und Wasserschicht bildet. Auch die merkwürdigen Goldshöfer Sande (Station Goldshöfe zwischen Aalen und Ellwangen), die auf dem ganzen Höhenzug zwischen Rems- und Leinthal oft mehrere Meter mächtig liegen, sind Diluvialsande, deren Material das Eis dem Keuper und braunen Jura entnommen und zu Körnern zerrieben hat. Desgleichen, meint Fraas, könne die Thatsache, dass auf der Höhe des Schwarzwalds wie der Alb eigentlich nirgends mehr das normale Gebirg anstehe, vielmehr alles mehrere Meter tief zerfetzt und zerschunden und bald mit Lehmschichten (daher die Hochseen des Schwarzwalds), bald mit jurasischer Nagelfluhe und fettem Ackerboden (Ulmer Alb) metertief bedeckt sei, nur dadurch erklärt werden, dass Jahrtausende hindurch mächtige Massen solchen »Inlandeises« hier gelagert und die Oberfläche zerdrückt, »aufgeackert« und »abgeschrabt« haben. Merkwürdig ist jedenfalls auch, dass bei dem Bau der oberen Donauthal-

bahn bei Sigmaringen und noch bei Ehingen in alpinem Moränenschutt gewaltige erratische Blöcke von Phonolith zu Tage kamen, die zweifellos aus dem Höhgäu hieher transportirt worden waren, ein Beweis, dass der alte Rheinthalgletscher auch die Kegelberge des Höhgäu berührte, schabte und ihnen eben damit die Gestalt gab, in der wir sie heute erblicken. Der Alpengletscher scheint indess niemals die Alb überschritten zu haben, so wenig als einst das Miozenmeer, er ward vielmehr durch das damals auch auf der Alb ruhende Eis genöthigt, wieder umzubiegen, und floss schliesslich gegen die (heutige) Donau hin ab.

Zu beachten aber ist bei diesem oberschwäbischen Rheinthalgletscher das Weitere, dass man (cf. die geognostische Karte von Fraas) zwischen einer Grund- und einer Schuttmoräne nicht nur unterscheiden kann, sondern muss. Jene ist die ältere und zeigt ihren einstigen Lauf dadurch, dass sie lediglich Material mit sich führt, das sie selbst an Ort und Stelle abgeschabt und vor sich her geschoben hat. Diese dagegen, die jüngere, hat ihr Material auf dem Rücken hergetragen und als »Schutt« da liegen gelassen, wo wir es heute noch finden. Dasselbe ist daher durchweg noch frisch und intakt, die »Findlinge« noch mit allen Ecken und Kanten versehen, wogegen das Gestein der Grundmoräne häufig zerfressen und bröcklich geworden ist, so zwar, dass eozene Sandsteine, die so häufig darin liegen, mit einer dicken, weichen Mulmschicht wie mit einem Mantel umgeben sind und erst durch den noch im Innern befindlichen Kern von stahlhartem, festem Gestein ihren Ursprung verrathen. Dessgleichen hat die Grundmoräne ihr Material meist zermalmt und zerrieben und so die Gegenden, über die sie hinzog, mit einem fruchtbaren Lehm und Sand überdeckt, der dieselben eben für unsern Ackerbau so geeignet erscheinen lässt (Ebenenland, Gegend von Biberach bis Ulm). Die Schuttmoräne dagegen, die einfach ihr Material da fallen liess, wo das Eis seiner Zeit abschmolz, hat uns ihre Spuren in einem welligen Hügelterrain hinterlassen (Allgäu), das, für den Fruchtbau unzuträglich, lediglich als Weideland für Viehwirthschaft benützt werden kann.

Was die Einschlüsse des Diluviums betrifft (von »Petrefakten« kann man eigentlich hier kaum mehr reden), so sind es vor allem die grossen Säugethiere, die unser Interesse in Anspruch nehmen, zumal die Dickhäuter, Rhinozeros und Mammuth, welch letzteres so verbreitet gewesen zu sein scheint, dass man das Diluvium selbst darnach öfters auch die Mammuthzeit genannt hat. Es war der Nachfolger der miozenen Mastodonten und Vorläufer des heutigen Elefanten, aber an ein rauhes Klima gewöhnt und durch ganz Mitteleuropa bis nach Sibirien hinein verbreitet. Auch unser Land hat schon massenhafte Reste davon geliefert, insbesondere (Backen- und Stoss-) Zähne, auch Schenkelknochen und Rippen, und es vergeht fast kein Jahr, dass nicht da und dorther derartige Funde gemeldet werden. Vielfach werden daher solche Reste aufbewahrt, mitunter selbst

an heiligen Stätten (z. B. der gewaltige Stosszahn in der Michaelskirche zu Hall). Die schönsten und vollständigsten Stücke hat aber Cannstatt geliefert, wo im Jahr 1816 bekanntlich nicht weniger als 21 (13 Stoss- und 8 Backen-) Zähne samt vielen Knochenresten aus dem Lehm gegraben wurden. Auch sonst im Land ist es vorherrschend der Lehm, Kies und Sand, der dieselben führt und eben damit sich als diluviale Bildung dokumentirt. Nächst den Dickhäutern (Mammuth und Rhinozeros) spielen allermeist die Wiederkäuer eine Rolle, so die beiden Ochsenarten, der Ur- oder Auerochse und Stammvater unseres heutigen Rinds (*Bos primigenius*, Vater von *B. taurus*) und der gemähnte, jetzt nur noch in Litthauen gehegte Bison oder Wisent (*Bos priscus* = *Bos bison* Sm. = *urus* L.), der Riesenhirsch (*Cervus euryceros*), dessen Geweih zwischen seinen Enden die Spannweite von 3 m hat und hauptsächlich in den Torfmooren Irlands gefunden wird und insbesondere das Renthier, dessen Existenz zur Diluvialzeit auch in unserem Lande ausser allem Zweifel steht.

Ebenso sind die Fleischfresser durch stattliche Thiere vertreten. Vor allem gehört hierher der Höhlenbär, dessen Knochen wohl die häufigsten von all unsern Diluvialfunden bilden, und der wie die mitvorkommenden riesigen Katzen, die Hyäne und der Höhlenlöwe besonders gern die Löcher und Spalten unserer Alb zu seinem Aufenthaltsort gewählt hatte. Dass aber zu gleicher Zeit auch eine Fauna und Flora bei uns existirte, die sich jetzt in den höchsten Norden zurückgezogen, so der Fiälfras, der Halsbandlemming, der Eisfuchs, das Hermelin, dazu sibirische Vögel und isländisches Moos: durch Funde dieser Art wird nur die auch anderweitig konstatirte Thatsache bestätigt, dass wir es im Diluvium wirklich mit einer »Eiszeit« zu thun haben. Das meiste Interesse freilich bietet hier immer der Mensch, zumal da es nachgerade durch eine Menge von Funden bewiesen ist, dass unser Ahne (auch in Schwaben) mit den vorhin genannten, meist nordischen Thieren zusammengelebt hat, das Menschengeschlecht also in der That ins Diluvium zurückreicht. Wohl hat man bis heute nur wenige Knochenreste, zumal Schädel oder gar ganze Skelette des Menschen gefunden, die Existenz desselben aber ist zweifellos nachgewiesen durch Werkzeuge und Kunstprodukte, Küchenabfälle, Waffen u. dergl., die man zusammen mit den Knochen von Mammuth, Höhlenbär u. dergl. auch in Württemberg vielfach aufgedeckt hat. Wenn Zeichnungen vom Renthier oder gar Mammuth und *Ovibos* (welch letzterer jetzt nur noch in Grönland lebt) auf Bärenknochen (Thayinger Höhle) konstatirt sind, wenn man zu Pfeilspitzen, Nadeln u. dergl. verarbeitete Geweihstücke des Renthiers, mit dem Bärenzahn aufgeschlagene Markknochen desselben Thieres zusammen mit Feuersteinmessern etc. findet, so muss das allen Zweifel benehmen. Es weisen diese Entdeckungen nur darauf hin, dass der damalige Urbewohner Schwabens noch ein armseliger Wilder war, der beim Abschmelzen des Gletschers sich gleich seinen thierischen Genossen am

liebsten in Höhlen aufhielt und mit seinen jämmerlichen Waffen einen jedenfalls schweren Kampf kämpfte gegen die ihm an Kraft so bedeutend überlegenen Bestien. Ob er das damals in unserem Land heimische Renthier schon gezüchtet, ob er seine Todten begraben und überhaupt schon eine gewisse Kultur erreicht hatte, ist nicht ausgemacht, gehört auch nicht mehr hieher, sondern ins prähistorische Gebiet. Dagegen wollen wir noch

die wichtigsten Fundplätze anführen, welche bis jetzt in unserem Land am meisten Reste aus der Diluvialzeit geliefert haben. Es sind diess dem Gesagten gemäss vor allem die Höhlen der Alb, weil deren fetter Lehm nicht nur die Sachen trefflich konservirte, sondern viele davon von Haus aus als Schlupfwinkel und Aufenthaltsstätten jener Menschen und Thiere gedient haben. Neben diesen Höhlen, von denen aber natürlich nur die wenigsten Knochen führen (nicht jedes Loch war dem Bären ein günstiger oder dem Menschen ein bequemer »Schlupf«), sind dann hauptsächlich noch zwei Punkte zu erwähnen, die mit Recht viel genannt werden, Schussenried und Cannstatt. Die übrigen, an denen man schon Mammuthzähne u. dergl. ausgrub, können wir füglich übergehen, da, wie gesagt, jeder diluviale Lehm oder Sand, Kies oder Moränenschutt des Landes jeden Tag solche Stücke liefern kann. Von den bis jetzt durchwühlten Höhlen, die sehr viel Diluvialreste enthalten haben und in denen neben den Knochen von Höhlenbär, Mammuth etc. stets auch Feuersteinmesser u. dergl. mit vorkamen, sind als die bedeutendsten zu erwähnen:

1. Die Erpfinger oder Karlshöhle (1 Stunde nördlich von Erpfingen, 4 Stunden südlich von Reutlingen), in den 50er Jahren von Quenstedt ausgegraben, der das Material (von ca 100 Bärenindividuen) in der Tübinger Sammlung niedergelegt hat.

2. Der „Hohle Stein" bei dem Hof Lindenau (1 Stunde nördlich von Asselfingen, OA. Ulm), von Fraas Anfangs der 60er Jahre entdeckt und noch jetzt Knochen genug in seinem Lehm bergend.

3. Der „Hohle Fels" bei Schelklingen (am rechten Ufer der Aach, 1/4 Stunde unterhalb des Bahnhofs, das Loch von der Bahn aus gut sichtbar), 1871 von Fraas ausgenommen, der das ungemein reiche Material ins Naturalienkabinet nach Stuttgart verbrachte.

4. Die „Ofnet" (Ofenloch, Backofen) bei Utzmemmingen, am Rande des fruchtbaren Rieses, hauptsächlich dadurch interessant, dass sie gegenüber den „Bärenlöchern", was die meisten anderen sind, recht eigentlich einen Hyänenschlupf darstellt, sofern die Höhlenhyäne hier massenhaft vorkam, zusammen mit Mammuthresten, die wohl von ihr als Beute eingeschleppt worden waren. Zugleich fanden sich hier Spuren des bis jetzt ältesten Menschen von Schwaben, der muthmasslich derselben Zeit angehören mag, wie der Cannstatter Mammuthjäger. Scheint es doch in der That, dass

5. der Mammuthschatz von Cannstatt (auf der Höhe über der Bahnlinie, wo jetzt das Nebengebäude der Fack'schen Fabrik steht) dereinst von Menschenhänden zusammengetragen worden sei. Der Lehm, in welchem sie lagen, steht jedenfalls im engsten Zusammenhang mit dem dortigen Sauerwassertuff, der noch heute die wichtigste Fundstelle für diluviale Schnecken und Pflanzenblätter darbietet (bester Platz in den Brüchen zwischen Obertürkheim und Cannstatt, rechts von der Strasse). Wir fügen

6. Schussenried an, wo bei Tieferlegung der Schussenquelle (1/2 Stunde nördlich vom Ort) eine Station prähistorischer Urbewohner entdeckt wurde (1866), die eine Masse Renthierknochen, Küchenabfälle u. dergl. hier aufgehäuft hatten, zum deutlichen Beweis, dass sie mit jenem nordischen Thier zur Eiszeit zusammengelebt; fand sich doch auch isländisches Moos u. dergl. in derselben Lehmschicht erhalten. Endlich sei

7. Thayingen (zwischen Konstanz und Schaffhausen) erwähnt, wo in einer Höhle unter andern das Bild eines Moschusochsen, auf Renthierknochen eingeritzt, entdeckt wurde, einer der interessantesten Funde, den die Wissenschaft überhaupt gemacht hat.

Schon aus dem Bisherigen gieng hervor, dass selbst hinsichtlich des Menschen gewisse Altersunterschiede statuirt werden können und müssen. Es gilt diess zweifelsohne auch für die Flora und Fauna und hat man in der That darnach die Diluvial- oder Gletscherzeit in 4 Phasen einzutheilen versucht, die der Zeit nach auf einander folgten, selbstverständlich ohne dass man diese Zeit irgendwie näher bestimmen und noch viel weniger in der Art, dass man jene nach der Ablagerung der Niederschläge beurtheilen könnte. Von Unterabtheilungen im Diluvium im geognostischen Sinne zu reden geht daher natürlich in keiner Weise an, wenn man auch sagen kann, dass z. B. die Schuttmoräne die jüngere und erst auf die Grundmoräne gefolgt, oder dass der Mensch erst nach Abschmelzung der Hauptgletscher aufgetreten sei u. dergl. In letzterer Beziehung nun unterscheidet man, wie gesagt, gegenwärtig in unserem schwäbischen Diluvium 1. die sogenannte Tundrenflora, die unmittelbar nach Abschmelzung des Eises sich auf der Grundmoräne ansiedelte und arktischen Thieren (Lemming, Fiälfras, Eisfuchs und Renthier) zum Aufenthalt diente. Auf diese folgte 2. eine Steppenfauna mit Springmaus, Wiesel und Hermelin, wie sie etwa heute noch in Sibirien herrscht. 3. Als drittes kam die Weidefauna, wo zumal in den Flussthälern die Dickhäuter (Mammuth, Nashorn), grosse Ochsen und Hirsche sich tummelten und zugleich die Jagdgründe für die Höhlenbewohner (Bär, Löwe und Hyäne) abgaben. Endlich kam 4. die Waldfauna mit Elch, Edelhirsch, Fuchs, Bär etc., wie sie mehr oder weniger heute noch besteht. Der Mensch trat wahrscheinlich schon in der ersten Phase, gleich mit dem Renthier auf und machte sich mehr und mehr zum Herrn des Landes, dem Mammuth und Höhlenbär, Bison und Elch ihren Tribut zahlen mussten. Wie schwer es aber ist, gerade hier Grenzen zu ziehen etwa zwischen Diluvium und Alluvium d. h. prähistorischer und historischer Zeit, mag schon daraus hervorgehen, dass die Kämpfe mit den grossen Hirschen und Stieren wenigstens noch in den Sagen der germanischen Völker fortleben. So erzählt z. B. das Nibelungenlied von seinem Haupthelden Siegfried (Vers 3753):

„Darnach schlug er schiere einen Wisent und einen Elch
Starker Ure viere und einen grimmen Schelch.“

Es werden hier 4 Thiere genannt, die sämtlich jetzt in Deutschland ausgestorben oder zurückgedrängt sind: *Bos bison* (das Wisent),

Cervus alces (das Elenthier), *Bos taurus* (der Urstier) und *Cervus euryceros* (der Schelch oder Riesenhirsch). Von ersterem hat z. B. noch die Stadt Wiesensteig ihren Namen. Die ganze Art der damaligen Verhältnisse des Landes aber, wie man sich es etwa vorzustellen hat, ist trefflich in WEINLAND's »Rulamann« gezeichnet.

Petrefakten der Diluvialzeit.

Pflanzen

(aus dem Sauerwassertuff von Cannstatt, meist noch lebende Arten)

Phanerogamen.

Acer catharticus L. (Ahorn)
— *pseudoplatanus* L.
Cornus sanguinea L. (Hartriegel)
Fagus silvestris L. (Buche)
Pinus silvestris L. (Kiefer)
Plantago major L. (Wegerich)
Populus alba L. (Pappel)
— Fraasii Heer.
Quercus Mammuthi Heer (Eiche)
— pedunculata Ehrh.
Rhamnus catharticus L. (Kreuzdorn)
— frangula L.
Salix alba L. (Weide)
— cinerea L.

Kryptogamen.

Hypnum aduncum groenlandicum Hedw. (Moos)
— fluitans tenuissimum Schp.
— sarmentosum Wahlb.
Scolopendrium officinarum L. (Hirschzunge, Farrenkraut)

Mollusken

(im Lehm, Tuff etc., ebenfalls alle noch lebend).

Achatina acicula Müll.
— foliculus Gron.
— fusca Mt. (Acicula)
— *lubrica* Müll. (Cionella)
Azeca Matoni Turt.
Bulimus montanus Drap.
— obscurus Müll.
Carychium minimum Müll.
Clausilia bidens Drap.
— obtusa Pfeiff.
— parvula Stud. (Holzschn. S. 291.)
— plicata Drap.
— plicatula Rossm.
— similis Charp.
Cyclostoma maculatum Drap.
Helix arieformis Kl.
— aculeata Müll.
— arbustorum L.
Helix bidentata Chemn.
— *candidula* Stud.
— cellaria Müll.
— circinnata Stud.
— *costulata* Ziegl.
— crystallina Müll.
— fruticum Müll.
— *fulva* Müll.
— hispida L. (Holzschn. S. 291.)
— hortensis Müll.
— incarnata Müll.
— Kobresiana Alt.
lapicida L.
— lucida Drap.
— montana Stud.
— nemoralis L.
— nitens Mich.
— nitidosa Fer.
— *obvoluta* Müll.
— personata Lam.
— pomatia L.
— *pulchella* Müll.
— pygmaea Drap.
— *rotundata* Müll.
rufescens Perm.
— *sericea* Drap.
— silvatica Drap.
— verticillus Fer.
Lymnaeus disjunctus Müll.
— minutus Drap.
— ovatus Drap.
— palustris Müll.
— pereger Müll.
— stagnalis L.
— trunculus Müll.
— vulgaris Pfeiff.
Neritina fluviatilis L.
Paludina impura Lam. (Bythina tentaculata L. sp.)
Physa hypnorum Drap.
Planorbis carinatus Müll.
— complanatus Poir.
— contortus Müll.
— imbricatus Müll.
— leucostoma Mich. (rotundatus Poir.)
— marginatus Drap.
— spirorbis Müll.
— vortex Müll.

Popula lineata Drap.
Pupa frumentum Drap.
— minutissima Hartm.
— muscorum L. (Holzschn. S. 291.)
— nana Mich.
— pusilla Müll.
— pygmaea Fer.
— tridens Drap.
Succinea amphibia Drap. (putris L.)
— angusta Stud.
— oblonga Drap. (Holzschn. S. 291.)
— paludinoides Br.
— Pfeifferi Rossm.
Valvata cristata Müll.
— *piscinalis* Müll.
Vertigo pusilla Müll.
— pygmaea Drap.
Vitrina diaphana Rossm.
— elongata Drap.

Bivalven.

Cyclas cornea L.
Pisidium casertanum Moq.
— obliquum Pfeiff.
— obtusale Rossm.
Cypris faba Sow. (Schalenkrebs)

Vertebraten.

Reptilien und Fische.

Bufo (Kröte)
Coluber tophi Fr. (Schlange)
Emys turfa Mey. (Schildkröte)
Pelobates (Schlange)
Rana (Frosch)
Esox lucinus L. (Hecht)

Vögel.

Anas boschas L. (Ente)
Anser cinereus M. u. W. (Gans)
Cygnus musicus L. (Schwan)
Fuligula cristata Raym.
Lagopus alpinus L. (Schneehuhn)
— mutus Briss.
Stryx nyctea L. (Eule)
Tetrao tetrix L. (Rebhuhn)

Säugethiere.

Einhufer.

Equus caballus L. (Pferd)
— fossilis Cuv. (adamiticus Schl.)

Dickhäuter.

Elephas antiquus Falc.
— primigenius Cuv. (Mammuth)
Rhinoceros Merkii Kaup (Nashorn)
— *tichorhinus* Cuv.
Sus domestica L. (Schwein)
— palustris Rütim.
— scrofa fossilis L.

Wiederkäuer.

Bos brachyceros Rütim. (Rind)
— primigenius Boj. (Stammvater unseres B. taurus L.)
— priscus Boj. (= bison Sm. = urus L.), der Wisent.
— taurus L.
Capra hircus L. (Ziege)
— ibex L. (Steinbock)
Cervus alces L. (Elenthier)
— capreolus L. (Reh)
— dama L. (Damhirsch)
— elaphus L. (Hirsch)
— euryceros Cuv. (Riesenhirsch)
— fossilis Mey.
— *tarandus* L. (Renthier)
Ovibos moschatus Penn. (Moschusochse)
Ovis aries L. (Schaf)

Fleischfresser.

Canis familiaris L. (Hund)
— fulvus L.
— lagopus L.
— lupus L. (Wolf)
— vulpes L. (Fuchs)
Erinaceus europaeus L. (Igel)
Felis catus L. (Katze)
— lynx L. (Luchs)
— *spelaea* Cuv. (Höhlenlöwe)
Foetorius erminea L (Stinkthier)
— putorius L.
— vulgaris L.
Gulo borealis L. (Fiälfras, nicht „Vielfrass“)
Hyaena spelaea Cuv. (Höhlenhyäne)
Lutra vulgaris L. (Fischotter)
Meles taxus Schreib. (Dachs)
Mustela foina L. (Marder)
Sorex araneus L. (Crocidura, Spitzmaus)
— fodiens L. (Crossopus)
— pygmaeus Pall.
— vulgaris L.
Talpa europaeus L. (Maulwurf)
Ursus arctos L. (Bär)
— arctoides Bl. (tarandi Fr.)
— priscus Gf.
— spelaeus L.
Vespertilio auritus L. (Plecotus, Fledermaus)

Nager.

Arctomys marmotta L. (Murmelthier)
Arvicola agrestis L. (Feldmaus)
— amphibius L.
— arvalis L.
— glareolus Schreib.
— gregalis Pall.
— gregarius L.

Arvicola nivalis Wagn.
— ratticeps L. (Ratte)
Castor fiber L. (Biber)
Cricetus frumentarius Pall. (Hamster)
Dipus jaculus Wagl. (Alactago, Hüpfmaus)
Lagomys pusillus Pall. (Pfeifhase)
Lepus variabilis Pall. (Hase)
Mus sylvaticus L. (Maus)
Muscardinus avellanarius Wgn. (Maus)
Myodes lemnus L. (Lemming)
— *torquatus* Pall. (Halsbandlemming)
Myoxus glis L. (Siebenschläfer)
Sciurus vulgaris L. (Eichhörnchen)
Sminthus phagus Pall.
Spermophilus altaicus L. (Ziesel)
— guttatus L.

Der Mensch.
(Pfeilspitzen, Feuersteinmesser etc.)

Wir kommen zum Schluss, nämlich

2. dem Alluvium,

d. h. denjenigen Bildungen, die sich noch heute vor unsern Augen auf der Erdoberfläche vollziehen. Da sie wesentlich Folgen der atmosphärischen Niederschläge sind, kann man sie den bisherigen »glazialen« als »pluviale« Erscheinungen gegenüberstellen, und gehört demnach hieher alles, was auf dem Land und Meer, an den Küsten und in den Tiefen der Ozeane, auf den Bergen und in den Flussthälern an Veränderungen, sei es Neubildung oder Zerstörung, fortwährend vor sich geht, so z. B. die grossartigen Wirkungen von Eis und Feuer (Gletscher und Vulkane), die Bildung der Flussdeltas und Korallen-inseln, die Entstehung der Dünen und Watten, die sekularen Hebungen und Senkungen der Kontinente und Meere, die Muschelablagerungen an den Seeküsten, die Aufschüttung von Kies, Sand und Schlamm an dem Ufer und in den Thälern der Flüsse etc.

Für uns in Schwaben kommt indess eigentlich nur die Bildung von Torf und Tuff in Betracht, was beides zugleich für die Industrie von grosser Bedeutung ist. Der Torf, wie er hauptsächlich in Oberschwaben, aber sporadisch auch sonst wohl im Lande (Torfgrube bei Ochsenwang, OA. Kirchheim, Moorgründe der Hochseen des Schwarzwalds) sich findet, verdankt seine Entstehung bekanntlich der Pflanzenwelt (hauptsächlich dem »Torfmoos«) und schliesst, da er bis ins Diluvium zurückreicht, vielfach Reste von Thieren in sich, die heute an dem betreffenden Ort oder überhaupt in Württemberg nicht mehr leben. Wir nennen vor allem eine Anzahl diluvialer Schnecken (cf. dort) und Säugethiere, unter den letzteren namentlich jenes kurzhornige Rind (*Bos brachyceros* Rütim.), das wohl von der Urbevölkerung Schwabens gejagt oder gezüchtet worden ist. Denn auch der Mensch hat gerade im Torf in Menge seine Spuren hinterlassen (Pfahlbauten, Gräber etc.), wie denn auch mit ihm zugleich die meisten unserer jetzigen Hausthiere erscheinen. Doch geht uns dies nichts mehr an, da es der Geschichte und Vorgeschichte, nicht aber der Paläontologie und Geologie angehört. Auch über die Bildung des Torfes sprechen wir uns nicht weiter aus, so wenig als über die des

Kalktuffs, von dem nur soviel gesagt sein soll, dass er sich als Niederschlag des Wassers überall da bildet, wo dasselbe rasch über

Kalkgebirge herabläuft und Gelegenheit findet, einen Theil seines Kalkes wieder abzusetzen. Diess ist besonders der Fall in den Flussthälern der Alb, aber auch des Muschelkalks (Glattthal, Cannstatter Sauerwassertuff), des Tertiärs u. s. f. und wird begünstigt durch Moos, Pflanzenwurzeln, Stengel u. dergl., über die das Wasser herabsickert. Dieselben werden nämlich nach und nach mit einer immer dickeren Kalkkruste überzogen (inkrustirt), ein Prozess, der z. B. beim Karlsbader Sprudel in wenigen Stunden vor sich geht, wachsen aber, selbst wenn sie unten schon völlig versteinert aussehen, oben oft noch fröhlich weiter, bis die Masse gebildet ist. So entsteht jenes poröse, stenglichte Gebilde, das wir von unsern Tuffsteinen her kennen und an dem sogenannten Tropfstein hauptsächlich bewundern. Letzterer bildet sich, wie die Stalaktiten und Stalagmiten unserer Höhlen, besonders gerne in Löchern und Spalten und wird viel zum Schmuck in Gärten und Zimmern aufgestellt. Der Tuff- oder Tauchstein dagegen gilt mit Recht als ein gesuchter und geschätzter Baustein, da er frisch aus dem Bruch und noch bergfeucht mit der Säge beliebig zerschnitten werden kann, an der Luft aber zum härtesten und trockensten Material sich gestaltet (Tuffsteinbrüche von Geislingen, Wiesensteig, Zwiefaltendorf, Beerathal etc.). In demselben kommen vielfach Blätter und Schnecken vor, aber lediglich von jetzt noch lebenden Arten, zum Zeichen, dass diese Bildungen noch heute sich fortwährend vollziehen. Dass die meisten Tufflager zugleich der historischen Zeit angehören, wird weiter dadurch bestätigt, dass vielfach (alemannische oder Reihen-) Gräber darin gefunden werden (Pfullingen), die aus dem 3. bis 5. Jahrhundert n. Chr. stammen. Von »Petrefakten« im eigentlichen Sinn des Worts kann daher im Alluvium vollends nicht mehr geredet werden und verwandelt sich hier die Paläontologie unter der Hand in Zoologie. Diess ist übrigens, wie wir sehen, mehr oder weniger schon im Diluvium der Fall gewesen und bestätigen uns auch diese jüngsten Bildungen, was wir freilich schon bei den ältesten Formationen beobachtet und in sämtlichen folgenden bestätigt gefunden haben, dass »natura non facit saltum«, dass die Entwicklung der Erde und ihrer Geschöpfe ununterbrochen und nach ewigen Gesetzen weiter geht, dass stets das Kommende mit dem Verschwundenen genetisch verbunden bleibt und auch heute noch von keinem Stillstand die Rede sein kann, weder auf dem Boden der Natur noch dem der Wissenschaft.

Register.

Vorbemerkung: Der Einfachheit wegen sind die Autorennamen und die meisten Synonyma weggelassen, in letzterer Beziehung also alle Subgenera von Ammoniten (Oppelia, Perisphinctes etc.) oder Terebrateln (Megerlea, Waldheimia, Rhynchonella etc.) unter das Hauptgenus aufgenommen. Man suche also z. B. Harpoceras arolicus unter Ammonites, Megerlea pectunculoides unter Terebratula, Lima, Hinnites etc., eventuell unter Pecten, Trigonia unter Myophoria oder umgekehrt. Die Pflanzen von Heggbach, die Insekten von Randeck und dergl. sind nur summarisch angegeben.

Aalener Erz 137.
Acanthias radicans 267.
  serratus 267.
Acanthoteutis antiqua 170.
  speciosa 239.
Acer catharticus 298.
  pseudoplatanus 298.
Achat 21.
Achatina acicula 298.
  folicula 298.
  fusca 298.
  lubrica 298.
Achilleum (cf. Cnemidium und Spongites) cancellatum 223.
  tuberosum 223.
Acipenser molassicus 268.
  tuberculosus 268.
Acrocidaris s. Cidaris.
Acrodus 70.
  arietis 87.
  lateralis 47.
  minimus 70.
  nobilis 116.
  personati 138.
Acropeltis s. Cidaris.
Acrosalenia spinosa 152.
Actinarella s. Latimaeandra.
Acuaria ornata 170.
Adlersteine 127.
Aëtobates arcuatus 267.
Aëtosaurus ferratus 66.
Agaricia s. Latimaeandra u. Thamnastraea.
Alabaster 57. 63.
Alaria thermarum 189.
Alecto s. Stromatopora.
Alexia pisolina 266.
Algacites granulatus 115.
Alligator 286.
Alopecias acuarius 267.
  gigas 267.
Altheim 280. 282.
Amalia gracilior 285.
Ammonites Aalensis 120.
  abruptus 205.
  acanthicus 204.
  Achilles 205.
  adricus 145. 153.
  albineus 195.
  Algovianus 107.
  Altenensis 204.
  alternans 184. 189. 195. 204.
  amaltheus 107.
  amplus 138.
  Anar 182. 189.
  anceps 153. 163. 169.
  anceps albus 182. 205.
  anguinus 116.
Ammonites angulatus 78. 80. 81. 82.
  annularis 170.
  annulatus 116.
  anus 205.
  aporus 238.
  Arduennensis 170. 184.
  arietiformis 101.
  armatus 93.
  arolicus 181. 184.
  aspidoides 138. 163.
  atavus 195. 204.
  athleta 170.
  audax 169. 184.
  auritulus 169. 184. 189.
  Ausfeldi 204.
  Autharis 238.
  Bachianus 184.
  baculatus 153.
  Bakeriae 170. 180.
  Balderus 195. 205.
  balnearius 205.
  Banksii 153.
  Basilicae 195. 205.
  Baugieri 169.
  Bauhini 195. 204.
  Bechei 107.
  betacalcis 91.
  biarmatus 180.
  bicostatus 169.

Ammonites bidentatus 169.
bidentosus 204.
bifrons 116. 120.
bifurcatus 153. 162. 195. 205.
bimammatus 195.
Binderi 205. 213.
bipartitus 169.
bipedalis 205. 213.
biplex 182. 195. 205. 238.
biplex impressae 184.
biplex siliceus 230. 238.
Birchii 87. 101.
Birmensdorfensis 182. 189.
bispinosus 204. 213. 238. 240.
bisulcatus 87.
Blagdeni 153.
Bodlaei 87.
Bollensis 116.
Braikenridgii 145. 153.
Brocchii 145. 153.
Brodiaei 153.
Brongniartii 162. 163.
Bronnii 101.
Brookii 87.
Brownii 145.
Bruckneri 189. 204.
Buchii 32.
Bucklandi 87.
bullatus 163.
callicerus 182. 184. 189. 204.
canaliculatus 180. 181.
canaliculatus albus 184. 195.
canaliferus 205. 238.
capellinus 116. 120.
caprarius 101.
capricornus 90.
capricornus nudus 90.
caprinus 170.
Cartieri 204.
Castor 169.
catenatus 87.
centaurus 101.
centriglobus 107.
ceras 87.
ceratitoides 87.
ceratophagus 116.
Chamusseti 169.
Chapuissii 184. 189. 195.
Charmassei 82.
chloroolithicus 180. 182.
Choffati 204.
clambus 189. 195.
Collinii 195.
colubrinus 213.
Ammonites communis 116.
complanatus 181. 184. 189.
compressaries 87.
compressus 162. 205.
compsus 195.
comptus 120.
Constanti 195. 205.
convolutus 169.
convolutus impressae 182. 184. 189.
Conybeari 87.
cordatus 169. 180.
corona 189.
coronaries 87.
coronatus 153.
costatus 107.
costula 120.
crassus 116.
crenatus 182. 184. 205.
cristatus 184. 205.
crusoliensis 195. 205.
cyclodorsatus 205.
cycloides 153.
cyclotus 204.
Danubicus 87.
Davoei 101.
decoratus 169.
Deffneri 87.
Defrancei 163.
Delmontanus 204.
deltafalcatus 153.
dentatus 169. 184. 205.
denticulatus 169.
Deslongchampsii 153.
desmonotus 205.
Desori 138.
difformis 87.
discites 145. 153.
discobolus 205.
discoides 120.
discus 138. 145.
discus macrocephali 163.
distractus 170. 180.
dorsocavatus 169. 170. 180.
Doublieri 213.
dubius 153. 162. 163. 169.
Dunkani 169.
Edwardsianus 181. 189.
ellipticus 195. 205.
episus 204.
Erato 182. 189.
Erinus 213.
Ernesti 195. 205.
eucyphus 189. 195.
Eudesianus 131.
Eudoxianus 138.
eudoxus 205. 213.
euomphaloides 170.
Ammonites euryodus 163.
falcaries 87. 88.
falcifer 107.
falcogigas 145.
falcula 189. 204.
ferrugineus 162.
Fialar 189. 204.
fibulatus 116.
fimbriatus 116.
fissilobatus 145.
flexicostatus 169.
flexuosus 182. 189. 213.
— auritus 195. 205.
— canaliculatus 184. 189.
— compsus 205.
— costatus 189. 195. 204.
— discus 189.
— gigas 195. 204.
— globulus 169.
— impressae 184.
macrocephali 163.
— nudus 195. 204.
— oculatus 204.
— ornati 169.
— pseudoflexuosus 204.
Fraasii 169.
Frischlini 196. 205.
Frischmanni 101.
Frotho 205.
funatus 163.
furticarinatus 145. 153.
fuscus 163.
Galar 205.
Garantianus 153. 162.
geniculatus 205.
geometricus 87.
Gervillii 145.
Gingensis 145.
Gmelini 182. 184. 189.
Gmündensis 87.
globosus 93. 101. 107.
Goliathus 169. 180.
Gowerianus 153.
gracilis 184.
Graenackeri 195. 205.
Greenoughii 145. 153.
Grossei 87.
Guibalianus 93.
Guilielmi 169.
Gümbeli 204.
Güntheri 205.
Hauffianus 195. 204. 213.
hecticus 163. 169. 180.
hecticus fuscus 163.
Heeri 205.
Heiningensis 138.
Henleyi 101.
Herveyi 162.

Ammonites heterophyllus 101. 105. 116. 120. 163. 169. 205.
Hiemeri 184. 189.
hircinus 120.
hispidus 181. 184.
Hochstetteri 163.
Holbeini 189. 195. 204.
hoplisus 238.
horridus 195. 204.
Humphriesianus 145. 153.
Hyacinthus 189.
hybonotus 238.
hybrida 101.
hypselus 189. 195.
ibex 101.
inconditus 205.
inflatus 204. 213.
insignis 120.
interruptus 162.
involutus 205. 213.
iphicerus 204.
Jamesoni 101.
Jason 169.
Johnstoni 78.
jugifer 145.
jurensis 120.
Kapffi 204.
Karreri 184. 189. 205.
Keppleri 163.
Klettgovianus 205.
Kridion 87.
lacertosus 195. 205.
lacunatus 90.
laevigatus 87.
laeviplex 163.
Laffoni 204.
Lamberti 169. 180.
laqueus 78.
lataecosta 101.
Leachii 163. 169.
lepidulus 205.
liasicus 87.
lictor 205.
lineatus 101. 107. 131. 153.
lineatus albus 204.
linguiferus 153. 163.
lingulatus 182. 184. 189. 204.
Linnaeanus 163.
liparus 204.
lithographicus 238.
litoceras 189. 204.
Lochensis 189.
longipontanus 87.
longispinosus 238.
lophotus 184.
Loscombi 101.
Ammonites Lothari 205.
Lynx 101.
Lythensis 116.
macer 169.
macrocephalus 162.
maculatus 101.
Maeandrus 93.
Manfredi 189.
Marantianus 184.
margaritatus 107.
Martelli 182.
Martinsi 162. 184.
Masseanus 101.
Maugenestii 101.
Meriani 189.
mesacanthus 145.
metamorphus 195. 205.
microdomus 189.
microplus 204.
microstoma 163. 184. 195.
microstoma impressae 189.
miserabilis 87.
modestiformis 189. 204.
Moreanus 82.
Morrisii 162.
Möschi 205.
multicostatus 87. 88.
Murchisonae 138.
mutabilis 213.
muticus 93. 101.
natrix 101.
Neuffensis 162.
nimbatus 189. 204.
Niortensis 138. 153.
nodogigas 101.
nodosaries 87. 88.
nodotianus 87.
Normannianus 107.
nudisipho 189.
obliquecostatus 107.
obtusus 91.
oculatus 189.
Oegir 181. 189.
oolithicus 145. 153. 163.
opalinoides 131. 138.
opalinus 131.
ornatus 169.
oxynotus 93. 101.
Parkinsoni 162.
patella 145.
pennicillatus 131.
perarmatus 180. 181. 184. 204. 213.
pettos 101.
phorcus 213.
phyllicinctus 120.
Pichleri 195. 205.
pictus 205.
Ammonites pinguis 169.
Pipini 238.
planaries 87.
planarmatus 101.
planicosta 93.
planorbis 78.
planula 195. 205.
planulatus 205.
planulatus siliceus 238. 239.
platystoma 163.
plicatilis 182. 184. 189. 195. 205. 238.
politulus 230. 238.
politus 184.
Pollux 169.
polyacanthus 145.
polygyratus 195. 205.
polymorphus 101.
polypheus 205.
polyplocus 205.
proboscidens 101.
progeron 205.
pseudoflexuosus 189.
pseudomutabilis 213.
pseudoradiosus 120.
psilonotus 78.
punctatus 169.
pustulatus 169.
quadratus 204.
radians 107. 120.
Rafaeli 238.
Randenensis 213.
raricostatus 93.
refractus 162. 169.
Rehmanni 163.
Reineckianus 205.
Renggeri 184. 205.
repastinatus 205.
Requinianus 116.
retrorsicosta 107.
riparius 93.
Rolandi 205.
Roemeri 195. 205.
Romani 153.
Rotari 184. 204.
rotiformis 87.
rotula 170.
Rütimeyeri 195. 205.
Sauzeanus 87.
Sauzei 145.
Schilleri 204.
Schilli 182. 184.
Schmidlini 205. 213.
Schwabi 195.
Scipionianus 87.
semifalcatus 182. 184. 189.
semilaevis 87.
semiplanus 182. 184. 189.

Ammonites septenarius 213.
serpentinus 116.
serrigerus 163.
serrodens 120.
serrulatus 205.
Sieboldi 138.
Sinemuriensis 87.
sironotus 87.
solaris 120.
Sowerbyi 145.
spinaries 87.
spinatus 107.
spinosus 169.
spiratissimus 87.
Staufensis 138. 145.
stellaris 87. 91.
stenorhynchus 182.
stephanoides 205.
steraspis 238.
sternalis 120.
Strauchianus 196. 205.
Streichensis 195. 205.
striatulus 120.
striatus 101. 107.
striaries 87.
striolaris 196. 205.
Strombecki 32. 189. 204.
subarmatus 116.
subclausus 180. 182.
subcostarius 163.
subdiscus 163.
subfurcatus 153. 163.
subinsignis 131.
subinvolutus 205.
sublaevis 163.
sublineatus 116.
subplanatus 120.
subplanicosta 93.
subradiatus 138. 145. 153. 163. 169.
sulciferus 170.
Taylori 101.
tenuilobatus 205. 213.
Tessonianus 153.
thermarum 205.
Thouarsensis 120.
Tiziani 205.
torosus 170.
tortilis 82.
tortisulcatus 169. 182. 184. 189. 196. 205.
torulosus 131.
torus 87.
trachynotus 195. 205. 213.
transversarius 182.
Trautscholdi 120.
tricristatus 189. 195. 205.
trifidus 195. 205.
Ammonites trifurcatus 205.
trimarginatus 184. 189.
trimerus 205.
triplicatus 163.
triplicatus albus 195. 205.
Truelli 153. 163.
tumidus 162.
Turneri 90.
Tysias 205.
Uhlandi 204.
Ulmensis 238. 239. 240.
undulatus 120.
Valdani 101.
variabilis 120.
velox 169.
virgatus 205.
virgulatus 196. 205.
Walcotti 116. 120.
Wechsleri 101.
Weinlandi 205.
Wenzeli 184. 189. 195. 205.
Witteanus 195. 205.
Württembergicus 162.
Zieteni 101. 120. 204.
zigzag 163.
Zio 238.
ziphoides 101.
ziphus 90.
Amphicyon dominans 267.
Eseri 273.
giganteum 288.
intermedius 255. 267.
major 267. 273. 288.
Amphidesma s. Pholadomya.
Amphitragalus 287.
Anatina praecursor 68.
Suessii 68.
Anchitherium Aurelianense 255. 267. 273. 287. 288.
Ancillaria glandiformis 266.
Saucatensis 266.
Ancyloceras s. Hamites.
Ancylus deperditus 285.
Andrias Scheuchzeri 284.
Anhydrit 32. 56.
Anodonta (cf. Anoplophora und Unio) 285.
anatinoides 273.
arenacea 65.
Bollensis 115.
dubia 65.
Keuperina 59.
lettica 51.
postera 68.
Anomia (cf. Ostraea) Andraei 40. 68.
beryx 40.
burdigalensis 265.
Anomia Gingensis 144.
jurensis 240.
opalina 130.
psilonoti 78.
tenuis 40.
Anoplophora (cf. Mya, Myacites) ariaeformis 65.
Fassaënsis 31.
mactroides 40.
Münsteri 40.
musculoides 31.
ventricosa 40.
Anoplotherium commune 248
Anthophyllum s. Montlivaltia.
Anthrocatherium magnum 287.
Apiocrinus annulatus 227.
echinatus 228.
flexuosus 228.
Gingensis 144.
impressae 183.
mespiliformis 228. 239.
Milleri 228.
multiplicatus 228.
rosaceus 228.
sessilis 119.
sutus 228.
Aprion s. Carcharias.
Aptychus aporus 238.
crassicauda 205.
cristatus 120.
euglyptus 238.
flexuosi 170.
gibbosus 206.
Hauffianus 206.
hectici 170.
imbricatus 184. 239.
laevis 174. 184. 189. 196. 206. 213. 239.
lamellosus 174. 182. 184. 189. 196. 206. 213.
latus 184. 189. 206. 239.
lithographicus 239.
longus 206.
Lythensis 116.
obliquus 205.
opalini 131.
planulati 170.
problematicus 120. 184. 239.
pulvinatus 170.
rimosus 206.
sanguinolaris 116.
solenoides 184. 189. 206.
steraspis 239.
Uhlandi 206.
Ulmensis 239.
Walcotti 116.

Arbacia orbulites 144.
Araucaria peregrina 115.
Wissmanni 40.
Arca aemula 229.
Beyrichii 31. 51.
Diana 161.
elongata 100.
Fichteli 265.
formosissima 31.
fracta 229.
funiculosa 229.
granulata 229.
impressa 31.
minutissima 31.
nuculiformis 40.
pectinata 229.
reticulata 229.
socialis 31.
striata 22.
subaequilatera 31.
texata 195. 203. 213.
triasina 31.
trisulca 229.
turonica 265.
Archaeozonites s. Helix.
Arcomya sinistra 152.
Arctomys marmotta 299.
Arnegg, Marmorbruch 219.
Arnegg, Strophostomaschichten 250.
Arragonit 14. 50. 233.
Aselfingen a. Wutach 136.
Arvicola 289.
agrestis 299.
amphibius 299.
arvalis 299.
glareolus 299.
gregalis 299.
gregarius 299.
nivalis 300.
ratticeps 300.
Asphalt 34. 247.
Aspidium Mayeri 273.
Aspidura s. Ophiura.
Astacus ornati 170.
ventrosa 196.
Astarte 81.
amalthei 106.
complanata 130.
depressa 161. 183.
elegans 130. 152. 229. 239.
excavata 152.
gregaria 229.
lurida 130.
major 152.
maxima 152.
minima 152. 239. 240.
opalina 130.
Astarte Parkinsoni 161.
psilonoti 78.
pulla 152.
pumila 81. 152. 161.
silicea 228.
Studeriana 240.
subaequilatera 40.
tenuistria 240.
thalassina 78.
triasina 31.
undata 169. 183.
Voltzii 130.
Wilebadensis 31.
zeta 239. 240.
Asteracanthus ornatissimus 206.
Asterias (cf. Sphaerites) alba 203.
cilicia 40.
cristagalli 144.
digitatus 228.
impressae 183. 187.
jurensis 119. 174. 183. 187. 228.
lanceolata 80.
longassula 152.
lumbricalis 80. 138.
obtusa 40.
prisca 138.
punctata 228.
quinquefolia 138.
spongiosa 187.
stellifera 228.
Wissmanni 40.
Asteriasplatte 80.
Astraea alveolaris 225.
alveolata 225.
Bourgueti 225.
caryophylloides 225.
cavernosa 225.
coalescens 225.
coronata 225.
crassiseptata 225.
decemradiata 225.
Diluci 225.
explanata 225.
fallax 225.
favoides 86.
helianthoides 225.
Labeachei 226.
Lamarouxii 144.
Lifoliana 225.
limbata 226.
limitata 86.
lobata 226.
magnistellata 225.
microconos 225.
micrommata 226.
Astraea Moreana 226.
pentagonalis 225.
sexradiata 225.
spissa 226.
tubulosa 226.
Astraeomorpha s. Thamnastraea.
Astrocoenia s. Astraea.
Astrostomella s. Spongites.
Athrotaxites baliostichus 238.
Frischmanni 238.
Attenhofen 142.
Aucella contracta 152. 161.
impressae 183.
Aulocetus molassicus 267.
Aulopora s. Diastopora.
Auricula Sedgevici 138.
Auricularia oblonga 266.
Avicula (cf. Monotis, Gervillia, Mytilus, Dreissena)
contorta 40. 68.
crispata 40.
Münsteri 195.
oxynoti 93.
pulchella 40.
Azeca Matoni 298.

Baculina s. Baculites.
Baculites acuarius 170.
Bairdia pirus 41.
Bakewellia s. Gervillia.
Baltringen 263.
Balanocrinus s. Pentacrinus.
Balanophyllia suevica 265.
Balanus concavoides 266.
magnus 266.
palmatus 266.
pictus 266.
stellaris 266.
tintinnabulum 266.
Balingen 104.
Baltringen 263.
Baltringer Sandstein 258.
Barbus Steinheimensis 287.
Basalt 11. 247.
Bates biserratus 267.
canaliculatus 267.
fluitans 267.
gracilis 267.
Haidingeri 267.
lineatus 267.
spectabilis 267.
Bdellodus Bollensis 116.
Bebenhausen 69.
Belemnites acuarius amalthei 107.
acuarius aus Lias ε 116.

Belemnites acuarius aus Lias ζ 120.
Argovianus 184.
breviformis 107. 131. 138. 145.
brevirostris 120.
brevis 87. 88. 90. 93. 101.
canaliculatus 153. 163.
canaliculatus gracilis 163.
clavatus 101. 107. 131.
compressus 107. 131.
Coquandus 182.
digitalis 116. 120.
elongatus 138.
exilis 120.
fusiformis 153. 163.
giganteus juvenis 145. 153. 163.
gigas 107.
grandis 153.
Gussenstadtensis 240.
hastatus 174. 182. 184. 189. 196. 206. 213. 230. 239.
incurvatus 116.
infracanaliculatus 145. 153.
latus 182.
macer 120.
macrocephali 163.
Monsalvensis 184.
Mülleri 184.
opalinus 131.
oxyconus 115. 131.
papillatus 120.
parvus 107. 120.
paxillosus 101. 107.
pinguis 107.
pistilliformis 182.
pressulus 184. 189.
primus 87.
quadricanaliculatus 120.
quinquesulcatus 145. 153.
redivivus 182.
rostriformis 131.
rostratus 115.
rugulatus 101.
Sauvanausus 182.
secundus 90. 93.
semihastatus 170. 180.
serpulatus 120.
spinatus 138.
subclavatus 131.
supracanaliculatus 163.
tricanaliculatus 120.
tripartitus 116.
unicanaliculatus 182. 184.
ventricosus 120. 153.
ventroplanus 101. 107.
Belodon arenaceus 61.
Belodon Kapffii 66.
Plieningeri 66.
Belonostomus acutus 116.
Belopeltis s. Loliginites.
Beloteuthis s. Loliginites.
Berenicea s. Diastopora.
Bergkrystall 8. 21. 34.
Bibersfeld 44.
Biflustra elegans 265.
Bimsstein 17.
Blätterkohle 276.
Blastinia s. Spongites.
Blaubeuren 222.
Bleiglanz 8. 57.
Blende 50. 89. 101.
Bohnerz 247. 277. 278.
Boll 114.
Böllert 186. 193.
Bonebed der Lettenkohle 44.
des Lias 68.
Bos bison 299.
brachyceros 299.
primigenius 299.
priscus 299.
taurus 299.
urus 299.
Böttingen 278.
Brauneisenstein 50.
Braunkohle 247. 276.
Braunspath 83.
Brachyurus Quenstedtii 189.
Bryozoën der Molasse 265.
Bryozoënsand 258.
Buccinum mirabile 266.
reticulatum 266.
Bufo 299.
Bulimus complanatus 254.
montanus 298.
obscurus 298.
Bullopora 152. 169.
jurensis 119.
rostrata 183. 187.
Burren 199.
Bussen 279.
Bythinia (cf. Paludina) gracilis 273. 285.
impura 273. 285. 298.
ovata 273.
tentaculata 273. 285. 298.

Caecilianella acuticella 285.
Calamites (cf. Equisetites) arenaceus 61. 65.
Bronnii 68.
columnaris 65.
Meriani 47. 65.
Mougeotii 26.
posterus 68.
Calamophyllia s. Lithodendron.
Calyptraea chinensis 266.
discoides 41.
Cancellaria Westiana 266.
Canis familiaris 299.
fulvus 299.
lagopus 299.
lupus 299.
vulpes 299.
Cannstatter Mammuthfeld 296.
Capitosaurus cyclotis 61.
diagnosticus 61.
robustus 61.
Capra hirculus 299.
Capulus 41.
Carbo Risgoviensis 289.
Carcharias angustidens 267.
armatus 267.
Baltringensis 267.
brevis 267.
deformis 267.
Kraussii 267.
modestus 267.
similis 267.
singularis 267.
speciosus 267.
stellatus 267.
tumidus 267.
ungulatus 267.
Carcharodon megalodon 267.
Cardinia s. Thalassites.
Cardiola dubia 40.
Cardita Antoni 31.
extensa 229.
Jouaneti 265.
multiradiata 65.
ovalis 229.
Probstii 265.
similis 152.
tetragona 229.
Cardium abundantissimum 265.
caudatum 106.
cloacinum 68. 81.
commune 265.
cucullatum 100.
discrepans 265.
Dujardini 265.
edule 265.
friabile 273.
hians 265.
jugatum 273.
Kraussii 273.
Möschanum 265.
multicostatum 100. 138. 265.

Cardium musculosum 80. 93.
Parkinsoni 265.
reconditum 273.
Rhäticum 68.
semipunctatum 229.
sociale 273.
solitarium 273.
striatulum 131. 161.
toronicum 265.
Carex 254.
Carychium 254.
gibbum 285.
minimum 298.
Caryophyllia liasica 86.
psilonoti 78.
pumila 225.
Cassis corallina 229.
Castor fiber 300.
Caturus furcatus 239.
Caulopteris colubrinus 238.
Ceanothus 273.
Cebochaerus lacustris 288.
Cellepora (cf. Diastopora) foliacea 265.
globularis 265.
orbiculata 152. 187.
orbiculata silicea 227.
palmata 265.
polythele 265.
sphaerita 265.
Celtis 251.
crenata 254.
Centrastraea s. Astraea.
Ceratites Buchii 32.
densinodus 41.
enodis 41.
fastigatus 41.
nodosus 41.
parcas 41.
semipartitus 41.
Strombecki 32.
Ceratodus cloacinus 70.
concinnus 61. 66.
heteromorphus 53.
Kaupii 53.
serratus 53.
runcinatus 53.
Ceriopora alata 227.
angulosa 227.
Birmensdorfensis 187.
clavata 187.
compacta 187.
crispata 187.
globosa 144.
radiata 227.
radiciformis 187.
simplex 265.
Ceriopora striata 187.
Cerithium (cf. Turritella) armatum 131.
corallense 229.
diadematum 239.
doliolum 266.
Duboisii 266.
echinatum 145. 153. 162.
granulato-costatum 153. 162.
lignitarum 266.
Murchisonae 138.
muricatum 145. 153.
papaveraceum 266.
pictum 266.
subcorrugatum 266.
subturritella 80.
undulatum 162.
Zelebori 266.
Cercomya psilonoti 78.
praecursor 68.
Cervus (cf. Palaeomeryx) alces 299.
capreolus 299.
dama 299.
elephas 299.
euryceros 299.
fossilis 299.
taranda 299.
Chaeropotamus Steinheimensis 288.
Chaetetes capilliformis 227.
polyporus 227. 265.
Chalcedon 238.
Chalicomys Eseri 255. 266. 287.
Jaegeri 287. 288.
Chalicotherium antiquum 287. 288.
Chama gryphina 265.
Chara 254. 284. 287.
Cheiropteris digitata 47. 61.
Cheirotherium Barthii 26.
Chelonia planiceps 240.
Chelydra 286.
Decheni 288.
Murchisonae 288.
Chemnitzia (cf. Melania, Nerinea, Turritella, Turbonilla) Aalensis 138.
angulati 80.
Heddingtonensis 229.
lumbricalis 80.
sulcata 229.
Chimaera 268.
Aalensis 138.
personati 138.
Chimaeracanthus Aalensis 138.
Chloroolith 165.
Chondrites s. Fucoides.
Chorisastraea s. Lithodendron.
Chrysaora s. Ceriopora.
Chylloscyllium fossile 267.
Cidaris 100.
aculeatus 228.
aequituberculatus 228.
alatus 228.
alternans 228.
amalthei 106.
antiserialis 228.
arietis 86.
baculiferus 228.
bidentatus 187.
Blaburensis 228.
Blumenbachii 187. 228.
caprimontanus 187. 228.
Cartieri 188.
concinnus 228.
conoideus 228.
coronatus 187.
coronatus ε 203. 212. 228.
crenularis 228.
criniferus 115.
cucumis 187.
cupeodes 169.
curvatus 228.
cylindricus 187.
Desori 228.
diademata 228.
digitatus 187.
dipterus 228.
elegans 228.
fistulosus 228.
florigemma 187.
formosus 228.
giganteus 228.
grandaevus 31. 40.
histricoides 187.
intermedius 228.
jurensis 115. 119.
Kapfenburgensis 228.
laevigatus 187.
laeviusculus 183. 187.
marginatus 228.
maximus 144. 152. 161.
minutus 93.
mitratus 228.
moniliferus 228.
multiceps 188. 203.
Nattheimensis 228.
nobilis 188. 203. 228.
octoceps 106.
olifex 88.

Cidaris ornatus 161. 169.
Orbignyana 174. 187. 188. 203. 213.
ovispina 144.
perlatus 228.
plicatus 228.
posidoniae 115.
praenobilis 144. 152. 161.
psilonoti 78.
pustuliferus 228.
Quenstedtii 228.
rarefactus 187.
remus 169. 187. 203. 213. 228.
scolopendra 228.
serialis 228.
spathula 169.
spinosa 174. 187.
striospina 130.
subhistricoides 187.
subnodosus 40.
suevicus 187. 228.
triaculeatus 228.
tricarinatus 228.
triceps 203.
trilaterus 228.
tripterus 228.
trispinatus 228.
trispinosus 239.
tuberculosus 228.
Turneri 93.
vallatus 203. 218.
velifer 228.
Cingula 273.
Cinnamomum polymorphum 254. 273.
spectabile 254.
Cionella 251.
Cladocora s. Lithodendron.
Cladophyllia s. Lithodendron.
Clathopteris reticulata 61.
Clausilia 251. 288.
antiqua 254. 287.
bidens 298.
Eggingensis 254.
Escheri 254.
grandis 254. 285.
helvetica 285.
Mörsingensis 285.
obtusa 298.
parvula 298.
plicata 298.
plicatula 298.
polyodon 254.
similis 298.
suevica 254.
turricola 254.
Ulmensis 254.
Clidophorus Goldfussii 40.
Clupea gracilis 273.
lanceolata 273.
ventricosa 273.
Cnemidiastrum s. Cnemidium.
Cnemidium (cf. Spongites)
Goldfussii 202.
granulosum 202.
pluristellatum 212. 223.
rimulosum 202. 212.
stellatum 212. 223.
striatopunctatum 202. 212.
tuberosum 223.
Cölestin 83. 238.
Coelosmilia s. Lobophyllia.
Collapora s. Diastopora und Millepora.
Collyrites s. Disaster.
Colobodus varius 70.
Colobus grandaevus 286. 288.
Coluber 286.
Steinheimensis 288.
tophi 299.
Comatula (cf. Solanocrinus)
pinnata 238.
tenella 238.
Congeria s. Dreissena.
Coniferenhölzer 138.
Conodictyum bursiforme 227.
striatum 187.
Conus canaliculatus 266.
Convexastraea s. Astraea.
Corbula ampla 161.
cardioides 78. 91.
costata 161.
elongata 65.
gibba 265.
gregaria 31. 40.
musculata 152.
nuculiformis 40.
obscura 138. 161.
Cordylodon Haslacensis 255.
Cornus sanguinea 298.
Coryda s. Helix.
Corynella s. Spongites.
Cosmoseris s. Latimaeandra.
Cottus brevis 273.
pennicillatus 273.
Cotylederma lineati 100. 106.
Crailsheim 44.
Crania corallina 230.
porosa 188.
suevica 188.
velata 230.
Ulmensis 230.
Crassatella Gansingensis 66.
Craticularia s. Spongites.
Crenatula (cf. Mytilus).
Crenatula numismalis 100.
olifex 88.
oxynoti 93.
substriata 106. 138.
Cricetodon minus 287. 288.
pygmaeum 288.
Cricetus frumentarius 300.
Cricopora caespitosa 144. 152.
Crinoideenwurzeln 106. 119.
Crocodilus 248. 255. 267. 273. 286.
Ctenobrachium ornati 170.
torulosi 131.
Cucullaea concinna 152. 161.
concinna alba 181. 183. 203.
decussata 152. 161.
discors 229.
inaequivalvis 131. 138.
Münsteri 81. 93. 100. 106.
oblonga 138. 144. 152.
ovum 93.
oxynoti 93.
Parkinsoni 161.
psilonoti 78. 81.
Cupressites 61.
calcareus 258.
liasinus 115.
Cyathina simplex 227.
suevica 227.
Cyathophora (cf. Astraea)
Fürstembergensis 40.
Luciensis 169.
Cyathophyllum s. Cyclolithes
Cycadeen 47.
Cycadites Rumpfii 68.
Cyclas (cf. Corbula) cornea 299.
Keuperina 59.
postera 68.
pseudocorneum 255.
Cyclolithes corallinus 227.
impressae 183.
Jungingensis 144.
limbatus 169.
mactra 119. 130.
suevicus 161. 195. 203.
tintinnabulum 119.
Cyclopteris gigantea 47.
lacer 47.
Cyclostoma (cf. Pomatias)
bisulcatum 254.
conicum 285.
consobrinum 285.
glabrum 254.
maculatum 298.
sepultum 285.
suevicum 250.
Cylindrophygma s. Scyphia.

Cylindrosmilia reticulata 227.
Cypellia s. Spongites.
Cypricardia Escheri 40.
Cyprina trigonellaris 131.
Cyprinus gibbus 273. 287.
priscus 273. 286. 287.
Cypris 286.
amalthei 107. 116.
faba 288. 299.
Cyrena Suessii 273.
suevica 265.
Ulmensis 265.
Cytherea pedemontana 265.

Dächingen 280.
Dakosaurus maximus 240.
Dapedius 70.
caelatus 116.
cinctus 116.
heteroderma 116.
Leachii 116.
olifex 88.
ovalis 116.
pholidotus 116.
punctatus 116.
semicinctus 116.
Delphinula funata 229.
Delphinus Baltringensis 267.
Dentalium 81.
amalthei 107.
Andleri 80.
filicauda opalina 131.
incurvum 266.
jurense 86.
laeve 32.
mutabile 266.
Parkinsoni 162.
personati 138. 153.
zeta 239.
Dentellaria s. Helix.
Desmacanthus 70.
Dewangen 80.
Diadema aequale 161. 228.
areolatum 187.
breviceps 229.
caliculus 229.
calvum 229.
depressum 152.
Lochense 187.
orbiceps 229.
parvulum 229.
strigiceps 229.
subangulare 174. 188. 203. 212. 228.
Diastopora (cf. Berenicea, Collapora, Mesenteripora).
Archiaci 144. 152.
Diastopora caespitosa 152.
compressa 144. 152.
dichotoma 152.
diluviana 144. 152.
escharoides 144.
flabellulum 152.
intermedia 152.
liasica 119.
microstoma 144. 152.
Terquemi 144.
Diceras speciosum 240.
Dichobune leporinum 248.
murinum 248.
Dichodon Frohnstettense 248.
Dimorphastraea 227.
Dimorphophyllia s. Latimaeandra.
Dimylus paradoxus 255.
Dinotherium bavaricum 287.
Diplaraea s. Montlivaltia.
Diplocidaris s. Cidaris.
Diploconus s. Belemnites.
Diplopodia s. Diadema.
Dipus dipoides 287.
jaculus 300.
Disaster bicordatus 203.
Buchii 229.
canaliculatus 152.
capistrata 203.
carinatus 181. 183. 203. 212. 229.
ellipticus 152. 161.
granulosus 174. 183. 203. 212. 229. 239.
ovalis 152.
platypygus 203.
ringens 152. 161.
siliceus 229.
Dischingen 261. 281.
Discina (cf. Orbicula) angulati 82.
discoides 31. 41.
Möschii 188.
rugata 82.
silesiaca 31.
Discostroma (cf. Spongites u. Tragos).
Dolomit 22. 36. 206. 219. 293.
Dolomitspath 50.
Donzdorfer Sandstein 137.
Donaueschingen 83.
Dorcatherium guntianum 267.
Dreissena amygdaloides 273.
clavaeformis 273.
spathula 273.
Drepanostoma s. Helix.
Dryandra 273.
Dryopithecus Fontani 286.
Dyoplax arenaceus 61.
Dysodil 276.
Dytiscus 286.

Echinocyamus Ursendorfensis 265.
Echinopsis (cf. Diadema u. Echinus) calvus 229.
Nattheimensis 229.
Echinus albojurensis 229.
alternans 229.
granulosus 229.
hieroglyphicus 229.
lineatus 229.
nodulosus 188. 229.
sulcatus 229.
tenuis 229.
Eggingen 253.
Ehingen a. D. 251.
Eisengeoden 89.
Eislingen 118.
Elephas antiquus 299.
primigenius 299.
Emys 248. 255. 273. 286.
turfa 299.
Enallohelia s. Lithodendron.
Encrinus Greppini 40.
liliiformis 31. 40.
Engelswies 279.
Eningen u. A. 151.
Entallophora s. Millepora.
Entrochus dubius 31. 40.
Epismilia (cf. Montlivaltia u. Lithodendron) cuneata 225.
cylindrata 225.
Fromenteli 225.
reptilis 225.
rugosa 225.
Epistomella s. Spongites.
Epistreptophyllum commune 225.
cylindratum 225.
tenue 225.
Equiseten 47.
Equisetites s. Calamites.
Equus adamiticus 299.
caballus 299.
fossilis 299.
Erinaceus europaeus 299.
Ermingen 261.
Erpfinger Höhle 296.
Erratikum 293.
Eryma s. Glyphaea
Eryon arctiformis 239.
Hartmanni 116.
speciosus 239.
spinimanus 239.

Erzflöze 135.
Erzkugeln 134.
Eschara cervicornis 265.
reteporiformis 265.
Esox lepidotus 287.
lucinus 299.
Estheria (cf. Posidonia) 26.
Keuperina 66.
minuta 46. 51. 59.
Ettlenschiess 236.
Euchilus gracilis 254.
Eucosmus s. Echinus.
Eugeniacrinus astralis 188.
caryophyllatus 174. 188. 203. 228.
cidaris 188.
compressus 188.
coronatus 188.
Hoferi 188. 203. 228.
nutans 188. 203.
rugatus 188.
Eudea s. Spongites.
Eugnathus 239.
Eulespongia s. Megalithista.
Eumorphia s. Mecochirus.
Eunomia s. Lithodendron.
Euomphalus minutus 116. 120. 131.
Eusiphonella s. Scyphia.
Exogyra (cf. Gryphaea und Ostraea) auriformis 174. 188.
plana 229. 240.
spiralis 229. 240.
virgula 240.
Explanaria s. Astraea.

Fagus silvestris 298.
Favia s. Astraea.
Feldspath 5. 16.
Felis 273.
catus 299.
lynx 299.
spelaea 299.
Feuerbacher Heide 60.
Ficula burdigalensis 266.
clathrata 266.
condita 266.
Fissurella graeca 266.
italica 266.
Fistulana betacalcis 91.
Fleins im Keuper 60.
im Lias 76. 108. 109.
Flussspath 8.
Flyschschiefer 248. 293.
Foetorius erminea 299.
putorius 299.
vulgaris 299.
Fohsand 256.
Foraminiferen des Molassemeers 265.
Formica procera 286.
Freudenstadt 29.
Frittlingen 114.
Frohnstetten 248.
Fuhlbach 98.
Fruticola s. Helix.
Fucoides aemulus 183.
angulati 82. 86.
Argovianus 183.
Birmensdorfensis 183.
Bollensis 115. 132.
Hechingensis 183.195.202.
jurensis 119.
Targioni 248.
Fusus (cf. Ficula) 138.
burdigalensis 266.
ligamen 239.
minutus 131.

Gabbro 292.
Gagat 65. 112. 115. 138.
Gaildorf 49.
Gaismühle 37.
Galeocerdo aduncus 267.
latidens 267.
Galeus affinis 267.
cristatus 267.
tenuis 267.
Galerites apertus 161.
corallinus 229.
depressus 152. 161. 174. 183. 203. 212. 229.
Mandelslohi 229.
orificatus 229.
punctulatus 229.
speciosus 229.
Gamelshausen, Erdfalle 168.
Gastrochaena intermedia 265.
Gasterosaccus Wetzleri 213. 230.
Gavial 139.
Gavialis priscus 239.
Geislingen b. Balingen 104.
Geislingen, Bahnsteige 183.
Genicularia annulata 184.
ornata 170.
Quenstedtii 80. 88.
Geosaurus s. Dakosaurus.
Geoteuthis lata 116.
Gervillia (cf. Mytilus, Avicula) acuta 144.
angulati 80.
antiqua 22.
aviculoides 152. 229.
betacalcis 91.
Gervillia costata 26. 31. 40.
laevigata 65.
lanceolata 115.
lineata 40.
mytiloides 31. 40.
obliqua 40. 51.
olifex 88.
oxynoti 93.
pernoides 131.
praecursor 68.
psilonoti 78.
silicea 229.
socialis 40. 51.
strigillata 31.
striocurva 68.
subcostata 40.
subglobosa 40.
substriata 40.
tortuosa 131. 138.
undulata 239.
Gesimssand 256.
Gillia utriculosa 287.
Glandina antiqua 254. 285.
cancellata 254. 285.
crassicosta 250.
eburnea 286.
gracilis 254. 285.
inflata 254. 285.
lubricella 286.
ovata 250.
rugulosa 254.
Glaphyrorhynchus Aalensis 139.
Glaskopf 25.
Glatten 29.
Gletschererscheinungen 292.
Glimmer 5. 13.
Glyphaea (cf. Astacus) amalthei 107.
bedelta 153.
Calloviensis 170.
grandis 88.
Mandelslohi 163. 170.
modestiformis 239.
numismalis 101.
ornati 170.
Parkinsoni 163.
pustulosa 145. 153.
Veltheimii 239.
ventrosa 196.
Gmünd 84. 99.
Gnathosaurus subulatus 239.
Gobius multipinnatus 273.
Gold 65.
Goldshöfer Sand 119.
Goniocora s. Lithodendron.
Goniodromites Binderi 213.
Goniomya literata 131.

Gonyomia marginata 239.
ornata 239.
ornati 169.
proboscidea 152.
Sowerbyi 144.
Vscripta opalini 131.
Vscripta Parkinsoni 161.
Gonostoma s. Helix.
Göppingen 80.
Granat 6.
Graphit 8.
Gresslya s. Myacites u. Pholadomya.
Gryphaea (cf. Exogyra und Ostraea) alligata 229.
arcuata 82. 86.
calceola 138.
cymbium 100.
dilatata 144.
lobata 144.
obliqua 86. 93.
obliquata 86.
ovalis 80. 86.
suilla 80. 81. 86.
Gulo borealis 299.
Günzburg 272.
Gussenstadt 236.
Gyps 52. 56.
Gypskrystalle 33. 38. 42. 134.
Gyrodendron 225.
Gyrodus granulatus 240.
mitratus 240.
rugosus 239. 240.
umbilicus 240.
Gyrolepis 53.
tenuirostris 42. 47.
tenuistriatus 70.

Hafnererde 65.
Halicyne agnota 51.
laxa 41. 51.
Hamites baculatus 153.
bifurcati 153. 163.
Haplarea elegans 225.
Haplostiche horrida 183.
Haslach 253.
Heggbach 281.
Heggbacher Pflanzen 284 ff.
Heiningen 118. 137.
Heliastraea s. Astraea.
Helicina expansa 100. 107.
plicata 107.
Helix aculeata 298.
affinis 255.
alveus 255.
amplificatus 287.
arbustorum 298.
Helix arieformis 298.
Arneggensis 250.
bidentata 298.
brachystoma 255.
cadurcensis 250.
carinatula 286.
candidula 298.
catantostoma 286.
cellaria 298.
circinnata 298.
coarctata 286.
costata 286.
costulata 298.
crebripunctata 286. 288.
crepidostoma 255.
crystallina 298.
deflexa 255.
deplanata 255.
depressa 250. 255.
Eggingensis 255.
Ehingensis 255.
euglypha 288.
euglyphoides 286.
falcifer 255.
fruticum 298.
fulva 298.
geniculata 288.
Giengensis 255. 286.
gyrorbis 255. 286.
hispida 298.
hortensis 298.
hortulana 255.
imbricata 255.
incarnata 298.
incrassata 286.
inflexa 286.
insignis 287.
involuta 255. 286.
Kobresiana 298.
lapicida 298.
lepidotricha 255.
leptoloma 255.
loxostoma 286.
lucida 298.
malleolata 286.
mattiaca 255.
moguntina 286. 288.
montana 298.
mucronata 286.
multicostata 255. 286.
nemoralis 298.
nitens 298.
nitidosa 298.
Noae 255.
nummulina 286.
obtuse-carinata 255.
obvoluta 298.
orbicularis 286.
Helix osculina 286.
osculum 255.
oxystoma 255.
pachystoma 286. 288.
personata 298.
phacodes 255. 286. 288.
pomatias 298.
pulchella 298.
pygmaea 298.
Rahtii 255.
Ramondi 255.
rotundata 298.
rufescens 298.
rugulosa 255.
scabiosa 286.
sericea 298.
silvana 286.
silvatica 298.
silvestrina 286. 287. 288.
sparsisticta 286.
Steinheimensis 287.
stenospira 255.
stenostrypta 255.
subangulosa 255.
subapicalis 255.
subinvoluta 250.
subnitens 286.
subpulchella 286.
subrugulosa 255.
subtilisticta 255.
subvermiculata 286.
suevica 255.
subvariabilis 255.
subverticillus 255.
supracostata 286.
trichophora 286.
uniplicatus 255.
verticilloides 255.
verticillus 298.
Zellii 286.
Hemeschara geminipora 265.
Hemicidaris s. Cidaris.
Hemipedina s. Cidaris.
Hemipristis bidens 240.
Klunzingeri 267.
serra 267.
Heldenfingen 261.
Heselwangen 119.
Hessberger Thierfährten 26.
Heteropora intricata 265.
liasica 86.
pustulosa 265.
ramosa 138. 144.
Hettangia oblita 138.
Hinnites (cf. Pecten) astartinus 240.
comtus 40.
velatus 100. 106. 195. 203.

Hipparitherium s. Anchitherium.
Hippopodium (cf. Astarte) corallinum 229.
giganteum 152.
siliceum 229.
Hippothoa corallina 183.
Hippotragus Fraasii 255.
Hochsträss 253. 280.
Hoheneck 52.
Hohentwiel 278.
Hohlefels 296.
Hohler Stein 296.
Holectypus s. Galerites.
Hüttisheim 271.
Hüttlingen 80.
Hyaemoschus crassus 288.
Hyaena spelaea 299.
Hyaenodon 248.
Hyalina s. Helix.
Hyalotragos s. Tragos.
Hybodus 70. 240.
crassiconus 138.
crassus 116. 138.
curtus 87.
diprion 139.
longiconus 47.
longidens 131.
minor 70.
monoprion 139.
plicatilis 47.
polyprion 139.
pyramidalis 116.
reticulatus 116.
rugosus 47.
semistriatus 131.
Hydrobia semiconvexa 273.
Hylobates antiquus 286.
Hyotherium medium 255. 287.
Meissneri 255. 267. 287.
minor 267.
pygmaeum 287.
Hypnum aduncum 298.
fluitans 298.
sarmentosum 298.
Hypodiadema s. Diadema.
Hypoprion s. Carchariàs.

Jaspis 22.
Ichthyosaurus 70. 78. 87. 88. 131.
amalthei 107.
ascissus 116.
atavus 32. 42.
biscissus 116.
longirostris 116.
multiscissus 116.
posthumus 206.
Ichthyosaurus quadriscissus 116.
tenuirostris 116.
trigonodon 116.
triscissus 116.
Zollerianus 145. 154.
Jerea molassica 265.
Immendingen 208.
Inoceramus (cf. Mytilus) dubius 115.
fuscus 138.
fuscus albus 195. 203.
gryphoides 115. 120.
impressae 183.
nobilis 100.
polyplocus 138.
priscus 40.
substriatus 100.
Zieteni 131.
Jouanetia tenuicaudata 265.
Isastraea (cf. Astraea) explanata 144.
helianthoides 144.
tenuistriata 144.
Isoarca cordiformis 229.
eminens 229.
explicata 240.
Lochensis 188.
striatissima 195. 203.
texata 203.
transversa 195. 203.
Isocardia Aalensis 138.
concentrica 138. 144.
cor 265.
gregaria 152.
impressae 183.
inversa 100.
minima 138. 152.
rugata 106.
Juglans acuminata 273.
Jugodendron 225.

Kalkspath 13. 25. 42. 50. 75. 83. 96.
Kaolin 65.
Kieselbildungen 206.
Kirchberg a. Iller 271.
Klytia s. Glyphaea.
Kohle von Mittelbronn 66. 76.
Kokkoderma suevica 239.
Koprolithen 69.
Korallenkalk 220.
Krebsscheerenkalk 231.
Kreide, tertiäre 252. 253. 280.
Krystallisirter Sandstein 58. 62.
Kuchener Erz 137.
Kupfererz 8. 25. 29.
Kupferfels 81.
Kurria s. Cheiropteris.

Labyrinthodon (cf. Capitosaurus) giganteus 51.
robustus 61.
Rütimeyeri 26.
Labyrinthodonten 38.
Lacerta 255. 286.
Micheli 290.
Lagomys 255. 266. 287.
pusillus 300.
Laichingen 279.
Lamna (cf. Oxyrhina, Sphenodus) 139.
contortidens 267.
crassidens 267.
cuspidata 267.
jurensis 120.
lineata 267.
longidens 189. 196. 206.
macer 240.
molassica 267.
reticulata 267.
rigida 267.
Lastraea styriaca 273.
Latimaeandra actovides 226.
brevivallis 226.
collinaria 226.
confluens 226.
Gallii 226.
granulata 226.
Hopfgärtneri 40.
illita 226.
irradians 226.
jurensis 226.
pulchella 226.
rastellina 226.
robusta 226.
rotata 226.
seriata 226.
Sömmeringii 226.
suevica 226.
tenella 226.
tuberosa 226.
virgosa 226.
Latusastraea s. Astraea.
Lautlingen 167. 181.
Lecanella s. Spongites.
Leiodorella s. Tragos.
Lepidotus 88.
dentatus 116.
Elvensis 117.
Giebeli 70.
giganteus 240.
gigas 117.
impressae 184.
Mantelli 240.

Lepidotus opalinus 131.
Lepralia ausata 265.
Leproconcha paradoxa 40.
Leptaena liasica 107.
Leptocidaris s. Cidaris.
Leptolepis Bronnii 117.
ornati 170.
salmoneus 239.
sprattiformis 239.
Leptoria s. Latimaeandra.
Lepus variabilis 300.
Leuciscus gracilis 287.
Hartmanni 287.
Libellula 286.
Lima (cf. Pecten, Plagiostoma) aciculata 203.
acuticosta 100. 106.
betacalcis 91.
contracta 138.
gibbosa 152.
latelunulata 240.
lineata 31. 40.
macrocephali 161.
notata 203. 240.
ovatissima 203. 213.
Pratzii 240.
proboscidea 152.
Quenstedtii 203. 213.
radiata 31. 41.
regularis 31.
rigida 203. 229.
semicircularis 203.
striata 31. 41.
tegulata 203.
tenuistriata 169.
Limatula s. Lima.
Limax crassitesta 255.
lingulatus 286.
Limulus suevicus 239.
Lingula Beanii 138.
cloacina 68.
perlucida 131.
tenuissima 31. 41. 46. 51.
zeta 239.
Linsengraben 167.
Liquidambar europaeus 273.
Listriodon splendens 287. 288.
Lithodendron (cf. Astraea u. Thamnastraea) compressum 226.
dianthus 226.
diductum 226.
dilatum 226.
disputabile 226.
dubium 226.
elegans 226.
fungus 144.
gradatum 226.
Lithodendron gregarium 144.
lobatum 226.
mitratum 226.
plicatum 226.
proliferum 226.
striatum 226.
trichotomum 227.
tubulosum 226.
Zollerianum 144.
Lithodomus parvus 31. 41.
priscus 31.
pygmaeus 152.
siliceus 229.
Sowerbyi 144.
Litogaster obtusa 41.
Litorina angulati 80. 81.
Litorinella acuta 273. 286. 288.
Lobophyllia (cf. Thecosmilia u. Lithodendron) alata 227.
coarctata 227.
costata 227.
flabelliformis 227.
flabellum 227.
germinans 227.
radicata 227.
Lochen 186.
Loliginites Bollensis 116.
coriaceus 116.
priscus 239.
sagittaceus 116.
Schübleri 116.
simplex 116.
subcostatus 116.
Lophiodon medium 287.
rhinocerodes 287.
Lucina Credneri 41. 51.
donacina 31. 41.
exigua 31.
lyrata 86.
obliqua 229.
orbicularis 31.
plana 131.
Romani 41. 51.
Schmidtii 41.
semicardo 229.
zeta 239.
Zieteni 152. 161.
zonaria 152. 161.
Lucinopsis trigonalis 138.
Lumbricaria (cf. Serpula) colon 239.
conjugata 116.
filaria 239.
gordialis 239.
Lutra 267.
dubia 288.
Valetoni 288.
Lutra vulgaris 299.
Lutraria dubia 273.
serratopunctata 161.
strangulata 273.
Lycodus s. Saurichthys.
Lymnaeus armaniacensis 286.
bullatus 286. 287.
dilatatus 286.
disjunctus 298.
ellipticus 286.
elongatus 287.
intermedius 287.
minutus 298.
ovatus 298.
pachygaster 255. 286.
palustris 298.
pereger 298.
socialis 287.
stagnalis 298.
striatus 287.
subovatus 255. 286.
subpalustris 286.
trunculus 298.
turritus 286.
vulgaris 298.

Machimosaurus Hugi 240.
Macrochelys mira 267. 273. 286.
Macrurus s. Pemphix.
Mactra trigona 41.
Mactromya Bollensis 115.
Macularia s. Helix.
Maeandrina s. Latimaeandra.
Magila (cf. Pagurus) Pichleri 163.
Magnosia s. Echinus.
Malachit 25. 56.
Mangan 10. 25. 58.
Manon (cf. Spongites) peziza 224.
Margarita gammae 100.
Margaritana Wetzleri 285.
Marmor 84. 218.
Marmorkalk 218.
Mastodon angustidens 267. 287.
arvernensis 288.
longirostris 287.
Turicensis 273.
Mastodonsaurus 47. 70.
giganteus 51.
robustus 61.
Mastosia Wetzleri 224.
Mecochirus grandis 88.
olifex 88.
socialis 170.
Meerkalk 51.

Megalithista foraminosa 224.
Megalosaurus 70. 240.
Melania (cf. Chemnitzia, Turbonilla) amalthei 107.
bulimoides 286.
crassecostata 255. 286.
Escheri 255. 273. 286.
grossecostata s. crassecostata.
Heddingtonensis 153.
lineata 145. 153.
macra 169.
obsoleta 32. 41.
scalata 32. 41.
Schlotheimii 32. 41.
striata 184. 229.
turrita 286.
Wetzleri 273. 286.
Zinkeni 80.
Melanopsis callosa 286.
citharella 266.
impressa 273.
Kleinii 286.
ovicona 288.
praerosa 286.
Melantho s. Paludina.
Meles taxus 299.
Melonella s. Siphonaria.
Membranipora tuberculata 265.
Mensch, der 289. 295. 300.
Metabola s. Lutraria.
Metopias s. Capitosaurus.
Mespilocrinus amalthei 106.
macrocephali 161.
Michelsberg b. Ulm 253.
Microlestes antiquus 70.
Micromeryx Flourencianus 288.
Microsolena s. Thamnastraea.
Microtherium Renggeri 255. 267.
Millepora straminea 144.
Millericrinus s. Apiocrinus.
Modiola alata 152. 161.
angulati 81.
dimidiata 59.
elegans 161.
gigantea 152.
gregaria 138.
lineata 100.
minuta 68.
modiolata 144. 152.
nitidula 81.
numismalis 100.
Parkinsoni 161.
plicata 138.
psilonoti 78. 81.
Modiola scalprum 138.
striatula 93. 152.
tenuistriata 188.
textilis 239.
Monotis (cf. Avicula) echinata 144. 152.
elegans 138.
inaequivalvis 86. 91. 93. 100. 115. 131.
interlaevigata 100. 115.
lacunosae 203.
Münsteri 152.
olifex 88.
ornati 169.
papyria 91. 93.
sexcostata 106.
similis 203.
substriata 115.
Monotisbank von Göppingen 114.
Monotisbank des Wasserbergs 199.
Monticularia 227.
Montlivaltia bullata 225.
calycularis 225.
caryophyllata 144.
Champlittensis 225.
circumvelatus 225.
compressus 225.
conicus 225.
crassiseptus 225.
cyathus 225.
cylindratus 225.
cytinus 225.
Delabeachei 144.
dianthus 225.
Goldfussianus 225.
helianthoides 225.
Nattheimensis 225.
nidiformis 225.
obconicus 225.
pirum 225.
radicosus 225.
rectus 225.
trochoides 144.
turbatus 225.
turgidus 225.
uricornis 225.
validus 225.
Zitteli 225.
Moränen 294.
Mörsingen 279.
Mundelfingen 98.
Mundingen 280.
Murex 138.
craticulatus 266.
Muricida alba 181.
corallina 229.
Muricida fragilissima 162. 169.
macrocephali 162.
semicarinata 162. 169. 174. 184. 195. 239.
Mus 289.
primus 288.
sylvaticus 300.
Muscardinus avellanarius 300.
Muschelsandstein 258.
Mustela brevidens 257.
foina 299.
Mya (cf. Myacites, Myoconcha, Panopaea) aequata 138.
depressa 144. 152.
parvula 78.
rhombifera 115.
Myacites (cf. Mya, Pholadomya) Aalensis 138.
abbreviatus 161.
Alduinus 78.
donacinus 239.
elongatus 239.
famelicus 106.
Fassaënsis 26.
glabra 86.
gregarius 152.
inversus 239.
jejunus 161.
jurassi 152.
jurassinus 78.
liasinus 86. 91.
linearis 152.
longissimus 86.
magnus 152.
oxynoti 93.
rhombiformis 86.
sinister 152.
Sowerbyi 145.
striatopunctata 152.
undulata 145.
unioides 86. 106. 131.
Myliobates 267.
Myoconcha oxynoti 93.
pernoides 229.
psilonoti 78.
Thilaui 26. 41.
Myodes lemnus 300.
torquatus 300.
Myolagus Meyeri 288.
Myophoria (cf. Trigonia) alata 41.
Beyrichii 41.
cardissoides 31.
cornuta 41.
curvirostris 41.
elegans 41.

Myophoria elongata 41.
Ewaldi 41.
Goldfussii 41. 51. 53. 59.
laevigata 26. 31. 41.
minutus 93.
orbicularis 31.
ovata 41.
pellata 41. 51.
pesanseris 41.
rotundata 41.
vestita 41.
vulgaris 26. 31. 41.
Watheleyae 41.
Myoxus glis 300.
obtusangulus 255. 287.
Sansaniensis 288.
Myrica Ungeri 273.
Myrizoum truncatum 265.
Myrmecium (cf. Spongites) hemisphaericum 203.
Mytilus (cf. Gervillia, Inoceramus, Dreissena, Congeria) amplus 152. 239.
aquitanicus 265.
dimidiatus 41.
eduliformis 41.
furcatus 229.
Gansingensis 66.
gibbus 41. 51.
gryphoides 115. 131. 169.
minutus 41.
psilonoti 78.
similis 41.
undulatus 115.
vetustus 26. 31.

Nagelfluhe 293.
Nagelkalk 77. 112.
Nägelsberg 194. 199.
Naja suevica 288.
Natica alpina 66. 68.
burdigalensis 266.
Calypso 162.
Cassiana 41.
crithea 162.
Gaillardoti 41.
gigas 229.
gregaria 41.
helicina 266.
inornata 229.
Josephinae 266.
Keuperina 59.
macrostoma 239.
neritaeformis 41.
Pelops 116. 120.
posidoniae 116.
pulla 32. 51.
Saucatensis 266.
Natica silicea 229.
tigrina 266.
Naticella striatocostata 41.
Natrolith 14.
Nattheim 220. 222.
Nautilus aganiticus 170. 196. 206.
aperturatus 138. 153.
aratus 78. 87. 91. 101.
bidorsatus 32. 41.
dorsatus 206.
franconicus 196. 206.
giganteus 206.
granulosus 170.
jurensis 120.
latidorsatus 120.
lineatus 120. 138. 153.
nodosus 41.
opalinus 131.
psilonoti 78.
Schlumbergeri 87.
squamosus 101.
Nellingen 69.
Nemacanthus granulosus 61.
Nerinea (cf. Chemnitzia, Melania) depressa 240.
fasciata 229.
Gosae 229.
grandis 229.
Mandelslohi 229. 240.
nuda 229.
planata 229.
punctata 229.
Römeri 229.
subcochlearis 229.
suevica 229.
sulcata 229.
suprajurensis 229. 240.
teres 229.
tornata 229.
turritella 230.
uniplicata 230.
Nerita asperata 266.
cancellata 230.
gigantea 266.
jurensis 189.
Plutonis 266.
Neritina crenulata 273. 286.
cyrtocelis 273.
fluviatilis 273. 298.
sparsa 273.
Neuropteris cyathophylla 47.
grandiflora 47.
intermedia 47.
limbata 238.
remota 47. 61.
Neuffen 160.
Nipf 150. 160.
Nothosaurus Cuvieri 44. 47.
Notidanus amalthei 107.
d'Anconae 267.
Hügeliae 170.
Münsteri 174. 184. 189. 196. 239. 240.
primigenius 267.
recurvus 267.
repens 267.
serratus 239.
Nucleolites (cf. Disaster) decollatus 138. 144. 152.
orbicularis 152.
scutatus 152.
scutatus suevicus 229.
Nucula 81.
abbreviata 161.
acuminata 131. 183.
aurita 106.
bebeta 138.
claviformis 131.
complanata 93. 100. 106.
elliptica 31.
excavata 31.
Goldfussii 31.
Hammeri 131. 138.
Hausmanni 131.
inflexa 93. 100. 106. 131.
jurensis 120.
lacrymae 81. 152. 161.
nigra 93. 100. 106.
ornata 183.
ornati 161. 169.
ovalis 93. 106. 161.
Palmae 93. 100. 106. 131. 161. 169. 183.
pectinata 161. 169.
Quenstedtii 188.
speciosa 41.
strigillata 31.
subcuneata 31.
subovalis 93. 100. 106.
sulcellata 41.
tunicata 169.
variabilis 93. 100. 106. 152. 161. 169. 174. 183. 188. 195. 203. 239.
zeta 240.
Nürtingen, Steineberg 67.
Nulliporites s. Fucoides.
Nummulitengestein 248. 293.
Nummulites complanatus 293.
laevigatus 293.

Oberalfingen 143.
Obsidian 17.
Oculina s. Lithodendron.

Odontaspis s. Lamna.
Odontopteris jurensis 238.
Ofnet 296.
Oleacea s. Glandina.
Olivin 13.
Omphalosagda s. Helix.
Oeningen 284.
Onychites amalthei 107.
barbatus 87. 239.
conocauda 116.
Fraasii 239.
numismalis 101.
ornatus 170.
rostratus 206. 239.
runcinatus 116.
uncus 116.
Onychoteuthis(cf.Onychites) speciosa 239.
Oolith 36. 79. 132. 155. 156.
Oolithe von Schnaitheim 235. 237.
Opalinusknollen 127.
Oepfingen 251.
Ophiocoma ventrocarinata 80. 86.
Ophiura ferrata 138.
loricata 40.
Ludeni 40.
olifex 88.
scutellata 40.
spongiosa 174. 188.
zeta 240.
Opis (cf. Astarte, Cardita) cardissoides 229.
cloacina 68.
numismalis 100.
similis 152.
striata 229.
Oppetionella jurasica 183.
Orbicula (cf. Discina) alba 174. 188.
papyracea 116. 131.
radiata 188.
reflexa 131.
Orcopsis acutidens 267.
Oreaster s. Sphaerites.
Oerlingen 222.
Orphnea s. Glyphaea.
Orthis Davidsoni 120.
Ostraea (cf. Gryphaea, Exogyra) acuminata 161.
arenicola 265.
argoviana 266.
arietis 86.
ascendens 229.
batillum 266.
calceola 138.
carinata 229.
Ostraea caudata 265.
complicata 31. 41.
comta 41.
costata 161.
crassissima 266.
crenata 152.
cristadifformis 41.
cristagalli 152.
cyathula 266.
cymbii 100.
decemcostata 41.
dextrorsum 229.
difformis 41.
Dujardini 266.
eduliformis 152.
emarginata 266.
falcifer 115.
Giengensis 266.
gregaria 229.
helvetica 266.
irregularis 78. 81. 86.
jurensis 120.
Knorrii 161.
longirostris 266.
Liscaviensis 41.
Marshii 152.
Meriani 266.
molassicola 266.
multicostata 41.
olifex 88.
opalini 131.
palliata 266.
pecteniformis 144. 152.
Quenstedtii 203.
pulligera 229.
rastellaris 174. 188. 229. 240.
rastellata 229.
reniformis 41.
Römeri 174. 203.
rugata 80. 81. 86.
sacellus 266.
scabiosa 31. 41.
sessilis 41. 120.
solitaria 229.
spiralis 240.
spondyloides 31. 41.
subanomia 31. 41.
sublobata 138.
subserrata 161.
tegulata 266.
torulosi 132.
undata 266.
virginiana 266.
virgula 240.
Otodus debilis 267.
serrotinus 267.
Ovalastraea s. Astraea.
Ovibos moschatus 299.
Ovis aries 299.
Oxygomphius frequens 255.
simplicidens 255.
Oxyrhina (cf. Lamna, Sphenodus) angustidens 184.
Desori 267.
exigua 267.
hastalis 267.
longidens 184. 189.
macer 174. 184.
ornati 170.
Parkinsoni 163.
xiphodon 267.

Pachycormus Bollensis 117.
curtus 117.
macropterus 117.
Pachylepis gigas 117.
Pachyrisma (cf. Astarte, Isocardia) bebeta 138.
Pachyteichisma s. Spongites.
Pagrus robustus 268.
sphaericus 268.
Pagurus (cf. Magila) suprajurensis 239.
Palaemon spinipes 239.
Palaeobates angustissimus 42.
Palaeochelys Bussenensis 286.
Palaelodus gracilipes 289.
Palaeogale foecunda 255. 267.
Palaeomeryx eminens 288.
furcatus 273. 288.
Kauppii 267.
lunatus 267. 273.
medius 255. 267.
minor 255. 267.
Nicoleti 267.
pygmaeus 255. 267.
Scheuchzeri 255. 267. 273.
Palaeotherium magnum 248.
medium 248.
suevicum 248.
Palaeoxyris Münsteri 68.
Palinurus s. Pemphix.
Paloplotherium hippoides 248.
Paludina (cf. Bythinia) 81.
arenacea 66.
globulus 287.
Krausseana 78.
pachystoma 255.
psilonoti 78.
varicosa 273.
Panopaea (cf. Myacites) agnota 31.

Panopaea Albertii 31.
Althausii 31.
extensa 31.
Galathea 86.
gracilis 32.
impressa 32.
jurassi 86.
liasina 86.
Menardi 266.
nuda 32. 51.
sinistra 152.
ventricosa 32.
Pappenheim 209.
Parasmilia jurasica 225.
Parasorex socialis 288.
Parastraea s. Astraea.
Patella irregularis 153.
mamillaris 139.
Patula s. Helix.
Pavonia s. Latimaeandra.
Pecopteris Stuttgartiensis 61.
Pecten (cf. Hinnites, Lima, Plagiostoma, Spondylus)
aequalis 86. 88. 93.
aequatus 229. 239.
aequivalvis 106.
articulatus 229.
Albertii 32. 41.
amalthei 106.
astartinus 203.
Bouchardi 152.
burdigalensis 266.
calvus 86. 106.
cardinatus 188.
cingulatus 181. 195. 203.
cloacinus 68.
contrarius 115.
cornutus 183. 195.
demissus 138. 144. 161. 169. 183.
dentatus 229. 240.
discites 32. 41.
disparilis 78. 86.
elongatus 266.
fibrosus 161.
glaber 78. 86. 93.
globosus 203. 229.
Hermanseni 266.
inaequicostatus 41.
laevigatus 41.
lens 131. 138. 144. 152. 161.
Liscaviensis 41.
Malvinae 266.
Möschii 266.
nonarius 239. 240.
opercularis 266.
palmatus 266.
papyraceus 115.
Pecten paradoxus 115.
personatus 138. 144.
priscus 100.
pumilus 100. 115.
punctatissimus 86.
pusio 266.
Schilli 266.
Schmiedelii 41.
scrabrellus 266.
sepultus 78. 86.
Sowerbyi 144. 266.
spathulatus 152.
Streitbergensis 188.
strionatis 100. 106.
subarmatus 229. 239. 240.
subpunctatus 188.
subspinosus 152. 161. 229. 239. 240.
subtextorius 181. 229.
subtilis 229.
tegulatus 229. 239.
textorius 86. 91. 100. 131. 138. 152. 162.
textorius albus 195. 203. 213.
textorius zeta 239.
tuberculatus 152.
tumidus 115.
undenarius 131.
Valoniensis 68.
velatus 100. 106. 116. 120. 181.
velatus albus 195. 203. 213. 229.
ventilabrum 266.
vestitus 41.
Pectunculus glyzimeris 266.
insubricus 266.
Pelecanus intermedius 289.
Pelobates 299.
Peltarion argovianum 188. 203.
Pemphix Albertii 32. 41.
Meyeri 41.
Suerii 41.
Penaeus speciosus 239.
Pentacrinus angulati 80. 81.
astralis 169. 228.
basaltiformis 100. 106.
Briareus 115. 144.
Briaroides 115.
cinctus 188.
cingulatissimus 161.
cingulatus 174. 188. 203. 213.
colligatus 115.
dubius 31. 40.
fasciculosus 106.
Pentacrinus Fürstembergensis 161.
Hiemeri 115.
jurensis 119.
moniliferus 93.
nodosus 152.
olifex 88.
Orbignyanus 169. 180. 183.
pentagonalis 161. 169. 180. 181. 183.
pentagonalis opalinus 130.
pentagonalis personati 138.
psilonoti 78.
scalaris 93.
Sigmaringensis 228. 239.
Sowerbyi 144.
subangularis 100. 106. 115.
subsulcatus 106.
subteres 161. 169. 174. 180. 181. 183. 188. 203. 213. 228.
subteroides 106. 119.
tuberculatus 86.
Turneri 93.
Wernheri 93.
Württembergicus 138.
Pentagonaster s. Sphaerites.
Perca 286.
Perna infraliasina 78.
magna alba 144.
mytiloides 144. 152.
ornati 169.
quadrata 144.
vetusta 41.
Peronella s. Spongites.
Petricola lamellosa 188. 203.
Peuce Keuperina 65.
Württembergica 86.
Pflanzenkalk 252.
Pflasterstein von Aalen 146.
Bopfingen 146.
Reutlingen 140.
„ Stuttgart 81.
„ „ Tübingen 67.
Pfohsand 256.
Pfrungen 281.
Pfullendorf 262.
Pharingodopilus Quenstedtii 268.
Phegmatoseris s. Lobophyllia.
Phlyctaenium s. Spongites.
Pholadomya (cf. Myacites)
acuminata 181.
ambigua 91. 106.
cincta 138.

Pholadomya clathrata 181. 195. 203.
convexcordata 152.
cordata 138.
cycloides 91.
decorata 100. 116.
fidicula 138. 144.
Fraasii 91. 106.
Frickensis 138.
glabra 86. 91.
Idaea 91.
Murchisoni 152. 162.
ovalis 152.
ovata 162.
prima 78. 86.
recurvum 152. 161.
reticulata 138. 152.
rugata 162.
triquetra 138.
Phoca 267.
Pholas anatina 266.
cylindrica 266.
rugosa 266.
tenuis 256.
Pholidophorus Aalensis 139.
Bechei 117.
dentatus 239.
Germanicus 117.
latus 239.
limbatus 116. 117.
tenuiserratus 239.
Phonolith 14. 278.
Phragmacone 163.
Phragmites 254.
Physa hypnorum 298.
Phytosaurus 66.
Pinna amalthei 106.
angulati 82.
cuneata 152.
Hartmanni 86. 91.
mitis 152.
opalina 131. 138.
radiata 181. 203.
Pinus silvestris 298.
Pisidium (cf. Cyclas, Sphaerium) casertanum 299.
obliquum 299.
obtusale 299.
priscum 285.
Pisolith 252. 277.
Pithonoton angustum 213.
Placodus Andriani 53.
gigas 53.
Placophyllia s. Lithodendron.
Placopsilina s. Bullopora.
Placuna falcifer 116.
pectinoides 100.
Placunopsis gracilis 32.
Placunopsis obliqua 32.
plana 32.
tatrica 203.
Plagiolophus minor 248.
Plagiostoma (cf. Lima, Pecten, Hinnites) Aalensis 138.
antiquatum 86.
duplicatum 93. 152.
duplum 78.
giganteum 78. 80. 82. 86. 88. 91. 100. 181.
Gingense 144.
Hermanni 78. 80. 106.
jurensis 120.
pectinoides 78. 81.
ovatissimum 195.
praecursor 68.
punctatum 78.
rigidum 195.
semicirculare 152.
sulcatum 144.
tenuistriatum 152.
tuberculosum 145.
Planorbis 288.
applanatus 253.
carinatus 298.
complanatus 298.
contortus 298.
conulus 286.
cornu 255. 286.
declivis 255. 286.
imbricatus 286. 298.
laevis 286.
Lartetii 286.
Mantelli 286.
marginatus 298.
multiformis 287.
platystoma 280.
pseudammonius 255. 286.
rotundatus 298.
solidus 255. 286.
spirorbis 298.
subteres 255.
vortex 298.
Plantago major 298.
Platychonia s. Spongites.
Platyrhinchus canaliculatus 267.
Plebecola s. Helix.
Plesiosaurus 70. 87.
ferratus 139. 154.
suevicus 116. 131.
Plesiosmilia cylindrata 225.
excavata 225.
hemisphaerica 225.
infundibuliformis 225.
sessilis 225.
Pleurolepis s. Dapedius.
Pleuromya s. Myacites.
Pleurophorus Cannstattensis 32. 41.
costatus 22.
depressus 41.
ellipticus 32.
gastrochaena 59.
Goldfussii 41.
Thilani 32.
Pleurosmilia crassa 225.
turbinata 225.
valida 225.
Pleurotoma asperulata 266.
calcarata 266.
Pleurotomaria (cf. Helicina, Trochus, Turbo) abbreviata 153.
Agassizii 230.
alba 189. 195. 204.
Albertiana 32. 41.
amalthei 107.
anglica 86. 91. 131.
angulati 81.
armata 131. 145. 153. 162.
bijuga 189. 195. 204.
Canstattiensis 41.
clathrata 189. 195. 204.
conica 41.
conoidea 162.
elongata 145. 153.
extracta 32.
fasciata 153.
gigas 120.
granulata 153. 162. 169.
Hausmanni 32.
jurensis 120.
Leysseri 41.
macrocephali 162.
Marcousiana 86.
Möschii 239.
multicincta 100.
opalina 131.
ornata 153. 162.
plicata 107.
polita 87.
princeps 87.
psilonoti 78.
punctata 153.
Quenstedtii 107. 131.
reticulata 230.
rotellaeformis 78. 80.
rotundata 107.
silicea 230.
solaroides 100. 106.
subdecorata 120.
subornata 153. 169.
subturrita 87.

Pleurotomaria sulcata 41.
suprajurensis 174. 195. 204. 239.
zonata 120.
Plicatocrinus hexagonus 174. 188.
Plicatula (cf. Spondylus) armata 152.
jurensis 120.
opalina 131.
oxynoti 93.
sarcinula 86.
silicea 229.
spinosa 100. 106. 116.
striatissima 188. 203.
subserrata 183. 195.
Pliosaurus giganteus 240.
Pomatias maculatum 298.
suevicum 250.
Polycidaris s. Cidaris.
Popula lineata 299.
Populus alba 298.
Fraasii 298.
Portländer Kalk 231.
Portländer, wilde 233. 234.
Posidonia (cf. Estheria) Bronnii 116.
minuta 46. 51.
opalina 131.
orbicularis 116.
ornati 169.
Posidonomya s. Posidonia.
Potamohippus 287.
Prionastraea s. Astraea.
Prionodon s. Carcharias.
Pristis angustior 267.
pristinus 267.
Proboscina Jaquoti 144. 152.
Prosopon aculeatum 230.
elongatum 213.
excisum 213.
marginatum 174. 189. 196. 213. 230.
ornatum 213.
rostratum 196. 213. 230.
sculptum 230.
simplex 189. 196.
spinosum 230.
Proto cathedralis 266.
Protoseris (cf. Lithodendron u. Maeandria) foliosa 226.
robusta 226.
suevica 226.
Protosycon s. Scyphia.
Psammechinus dubius 265.
Psammodus angustissimus 42.
porosus 70.
Psammosolen strigulatus 266.
Pseudodiadema s. Diadema.
Pseudopus 255. 286.
Pseudosciurus suevicus 255.
Psilacanthus Aalensis 139.
Psilosalenia Lochensis 188.
Pterecoma s. Comatula.
Pterodactylus Bauthenensis 116.
suevicus 239.
Pterophyllum acutifolium 115.
brevipenne 61.
Jaegeri 47. 61.
minus 115.
Münsteri 68.
oblongifolium 115.
Pterozamites Jaegeri 61.
longifolium 61.
Schmiedeli 68.
Ptycholepis Bollensis 117.
Pullastra oblita 138.
opalina 131.
Pupa acuminata 286.
farcimen 286.
frumentum 299.
minutissima 299.
muscorum 299.
nana 298.
Nördlingensis 288.
pachygastra 287.
pusilla 299.
pygmaea 299.
quadridentata 286.
Schübleri 287.
subfusiformis 286.
subvariabilis 255.
tridens 299.
trochulus 286.
Purpurina 138.
Bianor 162.
Sowerbyi 145.
Pustulina suevica 239.
Pycnodus Hugi 240.
irregularis 240.
Pygaster (cf. Galerites) apertus 161.
Pygurus s. Echinus.
Pyrgochonia s. Spongites.
Pyrula clava 266.
rusticula 266.
Python 286.

Quarzkrystall 25. 34. 42.
Quenstedtia (cf. Myacites) Sowerbyi 145.
undulata 145.
Quercus Drymeia 273.
Quercus Mammuthi 298.
mediterranea 273.
myrtilloides 273.
pedunculata 298.

Racheosaurus gracilis 239.
Raja applanata 267.
bicornuta 267.
cavernosa 267.
conica 267.
grandis 267.
lobata 267.
mammillaris 267.
ornata 267.
Philippi 267.
rhombidens 268.
rugosa 268.
Rana 255. 286. 299.
rara 288.
Randeck 12. 278.
Randecker Insekten 288.
Randecker Pflanzen 288.
Reichenbach 182.
Reissensburg 272. 282.
Rengetsweiler 262.
Retepora 265.
Rhabdocidaris s. Cidaris.
Rhamnus cathartica 298.
frangula 298.
Gaudini 273.
Rhinocéros 273.
brachypus 288.
Goldfussii 287.
incisivus 255. 267. 287. 288.
Merkii 299.
minutus 255. 267. 287. 288.
Sansaniensis 288.
Schleiermacheri 255.
tichorhinus 299.
Rhinoptera 268.
Rhipidogyra s. Lobophyllia.
Rhizocorallium jenense 31. 40.
Rhombus Kirchbergensis 273.
Rhyncholites (cf. Onychites) avirostris 41.
Gaillardoti 41.
hirundo 41.
Rhynchonella s. Terebratula.
Rhynchoteuthis integer 184.
Rohrdorf 30.
Rostellaria bicarinata 184. 195. 239.
bispinosa 169.
caudata 189.
cochleata 162.
dentilabrum 230.

Rostellaria gracilis 120.
Parkinsoni 162.
subpunctata 131.
trochiformis 169.
Rotheisenstein 57. 58.
Rothkupfererz 57. 58.

Sachsenheim, Gross-, 50.
Salamandroides s. Mastodonsaurus.
Salenia interpunctata 229.
sculptopunctata 229.
Salicornia crassa 265.
Salix alba 298.
angusta 273.
cinerea 298.
Salmandingen 278.
Salz 33.
Salzkrystalle 42. 57. 58. 65.
Sanguinolaria oblita 138.
Sowerbyi 145.
undulata 145. 152. 162.
Sargodon (cf. Sphaerodus) tomicus 70.
Sargus molassicus 268.
tenuis 268.
umbonatus 268.
Sauerbrunnen von Ditzenbach 140.
Göppingen 79.
Jebenhausen 79.
Ueberkingen 133.
Saurichthys acuminatus 70.
gigas 116.
Mougeoti 47.
Saxicava (cf. Pholas) anatina 273.
Scalaria amalthei 107.
impressae 184.
liasica 100.
ornati 169.
pumilla 266.
Scarus Baltringensis 268.
suevicus 268.
Schaumkalk 30. 32.
Schildkröte 255.
Schilfsandstein 59.
Schizodus truncatus 22.
Schlange 255. 267. 273.
Schlangeneier 255.
Schnaitheim 237.
Schnürpflingen 271.
Schrattenkalk 293.
Schussenried 297.
Schwefelkies 75. 76. 89. 101. 155. 156.
Schwefelkieskrystall 50. 101. 104.
Schwerspath 25. 57. 58. 63. 65. 83. 101.
Schwieberdingen 39.
Sciurus 289.
vulgaris 300.
Scolecodis s. Spongites.
Scoliodon s. Carcharias.
Scolopendrium officinarum 298.
Scutella paulensis 265.
subrotunda 265.
Scyllium acre 268.
distans 268.
guttatum 268.
Scymnus triangulus 268.
Scyphia (cf. Spongites) Bronnii 224.
calopora 223.
cylindrica 203.
elegans 203. 224.
gracilis 224.
intermedia 224.
milleporacea 223.
milleporata 223.
microsculum 223.
obliqua 174. 187. 202. 223.
perplexa 224.
punctata 187.
rugosa 187.
Seebronn 46. 50.
Seelaffen 264.
Seliscothon 224.
Semionotus Bergeri 66.
Kapffii 66.
leptocephalus 117.
letticus 51.
serratus 66.
Sepia (cf. Loliginites) hastiformis 239.
Septarien 127.
Septarienthon 104.
Serpula 213.
Serpula Argoviensis 189.
canaliculata 189.
cingulata 189. 230.
connexa 189. 230.
convoluta 153.
cristata 107.
delphinula 189.
Deshayesii 184. 189. 230.
flaccida 153. 174.
flagellum 230.
globiceps 90.
gordialis 120. 153. 174. 189. 230. 240.
grandis 153. 230.
Ilium 184. 189. 230.
limax 153.
Serpula lumbricalis 153. 189. 230.
medusida 189. 230.
Möschii 189.
nodulosa 189.
olifex 88.
pannosa 230.
planorbiformis 184. 189.
prolifera 184. 189.
pygmaea 41.
quadrilatera 153. 189.
quadristriata 230.
quinquangularis 230.
quinquecostata 131.
quinquecristata 107.
quinquesulcata 107.
rugulosa 189.
serpentina 41.
socialis 153.
spiralis 230.
spirinulites 189. 230.
subrugulosa 184. 189.
tetragona 153. 184. 189.
thermarum 184. 189.
torquata 154.
tricarinata 154.
tricristata 120.
triedra 107.
trochleata 189.
valvata 41.
Sestrostomella s. Spongites.
Siessen 263.
Sigmaringen 222.
Silifikationspunkte 206.
Simosaurus Guilielmi 53.
mirabilis 53.
Mougeotii 53.
pusillus 53.
Siphonaria cristagalli 153.
Siphonia pyriformis 203.
radiata 203. 212. 224.
Sirchingen 222.
Smerdis formosus 273.
minutus 273.
Sminthus phagus 300.
Solanocrinus (cf. Comatula) asper 188.
Bronnii 188.
costatus 228.
Jaegeri 228.
scrobiculatus 188.
sigillatus 228.
Solarium angulati 80.
liasicum 80.
Sontheim a. Br. 222.
Sorex araneus 299.
coniformis 255.
fodiens 299.

Sorex pygmaeus 299.
vulgaris 299.
Sotzenhausen 235.
Spatangus Desmarestii 265.
Spermophilus altaicus 300.
guttatus 300.
priscus 255.
Sphaeraster s. Sphaerites.
Sphaerites (cf. Asterias) annulosus 188.
digitatus 228.
punctatus 203. 228.
pustulatus 228.
scutatus 188. 203. 228.
tabulatus 188. 203.
Sphaerium s. Cyclas.
Sphaerococcites Münsterianus 47.
Sphaerodus gigas 240.
Sphenodus s. Lamna.
Sphenopteris Schoenbeiniana 47.
Sphyraenodus conoideus 268.
lingulatus 268.
Sphyrna integra 268.
laevis 268.
serrata 268.
Spirifer (Spiriferina) angulati 82.
betacalcis 91.
fragilis 31. 41.
hirsuta 31.
octoplicatus 100.
pinguis 86.
rostratus 86. 100. 107.
tumidus 86.
verrucosus 100. 107.
villosus 107. 116.
Walcotti 86. 100. 107.
Spiropora elegans 144. 152.
Spondylus aculeiferus 229.
coralliphagus 229.
liasinus 86.
pygmaeus 174. 188. 203. 229.
tuberculosus 152.
Spongites 100.
alatus 224.
articulatus 202.
astrophorus 224.
auriformis 224.
baccatus 187.
baculatus 212.
bipartitus 187.
cancellatus 223.
cidariformis 187.
circumseptus 187.
clathratus 202. 212.
Spongites clivosus 223.
coarctatus 202. 223.
colliciaris 202. 223.
coniformis 202.
cornutus 202.
costatus 224.
crassicosta 202.
crateriformis 202.
cribratus 225.
cucullatus 202.
cylindratus 187. 202. 203. 223.
cylindricus 203. 212. 225.
cylindrotextus 202.
decoratus 223.
disciformis 202.
dolosi 187.
eurygaster 202.
expansus 224.
ferialis 224.
flabellum 224.
foliatus 202.
Fungulus 212.
funiculatus 202.
fuscus 161.
globatus 224.
glomeratus 224.
gregarius 187. 202.
hemisphaericus 187.
hirsutus 224.
impressus 187. 202.
incisus 202. 223.
indutus 224.
infranudatus 203.
lamellosus 212.
lamellosus tumulosus 202.
leptophyllus 202.
liberus 202. 212.
linteatus 202. 223.
Lochensis 187. 202.
lopas 202. 212.
madreporatus 224.
mamillatus 152.
manipulus 212.
marginatus 202.
microstoma 202.
nodosus 202.
nodulosus 225.
obliquatus 187. 202.
obliquus 202.
orbicus 202.
parabolis 224.
parallelus 202. 223.
pateraeformis 223.
perforatus 224.
petiolatus 223.
pezizoides 224.
pisum 187.
Spongites poratus 203.
procumbens 202.
proliferus 202.
pyriformis 223.
Quenstedtii 224.
radicatus 202. 223.
radiciformis 203. 212. 225.
ramosus 202.
reticulatus 202. 212. 223.
rimosus 202. 223.
rotula 187. 203.
rugatus 202.
rugosus 187.
saccharatus 224.
Schlotheimii 202. 203. 224.
Schweiggeri 202.
semicinctus 224.
serpens s. vagans.
solitarius 202. 224.
sphaericus 187.
spiculatus 212.
squamatus 225.
stellitextus 202. 223.
stolatus 224.
strigatus 203. 224.
subtexturatus 202. 223.
tesselatus 202.
textatus 202.
texturatus 174. 202. 212. 223.
triangulatus 224.
tuberosus 152.
uvaeformis 187.
vagans 174. 203. 212. 224.
verrucosus 187. 202.
Sparoides s. Sargus.
Sporadopyle s. Scyphia.
Sprudelstein 277.
Squalodon servatus 267.
Squatina akanthoderma 239.
alata 268.
caudata 268.
Fraasii 268.
Stalaktiten 301.
Steinheim 283.
Steinheimer Planorben 287.
Steinheimer Vögel 288.
Stephanocoenia s. Astraea.
Stephanodon Mombachensis 267.
Stephanophyllia (cf. Turbinolia) decemradiata 144.
florealis 169. 183. 195. 203.
mancus 227.
ornati 169.
suevica 161. 169.
St. Galler Schichten 264.
Steinheim 283.

Stinkstein 112.
Stomechinus s. Echinus.
Stotzingen 237.
Strobilus s. Helix.
Strophostoma anomphalus 251.
Capellini 251.
Storthodon Liscaviensis 32.
Straparollus sinister 100.
Strobilodus giganteus 239.
suevicus 239.
Stromatopora corallina 227.
dichotoma 144. 152. 187. 227.
Strombites cloacinus 68.
Strombus suevicus 230.
Strophodus angustissimus 47.
longidens 139.
personati 139.
reticulatus 206. 240.
semirugosus 240.
Stubersheim 253.
Stuifen 160. 201.
Stylina s. Astraea.
Stylolithen 34.
Subulina (cf. Bulimus) minuta 286.
Succinea amphibia 299.
angusta 299.
minima 286.
oblonga 299.
paludinoides 299.
Pfeifferi 299.
Sus domestica 299.
palustris 299.
scrofa fossilis 299.
Wylensis 255.

Talpa brachychir 255.
haslacensis 255.
Taeniopteris arenacea 47.
marantacea 47.
Talpa 267.
europaeus 299.
Talpina s. Vioa.
Tancretia triasina 32. 41.
Tapes (cf. Venus) helvetica 266.
Partschii 273.
suevica 266.
Ulmensis 266.
vetula 266.
Tapirus helveticus 255. 267.
pusillus 255.
suevicus 288.
Tectodus 70.
Teleosaurus Aalensis 139.
Bollensis 116.
Teleosaurus Chapmanni 116.
lacunosae 189.
minimus 116.
Parkinsoni 163.
Tellina zeta 239.
Terebratula acuta 106.
acuticosta 153. 162.
alveata 162.
amalthei 106. 116.
ammonitica 82.
Amstettensis 213.
angulata 153.
angulati 81. 82.
angusta 41.
arolica 188. 204.
Astieriana 230.
belemnitica 86.
Berneri 188. 230.
bicanaliculata 188.
bidens 106.
biplicata 230.
Birmensdorfensis 181. 188. 203. 213.
bisuffarcinata 188. 203. 213.
bucculenta 162. 188. 204. 213.
Buchii 106.
bullata 162.
calcicosta 100. 106.
canaliculata 203.
carinata 162.
cervicula 162.
coarctata alba 230.
coarctata laevis 162.
concinna 153.
cornuta 106. 116.
curviceps 100.
cycloides 41.
decorata 204.
digona 162. 230.
difformis 230.
dissimilis 230.
Eckii 41.
elliptoides 203.
emarginata 162.
Eningensis 162.
fimbria 162.
Fleuriousa 230.
Friesenensis s. impressula.
furcillata 100. 106.
Fürstembergensis 162. 169. 184.
gigantea 230.
globata 153. 162.
grandis 266.
gryphitica 86.
Gümbeli 230.
gutta 188. 213.
Terebratula humeralis 188. 204. 213.
immanis 230.
impressa 184.
impressula 184. 188. 204.
inaequilatera 230.
inconstans 230. 240.
indentata 188. 204. 230.
inflata 162.
insignis 230. 239. 240.
intermedia 153.
jurensis 120.
Kurrii 189.
latirostris 230.
lacunosa 188. 204. 213.
lagenalis 91. 162. 188. 204. 213. 230.
lampas 162. 230.
loricata 174. 188. 230.
Lycetti 100.
maxillata 153. 162.
media 153. 188. 204.
Möschii 188. 204. 213.
nucleata 188. 204.
nucleatula 184. 188. 204.
numismalis 86. 91. 93. 100.
obsoleta 153.
omalogastyr 153.
opalini 131.
orbicularis 120.
orbis 188. 213. 230.
ornithocephala 153. 162.
ovatissima 86. 91.
oxynoti 93.
pala 162.
pectunculoides 230.
pectunculus 174. 188. 230.
pentagonalis 188. 230. 240.
perovalis 45. 153.
perovalis macrocephali 162.
personati 138.
Philippsii 153. 162.
plicatella 153.
plicatissima 86. 91.
pseudolagenalis 188. 204. 213. 230.
psilonoti 78.
psittacea 266.
punctata 100. 106.
quadriplicata 153.
quinqueplicata 106.
Rehmanni 86.
resupinata 106. 162.
reticularis 189.
reticulata 189.
rimosa 100.
rostrata 188.

Terebratula runcinata 188. 230
scalpellum 106.
Schuleri 120.
senticosa alba 184.
senticosa silicea 230.
sentosa 162.
serrata 100.
sphaeroidalis 91. 100. 162.
spinosa 145. 153. 162.
spinulosa 184.
squamea 204.
squamiplex 100.
squamosa 162.
Steinbeisii 162. 169.
striatula 189.
striocincta 188. 230.
strioplanata 188. 230.
strioplicata 188. 230.
Stuckari 204.
subbucculenta 162.
subcanaliculata 153. 162.
subdigona 106. 115.
subnumismalis 100.
subovoides 100.
subpunctata 86.
subquadrifida 100.
subsella 188. 204.
substriata 204. 213.
substriata silicea 230. 239.
substriata minor 189.
subtrigonella 230.
tegulata 230.
tetraëdra 100. 106. 153.
Theodori 153.
Thurmanni 169.
trigonella 41. 230.
trilobata 230. 240.
triloboides 174. 188. 204. 213.
triplicata 81. 86. 100. 106.
triplicosa 162. 169.
trisignata 230.
trochiformis 162.
Turneri 90.
variabilis 100. 106.
varians 145.
ventricosa 153.
vicinalis 86. 91. 204.
vulgaris 31. 41.
Württembergica 162.
Zieteni 188. 204.
Telphusa speciosa 286.
Teredo norvegica 266.
Termatosaurus Albertii 70.
Fürstembergianus 26.
suevicus 66.
Termatospondylus macrocephalus 163.
Testacella Zellii 286.
Testudo antiqua 286.
Risgoviensis 289.
Tetracrinus moniliformis 188.
Tetragonolepis s. Dapedius.
Tetrapora suevica 187.
Teufelsloch 98. 128.
Thayingen 297.
Thalassites concinnus 80. 82.
crassiusculus 81.
crassissimus 81. 82.
depressus 78.
ellipticus 82.
giganteus 82. 86.
hybridus 91.
latiplex 80. 82.
Thalfingen 253.
Thamnastraea (cf. Astraea u. Lithodendron) affinis 227.
agaricoides 227.
arachnoides 227.
Champlittensis 227.
clausa 227.
cometites 227.
concentrica 227.
concinna 227.
cristata 227.
culcitaeformis 227.
discrepans 227.
dubia 227.
fallax 227.
foliacea 227.
fossata 227.
Genevensis 227.
gibbosa 227.
gracilis 227.
grandis 227.
helianthoides 227.
heterogenea 227.
heteromorpha 227.
major 227.
Mettensis 144.
microconos 227.
patina 227.
prolifera 226.
prominens 227.
pseudarachnoides 227.
robusteseptata 227.
seriata 227.
Terquemi 144.
Zolleriana 144.
Thaumatosaurus oolithicus 154. 240.
Thecidea cristagalli 153.
jurensis 120.
sinuata 120.
Ulmensis 230.
Thecocyathus s. Cyclolithes.
Thecosmilia (cf. Lithodendron) laevis 226.
quadriloba 226.
rigida 226.
suevica 226.
trichotoma 227.
triloba 225.
Thieringen 186.
Thracia dubia 66.
impressa 32.
lettica 51.
mactroides 32.
Münsteri 51.
ventricosa 32.
Thrissops micropodius 117.
Tiaradendron s. Lobophyllia.
Tiaris s. Cidaris.
Tinca micropygoptera 287.
Titanomys Visenoviensis 255. 287.
Torf 291. 300.
Tornatella achatina 184.
fragilis 80.
numismalis 100.
personati 138.
Parkinsoni 162.
torulosi 131.
Trachyt 15.
Tragos (cf. Spongites) acetabulum 203. 212.
annulatum 202. 212.
fistulosum 202. 212.
infranudatum 212.
infrajugosum 203.
intricatum 223.
patella 203. 224.
pezizoides 202. 212. 224.
radiatum 203. 212. 224.
reticulatum 203. 212.
rugosum 203. 212.
tubatum 224.
verrucosum 212.
Tremadictyon s. Spongites.
Trichites giganteus 239. 240.
nodosus 152.
Trigonia (cf. Myophoria) clavellata 145. 153. 162.
costata 138. 153. 162. 169.
costata silicea 229.
interlaevigata 162.
navis 131.
postera 68.
pulchella 131.
striata 138. 145. 162.
suevica 239. 240.
Trigonodus Sandbergeri 41. 51.

Trigonostoma s. Helix.
Trionyx 267. 286.
Trochobolus s. Spongites.
Trochocyathus mancus 227.
Trochostoma s. Helix.
Trochotherium cyamoides 288.
Trochus (cf. Pleurotomaria, Turbo) aequilineatus 230.
betacalcis 91.
bifunalis 138.
bijugatus 162. 189.
bilineatus 100.
cinctus 189.
cochleatus 230.
decussatus 153.
duplicatus 131.
faveolatus 100.
glaber 100. 107.
imbricatus 100. 107.
jurensis 189.
monilifer 230.
monilitectus 153. 162. 184. 240.
nucleatus 100.
plicatus 131.
quinquecinctus 230.
Schübleri 100.
speciosus 189.
sublineatus 204.
subsulcatus 107.
suevicus 107.
triperlatus 107.
umbilicatus 100.
undosus 145.
Tropfenplatte 80.
Tropfstein 301.
Trümmeroolith 137.
Tudora s. Cyclostoma.
Tuff 291.
Tuffstein 301.
Turbinolia cyclolithes 227.
impressae 183.
lamina 227. 240.
octoplus 227.
Turbo 81.
acuminatus 80.
angulati 80.
atavus 80.
Bianor 162
bijugatus 162.
canalis 100. 107.
canellatus 230.
capitaneus 131. 162.
cyclostoma 100. 107.
delphinuloides 162.
euomphalus 91.
Turbo gregarius 32.
heliciformis 80. 100. 107.
helix 100.
Licas 80.
limosus 239.
ornatus 138.
Philemon 80.
serratus 162.
subangulatus 120. 131.
subpyramidalis 162.
tegulatus 230.
valvata 100. 107.
Turbonilla (cf. Melania, Pleurotomaria, Trochus, Turbo) dubia 41.
Gansenginsis 41.
Giebelii 41.
Hehlii 41.
oblita 41.
obsoleta 41.
ornata 41.
scalata 41. 68.
Strombecki 41.
Turritella (cf. Cerithium) 81.
angulati 80.
Desmarestii 266.
echinatum 153.
flexuosum 153.
impressae 184.
jurasica 230.
muricata 145.
nucleata 80.
opalina 131.
scalata 68.
triplicata 266.
turris 266.
undulata 100.
unicarinata 80.
Zieteni 100.
Turritellenplatte 80.
Typodus annulatus 240.
splendens 240.

Uncina posidoniae 116.
Unio abductus 131.
Eseri 273.
flabellatus 285.
japonicus 255.
Kirchbergensis 273.
Mandelslohi 273.
plicataeformis 285.
Ursendorf 263.
Ursulaberg 167.
Ursus arctoides 299.
arctos 299.
priscus 299.
spelaeus 299.
tarandi 299.
Vaihinger Nest 81.
Valvata (cf. Planorbis) cristata 299.
multiformis 287.
piscinalis 299.
radiata 286.
Venericardia praecursor 68.
Venerupis irus 266.
Venulites Aalensis 138.
trigonellaris 131.
Venus bombax 106.
Brocchii 266.
clathrata 266.
Haidingeri 266.
islandicoides 266.
macrocephali 162.
multilamella 266.
nuda 32. 41.
Partschii 266.
pulchella 100. 106.
pumila 93. 100. 106.
suevica 239.
tenuistria 229.
umbonaria 266.
Verrucano 293.
Verrucocoelia s. Spongites.
Vertigo pusilla 299.
pygmaea 299.
Vespertilio auritus 299.
Vioa eduliformis 152.
ostraeorum 265.
Vitrina diaphana 299.
elongata 299.
suevica 286.
Viverra 248.
Steinheimensis 288.
suevica 255.
Vivianit 65.
Vogelknochen 286.
Vögel des Diluviums 299.
Voltzia argillacea 65.
heterophylla 26. 40.
Voltziensandstein 26.

Wachbach 37.
Waldstetten 105.
Warthausen 263.
Wasseralfingen 137.
Wasserberg 199.
Weidenstetten 261.
Weissensteiner Steige 201.
Wetzstein 63.
Widdringtonites Stuttgartiensis 65.
Wilhelmsglück 38.
Winterlingen 262.
Wippingen 237. 238.
Wutachthal 158. 167.

Xenophora Deshayesii 266.

Zamites gracilis 115.
Zanclodon laevis 67. 68.
Zapfensand 275.
Zellenkalk 30. 32. 51.
Zement 95. 97. 118.
Zementmergel von Blaubeuren 234.
Zeolith 13.
Zillhauser Wasserfall 129.
Zimmerholz 264.
Zopfplatten 134.
Zollern 142.
Zollhaus, badisches 263.
Zuckerkorn 218.
Zygobates Studeri 268.

Druckfehler.

S. 155 Z. 7 v. unten statt u. a. — u. A. (unter Achalm).
S. 211 Z. 14 v. oben statt δ-Platte — δ-Platten.
S. 211 Z. 15 v. oben statt letzterer — letzteren.
S. 270 Z. 15 v. unten statt T. δ — T. ε.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung in Stuttgart.

Beste Wand- und Comptoir-Karte.

Wandkarte

von Württemberg, Baden und Hohenzollern

von

Ed. Winckelmann.

Maassstab 1 : 280 000.

Preis roh in 4 Blättern Mk. 6. — Aufgezogen auf Leinwand in Mappe Mk. 8. 40.

Lackirt mit Stäben Mk. 9. —

Pflanzenblätter in Naturdruck.

Eine illustrirte Morphologie des Blattes

von

Professor Dr. **G. Ch. Reuss** in Ulm.

42 Foliotafeln mit erläuterndem Text in Octav.

Dritte Auflage.

Preis cartonirt Mk. 22. —

Geognostische Handkarte

von

Württemberg, Baden und Hohenzollern.

Maassstab 1 : 1 000 000.

Preis roh 40 Pfennig.

Ist das diesem Werke beigelegte Kärtchen.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung in Stuttgart.

Soeben erschien:

DIE AMMONITEN

des

SCHWÄBISCHEN JURA

von

Friedrich August Quenstedt,

Professor der Geologie und Mineralogie in Tübingen.

Erstes Heft

mit einem Atlas von 6 Tafeln.

Preis Mk. 15. —

„Die Ammoniten des Schwäbischen Jura" erscheinen in ca. 10—12 Lieferungen und wird das Werk in ca. 4—5 Jahren vollständig vorliegen.

Geognostische Wandkarte

von

Württemberg, Baden und Hohenzollern.

Nach den officiellen Landesaufnahmen

bearbeitet von

Dr. Oscar Fraas.

Maassstab 1 : 280 000.

Vier Blätter.

Zweite Auflage.

Preis roh Mk. 12. —, auf Leinwand aufgezogen in Mappe Mk. 14. —, auf Leinwand lackirt mit Stäben Mk. 15. —

Geognostische Beschreibung

von

Württemberg, Baden und Hohenzollern

von

Dr. Oscar Fraas,

Professor und Conservator am K. Nat.-Cabinet Stuttgart.

Preis Mk. 5. —

Erklärung der Taf. I.

Fig. 1. *Ceratites nodosus* BRUG. S. 41. Hauptmuschelkalk (M. ε), Hall. (Mit nicht rings gezackten Loben.)

2. *Gervillia socialis* SCHL. S. 40. Hauptmuschelkalk (M. ε), Schönthal.

3. *Lima (Plagiostoma) lineata* DESH. S. 40. Hauptmuschelkalk (M. ε).

4. *Encrinus liliiformis* SCHL. S. 40. Hauptmuschelkalk (M. ε).

5. *Calamites (Equisetites) arenaceus* JAEG. S. 61 u. 65. Stuttgart. Keuper β u. δ. (Schachtelhalm.)

6. *Microlestes antiquus* PLIEN. S. 69 u. 70. Aeltester bekannter Säugethierzahn, 6mal vergrössert, aus dem Bonebed. (Keuper / Liasgrenze) von Steinenbronn.

7. *Melania Zinkeni* DUNK. S. 80. Lias α, Angulatensandstein, Göppingen.

8. *Natica* sp. S. 68. Bonebed- oder Silbersandstein von Nürtingen (K. ζ).

9. *Anoplophora (Myacites) lettica* QU. S. 49. Flammendolomit (Lett. δ) Leonberg.

„ 10. Das sogenannte „Vaihinger Nest". S. 81. Eine Muschelbreccie in Geoden des Lias α (Arietenkalk) von Vaihingen a. F. 1. *Pecten* cf. *disparilis* QU. 2. *Nucula* cf. *lacrymae* Qu. 3. *Ammonites angulatus* SCHL., Brut. 4. *Turritella (Scalaria)* cf. *nucleata* QU. 5. *Litorina* sp. 6. *Cucullaea* cf. *Münsteri* GF. 7. *Astarte* cf. *pumila* SOW. 8. *Ostraea irregularis* GF.

11. *Acrodus minimus* AG. S. 70. Bonebed (Keuper/Liasgrenze), Bebenhausen.

12. a. b. *Ammonites (Arietites) Bucklandi* SOW. S. 87. 1/15 nat. Grösse, Lias α, Arietenkalk, Balingen. a: Von vorn. b: Rückenansicht mit dem Kiel und den beiden Furchen.

13. *Ammonites (Aegoceras) angulatus* SCHL. S. 82. Lias α, Angulatensandstein.

14. *Ammonites (Arietites) raricostatus* ZIET. S. 93. Ob. Lias β, Balingen.

15. *Terebratula (Rhynchonella) triplicata juvenis* QU. S. 86. Lias α, Arietenkalk, Balingen.

16. *Spirifer (Spiriferina) Walcotti* SOW. S. 86. Lias α, Arietenkalk.

17. *Terebratula (Rhynchonella) oxynoti* Qu. S. 93. Ob. Lias β, Balingen.

18. *Terebratula (Rhynchonella) Turneri* Qu. S. 90. Unt. Lias β, Balingen.

19. *Terebratula (Rhynchonella) rimosa* BUCH. S. 100. Mittlerer Lias γ.

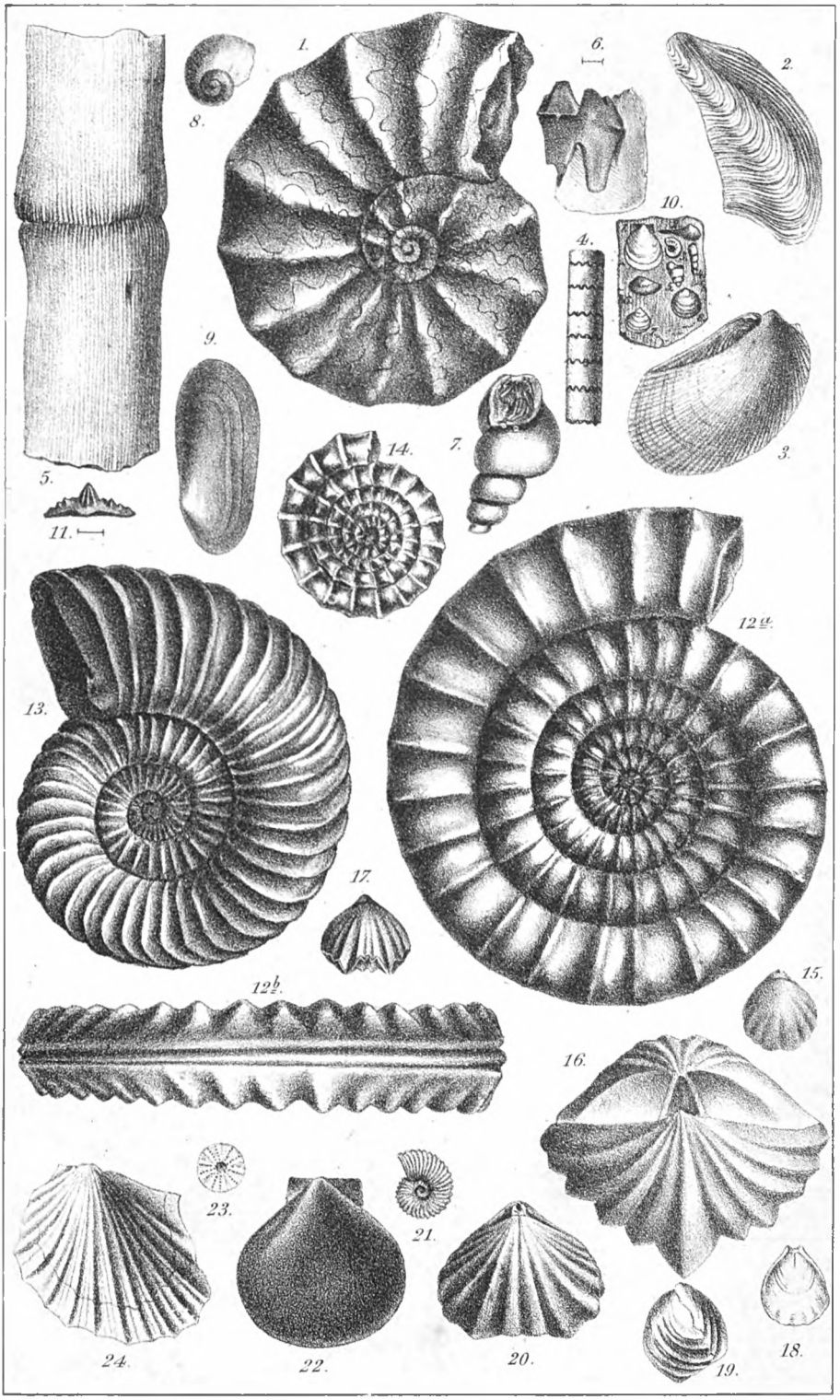
20. *Terebratula (Rhynchonella) belemnitica* QU. S. 86. Lias α, Arietenkalk, Balingen.

„ 21. *Ammonites (Aegoceras) lacunatus* MURCH. S. 90. Lias β, Göppingen.

„ 22. *Pecten glaber* ZIET. S. 86. Lias α, Arietenkalk.

„ 23. *Cidaris olifex* QU. S. 88. Ob. Lias α, Oelschiefer, Dusslingen.

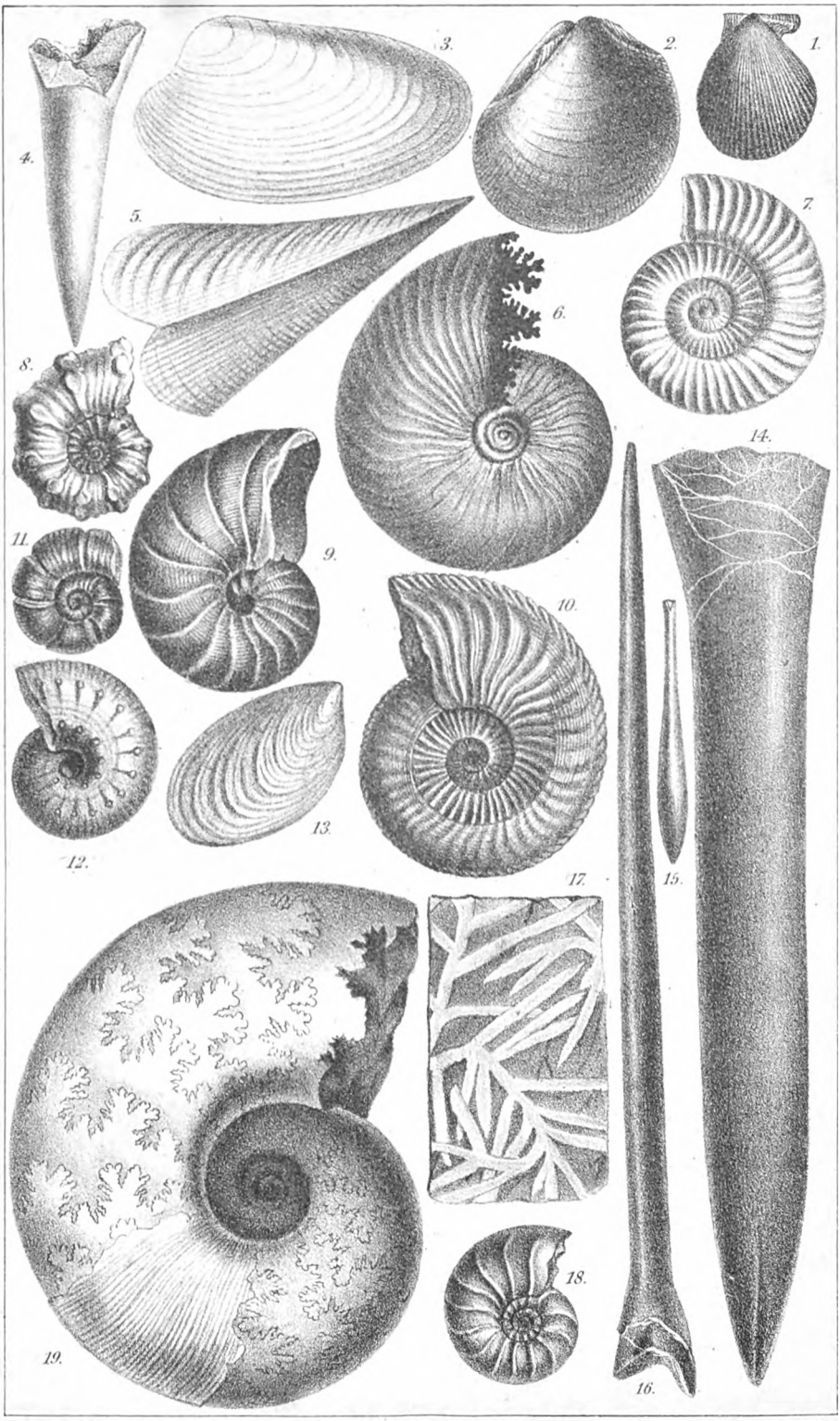
„ 24. *Monotis (Avicula) inaequivalvis* ZIET. S. 86. Lias α, Arietenkalk, Gmünd-Aalen.



Lith. G. Ebenhusen, Stuttgart.

Erklärung der Taf. II.

Fig. 1. *Pecten textorius* SCHL. S. 86. Lias α, Arietenkalk.
„ 2. *Plagiostoma (Lima) giganteum* SOW. S. 86. Lias α, Arietenkalk.
„ 3. *Thalassites (Cardinia) concinnus* ZIET. S. 82. Lias α, Angulaten- oder Thalassitensandstein, ganze Bänke füllend.
4. *Belemnites primus (brevis)* QU. S. 87. Aeltester Belemnit, Lias α, Arietenkalk, Balingen.
5. *Pinna Hartmanni* ZIET. S. 86. Lias α, Arietenkalk, selten.
6. *Ammonites (Amaltheus) oxynotus* QU. S. 93. Ob. Lias β, Balingen.
7. *Ammonites (Aegoceras) Jamesoni* SOW. S. 101. $^1/_5$ nat. Gr., mittlerer Lias γ, Kirchheim.
8. *Ammonites (Aegoceras) Taylori* SOW. var. *nodosus* QU. S. 101. Mittlerer Lias γ, Kirchheim.
9. *Nautilus aratus numismalis* QU. S. 101. Mittlerer Lias γ, Kirchheim.
10. *Ammonites (Amaltheus) amaltheus* SCHL. (*margaritatus* BRUG.). S. 107. Lias δ, Heiningen.
11. *Ammonites (Lytoceras) hircinus* SCHL. S. 120. Lias ζ, Eislingen.
12. *Ammonites (Lytoceras) striatus* REIN. S. 101. Lias γ u. δ, Kirchheim.
13. *Mytilus (Inoceramus) gryphoides* SCHL. (*Inoc. dubius* SOW.) S. 115. Lias ε.
14. *Belemnites paxillosus* VOLTZ S. 107. Von L. γ—L. ε, vorherrschend in L. δ; man achte auf vollständige Exemplare (mit Alveole und Spitze)!
15. *Belemnites clavatus* BLAINV. S. 107. Ob. Lias δ, sehr ähnlich dem *subclavatus* VOLTZ aus Br. Jura α, Oberböbingen etc. Die Alveole dazu s. Taf. V, fig. 22, a.
„ 16. *Belemnites acuarius* QU. S. 116. Ob. Lias ε, Boll.
„ 17. *Algacites granulatus* SCHL. S. 115. Seegras oder Fucusstengel, im untersten Lias ε (Seegrasschiefer) ganze Schichten bildend, Boll etc. *Fucoides Bollensis* ZIET. aus Ob.-ε (Bad Boll) ist ähnlich, aber schmalblättriger.
18. *Ammonites (Harpoceras) Aalensis* ZIET. var. *costula* REIN. S. 120. Ob. Lias ζ, Birkle bei Wasseralfingen.
19. *Ammonites (Lytoceras) jurensis* ZIET. S. 120. $^1/_4$ nat. Gr. Mittlerer Lias ζ, Bruchstücke mit Loben überall häufig.



lith. G. Ebenhusen, Stuttgart

Erklärung der Taf. III.

Fig. 1. *Ammonites (Harpoceras) radians* REIN. S. 120. 1/2 nat. Gr. Unterer Lias ζ, Heiningen.

2. *Ammonites (Harpoceras) insignis* ZIET. S. 120. Rückenansicht (mit dem Kiel), mittlerer Lias ζ, Holzmaden.

3. *Ostraea Knorrii* ZIET. S. 161. Br. Jura α, überall häufig.

4. *Rostellaria subpunctata* GF. S. 131. Unterer Br. Jura α, Ofterdingen, Frommern, vollständig (mit den Flügeln).

5. *Cucullaea inaequivalvis* GF. S. 131. Br. Jura α, Teufelsloch.

6. *Cidaris praenobilis* (früher *maximus* QU.). S. 152. a: Asseln, b: Stachel (oben abgebrochen). Br. Jura δ, Oberalfingen.

7. *Cerithium (Turritella) echinatum* BUCH. S. 153. Br. Jura δ, aus „Muschelknollen", Stuifen.

8. *Serpula convoluta* GF. S. 153. Br. Jura δ, Abraum der Ostraeenkalke, Oberalfingen.

9. *Serpula socialis* GF. S. 153. Im gleichen Lager und an denselben Stellen.

10. *Terebratula (Rhynchonella) varians* SCHL. S. 162. Br. Jura ε, Nipf.

11. *Nucula Hammeri* DEFR. S. 131. Br. Jura α, Teufelsloch (auch in Br. β, Aalener Erz).

12. *Ammonites (Harpoceras) opalinus* REIN. S. 131. Br. Jura α, Teufelsloch.

13. *Dentalium Parkinsoni* QU. S. 162. Br. Jura ε (Parkinsonoolith), Eningen.

14. *Ammonites (Harpoceras) Murchisonae* SOW. S. 138. 1/2 nat. Gr., Br. Jura β, Aalener Erz.

15. *Pleurotomaria ornata* SOW. (mit Schale). S. 153. Br. Jura δ.

16. *Modiola (Mytilus) modiolata* SCHL. S. 152. Br. Jura δ, Stuifen.

17. *Terebratula (Rhynchonella) triplicosa* QU. S. 162. Br. Jura ε, Macrocephalusoolith, Gutmadingen, Stuifen.

18. *Astarte depressa* GF. S. 161. (cf. auch *opalina* QU. Br. Jura α S. 130), Br. Jura ε, Dentalienthon, Eningen.

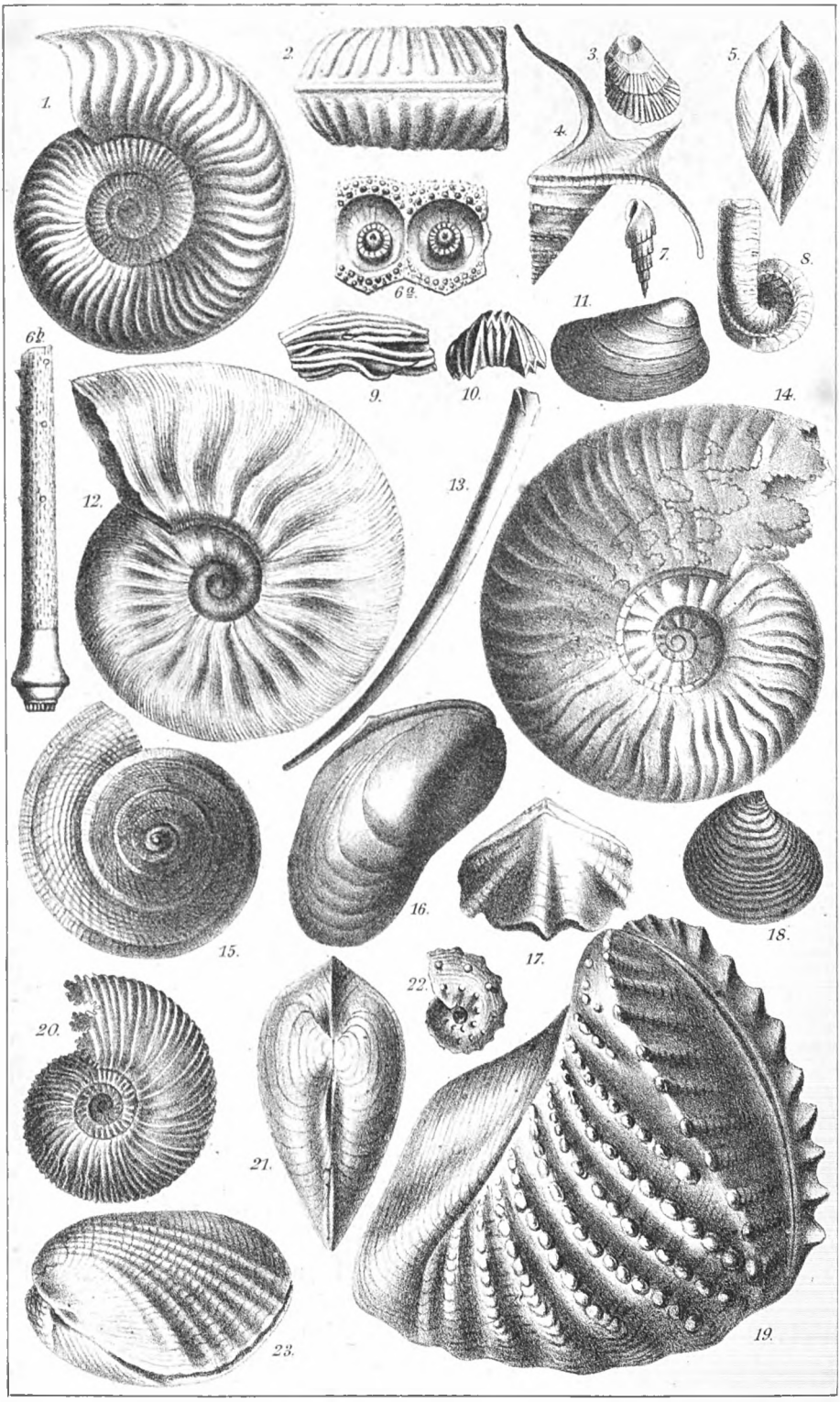
19. *Trigonia navis* LAM. S. 131. Ob. Br. Jura α, Teufelsloch.

20. *Ammonites (Cosmoceras) Parkinsoni* SOW. S. 162. Mittlerer Br. Jura ε, Parkinsonoolithe, verkiest und verkalkt.

21. *Myacites (Panopaea) gregarius* ZIET. S. 152. Br. Jura δ, Ob.-Alfingen, häufig.

22. *Ammonites (Amaltheus) pustulatus* REIN. S. 169. (Innere Windungen), unterer Br. Jura ζ, Gammelshausen, Neuffen.

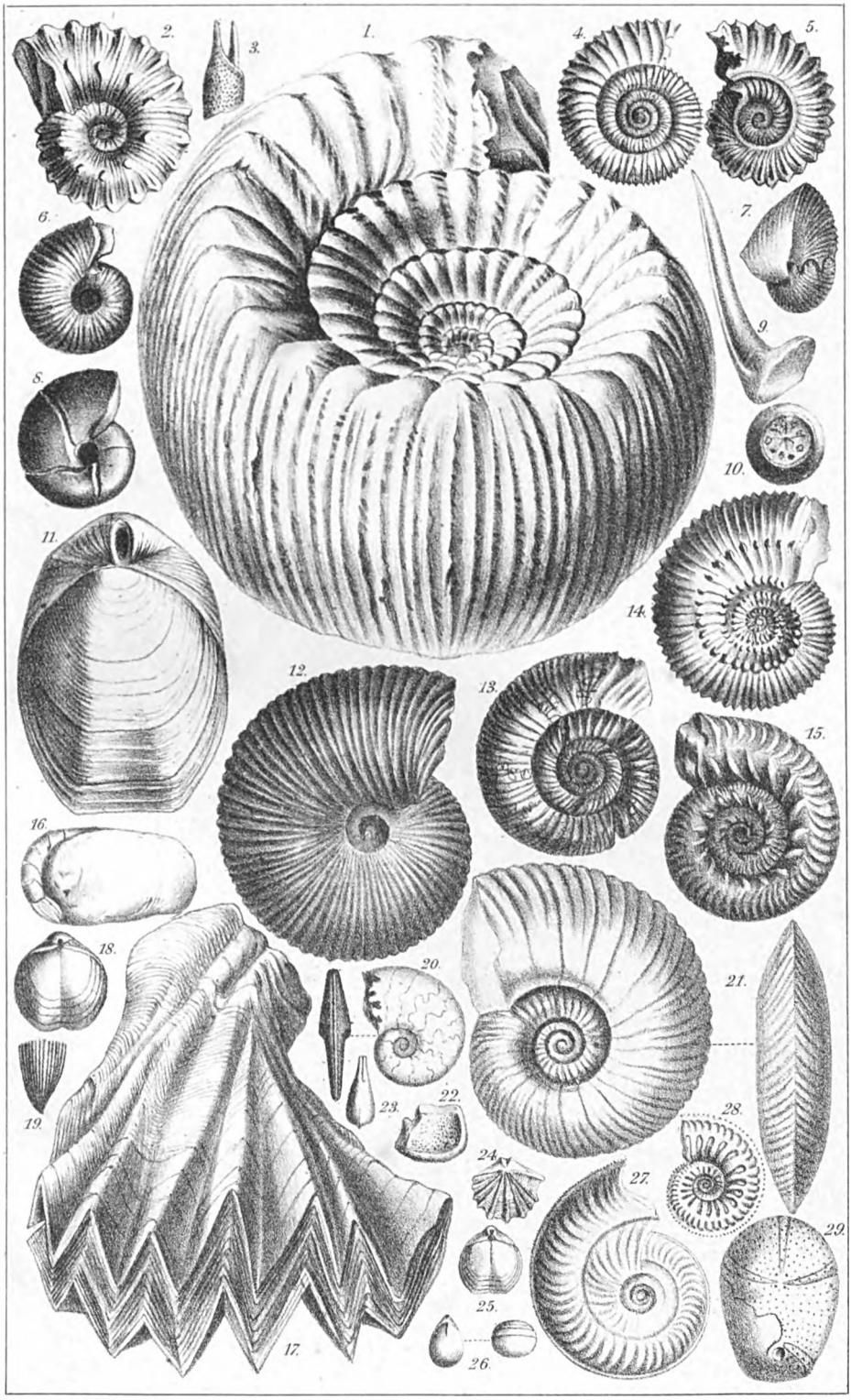
23. *Pholadomya Murchisoni* SOW. S. 152. 1/2 nat. Gr., Br. Jura δ u. ε.



Lith. G. Ebenhusen, Stuttgart

Erklärung der Taf. IV.

Fig. 1. *Ammonites (Stephanoceras) coronatus* SCHL. S. 153. Br. Jura δ, Stuifen.
„ 2. *Ammonites (Cosmoceras) ornatus* SCHL. S. 169. Ob. Br. Jura ζ, Lautlingen, Oeschingen.
3. *Glyphaea ornati* (Krebsscheere) QU. S. 170. Br. Jura ζ, Lautlingen.
4. *Ammonites (Peltoceras) annularis* REIN. S. 170. Br. Jura ζ, Ursulaberg.
5. *Ammonites (Harpoceras) bipartitus* ZIET. S. 169. Br. Jura ζ, Lautlingen.
6. *Ammonites (Cymbites) Brongniartii* SOW. S. 163. Br. Jura ε, Macrocephalusoolith, Gutmadingen.
7. *Ammonites (Cosmoceras) refractus* REIN. S. 169. Unterer Br. Jura ζ, Gammelshausen.
8. *Ammonites (Phylloceras) tortisulcatus* D'ORB. S. 169. Br. Jura ζ (und wieder W. Jura α u. β, S. 182, 189 u. 196), Lautlingen.
9. *Sphenodus (Lamna, Oxyrhina) longidens* AG. S. 163, 170, 184, 189, 206. Haifischzahn, vom Br. Jura ε bis W. Jura ζ, aber überall sehr selten.
10. *Mespilocrinus macrocephali* QU. S. 161. Wurzelstück, Br. Jura ε, Eningen.
11. *Terebratula bullata* ZIET. S. 162. Br. Jura ε, Macrocephalusschicht, Alfingen.
12. *Ammonites (Cosmoceras) macrocephalus* SCHL. S. 162. 1/2 nat. Gr., Br. Jura ε, Stuifen, Balinger Gegend.
13. *Ammonites (Perisphinctes) convolutus* SCHL. S. 169. Br. Jura ζ (auch in W. Jura α).
14. *Ammonites (Cosmoceras) Jason* REIN. S. 169. Unt. Br. Jura ζ, Gammelshausen.
15. *Ammonites (Harpoceras) hecticus* REIN. S. 169. Br. Jura ζ, überall häufig.
16. *Mecochirus socialis* (Krebs) MEY. S. 170. In einer Knolle, den Schwanz hervorstreckend, Br. Jura ζ, Lautlingen.
17. *Ostraea cristagalli* SCHL. (*Marshii* SOW.) S. 152. Der „Hahnenkamm", Br. Jura δ, Ostraeenkalke, Stuifen.
18. *Terebratula (Waldheimia) impressa* BR. S. 184. W. Jura α, Geislingen.
19. *Turbinolia impressae* QU. S. 183. W. Jura α, Geislingen, Reichenbach.
20. *Ammonites (Harpoceras) complanatus* ZIET. (*arolicus* OP.). S. 184. Mit Rückenansicht (Kiel), W. Jura α, Geislingen.
21. *Ammonites (Amaltheus) Lamberti* SOW. S. 169. Mit Rückenansicht, Ob. Br. Jura ζ, Lautlingen.
22. *Asterias impressae* QU. (*jurensis* GF.). S. 183, 203. Einzelnes Täfelchen eines Seesterns, im ganzen W. Jura, vorherrschend in α u. γ.
23. *Belemnites pressulus* QU. S. 184. W. Jura α, Reichenbach.
24. *Terebratula (Megerlea) pectunculus* SCHL. S. 188. W. Jura α', γ', δ', Lochen, Stuifen, Bosler.
25. *Terebratula (Waldheimia) impressula* QU. (*Friesenensis* SCHRIEF.). S. 184, 204. W. Jura α (Ober-α) und W. γ, Geislingen, Stuifen etc.
„ 26. *Terebratula (Waldheimia) gutta* QU. S. 188. W. Jura α'—δ', Lochenschichten.
27. *Ammonites (Harpoceras) canaliculatus albus* QU. S. 195. W. Jura α, β u. β', Geislingen, Lochen, Grat.
28. *Ammonites (Amaltheus) alternans* BUCH. S. 184, 189. W. Jura α u. α'—γ u. γ', vornehmlich in α (Geislingen, verkiest) und α' (Lochen, verkalkt).
29. *Disaster (Nucleolites) granulosus* MÜNST. S. 183 u. 203. W. Jura α u. γ, Geislingen, Nägelsberg.



Lith. G. Ebenhusen, Stuttgart

Erklärung der Taf. V.

Fig. 1. *Spongites rotula* Qu. S. 187, 203. W. Jura α' u. γ', Lochen, Stuifen.
2. *Eugeniacrinus caryophyllatus* Gf. S. 188. Krone, W. Jura α'—δ', Lochen.
3. *Serpula planorbiformis* Gf. S. 189. W. Jura α', Lochen.
4. *Galerites (Holectypus) depressus* Phil. S. 203. W. Jura α'—δ', Nägelsberg, Bittenhalde, besonders häufig in Immendingen.
5. *Sphaerites tabulatus* Gf. S. 188. W. Jura α', Lochen.
6. *Pentacrinus cingulatus* Münst. S. 188. W. Jura α'—δ', Böllert.
7. *Terebratula (Waldheimia) orbis* Qu. S. 188. W. Jura α'—δ', Lochen.
8. *Terebratula (Terebratella) reticulata* Schl. S. 189. W. Jura α'—δ', Lochen.
9. *Ammonites (Oppelia) dentatus* Rein. S. 205. (Mit Ohr), W. Jura γ, Bittenhalde, Nägelsberg.
10. *Ammonites (Haploceras) lingulatus* Schl. (*auritulus* Qu.). S. 189, 204. Mit Ohr, W. Jura α'—γ u. γ', vorherrschend in α' u. β, Lochen.
11. *Scyphia obliqua* Gf. (*Sporadopyle* Zitt.). S. 187. Das „Lochenschwämmchen", W. Jura α'—ε', häufig am Lochen.
12. *Serpula Deshayesii* Gf. S. 189. W. Jura α u. α', Geislingen, Lochen.
13. *Cidaris (Cidarites) coronatus* Ag. S. 187. W. Jura α'—ε', Lochen (α'), Stuifen (γ'), Erkenbrechtsweiler (δ'), Sontheim a. B. (ε');
13a: Stachel, 13b: Eiertäfelchen, 13c: Balken von der Laterne (dem Kauapparat), 13d: Augentäfelchen.
14. *Ammonites (Oppelia) flexuosus costatus* Qu. S. 195. W. Jura β u. β', Grat etc.
15. *Echinus sulcatus* Gf. S. 229 (cf. auch *Echinus nodulosus* vom Lochen, Weiss α' S. 188). W. Jura ε, Korallenschichten.
16. *Terebratula nucleata* Schl. S. 204. W. Jura γ u. γ', Bittenhalde, Stuifen etc.
17. *Ammonites (Perisphinctes) biplex* Qu. (non Sow.). S. 195. Normalform, W. Jura β u. β', Grat, Hundsruck etc.
18. *Prosopon rostratum* Mey. S. 196 u. 213. (Krebs, Thorax), W. Jura β—δ.
19. *Terebratula (Terebratulina) substriata* Schl. S. 204. W. Jura γ'—ε'.
20. *Asterias stellifera* Qu. S. 228. Einzelnes Täfelchen, W. Jura ε, Ettlenschiess.
21. *Cidaris (Cidarites) elegans* Gf. S. 228. Stachel, W. Jura ε, Korallenschichten, Nollhaus, Nattheim, Ettlenschiess.
22. *Terebratula bisuffarcinata* Schl. S. 188 u. 204; W. Jura α'—δ', mit Silifikationspunkten aus Ober-δ, S. 211.
22a. Alveole des *Bl. clavatus*. Mitt. Lias δ, Echterdingen.
23. *Hyalotragos fistulosum* Qu. sp. (*Tragos pezizoides* Gf.). S. 203. Schwamm, W. Jura γ' u. δ', Heuberg, Stuifen, Bosler.
24. *Sphaerodus gigas* Ag. S. 240. (Fisch)-Zahn, W. Jura ζ' (Ob.-ζ'), Schnaitheim.
25. *Ammonites (Perisphinctes) polyplocus* Rein., mit Ohr. S. 205. Kragenplanulat Quenstedt's, W. Jura γ.
26. *Ammonites (Oppelia) tenuilobatus* Op. (*pictus costatus* Qu.). S. 205. W. Jura γ (Ob.-γ) u. δ, vorherrschend in γ.
27. *Terebratula (Rhynchonella) lacunosa* Qu., var. *inconstans* (zugleich ein Bild für *Rhynch. inconstans* aus Weiss ε, S. 230), W. Jura α'—δ', S. 204.
28. *Cnemidiastrum (Cnemidium) rimulosum* Gf. (*granulosum* Qu.). S. 212. W. Jura δ, Heuberg.
29. *Spongites texturatus* Qu. S. 202. W. Jura β'—δ', Heuberg.
30. *Nerinea punctata* Voltz. S. 229. W. Jura ε' u. ζ', Ettlenschiess, Schnaitheim.
31. *Geriopora radiata* Gf., Bryozoe. S. 227. W. Jura ε', Korallenkalk.
32. *Scyphia Bronnii* Münst. (*Eusiphonella* Zitt.). S. 224. W. Jura ε, Korallenkalk, Nattheim etc.
33. *Achilleum costatum* Gf. (*Blastinia* Zitt.). S. 224. W. J. ε, Korallenkalk, Ettlenschiess etc.
34. *Corynella Quenstedtii* Zitt. (*Spongites astrophorus* Qu.). S. 224. W. Jura ε, Korallenkalk, Sontheim etc.
35. *Spongites semicinctus* Qu. S. 224. W. Jura ε, Korallenkalk, Ettlenschiess etc.
36. *Spongites glomeratus* Qu. S. 224. In denselben Schichten und Orten.

Lith. G. Ebenhusen, Stuttgart.

Erklärung der Taf. VI.

Fig. 1. *Ammonites (Hoplites) mutabilis* Sow. (mit Rückenansicht). S. 213. W. Jura δ, Bosler, Amstetten etc.

2. *Astraea (Stephanocönia) pentagonalis* Gf. S. 225. W. Jura ε, Korallenkalk, Ettlenschiess etc.

3. *Astraea (Stylina) limbata* Gf. S. 226. An denselben Stellen und Schichten.

4. *Dakosaurus maximus* Qu. S. 240. Zahn, Ob. W. Jura ζ', Schnaitheim.

5. *Apiocrinus mespiliformis* Schl. S. 228. Stiel, W. Jura ε' u. ζ', Bolheim.

6. *Latimaeandra Sömmeringii* Gf. (*Maeandrina* Qu.). S. 226. W. Jura ε', Korallenkalk, Ettlenschiess etc.

7. *Ostraea rastellata* Schl. S. 229. W. Jura ε', Nattheimer Schichten, häufig.

8. *Terebratula (Megerlea) pectunculoides* Schl. S. 230. W. Jura ε', Korallenschicht, Ettlenschiess, Sirchingen etc.

9. *Diadema (Pseudodiadema) subangulare* Gf. S. 188, 212 u. 228. W. Jura α'—ε', Lochen (α'), Bosler und Immendingen (δ'), Ettlenschiess (ε').

10. *Helix rugulosa* Mart. S. 255. Unt.-Mioz. (T. α), Ehingen beim Schiff.

11. *Helix Ramondi* Brongn. S. 255. Unt.-Mioz. (T. α), Ehingen b. Schiff, Berg.

12. *Helix oxystoma Thomä* S. 255. An denselben Stellen und Schichten.

13. *Planorbis cornu* Brongn. (*solidus* Thom., *pseudammonius* Qu.). S. 255. Unter- und Obermiozen (T. α, β, ε), häufig, Thalfingen, Mörsingen.

14. *Helix (Archaeozonites) subverticillus* Sdb. S. 255. Crepidostomaschichten (Ob.-T. α'), Thalfingen, Michelsberg, Eggingen etc.

15. *Sargus (Sparoides) molassicus* Qu. S. 268. Fischzahn, marine Molasse (T. γ), Baltringen etc.

16. *Pupa Schübleri* Kl. S. 287. Steinheim (Obermiozen).

17. *Helix osculum* Thom. (cf. *Gingensis* Krauss aus dem Ob.-Mioz.). S. 255 u. 286. Unt.-Mioz. (T. β), Thalfingen etc.

18. *Neritina crenulata* Kl. (cf. *fluviatilis* L.). S. 273 u. 286. Ob.-Mioz. (T. ε u. ζ), Engelswies, Altheim b. Ehingen.

19. *Helix sylvana* Kl. (*sylvestrina* Ziet.). S. 286. Ob.-Mioz. (T. ε), mit Schale und Bändern, Mörsingen, Mundingen, Altheim etc.

20. *Dreissena (Mytilus, Congeria) clavaeformis* Kr. S. 273. Brakisch (T. δ), Kirchberg etc.

21. *Oxyrhina hastalis* Ag. S. 267. Haifischzahn, Marin (T. γ), Baltringen.

22. *Pholas rugosa* Brocchi S. 266. Marin, Ausfüllungen von Bohrmuschellöchern (T. δ), Ursendorf etc.

23. *Cyclostomus (Cyclostoma) bisulcatus* Ziet. sp. S. 254. Crepidostomaschichten (Ob.-T. α), Michelsberg, Ehingen etc., oft noch mit Deckel.

24. *Lymnaeus subovatus* Ziet. S. 286. Ob.-Mioz. (T ε), Mundingen.

25. *Clausilia antiqua* Schübl. S. 254 u. 287. Unt.-Mioz. (M. α u. β), Ulm etc.

26. *Hemipristis serra* Ag. S. 267. Marin (T. γ), Baltringen etc., aber überall selten.

27. *Melania Escheri* Brong., var. *grossecostata* Mer. S. 255. Unt.-Mioz. Crepidostomaschichten (T. β), Michelsberg.

28. *Notidanus primigenius* Ag. S. 267. Marin (T. γ), Baltringen etc.

29. *Balanus stellaris* Br. S. 266. Marin (T. γ), Dischingen.

30. *Dreissena amygdaloides* Dunk. S. 273. Brakische Schichten (T. δ), Kirchberg, Grimmelfingen.

31. *Tapes helvetica (Venus)* C. May. S. 266. Marin (T. γ), Ermingen.

32. *Rhinoceros incisivus* Cuv. S. 255 u. 287. Zahn, Unter- und Obermiozen (T. β u. ε), Michelsberg, Engelswies, Steinheim.

33. *Lamna contordidens* Ag. S. 267. Haifischzahn, Marin (T. γ), Baltringen.

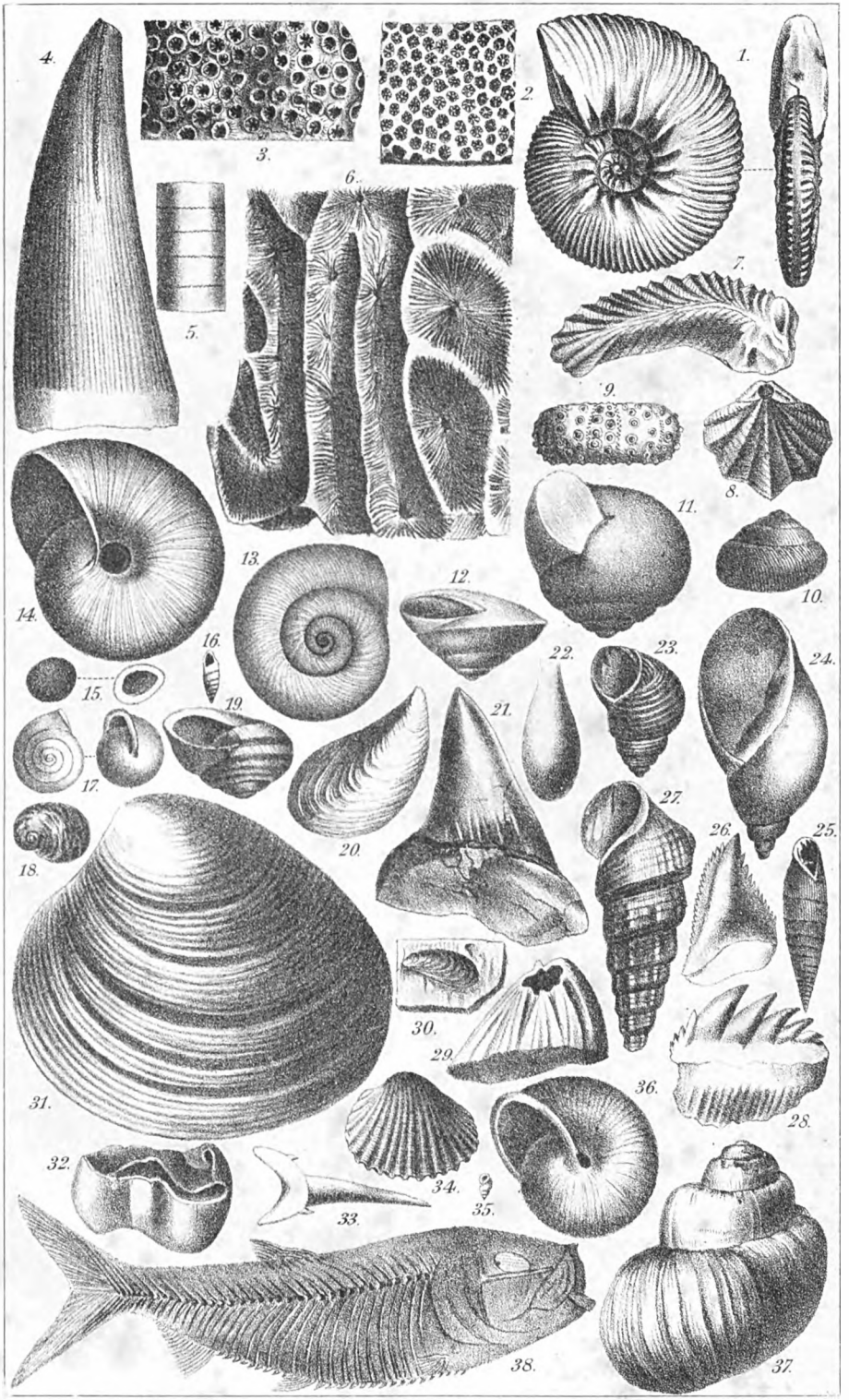
34. *Cardium sociale* Kr. S. 273. Brakisch (T. δ), Kirchberg, Grimmelfingen.

35. *Paludina globulus* Qu. (*Gillia utriculosa* Sdb.). S. 287. Steinheim, im Sand.

36. *Helix inflexa* Kl. S. 286. Ob.-Mioz. (T. ε), Mörsingen, Hausen.

37. *Paludina (Melantho) varicosa* Br. S. 273. Brakisch (T. δ), Kirchberg.

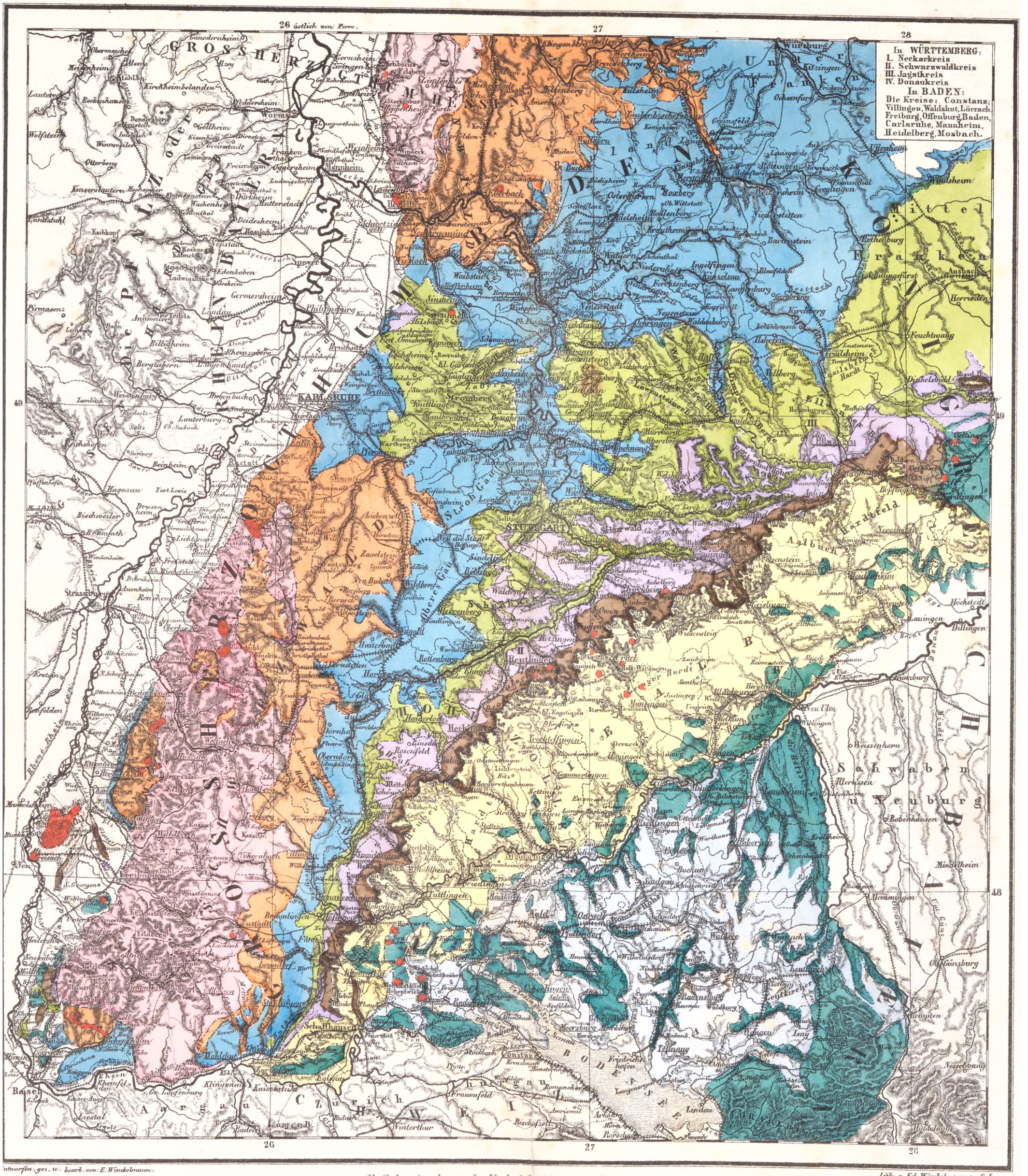
38. *Clupea ventricosa* Mey. S. 273. Häring, Brakisch (T. δ), Kirchberg.



Lith. G. Eoenhusen, Stuttgart

Geognostische Karte
von
WÜRTTEMBERG, BADEN
und **HOHENZOLLERN.**

Verhältniss = 1 : 1,000,000.



Entworfen, gez. u. bearb. von E. Winckelmann.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung in Stuttgart.

Lith. v. Ed. Winckelmann u. C. Lang.

Porphyr, Granit & Gneiss. Trachyt. Basalt. Bunt. Sandstein. Muschelkalk. Keuper. Lias. Br. Jura. W. Jura. Tertiär. Gletschergebiet.