

Der
Weisse Jura im Klettgau und angrenzenden
Randengebirg.

Von

Franz Joseph-Würtenberger und Leopold Würtenberger

in Dettighofen.

(Abdruck aus den Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Karlsruhe. II.) (1866.)

Der Weisse Jura im Klettgau und angrenzenden Randengebirg

von

Franz Joseph Württenberger und Leopold Württenberger

in Dettighofen.

E i n l e i t u n g.

Von der Mündung der Wutach in den Rhein breitet sich zwischen diesen beiden Flüssen bis zum Randengebirg die unter dem Namen Klettgau (Klekgau) bekannte Landschaft aus. Der Klettgau, der also im Süden und Osten von unterhalb Zurzach bis Schaffhausen vom Rhein und nordwestlich von Thiengen bis Stühlingen von der Wutach begrenzt wird, fällt zum grössten Theil mit der Sektion Stühlingen (Blatt 50) der topographischen Karte des Grossherzogthums Baden zusammen.

Dieser Landestheil ist eine in geologischer Beziehung sehr interessante Gegend. Die verschiedenen reichgliederten Flözformationen, welche hier zu Tage treten, bieten dem Geognosten reichhaltigen Stoff dar für seine Untersuchungen.

Vom Urgebirge des Schwarzwaldes, das im nordwestlichen Grenzgebiete noch vertreten, südöstlich von der Wutach aber schon nicht mehr aufgeschlossen ist, abgesehen, begegnet man von unten her anfangend zuerst der Triasformation, die im Nordwesten noch ziemlich verbreitet ist. Dann folgt die Juraformation, die besonders in ihren jüngeren Ablagerungen an vielen Stellen für die Beobachtung aufgeschlossen ist. Dem oberen Jura namentlich im Südwesten aufgelagert erscheint die Tertiärformation, von welcher besonders die Süsswassergebilde deshalb die Aufmerksamkeit des Geognosten auf sich ziehen, weil sie eine sehr reichhaltige fossile Flora *) und Fauna einschliessen. Eine grosse Verbreitung haben wie fast immer die Diluvialgebilde; in den Thälern finden sich geschichtete Geröllablagerungen und auf verschiedenen Höhen und Gebirgskuppen begegnet man bedeutenden, oft kolossale erratische Blöcke einschliessenden Gletscherschuttmassen.

Schon seit einer Reihe von Jahren befasst sich namentlich Franz Joseph Württenberger damit, die

geognostischen Verhältnisse der Klettgauer Gegend genauer zu durchforschen. In den letztverflossenen Jahren aber beschäftigten wir uns gemeinschaftlich mit der Untersuchung der Klettgauer Weissjuraformation.

Da nun gerade in neuester Zeit über diese Formation, deren ungenügende Kenntniss jedem Geognosten fühlbar werden musste, sich im südwestlichen Deutschland und der Schweiz von verschiedenen Seiten her Licht verbreitet, die Literatur aber aus unserer Gegend noch gar nichts Zusammenhängendes über dieselbe aufzuweisen hat, so mag es um so eher gerechtfertigt erscheinen, wenn wir auf den folgenden Blättern unsere, in vielen Fällen aber noch etwas mangelhaften, Beobachtungen im Klettgauer Weissen Jura mitzuthellen versuchen werden.

Die Schichtenfolge der Weissjuraformation im angrenzenden Kanton Aargau wurde bekannt durch die verdienstvollen Arbeiten des Hrn. C. Mösch, und wenn in Schwaben in dieser Beziehung auch noch Vieles zu thun übrig bleibt, so ist der Weisse Jura dieser Gegend doch weit besser bekannt, als dies bis daher für den Klettgau der Fall war. Eine genaue und richtige Parallelisirung der oberjurassischen Ablagerungen der Schweiz mit denen in Schwaben dürfte aber erst dann für möglich gehalten werden, wenn diese Formation in dem Gebiete, welches die Verbindung der genannten Länder herstellt, also im Klettgau und Randengebirg, auch etwas genauer untersucht wäre. Wenn wir in Folgendem nun einen Beitrag zur Ausfüllung dieser Lücke liefern könnten, so wäre unser Zweck erreicht. Dass unsere Arbeit in vielen Fällen aber noch mangelhaft ist, und dass die Zukunft Unrichtiges zu beseitigen und manches besser aufzuklären haben wird, davon sind wir so sehr überzeugt, so sehr wir von der Wahrheit von Quenstedts Ausspruch: „Wer sich mit gehöriger Umsicht in seine Umgebung vertieft, muss gar bald erkennen, dass für eine Menschenkraft schon wenige Quadratmeilen genügen“, durchdrungen sind.

*) Vergl. Bronns Jahrbuch für Mineralogie etc. Jahrg. 1862, pag. 719—721.

Die meisten jener zehn Abtheilungen oder Zonen, die in Folgendem auseinander gehalten werden, ergaben sich schon gleich zu Anfang unserer Untersuchungen, weil eben mehrere derselben schon durch petrographische Charaktere ausgezeichnet sind. Mit sogenannten Leitmuscheln war man aber doch noch etwas in Verlegenheit; denn ein grosser Theil der fossilen Thierreste schienen in verschiedenen Höhen in gleichen Gestalten vorzukommen, oder was noch für diese oder jene Schicht bezeichnend war, hatte entweder keinen Namen oder wurde mit ähnlichen Formen unter der gleichen Bezeichnung aufgeführt.

Weil wir unsere Sachen immer nach dem Lager streng auseinanderhielten, so entging es uns jedoch nicht, dass namentlich gewisse Ammonitenformen nur in gewissen Höhen vorzukommen pflegen. Aber gerade die bezeichnendsten dieser Formen hatten keine Namen oder wurden mit ähnlichen tiefer oder höher liegenden zusammengeworfen und mit den Leitmuscheln war es vorbei! Denn was hilft es dem Geognosten z. B., wenn er die formenreiche Gruppe der Ammoniten, welche auf den Seiten Sichelrippen tragen und auf dem Rücken mehr oder weniger mit Knöcheln versehen sind, aus den ältesten wie aus den jüngsten Ablagerungen des Weissen Jura immer unter dem Namen *Ammonites flacuosus* auführt? —

Dieser grosse Uebelstand wurde nun in neuester Zeit wesentlich verbessert durch Professor A. Oppels meisterhafte Bearbeitung der Weissjuraammoniten, welche er im zweiten Bande seiner paläontologischen Mittheilungen, von vortrefflichen Abbildungen begleitet, veröffentlichte und damit zeigte, dass es hauptsächlich die Ammoniten sind, worauf man die Eintheilungen der Weissjuraformation zu gründen hat. Jeder Geognost, der sich eingehender mit der Weissjuraformation befasst, wird mit Freuden dieses Prachtwerk begrüsst haben. Freilich mag es dann auch wieder solche geben, die ein derartiges Abtrennen der Formen deshalb missbilligen, weil sie eine Anzahl der Oppel'schen Arten für keine „guten Species“ oder bloss für Varietäten zu halten sich berechtigt glauben. Denen mag man aber dann mit Darwin entgegnen: „Es ist nun äusserst wichtig, sich zu erinnern, dass die Naturforscher keine goldene Regel haben, um mit deren Hilfe Arten von Varietäten zu unterscheiden.“ *) Oder man verweise sie auf die Worte des berühmten Ch. Lyell: „In der That sind die Zoologen und Botaniker weniger als je im Stande, den Begriff der Art festzustellen, ja nicht einmal zu bestimmen, ob derselben ein wirkliches Dasein in der Natur zukömmt, oder ob sie nichts weiter als eine blosser Abstraktion des menschlichen Verstandes ist.“ **) Besser wird es immerhin sein, wenn man jeden gut bemerk-

baren Unterschied festhält, gleichgültig, ob er zu der Abtrennung einer Art oder Varietät berechtige, was ja ohnehin nicht so leicht oder vielleicht gar nicht entschieden werden kann. Dass ein solches Verfahren beim Eintheilen der Formationen und beim Parallelisiren der Schichten verschiedener Gegenden gewiss bessere Dienste leiste, als wenn man, wie es bis daher z. B. bei den Weissjuraammoniten so oft geschah, Verschiedenes unter einem Namen auführt, damit dürfte wohl jeder Geognost einverstanden sein.

Der Höhenzug, der sich vom Küssenberg an fast in der Mitte des Klettgaues bis gegen den Randen hinzieht, besteht seiner Kernmasse nach aus Weissem Jura. Es ist hier in vielen tief eingefressenen Thälern und Schluchten das Gebirge oft vortrefflich aufgeschlossen. Unsere Untersuchungen werden sich nun hauptsächlich in diesem Höhenzuge bewegen. Doch werden wir auch noch die dem Klettgau zunächst liegenden Theile des Randengebirgs (Siblinger-, Langen- und Hohen-Randen), die uns durch die zahlreichen Excursionen, die wir besonders im Sommer 1863 dorthin machten, etwas genauer bekannt geworden sind, in unsere Betrachtung hineinziehen.

In orographischer Beziehung schliesst sich unser Gebiet dem schwäbisch-fränkischen System des Plateaugebirges an. Man beobachtet fast durchweg ein regelmässiges südsüdöstliches Einfallen der Schichten von 6° bis 7°.

Es ist anzunehmen, dass der Weisse Jura früher im Klettgau eine viel grössere Verbreitung nach Nordwesten gehabt habe, dass er nämlich in unmittelbarem Zusammenhange mit dem Braunen und Schwarzen Jura am Bohl bei Rechberg und am Hallauer Berg gestanden sei, und dass da, wo das Klettgauthal sich jetzt ausbreitet, einst hohe Juraberge von der Höhe des Randen sich erhoben, die durch Diluvialgewässer bei der Ausfressung des Klettgauthals wieder allmählig weggeführt wurden. Einen Beweis für diese Ansicht mag das inselartige Auftreten des Weissen Jura auf der Spitze des ungefähr eine Stunde von dem jetzigen Steilrande des Weissen Jura entfernten Bohl bei dem Dorfe Rechberg liefern. Auch findet man ja in nahen Randengebirg und der rauhen Alp den Schwarzen und Braunen Jura dem Steilrande des Weissen als Terrassen unmittelbar vorgelagert. Wenn man sich vom Weissen Jura am Bohl eine gerade Linie denkt bis zum Steilrande des Weissen Jura am Langen-Randen, so würde dieselbe den Schwarzen Jura am Hallauer Berg wohl erreichen.

Die folgende Abhandlung wird nach dem Inhalte in drei Kapitel zerfallen. Im ersten derselben soll der Leser mit mehreren der besseren Profile der Klettgauer Weissjuraformation bekannt gemacht werden. Das zweite wird sich mit der Eintheilung unseres Weissen Jura beschäftigen, und im dritten werden wir versuchen, für die benachbarten Länder die Parallelen zu den im Klettgau unterscheidbaren Zonen anzugeben.

*) Ch. Darwin. Ueber die Entstehung der Arten im Thier- und Pflanzenreich. Uebers. v. H. G. Bronn, 1863, pag. 325.

**) Ch. Lyell. Das Alter des Menschengeschlechts etc. Uebers. von Louis Büchner, 1864, pag. 321 u. f.

Erstes Kapitel.

Profile des Weissen Jura im Klettgau.

Beginnen wir mit der Beschreibung der Profile im Norden unseres Gebietes, so zieht zuerst das berühmte Randengebirg die Aufmerksamkeit auf sich. Nördlich von dem Dorfe Siblingen (Kanton Schaffhausen), am Westabhange des Schlossberges gegen das sogenannte „Kurztal“ hin ist das Gebirge an vielen Stellen ganz vortrefflich aufgeschlossen. An einer solchen Stelle, die etwas südlich von dem aus weiter Ferne her sichtbaren Steinbruche liegt, kann man den Uebergang vom Braunen zum Weissen Jura gut beobachten; man hat von unten nach oben folgendes

Profil Nro. I.

(Siblingen.)

a) Mehrere gelbe, innen bläuliche, unregelmässig zerfressen aussehende, thonigsandige Bänke mit *Ammonites Württembergicus* Opp. etc. Mächtigkeit 10'.

b) Eine nur 12—15" mächtige, unrein thonigsandige, sehr leicht in Knollen und Schutt zerfallende Schicht, welche häufig die schönsten Exemplare der *Terebratula lagenalis* Schloth. einschliesst.

c) Dunkelbraune, oolitische Bänke, häufig *Rhynchonella varians* Schloth. sp. einschliessend; *Amm. subcostatus* Opp., *funatus* Opp., *Trigonia costata* Park., *Mespilocrinus macrocephalus* Quenst.

d) Eine höchstens 1—1½ Fuss dicke Bank eines rostgelben, oolitischen, sehr eisenschüssigen, thonigen Gesteins; *Belemnites Calloviensis* Opp., *Ammonites denticulatus* Ziet., *cordatus* Sow. und Planulaten enthaltend. Es ist diese Schicht theilweise durch Schutt verhüllt.

e) Darüber folgt eine gegen 30 Fuss mächtige Abtheilung hellaschgrauer, thoniger, 6—15" dicker Steinmergelbänke, welche viele Spongiten und eine Unzahl anderer Petrefakten einschliessen. Besonders findet man hier: *Ammonites Arolicus* Opp., *caudiculatus* Buch., *crenatus* Brg., *Eophotus* Opp., *Gmelini*? Opp., *callicerus* Opp., *Oeyri* Opp., *Rotari* Opp., *plicatilis* Sow., *Martelli*? Opp., *Belemnites hastatus* Blainv., *pressulus* Quenst., *Rotellaria bicarinata impressae* Quenst., *Rhynchonella lacunosa* Schloth. sp., *triloboides* Quenst., *Terebratula bisuffarcinata* Schloth., *orbis* Quenst., *Birmensdorfensis* Escher, *Cidaris coronata* Goldf., *filigranum* Agass., *Asterius juvenis* Goldf., *Pentacrinus subteres* Goldf., *Eugeniocrinus Hoferi* Goldf., *Turbinolia impressae* Quenst., *Scyphia obliqua* Goldf., *Bipartita* Quenst., *Spongites reticulatus* Quenst., *Lochensis* Quenst., *Nulliporites Hechingensis* Quenst. sp. etc. etc. Die Petrefakten sind besonders in der untern und obern Region häufig. In der Mitte nimmt der Reichthum der Schwämme, wie der übrigen Fossilreste etwas ab.

f) Es folgt nun eine etwa 150—180 Fuss mächtige Abtheilung dünngeschichteter, bläulichaschgrauer, weicher Thone, in denen sich von Zeit zu Zeit eine etwas

festere Bank zeigt. Die Amorphozoön sind spurlos verschwunden und mit ihnen fast alle anderen Fossilreste. Wir fanden hier nichts Erwähnenswerthes als hie und da eine Bank, die von *Nulliporites Hechingensis* Quenst. sp. durchzogen ist. Namentlich in nördlicher Fortsetzung sind dann direkt über diesen petrefakten armen Mergelablagerungen aufgeschlossen:

g) feste, 2—4' dicke, gelblichgraue Kalkbänke, die meist nach allen Seiten hin von Spongiten durchzogen sind. An Petrefakten ist hier wieder grosser Reichthum. Die Schalen derselben sind fast immer zu Brauneisenstein verrostet, was für diese Schichtenabtheilung sehr charakteristisch ist. Man findet: *Ammonites* cf. *Arolicus* Opp., cf. *microdomus* Opp., *alternans* Buch., *Lochensis* Opp., *tricristatus* Opp., *flexuosus* Münster., *Amm. sp.* (Quenst. Jura I. 74, f. 2 u. 3), *Rhynchonella lacunosa* Schloth. sp., *Terebratula*, *Gasteropoden*, viele *Pelecypoden*, *Echinoformen*, *Bryozoen*, mehrere Arten *Spongiten* etc. etc. Mächtigkeit dieser Abtheilung etwa 30 bis 45'.

h) Nun folgt eine über 300' mächtige Abtheilung äusserst regelmässig geschichteter, gelblich weisser Kalkbänke. Sie sind an vielen Stellen aufgeschlossen und bilden eine ziemlich steile Böschung. Sie lassen sich von Zeit zu Zeit beobachten an der von Siblingen auf das Randensplateau führenden Strasse, namentlich wo sie in der untern Region in einem grossen, von weit her sichtbaren Steinbruche aufgeschlossen sind. An organischen Einschlüssen ist namentlich die Unterregion sehr arm. Wir fanden in dem erwähnten Steinbruche nur einen Ammoniten, der mit *Amm. Schilli* Opp. einige Aehnlichkeit hat, aber grössere Dimensionen erreicht. Mehr gegen oben nehmen die Petrefakten an Häufigkeit wieder etwas zu; man findet hier: *Ammonites Lochensis* Opp., *Hebelianus* *) *Württemberg.*, Planulaten und Belemniten; ziemlich häufig kommen die Stielglieder von *Pentacrinus subteres* Goldf. vor. Auf diese wohlgeschichteten Kalke folgen, das Randens-Plateau auf eine grössere Strecke bildend,

i) thonige, ruppige Scyphienkalke von schnutzigrauem Aussehen. Neben den rohen Spongiten sind zu finden: *Ammonites polyplocus*? Rein. sp. *stephanoides*? Opp., *Rhynchonella lacunosa* Schl. sp., *Terebratula bisuffarcinata* Schloth., *orbis* Quenst., *gutta* Quenst., *Terebratulina substriata* Schl. sp. etc.

Profil Nro. II.

(Wirbelberg.)

Von den vielen Aufschlüssen, die man in der Umgebung der Stadt Schaffhausen im obern Weissen Jura findet, verdient besonders einer, der ein sehr instruktives

*) Vergl. weiter unten Cap. II., 5. Wangenthal-Schichten.

Profil für die *Kammeridge*-Gruppe liefert, vor allen andern beachtet zu werden. Wenn man vom Schaffhauser Bahnhofe aus gegen Norden durch das romantische Mühlethälchen etwa eine Viertelstunde vorwärts geht, so liegt gegen Westen eine enge, spaltenförmige, tief eingefressene Seitenschlucht ab, die in der Fortsetzung ins Hommenthal einmündet. Etwa in der Mitte dieser wildromantischen Querschlucht hat man, besonders an der südlichen Wand, am sogenannten „Wirbelberg“, gut aufgeschlossen, folgendes Profil:

a) Unten am Bache sind zuerst etwa 20' mächtig dunkle, bläulich graue, sehr thonreiche Kalkbänke anstehend. Wir fanden darin: *Ammonites canaliferus?* Opp., *Weinlandi* Opp., *acanthicus* Opp., *Belemnites unicanaliculatus* Ziet., *Rhynch. lacunosa* Schloth. sp., *Terebratulula orbis* Quenst., *Pholadomya acuminata* Hartm., *Galerites depressus* Goldf.

b) Unmittelbar darauf folgen ungefähr in einer Mächtigkeit von 30' dicke Bänke eines hellgelben, festen Kalkes. Auf der Schichtenoberfläche zeigen sich häufig zwei *Echiniden*, die zu *Galerites depressus* Goldf. und *Disaster carinatus* Agass. gehören; ausserdem sammelten wir noch: *Ammonites steraspis?* Opp., *Klettgovianus?* Württenb., *Amn. mutabilis* Sow., ein *Planulat*, *Rhynch. lacunosa* Schl., *Terebratulula bisulfarcinata* Schloth., *Aptychus lamellosus* und *laevis*, *Diadema subangulare* Goldf., *Cidaris flograna* Agass., etc.

c) Es folgt nun eine an 40 Fuss mächtige Abtheilung plumper, ungeschichteter Massenkalke von lichtem, feinkrystallinischkörnigem Aussehen. Thon scheint fast keiner mehr vorhanden zu sein. Es ist diese Abtheilung, welche die malerischen Felspartien bildet, die zu beiden Seiten des Thälchens aus dem Gebüsche hervorragen. Die grösste Petrefaktenarmuth herrscht hier.

d) Direkt auf die vorige Abtheilung lagert sich nun wieder ein System dünner, plattenförmiger, regelmässig geschichteter, thoniger Kalkbänke von oft fast kreideweisser Farbe. Organische Reste sind nur spärlich vorhanden. Es bilden diese Schichten auf grössern Strecken die Oberfläche des Wirbelberges und lassen sich von Zeit zu Zeit in Steinbrüchen gut beobachten.

Profil Nro. III.

(Wasserfall bei Balzersweil.)

Wenden wir uns noch mehr nach Südwesten, so begegnen uns in verschiedenen Seitenschluchten des Wangenthals einige ausgezeichnete Profile. Etwas mehr als eine Viertelstunde nordöstlich von dem Dorfe Balzersweil trifft man östlich vom sogenannten Steinfeld in einer solchen Schlucht im Walde, die nicht gar weit von der von Jestetten nach Dettighofen führenden Landstrasse entfernt ist, eine über 100 Fuss hohe Felswand. Ein darüber hinunterstürzendes Bächlein bildet hier in dieser einsamen Waldschlucht einen malerischen Katarakt. Es sind da von unten nach oben folgende Schichten zu beobachten:

a) Im Bache unterhalb des Kataraktes findet man hie und da aufgeschlossen, zum grössten Theil aber

durch herabgestürzte Felsblöcke und Schutt verhüllt: ziemlich dünne, regelmässig geschichtete, helle Kalkbänke. Es finden sich darin: *Ammonites Lochensis* Opp., *Hebelianus Württenb.*, etc.

b) Am Fusse der Felswand hat man zuerst etwa 20 Fuss mächtig bläulich graue, weiche Mergel aufgeschlossen; oft sind etwas festere Bänke eingelagert. Es ist diese Region zum Theil noch verschüttet. Wir fanden daselbst: *Ammonites Weinlandi* Opp., *dentatus* Rein. sp., *Achilles* d'Orb., *Lothari* Opp., *Amn. sp.* (grobgeripp. Plan.), *Amn. Uhlandi* Opp., *Terebratulina substriata* Schloth. sp.

c) Darauf folgen nun ziemlich dicke, feste, thonige Kalkbänke, zuweilen grosse Planulaten, auch Inflaten einschliessend. Mächtigkeit ungefähr 20'.

d) Etwa 8 Fuss mächtig hat man dann wieder eine mulmige Thonablagerung. Organische Einschlüsse sind nicht besonders häufig. *Amn. Achilles?* d'Orb. Die Decke dieser Thone bildet

e) eine über 35 Fuss mächtige Abtheilung dicker, fester Kalkbänke von hellem, etwas gelblichem Aussehen. Der Thon tritt hier sehr in den Hintergrund. Versteinerungen, besonders Ammoniten, sind gar nicht selten. Wir besitzen von hier: *Ammonites* sp., *Zio* Opp., *Fialar* Opp., *Klettgovianus* *) Württenb., *compus* Opp., *Amn. Hector?* d'Orb., *Amn. mutabilis* Sow., *Aptychus lamellosus* Park., *Pholadomya acuminata* Hartm., *Disaster carinatus* Agass., *Galerites depressus* Goldf. Mit dieser Abtheilung endigt die steile Wand in der Schlucht.

f) Zu beiden Seiten des Thälchens lagern sich nun direkt auf die erwähnten, regelmässig geschichteten Bänke ungeschichtete, massige Kalkfelsen. Das meistens helle, gelbliche, fast aus reinem Kalke bestehende Gestein ist ausgezeichnet krystallinisch-grobkörnig. Organische Einschlüsse scheinen hier ausserordentlich selten zu sein. Im Walde unherliegend finden sich lose Felsblöcke von oft kolossalen Dimensionen, die aus dieser Abtheilung stammen.

Profil Nro. IV.

(Lochmühlethal.)

In einer zweiten Seitenschlucht des Wangenthals, die etwas westlich von der eben erwähnten liegt, im sog. „Lochmühlethal“, nördlich Balzersweil, findet man eines der schönsten und besten Profile für den mittleren und oberen Weissen Jura. Solche Profile, wie dieses, wo für eine so grosse vertikale Ausdehnung fast jede Schicht aufgeschlossen und durch eine das Thälchen hinauf führende Strasse jede Steinbank so leicht und bequem zugänglich gemacht ist, gehören gewiss zu den Seltenheiten. Am untern Ausgange des Thälchens, wo dasselbe in das Wangenthal einmündet, beginnend, hat man die Strasse entlang aufwärts zuerst aufgeschlossen.

a) Etwa 45' mächtig, helle, regelmässig geschichtete, ziemlich dünne (5—10" hohe) Kalksteinbänke. Das Gebirge ist hier oft von schiefen Zerklüftungsgespalten

*) Vergl. weiter unten Cap. II., 8. Schichten des *Ammonites mutabilis*.

durchzogen. Nach oben verwittern einzelne Bänke zu schiefrigen Mergeln. Diese Abtheilung ist ziemlich arm an organischen Einschlüssen; man findet nur selten: *Ammonites cf. Arolicus Opp.*, *Lochensis Opp.*, *Amm. sp.* (äbnl. *A. Schilli Opp.*). Sie ist in der untern Region etwas mangelhaft, bald links, bald rechts von der Strasse und dem Bache aufgeschlossen. Die Oberregion dagegen ist links von der Strasse gut zugänglich, wie ebenfalls links der Strasse aufwärts nacheinander Folgendes zu beobachten ist:

b) Mehrere weiche Bänke, die sehr leicht zu schiefrigen Thonmergeln verwittern; etwa 8 Fuss mächtig. Fast in der Mitte sind zwei festere Kalkbänke eingelagert. Die weichern Partien bergen ziemlich oft flachgedrückte Planulaten von verschiedenen Dimensionen.

c) Darüber liegen in einer Mächtigkeit von 10—12' feste, helle, dicke Kalkbänke, worin sich wenig Organisches zeigt.

d) Eine 15" dicke, helle, feste Kalkbank, die in horizontaler Richtung von einzelnen Schwammklappen durchzogen ist. Einige derselben glaubt man als *Spongitis reticulatus Quenst.* bestimmen zu können. Ein anderer, der meist sehr gut erhalten ist und sich durch seine braune Farbe gut vom Gesteine abhebt, ähnelt sehr dem *Manon impressum Goldf.*; wir wollen ihn einstweilen unter *M. cf. impressum Goldf.* aufführen. Ausserdem findet man hier noch: *Prosopon rostratum Mey.*, *Ammonites alternans Buch.*, *Hebelianus*, *Lochensis Opp.*, *Ausfeldi* *) *Wärtenb.*, *Wenzeli Opp.*, schöne grosse Formen von *Terebratula bisuffarcinata Schloth.*, und *orbis Quenst.*, ferner: *Terebr. gutta Quenst.*, *Kurri Opp.*, *Pecten textorius albus Quenst.*, *subpunctatus Goldf.*, etc.

e) Eine 2' dicke, feste Kalkbank, die nach allen Richtungen von *Nulliporiten* durchsetzt ist. Die grösseren lassen sich als *Nulliporites Hechingensis Quenst. sp.* (*Fucoides Quenst.*) bestimmen; die kleinen und zarteren dagegen möchten wir als *Nulliporites? cf. angustus Heer* **) aufführen. *Himmites velatus Goldf. sp.*, *Ammonites Tiziani Opp.*

f) Eine 3' dicke Bank mit wenig Petrefakten, *Ammonites Hebelianus*.

g) Eine sehr solide, 2 Fuss dicke Kalkbank mit vielen organischen Einschlüssen. Wir besitzen daraus: *Prosopon rostratum Mey.*, *Ammonites Hebelianus*, *Lochensis? Opp.*, *Wenzeli Opp.*, *Rhynch. triloboides Quenst. sp.*, *Terebratula bisuffarcinata Schloth.*, *gutta Quenst.*, *Pecten cingulatus Quenst.*, *Cidaris cylindrica Quenst.*, *Pentacrinus subteres Goldf.* häufig.

h) Eine 12" bis 15" dicke, der vorigen ähnliche Bank und etwa dieselben Petrefakten nur sparsamer enthaltend.

i) Drei kompakte, hellgraue, bis weisse Kalksteinbänke. Die untern 20", die mittlern 5" und die obern

7" dick. Sparsam *Ammonites Hebelianus* und *Planulaten*.

k) Diese 22" hohe Bank von der gleichen Beschaffenheit wie die vorhergehenden, enthält in Menge einen ausgezeichneten Ohrenammoniten, der viel Aehnlichkeit mit dem von Quenstedt im Jura tab. 76, fig. 17 abgebildeten hat, jedoch meist etwas grösser wird als dieser. Schon aus den Schichten d, f, g und i wurde er als *Amm. Hebelianus* angeführt; er bildet, wie weiter unten darzuthun sein wird, für einen gewissen Schichtenkomplex ein wichtiges Leitfossil. Neben dieser zeigt sich hier oft noch eine nicht minder charakteristische Ammonitenspecies von schleibenartiger, hochmündiger Form und auf den Seiten mit schwachen Flexuosenrippen bedeckt. Es wurde diese Art auch aus Schicht d als *Ammonites Ausfeldi* erwähnt. Ausserdem haben wir in unserer Sammlung aus Schicht k noch Folgendes: *Ammonites Lochensis Opp.*, *Wenzeli Opp.*, *Tiziani Opp.*, *Streichensis? Opp.*, *Amm. sp.* (äbnl. Q. Jura t. 74 f. 2), *Amm. Balderus Opp.*, *Ostrea sp.*, *Pecten cingulatus Quenst.*, *Lima sp.*, *Pholadomya acuminata Hartm.*, *Manon cf. impressum Goldf.*, und *Nulliporites cf. angustus Heer*.

l) Eine etwa 16' mächtige Abtheilung gutgeschichteter, sehr heller, fast weisser, fetter Kalksteinbänke von 5—10" Höhe. Sie sind spröde und zerfallen leichter als die vorhergehenden. Petrefakten nicht gerade häufig, doch findet man: *Ammonites Hebelianus*, *Lochensis Opp.*, *Ausfeldi Tiziani? Opp.*, *Streichensis? Opp.*, *Balderus Opp.*, *Nulliporites? cf. angustus Heer*. Auch fand sich hier die ziemlich gut erhaltene Schere eines Krebses, welche der Form nach mit der von *Eryma leptodactylina Germar sp.* (Oppel. Pal. Mitth. tab. 7, fig. 4) übereinzustimmen scheint.

m) Diese Bank schliesst in ziemlicher Häufigkeit pflanzenstengelförmliche Gebilde ein, wovon einige etwas Aehnlichkeit haben mit *Cylindrites Langii Heer*. Gesteinsbeschaffenheit von gleichem Charakter wie bei Schichten l. Dicke der Bank 10".

n) Ein etwa 25' mächtiges System dünngeschichteter, spröder, petrefaktenarmer Kalkbänke von grauer bis bläulichweisser Färbung. Wie sie sich schon durch ihre dunklere Farbe von den darunter liegenden Kalken abheben, so unterscheiden sie sich auch noch wesentlich dadurch, dass sie unter dem Hammer in schneidend scharfkantige, eckige Brocken zerfallen, während die vorigen Partien mehr muschelig brechen. Darauf folgen

o) etwa 15' mächtige Kalkbänke von beinahe derselben Beschaffenheit wie die von n, nur dass sie etwas dicker sind und wieder ziemlich mit Petrefakten gespickt erscheinen. Es zeigen sich: *Ammonites alternans Buch.*, *gracilis Zeit.*, *Hebelianus*, *Lochensis Opp.*, *Ausfeldi*, *Wenzeli Opp.*, *flexuosus Münst.*, *Tiziani Opp.*, *Amm. sp.* (äbnl. Quenst. Jura tab. 74 fig. 2), *Amm. Balderus Opp.*, *Terebratula bisuffarcinata Schloth.*, *Turbotegulatus Goldf.*, *Nulliporites? etc.*

p) Wo bei der untersten Mühle, rechts von der Strasse, aus einer kleinen Seitenschlucht ein Bächlein über die Felswand hinunterstürzt, ist direkt über den

*) Vergl. weiter unten Cap. II., 5. Wangenthal-Schichten.

**) O. Heer, 1864. Die Urwelt der Schweiz, pag. 140, Tab. IX., fig. 21.

Schichten o eine 4—10" dicke, thonige Kalkbank zu beobachten, die viele Stielglieder des *Pentacrinus subteres Goldf.*, sowie *Amm. alternans Buch.*, *Planulaten* und einzelne Ammoniten aus der Flexuosenfamilie, ferner: *Terebr. bisuff. Schl.*, *orbis Quenst.* und *gutta Quenst.* einschliesst.

q) Diese fast 2 Fuss dicke Bank, aus lichtgefärbtem, festem Kalke bestehend, zeigt wenig Organisches. Vereinzelte Stielglieder von *Pentacrinus subteres Goldf.*, *Amm. Lochensis Opp.*, *Amm. Ausfeldi*, *Planulaten*, *Manon cf. impressum Goldf.*

r) Eine nur 8" dicke, mulmige, thonige Kalkbank, die sehr viele Petrefakten, namentlich den *Ammonites alternans Buch* in verschiedenen Varietäten sehr häufig enthält. *Amorphozoen* durchsetzen das Gestein und sehr oft zeigen sich die Bruchflächen von *Crinoideen*-Gliedern. Was sich in dieser Schicht fand, ist Folgendes: *Protopinosus Mey.*, *Nautilus aganiticus Schloth.*, *Amm. gracilis Ziet.*, *alternans Buch.*, *Wenzeli Opp.*, *Lochensis Opp.*, *Ausfeldi, sp.* (ähn. *Amm. stephanoides Opp.*), *Balderus? Opp.*, *Belemnites unicanaliculatus Ziet.*, *Rhynchonella lacunosa Schloth. sp.*, *Terebratula bisuffarcinata Schloth. (häufig)*, *orbis Quenst.*, *gutta Quenst.*, *Pecten textorius albus Quenst.*, *cingulatus Quenst.*, *Apiocrinus sp.*, *Pentacrinus subteres Goldf. (häufig)*.

s) Eine 15" dicke, helle Kalkbank und darauf 5" Thone mit Steinknollen. Wir besitzen hieraus: *Ammonites modestiformis Opp.*, *falcata Quenst.*, *circumspinosus Opp.*, *liparus Opp.*, *acanthicus Opp.*, *iphicerus Opp.*, *thermarium Opp.*, *Achilles? d'Orb.*, *Turbo tegulatus Goldf.*, *Gryphaea alligata? Quenst*

t) wird gebildet aus einer festen, 2' dicken Kalkbank, die *Ammonites Galar Opp.*, kleine *Inflaten* und *Planulaten* einschliesst.

u) Etwa 4' thonige, hellgraue, feste Bänke; bisweilen zeigen sich thonig schiefrige Zwischenlager. Petrefakten sind selten.

v) bezeichnet eine ungefähr 35' mächtige Abtheilung grauer, weicher Kalkmergel mit eingelagerten, ebenfalls sehr thonigen, leicht verwitternden, knolligen Kalkbänken. An Petrefakten ist grosser Reichthum; es zeigen sich bisweilen sog. Schwammfelsen und die kleinern, feinen Sachen (*Echinodermen*, *Brachiopoden*) sind besonders reichlich vertreten; aber auch an charakteristischen *Cephalopoden* ist kein Mangel. An der Strasse ist diese Abtheilung theilweise etwas verschüttet, sie lässt sich aber auch in ihren untern Lagen in der kleinen Seitenschlucht rechts der Strasse, gegenüber der untersten Mühle beobachten. Das Vorzüglichste, was wir aus diesen Schichten besitzen, ist Folgendes: *Ammonites tenuilobatus Opp.*, *alternans Buch.*, *dentatus Rein sp.*, *nimbatus Opp.*, *Strombecki Opp.*, *circumspinosus Opp.*, *Uhlandi? Opp.*, *iphicerus Opp.*, *Ruppelensis d'Orb.*, *Güntheri? Opp.*, *polyplocus Rein. sp.*, *Lothari Opp.*, *stephanoides Opp.*, *Achilles d'Orb.*, *Belemn. unicanal. Ziet.*, *Pleurotomaria clathrata Goldf.*, *Rhynch. lacunosa Schloth. sp.*, *sparsicosta Opp.*, *triloboides Quenst. sp.*, *Terebratula substriata Schl. sp.*, *Terebratula bisuff. Schloth.*, *nucleata Schloth.*, *nucleata juvenis Quenst.*, *Cidaris*

coronata Goldf., *filograna Agass.*, *nobilis Quenst.*, *Galerites depressus Goldf.*, *Eugeniocrinus Hoferi Goldf.*, etc. etc. Direkt auf diese Thone folgen

w) in einer Mächtigkeit von 10' mehrere 2—3' dicke, hellaschgraue, feste Kalkbänke, in denen organische Einschlüsse wieder etwas seltener sind. Wir besitzen hieraus: *Ammonites Fialar Opp.*, *Weinlandi Opp.*, *liparus Opp.*, *Bählenis W.*, *Achilles? d'Orb.*, *Eumelus d'Orb.*, *Aptychus laevis Mey.*, *lamellosus Park.*, *Belemnites unicanaliculatus Ziet.* Auf diesen Bänken beginnen nun wieder

x) graue, bröckelige, weiche, eisenschüssige Thone. Oft sind zur Schichtung angeordnete, härtere Steinmergelknollen eingelagert. Die Ammoniten sind hier reichlich vertreten; wir fanden: *Ammonites Weinlandi Opp.*, *Amm. sp.* (ähn. *A. Weinlandi Opp.*), *dentatus Rein. sp.*, *Fialar Opp.*, *Bählenis Württenb.*, *trachinotus? Opp.*, *compus Opp.*, *acanthicus Opp.*, *Belemnites unicanaliculatus Ziet.*, *Pholadomya acuminata Hartm.* Mächtigkeit etwa 12 Fuss.

y) Auf jenen Thonen liegen dann wieder, bei der obern Mühle zu beiden Seiten des Thälchens aufgeschlossen, 1—3' dicke Bänke eines harten, ziemlich reinen Kalkes. In der untern Region ist das Gestein grau und mag noch mehr Thon enthalten als die oberen Lagen, wo es auch eine hellere Färbung annimmt. Das Gebirge ist sehr oft zerklüftet, Die Wände dieser Klüfte sind dann meistens durch Wasserströmungen geglättet, ihre Räume aber sind häufig mit Bohnerzthonen ausgefüllt, was hier in dem Steinbruche rechts der Strasse den Felsen ein buntes, hell- bis dunkelgelbes Ansehen verleiht. Wir fanden hier: *Ammonites cf. stersaspis Opp.*, *compus Opp.*, *Klettgovianus*, *Hector d'Orb.*, *hoplisus Opp.*, *mutabilis Sow.*, *Eudoxus d'Orb.*, *Belemn. unicanal. Ziet.*, *Lima sp.* Auf den Schichtenflächen zeigen sich sehr oft *Disaster carinatus Agass.*, und *Galerites depressus Goldf.* Mächtigkeit etwa 50 Fuss.

z) Sehr helle, fast weisse, reine, oft spathige Massenkalk fast ohne Schichtung, leichter durch Verwitterung zerbröckelnd, als die Bänke y; sehr arm an organischen Einschlüssen: nur selten *Planulaten*- und *Flexuosens*-bruchstücke. Mächtigkeit ungefähr 15 Fuss. Darauf folgen

z¹) etwa 12' mächtig sehr spathige, kieselige, oft zuckerkörnige Kalksteinknollen und Felsen, in welche viele Feuersteinkugeln eingebacken sind. Bohnerzthone durchziehen diese Region. Petrefaktenleer.

z²) Auf dem Plateau finden sich häufig Bohnerzablagerungen und verlassene Bohnerzgruben.

Die Abtheilungen z. z¹ und z² sind auf der rechten Thalseite gut aufgeschlossen, auf der andern dagegen theils durch Gebirgsschutt verhüllt.

Profil Nro. V.

(Heidenloch.)

Westlich vom Lochmühlenthal begegnen wir nochmals einer in's Wangenthal einmündenden, tiefeingefressenen Schlucht, wo das Gebirge für die Beobachtung wieder

ziemlich gut aufgeschlossen zu finden ist. Es ist dies im sog. „Heidenloch“ (Stutzmühlenthal), welches, in der Nähe des Albführer Hofes beginnend, sich nordwestlich gegen das Wangenthal hinzieht. Die Aufschlüsse reichen hier sogar noch weit tiefer als in den beiden vorher betrachteten Profilen, nur sind sie zuweilen etwas mangelhafter als dort. Unten beginnend, haben wir in der Nähe (nordöstlich) der Stutzmühle im Graben am Waldrande zuerst anstehendes Gestein und dann aufwärts folgendes Profil:

a) Eine Abtheilung bläulichgrauer, weicher, eckigbröckelnder Thonmergelschichten, denen von Zeit zu Zeit eine etwas festere Thonkalkbank eingelagert ist. Sehr oft zeigen sich Schichten, die reichlich von gut erhaltenen, kräftig entwickelten Nulliporiten durchzogen sind. Andere Petrefakten sind hier dagegen ziemlich selten. Wir fanden ausser *Nulliporites Argoviensis* Mösch. und *N. Hechingensis* Quenst. sp. nur noch *Ammonites alternans* Buch., *plicatilis* Sow., *Plicatula impressae* Quenst., *Nucula* sp. Es ist der Uebergang von diesen Thonen zu den folgenden Schichten, wie auch diese selbst, ziemlich unvollständig aufgeschlossen; doch kann man beobachten, dass im Graben aufwärts darüber folgen:

b) Dicke, feste, hellgraue Kalkbänke, die meistens von *Amorphozoen* durchsetzt sind und ausserdem sehr viele Petrefakten einschliessen, deren Schalen fast immer zu Brauneisenstein verrostet erscheinen. Man findet: *Ammonites* cf. *Arolicus* Opp., *alternans* Buch., cf. *microdomus* Opp., *Planulaten*, *Trochus speciosus* Quenst., *Pleurotomaria clathrata* Goldf., mehrere Species *Rhynchonellen* und *Terebrateln*, *Ostrea rastellaris* Müntz., *Pecten* cf. *subarmatus* Goldf., *Lima tegulata* Goldf., *Cardita* cf. *tetragona* Quenst., *Spongitis reticulatus* Quenst. besonders gut erhalten etc. Darüber folgt wieder besser aufgeschlossen

c) eine über 100' mächtige Ablagerung regelmässig geschichteter, 5—12" dicker, heller Kalkbänke. Organische Einschlüsse sind hier wieder ziemlich selten. Was sich zeigte, ist nur Folgendes: *Ammonites Lochensis* Opp., *flexuosus* Müntz., *Planulaten*, *Terebratula orbis* Quenst., *Nulliporites* sp.

d) Wo bei dem Landesgrenzstein Nro. 190 eine Seitenschucht gegen Albführen hin abbiegt, trifft man in einer Mächtigkeit von 7 Fuss mehrere sehr thonige, weiche Kalkbänke von rauchgrauer Farbe, die äusserst leicht zu unregelmässigen Schiefern verwittern, ausgenommen die zweitoberste Bank, die etwas mehr Consistenz zeigt. Ziemlich häufig enthalten diese Lagen meist flachgedrückte Ammoniten aus der Planulatenfamilie von 2—10" Durchmesser. Die grösseren Formen stimmen ziemlich gut mit Quenstedts Beschreibung seines *Amm. planulatus gigas*. Es folgt nun aufwärts

e) eine Abtheilung von etwa 70' Mächtigkeit, die aus gutgeschichteten, hellen Kalkbänken sich zusammensetzt. Im Ganzen genommen sind diese Schichten nicht arm an Petrefakten; besonders sind es von Zeit zu Zeit einzeln auftretende Bänke, welche den *Pentacrinus sub-*

teres Goldf. häufig und mit ihm noch viele andere organische Ueberreste einschliessen, von denen besonders folgende von Interesse sind: *Ammonites gracilis* Ziet., *alternans* Buch., *Hebelianus*, *Lochensis* Opp., *Ausfeldisp.* (ähnl. *A. stephanoides* Opp.), *Streichensis*? Opp., *Bakierus* Opp., *Pentacrinus subteres* Goldf., *Manon* cf. *impressum* Goldf. Es sind diese Schichten von dem erwähnten Landesgrenzstein Nro. 190 an durch beide Schluchten aufwärts zu beobachten. Steigt man durch die linksgelegene aufwärts, so gelangt man bald dahin, wo abermals eine Theilung stattfindet. Sich hier nochmals links haltend und die zur oben betrachteten Abtheilung gehörenden, hier besonders gut entblösten Schichten noch etwa 46' hoch übersteigend, findet man

f) zwei Kalksteinbänke, von denen die untere etwa 6", die obere 8" dick ist. Beide sind angefüllt mit den Stielgliedern des *Pentacrinus subteres* Goldf.; auch erhält man: *Ammonites alternans* Buch., *Hebelianus*, *Lochensis*? Opp., sp. (ähnl. *A. stephanoides* Opp.), *Belemnites unicanaliculatus* Ziet., *Terebratula*, *Serpula* sp. etc.

g) Diese etwa 15" dicke Steinbank enthält unten, wo sie ziemlich thonig ist, ausser vielen Gliedern des *Pentacrinus subteres* Goldf. wenig anderes; oberhalb dagegen ist sie sehr reich, besonders zeigt sich der *Ammonites alternans* Buch. in verschiedenen Formen sehr häufig und ausserdem ist noch zu erwähnen: *Ammonites Hebelianus*?, sp. (ähnl. *A. stephanoides* Opp.), *Terebratula bisuffarcinata* Schloth., *gutta* Quenst. Nach einer dünnen Lage von petrefaktenarmen Mergeln folgt dann

h) eine 10" dicke Steinbank und darüber ungefähr 2' hoch dunkle kurzbrüchige Mergel. Es wollte sich hier noch nichts von Bedeutung zeigen, während darüber eine

i) *Platynotusbank* auftritt, die wieder reichlich mit organischen Ueberresten angefüllt ist. Häufig kann man hier den zierlichen *Ammonites platynotus* Rein. und auch seinen Verwandten und Begleiter den *Amm. Galar* Opp. heransklopfen, und ausserdem noch: *Ammonites circumspinosus* Opp., *albivus* Opp., *Achilles*? d'Orb., *Terebratula bisuff.* Schloth., etc. Diese Schicht ist 2½' dick und besteht aus einem festen Gestein.

k) Mehrere zum Theil mergelige Steinbänke, von denen die oberste *Planulaten* einschliesst. Mächtigkeit etwa 4½ Fuss. Hierauf folgt

l) eine an 40' mächtige Abtheilung, welche durch ihren grossen Thongehalt der Verwitterung wieder mehr preisgegeben ist. Es zeigen sich hier öfters Spongitenfelsen, die wie gewöhnlich von einem grossen Reichthum anderer organischer Ueberreste begleitet sind. Erwähnenswerth ist von hier besonders: *Ammonites Weinlandi* Opp., *dentatus* Rein. sp., cf. *tortisulcatus* d'Orb., *circumspinosus* Opp., *iphicerus* Opp., *stephanoides* Opp., *polypleurus* Rein. sp., *Lothari* Opp., *involutus* Quenst., *planula* Quenst., *Rhynchonella lacunosa* Schloth. sp., *triloboides* Quenst. sp., *Terebratula subtriada* Schloth. sp., *Megerleae pectunculoides* Schloth. sp., *Terebratula bisuffarcinata* Schloth., *orbis* Quenst., *nucleata juvenis*

Quenst., *Cidaritis coronata* Goldf. etc. etc. Die folgenden Schichten

m) sind nicht gut aufgeschlossen. Höher beobachtet man von Zeit zu Zeit theils zur Schichtung angeordnete, theils plumpe helle, ziemlich reine Kalksteine, welche besonders znoberst, im sogenannten „Baumwollengässchen“ ausgezeichnet zuckerkörnig werden und dann aber jeden organischen Einschluss entbehren. In den mittleren Lagen dagegen finden sich nicht selten Flexuosen und Planulaten, sowie *Terebratula bisuffarcinata* Schloth. und unsymmetrische Formen der *Rhynchonella lacunosa* Schloth. sp.

Profil Nro. VI.

(Bachtobel.)

Der sogenannte Bachtobel, südöstlich vom Dorfe Weisweil, liefert folgendes interessante Profil, welches sich von den Grenzschichten des Braunen Jura bis zur obersten Abtheilung der Weisjuraformation erstreckt:

a) In der Nähe der Weisweiler Brunnenquelle wurden bei der Ausbesserung der Wasserleitung zuunterst einige Bänke eines weichen, bröckeligen Eisenoolithes mit dunkelbrauner Grundmasse und hellrostgelben Körnern aufgeschlossen. Darin fanden sich: *Ammonites macrocephalus* Schloth. und besonders häufig *Rhynchonella varians* Schloth. sp. Darüber liegt

b) eine etwa 15" dicke Bank eines hellockerfarbigen, eisenhaltigen, thonigen Gesteins; weniger oolithisch als die vorhergehenden Schichten; *Belemnites Calloviensis* Opp. enthaltend. Dann folgen

c) graue, mergelige Kalksteine mit undeutlichen *Amorphozoen*. Hieraus besitzen wir: *Ammonites Arolicus* Opp., *canaliculatus* Buch., *callicerus* Opp., *plicatilis* Sow., *Rhynchonella lacunosa* Schloth. und *sparsicosta* Opp.

d) Geht man von da am Bache aufwärts, so hat man es auf eine Strecke weit mit den so unerquicklichen Schutthalde zu thun, die aber doch glücklicherweise das Profil nicht ganz unterbrechen; dann an einzelnen Stellen finden sich graue bröckelige Thonmergel, mit etwas festern, aber immer leicht verwitterbaren, thonigen Kalkbänken abwechselnd, anstehend. Es sind diese Thone ausserdem auch noch auf der gegenüberliegenden Thalseite im Rebberge und noch an einigen andern nicht weit entfernten Stellen recht gut aufgeschlossen; man findet darin häufig gut erhaltene *Nulliporiten*.

e) Hat man am erwähnten Bache entlang aufwärts diese thonigen Regionen überschritten, so gelangt man bald dahin, wo von der südlichen Seite her eine kleine Seitenschlucht einmündet, in welcher bis zu ihrem oberen Ende das Gebirge ohne Unterbrechung aufgeschlossen ist, wesshalb sie zur Fortsetzung unserer Untersuchungen am besten geeignet ist. Das erste, was unten vom Schutte entblöst ist, sind einige feste, hellaschgraue Kalkbänke, welche von Spongiten durchzogen sind und viele rostfarbige Petrefakten einschliessen: *Ammonites Lochensis* Opp., *microdomus*? Opp., *Trochus speciosus* Quenst., *Pleurotomaria alba* Quenst., *Brachyopoden*, *Pecten cf. subarmatus* Goldf., *Arca* sp. nov., *Cardita* cf.

tetragona Quenst., *Opis cardioides* Goldf., *Cidaritis propinqua* Goldf. etc.

f) Darüber folgt bis hinauf, wo sich die Schlucht gubelt, eine an 200' mächtige Abtheilung geschichteter, hellgefärbter Kalkbänke, die theils fest aufeinander sitzen, theils aber durch dunklere, thonig schiefrige, dünne Zwischenlager getrennt sind. Etwa in der Mitte dieser Abtheilung liegt ein Steinbruch, in welchem wir beim Durchsuchen von vielen durch Frost zerfallenen Gesteine folgende Fossilreste fanden: *Ammonites* cf. *Arolicus* Opp., *semifalcatus* Opp., *alternans* Buch., *Pichleri*? Opp., *Lochensis* Opp., *flexuosus* Münster., *Streichensis* Opp., sp. (ähnl. *A. Schilli* Opp.), *Belemnites unicanaliculatus* Ziet., *Pholad. acuminata* Hartm.

g) Wo sich nun, wie schon erwähnt, die Schlucht theilt, sind mehrere, sehr thonige, schiefrig zerfallene Kalkbänke, welche oft *Planulaten* einschliessen, zu beobachten. Mächtigkeit 8—12'.

h) Aufwärts bietet von jetzt an die links gelegene Schlucht die besseren Aufschlüsse. Es beginnt auf der oben betrachteten thonigen Abtheilung wieder ein über 100 Fuss mächtiger Schichtenkomplex, der petrographisch fast ganz mit den Schichten f übereinstimmt, nur dass hier die Farbe etwas heller ist und das Gestein besonders nach oben spröder wird; aber auch die organischen Einschlüsse sind hier häufiger als in f. Man findet: *Ammonites Hebelianus*, *Lochensis* Opp., *Wenzeli* Opp., *Ausfeldi*, *Ammonites Tiziani*? Opp., *Balderus* Opp., *Nautilus agantius* Schl., *Ostrea* sp., *Pentacrinus subteres* Goldf. etc. Der Uebergang von diesen zu den folgenden Schichten kann hier nicht so gut wie an einigen andern Lokalitäten beobachtet werden. Es folgen nach oben

i) weiche, graublaue Mergel und Steinknollen, die reich an organischen Einschlüssen sind, und von grossen, rohen Schwammfelsen bedeckt werden, auf denen graue, unreine, feste, bis an 3 Fuss dicke Kalkbänke liegen. Wir sammelten in diesen Regionen besonders Folgendes: *Ammonites tenuilobatus*? Opp., *dentatus* Rein., *Strombecki* Opp., *Uhlandi* Opp., *stephanoides* Opp., *planula* Quenst., *polyplacus* Rein., *Lothari* Opp., den letzteren namentlich in prachtvollen Exemplaren, ferner: *Belemn. unicanaliculatus*, *Rhynchonella lacunosa* Schloth. sp. häufig, *Terebratula orbis* Quenst., *nucleata juvenis* Quenst., *Terebratulina substriata* Schloth. sp., *Cidaritis coronata* Goldf., *trispinata* Quenst., *Problematicum* (Quenst. Jura tab. 81, fig. 8) etc. In Folge von Auswaschungen der untern thonigen Region dieser Abtheilung stürzten von oben, besonders auch aus den folgenden Ablagerungen k, viele mächtige Felsblöcke nach, wesshalb das Profil zuweilen an Deutlichkeit etwas verliert. Nach oben folgen:

k) etwa 30 Fuss mächtig, dicke, in den untern Lagen gelblichgraue, nach oben immer heller werdende Kalkbänke, welche unten noch nicht sonderlich reich an Petrefakten sind, während die oberen fast weissen und noch etwas thonig und porös erscheinenden Schichten reichlich mit organischen Einschlüssen, hauptsächlich Ammoniten, angefüllt sind. Unten fanden wir nur ver-

einzelte grössere *Flexuoscnammoniten* und *Galerites depressus Goldf.*, oben dagegen der *Ammonites mutabilis Sov.*, sowie *Amn. Eudoxus d'Orb.*, *Fialar Opp.*, *Klettgovianus*, *hoplisus Opp.*, *Aptychus laevis Mey.*, *Pecten subspinosus Schloth.*, *Galerites depressus Goldf.* Den Schluss des Juraprofiles bildet

l) eine ungefähr 20—25' mächtige Abtheilung kiesiger, heller Massenkalksteine, die jegliche regelmässige Schichtenordnung entbehren. Der Thongehalt tritt sehr in den Hintergrund. *Amorphozoen* treten zuweilen auf, auch andere Petrefakten sind nicht selten. Es zeigten sich: *Ammonites sp.*, *Rhynchonella lacunosa Schl. sp.* in unsymmetrischen Formen, *Terebratula bisuffarcinata Schloth.* mit Kieselringen. *Tragos sp.* (Quenst. Jura tab. 82 fig. 7).

Profil Nro. VII.

(Schwarzbach bei Bühl)

Nördlich von dem Dorfe Bühl, wo der sog. „Schwarzbach“ durch eine enge Schlucht auf eine kurze Strecke über jurassisches Gestein seinen Lauf nimmt, findet sich links an der von Riedern nach Dettighofen führenden Strasse eine der reichhaltigsten Petrefakten-Fundstellen im mittleren Weissen Jura, welche, trotzdem dass sie von uns schon tüchtig ausgebeutet wurde, jeden neuen Besuch wieder mit einer Anzahl interessanter Fossilreste belohnt; denn immer werden hier durch die Abwitterung des Gesteins wieder neue Sachen zu Tage gefördert. Man hat hier folgendes instructive Profil, welches, wie weiter unten darzuthun sein wird, hauptsächlich *Oppels Zone des Ammonites tenuilobatus* und einen Theil der *Zone des Amn. steraspis* vertritt:

a) Am untern Eingange in die Schlucht sind zwischen dem Schwarzbach und der Strasse dünne, nur 2—5" dicke, helle, sehr spröde, fest aufeinander liegende Bänke eines ziemlich reinen Kalkes in geringer Mächtigkeit aufgeschlossen. Petrefakten sind selten.

b) Darauf liegt eine 10" dicke, thonige Kalkbank von dunkler Farbe, welche der Verwitterung ausgesetzt, ein ruppig zerfressenes Aussehen annimmt; sie schliesst in ungewöhnlicher Häufigkeit die Stielglieder des *Pentacrinus subteres Goldf.* ein, und enthält ausserdem noch: *Prosopeus rostratum Mey.*, *Ammonites alternans Buch.*, cf. *circumspinosus Opp.*, *Amn. sp.* (ähnl. *A. stephanoides Opp.*), *Rhynch. lacunosa Schloth. sp.*, *triloboides Quenst. sp.*, *Terebr. bisuffarcinata Schloth.*, *Pelecypoden*, *Eugeniocrinus 3 sp.*, sehr viele *Serpulen*, Spuren von *Amorphozoen* etc.

Von hier an folgt nun eine durch die Strassenanlage veranlasste, etwa 10—12' hohe Unterbrechung in dem Aufschlusse. Erst auf der anderen Seite der Strasse hat man vom Niveau derselben an aufwärts wieder folgende Schichten anstehend:

c) Eine etwa 25' mächtige Abtheilung dünner, blaugrauer, weicher Thonkalkbänke, die sehr leicht zu losen Mergelmassen verwittern. Besonders in der Mittelregion zeigen sich etwas härtere unregelmässige Schwammfelsen. Die ganze Abtheilung ist ausserordentlich reich

an organischen Ueberresten. Im Gefolge der Schwammfelsen findet man besonders jene kleinen zierlichen Sachen, die für die Altersbestimmung der Schichten so wenig Werth haben, während in den geschichteten Mergelkalken, namentlich der Oberregion, die *Cephalopoden* vorherrschend sind. Von unseren Funden möchten wir hauptsächlich nur Folgendes erwähnen: *Notidanus Münsteri Agass.*, *Amn. tenuilobatus Opp.*, *Frotho Opp.*, *Weinlandi Opp.*, *alternans Buch.*, *dentatus Rein. sp.*, *nimbatus Opp.*, *falcata Opp.*, *Strombecki Opp.*, *Amn. sp.* (ähnl. *A. Strombecki Opp.*), *circumspinosus Opp.*, *liparus Opp.*, *microplus? Opp.*, *Uhlandi Opp.*, *acanthicus Opp.*, *iphicerus Opp.*, *Galar? Opp.*, *colubrinus Quenst.*, *Amn. sp.* (großgerippter *Planula*), *involutus Quenst.*, *Güntheri Opp.*, *Roland? Opp.*, *polyplocus Rein. sp.*, *Lothari Opp.*, *lepidulus Opp.*, *thermorum Opp.*, *stephanoides Opp.*, *Strauchianus Opp.*, *Achilles d'Orb.*, *planula Quenst.*, *Aptychus laevis Mey.*, *Belemn. unicanaliculatus Ziet.*, *Rhynch. lacunosa Schloth.*, *sparsicosta Opp.*, *triloboides Quenst. sp.*, *Terebratulina substriata Schloth. sp.*, *Terebr. bisuffarcinata Schloth.*, *orbis Quenst.*, *nucleata Schloth.*, *nucleata juvenis Quenst.*, *Plicatula sp.* (Quenst. Jura tab. 78, fig. 5), *Astarte cf. elegans Quenst.*, Jura tab. 93, fig. 31, *Echinodermen* häufig, *Scyphus obliqua Goldf.*, *Spongites rotula Quenst. etc. etc.* Dann folgt

d) eine kaum 5" hohe, knollige Thonkalkbank, welche reichlich angefüllt ist mit *Nulliporites Hechingensis Quenst. sp.*

Der Uebergang zu den folgenden Schichten ist nun theilweise etwas verwischt. Da aber die Strasse ungefähr in der Richtung der Falllinie des Gebirges etwas ansteigt, so müssen in südöstlicher Richtung neben der Strasse immer jüngere Schichten zum Vorschein kommen. Es ist daher bestimmt nachgewiesen, dass direkt über den Thonablagerungen c und d folgen:

e) Mehrere 15—25" dicke, hellgraue, dauerhafte Kalkbänke, die sich durch ihre mineralische Beschaffenheit wesentlich von den sie unterteufenden wie überlagernden Schichten abheben. *Spongiten* und *Echinodermen* trifft man hier keine mehr; bezeichnende *Cephalopodenreste* aber zeigen sich öfters. Wir fanden überhaupt folgende Arten: *Ammonites Weinlandi Opp.*, *alternans Buch.*, *Strombecki Opp.*, *trachinotus Opp.*, *Bühlensis*, *compus? Opp.*, *microplus Opp.*, *acanthicus Opp.*, *liparus Opp.*, *Eumelus d'Orb.*, *Achilles d'Orb.*, *stephanoides? Opp.*, *desmonotus? Opp.*, *Belemn. unicanaliculatus Ziet.*, *Terebratula bisuffarcinata Schloth.*, *orbis Quenst.*, *Pholadomya acuminata Hartm.* Weil diese etwa 10—12' mächtige Schichtenabtheilung wegen ihrer Haltbarkeit zu Bausteinen vorzüglich gut geeignet ist, so ist sie sehr gesucht und wird daher auch hier zuweilen angebrochen. Es ist alsdann gut zu beobachten, dass sie überlagert wird von

f) hellgrauen, dünnen, weichen, bröckeligen Thonmergelbänken mit Eisenausscheidungen. Die untern Lagen schliessen eine höchst interessante Muschel, nämlich die *Monotis similis Goldf.* nicht selten ein; auch mehrere bezeichnende Ammonitenarten zeigen sich öfters. Wir erhielten: *Ammonites Weinlandi Opp.*, *Amn. sp.*

(ähnl. *A. Weinlandi* Opp.), *Amm. Fialar* Opp., *trachinotus* Opp., *Bühlensis*, *Aptychus lamellosus* Park., *Belemnites unicanaliculatus* Ziet., *Nulliporites Hechingensis* Quenst. sp. Mächtigkeit etwa 18'. Auf diesen Thonen liegen

g) etwa in einer Mächtigkeit von 25–30' aufgeschlossen, dicke (bis 3'), feste, beinahe weisse Kalkbänke mit *Ammonites stersupis?* Opp., *Klattgovianus*, *Amm. Hector d'Orb.*, *Amm. mutabilis* Sow., *Eudoxus d'Orb.*, etc. Auf einzelnen Schichtenflächen sitzen häufig *Disaster carinatus* Goldf. und *Galerites depressus* Agass. Links von der Strasse werden diese Schichten als Bausteine gebrochen; sie sind aber auch im Bette des Schwarzbaches unterhalb der Bühler Mühle zu beobachten. Jüngere Ablagerungen sind durch Schutt verhüllt.

Profil Nro. VIII.

(Griessen.)

Durch den Bau einer Strasse von Griessen nach Stetten wurde am südwestlichen Abhange des sog. „Kätzlerbuckes“ ein grosser Theil der Schichten des Weissen Jura aufgeschlossen. Man kann hier Folgendes beobachten:

a) Zuerst sind unten westlich der Strasse in mehreren Steinbrüchen regelmässig geschichtete, 5–20" dicke, hellgelbliche feste Kalkbänke ungefähr in einer Mächtigkeit von 40' anstehend. Unterhalb sitzen diese Bänke direkt aufeinander, während nach oben dünne, thonig schiefrige Zwischenlager bemerkbar werden. Organische Einschlüsse nicht häufig; doch fanden wir mehrmals die Bruchstücke eines Ammoniten, der sich mit Bestimmtheit an *Amm. Arolicus* Opp. anreihen lässt, und den man daher als *Amm. cf. Arolicus* Opp. aufführen kann. Noch fand sich: *Amm. Lochensis?* Opp., *Planulaten*, *Cucullaea concinna alba* Quenst.

b) In der Fortsetzung nach oben wurden an der neuen Strasse bis zum Graben Kalkbänke aufgeschlossen, die denen von a ähnlich sind, aber doch weniger Consistenz zeigen und einen geringeren Thongehalt zu haben scheinen; sie zerfallen unter dem Hammer in scharfeckige, an den Kanten durcheinander, muschelartige Stücke. Petrefakten sind nicht mehr selten; wir fanden: *Ammonites alternans* Buch., *Hebelianus Würtenb.*, *Lochensis* Opp., *Ausfeldi Würtenb.*, *Belemnites unicanaliculatus* Ziet., *Pecten cingulatus* Quenst., *Pentacrinus subteres* Goldf., *Nulliporites Hechingensis* Quenst. sp. Darüber liegen nun

c) der Strasse entlang aufwärts einige Hundert Schritte weit fortsetzend Kalk, die noch spröder sind, als die von b, und meist in dünnen Bänken abgelagert wurden. Hieraus besitzen wir: *Ammonites Hebelianus*, *Lochensis* Opp., *Ausfeldi*, *Tiziani?* Opp., *Balderus* Opp., *Terebratula gutta* Quenst. Darauf folgt

d) eine gegen 10" dicke graue Thonkalkbank, die derart mit den Ueberresten des *Pentacrinus subteres* erfüllt ist, dass sie oft ein wahres *Pentacrinuskonglomerat* genannt werden kann. Zuweilen zeigen sich auch einzelne *Spongiten*. Grosser Reichthum anderer Fossilreste;

namentlich trifft man: *Ammonites alternans* Buch., *Amm. sp.*, *Amm. Balderus?* Opp., *Belemn. unicanaliculatus* Ziet. häufig, *Rhynch. lacunosa* Schloth. sp., *triloboides* Quenst. sp., *Pecten* sp., *P. testorius albus* Quenst., *Cidaris coronata* Goldf., *florigana* Agass., *Serpula 2* sp. etc. Es ist diese Bank an der alten Strasse ebenfalls recht gut zu beobachten. Darauf liegt

e) eine gegen 2' dicke, feste, gelbliche Kalkbank und über dieser noch mehrere dünnere Bänke, von denen die obersten knollig und thonig werden. Die Gesamtmächtigkeit dieser Kalkbänke beträgt etwa 8 Fuss. Wir können daraus noch Nichts von Bedeutung aufführen. Nach oben folgen aber

f) gelblichgraue, weiche, knollige Thonkalkbänke, die reichlich mit organischen Ueberresten erfüllt sind. Von dem, was wir daraus besitzen, ist besonders Folgendes zu erwähnen: *Amm. dentatus* Rein. sp., *iphicerus* Opp., *acanthicus* Opp., *stephanoides* Opp., *polyplocus* Rein. sp., *Lothari* Opp., *Aptychus*, *Belemn. unicanal.* Ziet., *Rhynchonella lacunosa* Schloth. sp., *triloboides* Quenst. sp., *sparsicosta* Opp., *Terebratulina substriata* Schloth. sp., *Terebratula bisulfurcata* Schloth., *Echinodermen* und *Amorphozoen* etc. Man kann diese Thonlagen an der neuen Strasse von den Kalkbänken e an etwa 40 Schritt weit beobachten und an der alten Strasse sind sie ebenfalls aufgeschlossen.

Von jetzt an bewegt sich die neue Strasse grösstentheils im Schuttgebirge. Es sind oft mächtige verrutschte Felsblöcke zu beobachten, die höhern Schichten angehören. In der alten Strasse findet man, nachdem die Schichten über der Abtheilung f eine Strecke weit verhüllt gewesen sind, wieder anstehend:

g) Massige, hellfarbige, ziemlich reine Kalkfelsen, von Schwämmen durchzogen und verkieselte Petrefakten enthaltend. *Rhynchonella lacunosa* Schloth. (unsymmetrische Formen), *Terebratula bisulfurcata* Schloth mit Kieselringen.

Profil Nro. IX.

(Küssnacher Strasse.)

Vom Kätzlerbuck bei Griessen hat man in südwestlicher Fortsetzung des Hügelszuges wenig Gelegenheit, gute Profile zu studiren. Erst im Grenzgebiete unseres Jurabezirkes gegen den Kanton Aargau hin geben uns besonders die Aufschlüsse am Küssenberg bei Küssnach nochmals Gelegenheit, ein Profil aufzunehmen, das sich freilich auf die untern Abtheilungen der Weissjuraformation beschränken wird. An einer Strasse, die von dem Dorfe Küssnach in nordöstlicher Richtung auf den Küssenberg führt, ist Nachstehendes zu beobachten:

a) Ueber den mächtigen Schutthalden beginnen graue, weiche Mergelbänke, mit festeren, etwas helleren Thonkalkbänken wechsellagernd. Petrefakten scheinen selten zu sein.

b) An der Strasse grösstentheils verschüttet, in einer nahegelegenen Schlucht dagegen gut aufgeschlossen: regelmässig geschichtete, helle, ziemlich feste Thonkalk-

bänke. Daraus noch nichts von Bedeutung bekannt. Darüber an der Strasse:

c) Eine 15" dicke graue, etwas thonige Kalkbank, die von deutlich erkennbaren *Spongiten* durchzogen ist. *Ammonites* sp., *Pelecypoden*- und *Ichinodermenreste*. Darauf folgen

d) helle, gelbliche, feste Kalkbänke, aus denen wir folgende Arten besitzen: *Ammonites* cf. *Arolicus* Opp., *Marantianus*! d'Orb., *Lochensis* Opp., *Pichleri* Opp., *flexuosus* Münster., *hypselus*?? Opp., *Pleurotomaria* sp., *Myacites* cf. *donacinus elongatus* Quenst.

e) Kalkbänke, die den vorigen ähnlich, nur etwas spröder sind und weniger Thon zu enthalten scheinen. Versteinerungen seltener. Wir erhielten nur: *Ammonites flexuosus* Münster., *Lochensis*? Opp., *Hebelianus*!

f) Es folgen nun einige graue, thonige Kalkbänke, welche *Spongiten* und *Pelecypoden* in Menge enthalten.

g) Sie werden wieder überlagert von spröden, hellen Kalkbänken, ähnlich denjenigen von c.

Mit diesen endet das Weissjuraprofil. Es folgen dann mächtige Tertiär- und Diluvial-Ablagerungen.

Zweites Kapitel.

Gliederung des Weissen Jura im Klettgau und Randengebirg.

Aus vorstehenden Profilen ist zu entnehmen, dass, wenn wir von unten her anfangen, die Schichten unserer Weissjuraformation zu durchsuchen, gewisse Formen von Schalthieren, die uns in älteren Schichten oft begegneten, in jüngeren Ablagerungen nicht mehr vorkommen und anderen noch nie dagewesenen Arten Platz gemacht haben, während ein grosser Theil ihrer Begleiter, wenn sie auch plötzlich ausgestorben zu sein scheinen, von Zeit zu Zeit in jüngeren Schichten wieder schaarenweise und in fast unveränderter oder gleicher Gestalt wieder auftreten. In erster Hinsicht zeichnet sich besonders das artenreiche Geschlecht der Ammoniten aus, und es ist dies in der That, wenn man näher darauf eingeht, mehr der Fall, als man im Anfang glauben mochte.

In Nachfolgendem möchten wir nun zu zeigen versuchen, wie sich die Klettgauer Weissjuraformation in kleinere Glieder zerlegen lässt, deren jedes gewöhnlich durch eine Anzahl ihm eigenthümliche Arten charakterisirt ist. Wie wenig man sich bei einer solchen Einteilung auf die mineralogische Beschaffenheit der Schichten verlassen kann, und wie man sich in Acht zu nehmen hat, dass man durch die verschiedenen Faciesbildungen nicht irre geführt wird, wird in der Folge beachtet werden können.

Durch Betrachtung möglichst vieler Lokalitäten und genaue Vergleichung ihrer Petrefakten werden wir darauf bedacht sein, die Existenz dieser Abtheilungen zu begründen. Es mag freilich einige derselben der Vorwurf treffen, als seien sie nicht genügend paläontologisch charakterisirt, dessenungeachtet möchten wir sie aber doch nicht aufgeben oder mit andern vereinigen, so lange sie einstweilen durch ihre mineralogische Beschaffenheit oder durch indirekte paläontologische Merkmale gut hervortreten; denn wir sind davon überzeugt, dass sich mit der Zeit für jede Abtheilung genügend Leitmuscheln ergeben werden, und vielleicht lassen sich einige dieser Abtheilungen nochmals zerlegen. Noch fast jedesmal, wenn wir wieder von Neuem eine Lokalität recht durchsuchten, fanden sich für diese oder jene Abtheilung charakteristische neue Ammonitenformen. In unserer

Sammlung befinden sich viele Typen von diesem formenreichen Genus, die wir mit den in der Literatur bekannten Arten nicht identificiren konnten, welche aber gerade für gewisse Regionen sehr bezeichnend sind.

Wo im Klettgau der Uebergang vom Braunen zum Weissen Jura beobachtet werden kann, findet man über den dunkelbraunen Eisenoolithen mit *Ammonites macrocephalus* Schloth., *modiolaris* Luid. sp., *funatus* Opp., *Herveyi* Sow. eine nicht 2 Fuss dicke Lage eines rostgelben, sehr eisenhaltigen und thonigen Gesteins mit eingestreuten, grossen Oolithkörnern, worin wir *Belemnites Calloviensis* Opp., *Ammonites curvicosta* Opp., *anceps* Rein. sp., *coronatus* Brug., *Jason* Rein. sp., *suleiferus* Opp., *Orion* Opp., *Baugieri* d'Orb.; *denticulatus* Ziet., *Henrici* d'Orb., *Lamberti* Sow., *cordatus* Sow. meist in verkiestem Zustande fanden. Die meisten der erwähnten Arten stammen vom Fusse des Küssenberges aus den Umgebungen von Bechtersbohl und Küssnach, wo diese Schicht an mehreren Punkten aufgeschlossen ist. Es sind ohne Zweifel Schicht b des Profils Nro. VI. und Schicht d, Profil Nro. I. hieher zu rechnen. Wenn schon von diesen Lokalitäten bis jetzt nur *Belemnites Calloviensis* Opp., *Amn. cordatus* Sow. und *denticulatus* Ziet. aufgeführt werden konnten, so stimmt doch die Gesteinsbeschaffenheit beinahe vollkommen mit der Schicht am Küssenberg; auch wird sie, wie aus den Profilen zu ersehen ist, an jenen beiden Orten von der gleichen Bildung mit *Amn. macrocephalus* Schloth. und *funatus* Opp. unterteuft, wie dies bei Bechtersbohl stattfindet.

Aus den organischen Ueberresten, die bis jetzt aus der in Rede stehenden Schicht gesammelt werden konnten, lässt sich zur Genüge nachweisen, dass sie die Ornamentation repräsentirt oder das Aequivalent von *Oppels Zonen* des *Amn. anceps* und *Amn. athleta* bildet, und dass darin auch noch die Zone des *Amn. biarmatus* zu suchen sei, ist sehr wahrscheinlich.

Dieser interessanten Schicht direkt aufgelagert erscheint nun die erste Abtheilung unserer Weissjuraformation, nämlich die

1) Schichten des *Ammonites Oegir*.

Es wird diese Abtheilung, wo sie in unserem Gebiete beobachtet werden kann, aus hellgrauen, leicht verwitternden, spongitenreichen Thonkalkbänken zusammengesetzt. Die Spongiten, von welchen die Bänke meist allseitig durchsetzt werden, zeigen häufig eine dunklere Farbe als das sie umgebende Gestein, wesshalb dasselbe oft eigenthümlich gefleckt erscheint.

Schon durch die Farbe und die Beschaffenheit des Gesteins trennen sich die Schichten des *Amn. Oegir* scharf von den darunter liegenden Ornatenthonen ab; aber auch die Fauna ist eine ganz andere geworden.

An Petrefakten ist diese Abtheilung ausserordentlich reich; denn die Spongiten werden ja fast immer von einer grossen Anzahl anderer Organismen begleitet, unter denen aber gewöhnlich so viele sind, die über das Alter der Schichten wenig Aufschluss geben können; dennoch finden wir in den *Oegir*-Schichten viele treffliche paläontologische Anhaltspunkte.

Die *Cephalopoden* und *Brachiopoden* sind hier reichlich vertreten; *Pelecypoden* und *Gasteropoden* dagegen findet man nur selten. Die *Echinodermen* sind in verschiedenen Formen reichlich vorhanden; auch *Bryozoen* trifft man öfters.

Am bezeichnendsten für die Schichten des *Amn. Oegir* sind folgende Arten, welche sich bis jetzt im Klettgau ausschliesslich auf diese Bildung beschränken:

- Ammonites Arolicus* Opp.
- „ *stenorhynchus* Opp.
- „ *canaliculatus* Buch.
- „ *hispidus* Opp.
- „ *crenatus* Brug.
- „ *lophotus* Opp.
- „ *subclausus* Opp.
- „ *Gmelini* Opp.
- „ *Anar* Opp.
- „ *Bachianus* Opp.
- „ *callicerus* Opp.
- „ *Oegir* Opp.
- „ *Rotari* Opp.
- Belemnites hastatus* Blainv.
- „ *pressulus* Quenst.
- Terebratula Birmensdorfensis* Escher.
- Cidaritis laeviuscula* Agass.
- Scyphia bipartita* Quenst.

Eine der wichtigsten Species unserer *Oegir*-Schichten ist der

Ammonites Arolicus Oppel, paläontologische Mittheilungen tab. 51, fig. 1 u. 2, pag. 188. Wir besitzen über 30 charakteristische Stücke dieser Art von verschiedenen Lokalitäten des Klettgaues. An den Aufschlüssen in erwähnter Abtheilung am Fusse des Küssenberges gehört er zu den häufigen Vorkommnissen. Wir erhielten ihn ferner von Osterfingen, sowie in mehreren Exemplaren vom Randen bei Siblingen.

Ammonites stenorhynchus Opp., Pal. Mitth. tab. 52, fig. 1, pag. 189 besitzen wir nur in einem kleinen Exemplare aus der Umgebung von Bechtersbohl. Das Ohr

blieb nicht erhalten; dagegen kann man den Verlauf des Mundsaumes, sowie die charakteristische Abweichung der Wohnkammer vom spiralen Laufe gut beobachten.

Ammonites canaliculatus Buch. Opp. Pal. Mitth. tab. 51, fig. 3, pag. 157 ist ebenfalls eine ausgezeichnete Leitmuschel. Wir sammelten typische Exemplare dieser Species bei Bechtersbohl, Weisweil, Osterfingen und bei Siblingen am Randen.

Ammonites crenatus Brug. findet man bei Bechtersbohl gar nicht selten, während am Randen bei Siblingen erst ein Exemplar aufzufinden war; dagegen besitzen wir von letztgenannter Lokalität einige kleine Ammoniten, die sich mit *Amn. lophotus* Opp. Pal. Mitth. tab. 53, fig. 4 identificiren lassen. Es gelang uns bis jetzt noch nicht, diese letzteren Species auch bei Bechtersbohl aufzufinden. Von

Ammonites Anar Opp. Pal. Mitth. tab. 55, fig. 1, pag. 207 liegt uns ein Exemplar von 28 Mm. Durchmesser vor, welches von Bechtersbohl stammt. Die Art der Rippung stimmt genau mit der von erwähnter Abbildung. Die eigenthümlichen, paarweise stehenden Knoten des Rückens lassen sich auf einem Theile des äusseren Umganges bei unserem Exemplare recht gut beobachten.

Ammonites Bachianus Opp. Pal. Mitth. tab. 55, fig. 5 und *Amn. callicerus* Opp. l. c. tab. 55, fig. 2 u. 3 lassen sich mit Bestimmtheit nachweisen. Von erstgenannter Art besitzen wir ein Exemplar aus den Aufschlüssen der *Oegir*-Schichten vom Fusse des Küssenberges und ein anderes von Osterfingen; es blieb am ersten ein grosser Theil der Wohnkammer mit den charakteristischen kammartigen Erhöhungen auf dem Rücken erhalten. Von der zweiten Art sammelten wir grössere und kleinere Exemplare bei Bechtersbohl, Weisweil und am Randen bei Siblingen. Von dem zierlichen

Ammonites Oegir Opp. Pal. Mitth. tab. 63, fig. 2, pag. 226 besitzen wir aus dem Klettgau 11 Exemplare, die wir theils bei Bechtersbohl am Küssenberg, theils bei Osterfingen und am Randen bei Siblingen sammelten. Es finden sich darunter Individuen von 82 und mehr Mm. Durchmesser, die bis ans vordere Ende gekammert sind. Weil diese schöne Species in der ersten Abtheilung des Klettganer Weissen Jura gar nicht selten auftritt und sich bis jetzt nur auf diese Region beschränkte, so lässt sich für diese Bildung die Bezeichnung „Schichten des *Amn. Oegir*“ gut in Anwendung bringen. Von der

Terebratula Birmensdorfensis Escher besitzen wir aus den „Birmensdorfer Schichten“ des Kantons Aargau mehrere Exemplare, welche wir der Freundlichkeit des Herrn C. Mösch verdanken. Bei Bechtersbohl und Siblingen nun zeigen sich viele *biblicata* *Terebrateln*, von denen ein Theil ganz genau mit der Aargauer *Terebr. Birmensdorfensis* übereinstimmt; es lässt sich dieser Typus ganz gut von der meist höher auftretenden *Terebr. bisuffarcinata* Schloth. unterscheiden.

Scyphia bipartita Quenst. Jura tab. 81, fig. 80, pag. 668 fand sich bis jetzt nur in der Zone des *Amn. Oegir* bei Bechtersbohl und am Randen bei Siblingen.

Es sind zwar hier, wie auch in den folgenden Abtheilungen nicht alle Arten als Leitmuscheln aufgeführt, deren Vorkommen sich bis jetzt auf die betreffende Zone beschränkte; die seltenere oder minderwichtigen Arten wurden hiebei ausser Acht gelassen.

Es enthalten die Schichten des *Amn. Oegir* auch noch einige bezeichnende Planulatenformen. *Ammonites plicatilis* Sow. zeigt sich öfters. Mit ihm zusammen findet man aber noch eine viel involutere Form, deren Seiten mit engstehenden Rippen bedeckt sind; vielleicht gehören diese Ammoniten zu *Amn. Martelli* Opp. Hiezu gesellt sich dann wieder eine Species mit runder, oder vom Rücken her zusammengedrückter Mündung; manche tragen auf dem Rücken parabolische Schnörkel von Art des *Amn. curvicosta* Opp., unterscheiden sich aber wesentlich von dieser Species durch ihr Rippung. Individuen von 70 Mm. Durchmesser zeigen noch nichts von einer Wohnkammer. Mit den häufig in den Schichten des *Amn. Oegir* vorhandenen *Amorphozoen* ist gewöhnlich nicht viel anzufangen, da sie fast immer schlecht erhalten sind. Die gar nicht selten vorkommende *Scyphia obliqua* Goldf. lässt sich zwar leicht erkennen. In höheren Abtheilungen fand sie sich immer seltener als in den Schichten des *Amn. Oegir* bei Bechtersbohl und Siblingen am Randen. An guten

Aufschlüssen in der Zone des *Amn. Oegir* mangelt es im Klettgau nicht. Obenan stehen wohl

diejenigen am Fusse des Küssenberges in der Umgebung von Bechtersbohl. Einer der besten Aufschlüsse findet sich in einem Wäldchen zwischen Bechtersbohl und Dangstetten, wo diese Zone an einer steilen Felswand über den Ornamenten ausstehend beobachtet werden kann. Westlich von dieser Stelle ist sie an einem Wege, der von Dangstetten nach Oberlauchingen führt, aufgeschlossen; es lassen sich auch hier, wie an erwähnter Felswand, die unterlagernden Ornamenten mit *Belemnites Calloviensis* Opp., *Amn. anceps* Rein. sp., *sulcifera* Opp. etc. gut beobachten. Oestlich von jener Felswand bilden die Schichten des *Amn. Oegir* in der Nähe der Strasse von Bechtersbohl nach Rheinheim die Oberfläche eines kleinen Ackerfeldes. Zum Sammeln ist diese Stelle gut geeignet; auch die Unterlagerung ist stellenweis entblösst. Einer der besten Aufschlüsse und zum Sammeln der günstigste Ort fand sich aber ehemals westlich Küssnach, in der Nähe der Bechtersbohler Kelter in einem kleinen Steinbruche. Es ist nur Schade, dass derselbe, weil sich das Gestein dieser Zone zu baulichen Zwecken nicht gut eignet, wieder verlassen und zugeworfen wurde. Es zeigte sich hier zur Zeit manches charakteristische Stück, namentlich *Amn. Arolicus* Opp., *canaliculatus* Buch, *crenatus* Brug. etc. Für das Stadium der unterlagernden Gebilde war dieser Steinbruch ebenfalls sehr günstig. Man konnte hier folgendes Profil beobachten:

Dammerde.	
Schichten des <i>Amn. Oegir</i> .	4' Grane, thonige Scyphienbänke: <i>Ammonites Arolicus</i> , <i>canaliculatus</i> , <i>crenatus</i> , <i>Anar. Oegir</i> , <i>placatilis</i> etc.
Zone des <i>Amn. ornatus</i> (und des <i>A. biarmatus</i> ?).	15' Thoniges, eisenschüssiges Gestein von gelber Farbe mit grossen Oolithkörnern: <i>Belemnites Calloviensis</i> , <i>Amn. curvicosta</i> , <i>sulcifera</i> , <i>Baugieri</i> , <i>Lamberti</i> , <i>coriolatus</i> etc.
Zone des <i>Amn. microcephalus</i> .	6' Braune Eisenoolithe mit: <i>Ammonites microstoma</i> d'Orb., <i>junatus</i> Opp., <i>Pholadomya Württembergica</i> Opp.

Unter den vielen organischen Ueberresten, die wir an erwähnten Aufschlüssen der Schichten des *Amn. Oegir* in der Umgebung von Bechtersbohl sammelten, befinden sich hauptsächlich folgende, die zu den Leitmuscheln dieser Zone gehören: *Ammonites Arolicus* Opp., *stenorhynchus* Opp., *canaliculatus* Buch, *hispidus* Opp., *crenatus* Brug., *subclausus* Opp., *Gmelini* Opp., *Anar. Oegir*, *Bachianus* Opp., *callicerus* Opp., *Oegir* Opp., *Rotari* Opp., *Terebratula Birmensdorffensis* Escher, *Cicardid laeviscula* Agass., *Scyphia bipartita* Quenst.

Wenden wir uns vom Küssenberge nach Nordwesten, so finden wir den untersten Weissen Jura auf eine weite Strecke durch Diluvium und Gebirgsschutt verthüllt. Erst in einer Entfernung von etwa 2½ Stunden kann am Fusse des Nappberges bei Weisweil im sogenannten „Bachtobel“ die Zone des *Amn. Oegir* wieder nachgewiesen werden. Es sind die Schichten c des Profils Nro. VI., welche man hierher zu rechnen hat. Petrefakten wie *Ammonites Arolicus* Opp., *canaliculatus* Buch und *callicerus* Opp., die hier auftreten, beweisen die Identität dieser Schichten mit den als Zone des

Amn. Oegir bezeichneten *Scyphienkalken* von Bechtersbohl, denn an letztgenannter Lokalität lernten wir diese 3 Arten schon als treffliche Leitmuscheln dieser Zone kennen.

Auf einen andern in der Nähe von Osterfingen gelegenen Aufschluss machte uns Herr Stutz aus Zürich aufmerksam. Wir fanden hier ausser *Ammonites Oegir* Opp., auch noch *Amn. Arolicus* Opp., *hispidus* Opp., *canaliculatus* Buch, *Bachianus* Opp., *placatilis* Sow.

Die Bildung, welche in Vorstehendem als Zone des *Amn. Oegir* beschrieben wurde, war uns aus der Umgebung von Bechtersbohl schon seit mehreren Jahren bekannt. Nicht gering war unsere Freude, als wir sie bei unseren Excursionen in's Randengebirg im Juli 1863 auch hier in der gleichen Facies wie am Küssenberge entwickelt finden konnten.

Einer der besten Aufschlüsse der Schichten des *Amn. Oegir* des Randens ist der in der Nähe von Siblingen im sog. „Kurzthal“ an der Stelle, wo das Profil Nro. I aufgenommen wurde. Es wird diese Zone hier durch die 30—35' mächtigen Scyphienkalken e des

Prof. Nro. I gebildet. In der Mittelregion dieser Abtheilung treten hier die Spongiten wie die übrigen Petrefakten etwas zurück; die untern und obern Spongitenlager dagegen zeigen einen grossen Reichthum von organischen Einschlüssen. Die unter- und überlagernden Gebilde sind hier vorzüglich zu beobachten. Die Schicht d des Prof. Nro. I stimmt petrographisch mit der die Zone des *Amm. Oegir* bei Bechtersbohl untertousenden, die Ornamentthone repräsentirenden Schicht überein. *Belemnites Calloviensis* Opp. und *Ammonites cordatus* Sow., welche in I d gefunden wurden, gehören bei Bechtersbohl ebenfalls zu den charakteristischen Arten dieser Schicht. Gogen oben geht am Randen die Zone des *Amm. Oegir* in petrefaktenarme Thone (Abthl. f, Profil Nro. 1) über, für welche wir bis jetzt weder positive Gründe für eine paläontologische Abtrennung, noch für eine Vereinigung mit den Schichten des *Ammonites Oegir* angeben können, dennoch wird man einstweilen aus negativen Gründen, wie das später zu zeigen sein wird, diese Schichten (I. f) einer andern Abtheilung einzureihen haben. Der Zone des *Amm. Oegir* werden wir also nur die Schichtenabtheilung e des Prof. Nro. I mit Sicherheit einverleiben können. Dass sie wirklich eine Parallele zu den besprochenen Scyphienschichten aus der Umgebung von Bechtersbohl darstelle, beweisen die darin gefundenen: *Ammonites Arolicus* Opp., *canaliculatus* Opp., *crenatus* Brug., *Gmelini*? Opp., *callicerus* Opp., *Oegir* Opp., *Rotari* Opp., *Terebratula Birmensdorfensis* Escher und *Scyphia bipartita* Quenst., unter welchen die vorzüglichsten von denjenigen Arten sind, welche die Schichten des *Amm. Oegir* bei Bechtersbohl charakterisiren. Für die Zone des *Amm. Oegir* sind am Randen bei Siblingen ebenfalls noch bezeichnend: *Ammonites lophotus* Opp., *Belemnites hastatus* Blainv. und *pressulus* Quenst.

Es lässt sich die Zone des *Amm. Oegir* ausser an erwähntem Aufschlusse in der Nähe von Siblingen noch an mehreren Stellen nachweisen. Auch in anderen Theilen des Randengebirges hat man Beweise für das Vorhandensein dieser Zone; in der Umgebung von Beggingen z. B. fanden wir Gesteinsbrocken umherliegen, welche einige von den Leitmuscheln dieser Zone einschlossen. Bis jetzt gelang es uns aber noch nicht, bei Beggingen einen Aufschluss zu finden, wo dieses Gebilde ansteht.

Es wird sich überhaupt im Randengebirg vielleicht kein zweiter Aufschluss mehr finden lassen, der sich mit jenem ausgezeichneten von Siblingen messen könnte.

In Folgendem geben wir das Verzeichniss sämtlicher Arten, die wir bis jetzt in den Klettgauer Schichten des *Amm. Oegir* fanden. Die Zahlen hinter den Petrefaktennamen haben folgende Bedeutung: 1 = sehr selten, 2 = selten, 3 = weder selten noch häufig, 4 = häufig und 5 = sehr häufig.

<i>Sphenodus longidens</i> Agassiz	1
„ <i>macer</i> Quenstedt	1
<i>Serpula planorbiformis</i> Goldfuss	2
„ <i>delphinula</i> Goldf.	1
„ <i>Deshayesi</i> Goldf.	3

<i>Serpula cingulata</i> Goldf.	1
„ <i>gordialis</i> Schlottheim	4
<i>Ammonites Arolicus</i> Oppel	3—4
„ <i>stenorhynchus</i> Opp.	1
„ <i>canaliculatus</i> Buch	3
„ <i>hispidus</i> Opp.	1
„ <i>alternans</i> Buch	3
„ <i>crenatus</i> Brugière	4
„ <i>lophotus</i> Opp.	1
„ <i>subclausus</i> Opp.	1
„ <i>Gmelini</i> ? Opp.	3
„ <i>Bachianus</i> Opp.	1
„ <i>Anar</i> Opp.	1
„ <i>callicerus</i> Opp.	3
„ <i>Oegir</i> Opp.	3
„ <i>Rotari</i> Opp.	2
„ sp. (rundstündiger Planulat)	3
„ <i>plicatilis</i> Sowerby	5
„ Martelli? Opp.	4
<i>Aptychus laevis</i> Meyer	1
„ <i>lamellosus</i> Parkinson	2
<i>Belemnites hastatus</i> Blainville	3
„ <i>unicanaliculatus</i> Zieten	
„ <i>pressulus</i> Quenst.	2
<i>Turbo tegulatus</i> Goldf.	2
<i>Planorotomaria clathrata</i> Goldf.	1
„ <i>suprajurassica</i> Römer	1
„ <i>bijuga</i> ? Quenst.	2
<i>Rostellaria bicarinata impressa</i> Quenst.	2
<i>Rhynchonella lacunosa</i> Schloth. sp.	3
„ <i>sparianata</i> Opp.	3—4
„ <i>triboloides</i> Quenst.	3
<i>Terebratula lorica</i> Schloth. sp.	2
„ <i>hiuffarcinata</i> Schloth.	2
„ <i>Birmensdorfensis</i> Escher	3
„ <i>orbis</i> Quenst.	3
„ <i>gutta</i> Quenst.	2
„ <i>nucleata</i> Schloth.	2
„ <i>impressa</i> Bronn	2
<i>Arca terata</i> Quenst. Jura t. 93, f. 6	1
<i>Isarca transversa</i> Münster	1
„ <i>cordiformis</i> Quenst.	1
„ <i>Lochensis</i> Quenst.	1
<i>Nucula Palmae</i> Quenst. Jura t. 73, f. 52	2
<i>Cidaris coronata</i> Goldf.	2
„ <i>propinqua</i> Goldf.	1
„ <i>filograna</i> Agass.	3
„ <i>histicoides</i> Quenst.	2
„ <i>laeviusculi</i> Agass.	3
<i>Diadema subangulare</i> Goldf.	3
<i>Disaster granulosis</i> Münster sp.	3
<i>Asterias jurensis</i> Goldf.	2—3
<i>Pentacrinus subteres</i> Goldf.	3—4
<i>Eugeniocrinus nutans</i> Goldf.	2—3
„ <i>caryophyllatus</i> Goldf.	2
„ <i>compressus</i> Goldf.	2
„ <i>Hoferi</i> Goldf.	4
<i>Tetrocrinus moniliformis</i> Münster	2
<i>Turbinolia impressa</i> Quenst.	2

<i>Cellepora orbiculata</i> Goldf.	2
<i>Alecto dichotoma</i> Goldf.	3
<i>Bullopore rostrata</i> Quenst.	1
<i>Ceripora radiceiformis</i> Goldf.	1
<i>Scyphia obliqua</i> Goldf.	3
„ <i>gregaria</i> Quenst.	2—3
„ <i>bipartita</i> Quenst.	3
<i>Spongites reticulatus</i> Quenst.	3
„ <i>texturatus</i> Quenst.	1
„ <i>dolosi</i> Quenst.	2
„ <i>vagans</i> Quenst.	2
„ <i>Lochensis</i> Quenst.	2
<i>Tragos rugosum</i> Goldf.	1
<i>Manon impressum</i> Goldf.	3—4
<i>Nulliporites Hechingensis</i> Quenst. sp.	2—3

2) Heidenloch-Schichten.

Am Randen bei Siblingen, sowie im Bachtobel bei Weisweil können über den Schichten des *Amm. Oegir* mächtige Ablagerungen bläulichgrauer oder dunkelgrauer, zuweilen etwas ins Gelbe spielender, eckig bis schalig bröckelnder, weicher Thonmergel beobachtet werden (f in Prof. Nro. I und d in Prof. Nro. VI), denen von Zeit zu Zeit etwas festere, aber doch sehr thonige und leicht verwitternde Kalkbänke eingelagert sind, und die sich von den Oegir-Schichten hauptsächlich dadurch unterscheiden, dass sie keine Spongiten und überhaupt wenig organische Einschlüsse enthalten. An beiden erwähnten Orten werden diese Thone von dicken, festen, petrefaktenreichen Scyphienkalkbänken (g in Prof. Nro. I. und *h* in Prof. Nro. VI.) überlagert, welche wie später zu zeigen sein wird, einer konstanten Zone, nämlich den Hornbuck-Schichten angehören.

Diese Thonmergel-Schieben vom Randen und von Weisweil lieferten bis jetzt ausser oft vorkommenden, gut erhaltenen Nulliporiten (*Fucoiden* Quenst.) zu wenig organische Reste, um ihre Gleichalterigkeit paläontologisch nachweisen zu können; dennoch lässt sie sich mit Bestimmtheit daraus herleiten, dass sich diese Mergel an beiden Lokalitäten zwischen denselben paläontologisch gut charakterisierten Zonen eingeschlossen finden.

Aus diesen und noch mehreren ähnlichen, an verschiedenen Lokalitäten unseres Gebietes beobachteten Thatsachen geht hervor, dass im Klettgau zwischen zwei Scyphienzonen, der des *Amm. Oegir* und den Hornbuck-Schichten eine sich konstant bleibende Thonregion ohne Spongiten Platz greift. Da nun kein Grund vorhanden ist, diese Mergelablagerungen einer der benachbarten Zonen zuzuzählen, so trennen wir sie unter dem Namen „Heidenloch-Schichten“ als selbstständige Abtheilung ab, in der Hoffnung, es werden sich in Zukunft bei einer spezielleren Untersuchung derselben schon paläontologische Charaktere dafür auffinden lassen.

Der Name Heidenloch-Schichten rührt daher, weil im früher schon beschriebenen (Prof. Nro. V.) Heidenloch bei der Stutzmühle diese Thonregion (a in Prof. Nr. V.) mit den sie überlagernden Hornbuck-Schichten (V. b) ziemlich gut zu beobachten ist. Man könnte diese Ab-

theilung auch „Nulliporitenmergel“ nennen, nach den darin oft häufig auftretenden *Nulliporites Hechingensis* Quenst. sp. und *N. Argoviensis* Mösch.

Gerade im Heidenloch ist es auch, wo man diese Steinalgen besonders gut entwickelt finden kann. Die Verzweigungen von *Nulliporites Hechingensis* werden oft durch eine ockergelbe, mehlig Substanz ausgefüllt, welche an der Oberfläche der Bänke gerne herauswittert, was dann dem Gesteine ein eigenthümlich löchriges Ansehen verleiht. In der Umgebung von Weisweil und bei Siblingen trifft man diese Nulliporiten ebenfalls; an letztgenannter Lokalität kommen sie aber auch schon tiefer vor.

Die Heidenloch-Schichten lassen sich bei Bechtersbühl ebenfalls als Ueberlagerung der Zone des *Amm. Oegir* nachweisen. Sie sind überhaupt am Küssenberg, besonders bei Küsnach, an vielen Stellen entblöst und erreichen hier eine ungewöhnliche Mächtigkeit, die wohl gegen 300 Fuss betragen mag, während am Randen dieselbe 200 Fuss wahrscheinlich nicht erreicht.

Die Schichten a des Prof. Nro. IX. und wahrscheinlich auch die von b sind den Heidenloch-Schichten zuzuzählen.

Die Abtheilung der Heidenloch-Schichten ist in unserem Gebiete übrigens selten gut aufgeschlossen: sie wird meistens von Schluthalden verhüllt.

Wir kennen aus dieser Zone nur folgende Arten:

<i>Ammonites alternans</i> Buch.	1
„ <i>plicatilis</i> Sow.	2
<i>Plicatula impressae</i> Quenst.	1
<i>Nucula Palmae</i> Quenst. Jura t. 73, f. 52	1
<i>Pentacrinus subteres</i> Goldf.	2
<i>Nulliporites Hechingensis</i> Quenst. sp.	4
„ <i>Argoviensis</i> Mösch.	5

3) Hornbuck-Schichten.

Diese Abtheilung besteht aus dicken (1—2' hohen) Bänken eines weisslichgrauen, bisweilen gelblichen, oft flammig gefleckten, sehr festen, etwas thonigen Kalksteins. Die Bänke sind gewöhnlich durch dünne, kaum einige Zoll dicke, mergelige Zwischenlager von einander getrennt. Die meisten Schichten sind von Spongiten durchzogen, welche jenes fleckige Aussehen des Gesteins verursachen, indem sie auf den Bruchflächen gewöhnlich in hell- bis dunkelbraunen oder bläulichen Thönen erscheinen. Durch diese Umstände erhält das Gestein einige Aehnlichkeit mit den tieferliegenden, thonigen und weicheren Niederschlägen der Zone des *Amm. Oegir*. Die Bruchflächen röhrenförmiger Verzweigungen von Spongiten bilden auf dem Gesteine oft eigenthümliche, gewissen Zahlen und Buchstaben ähnliche Figuren; so findet man z. B. die Zahlen 8, 9, 0 nicht selten aufs Deutlichste nachgeahmt. Man kann auch öfters mehrere Centimeter breite Bruchflächen von Schwammklappen in unregelmässig wellenförmigen Bändern mehrere Fuss lang an einer Bank verfolgen. Wittern solche heraus, so lassen sie sich oft deutlich als *Spon-*

gites reticulatus Quenst. und *Manon impressum* Goldf. erkennen.

Ausser diesen *Amorphozoen* schliessen die Hornbuck-Schichten noch eine ausserordentliche Menge organischer Ueberreste ein; ja, sie erscheinen oft beinahe als ein wahres Muschelkonglomerat. Die Petrefakten sind fast immer rostgelb angelauten. Es scheint, dass sie schon einmal verkiest waren und dass sich der Schwefelkies mit der Zeit in Brauneisenstein umgewandelt hat. Die Schalen sind häufig ganz zerstört; dann lassen sich aber die Abdrücke auch der feinsten Streifung deutlich erkennen.

Obwohl die *Cephalopoden* hier auch einige gute Anhaltspunkte liefern, so sind doch bezeichnende Arten derselben seltener als in der Zone des *Am. Oegir*; dagegen treten hier die *Gasteropoden* und ganz besonders die *Pelecypoden* schaaarenweise auf. Einige Arten derselben bewähren sich als gute Leitmuscheln für die Zone. Auch die *Brachiopoden*, welche in verschiedenen Arten reichlich vertreten sind, bieten einiges Charakteristische. Hierzu gesellt sich nun noch ein Heer zierlicher *Echino-* *dermen* und zweifelhafter *Spongiten*formen, welche letztere häufig von niedlichen *Bryozoen* und *Serpulen* bedeckt werden.

Von den Arten, welche wir bis jetzt ausschliesslich in den Hornbuck-Schichten fanden, die seltener vorkommenden einstweilen übergehend, können besonders folgende als Leitmuscheln hervorgehoben werden:

Ammonites cf. virgulatus Quenst.

" *sp.* (Quenst. Jura tab. 74, fig. 2 u. 3).

" *cf. microdomus* Opp.

" *sp.* (ähnl. *A. callic.* Opp. Pal. Mitth. 55, f. 3).

Trochus impressae Quenst.

" *speciosus* Quenst.

Pleurotomaria alba Quenst.

Terebratula cf. impressa Bronn.

Pecten cf. subarmatus Goldf.

Arca cf. texata Quenst. Jura t. 93, f. 6, non f. 5.

Arca sp. nov.

Cucullaea sp.

Isocardia impressae Quenst.

Cardita cf. tetragona Quenst.

Ceriodora striata Goldf.

Ammonites cf. virgulatus Quenst. Jura tab. 74, fig. 4 kommt nicht selten vor. Wir besitzen 15 gut erkennbare Stücke, welche grösstentheils von verschiedenen Stellen des Hornbucks bei Riedern stammen. Unsere Exemplare sind die meisten etwas zerquetscht, daher sich der Durchmesser bei den grösseren nicht genau bestimmen lässt. Er wird wohl nicht viel über 30 Mm. betragen. Der Rücken ist flach und breit, auch die Seiten sind sehr wenig gewölbt, daher die Umgänge von der Naht bis zum Rücken fast immer gleich dick sind und die Mündung vierseitig ist. Schwache Rippen oder Streifen bedecken die Seiten; sie beginnen in der Nahtgegend, spalten sich nach kurzem Verlaufe mehrmals und setzen ununterbrochen über den Rücken fort, auf welchem sie sich stark nach vorn neigen. Auf unseren Exemplaren erscheint die Rippung meist feiner als auf

Quenstedts Zeichnung. Zahlreiche Einschnürungen finden sich besonders auf den innern Umgängen; auf dem äussern der grösseren Exemplare, der wohl die Wohnkammer darstellen dürfte, sind sie nicht mehr so häufig. Noch in keiner andern Zone fanden sich diese eigenthümlichen Ammoniten so wenig als ähnliche Formen, die sich etwa anrollen liessen.

Ammonites sp. (Quenst. Jura tab. 74, fig. 2 u. 3) fand sich am Hornbuck bei Riedern und bei Siblingen am Randen. An unseren Exemplaren fehlt zwar der letzte Theil der Wohnkammer; im Uebrigen stimmen sie aber genau mit der citirten Figur. Bei einem Individuum von 31 Mm. Durchmesser, an dem die Schale nicht mehr erhalten ist, beträgt die Weite des Nabels 14 Mm. die Höhe des letzten Umgangs am vorderen Ende in der Windungsebene 11 Mm., die Dicke desselben 13 Mm. Die Seiten der Wohnkammer werden von kräftigen, schneidigen Rippen bedeckt, welche, bevor sie den gerundeten Rücken erreichen, sich bestimmt in zwei Aeste theilen. Auf den Seiten der innern Umgänge dagegen sind wegen der geringen Höhe der Röhre nur scharfe, zahnartige Erhöhungen vorhanden, von welchen aber jede 3 Rippen über den Rücken sendet. Auf den inneren Umgängen, wie auf der Wohnkammer werden die Rippen in der Medianlinie des Rückens durch eine seichte Furche leicht unterbrochen. In den Wangenthal-Schichten kommen zwar auch ähnliche Formen vor, ob sie aber zu der gleichen Art gehören, ist noch nicht entschieden.

Ammonites cf. microdomus Opp. Pal. Mitth. tab. 53, fig. 5, pag. 204 kommt an mehreren Aufschlüssen der Hornbuck-Schichten nicht selten vor. Gewöhnlich ist aber die Schale zerstört und dann beobachtet man auf dem Rücken statt einem feingezähnten Kiele eine vertiefte Furche.

Ammonites sp. (ähnl. *A. callicerus* Opp. Pal. Mitth. tab. 55 fig. 3). Am Hornbuck bei Riedern findet man einen kleinen Flexuoson, der mit beinahe vollständig erhaltener Wohnkammer nur 35 Mm. Durchmesser erreicht. Seine Seiten sind mit markirten knorrigen Sichelrippen bedeckt, welche an der Naht kräftig beginnen, auf der Mitte der Seiten wulstig anschwellen und sich dann gewöhnlich einfach spalten. Zwischen ihnen beobachtet man noch besonders auf der Wohnkammer etwas weniger markirte, einfach verlaufende Rippen. Auf den Rückenkannten endigen die meisten Rippen mit Knoten. Die Medianlinie des Rückens ist mit ausgeprägten Zähnchen besetzt.

Trochus speciosus Quenst. Jura tab. 77 fig. 12 und *T. impressae* Quenst. l. c. tab. 73, fig. 38, pag. 581 kommen in unsern Hornbuck-Schichten an mehreren Lokalitäten vor. Von letztgenannter Species sind besonders die guterhaltenen Abdrücke charakteristisch.

Terebratula cf. impressa Bronn. Am Hornbuck bei Riedern, im Heidenloch, im Bachtobel bei Weisweil, sowie am Randen bei Siblingen findet man häufig eine kleine Terebratula, die viele Aehnlichkeit mit *T. impressa* hat, ohne jedoch völlig damit übereinzustimmen. Namentlich ist der Bauchschaleneindruck zu wenig ausgeprägt. Noch viel weniger liesse sie sich mit *T. nucleata juvenis*

Quenst. identificiren. Weil sie aber für die Hornbuck-Schichten bezeichnend ist, möchten wir sie einstweilen unter *T. cf. impressa* aufführen.

Pecten cf. subarmatus Goldf., *Quenst. Jura* tab. 92, fig. 8 u. 9. Ueberall, wo die Hornbuck-Schichten aufgeschlossen sind, trifft man häufig eine *Pecten*-Species mit kräftigen, knötigen Rippen, deren Individuen oft gegen 70 Mm. lang werden. Obwohl dieser *Pecten* einige Aehnlichkeit mit *P. subarmatus* hat, so gehört er wahrscheinlich doch einer anderen Species an; denn die Stacheln konnten noch nicht so ganz bestimmt nachgewiesen werden, und die Rippen sind runder als *Quenstedt* sie für *P. subarmatus* zeichnet.

Arca cf. levata *Quenst. Jura* tab. 93, fig. 6, non fig. 5. Ausser kleineren Formen, die wahrscheinlich mit *Quenstedt* fig. 6, tab. 93 (*Jura*) identificirt werden können, findet man am Hornbuck oft noch eine grössere, die gröber gestreift und auch etwas anders geformt ist. Sie unterscheidet sich gut von der ersteren und wird wohl auch einer anderen Species zuzurechnen sein. Häufiger als diese fanden wir eine am Hornbuck und im Bachstobel bei Weisweil, ~~etc.~~

Arca sp. nov. von ovaler Form. Sie ist kleiner als die beiden oben erwähnten, ist aber wie diese mit zierlichen Gürtelstreifen versehen von Art der fig. 11, tab. 93 in *Quenst. Jura*. Auf den Abdrücken ist diese Streifung deutlich zu erkennen; unter diesen kleineren Formen ist sie am feinsten.

Cucullaea sp. Am Hornbuck fanden wir nicht selten eine Muschel, die dem Habitus nach mit *Cucullaea Parkinsoni* *Quenst. Jura* tab. 67, fig. 14 viel Aehnlichkeit hat, jedoch etwas kleiner bleibt. Sie erreicht 36 Mm. Länge und ist dann 17 Mm. hoch. Das Schloss, das an einigen dieser Muscheln beobachtet werden kann, beweist, dass sie zur Gattung *Cucullaea* gehört. Die Wirbel streben sehr stark nach vorn. Feine Radialrippen in Verbindung mit den Anwachsstreifen geben den Schalen ein gegittertes Ansehen; ja, selbst auf Steinkernen lassen sich diese Gitterstreifen noch beobachten. Es gehört diese *Cucullaea* deshalb zu den bezeichnendsten Arten der Hornbuck-Schichten, weil diese Gattung in unserem Weissen Jura sehr selten vorkommt und bis jetzt in andern Zonen als den Hornbuck-Schichten keine auch nur im entferntesten ähnliche Species gefunden wurde.

Isocardia impressae *Quenst. Jura* tab. 73, fig. 58 und 59. Diese kleine Muschel fand sich in mehreren Aufschlüssen der Hornbuck-Schichten bei Riedern und am Randen bei Siblingen.

Cardita cf. tetragona *Quenst. Jura* tab. 93, fig. 18, pag. 763. Wo man in unserer Gegend einen Aufschluss in den Hornbuck-Schichten trifft, findet man häufig eine kleine Muschel, die viel Uebereinstimmendes mit *Quenstedt's Cardita tetragona* hat. Namentlich das Schloss stimmt gut. Die Form unserer Individuen ist weniger eckig als *Quenstedt's* Zeichnung; auch bleibt sie stets etwas kleiner.

Ceripora striata Goldf., welche *Quenstedt's Jura* tab. 81, fig. 64—69 vom Böllert abbildet, fanden wir sehr oft am Hornbuck bei Riedern.

Folgende Arten, die sich zwar nicht ganz auf die Hornbuck-Schichten beschränken, sind desswegen doch für diese Abtheilung bezeichnend, weil sie hier häufig vorkommen, während sie in andern Zonen nur vereinzelt auftreten: *Terebratella loricata* *Schloth. sp.* findet man am Hornbuck öfters; sonst fand sie sich nur noch sparsam in den Schichten des *Amn. Oegir*. *Opis cardisoides* Goldf., am Hornbuck nicht selten vorkommend, kennen wir aus der nächsthöheren Zone nur erst in einem Exemplare. *Cidaris propinqua* Goldf. ist in den Hornbuck-Schichten sehr gemein; man kann am Hornbuck an einer Stelle, wo die Petrefakten herausgewittert sind, seine Stacheln zu Hunderten auflesen. Noch häufiger ist *Eugeniocrinus Hojeri* Goldf., der zwar in verschiedenen andern Zonen auch nicht gerade selten auftritt. *Tetracrinus moniliformis* *Münst.* beschränkt sich dagegen wieder fast ganz auf die Hornbuck-Schichten: nur in den *Oegir*-Schichten findet man ihn noch vereinzelt. *Ceripora clavata* Goldf. hat ebenfalls beim *Amn. cf. virgulatus* ihr Hauptlager.

Für die Hornbuck-Schichten ist ferner noch das Vorkommen nachstehender Arten von Interesse, weil sie die meisten Anhaltspunkte geben zur Vergleichung dieser Abtheilung mit den oberjurassischen Ablagerungen benachbarter Gegenden, wie das weiter unten ausführlicher zu besprechen sein wird: *Ammonites cf. Arolicus* *Opp.* ist in den Hornbuck-Schichten überall reichlich vertreten. Eines unserer grössten Stücke hat 90 Mm. im Durchmesser. Er ist dem tieferliegenden *Amn. Arolicus* sehr ähnlich, nur treten die Rippen nie so markirt hervor wie bei diesem. *Ammonites Lochensis* *Opp.* kommt zuweilen vor. Als *Amn. flexuosus* *Münst.* bestimmten wir mehrere Exemplare vom Hornbuck und aus dem Heidenloch nach *Quenstedt's Ceph.* tab. 9, fig. 1 u. 4, welche beiden Figuren *Oppel* als identisch mit *Zieten's* Figur bezeichnet *). *Amn. Haugianus* *Opp.*, *trieristatus* *Opp.*, *Marantianus d'Orb.* und *tortisulcatus d'Orb.* gehören zu den seltenen Arten der Hornbuck-Schichten, jedoch könnten sie daraus mit Bestimmtheit nachgewiesen werden. *Isarca terata* erhält man vom Hornbuck oft in gut erhaltenen Exemplaren. Von *Cidaris spinosa* *Agass.* zeigten sich mehrere Stacheln. Die schönsten

Aufschlüsse in der in Rede stehenden Abtheilung finden sich am „Hornbuck“ bei Riedern. Es lässt sich diese Zone an der West- und Südwestseite des genannten Berges oft auf grössere Strecken verfolgen; denn es bildet diese Abtheilung wegen der grossen Widerstandsfähigkeit ihres Gesteines gegen die Einwirkung der *Atmosphärien* gewöhnlich steile Gehänge, aus denen zum Vortheile des Geognosten sehr oft die nackten Schichtenköpfe herausblicken. Auch wurden wegen der guten Verwendbarkeit des Gesteines schon Löss- und Steinbrüche darin angelegt, wie z. B. an der Südwestseite des Hornbucks bei Unterriedern, der aber schon lange wieder verlassen wurde; dessenungeachtet bildet diese Stelle noch immer einen der besten Aufschlüsse in der Oberregion dieser Zone. Durch die Verwitterung

*) A. *Oppel*, 1857. Die Juraformation pag. 687.

einiger weicheren Partien von Schwammbänken wird diese Stelle zur reichen Petrefaktenfundgrube. Namentlich verschiedene *Echinodermen*- und *Brachiopoden*-Arten kann man hier in vielen Exemplaren auflösen. Eine kleine Strecke westlich von dieser Stelle sind die Hornbuck-Schichten ebenfalls gut aufgeschlossen. Wir sammelten dort besonders *Ammoniten*, *Pelecypoden* und *Gasteropoden*. Wendet man sich von da wieder mehr gegen Südosten, so trifft man etwas unterhalb Oberriedern an der Strasse wieder einen verlassenen Steinbruch in dieser Bildung, wo wir schon manches schöne Stück zu sammeln Gelegenheit hatten.

Die meisten unserer Petrefakten aus dieser Zone stammen vom Hornbuck. Wir besitzen von dort sämtliche Arten, die weiter oben schon als Leitmuscheln für diese Abtheilung hervorgehoben wurden.

Am Hornbuck lagern sich über die dicken, petrefaktenreichen Bänke der in Rede stehenden Bildung dünne, gelblichweisse Kalkbänke, die sehr arm an organischen Ueberresten sind. Es findet kein allmählicher Uebergang statt; die oberste 12" dicke Bank der Hornbuck-Schichten ist noch reichlich mit Petrefakten erfüllt, und dann beginnt plötzlich diese mächtige petrefaktenleere Kalkablagerung. Leider kann das untere Ende der Zone und ihr Liegendes am Hornbuck nicht beobachtet werden; sie ist hier etwa 20—30' aufgeschlossen; alle nun tiefer liegenden Schichten sind aber durch Gebirgsschutt verfüllt.

Etwas besser steht die Sache in dieser Hinsicht im Bachtobel bei Weisweil. Es gehört nämlich dort Abtheilung e des Prof. Nro. VI. den Hornbuck-Schichten an. Die mineralogische Beschaffenheit ist noch dieselbe wie am Hornbuck, und Einschlüsse wie *Ammonites cf. microdomus* Opp., *Trochus speciosus* Quenst., *Terebr. cf. impressa* Bronn., *Pecten cf. subarmatus* Goldf., *Arca sp. nov.*, *Cardita cf. tetragona* Quenst., *Cidaris propinqua* Goldf. beweisen vollkommen die Identität dieser Ablagerungen mit den eben betrachteten Schichten vom Hornbuck. Im Bachtobel wird nun, wie aus Profil Nro. VI. zu ersehen ist, diese Zone von den petrefaktenarmen Heidenloch-Schichten (VI. d) unterlagert, und darüber folgen mächtige spongitenfreie Kalkablagerungen, *Amn. semifalcatus* Opp., *Pichteri* Opp., *Streichensis* Opp. etc. enthaltend (f in Prof. Nro. VI.), die, wie wir weiter unten aneinanderzusetzen werden, einer andern Abtheilung, nämlich den „Küssnaburg-Schichten“ zuzählen sind.

Ganz ähnliche Verhältnisse trifft man im Heidenloch, wo diese Zone in der Abtheilung b des Profils Nro. V. in ganz gleicher Weise wie am Hornbuck zu finden ist. Die in diesem Profil aufgeführten organischen Reste legen dies am klarsten vor Augen. Es beginnen die Hornbuck-Schichten hier wie im Bachtobel über den Heidenloch-Schichten (a in Profil Nro. V.), werden aber überlagert von einem über 100' mächtigen Systeme petrefaktenarmer Kalkbänke (c in Prof. Nr. V.) wie es am Hornbuck bei Riedern der Fall ist.

In der Umgebung von Osterfingen, sowie noch an einigen Stellen am Fusse des Rossberges, z. B. am

Fusse des sog. „Rothecks“ findet man oft zerstreute Felsblöcke, die mit den charakteristischen mineralogischen und paläontologischen Merkmalen der Hornbuck-Schichten ausgestattet sind. Bis jetzt war es uns aber nicht möglich, diese Zone am Rossberge anstehend zu finden.

Wenden wir uns in unserem Juradistricte noch mehr nach Nordosten, so treffen wir erst am Randen und zwar zuerst bei Siblingen wieder sichere Anhaltspunkte für die Hornbuck-Schichten. Hier haben wir diese Zone in der Abtheil. g des Prof. Nro. I. in allen Beziehungen ganz in derselben Weise entwickelt, wie wir sie am Hornbuck kennen gelernt haben, und ebenfalls den Heidenloch-Schichten (f in Prof. Nro. I) aufgelagert. Auch hier haben die zahlreichen organischen Reste fast immer jenes rostfarbige Aussehen, was zu den Eigentümlichkeiten dieser Zone gehört und zu ihrer Erkennung schon Vieles beitragen könnte. Von den Leitmuscheln, welche sich am Hornbuck bei Riedern für diese Abtheilung ergaben, fanden wir am Randen bei Siblingen in g des Prof. Nro. I mehrere der bezeichnendsten Arten, welche schon bei Beschreibung des Profils aufgeführt wurden. Es wird diese Zone hier wie im Heidenloch und am Hornbuck von petrefaktenarmen, hellen Kalkbänken (h in Prof. Nro. I) überlagert. Noch an verschiedenen anderen Stellen des Randengebirgs fanden wir Beweise für das Vorhandensein der Hornbuck-Schichten.

Wenn wir also im Vorhergehenden diese Spongitenzone mit *Amn. cf. virgulatus* vom Hornbuck bei Riedern bis in's Randengebirg immer in der gleichen Entwicklung nachweisen konnten, so verhält sich die Sache in dem südwestlich vom Hornbuck gegen den Rhein hin gelegenen Theile unseres Juragebietes schon anders.

Am Ostabhange des Birbörts bei Griessen kann man die Hornbuck-Schichten noch nachweisen. Von hier bis zum Küssenberg ist aber, wie schon früher erwähnt wurde, der untere Weisse Jura durch Gebirgsschutt und Gerölldiluvium verfüllt. Der nächste südwestlich gelegene Aufschluss ist der von Küssnach, wo wir das Profil Nro. IX. aufgenommen haben. Obwohl nun hier die Region des Weissen Jura, wo sonst die spongitenreichen Hornbuck-Schichten anderwärts aufzutreten pflegen, der Beobachtung wieder zugänglich ist, so sucht man doch vergebens diese petrefaktenreiche Schichtenabtheilung; sie scheint aus der Stufenfolge unseres Weissen Jura auf einmal wie verschwunden zu sein. Die anderwärts diese Bildung unterlagernden Heidenloch-Schichten sind zwar hier in Abtheilung a des Profils Nro. IX. vorhanden, die Schichten d, e und f (Profil Nro. IX.) werden wir weiter unten der Abtheilung f des Prof. Nro. VI. gleichzustellen suchen, welche im Bachtobel die Hornbuck-Schichten überlagert; dann hätten wir diese letzteren wohl in Abtheilung c und vielleicht b des Prof. Nro. IX. zu suchen. Die Bank c enthält zwar Spongiten, auch fanden sich darin spärlich *Pelecypoden* und *Echinodermen*, aber leider noch keine der charakteristischen Arten der Hornbuck-Schichten. Der Erhaltungszustand der Petrefakten ist ebenfalls ein anderer als dort; sie sind nicht rostig, sondern verkalkt.

Näher gegen den Rhein hin, bei ^{St.}Stockingen, liess sich diese Zone trotz guter Aufschlüsse ebensowenig nachweisen wie am Küssenberg.

Es scheint also diese in unserem nordöstlichen Jura-bezirke und selbst im Randengebirg so gut ausgeprägte Abtheilung noch bevor sie den Kanton Aargau erreicht, schon zwischen dem Birbör bei Griessen und dem Küssenberg, sich auszukülden, oder sie wird, was wahrscheinlicher ist, eine andere Facies annehmen.

Folgendes sind die Fossilreste, welche wir bis jetzt in den Hornbuck-Schichten finden konnten:

<i>Prosopepon spinosum</i> Mey.	1
<i>Serpula planorbiformis</i> Goldf.	2
„ <i>trochleata</i> Goldf.	1
„ <i>delphinula</i> Goldf.	1
„ <i>Dehayesi</i> Goldf.	2
„ <i>caiculata</i> Goldf.	2
„ <i>subrugulosa</i> Quenst.	2
„ <i>quingularis</i> ? Goldf.	1
„ <i>gordialis</i> Schlotheim	5
<i>Nautilus aganiticus</i> Schloth.	1
<i>Ammonites</i> cf. <i>Arolicus</i> Opp.	3
„ <i>Murantianus</i> d'Orbigny	1
„ <i>alternans</i> Buch	3—4
„ cf. <i>microdomus</i> Opp.	2—3
„ <i>tortuicatus</i> d'Orb.	1
„ <i>Lochensis</i> Opp.	3
„ <i>Wenzeli</i> Opp.	2
„ <i>trieristatus</i> Opp.	1
„ <i>Pichleri</i> Opp.	1
„ sp. (ähnl. <i>A. callic.</i> Opp. Pal. M. t. 55, f. 3)	2
„ <i>Haußmanni</i> Opp.	1
„ <i>flexuosus</i> Münster	2—3
„ cf. <i>virgulatus</i> Quenst.	2—3
„ sp. (Quenst. Jura tab. 74, f. 2 u. 3)	2
<i>Aptychus laevis</i> Mey.	1
„ <i>lamellosus</i> Park.	1
<i>Belemnites unicanaliculatus</i> Ziet.	1
<i>Nerita jurensis</i> Quenst.	1
<i>Turrilella</i> sp. (Quenst. Jura tab. 73, fig. 41)	2
<i>Turbo</i> cf. <i>tegulatus</i> Goldf.	3
<i>Trochus impressae</i> Quenst.	3—4
„ <i>speciosus</i> Quenst.	2
<i>Pleurotomaria alba</i> Quenst.	1
„ <i>clathrata</i> Goldf.	3
„ <i>suprajurensis</i> Röm.	2
<i>Cerithium Ruzsicensis</i> d'Orb.	1
<i>Rostellaria caudata</i> Quenst.	2
<i>Muricida semicarinata alba</i> Quenst.	2
<i>Rhynchonella lacunosa</i> Schloth. sp.	2—3
„ <i>triloboides</i> Quenst. sp.	4
„ <i>senicosa</i> Quenst. (Jura t. 90, f. 33)	1
<i>Terebratella loricatea</i> Schloth. sp.	3—4
<i>Megerlea pectuncululus</i> Schloth. sp.	3
<i>Terebratula bisuffarcinata</i> Schloth.	4
„ <i>orbis</i> Quenst.	3
„ <i>gutta</i> Quenst.	2
„ <i>indentata</i> Quenst.	2
„ cf. <i>impressa</i> Bronn.	4

<i>Terebratula Kurri</i> Opp.	2
<i>Ostrea rastellaris</i> Münst.	2
„ 2 sp.	2
<i>Pecten textorius albus</i> Quenst.	3
„ cf. <i>subarmatus</i> Goldf.	4—5
„ <i>subtextorius</i> ? Goldf.	2
„ <i>subpunctatus</i> Goldf.	2
„ <i>subspinoceros</i> Münst.	3
„ <i>globosus</i> Quenst.	2
„ <i>cingulatus</i> Quenst.	2
<i>Hinnites velatus</i> Goldf. sp.	1
<i>Lima tegulata</i> Goldf.	1
„ <i>ovatisima</i> Quenst.	2
„ cf. <i>disiecta</i> Quenst.	2
„ sp.	2
<i>Pinna</i> sp.	1
<i>Arca terata</i> Quenst. Jura t. 93, f. 6	3
„ cf. <i>terata</i> Quenst. Jura t. 93, f. 6	2—3
„ cf. <i>aemula</i> Quenst. Jura tab. 93, f. 10	1
„ <i>trisculcata</i> Quenst. Jura t. 93, f. 9	1
„ sp. nov.	3—4
<i>Cucullaea</i> sp.	2
<i>Isoarca terata</i> Münst.	3
„ <i>transversa</i> Münst.	1
„ <i>cordiformis</i> Quenst.	1
<i>Nucula</i> sp. (Quenst. Jura t. 73, f. 52)	2
„ <i>variabilis</i> (Quenst. Jura t. 73, f. 49)	3
„ sp.	1
<i>Isocardia impressae</i> Quenst.	2—3
<i>Cardita</i> cf. <i>tetragona</i> Quenst.	5
<i>Aetarte</i> sp. (Quenst. Jura tab. 73, fig. 55)	2
<i>Opic</i> <i>cardicoides</i> Goldf.	4
<i>Opic</i> ? sp. (cf. Quenst. Jura tab. 18, fig. 32)	2
<i>Goniomya ornata</i> Quenst.	1
<i>Myacites</i> cf. <i>donacius elongatus</i> Quenst.	1
<i>Cidaris coronata</i> Goldf.	5
„ <i>propinqua</i> Goldf.	5
„ <i>trispinata</i> Quenst.	1
„ <i>filograna</i> Agass.	2
„ <i>histricoides</i> Quenst.	1
„ <i>elegans</i> ? Goldf.	1
„ <i>nobilis</i> Quenst.	1
„ <i>spinosa</i> Agass.	2
„ <i>subteres</i> Quenst.	1
<i>Diadema subangulare</i> Goldf.	2
<i>Asterias jurensis</i> Goldf.	3—4
<i>Pentacrinus subteres</i> Goldf.	4
„ <i>cingulatus</i> Goldf.	2
<i>Eugeniocrinus mutans</i> Goldf.	2
„ <i>Hoferi</i> Goldf.	5
<i>Tetracrinus moniliformis</i> Münst.	5
<i>Cellepora orbiculata</i> Goldf.	5
<i>Alecto dichotoma</i> Goldf.	4
<i>Cerriopora clavata</i> Goldf.	3
„ <i>compacta</i> Quenst.	3
„ <i>striata</i> Goldf.	4
<i>Scyphia intermedia</i> Goldf.	1
„ <i>gregaria</i> Quenst.	1
„ <i>punctata</i> Münst.	1

<i>Spongites reticulatus</i> Quenst.	5
" <i>vagus</i> Quenst.	4
" <i>Lochensis</i> Quenst.	2
<i>Tragos cf. acetabulum</i> Goldf.	1
<i>Manon impressum</i> Goldf.	4

4) Küssaburg - Schichten.

Es lässt sich über diese Abtheilung nicht viel Allgemeingültiges sagen, indem sie in unserem Gebiete in verschiedenartiger Entwicklung auftritt. An einer Stelle hat man Gelegenheit, sie als ausgezeichnete Spongiten-Facies zu beobachten, während sie daneben als geschichtete, petrefaktenreiche *Cephalopoden-Facies* ausgebildet ist; am häufigsten aber tritt sie uns als mächtige, ziemlich petrefaktenarme Kalkablagerung entgegen.

Obwohl also diese Zone von ihrer vorherrschenden Facies einigemal wesentlich abzuweichen beginnt, so lassen sich dafür doch bei genauer Untersuchung ihrer organischen Einschlüsse durchgreifende paläontologische Merkmale auffinden, die es oft allein schon möglich machen, die Abtheilung bei noch so verschiedener Facies wieder zu erkennen. Besonders sind es einige Ammonitenspecies, die sich in dieser Hinsicht auszeichnen.

Als Leitfossilien der Küssaburg-Schichten können überhaupt gelten:

- Ammonites trimarginatus* Opp.
- " *semifalcatatus* Opp.
- " *Pichleri* Opp.
- " sp. (ähnli. *A. Schilli* Opp.).

Ostrea sp.

Terebratula sp. (cf. Quenst. Jura t. 91, fig. 14).

Ammonites trimarginatus Opp. Pal. Mitth. tab. 50, fig. 2, pag. 159. Von dieser Art fand sich in einem Steinbruche oberhalb Riedern zwar erst ein Exemplar, das sich von *Amn. Arolicus* Opp. namentlich durch die grössere Anzahl seiner Rippen und das frühere Erscheinen derselben gut unterscheiden lässt.

Ammonites semifalcatatus Opp. Pal. Mitth. tab. 52, fig. 6, pag. 194 fanden wir bei der Küssaburg, bei Riedern und im Bachtobel bei Weisweil. Da er nicht selten auftritt, so würde er sich auch zur Bezeichnung der Schichtenabtheilung in Anwendung bringen lassen.

Ammonites Pichleri Opp. Pal. Mitth. tab. 51, fig. 4, pag. 212. Dieser kleine Ammonit ist für die Küssaburg-Schichten sehr bezeichnend. Wir erhielten ihn namentlich von Küssnach, aus Abtheilung d des Profils Nro. IX, sowie von der Küssaburg, von Riedern und aus dem Bachtobel. Er beginnt zwar in den Hornbuck-Schichten schon, doch besitzen wir aus dieser Zone erst 1 Exemplar.

Ammonites sp. (ähnli. *A. Schilli* Opp. Pal. Mitth. tab. 65, fig. 7). Bei der Küssaburg, sowie im Bachtobel bei Weisweil und am Randen bei Siblingen (untere Lagen von h in Prof. Nro. I) fand sich eine Planulatenform, die sehr viel Aehnlichkeit mit *A. Schilli*, der zwar aus einer älteren Schichtenabtheilung citirt wird, hat. Mehrere dieser Gehäuse haben circa 150 Mm. im Durchmesser und scheinen ausgewachsenen Individuen angehört zu

haben, denn sie zeigen bereits einen ganzen Umgang Wohnkammer, an dem der Mundsaum jedoch nicht erhalten blieb. Die Windungen höher als breit. Die Seiten werden von kräftigen Rippen bedeckt, die sich etwa auf der Mitte zwischen Naht und Rücken gewöhnlich dreifach, zuweilen auch zwei- oder vierfach theilen und ununterbrochen über den Rücken fortsetzen. Einschnürungen selbst auf der Wohnkammer, die gewöhnlich einen halben Umgang von einander absteilen. Eine

Ostrea sp., die in der Spongiten-Facies bei der Küssaburg vorkommt, verdient beachtet zu werden. Nach der uns zu Gebote stehenden Literatur sind wir leider nicht im Stande, sie bestimmen zu können. Die Schalen sind ungefähr von ovaler Form und mit einer vom Wirbel ausgehenden groben Falte versehen.

Terebratula sp. (cf. Quenst. Jura tab. 91, fig. 14). An der gleichen Lokalität findet man Terebrateln, die man mit erwähnter Figur vergleichen kann. Unsere Individuen sind zwar grösser als Quenstedt's Zeichnung, haben verhältnissmässig eine grössere Breite, verengen sich aber gegen die Stirne hin sehr stark.

Der *Amn. flexuosus* Münster, welcher zwar in den Hornbuck-Schichten schon beginnt, und bis in die nächstfolgende Abtheilung hinauf reicht, hat doch in den Küssaburg-Schichten sein Hauptlager. Besonders von der Küssaburg besitzen wir typische Exemplare dieser Species. Aber noch mehrere Arten, die aus den Hornbuck-Schichten heraufreichen, sind für die Küssaburg-Schichten von Interesse, so z. B. *Amn. Marantianus* d'Orb., *Lochensis* Opp., *trieristatus* Opp., von welchen wir den erstgenannten aus der Spongiten-Facies bei der Küssaburg erhielten. Der zweite ist nicht selten bei der Küssaburg, im Bachtobel und bei Riedern. Den letztgenannten kennen wir dagegen nur wieder von der Küssaburg. Es ist ferner beachtenswerth, dass der in den Hornbuck-Schichten so verbreitete *Amn. cf. Arolicus* Opp. auch in den Küssaburg-Schichten ziemlich oft auftritt. Wir besitzen ihn aus dieser Zone von mehreren Lokalitäten, während in höher gelegenen Schichten keine Spur mehr davon zu entdecken war. Der *Amn. Streichenensis* Opp. beginnt dagegen nach unseren Beobachtungen erst in den Küssaburg-Schichten und scheint bis in die darauf folgende Zone zu reichen.

Wenn wir nun die Küssaburg-Schichten durch's Gebiet verfolgen wollen und damit im Westen beginnen, so ist es der Küssenberg, der uns zuerst beschäftigen wird. Hier finden wir diese Abtheilung östlich von der Schlossruine, zum Theil noch innerhalb der zerfallenen äussern Ringmauer aufgeschlossen. Man trifft am Wege zur Burg und eine kleine Strecke weiter südwestlich im Walde gelbliche, bröckelig verwitternde, massige *Scyphien*-Kalke bis zu 15' Mächtigkeit anstehend. Von den vielen Petrefakten, die wir hier fanden, sind besonders folgende von Bedeutung: *Ammonites cf. Arolicus* Opp., *semifalcatatus* Opp., *Marantianus* d'Orb., *Lochensis* Opp., *Pichleri* Opp., *Terebratula* sp. (cf. Quenst. Jura t. 91, fig. 14), *Ostrea* sp. Es kommt hier auch eine Muschel, die viele Aehnlichkeit mit *Myacites donacinus elongatus* Quenst. hat, häufig vor, beschränkt sich aber

nicht ganz auf diese Abtheilung. Man findet hier ausserdem eine Menge *Brachiopoden* und *Pelecypoden*, die zum Theil in älteren Ablagerungen schon vorhanden waren oder in jüngeren Schichten wieder auftreten. Auffallend ist der fast gänzliche Mangel an *Echinodermen* in diesen Spongiten-Schichten.

Näher gegen die Burg hin findet man nun auf einem kleinen Ackerfelde und besonders an dessen Grenze gegen den Wald hin regelmässig geschichtete, helle, gelbliche Kalkbänke, die reichlich mit organischen Resten angefüllt sind. Sie liegen im gleichen Niveau, zum Theil vielleicht auch etwas höher als die vorher betrachteten Spongitenfelsen. Ihre Einschlüsse bestehen grösstentheils aus *Cephalopoden*, welche hauptsächlich den Arten, die wir schon aus den Spongiten-Schichten erwähnten, angehören. Das Vorzüglichere, was wir in diesen Schichten fanden, ist Folgendes: *Ammonites cf. Arolieus* Opp., *semifalcatus* Opp., *Lochensis* Opp., *Wenzeli* Opp., *tristriatus* Opp., *Pichleri* Opp., *flexuosus* Münster., häufig, *Streichensis* Opp., *Amn. sp.* (ähnl. *A. Schilli* Opp.), *Exogyra spiralis* Goldf., *Mytilus tenuistriatus* Münster., *Myacites cf. donacinus elongatus* Quenst., *Turritella? sp.* *Pelecypoden* und *Brachiopoden* sind seltener als in der Spongiten-Facies und von *Echinodermen* zeigte sich bis jetzt erst *Diaster granulatus* Münster. sp.

Schon die Petrefakten der Schwammfelsen und der geschichteten Ablagerungen bei der Küssaburg beweisen, dass beide derselben Abtheilung angehören; aber man kann auch beobachten, dass sie in horizontaler Richtung in einander übergehen, dass sie also nur verschiedene Faciesbildungen einer und derselben Zone darstellen. Hievon kann man sich am besten überzeugen, wenn man nahe bei der Burg am südlichen Abhange etwas über die geschichteten Ablagerungen hinabsteigt und sich dann wieder ostwärts wendet, wo man bald im gleichen Niveau ausgezeichnet plumpen Schwammfelsen begegnen wird. Ueber die Mächtigkeit der Schichten mit *Amn. semifalcatus* hat man hier wenig Anhaltspunkte, indem die Grenze gegen unten noch nicht ermittelt werden konnte.

Wir glauben nun mit Sicherheit annehmen zu dürfen, dass die Bänke d des Prof. Nro. IX bei Küssnach der gleichen Abtheilung zuzuzählen seien, wie die erwähnten Ablagerungen von der Küssaburg. *Amn. cf. Arolieus* Opp., *Pichleri* Opp., und das häufige Auftreten von *Amn. flexuosus* und *Myacites cf. donacinus elongatus* Quenst. sprechen sehr hierfür. Die Schichten e, f und g (Prof. Nro. IX) dürften dann wohl auch dazu zu nehmen sein.

Aber die Beobachtungen, die man am Küssenberg über die Schichten mit *Amn. semifalcatus* machen kann, lassen noch keine sicheren Schlüsse zu über die Stellung derselben im Systeme unserer Weissjuraformation. Erst die Aufschlüsse im Bachtobel bei Weisweil räumen vollends alle Zweifel aus dem Wege und machen die Sache ganz klar. Hier haben wir in den Schichten f des Prof. Nro. VI ein Aequivalent zu den Schichten mit *Amn. semifalcatus* bei der Küssaburg, wie dies durch das Vorkommen von: *Ammonites cf. Arolieus* Opp., *semifalcatus*

Opp., *Pichleri* Opp., *Lochensis* Opp., *flexuosus* Münster., *Streichensis* Opp., *Amn. sp.* (ähnl. *Amn. Schilli* Opp.) ausser allem Zweifel gesetzt wird. Wir haben hier im Bachtobel die *Cephalopoden*-Facies, nur ist sie nicht so reich an Versteinerungen, wie bei der Küssaburg. In den Aufschlüssen des Bachtobels kann nun beobachtet werden, dass die Küssaburg-Schichten (f in Prof. Nro. VI) über den Hornbuck-Schichten (VI. e) beginnen und gegen oben in die petrographisch sehr ähnlichen, paläontologisch aber doch gut abtrennbaren Ablagerungen g des Prof. Nro. VI, welche einer andern Zone angehören, die im Folgenden unter der Bezeichnung Wangenthal-Schichten näher beschrieben werden wird, übergehen.

Oestlich (zwar ganz in der Nähe) von Oberriedern liegt an der Strasse nach Dettighofen ein Steinbruch, in welchem gutgeschichtete, hellgraue Kalkbänke etwa 25–30' mächtig aufgeschlossen wurden, welche nach den darin aufgefundenen Petrefakten den Küssaburg-Schichten angehören. Von dem, was wir fanden, sind besonders folgende Arten von Interesse: *Ammonites trimarginatus* Opp., *cf. Arolieus* Opp., *Lochensis* Opp., *Wenzeli* Opp., *Pichleri* Opp., *Streichensis* Opp. Die zuletzt aufgeführte Species fand sich hier in einem besonders charakteristischen Exemplare *). Es gehören diese Schichten der *Cephalopoden*-Facies an, sind aber hier nicht so reich an organischen Einschlüssen wie bei der Küssaburg.

Noch an mehreren Lokulitäten findet man im Klettgau das Gebirge in der Region der Küssaburg-Schichten aufgeschlossen; denn es werden diese Schichten ihrer leichten Gewinnbarkeit wegen oft zu Bausteinen verwendet, wozu sie sich aber nicht gut eignen, da sie ziemlich leicht verwittern. Schon in den Steinbrüchen zerfallen oft einzelne Partien, wenn sie einige Jahre der Verwitterung ausgesetzt gewesen sind, zu dünnen Schieferblättchen. Die nun noch für die Betrachtung übrig gebliebenen Aufschlüsse der Küssaburg-Schichten haben zwar wenig Interesse, indem sie sehr wenig organische Einschlüsse enthalten und daher nur durch die Beobachtung der sie begrenzenden Zonen eingereiht werden können. Diese petrefaktenarmen Ablagerungen zeichnen sich dann gewöhnlich auch durch ihren grösseren Kalkgehalt aus.

Als zu den Küssaburg-Schichten gehörig haben wir die Schichten a des Prof. Nro. VIII bei Griessen zu betrachten. Die hier gefundenen *Ammonites cf. Arolieus* Opp. sprechen schon zum Theil dafür, und ihre Ueberlagerung (b und c in Prof. Nro. VIII), welche, wie weiter unten darzuthun sein wird, unsere Wangenthal-Schichten repräsentirt, die im Bachtobel die Küssaburg-Schichten überlagern, beweist noch mehr die Richtigkeit dieser Annahme.

Am Hornbuck werden wohl die direkt über den

*) In neuester Zeit fand sich hier auch der ziemlich gut erhaltene *Cephalo-thorax* einer *Eryma* sp. Er hat sehr viel Uebereinstimmendes mit dem von *Eryma Mandelstohi* Mey. sp. (Oppel, Pal. Mitth. tab. 5, fig. 3), ist aber ziemlich grösser.

Hornbuck-Schichten aufgeschlossenen hellen, petrefaktenarmen Kalkbänke (vergl. pag. 20) zu den Küssaburg-Schichten zu rechnen sein.

Zwischen Unter- und Oberriedern werden nördlich von der Strasse in einem grossen Steinbruche regelmässig geschichtete, gelblichweisse, spröde Kalksteinbänke abgebaut, in denen organische Reste zu den grössten Seltenheiten gehören. Wir fanden trotz anhaltenden Untersuchungen nichts, was der Erwähnung werth wäre, als Spuren von Pentacrinitenstielgliedern und Nulliporiten. Es können aber diese Ablagerungen dennoch nur den Küssaburg-Schichten zufallen; denn es waren früher direkt darunter die Schichten mit *Amm. cf. virgulatus* so typisch, als sie nur auftreten können, aufgeschlossen.

Im Heidenloch bei der Stutzmühle hat man die Küssaburg-Schichten in der über 100' mächtigen Abtheilung c des Prof. Nro. V zu suchen; indem diese Kalkablagerungen nach unten in die Hornbuck-Schichten (V. b) und gegen oben in die als Wangenthal-Schichten zu bezeichnende Abtheilung (V. d u. e) übergehen.

Im Lochmühlethal sind es die von den Wangenthal-Schichten (b—r in Prof. Nro. IV) überlagerten Kalkbänke a mit *Amm. cf. Arolicus* Opp., *Lochensis* Opp. und *A. sp.* (ähnl. *A. Schilli* Opp.), welche hier die Küssaburg-Schichten repräsentiren.

Am Randen bei Siblingen scheinen die Küssaburg-Schichten auch nicht besonders reich an organischen Einschlüssen zu sein. Man hat diese Abtheilung hier in der Unterregion der Schichten h des Prof. Nro. I in einem grossen Steinbruche über den Hornbuck-Schichten aufgeschlossen. Es zeigte sich hier ein Exemplar eines Planulaten, der auch bei der Küssaburg vorkommt und dem *Amm. Schilli* Opp. sehr ähnlich ist.

Aus den Küssaburg-Schichten besitzen wir folgende Arten:

<i>Serpula planorbiformis</i> Goldf.	2
„ <i>cingulata</i> Goldf.	1
„ <i>gordialis</i> Schloth.	1
<i>Nautilus aganiticus</i> Schloth.	1
<i>Ammonites cf. Arolicus</i> Opp.	3
„ <i>trimarginatus</i> Opp.	1
„ <i>Marantianus d'Orb.</i>	1
„ <i>semifalcatus</i> Opp.	3
„ <i>alternans</i> Buch	1
„ <i>Lochensis</i> Opp.	2
„ <i>Wenzeli</i> Opp.	2
„ <i>tristriatus</i> Opp.	2
„ <i>Pichleri</i> Opp.	3
„ <i>flexuosus</i> Münster	3—4
„ <i>hypselus??</i> Opp.	1
„ <i>Streichensis</i> Opp.	2
„ <i>sp.</i> (ähnl. <i>A. Schilli</i> Opp.)	2
<i>Belemnites unicanaliculatus</i> Ziet.	1
<i>Cerithium</i> sp.	1
<i>Turbo tegulatus</i> Goldf.	2
<i>Rhynchonella triloboides</i> Quenst. sp.	1
<i>Terebratula bisuffarcinata</i> Schloth.	2
„ <i>orbis</i> Quenst.	1

<i>Terebratula</i> sp. (cf. Quenst. Jura tab. 91, fig. 14)	1
<i>Ostrea</i> sp.	2
<i>Exogyra</i> sp.	1
<i>Pecten textorius albus</i> Quenst.	2
„ <i>subpunctatus</i> Goldf.	1
„ <i>cingulatus</i> Quenst.	2
<i>Lima</i> sp.	1
<i>Spondilus aculeiferus</i> Quenst.	1
<i>Mytilus tenuistriatus</i> Münster	1
<i>Pinna</i> sp.	1
<i>Arca tezata</i> Quenst. Jura t. 93, f. 6	2
<i>Cucullaea concinna alba</i> Quenst.	2
<i>Isoarca tezata</i> Münster	2
<i>Opis cardissoides</i> Goldf.	1
<i>Pholadomya acuminata</i> Hartmann	1
<i>Myacites cf. donacinus elongatus</i> Quenst.	3—4
<i>Disaster granulosus</i> Münster	2
<i>Pentacrinus subterex</i> Goldf.	2
<i>Cellepora orbiculata</i> Goldf.	1
<i>Ceripora compacta</i> Quenst.	2
<i>Scyphia intermedia</i> Goldf.	1
<i>Spongites reticulatus</i> Quenst.	1
<i>Manon impressum</i> Goldf.	2
<i>Nulliporites Hechingensis?</i> Quenst.	
<i>Eryma</i> sp. (ähnl. <i>Er. Mandelstohi</i> Mey. sp.)	1

5) Wangenthal-Schichten.

In Bezug auf die mineralogische Beschaffenheit weicht diese Abtheilung nicht wesentlich von den in der vorhergehenden Zone vorherrschenden Niederschlägen ab, welche dort unter der Bezeichnung *Cephalopoden-Facies* hervorgehoben wurden. Sie wird durch mächtige Ablagerungen heller, höchst regelmässig geschichteter Kalkbänke gebildet, die an einigen Lokalitäten gegen oben zu immer dünner werden und an Thongehalt abnehmen, so dass zuweilen (Bühl, Griessen) in der Oberregion dünne, fast aus reinem Kalke bestehende Schichten vorherrschen, während unten die Bänke dicker sind und mehr Thon enthalten. Es bleibt sich dieses Verhältniss übrigens nicht immer konstant; an andern Orten (Lochmühlethal, Heidenloch) sind die Schichten in dieser Beziehung von unten bis oben so ziemlich gleichmässig beschaffen. In horizontaler Richtung verändern sich diese Ablagerungen nur sehr gering. Sie treten uns in unserem Gebiete überall in Gestalt einer gutgeschichteten, reichen *Cephalopoden-Facies* entgegen. Es kommen freilich auch hier und da Spongiten vor, aber stets findet man sie nur in vereinzelten Lappen sehr zerstreut in den Bänken eingebettet.

An organischen Einschlüssen sind die Wangenthal-Schichten im Allgemeinen wieder reicher als die zunächst ältere Abtheilung. Wenn man an Stellen, wo diese über 100' mächtige Zone gut aufgeschlossen ist, von unten bis oben Schicht für Schicht durchgeht, so wird man die Beobachtung machen können, dass von Zeit zu Zeit einzelne Bänke oder kleinere Schichtenkomplexe auftreten, die reichlich mit Petrefakten angefüllt sind, während die Zwischenpartien organische Reste

nur spärlich aufweisen. Am besten kann dies durch das Lochmühlethal-Profil (Nro. IV) veranschaulicht werden, von welchem Abtheilung b bis r den Wangenthal-Schichten angehören.

Wie nun die Wangenthal-Schichten schon durch die mineralogische Beschaffenheit nicht wesentlich von den Küssaburg-Schichten abweichen, so sind auch ihre Faunen in vielen Theilen einander sehr ähnlich, was eine Trennung zuweilen etwas schwierig machen kann; aber doch in den meisten Fällen lässt sie sich leicht durchführen, wenn man beachtet, dass in den Küssaburg-Schichten einige bezeichnende Arten ausstarben und in den Wangenthal-Schichten dagegen wieder mehrere neue Organismen auftreten, von denen einige sogar ziemlich häufig sind.

Was die Petrefakten der Wangenthal-Schichten im Allgemeinen betrifft, so darf man wohl behaupten, dass die Ammoniten darin zu den gewöhnlichsten Vorkommnissen gehören. Die *Gastropoden* und *Brachiopoden* dagegen treten ziemlich in den Hintergrund. Die *Pelecypoden* sind wieder ziemlich gut vertreten. Von den *Echinodermen* ist es hauptsächlich eine Art, nämlich der *Pentacrinus subteres* Goldf., welche durch die ganze Abtheilung von Zeit zu Zeit häufig auftritt. Einige andere Arten von *Echinodermen* finden sich noch in den obersten Lagen.

Von den Arten, die sich nach unseren Beobachtungen bis jetzt nur auf diese Zone beschränkten, möchten wir namentlich folgende hervorheben:

Ammonites Hebelianus Würténb.

„ *cf. litocerus* Opp.

„ *Ausfeldi* Würténb.

„ *sp. nov.*

„ *Tiziani* Opp.

„ *sp.* (ähnl. *A. stephanoides* Opp.).

„ *Balderus* Opp.

Cidaris Suevica Quenst.

„ *cylindrica* Quenst.

Manon cf. impressum Goldf.

Eine der bezeichnendsten Arten der Wangenthal-Schichten ist wohl

Ammonites Hebelianus Würténb. (*Ammonites lingulatus* Quenst. pars, Jura tab. 76, fig. 17!) Ein ziemlich vollständiges Exemplar dieser Species aus unserer Sammlung hat 33 Mm. im Durchmesser; die Weite des Nabels beträgt 8 Mm., die Höhe des letzten Umgangs über der Naht in der Nähe der Mundöffnung 15 Mm., die Dicke desselben 8 Mm. Die Wohnkammer nimmt einen halben Umgang ein; sie scheint bei den meisten Exemplaren etwas vom spiralen Laufe abzuweichen. Der Verlauf des Mundsaumes und das Ohr stimmen ganz mit fig. 17, tab. 76 in Quenstedt's Jura überein. Auf beiden Seiten der Windungen verläuft eine seichte Furche. Die Seiten werden von schwachen, sichelförmigen Streifen bedeckt. Viele derselben setzen über die seitliche Furche fort, in der sie dann sehr stark nach vorn geknickt erscheinen, und verdicken sich sogar, wo sie dieselbe unterbrechen, noch etwas, so dass eigentlich oft auf der Mitte der Seiten statt einer Furche

kleine Vertiefungen mit schwachen Erhöhungen abwechselnd aufeinander folgen. Gegen den gerundeten Rücken hin zertheilen sich diese Streifen und setzen auch auf demselben noch fort. Man könnte vielleicht diese Ammoniten mit Quenstedt's fig. 17, tab. 76 im Jura vereinigen, obwohl unsere gewöhnlich grösser sind; aber den Namen *lingulatus* möchten wir dann doch nicht gleich darauf übertragen, da unter dieser Bezeichnung noch gar manches Andere aufgeführt wird *). Es wurde zwar von Oppel **) für fig. 11, tab. 9 in Quenstedt's *Cephalopoden* der Name *Amm. nuditatus* vorgeschlagen, mit welcher Figur unsere erwähnten Ammoniten ebenfalls viele Aehnlichkeit haben, sich davon aber in manchen Beziehungen wieder gut unterscheiden lassen. Diese Ohrenammoniten (*A. Hebelianus*) findet man in den Wangenthal-Schichten fast immer häufig. Noch aus jedem Aufschlusse, den wir in dieser Zone antrafen, erhielten wir sie. Die Bank k des Profils Nro. IV im Lochmühlethal lieferte uns die schönsten Exemplare des *Amm. Hebelianus*. In den Küssaburg-Schichten findet man zwar auch, aber nur höchst selten, ähnliche Formen; ob sie mit denen der Wangenthal-Schichten ganz identisch sind, lässt sich an unseren Stücken wegen ihrem schlechten Erhaltungszustand nicht entscheiden. Sie können immerhin als die Vorläufer dieser wichtigen Species gelten. Nach unseren Beobachtungen überschreitet *Amm. Hebelianus* die obere Grenze der Wangenthal-Schichten nicht. Es kommen zwar in höheren Abtheilungen noch immer Ohrenammoniten vor, die aber grösstentheils viel kleiner sind und andern Arten angehören. Es wurde diese Species dem Andenken unseres vaterländischen Dichters J. P. Hebel gewidmet.

Ammonites cf. litocerus Opp. Pal. Müth. tab. 53, fig. 8 fand sich nur in den Wangenthal-Schichten des Lochmühlethals bei Baltersweil. Er wird zwar viel grösser als die erwähnte Figur, ein Exemplar, an dem nur wenig von der Wohnkammer erhalten blieb, hat schon 63 Mm. im Durchmesser; aber dennoch hat dieser Ammonit in Bezug auf die Form der Windungen und die Art der die Seiten bedeckenden Streifen viel Uebereinstimmendes mit *A. litocerus*. Nur der Querschnitt der Windungen stimmt nicht; dieser ist etwas über der Naht am breitesten und verschmälert sich gegen den Rücken hin. Der Rücken ist jedoch gerundet und hat keinen Kiel.

Ammonites sp. nov. Hierunter verstehen wir eine höchst eigenthümliche Form, die uns bis jetzt ebenfalls nur aus dem Lochmühlethal bei Baltersweil bekannt ist. Ein Exemplar, an dem der letzte halbe Umgang durch die Wohnkammer gebildet wird, an dem aber der Mundsaum und die Schale nicht mehr erhalten sind, zeigt 68 Mm. Durchmesser. Die Weite des Nabels beträgt nur 7 Mm., die Höhe des letzten Umgangs über Naht 37 Mm., die Dicke desselben 18 Mm. Der Querschnitt der Windungen ist ungefähr von länglich-elliptischer Form. An der Naht beginnen schwache Falten oder

*) Vergl. Quenstedt, die *Cephalopoden* pag. 129 und 130, sowie dessen Jura pag. 595 u. 619.

**) A. Oppel, die Juraformation pag. 687.

Rippen, die aber schon, bevor sie die Mitte der Seiten erreicht haben, einer schwach erhöhten Spirallinie be-
 gegnen und dann fast ganz verschwinden, oder sich in
 kaum bemerkbare Streifen zertheilen, die in sichelför-
 migem Verlaufe gegen den gerundeten, ziemlich breiten,
 kiellosen Rücken hinziehen, um in dessen Nähe erst
 deutlich hervorzutreten und auf demselben zuweilen noch
 fortzusetzen. In der Mitte zwischen dem Rücken und
 der ersten Spirallinie auf den Seiten nimmt man noch
 eine zweite aber viel schwächer ausgeprägte wahr. Jeder
 am Nabel beginnenden Falte, deren man auf dem letzten
 halben Umgange 9 zählt, entspricht in der Nähe des
 Rückens ein ausgeprägter, in radialer Richtung ver-
 längerter Knoten. Es erinnert dieser Ammonit an *A.*
tenuilobatus, in dessen Nähe er stehen mag, aber doch
 einer andern Species angehört.

Ammonites Ausfeldi Würt. b. In den meisten Auf-
 schlüssen der Wangenthal-Schichten, besonders aber in
 dem des Lochmühlethals bei Balzersweil fand sich eine
 Ammonitenart, deren innere Windungen dem *A. Lochensis*
Opp. nicht unähnlich sind. Eines der besseren Exem-
 plare, an dem zwar die Schale nicht mehr erhalten
 blieb, und das noch fast bis ans vordere Ende gekam-
 mert ist, hat 56 Mm. im Durchmesser; die Weite des
 Nabels beträgt 7 Mm., die Höhe des letzten Umgangs
 über der Naht 33 Mm. Der Querschnitt ist etwas über
 der Naht am breitesten, wo er nahe dem vorderen Ende
 der Röhre 13 Mm. beträgt; gegen den schmalen, ge-
 rundeten, kiellosen Rücken hin verengt er sich allmählig.
 Die wenig gewölbten Seiten werden von schwachen
 Flexuosenrippen bedeckt, die an ihrem Ursprung an der
 Naht am ausgeprägtesten sind, sich gegen die Mitte der
 Seiten hin, wo sie sich mehrfach theilen, sehr verschwä-
 chen und aber gegen den Rücken hin, auf dem sie
 theilweise kaum bemerkbar noch fortsetzen, wieder
 deutlicher hervortreten. Zu beiden Seiten der Rücken-
 gegend schwellen auch einzelne Rippen zu in radialer
 Richtung verlängerten Knötchen oder Zähnen an. Es
 bilden diese Ammoniten für unsere Wangenthal-Schich-
 ten eine der wichtigsten Arten; sie lassen sich von allen
 andern mit ihren vorkommenden Flexuosenammoniten gut
 unterscheiden. Unserem Freunde Prof. R. Ausfeld in
 Seon zu Ehren benannt. Unter

Ammonites sp. (ähnlich dem *Amn. stephanoides* *Opp. Pal.*
Mith. tab. 66, fig. 4 u. 5; Quenst. Jura tab. 76, fig. 3)
 möchten wir die in den Wangenthal-Schichten nicht
 selten vorkommenden, kaum mehr als einen Zoll im
 Durchmesser haltenden, coronatenartigen Ammoniten
 aufführen. Ihre Windungen sind viel breiter als hoch.
 Innere Windungen ähneln oft sehr der fig. 3, tab. 76 in
Quenst. Jura. Im Ganzen genommen unterscheiden sie
 sich jedoch wesentlich von *Amn. stephanoides*, schon
 durch die grössere Zahl ihrer Rippen und dadurch, dass
 die seitlichen Knoten nicht so deutlich ausgeprägt und
 meist etwas unregelmässig sind.

Ammonites Tiziani *Opp. Pal. Mith. pag. 246.* Von
 dieser Species besitzen wir aus Bank e des Prof. Nr. IV
 im Lochmühlethal ein gut erhaltenes Exemplar, das sonst
 in allen Beziehungen mit Oppels Beschreibung über-

einstimmt, nur den dort angegebenen Durchmesser etwas
 überschreitet. Der Mundsau ist an diesem Exemplare
 trefflich erhalten; es ist daran keine ohrförmige Ver-
 längerung zu beobachten. Kleinere Individuen, die man
 in den Wangenthal-Schichten zuweilen trifft, scheinen
 die inneren Windungen dieser Species darzustellen; aber
 auch Bruchstücke von grösseren sind nicht selten.

Ammonites Balderus *Opp. Pal. Mith. tab. 67, fig. 2,*
pag. 242. Ueberall, wo die Wangenthal-Schichten auf-
 geschlossen sind, findet man im Klettgau sehr oft eine
 charakteristische Ammonitenart, die sich mit Oppel's
Amn. Balderus identificiren lässt. Es zeigt sich diese
 Art sowohl in den unteren als oberen Lagen der ge-
 nannten Abtheilung, kommt aber in den Küssaburg-
 Schichten noch nicht vor. In der über den Wangen-
 thal-Schichten folgenden, etwa 8 Fuss mächtigen Region
 mit *Amn. platynotus*, *Galar*, *albineus* etc. fanden wir den
Amn. Balderus ebenfalls noch nie. In den Schichten
 mit *Amn. polylocus* zeigt sich dagegen wieder, zwar
 weniger häufig, eine ziemlich ähnliche, aber doch gut
 unterscheidbare Form. Die verschiedenartige Entwick-
 lung des Rückens dieser Ammoniten scheint genügende
 Anhaltspunkte darzubieten, diejenigen der Polylocus-
 Schichten von denen der Wangenthal-Schichten abzu-
 trennen. Die Form der Wangenthal-Schichten hat einen
 gerundeten Rücken, auf welchem die von den Seiten
 herkommenden Rippen sich etwas nach vorn neigen.
 Letztere erleiden in der Medianlinie des Rückens eine
 merkliche Verschwächung, werden aber fast nie ganz
 unterbrochen, indem die oft äusserst schwachen Spuren
 der Rippen sich in den meisten Fällen noch über den
 Rücken verfolgen lassen. Vergleicht der Leser hiezu
 die Zeichnung, welche Oppel von seinem *Amn. Balde-*
rus gibt (*Pal. Mith. tab. 67, fig. 2*), so wird er nicht
 daran zweifeln, dass unsere soeben beschriebene Form
 aus den Wangenthal-Schichten hieher gehöre. Der
 erwähnte Typus der Polylocus-Schichten aber scheint
 erstens einen mehr dachförmigen Rücken zu haben; die
 Rippen streben auf demselben sehr stark nach vorn und
 — was für uns das Wichtigste ist — verfließen in der
 Medianlinie die Rippen in eine schmale, glatte Fläche.
 Wenn man auch sehr vereinzelt Rippen über den Rücken
 verfolgen kann, so machen sie doch gewöhnlich einen
 spitzen Winkel nach vorn, ähnlich wie bei *Amn. angula-*
tus, was bei dem *Amn. Balderus* aus den Wangenthal-
 Schichten weniger der Fall ist. Fig. 8, tab. 12 der
Cephalopoden, welche Quenstedt *Amn. planula* nennt,
 scheint uns namentlich in Bezug auf den Rücken gut
 mit unseren *Balderus*-ähnlichen Ammoniten aus den
 Polylocus-Schichten übereinzustimmen; wir wollen da-
 her diese charakteristische Form in Folgendem einst-
 weilen unter der Bezeichnung „*Amn. planula* Quenst.“
 aufführen. Der *Amn. Balderus* *Opp.* ist eine der wich-
 tigsten Arten der Wangenthal-Schichten; wir fanden ihn
 in dieser Abtheilung bei Griessen (Prof. Nro. VIII,
 Sch. c), am Hornbuck bei Riedern, im Bachtobel (VI. b),
 im Heidenloch (V. c), sowie in vielen charakteristischen
 Exemplaren im Lochmühlethal bei Balzersweil (Profil
 Nro. IV, Sch. d, k, l, r) und im Ergoldingen Mühlethal

bei Neunkirch. Auch im Ernstlebrunnenthal, einer Seitenschlucht des Wangenthals, kommt er nicht selten vor. Neulich erhielten wir den *Amn. Balderus* auch aus der Umgebung von Schaffhausen, wo ihn Herr Kunstgärtner B. Schenk in einem Steinbruche in den Wangenthal-Schichten im Mühlethal am Fusse des Wirbelberges entdeckte.

Cidaris Suevica Quenst. Jura tab. 79, fig. 51 und *Cidaris cylindrica* Quenst. ibid. tab. 80, fig. 1 fanden sich bis jetzt nur vereinzelt in den Wangenthal-Schichten des Lochmühlethals bei Balzersweil.

Manon cf. impressum Goldf. Unter dieser Bezeichnung verstehen wir einen in den Wangenthal-Schichten des Lochmühlethals und Heidenlochs etc. zuweilen in ganz vereinzelt Lappen auftretenden Schwamm, der Aehnlichkeit mit dem bei uns schon tiefer auftretenden *Manon impressum* hat, sich von diesem aber durch geringere Dicke und viel kleinere Löcher unterscheidet. Er hat an der Oberfläche gewöhnlich eine bräunliche Farbe und hebt sich daher gut von dem weissen Muttergesteine ab.

Für die Wangenthal-Schichten sind ferner noch einige andere Ammonitenarten, welche zwar in älteren Ablagerungen schon verbreitet sind, von Wichtigkeit. Als solche können folgende Arten hervorgehoben werden: *Amn. Lochensis* Opp., der in den zwei vorhergehenden Zonen schon vertreten war, zeigt sich in den Wangenthal-Schichten ziemlich oft, erreicht aber die folgende Abtheilung nicht mehr. *Amn. Wenzeli* Opp. ist ebenfalls in den Hornbuck-Schichten und in den Küssaburg-Schichten schon vorhanden, hat aber doch in den Wangenthal-Schichten sein Hauptlager; hier tritt einem diese weitgerippte Flexuosensart oft entgegen. In den oberen Schichten dieser Abtheilung fanden sich schon einigemal Ammoniten, deren innere Windungen ganz denen des *Amn. Wenzeli* gleichen, während auf der Wohnkammer die Rippen viel zahlreicher und von Art des *A. Lochensis* werden. Das Vorhandensein des *A. tricristatus* Opp. in den Wangenthal-Schichten ist noch etwas zweifelhaft; den *Amn. flexuosus* Münt. erhält man dagegen hier und da, und *Amn. Hauffianus* Opp. fand sich in einem Steinbruche der Wangenthal-Schichten im Ergoltinger Mühlethal bei Neunkirch.

Oft werden von den Wangenthal-Schichten Nulliporiten (Steinalgen) eingeschlossen, die sich aber gewöhnlich nicht gut vom Gesteine abheben. Die meisten lassen sich mit *Nulliporites Hechingensis* Quenst. sp. *) (*Fucoides* Quenst.) identificiren; während man eine andere Form mit viel kleineren und dünneren Zweigen mit *Nulliporites angustus* Heer. (Urwelt pag. 140, tab. IX, fig. 21) vergleichen könnte.

Wo im Klettgau der Uebergang von den Wangenthal-Schichten zu den unterlagernden Küssaburg-Schichten gut zu beobachten ist, werden beide Abtheilungen von einander getrennt durch eine etwa 8 Fuss hohe Lage weicher sehr leicht zu schiefriigen Thonmergeln verwitternder Bänke, die gewöhnlich kleinere und

grössere, meist flachgedrückte Planulaten in ziemlicher Häufigkeit einschliessen.

Pentacrinus subteres Goldf. ist in den Wangenthal-Schichten fast überall sehr verbreitet; in der obersten Bank aber, also an der Grenze gegen die nächsthöhere Abtheilung hin, tritt er in Gesellschaft noch einiger anderer Arten von *Crinoideen* meist so massenhaft auf, dass man diese Schicht zuweilen ein *Pentacrinitenkonglomerat* nennen kann.

Aus dem bisher Gesagten ginge also hervor, dass die Wangenthal-Schichten im Klettgau der Jura eine paläontologisch gut charakterisirte, nach oben wie nach unten trefflich abgegrenzte Abtheilung bildet. Es bleibt uns nur noch übrig, die horizontale Verbreitung dieser Zone in unserem Bezirke nachzuweisen. Damit im Westen beginnend, haben wir den ersten sicheren Anhaltspunkt im sogenannten Roggenloch, südlich von Geisslingen, einer Schlucht zwischen dem Geissbuck und Lindnbuck, wo in gutgeschichteten Ablagerungen mehrere grosse Kalksteinbrüche zu finden sind. Dass man es hier mit den Wangenthal-Schichten zu thun hat, davon überzeugt man sich leicht. Wir besitzen von da zwar nur *Amn. Lochensis* Opp., *Ausfeldi*, *Tiziani*? Opp., aber die obere Grenzschicht, die Subteresbank ist hier gut zu beobachten. Neben der ungeheuren Menge der Glieder des *Pentacrinus subteres* Goldf. findet man darin noch die schönsten *Eugeniocrinus Hoferi* Goldf. In neuester Zeit fanden wir hier auch einen gut erhaltenen Zahn von *Teleosaurus lacunosae* Quenst. Ueber dieser Bank folgen dann Niederschläge mit *Amn. Galar* Opp. und dann die Lagen mit *Ammonites polyplocus* Rein., *Gantheri* Opp. etc.

Der nächste Aufschluss gegen Osten ist der am sogenannten Kätzlerbuck an der neuen Strasse von Griessen nach Stetten, wo das Profil Nro. VIII aufgenommen wurde. Es gehören hier die Schichten b, c und d den Wangenthal-Schichten an, was durch Einschlüsse wie *Ammonites Hebelianus*, *Ausfeldi*, *Tiziani*? Opp., *Balderus* Opp. bewiesen wird. Es ist in Schicht d die obere Subteresbank, wie sie im Roggenloch an der oberen Grenze auftritt, entwickelt. Die Planulatenbänke sind an der untern Grenze wegen mangelhaften Aufschlüssen nicht zu beobachten.

Am Hornbuck bei Riedern sind die Wangenthal-Schichten nur sehr mangelhaft aufgeschlossen; dennoch fanden sich von ihren Leitmuscheln folgende Arten: *Amn. Hebelianus*, *Ausfeldi*, *Balderus* Opp.

Am Schwarzbach bei Bühl ist die obere Grenzregion der Wangenthal-Schichten, besonders die obere Subteresbank (b in Profil Nro. VII) gut zu beobachten. Etwas höher folgen dann die Lagen mit *Amn. polyplocus* Rein., *involutus* Quenst. etc. (c in Profil Nro. VII), welche die nächstfolgende Abtheilung bilden helfen und hier auf's Vortrefflichste aufgeschlossen sind.

Im Bachtobel bei Weisweil werden die Wangenthal-Schichten durch die Lagen h des Prof. Nro. VI dargestellt; denn man findet hier *Ammonites Hebelianus*, *Ausfeldi* und *Balderus* Opp., die Grenze nach unten bilden die schiefriigen Planulatenbänke g. Die obere Subteres-

*) Vergl. O. Heer 1864, die Urwelt der Schweiz pag. 140.

bank ist wegen Verschüttungen nicht zu beobachten; es folgen aber gegen oben wie anderwärts die Schichten mit *Amm. polypleucus Rein.* (i in Profil Nro VI). Auch in der gegen Albföhren hinziehenden Schlucht des Bachtobels sind die Wangenthal-Schichten entblößt.

In mehreren Seitenschluchten des Wangenthals findet man die in Rede stehende Zone vortrefflich aufgeschlossen, wesshalb wir dafür den Namen Wangenthal-Schichten vorschlagen. Es ist dies z. B. der Fall im Lochmühlethal bei Balterseil, wo in dieser Abtheilung fast jede Bank zu beobachten ist. Von unseren Aufschlüssen ist dieser offenbar der beste und der am genauesten untersuchte im Klettgau. Von dem hier aufgenommenen Profil Nro. IV gehören die Schichten b bis r dieser Zone an. Wie schon aus dem Profile zu ersehen ist, zeigten sich hier von den weiter oben aufgezählten Leitmuscheln der Wangenthal-Schichten sämtliche Arten. Sehr oft treten namentlich *Ammonites Hebelianus*, *Ausfeldi*, *Balderus*, sowie *Amm. Lochensis* und *Wenzeli* auf.

In den Schichten b, Profil Nro. IV, hat man die gleichen Planulatenbänke, wie im Bachtobel (g in Prof. Nro. VI) als Grenzregion gegen die Küssaburg-Schichten. Die Schicht r (IV) an der oberen Grenze repräsentirt die bei Geislingen, Griessen und Buhl so typisch entwickelte oberste Subterresbank (vergl. VIII. d und VII. b); wenn schon *Pentacr. subteres* hier nicht so häufig ist, so treten doch darüber ganz ähnliche Verhältnisse auf, wie anderwärts. Die folgenden Schichten IV. s und t haben schon eine ganz veränderte Fauna; es sind auf einmal die in der nächstfolgenden Abtheilung so verbreiteten Inflaten und *Amm. Galar Opp.* vorhanden.

Im Profile des Heidenlochs (Nro. V) wird von den Wangenthal-Schichten d, e, f und g in Anspruch genommen. Von den Leitmuscheln fanden sich hauptsächlich: *Amm. Hebelianus*, *Amm. sp.* (ähn. *Amm. stephanoides Opp.*), *Amm. Balderus Opp.*, *Manon cf. impressum Goldf.* Wie anderwärts sind hier an der unteren Grenze die schiefrigen Planulatenbänke d zu beobachten. Als die oberste Subterresbank ist Schicht g zu betrachten; sie ist hier nicht so überreich an *Pentacr. subteres Goldf.* und mehr nach dem Typus wie im Lochmühlethal entwickelt. Aber bald folgen etwas höher die Schichten mit *Amm. platynotus Rein.* und den Inflaten.

In sogenannten „Ernstlebrunnenthal“, einer Schlucht zwischen dem Triesberg und Rothelberg sind die Wangenthal-Schichten ebenfalls zu beobachten. In den Aufschlüssen am Wege, der auf den Rosenberg führt, fanden wir viele diese Abtheilung charakterisirende Fossilreste. Häufig zeigten sich hier namentlich *Amm. Hebelianus* und *Ausfeldi*, auch *A. Balderus* erhielten wir.

Südöstlich von Neunkirch, im Ergoltinger Mühlethal am Fusse des Hemming findet man in mehreren grossen Steinbrüchen wohlgeschichtete helle Kalkablagerungen aufgeschlossen, die den Wangenthal-Schichten angehören. Wir fanden hier namentlich: *Ammonites Hebelianus*, *Lochensis Opp.*, *Ausfeldi*, *Haußianus Opp.*, *Balderus Opp.*, *Tiziani? Opp.*, *A. sp.* (ähn. *A. stephanoides Opp.*) etc.

Am Rande scheinen die Wangenthal-Schichten

ebenfalls an mehreren Lokalitäten aufgeschlossen zu sein. Es bleibt indessen diese Region hier noch besser zu untersuchen übrig. Bei Siblingen wird wohl die obere Region der Schichten h des Prof. Nro. I hierher zu rechnen sein. Aus der Umgebung von Beggingen erhielten wir aus geschichteten Kalkablagerungen den *Amm. Hebelianus Würt. b.*

Am Fusse des Wirbelberges im Mühlethal bei Schaffhausen findet man die Wangenthal-Schichten in einem kleinen Steinbruche aufgeschlossen. Herr Kunstgärtner B. Schenk in Schaffhausen hatte die Freundlichkeit, uns seine hier gesammelten Petrefakten zur Untersuchung zu überlassen. Von dem, was Herr Schenk fand, möchten wir hauptsächlich erwähnen: *Ammonites Balderus Opp.*, *Ausfeldi*, *alternans Buch.*, *Amm. sp.* (ähn. *A. stephanoides Opp.*), *Planulaten*, *Turbo tegulatus Goldf.*, *Pecten testorius albus Quenst.*, *Leocarpa transversa Münst.*, *Brachiopoden*, *Pentacrinus subteres Goldf.* (häufig) etc. Mehrere dieser Arten sprechen entschieden für Wangenthal-Schichten.

Folgende Arten besitzen wir aus den Wangenthal-Schichten der Klettganer Gegend:

<i>Teleosaurus lacunosae Quenst.</i>	1
<i>Protopon rostratum Mey.</i>	2
<i>spinosum Mey.</i>	2
<i>Eryma? sp.</i>	1
<i>Serpula delphinula Goldf.</i>	1
<i>Deshayesi Goldf.</i>	1
<i>gordialis Schloth.</i>	2
<i>Nautilus aganiticus Schloth.</i>	1
<i>Ammonites alternans Buch.</i>	3
<i>gracilis Ziet.</i>	2
<i>Hebelianus Würt. b.</i>	4—5
<i>Lochensis Opp.</i>	2—3
<i>cf. liocerus Opp.</i>	1
<i>Ausfeldi Würt. b.</i>	3—4
<i>Wenzeli Opp.</i>	3—4
<i>tristriatus? Opp.</i>	1
<i>spec. nov.</i>	1
<i>Haußianus Opp.</i>	1
<i>flexuosus Münst.</i>	2—3
<i>Tiziani Opp.</i>	1—2
<i>Streichensis? Opp.</i>	2
<i>sp.</i> (ähn. <i>A. stephanoides Opp.</i>)	2—3
<i>Balderus Opp.</i>	3—4
<i>Aptychus laevis Mey.</i>	2
<i>lamellosus Park.</i>	3
<i>Belemnites unicanaliculatus Ziet.</i>	2
<i>Turbo tegulatus Goldf.</i>	2
<i>Rostellaria bicarinata alba Quenst.</i>	1
<i>Rhynchonella lacunosa Schloth. sp.</i>	2
<i>sparsicosta Opp.</i>	1
<i>triloboides Quenst.</i>	3
<i>senticosa Quenst. J. t. 90, f. 33</i>	1
<i>Terebratula bisuffaricata Schloth.</i>	3
<i>orbis Quenst.</i>	2
<i>gutta Quenst.</i>	2
<i>indentata Quenst.</i>	1
<i>nucleata Quenst.</i>	2

<i>Terebratula Kurri Opp.</i>	1
<i>Ostreu rastellaris Münst.</i>	2
2 sp.	2
<i>Pecten textorius albus Quenst.</i>	3
<i>subpunctatus Goldf.</i>	2
<i>subspinosus Münst.</i>	1
<i>globosus Quenst.</i>	1
<i>cingulatus Quenst.</i>	3
<i>Hinnites velatus Goldf. sp.</i>	2—3
<i>Mytilus tenuistriatus Münst.</i>	1
<i>Arca testata Quenst. Jura t. 93, f. 6</i>	1
<i>Cucullaea concinna alba Quenst.</i>	1
<i>Isoarca testata Münst.</i>	1
<i>transversa Münst.</i>	1
<i>Isocardia cf. impressae Quenst.</i>	1
<i>Pholadomya acuminata Hartm.</i>	2—3
<i>Myacites cf. donacinus elongatus Quenst.</i>	2
<i>Cidaris coronata Goldf.</i>	1
<i>cylindrica Quenst.</i>	1
<i>Suevica Quenst.</i>	1
<i>nobilis Quenst.</i>	1
<i>Galerites depressus Goldf.</i>	1
<i>Disaster varinatus Agass.</i>	2
<i>Asterias jurensis Goldf.</i>	1
<i>Pentacrinus subteres Goldf.</i>	5
<i>Eugeniocrinus Hoferi Goldf.</i>	1
<i>Spongites reticulatus Quenst.</i>	1
<i>Manon cf. impressum Goldf.</i>	2
<i>Nulliporites Hechingensis Quenst. sp.</i>	4
<i>Nulliporites? cf. angustus Heer.</i>	4

6) Schwarzbach-Schichten oder Schichten des *Amm. platynotus* und *polyplocus*.

Während in den vorhergehenden drei Abtheilungen der Kalkgehalt vorherrschend war, so haben wir es hier dagegen meistens mit sehr thonreichen, weichen Ablagerungen zu thun. Es verwittern diese daher auch viel leichter als die festeren Kalkbänke der Wangenthal-Schichten, wesshalb man ihre Region an Gebirgsabhängen oft von der Ferne schon bestimmen kann. Man bemerkt nämlich an den Seiten der Berge über den Wangenthal-Schichten fast immer einen schwachen Absatz oder eine sanfte Stufe ausgebildet.

Aber auch paläontologisch ist diese Zone vorzüglich charakterisirt, daher überall leicht zu erkennen. Sie trennt sich scharf von den Wangenthal-Schichten ab. Und während die vorhergehenden drei Abtheilungen durch mehrere Ammonitenarten, die durch alle drei fortsetzten, gleichsam wieder zu einer grösseren Etage verbunden waren, so trifft man hier kaum eine Ammonitenspecies, die aus älteren Ablagerungen schon bekannt wäre. Eine Menge neuer Cephalopodenformen treten auf, so z. B. Arten aus der formenreichen Inflationfamilie, den Gruppen des *Amm. polyplocus* und *tenuilobatus*, welche hier zu den gewöhnlichsten Vorkommnissen gehören.

An guten Aufschlüssen in den Schwarzbach-Schich-

ten, wo der Uebergang zur unterlagernden Zone noch zu beobachten ist, wie z. B. im Lochmühlethal bei Balthersweil (vergl. Profil Nro. IV) hat man in der Unterregion über der als obere Grenzschicht der Wangenthal-Schichten hervorgehobenen „obersten Subterresbank“ zuerst in einer Mächtigkeit von etwa 8' noch einige Kalkbänke, die denen der Wangenthal-Schichten noch sehr ähnlich sind, aber doch schon ganz andere Fossilreste wie *Ammonites circumspinosus Opp.*, *liparus Opp.*, *acanthicus Opp.*, *iphicerus Opp.*, *platynotus Rein. sp.*, *Galar Opp.* einschliessen (siehe Prof. Nro. IV, Sch. s und t). Darüber folgen dann erst die etwa 30—35' mächtigen, grauen, weichen Thonablagerungen (v in Prof. Nro. IV), welche die Hauptmasse der Schwarzbach-Schichten bilden und an vielen Lokalitäten im Klettgau entblösst sind. Sie enthalten häufig rohe Spongiten, die sehr oft in Gestalt unregelmässiger, zerfressener Felsmassen die regelmässige Schichtung der Thonablagerungen unterbrechen. Im Gefolge dieser Spongitenfelsen trifft man dann ein Heer zierlicher Echinodermen- und Brachiopoden-Arten, von denen aber ein grosser Theil in der untersten Abtheilung des Weissen Jura, in den *Oegir*-Schichten schon vorhanden ist. Aber in dieser Thonregion findet man auch die meisten Ammoniten; es wimmelt so zu sagen hier von Planulaten und Inflationen. Namentlich sind es charakteristische Formen der ersten, die für die Schwarzbach-Schichten als Leitmuscheln gelten können. Ammoniten aus der Gruppe des *A. polyplocus*, sowie *Amm. involutus Quenst.*, *stephanoides Opp.* fehlen zwar in den unteren kalkigen Bänken der Schwarzbach-Schichten noch und beginnen wie auch *Ammonites tenuilobatus Opp.*, *Weinlandi Opp.*, *dentatus Rein. sp.* erst mit den Mergeln und Scyphienfelsen. Man könnte daher vielleicht jene untern Kalkbänke, auf die sich *Amm. platynotus Rein.* und noch einige andere Formen zu beschränken scheinen und in denen *Amm. Galar Opp.* sein Hauptlager hat, nochmals als besondere Zone (Schichten des *Amm. platynotus*) von den eigentlichen Polyplocus-Schichten abtrennen.

In Allgemeinen schliessen die Schwarzbach-Schichten eine ungeheure Menge fossiler Conchylien ein, was zwar von einer Spongitenfacies ja immer erwartet werden darf. Eine der ersten Rollen spielen die Ammoniten, besonders die Arten der Planulatenfamilie, die aber wie immer durch vielerlei Zwischenformen ganz in einander verschwimmen. Aus diesem Grunde dürfte jene Artengruppe vielleicht dazu geeignet sein, Belege für die Umwandlungstheorie zu liefern. In den Wangenthal-Schichten waren die Flexuosenammoniten besonders gut vertreten und die Arten der Planulaten kamen nur vereinzelt vor; in den Schwarzbach-Schichten dagegen findet gerade das umgekehrte Verhältniss statt; hier sind die Flexuosen selten. Die Inflationen erreichen hier ihre beste Entwicklung und *Tenuilobatus* treten häufig auf. Was die *Gasteropoden* betrifft, so sind sie nur in wenigen Arten vorhanden, die aber aus älteren Schichten schon bekannt sind. Desto häufiger sind die *Brachiopoden*; aber auch sie liefern wenig Charakteristisches. Fast ebenso ist es mit den *Pelecypoden*, die in

mehreren Arten auftreten. Reichlich sind die *Echinodermen* vorhanden. Mit den *Amerphozoen* ist gewöhnlich nicht viel anzufangen, da sie schlecht erhalten sind.

Als Leitfossilien der Schwarzbach-Schichten möchten wir folgende Arten hervorheben:

Ammonites tenuilobatus Opp.

- " *Frotho* Opp.
- " *Gämbeli* Opp.
- " *nimbatus* Opp.
- " *falcula* Quenst.
- " sp. (ähnl. *A. Strombecki* Opp.)
- " sp. (cf. Quenst. Jura tab. 74, fig. 7.)
- " *circumspinosus* Opp.
- " *Allenensis*? d'Orb.
- " *Uhlandi* Opp.
- " *iphicerus* Opp.
- " *Ruppelensis* d'Orb.
- " *platynotus* Rein. sp.
- " *colubrinus* Quenst.
- " sp. (grobgerippter Planulat.)
- " *involutus* Quenst.
- " *Güntheri* Opp.
- " *Rolandi*? Opp.
- " *polyplocus* Rein. sp.
- " *Lothari* Opp.
- " *lepidulus* Opp.
- " *thermarum* Opp.
- " *stephanoides* Opp.
- " *Strauchianus* Opp.
- " *albivus* Opp.
- " *planula* Quenst.

Terebratula nucleata juvenis Quenst.

Gryphaea altigata? Quenst.

Astarte cf. *elegans* Quenst.

Spongites rotula Quenst.

Ammonites tenuilobatus Opp. *) (*Amn. pictus costatus* Quenst. Ceph. tab. 9, fig. 16) ist eine der wichtigsten Arten der Schwarzbach-Schichten. Wir besitzen sie von mehreren Lokalitäten des Klettgaues. Es scheint aber dieser Ammonit nur in der Thonregion bei *Amn. polyplocus* Rein. vorzukommen; in den untern Kalkbänken der Zone zeigte er sich bis jetzt noch nicht, ebensowenig in den auf die Schichten des *Amn. polyplocus* folgenden Niederschlägen.

Ammonites Frotho Opp. Pal. Mitth. tab. 50, fig. 1, pag. 199. (*Ammonites tenuilobatus* (purz) Opp. l. c. pag. 160). Diese Species fand sich in einigen charakteristischen Exemplaren in Gesellschaft des *A. polyplocus* am Schwarzbach bei Böhl.

Ammonites Gämbeli Opp. Pal. Mitth. tab. 51, fig. 5, 6 und 7. Von dieser merkwürdigen Species besitzen wir ein kleines Exemplar aus den Schwarzbach-Schichten des Wangenthal. Es hat nahezu die Grösse wie Oppel's fig. 7 und stimmt genau mit dieser überein. Auf dem vorderen Drittel der letzterhaltenen Windung

ist namentlich auch der wellige Kiel recht deutlich ausgeprägt; man nimmt jederseits vier Ausbuchtungen wahr, die nach vorn zu stärker und deutlicher werden.

Ammonites nimbatus Opp. Pal. Mitth. tab. 52, fig. 5 ist eine bezeichnende Species für die Schwarzbach-Schichten; sie unterscheidet sich wesentlich von den früher aus den Wangenthal-Schichten erwähnten Ohrenammoniten. Es kommt dieser Ammonit ziemlich oft vor; besonders gerne ist er in Gesellschaft des *Amn. polyplocus* Rein. Die Exemplare unserer Sammlung stammen meistens von Böhl, sowie aus dem Wangenthal und dem Roggenloch bei Geislingen.

Ammonites falcula Quenst. Ceph. tab. 15, fig. 10. Dessen Jura tab. 76, fig. 11. Wir fanden diese Art in den untern und oberen Lagen der Schwarzbach-Schichten an verschiedenen Orten im Klettgau. Vielleicht setzt er auch noch in jüngere Ablagerungen fort.

Ammonites sp. (ähnl. *Amn. Strombecki* Opp., Quenst. Ceph. tab. 9, fig. 8). Ein Exemplar mit einem halben Umgange Wohnkammer hat 80 Mm. im Durchmesser. Die Höhe des letzten Umgangs über der Naht beträgt 36 Mm., die Dicke desselben 21 Mm. und die Weite des Nabels 20 Mm. Die Schale ist nicht mehr erhalten. Die mässig gewölbten Seiten der innern Windungen bis zur Wohnkammer werden von kräftigen Flexuosorippen bedeckt, ähnlich wie Oppel sie für die inneren Umgänge seines *Haußianus* an fig. 1, tab. 56 (Pal. Mitth.) angibt. Mit dem Beginne der Wohnkammer verschwinden aber diese Rippen fast ganz, so dass diese beinahe glatt und derart wie bei *Amn. Strombecki* Opp. entwickelt ist. Sie wird von doppelgekrümmten leichten Streifen bedeckt, die sich auf der Mitte der Seiten zuweilen noch etwas verdicken; zu beiden Seiten des Rückens der Wohnkammer bemerkt man längliche, niedere Zähnchen, ganz so wie sie Quenstedt's fig. 1, tab. 9 der Ceph. zeigt. Es fand sich diese Species in den Polyplocus-Schichten bei Böhl und im Wangenthal.

Ammonites sp. (cf. Quenst. Jura tab. 74, fig. 7.) Ein wohlerhaltenes Exemplar ohne Schale, an dem ein halber Umgang Wohnkammer erhalten blieb, hat 59 Mm. im Durchmesser. Die Höhe des letzten Umgangs über der Naht beträgt 32 Mm., die Dicke desselben 18 Mm. und die Weite des Nabels 9 Mm. Der allgemeine Habitus dieser Species hat sehr viel Uebereinstimmendes mit der oben citirten Figur. Die leichtgewölbten Seiten werden von deutlichen Flexuosorippen bedeckt, von denen einzelne in der Nähe des gerundeten Rückens zu radial verlängerten, niederen Zähnchen anschwellen. Auf der gerundeten Rückenfläche verschwinden die Rippen; nur leichte Anwachstreifen setzen über denselben fort. Nicht auf einem der 18 untersuchten Stücke wären in der Medianlinie des Rückens auch nur Spuren von Knötchen oder Zähnchen zu beobachten. Dieses Merkmal namentlich und die etwas gewölbten Seiten unterscheiden diese Art vortrefflich von den höher auftretenden *Amn. Bühlensis* Württenb. Die Rippen sind nie ganz so kräftig, wie sie auf fig. 7, tab. 76 in Quenstedt's Jura gezeichnet werden, namentlich auf den Luftkammern sind sie nur schwach ausgeprägt.

*) A. Oppel 1857, die Juraformation pag. 686. Derselbe paläontol. Mittheil. 1862, pag. 160 und 161 (pars); ibid 1863, pag. 199.

Auch die Zähnen zu beiden Seiten des Rückens haben nie diese rundliche Form wie auf erwähnter Figur; sie sind eher mit denen von *A. Strombecki* Opp. Quenst. Ceph. tab. 9, fig. 8 zu vergleichen. Es ist diese Art eine recht charakteristische Form für die Unterregion der Schwarzbach-Schichten. Sehr oft findet man sie in Begleitung des *Amm. platynotus* Rein. Die meisten unserer Exemplare stammen aus dem Wangenthal und von Bühl.

Ammonites circumspinosus Opp. Pal. Mith. pag. 222 beginnt in der Platynotusregion und findet sich noch bei *Amm. polyplocus*. Er ist nicht selten. Im Lochmühlethal bei Baltersweil fand sich in den Schichten des *A. platynotus* ein Exemplar von 86 Mm. Durchmesser und 49 Mm. Dicke, welches am genauesten zu Oppel's Beschreibung passt.

Ammonites Altenensis? d'Orb. Im Wangenthal fand sich ein Exemplar eines Inflatenammoniten, der höchst wahrscheinlich dieser Species zugerechnet werden darf.

Ammonites Uhlendi Opp. Pal. Mith. pag. 224. Diese Art findet man zuweilen im Klettgau in den Schichten des *Amm. polyplocus*. Wir besitzen typische Exemplare von Bühl, aus dem Lochmühlethal bei Baltersweil (v in Prof. Nro. IV) und vom Baltersweiler Wasserfall.

Ammonites iphicerus Opp. Pal. Mith. tab. 60, fig. 2 liegt bei uns hauptsächlich in der Thonregion bei *Amm. polyplocus*. In jüngeren Ablagerungen fanden wir ihn noch nie.

Ammonites Ruppelensis d'Orb. (*Ammonites perarmatus manillanus* Quenst. Ceph. tab. 16, fig. 11 und Jura pag. 613.) Von dieser Species besitzen wir nur ein Exemplar, welches 300 Mm. im Durchmesser hat. Dasselbe fand sich in den Schwarzbach-Schichten des Lochmühlethals bei Baltersweil im Horizonte des *Amm. polyplocus*.

Ammonites platynotus Rein. sp. (*Amn. Reineckianus* Quenst. Ceph. tab. 15, fig. 13 und Jura tab. 76, fig. 5.) Diese niedliche Ammonitenform findet man in den Schwarzbach-Schichten öfters. Im Heidenloch liegt er in den untern Kalkbänken (vergl. Schicht i in Profil Nro. V). Auch aus dem Wangenthal und noch von mehreren Klettgauer Lokalitäten erhielten wir ihn. Es scheint sich diese Art ganz auf die Unterregion der Schwarzbach-Schichten zu beschränken; wir fanden sie wenigstens noch nie mit *Amm. polyplocus* zusammen. Mit *Ammonites platynotus* kommt noch eine verwandte Art vor, *Amm. Galar* Opp.

Ammonites colubrinus Quenst. Ceph. tab. 12, fig. 10. Aus den Schwarzbach-Schichten besitzen wir mehrere scharfrippige Planulaten, welche gut mit der Zeichnung, die Quenstedt für diese Species gibt, übereinstimmen.

Ammonites sp. (grobgerippter Planulat). In den Polyplocusthonen besonders im Roggenloch bei Geisslingen und am Schwarzbach bei Bühl findet man nicht selten einen eigenthümlichen Planulaten mit rundlicher Mündung und weit auseinanderstehenden scharfen Rippen, die sich gegen den Rücken hin zwei- bis dreifach spalten.

Ammonites involutus Quenst. Ceph. tab. 12, fig. 9 und Jura pag. 604 ist eine bezeichnende Species für die Schichten des *Amm. polyplocus*. Aus den Kalkbänken der Platynotus-Schichten erhielten wir ihn noch nie. Unsere besseren Individuen stammen von Bühl aus Schicht c des Prof. Nro. VII und aus dem Bachtobel bei Weisweil.

Ammonites Güntheri Opp. Pal. Mith. tab. 66, fig. 1. Diese dem *Amm. involutus* in vielen Fällen ähnliche Art ist wichtig für die Polyplocus-Schichten. Er steht zwischen *Amm. involutus* und den Polyploken und wird durch viele Zwischenformen mit ersterem und dem *Amm. Lothari* Opp. verbunden. Sein Lager bilden ausschliesslich die Thone des *Amm. polyplocus*. Hier findet er sich im Klettgau bisweilen; wir besitzen ihn von verschiedenen Orten, so z. B. aus dem Roggenloch bei Geisslingen, von Bühl, aus dem Wangenthal, Lochmühlethal bei Baltersweil, vom Randen bei Hämmenthal etc.

Ammonites Rolandi? Opp. Pal. Mith. tab. 67, fig. 3, pag. 239. Am Schwarzbach bei Bühl fanden wir in den Schichten des *Amm. polyplocus* einige Ammonitenbruchstücke, die vielleicht dieser Art angehören dürften.

Ammonites polyplocus Rein. sp. (*Amm. polyplocus parabolis* Quenst. Ceph. tab. 12, fig. 5) ist eine der bezeichnendsten Formen der Thonregion der Schwarzbach-Schichten. Schon durch seine parabolischen Knoten auf dem Rücken, die freilich bisweilen nicht so augenfällig sind, von verwandten Arten leicht unterscheidbar. Aber gewöhnlich zeichnen sich diese mit parabolischen Knoten versehenen Ammoniten noch durch unregelmässige, knorrige Rippen aus, so dass die ihnen zwar in vielen Fällen ähnliche Formen, denen aber die Knoten fehlen, von Oppel mit Recht als besondere Species, als *Amm. Lothari* abgetrennt werden. *Amm. polyplocus* ist in den oberen Schwarzbach-Schichten gar nicht selten vorhanden; wir besitzen ihn von vielen Lokalitäten des Klettgaues. Bei uns überschreitet er nie die Grenzen der Thonregion der Schwarzbach-Schichten.

Ammonites Lothari Opp. Pal. Mith. tab. 67, fig. 6 ist eine der gewöhnlichsten Ammonitenarten in der Thonregion der Schwarzbach-Schichten. Dieser und seine Begleiter *Amm. polyplocus* Güntheri und *stephanoides* sind es hauptsächlich, welche überall diese Zone so leicht kenntlich machen. Den *Amm. Lothari* fanden wir im Klettgau bis jetzt nahezu an allen Stellen, wo die Polyplocusthone aufgeschlossen sind. Es liegen in unserer Sammlung über 50 Individuen, die man dieser Species zuzählen hat; darunter mehrere recht typische Exemplare.

Ammonites lepidulus Opp. Pal. Mith. tab. 67, fig. 4 fand sich in mehreren Exemplaren in den Polyplocus-Mergeln des Klettgaues.

Ammonites thermanus Opp. Pal. Mith. tab. 65, fig. 3. Dieser findet sich bei uns hie und da in den Schwarzbach-Schichten. Im Lochmühlethal fand sich ein Exemplar schon in den untern Kalkbänken, sonst liegt er gewöhnlich in der Polyplocusregion.

Ammonites stephanoides Opp. Pal. Mitth. tab. 66, fig. 4 u. 5, pag. 237. (*Ammonites anceps albus* Quenst. Jura tab. 76, fig. 3) hat im Klettgau sein Hauptlager in den Schichten des *Amn. polyplocus*, scheint aber noch etwas höher hinauf zu reichen. Dennoch bildet er eine gute Leitmuschel für diese Schichten. Man findet ihn sehr oft in Begleitung des *Amn. tenuilobatus* Opp. an vielen Klettgauer Lokalitäten. In unserer Sammlung liegen 25 charakteristische Exemplare dieser Species.

Ammonites Strauchianus Opp. Pal. Mitth. tab. 66, fig. 6. In den Polyplocus-Schichten bei Böhl fanden wir einen Ammoniten, der ganz entschieden dieser Species angehört.

Ammonites albivus Opp. Pal. Mitth. tab. 50, fig. 3. Diese Art fand sich in der Platynotusbank (V. i); auch aus dem Bachtobel bei Albföhren erhielten wir ein recht charakteristisches Exemplar, welches 180 Mm. im Durchmesser hat und bis ans vordere Ende mit Loben versehen ist. Die radialen Erhöhungen sind auf dem letzten Umgange noch recht deutlich ausgesprochen; die Rippen aber sind verschwunden oder beim Beginne des letzterhaltenen Umganges nur noch schwach ausgeprägt. Auch im Roggenloch bei Geisslingen fand sich in jüngster Zeit in den Schwarzbach-Schichten ein ziemlich grosses Exemplar von diesen Species.

Ammonites planula Quenst. Ceph. tab. 12, fig. 8 (non Ziet.) findet man mit *Amn. polyplocus* namentlich bei Bühl öfters. Vergl. oben pag. 106. 76.

Terebratula nucleata juvenis Quenst. Jura tab. 79, fig. 14. Diese kleine Form trifft man im Klettgau sehr oft in den Schichten des *Amn. polyplocus*. Wahrscheinlich gehört sie einer besonderen Species an *); denn wäre sie die Jugendform von *T. nucleata* Schl., so müsste sie in anderen Schichten mit dieser gewiss auch vorkommen; bis jetzt erhielten wir sie aber nur aus der Thonregion der Schwarzbach-Schichten, während *T. nucleata* höher und tiefer vorkommt.

Gryphaea alligata? Quenst. Jura tab. 91, fig. 25. In den Schwarzbach-Schichten findet man hier und da eine grosse, austerartige Muschel, die vielleicht dieser Species angehören könnte.

Astarte cf. elegans Quenst. Jura tab. 93, fig. 31 erhielten wir nur selten von Bühl aus Schicht c, Profil Nro. VII.

Spongitis rotula Quenst. Jura tab. 81, fig. 81 — 84 fand sich in mehreren Exemplaren in den Mergeln mit *Amn. polyplocus*.

In Vorstehendem wurden nur diejenigen Arten als Leitfossilien für die Schwarzbach-Schichten erwähnt, welche sich bis jetzt ausschliesslich nur in dieser Region auffinden liessen. Aber noch eine Anzahl anderer Arten, die meist in dieser Zone beginnen und bis in jüngere Ablagerungen fortsetzen, sind auch für die Schwarzbach-Schichten bezeichnend, weil sie hier ihre Hauptlagerstätte haben. Es verhalten sich in dieser

Weise besonders die Infusiten. Man findet z. B. *Amn. acanthicus* Opp. in den Schwarzbach-Schichten in typischen Exemplaren ziemlich oft, aber auch in den zwei nächsthöheren Abtheilungen kommt er noch zuweilen vor, ebenso *A. liparis* Opp. Wenn man den *Amn. dentatus* Rein. sp. und *Amn. alternans* Buch bei einander antrifft, so darf man annehmen, man habe es mit den Schwarzbach-Schichten zu thun. Der erstere nämlich gehört zu den häufigen Vorkommnissen der Zone des *Amn. polyplocus*, verliert sich aber noch höher hinauf; der letztere dagegen scheint zum letzten Male in den Polyplocus-Schichten aufzutreten oder doch nicht viel höher vorzukommen. *Amn. Strombecki* Opp. und *Weinlandi* Opp. sind für die Schwarzbach-Schichten bezeichnend, weil sie hier oft auftreten; beide setzen aber auch in jüngere Ablagerungen fort. Die Terebrateln sind hauptsächlich in den Polyplocusthonen in mehreren Arten sehr zahlreich vertreten. Am häufigsten sind hier wohl *Rhynchonella lacunosa* Schloth. sp., *triloboides* Quenst. sp. und *Terebratula bicuspidata* Schloth. vorhanden. Zuweilen findet man Gesteinsbrocken, die man fast ein *Lacunosus-Conglomerat* nennen dürfte. *Rhynchonella sparsicosta* Opp. hat hier ihr Hauptlager. Die da oben haben ein etwas verändertes Aussehen, so dass man fast alle von denen der Oegir-Schichten unterscheiden kann. *Terebratulina substriata* Schloth. sp. trifft man beinahe häufig; tiefer fanden wir sie noch nicht, dagegen in jüngeren Ablagerungen kommt sie noch sehr vereinzelt vor.

An vielen Stellen im Klettgau kann man die Schwarzbach-Schichten beobachten. Es sind uns in dieser Gegend gegen 20 Aufschlüsse bekannt, deren zahlreiche Fossilreste beweisen, dass sie dieser Abtheilung angehören. Einer der am meisten nach Westen gelegenen Aufschlüsse ist der im Roggenloch südlich Geisslingen. In einem Steinbruche trifft man hier nicht weit über der oberen Grenze der Wangenthal-Schichten, der „obersten Subterresbank“, eine Kalkschicht, die häufig gut erhaltene Exemplare des *Amn. Galar* Opp. einschliesst. Nachdem darüber noch einige Kalkbänke gefolgt sind, beginnen gelblichgraue, mulmige Thonablagerungen, welche grosse Mengen organischer Reste einschliessen. Von den vielen Sachen, die wir hier sammelten, möchten wir nur die, welche für die Schwarzbach-Schichten bezeichnend sind, erwähnen; es sind folgende: *Amn. nimbus* Opp., *fulcula* Quenst., *tenuilobatus* Opp., *iphicerus* Opp., *Güntheri* Opp., *polyplocus* Rein. sp., *Lothari* Opp., *lepidulus?* Opp., *thermarum* Opp., *stephanoides* Opp., *albivus* Opp., *Amn. sp.* (grobgerippter Planulat), *Terebratula nucleata juvenis* Quenst.; auch findet man *Amn. dentatus* Rein. sp. und *Strombecki* Opp. Häufig sind vorhanden: *Rhynchonella lacunosa* Schl. sp., *sparsicosta* Opp., *triloboides* Quenst. sp. und *Terebratulina substriata* Schloth. sp. Im Steinbruche sind diese Thone nur etwa 6 Fuss aufgeschlossen; höhere Schichten können hier nicht beobachtet werden.

Im Profil Nro. VIII bei Griessen sind es die über der obersten Subterresbank (d) folgenden Schichten e und f, welche hier die Schwarzbach-Schichten bilden.

*) Vergl. auch W. Waagen, der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz. Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshäfte 1863, pag. 291.

Die Schichten c repräsentieren die unteren Kalkbänke, welche im Roggenloch den *Amn. Galar Opp.* einschliessen. Es wird sich diese *Galar*-Schicht bei genaueren Untersuchungen hier wohl auch noch entdecken lassen. In den Schichten f stellt sich uns die Thonregion oder die Zone des *Amn. polylocus* dar, wie aus den im Profil daraus angeführten Petrefakten zu ersehen ist. Es sind diese Thone hier reichlich mit organischen Resten angefüllt. Die Ueberlagerung kann nicht gut beobachtet werden.

Der nächstgelegene Aufschluss gegen Nordosten hin befindet sich in einer südlich, gegen die sogenannte „Mooswies“, abzweigenden Seitenschlucht des Thälchens von Riedern. Es sind hier vorzugsweise die *Polylocus*-thone entblösst. Wir sammelten daraus Folgendes: *Ammonites stephanoides Opp.*, *polylocus Rein. sp.*, *dentatus Rein. sp.*, *Rhynchonella lacunosa Schloth. sp.*, *sparsicosta Opp.*, *triloboides Quenst. sp. etc.*

In den Schwarzbach-Schichten sind bei Bühl zwei ausgezeichnete Aufschlüsse vorhanden. Der eine liegt südlich vom Schwarzbach und etwas nordwestlich von Bühl. Früher fand sich hier in grauen, thonigen Steinmergelablagerungen ein Steinbruch, der aber jetzt schon längst verlassen steht, weshalb der Aufschluss nach und nach wieder verschüttet wird. Es war dies ehemals eine der reichsten Petrefaktenfundstellen. Von den vielen Arten, die wir von hier besitzen, erwähnen wir nur: *Ammonites Strombecki Opp.*, *circumspinosus Opp.*, *platynotus Rein. sp.*, *Galar Opp.*, cf. *stephanoides Opp.*, *Amn. sp.* (cf. *Quenst. Jura tab. 74, fig. 7*), *Amn. Achilles d'Orb.*, *Rhynch. lacunosa Schloth. sp.*, *triloboides Quenst. sp.*, *Terebratula bicuffareinata Schloth.*, *Ostrea sp.* Es gehört dieser Aufschluss vorwiegend der Unterregion der Schwarzbach-Schichten, d. h. der Zone des *Amn. platynotus* an.

Der andere Aufschluss bei Bühl liegt nördlich vom Schwarzbach, an der Strasse von Riedern nach Dettighofen, und bildet hauptsächlich den unteren Theil des Prof. Nro. VII. Es wurde früher schon darauf hingewiesen, dass die Schicht b des Prof. Nro. VII jenes Pentacrinitenlager sei, mit dem die Wangenthal-Schichten nach oben gewöhnlich abzuschliessen pflegen. Ueber dieser obersten Subterebene beginnt aber hier nun eine durch die Strassenanlage verursachte Unterbrechung des Aufschlusses von 10—12', so dass die anderwärts in dieser Region auftretenden Kalkbänke mit *Amn. platynotus* und *Galar* nicht nachzuweisen sind. Ueber dem Niveau der Strasse beginnen dann auf ihrer anderen Seite die grauen, thonigen Ablagerungen der mittleren und oberen Region der Schwarzbach-Schichten oder eigentlich die Zone des *Amn. polylocus* (c in Profil Nro. VII). Es ist dies der beste Aufschluss und die reichste Petrefaktenfundstelle in den *Polylocus*-Schichten des Klettgaues. Wir sammelten hier schon eine grosse Anzahl von Arten, besonders auch fast alle der oben aufgeführten Leitfossilien dieser Zone. Die interessanteren Funde sind schon bei Beschreibung des Profils Nro. VII aufgeführt worden; nur möchten wir noch besonders darauf aufmerksam machen, dass hier

Ammonites Weinlandi Opp., *dentatus Rein.*, *circumspinosus Opp.*, *involutus Quenst.*, *Güntheri Opp.*, *polylocus Rein.*, *Lothari Opp.*, *stephanoides Opp.*, *Terebr. nucleata juvenis Quenst.* oft zu finden sind. Diese petrefaktenreichen Thone werden dann bedeckt von dicken, festen Kalkbänken, in denen *Amn. polylocus* und *A. Lothari* und zahlreiche andere Arten nicht mehr vorkommen. Es gehören diese, wie weiter unten darzuthun sein wird, schon einer andern Abtheilung an.

Im Profil Nro. VI (Seitenschlucht des Bachtobels) sind die Aufschlüsse in der Region der Schwarzbach-Schichten etwas undeutlich. Es werden die Schichten i, welche über den Wangenthal-Schichten beginnen, wohl grösstentheils dieser Zone zuzurechnen sein, wie es die Einschlüsse dieser Thone: *Ammonites polylocus Rein. sp.*, *Lothari Opp.*, *stephanoides Opp.*, *planula Quenst.*, *Uhlandi Opp.*, *Terebratula nucleata juvenis Quenst.* verlangen. *Amn. Lothari Opp.* fand sich hier in mehreren sehr typischen Exemplaren. Ausserdem ist *Amn. dentatus Rein.* nicht selten, und häufig kommen *Rhynchonella lacunosa Schloth. sp.*, *triloboides Quenst. sp.* und *Terebratula substriata Schloth. sp.* vor. Die direkt auf die Thone folgenden Schichten sind etwas verschüttet.

Nördlich vom Häuserhof sind die Schwarzbach-Schichten in einer zweiten Seitenschlucht des Bachtobels, am Wege vom Häuserhof nach Weisweil, aufgedeckt. Es ist zwar hier nur die Thonregion des *Amn. polylocus* zu beobachten; aber in kurzer Zeit kann man an dieser Stelle mehrere für diese Zone charakteristische Arten sammeln. Von dem, was wir von dort erhielten, ist Nachstehendes von Interesse: *Ammonites circumspinosus Opp.*, *polylocus Rein.*, *Lothari Opp.*, *stephanoides Opp.*, *Terebratula nucleata juvenis Quenst.* Häufig sind ferner: *Rhynchonella lacunosa Schloth. sp.*, *triloboides Quenst. sp.*, *sparsicosta Opp.*, *Terebratula substriata Schloth. sp.*; auch *Amn. dentatus Rein. sp.* kommt vor.

In der Nähe des Hofes Albführen befindet sich im oberen Theile des Bachtobels, links an der Strasse von Weisweil nach Albführen eine reichhaltige Fundstelle in den Schwarzbach-Schichten. Für das Studium der stratigraphischen Verhältnisse ist diese Stelle freilich nicht gerade günstig, aber aus den zahlreichen organischen Einschlüssen dieser verwitterten Mergelschichten geht unzweifelhaft hervor, dass man es hier mit den Schwarzbach-Schichten vorzüglich der Region des *A. polylocus* zu thun habe. Die wichtigeren Species, die wir hier fanden, sind: *Amn. tenuilobatus Opp.*, *falcata Quenst.*, *circumspinosus Opp.*, *acanthicus Opp.*, *iphicrus Opp.*, *involutus Quenst.*, *Güntheri Opp.*, *polylocus Rein. sp.*, *Lothari Opp.*, *stephanoides Opp.*, *albinus Opp.*, *Terebr. nucleata juvenis Quenst.* Häufig sind ferner: *Rhynchonella lacunosa Schl. sp.*, *sparsicosta Opp.*, *triloboides Quenst. sp.*, *Terebratula substriata Schloth. sp.*; auch findet man: *Amn. dentatus Rein. sp.* und *Weinlandi Opp.*

Am Westabhange des Nappberges findet man in der sogenannten „Haufgartensteig“ ein thoniges Gebilde mit *Scyphien* zwar nur schlecht aufgeschloesen.

Dass aber dies die Region des *Amm. polyplocus* sei, beweisen *Amm. tenuilobatus* Opp., *Güntheri* Opp., *polyplocus* Rein. sp., *Lothari* Opp., welche wir hier sammelten. Ausserdem trifft man da noch häufig: *Rhynchonella lacunosa* Schloth. sp., *triloboides* Quenst. sp., *sparsicosta* Opp., *Terebratulina substriata* Schloth. sp. Geht man von dieser Stelle gegen Nordwesten dem Wege nach, der auf einer kleinen Stufe am Abhange des Nappberges bis auf dessen östliche Seite fortsetzt, so kommt man an der Nordwestseite des Berges wieder an einen Punkt, wo die Zone des *Amm. polyplocus* nachgewiesen werden kann. Der Aufschluss ist freilich auch etwas mangelhaft; aber die Mergelknollen, die neben dem Wege anstehen, schliessen ausserordentlich häufig typische Stücke von *Amm. Lothari* und *polyplocus* ein, und ausserdem zeigten sich noch: *Amm. falcata* Quenst., *Amm. sp.*, *Amm. iphicerus* Opp., *involutus* Quenst., *Güntheri* Opp. Auch *Scyphien* zeigen sich zuweilen, sowie *Rhynchonella sparsicosta* Opp., *triloboides* Quenst. sp., *Terebratulina substriata* Schl. sp.

Die Kalkbank i des Prof. Nro. V im Heidenloch, welche häufig *Amm. platynotus* Rein. sp. und *Galar* Opp. einschliesst, dürfte wohl die horizontale Fortsetzung sein von der im Roggenloch bei Geisslingen in der Unterregion der Schwarzbach-Schichten auftretenden Kalkbank mit den vielen schönen *Amm. Galar* Opp.; denn an beiden Orten liegt diese *Galar*-Bank in der gleichen nur geringen Höhe über einer Subteresbank (vergl. Prof. Nro. V, g, h und i), und einige Fuss über ihr beginnen dann im Heidenloch wie bei Geisslingen die Thonablagerungen mit *Amm. polyplocus* Rein. sp. Diese werden im Heidenloch durch die Schichten l (Profil Nro. V) dargestellt. Sie enthalten oft Schwammfelsen und schliessen überhaupt viele Fossilreste ein, deren wichtigsten Arten bei Beschreibung des Profils schon aufgeführt wurden. Gegen oben sind diese Mergelablagerungen etwas verschüttet und der Uebergang zur nächsthöheren Abtheilung ist leider nicht zu beobachten.

Besser steht es in dieser Beziehung im Lochmühlenthal bei Baltesweil. Wenn die Pentacrinitenbank r des Prof. Nro. IV mit *A. gracilis* Ziet. und *A. alternans* Buch die Schicht g, Prof. Nro. V repräsentirt, so dürfte man die *Galarplatynotus*bank i des Heidenlochs etwa in der Höhe der Bank t des Prof. Nro. IV suchen. In der That tritt aber *Amm. Galar* Opp. im Lochmühlenthal wirklich zum erstenmal in der Bank t auf. Dies kann zu der Annahme Veranlassung geben, dass die Inflatenschicht s des Lochmühlenthals, im Heidenloch in der noch wenig untersuchten Schicht h vertreten sein müsse. Nahezu in derselben Höhe über der *Galar*bank wie im Heidenloch folgen dann im Lochmühlenthal die thonigen Schichten des *Amm. polyplocus* (Sch. v, Profil Nro. IV). Die vorzüglichsten Einschlüsse derselben sind in dem Profile zu lesen. Ein schönes Exemplar von *Ammonites Ruppelensis* d'Orb., das sich hier fand, mag von besonderem Interesse sein. Ueber der oberen Grenze dieser Zone folgen dann hier wie bei Bühl am Schwarzbach dicke, feste Kalkbänke (IV, w).

Am Fusse des Triesberges, gegenüber der Schlucht,

wo das Profil Nro. III aufgenommen wurde, findet sich in einem verlassenen Steinbruche ein guter Aufschluss in den Schwarzbach-Schichten. Die Mergelbänke scheinen hier etwas fester zu sein als an andern Orten und enthalten Schwefeleisen, so dass man hier und da Petrefakten mit verkiesten Schalen antrifft. Die *Anorhizoen* treten sehr in den Hintergrund; an anderen Fossilresten, besonders an Ammoniten, sind diese Schichten dagegen überreich. Wir fanden: *Nautilus aganiticus* Schloth., *Ammonites Weinlandi* Opp., *Gümbeli* Opp., *alternans* Buch, *nimbatus* Opp., *falcata* Quenst., *Strombecki* Opp., *Amm. sp.* (ähnl. *A. Strombecki* Opp.), *Amm. sp.* (cf. Quenst. Jura tab 74, fig. 7), *Amm. circumspinosus* Opp., *Altenensis* d'Orb., *acanthicus* Opp., *iphicerus* Opp., *platynotus* Rein. sp., *Galar* Opp., *involutus* Quenst., *Güntheri* Opp., *polyplocus* Rein. sp., *Lothari* Opp., *Achilles* d'Orb., *Doublieri* d'Orb., *stephanoides* Opp., *Belemn. unicanal.* Ziet., *Pleurotomaria suprajurensis* Röhm., *Rostellaria bicarinata* alba Quenst., *Muricida* sp., *Rhynch. lacunosa* Schloth. sp., *sparsicosta* Opp., *triloboides* Quenst. sp., *Terebratula binuifurcata* Schloth., *Gryphaea alligata* Quenst., *Pecten cingulatus* Quenst., *Arca* sp., *Isoarca transversa* Münster., *Astarte* sp., *Pholadomya acuminata* Hartm., *Disaster carinatus* Agass., *Pentacrinus subteres* Goldf. Es erstreckt sich dieser Aufschluss hauptsächlich auf die Unterregion der Schwarzbach-Schichten oder auf die Schichten des *Amm. platynotus*; aber auch die Region des *Amm. polyplocus* kommt noch mit in Conflict.

Im Haarthal bei Osterfingen können die Schwarzbach-Schichten ebenfalls nachgewiesen werden. Es zeigten sich dort in thonigen Ablagerungen *Amm. stephanoides* Opp., *Lothari* Opp., *dentatus* Rein. sp., sowie die in dieser Abtheilung gewöhnlich vorhandenen Brachiopodenarten.

Weiter gegen Nordosten hin zeigt sich wieder ein Aufschluss im Ergoltinger Mühlenthal bei Neunkirch. Hier fanden wir: *Amm. polyplocus* Rein. und *A. stephanoides* Opp.; häufig kommen ferner *Rhynchonella lacunosa* Schloth. sp., *sparsicosta* Opp. und *triloboides* Quenst. sp. vor; auch die kleine *Terebr. nucleata juvenis* Quenst. trifft man zuweilen.

Auf dem Randenplateau scheinen die Schichten des *Amm. polyplocus* zwischen Siblingen und Hemmenthal grösstentheils die Oberfläche zu bilden, besonders südwestlich von Hemmenthal findet man auf den Aeckern ihre Gesteinsbrocken mit den bezeichnendsten Leitfossilien umherliegen. Ammoniten aus der Familie der Polyptoken sind hier reichlich vertreten. Von den vielen Fossilresten, die man findet, verdienen der Erwähnung: *Amm. falcata* Quenst., *involutus* Quenst., *Güntheri* Opp., *polyplocus* Rein. sp., *Lothari* Opp., *lepidulus* Opp., *stephanoides* Opp., *Achilles* d'Orb., *Galar* Opp., *Rhynch. lacunosa* Schloth. sp., *sparsicosta* Opp., *triloboides* Quenst. sp., *Terebratulina substriata* Schloth. sp., *Terebr. nucleata juvenis* Quenst., *Spongites rotula* Quenst.

Auch bei Bargaen sind die Schwarzbach-Schichten aufgeschlossen. In thonigen Ablagerungen fanden wir

hier: *Amm. polyplocus* Rein. sp., *stephanoides*? Opp., *Weinlandi* Opp., *Aptychus laevis* Mey. (grosses Exemplar), *Rhynch. lacunosa* Schloth. sp., *triloboides* Quenst. sp., *sparsicosta* Opp., *Echinodermen* und *Amorphozoen*.

Die organischen Reste, welche wir bis jetzt in den Schichten des *Amm. platynotus* und *polyplocus* finden konnten, gehören folgenden Arten an:

<i>Notidanus Münsteri</i> Agass.	1
<i>Sphenodus longidens</i> Agass.	1
<i>Serpula planorbiformis</i> Goldf.	1
„ <i>gordialis</i> Schloth.	3
<i>Nautilus aganiticus</i> Schloth.	1
<i>Ammonites tenuilobatus</i> Opp.	3
„ <i>Frotho</i> Opp.	1
„ <i>Weinlandi</i> Opp.	3—4
„ <i>Gümbeli</i> Opp.	1
„ <i>canaliferus</i> ? Opp.	1
„ <i>alternans</i> Fuch.	3
„ <i>dentatus</i> Reinecke sp.	4—5
„ <i>modestiformis</i> Opp.	1
„ <i>nimbatus</i> Opp.	3
„ <i>falcata</i> Quenst.	2—3
„ cf. <i>torquatus</i> d'Orb.	1
„ <i>Strombecki</i> Opp.	3
„ sp. (ähnl. <i>A. Strombecki</i> Opp.)	2
„ sp. (cf. Quenst. Jura tab. 74, fig. 7)	3—4
„ <i>circumspinosus</i> Opp.	2—3
„ <i>Altenensis</i> ? d'Orb.	1
„ <i>liparus</i> Opp.	2—3
„ <i>Schilleri</i> Opp.	1
„ <i>microplius</i> ? Opp.	1
„ <i>Uhlandi</i> Opp.	3
„ <i>acanthicus</i> Opp.	3—4
„ <i>iphicerus</i> Opp.	3—4
„ <i>Ruppelensis</i> d'Orb.	1
„ <i>platynotus</i> Rein. sp.	3
„ <i>Galar</i> Opp.	3
„ <i>Doublieri</i> ? d'Orb.	1
„ <i>colubrinus</i> Quenst.	2
„ sp. (grobgerippter Planulat)	2—3
„ <i>involutus</i> Quenst.	3
„ <i>Güntheri</i> Opp.	2—3
„ <i>Rolandi</i> ? Opp.	1
„ <i>polyplocus</i> Rein. sp.	4
„ <i>Lothari</i> Opp.	4—5
„ <i>lepidulus</i> Opp.	2
„ <i>thermarum</i> Opp.	3
„ <i>stephanoides</i> Opp.	4
„ <i>Strauchianus</i> Opp.	1
„ <i>Achilles</i> d'Orb.	3—4
„ <i>albivus</i> Opp.	1
„ <i>planula</i> Quenst.	2—3
„ <i>demonotus</i> ? Opp.	1
<i>Aptychus laevis</i> Mey.	4—5
„ <i>lamellosus</i> Park.	3
<i>Belemnites unicanaliculatus</i> Ziet.	5
<i>Turbo tegulatus</i> Goldf.	2
<i>Pleurotomaria clathrata</i> Goldf.	3
„ <i>nuprajurensis</i> Römm.	2

<i>Rostellaria biscarinata</i> alba Quenst.	2
<i>Rhynchonella lacunosa</i> Schloth. sp.	5
„ <i>sparsicosta</i> Opp.	4
„ <i>triloboides</i> Quenst. sp.	5
<i>Terebratulina substriata</i> Schloth. sp.	5
<i>Megerlea pectunculus</i> Schloth. sp.	2
<i>Terebratula bisuffarcinata</i> Schloth.	5
„ <i>orbis</i> Quenst.	3—4
„ <i>gutta</i> Quenst.	3
„ <i>indentata</i> Quenst.	1
„ <i>nucleata</i> Schloth.	3
„ <i>nucleata juvenis</i> Quenst.	4
„ <i>Kurri</i> Opp.	1
<i>Ostrea rastellaris</i> Münster.	2
„ sp.	1
„ <i>Römeri</i> Quenst.	2
<i>Gryphaea alligata</i> ? Quenst.	2
<i>Pecten textorius</i> albus Quenst.	3
„ <i>subtextorius</i> ? Goldf.	1
„ <i>cingulatus</i> Quenst.	1
<i>Hinnites velatus</i> Goldf. sp.	1
<i>Lima ovatissima</i> Quenst.	1
„ sp. (Quenst. Jura tab. 74, fig. 14)	1
<i>Plicatula</i> sp. (Quenst. Jura tab. 78, fig. 5)	3
<i>Arca</i> cf. <i>reticulata</i> Quenst.	1
<i>Cucullaea concinna</i> alba Quenst.	1
<i>Isoarca transversa</i> Münster.	2
„ <i>cordiformis</i> Quenst.	1
„ <i>Lochenis</i> Quenst.	1
„ ? cf. <i>texata</i> Münster.	2
<i>Nucula variabilis</i> (Quenst. Jura t. 73, f. 49)	2
<i>Cardita</i> cf. <i>tetragona</i> ? Quenst.	1
<i>Astarte</i> cf. <i>elegans</i> (Quenst. Jura t. 93, f. 31)	2
„ sp.	1
<i>Lucina semicardo</i> ? Quenst.	1
<i>Pholadomya acuminata</i> Hartm.	3
<i>Goniomya ornata</i> Quenst.	1
<i>Cidaris coronata</i> Goldf.	4
„ <i>propinqua</i> Goldf.	1
„ <i>trispinata</i> Quenst.	1
„ <i>florana</i> Agass.	3
„ <i>histrionicoides</i> Quenst.	1
„ <i>nobilis</i> Quenst.	2
<i>Diadema subangulare</i> Goldf.	3
<i>Galerites depressus</i> Goldf.	3—4
<i>Disaster carinatus</i> Agass.	4
„ <i>granulosus</i> Münster. sp.	1
<i>Asterias jurensis</i> Quenst.	2
<i>Pentacrinus subteres</i> Goldf.	3
„ <i>cingulatus</i> Goldf.	2
<i>Apiocrinus</i> cf. <i>rosaceus</i> Schloth. sp.	1
<i>Eugeniocrinus nutans</i> Goldf.	2
„ <i>caryophyllatus</i> Goldf.	3
„ <i>compressus</i> Goldf.	2
„ <i>Hoferi</i> Goldf.	3
<i>Sphaerites punctatus</i> Goldf. sp.	1
<i>Cellepora orbiculata</i> Goldf.	3
<i>Alecto dichotoma</i> Goldf.	2
<i>Ceriopora clavata</i> Goldf.	2

<i>Ceripora compacta</i> Quenst.	1
<i>Scyphia obliqua</i> Goldf.	2
" <i>elegans?</i> Goldf.	1
<i>Spongites texturatus</i> Quenst.	1
" <i>rotula</i> Quenst.	3
" <i>nodulosus?</i> Quenst.	1
" <i>dolosi</i> Quenst.	5
" <i>vagans</i> Quenst.	5
" <i>perforatus?</i> Quenst.	1
<i>Tragos rugosum</i> Goldf.	1
" <i>pezizoides</i> Goldf.	1
<i>Nuliporites Hechingensis</i> Quenst. sp.	3
<i>Problematicum</i> (Quenst. Jura t. 81, f. 8)	1

7) Schichten der *Monotis similis*.

Ueber den spongitenreichen Mergel-Schichten des *Amn. polylocus* folgen bis zu einer Mächtigkeit von 22—30' Niederschläge, die in Bezug auf ihre mineralogische Beschaffenheit zum Theil noch mit den unterlagernden Schichten übereinkommen, von diesen aber paläontologisch desto mehr abweichen und daher sich davon als selbstständige Abtheilung abtrennen, welche wir nach einem ihr eigenthümlichen Petrefakt mit dem Namen „Zone der *Monotis similis*“ belegen wollen. Von den Spongiten ist hier keine Spur mehr vorhanden, und eine Menge *Cephalopoden*-Arten der *Polylocus*-Schichten sterben aus mit dem Beginne der Schichten der *Monotis similis*, während hier wieder einige neue Thierarten auftreten, von denen sich ein Theil ganz auf diese Abtheilung beschränkt, so dass sie in den meisten Fällen leicht erkannt werden kann.

Was zunächst ihre mineralogische Beschaffenheit betrifft, so ist zu bemerken, dass an guten Aufschlüssen, (Schwarzbach, Lochmühlethal) die obere Hälfte dieser Abtheilung von der unteren in dieser Hinsicht sehr abweicht, so dass man die Schichten der *Monotis similis* darnach nochmals in zwei Unterabtheilungen bringen könnte, von denen sich die eine (die untere) durch ihren grösseren Kalkgehalt und ihre dicken, hellgrauen, festen Bänke auszeichnet, während die obere aus dünnen Lagen heller, weicher Thonmergel zusammengesetzt wird. Es findet hier somit wieder ein ganz ähnliches Verhältniss statt, wie in der vorhergehenden Abtheilung, nur dass dort die untere Kalkbankregion eine weit geringere Mächtigkeit besitzt als die Mergelbildung, während in den Schichten der *Monotis similis* beide Unterabtheilungen sich in Bezug auf die Mächtigkeit so ziemlich gleichkommen. Weitere Untersuchungen können vielleicht auch dahin führen, dass man diese beiden Regionen paläontologisch von einander trennen kann; dass jetzt schon einige Anhaltspunkte dazu vorhanden sind, wird sich noch im Verlaufe dieser Abhandlung zeigen.

An organischen Resten sind die Schichten der *Monotis similis* bei Weitem nicht so reichhaltig als die Schwarzbach-Schichten und ihre bis jetzt bekannte Artenzahl ist eine viel geringere. Die *Cephalopoden* sind noch am besten vertreten. Die in den Schwarzbach-

Schichten selten gewordenen Flexuosensammonten beginnen hier wieder reichlicher aufzutreten, bis sie in der folgenden Abtheilung wieder zu den häufigsten Vorkommnissen gehören. Die Planulaten dagegen, die in den *Polylocus*-Schichten so zu sagen den Glanzpunkt ihrer Entwicklung erreicht haben, sind hier nur spärlich vorhanden. *Ammonites Weinlandi* Opp. ist öfters zu finden und scheint noch in jüngeren Ablagerungen fortzusetzen. *Ammonites alternans* Buch und *Strombecki* Opp. kommen hier zum letztenmal vor. Von *Amn. falcula* Quenst., *stephanoides* Opp. und *desmonotus* Opp. fanden sich nur zweifelhafte Bruchstücke in der unteren Kalkbankregion. *Amn. Fialar* Opp. tritt in den Schichten der *Monotis similis* Goldf. zum ersten Mal auf; liegt aber auch noch reichlich in den folgenden Abtheilungen. Von *Ammonites compans* Opp. fand sich in der Thonregion ein wohlerhaltenes Exemplar, aber in den Mutabilisschichten liegt diese Species ebenfalls noch.

Bis jetzt liess sich in den Schichten der *Monotis similis* noch keine Spur von *Gasteropoden*, *Echinodermen* oder *Amorphozoen* auffinden. *Brachiopoden* und *Pelecypoden* sind ebenfalls nur in wenigen Arten vorhanden. Die in den *Polylocus*-Schichten schaarenweise vorhandenen *Rhynchonellen* und *Terebrateln* sind hier auf einmal fast ganz verschwunden.

Die Zahl der Arten, welche sich auf die Zone der *Monotis similis* beschränken, ist eine geringe. Als solche Leitfossilien können wir nur erwähnen:

Ammonites Bühlensis Würténb.

" *trachinotus* Opp.

" sp. (ähnl. *A. Weinlandi* Opp.)

Monotis similis Goldf.

Eine der wichtigsten Species für die Zone der *Monotis similis* ist eine Flexuosensart, die wir

Ammonites Bühlensis nennen möchten. Es hat diese Art freilich viel Aehnlichkeit mit *Amn. flexuosus* Münster, der in den Küssaburg-Schichten öfters vorzukommen pflegt; dennoch unterscheidet sie sich durch ihren eigenthümlichen Habitus leicht vor allen andern Flexuosensarten. Engstehende, scharfsausgeprägte, mehrfach sich zertheilende, leicht gekrümmte Sichelrippen bedecken die Seiten der 40—50 Mm. im Durchmesser erreichenden Individuen. An ihrem Ende in den Rückenkannten verdicken sich diese Rippen fast ohne Ausnahme zu einem radial verlängerten Knötchen. Einzelne einander gegenüber liegende stärkere Knötchen zeichnen sich vor den übrigen aus. Die Medianlinie des Rückens ist mit engstehenden kleinen Zähnen besetzt. Diese Species findet man in der Thonregion der *Similis*-Schichten im Lochmühlethal bei Balzersweil und am Schwarzbach bei Bühl sehr oft; an letzterer Lokalität erhielten wir sie auch in mehreren Exemplaren aus der untern Kalkbankregion.

Ammonites trachinotus Opp. Pal. Mitth. tab. 56, fig. 4. Diese bezeichnende Flexuosensform fand sich mehrmals in den Schichten der *Monotis similis* bei Balzersweil und bei Bühl; namentlich von letztgenannter Lokalität erhielten wir ein charakteristisches Stück mit ausserordentlich grossen Knoten.

Ammonites sp. (äbnl. *A. Weinlandi* Opp. Pal. Mith. tab. 53. fig. 1). In der Thonregion der *Similis*-Schichten bei Bühl und im Lochmühlethal fanden wir Stücke eines Ammoniten, der sehr viel Uebereinstimmendes mit *Ammonites Weinlandi* Opp. hat, sich von diesem aber dadurch auszeichnet, dass der Rücken eines Theils seiner Windungen, der vermuthlich durch die Wohnkammer gebildet wird, fast ähnlich wie bei den Trimarginaten entwickelt ist.

Monotis similis Goldf. (*Monotis lacunosae* Quenst., *Avicula lacunosa* Opp., *Avicula similis* Opp.) Es ist dies eine sehr wichtige Species. Sie wurde zwar nur in den mittleren Lagen der nach ihr benannten Abtheilung, nämlich in den untersten Schichten der als Thonregion der Zone der *Monotis similis* bezeichneten Ablagerungen gefunden. Am Schwarzbach bei Bühl fanden wir diese Muschel in den untersten Schichten der Mergelniederschläge f des Prof. Nro. VII häufig in wohl erhaltenen Exemplaren von verschiedener Grösse. In unserer Sammlung liegen über 40 charakteristische Stücke dieser Species. Im Lochmühlethal bei Balzers weil wollte sie sich trotz mehrmals wiederholten, andauernden Untersuchungen noch nicht zeigen, obwohl die Region, in der sie am Schwarzbach vorzukommen pflegt, hier ebenfalls gut zugänglich ist. Wenn die *Monotis similis* im Klettgau bis jetzt auch nur erst an einer Lokalität gefunden wurde, so eignet sie sich doch am besten zur Bezeichnung der über den Polyplocus-Schichten direkt folgenden Ablagerungen, da sie auch in Schwaben, wo sie ziemlich verbreitet ist, sich auf die gleiche Region beschränkt, worauf wir weiter unten nochmals zurückkommen werden.

An guten Aufschlüssen ist die Zone der *Monotis similis* nicht so reich, wie die ihr vorangehende Abtheilung. Es mag dies zum Theil daher kommen, weil die Polyplocus-Schichten keine solide Unterlagerung bilden für die dicken Bänke der Unterregion der *Similis*-Schichten, diese daher verstrützen und so die Aufschlüsse undeutlich machen, wie man dies in mehreren unserer Gebirgsschluchten antreffen kann.

Einer der besseren Aufschlüsse in den Schichten der *Monotis similis* ist der am Schwarzbach bei Bühl. Vom Profil Nro. VII rechnen wir zu dieser Zone die über den Polyplocus-Schichten (c) folgenden dicken Bänke g und die darauf liegenden weichen Mergel f. Diese letzteren werden hier überlagert von dicken, hellen Kalkbänken mit *Amn. mutabilis*, welche die folgende Abtheilung darstellen. An organischen Einschlüssen sind die *Similis*-Schichten hier, besonders in ihrer untern Region, nicht arm, was aus den im Profil Nro. VII daraus angeführten Petrefakten hervorgeht.

Im Lochmühlethal bei Balzers weil sind die *Similis*-Schichten ebenfalls vortrefflich entblösst. Wie bei Bühl beginnen sie hier über den Polyplocus-Schichten (IV. v) mit den ganz gleichen dicken Kalkbänken (IV. w) und die Mergelniederschläge in der Oberregion (IV. x) sind gleichfalls von derselben Beschaffenheit wie bei Bühl und schliessen ziemlich viele Ammoniten ein, namentlich schöne Stücke des oben als Leitfossil erwähnten *Amn.*

Bühlensis. Die übrigen wichtigeren Arten sind im Profil verzeichnet. Wie bei Bühl wird diese Abtheilung hier von dicken hellen Kalkbänken (IV. y) mit *Amn. mutabilis* Sow. überlagert.

Im Profil Nro. VI des Bachtobels sind die Ablagerungen zwischen den Polyplocus-Schichten und den Kalkbänken mit *Amn. mutabilis* verstrützt und zum grössten Theil verschüttet; aber lose umherliegende, grosse Steinblöcke, die ganz das Aussehen der untern Kalkbänke der Zone der *Monotis similis* haben und ihre charakteristischen Petrefakten einschliessen, lassen nicht daran zweifeln, dass hier diese Zone ähnlich wie anderwärts ausgebildet sei. Auch in der gegen Albföhren hinziehenden Seitenschlucht des Bachtobels lassen sich die *Similis*-Schichten nachweisen; wir fanden hier: *Amn. Weinlandi* Opp., *Amn. sp.* (äbnl. *Amn. Weinlandi* Opp.), *Amn. dentatus* Rein. sp., *Fialar* Opp., *compus*? Opp., *desmonotus*? Opp., *Müschi*!! Opp., *Eumelus* d'Orb.

Im Profil Nro. III ist die Zone der *Monotis similis* höchst wahrscheinlich in den Schichten c und d zu suchen. Es zeigten sich darin zwar bis jetzt noch keine bezeichnenden Fossilreste; aber sie werden ja direkt von den *Mutabilis*-Schichten (e) überlagert. Die unterlagernden Schichten III. b dagegen gehören der Zone des *Amn. polyplocus* an, wie dies durch die darin gefundenen *Amn. Lothari* Opp., *Amn. sp.* (grobgerippter Planulat) und *Amn. Uhlandi* Opp. bewiesen wird.

Am Triesberg, nördlich von Balzers weil, sind unter den Kalkbänken mit *Amn. mutabilis* noch zum Theil weiche Mergelablagerungen aufgeschlossen, in denen wir *Amn. acanthicus* Opp., *liparus* Opp., *Achilles* d'Orb. fanden und die sehr wahrscheinlich der Zone der *Monotis similis* angehören, indem sich darin keine für die Polyplocus-Schichten charakteristischen Fossilien finden liessen.

Am Wirbelberg bei Schaffhausen mögen die thonigen Schichten a des Prof. Nro. II die Zone der *Monotis similis* repräsentiren. *Amn. Weinlandi* Opp., *canaliferus*!! Opp., *acanthicus* Opp. wenden nichts dagegen ein, und darüber folgen ähnlich wie am Schwarzbach bei Bühl ganz veränderte Schichten mit *Amn. steraspis*? Opp. und *A. Klettgovianus* Wartenb.

Was wir aus den Schichten der *Monotis similis* besitzen, ist Folgendes:

<i>Ammonites Weinlandi</i> Opp.	3
sp. (äbnl. <i>A. Weinlandi</i> Opp.)	2
canaliferus?? Opp.	1
alternans Buch.	1
dentatus Rein. sp.	1
Fialar Opp.	3—4
falcula? Opp.	1
Strombecki Opp.	1
trachinotus Opp.	2
compus Opp.	1
Bühlensis Wartenb.	4
liparus Opp.	1
microplus Opp.	2
acanthicus Opp.	2

<i>Ammonites Eumelus d'Orb.</i>	8
„ <i>stephanoides? Opp.</i>	1
„ <i>Achilles d'Orb.</i>	2—3
„ <i>desmonotus? Opp.</i>	1
<i>Belemnites unicanaliculatus Ziet.</i>	1
<i>Aptychus laevis Mey.</i>	1
„ <i>lamellosus Park.</i>	1
<i>Terebratulina bisuffurcata Schloth.</i>	1
„ <i>orbis Quenst.</i>	1
<i>Plicatula sp. (Quenst. Jura t. 18, f. 5)</i>	2
<i>Monotis similis Goldf.</i>	2—3
<i>Pholadomya acuminata Hartm.</i>	1
<i>Nuliporites Hechingensis? Quenst. sp.</i>	2

8) Schichten des *Ammonites mutabilis*.

Mit dieser Abtheilung beginnt der Kalk wieder vorherrschend zu werden und der Thongehalt tritt ganz in den Hintergrund, während in den beiden vorangehenden Zonen fast durchweg das Gegentheil stattfand. Die etwa 30—40' mächtigen *Mutabilis*-Schichten werden aus dicken, dauerhaften, hellen Kalkbänken, die einen ausgezeichneten Baustein liefern, zusammengesetzt, und stehen desshalb schon in einem grellen Contrast zu den unterlagernden, weichen Mergeln der *Similis*-Schichten. Die Dicke der Bänke variiert zwischen $1\frac{1}{2}'$ und 4'; dünnere Lagen sind nur selten. Das Gestein ist namentlich in den untern Lagen sehr hart und von hellgelblichgrauem Aussehen; gegen oben scheint der Thongehalt gewöhnlich noch mehr abzunehmen und das Gestein wird heller, so dass einzelne Bänke in ihrem Innern fast weiss erscheinen.

In der Region der *Mutabilis*-Schichten ist das Gebirge sehr oft zerklüftet. Wenn dann solche Spalten durch Wasserströmungen noch mehr ausgenagt wurden, so bilden sie entweder grössere Hohlräume im Gebirge, deren Wände mit Kalksinter überzogen sind, oder sie stellen Behälter für Bohnerthone mit buntem Aussehen dar. Felswände in Steinbrüchen erscheinen daher fast immer in hell- bis dunkelbraugelber Farbe, und das Gestein lässt sich schon durch diese gelbgefärbten Flächen von tieferliegenden Schichten unterscheiden.

Wenn schon die *Mutabilis*-Schichten an Fossilresten etwas reicher sind, als die nächstältere Abtheilung, so ist doch die Zahl der bis jetzt bekannten Arten nicht viel grösser als dort.

Zu den gewöhnlichsten und häufigsten Fossilien der Schichten des *Amm. mutabilis* gehören wohl die Ammoniten. Namentlich die Flexuosen sind in mehreren charakteristischen Formen reichlich vorhanden; Planulaten dagegen gehören hier zu den grössten Seltenheiten, und die Inflaten sind nur noch schwach vertreten. *Gastropoden* sind sehr selten und den *Brachiopoden* geht es fast ebenso. Die *Pelecypoden* sind etwas reichlicher vorhanden. Was die *Echiniden* betrifft, so ist das häufige Vorkommen von zwei Arten für die *Mutabilis*-Schichten von einigem Interesse. *Disaster carinatus* und *Galerites depressus* nämlich zeigen sich auf den Schichtenflächen der dicken Bänke bisweilen in grosser Anzahl; beide

kommen aber auch in älteren und jüngeren Ablagerungen vor. Von *Crinoideen* und *Amorphozoen* liess sich bis jetzt in den *Mutabilis*-Schichten noch nichts auffinden.

Als Leitfossilien für die Schichten des *Amm. mutabilis* können folgende Arten gelten:

Ammonites Klettgovianus Würténb.

„ *Hector d'Orb.*

„ *mutabilis Sow.*

Eine sehr charakteristische Flexuosenform der *Mutabilis*-Schichten möchten wir unter der Bezeichnung

Ammonites Klettgovianus aufführen. Ein Exemplar, an dem wohl der grösste Theil der Wohnkammer vorhanden, der Mundsäum aber nicht erhalten blieb, hat 70 Mm. im Durchmesser; die Weite des Nabels beträgt 10 Mm., die Höhe des letzten Umganges über der Naht 36 Mm., die Höhe in der Windungsebene 25 Mm. und die Dicke des letzten Umgangs 17 Mm. Die inneren Windungen des *Amm. Klettgovianus* werden von deutlichen Sichelrippen bedeckt, die an der Naht beginnen, gegen die Mitte der Seiten, wo sie sich mehrfach theilen, etwas schwächer werden und aber gegen den Rücken hin wieder scharf hervortreten. Ihr Ende an dem gerundeten Rücken ist gewöhnlich etwas verdickt. Zu beiden Seiten des Rückens bemerkt man die bei den Flexuosen gewöhnlich vorhandenen, zahnartigen Knötchen; die Medianlinie des Rückens dagegen ist glatt. Von den inneren Windungen nun sehr abweichend ist die Wohnkammer entwickelt. Sie nimmt gewöhnlich nicht viel über einen halben Umgang ein. Mit der letzten Lobenlinie beginnen die Rippen allmählich schwächer zu werden, bis sie, wie auch die Knötchen zu beiden Seiten des Rückens, endlich ganz verschwinden, so dass der grösste Theil der Wohnkammer ganz glatt erscheint. Nur äusserst schwache Anwachsstreifen, die auf dem Rücken stark nach vorn sich neigen, bemerkt man noch. Es tritt diese Art bei uns in den *Mutabilis*-Schichten sehr oft auf und gehört desshalb zu den bezeichnendsten Fossilresten dieser Abtheilung; sie ist durch ihre eigenthümliche glatte Wohnkammer, die fast immer wenigstens zum Theil, noch erhalten ist, leicht von andern verwandten Arten zu unterscheiden. Wir fanden diese Species besonders am Triesberg, sowie im Lochmühlethal bei Baltersweil, an mehreren Orten der Umgebung von Bühl etc. Sie scheint zwar nach neueren Beobachtungen auch in der folgenden Abtheilung noch spärlich aufzutreten; dennoch ist *Amm. Klettgovianus* für die *Mutabilis*-Schichten bezeichnend, weil er hier sein Hauptlager hat und beinahe in keiner Bank fehlt.

Ammonites Hector d'Orb. Terr. jurass. tab. 215. Diese Art fanden wir mehrmals in den *Mutabilis*-Schichten; so z. B. bei Bühl am Schwarzbach, im Nothburgabrunnen und im Lochmühlethal bei Baltersweil.

Ammonites mutabilis Sow. d'Orb. Terr. jurass. und zugabh. Taf. Es ist diese die wichtigste Species für die in Rede stehende Zone; sie tritt bei uns ziemlich oft auf, und wird fast immer von *Amm. Eudaeus d'Orb.* begleitet, welcher aber auch in jüngern Schichten fortsetzt. Den *Amm. mutabilis* erhielten wir im Klettgau von verschiedenen Lokalitäten. Noch überall, wo wir ihn in

guten Aufschlüssen seiner Zone suchten, zeigte er sich bald. Er scheint sich ganz auf die über den Similis-Schichten folgenden dicken Kalkbänke zu beschränken und findet sich dort von den unteren bis zu den oberen Lagen, wesshalb er sich auch am besten eignet zur Bezeichnung dieser Schichtenabtheilung.

Es wäre auffallend, wenn dieser im Klettgau so verbreitete, wichtige, englisch-französische Kimmeridge-Ammonit in Schwaben schon wieder kaum mehr zu finden sein sollte, wie dies etwa aus den umfassenderen neueren Arbeiten über den schwäbischen Jura hervorgehen könnte. Es scheint aber eher der Fall zu sein, dass er hier von den meisten Geologen nur übersehen und dass seine Wichtigkeit noch nicht erkannt wurde; denn nach den Angaben von Binder ^{*}), Fraas ^{**}) und Oppel ^{***}) findet sich an der Geislinger Steige in Kalkbänken, welche über Schichten mit *Amm. platynotus*, *polyplocus* und *Monotis similis* Goldf. (*Mon. lacunosae* Quenst.) beginnen, der *Ammonites mutabilis* oder eine ihm nahe verwandte Art ebenfalls. Auch in den Steinbrüchen bei Immendingen im Donauthal fand sich ein sehr charakteristisches Stück von *A. mutabilis* in dicken Kalkbänken; die den Lagerungsverhältnissen zufolge entschieden jünger sind, als die dort ebenfalls entblösten Schichten mit *Amm. platynotus* und *polyplocus*.

In der Zone des *Amm. mutabilis* beginnt der in der folgenden Abtheilung noch öfters vorkommende *Amm. steraspis* Opp. Vom Triesberg besitzen wir namentlich ein schönes Exemplar dieser Species. Auch *Amm. Zio* Opp., der sich in der folgenden Abtheilung nicht selten findet, beginnt in den *Mutabilis*-Schichten. Ebenfalls zum ersten Mal begegnet man in dieser Zone einem weitenbeligen, infaltenartigen Ammoniten mit zwei Stachelreihen, der sich sehr wahrscheinlich mit Oppel's *Ammonites hoplius* identificiren lassen wird.

Ammonites Fialar Opp. ist in dieser Zone noch reichlich vorhanden; in höheren Schichten fanden wir ihn dagegen nur noch spärlich. *Amm. compus* Opp. scheint in den *Mutabilis*-Schichten zum letzten Mal aufzutreten.

Die Zone des *Amm. mutabilis* ist im Klettgau an verschiedenen Stellen nachweisbar. Einer der besten Aufschlüsse ist der am Schwarzbach bei Bühl im Profil Nro. VII. Hier gehören die über den Mergel-Schichten der *Monotis similis* (f) folgenden dicken Kalkbänke (g) den Schichten des *Amm. mutabilis* an, wie dies durch die im Profil daraus angeführten Arten genügend dargestellt wird. Die überlagernden Schichten sind hier leider nicht mehr zu beobachten.

Eine kurze Strecke weiter nördlich von dieser Lokalität sind die *Mutabilis*-Schichten im sog. „Nothburgbrunnen“ in mehreren Steinbrüchen vorzüglich aufgeschlossen. Wie am Schwarzbach werden sie hier von dicken, hellen Kalkbänken gebildet, in denen sich mehr-

mals gut erhaltene Stücke des *Amm. mutabilis* Sow., sowie *Amm. Eudoxus* d'Orb., *Amm. Klettgovianus*, *steraspis* Opp., *Amm. Hector* d'Orb., *Amm. hoplius* Opp. und *Amm. Fialar* fanden. Sehr oft trifft man hier auch *Galerites depressus* Goldf. und *Disaster carinatus* Ag. Die untere Grenze der Zone ist hier nicht sichtbar; überlagert wird sie an einigen Stellen von plumpen, ungeschichteten Felsmassen, welche *Rhynchonella lacunosa* Schloth. sp. und *Terebratula bisulfarcinata* Schloth. oft in grosser Häufigkeit einschliessen.

Im Profil Nro. VI des Bachtobels wird die Zone des *Amm. mutabilis* durch die Schichten k gebildet. Wir fanden hier die schönsten *Amm. mutabilis* Sow. und *A. Eudoxus* d'Orb., sowie mehrere *Amm. Klettgovianus*, auch *Amm. hoplius* Opp. und *Amm. Fialar* Opp. treten zuweilen auf; überhaupt ist diese Lokalität sehr reich an Fossilresten, namentlich an Flexosen-Ammoniten. Die antere Grenze der Zone ist etwas verwischt; dagegen ist deutlich zu beobachten, dass diese Schichten wie im Nothburgbrunnen bei Bühl von unregelmässigen, kieseligen Kalkmassen (l) überlagert werden, welche *Amorphozoen* und unsymmetrische Formen der *Rhynchonella lacunosa* Schloth., sowie *Terebratula bisulfarcinata* Schloth. mit Kieselringen einschliessen.

In einer andern Schlucht des Bachtobels sind in der Nähe der Strasse von Weisweil nach Alböhrn in geringer Höhe über dem auf Seite 33 erwähnten Aufschluss der *Polyplocusthone* die Schichten des *Amm. mutabilis* an einigen Stellen etwas entblöst. Wir erhielten von hier besonders ein schönes Exemplar des *A. mutabilis* Sow., sowie *Amm. steraspis* Opp., *Fialar* Opp., *Klettgovianus*, *Eudoxus* d'Orb., *Nautilus aganiticus* Schloth.

Höher folgen dann ungeschichtete, spathige Massenkalksteine, die sehr oft Spongiten und häufig die in Sch. I, Prof. Nro. VI angeführten Brachiopodenarten einschliessen, in denen aber *A. mutabilis* Sow. nicht mehr vorkommt. Diese Massenkalksteine setzen gegen Norden als ausgezeichnete Scyphien-Facies mit vielen *Cephalopoden*-resten fort und bilden als Decke der Schichten des *Amm. mutabilis* die Oberfläche des Nappberges.

In ganz gleicher Weise wie am Schwarzbach bei Bühl folgen in dem schönen Profil Nro. IV des Lochmühlethals bei Balternsweil über den oberen Thonlagen (IV. x) der Schichten der *Monotis similis* die dicken Kalkbänke der *Mutabilis*-Schichten, hier wie dort nicht selten den charakteristischen *Amm. mutabilis* Sow., ferner *Amm. Eudoxus* d'Orb., *steraspis* Opp., *Klettgovianus*, *compus* Opp., *hoplius* Opp. etc. einschliessend. Die darauf folgenden Kalkbänke (z) haben viel Aehnlichkeit mit denen von l des Prof. Nro. VI im Bachtobel, sind aber arm an Fossilresten.

Gut aufgeschlossen und reich an Versteinerungen ist die Zone des *Amm. mutabilis* im Profil Nro. III. Es fallen die Schichten e dieser Abtheilung zu, wie aus den im Profil daraus angeführten Petrefakten hervorgeht. Die überlagernden Schichten (f) sind hier etwas anders entwickelt, als an den vorher betrachteten Lokalitäten. Sie werden zwar ebenfalls von massigen Kalkfelsen ge-

^{*}) Binder 1858, geognost. Profil des Eisenbahneinschnittes von Geislingen nach Amstetten. Würtemb. naturw. Jahresh., 14. Jahrg., pag. 90 u. 91.

^{**}) O. Fraas 1858, geognost. Horizonte im Weissen Jura. Würtemb. naturw. Jahresh., 14. Jahrg., pag. 107.

^{***}) A. Oppel 1858. Die Juraformation pag. 769.

bildet, die aber von ausgezeichnet grobkristallinischem Korne sind, und in denen keine Spur organischer Reste aufzutreiben ist.

Am Südabhang des Triesberges bei Baltersweil findet man einen ausgezeichneten Aufschluss in den Schichten des *Amm. mutabilis*. Die dicken Kalkbänke sind auch hier wie an den meisten Orten reichlich mit Ammoniten angefüllt. *Ammonites mutabilis* Sow. kommt hier in typischen Exemplaren ziemlich oft vor; wir fanden ihn in den unteren, mittleren und oberen Lagen. Ausserdem besitzen wir von hier: *Ammonites steraspis* Opp., *Fialar* Opp., *Klettgovianus*, *hoplisus* Opp., *Eumelus* d'Orb., *Eudoxus* d'Orb., *Turbo tegulatus* Goldf., *Lima* sp., *Galerites depressus* Goldf. und noch mehrere unbestimmte Ammoniten. Es ist hier von der ganzen Abtheilung fast jede Bank zu beobachten. Gegen oben nimmt der Kalkgehalt zu, die regelmässige Schichtung hört zuletzt auf und es beginnen massige Kalkfelsen aufzutreten, die wenig Fossilien aber reichlich Kieselknollen einschliessen; *Amm. mutabilis* ist verschwunden; wir haben diese Ablagerungen der nächstfolgenden Zone einzureihen.

Im Profil Nro. II des Mühlethals bei Schaffhausen sind die Schichten g^{anz} entschieden der Zone des *Amm. mutabilis* einzureihen. In mineralogischer Beziehung stimmen diese Ablagerungen mit andern Klettgauer Lokalitäten überein und nach kurzem Aufenthalte fanden wir hier: *Amm. steraspis?* Opp., *Klettgovianus*, *mutabilis* Sow., und auf den Schichtenflächen liegen reichlich *Diaster carinatus* Agass. und *Galerites depressus* Goldf. Die Ueberlagerung wird durch zuckerkörnige, petrefaktenarme Kalkmassen (c), sehr ähnlich denen von f des Profils Nro. III bei Baltersweil, gebildet.

Aus den Schichten des *Amm. mutabilis* besitzen wir folgende Arten:

<i>Nautilus aganiticus</i> Schloth.	1
<i>Ammonites</i> Weinlandi Opp.	2
" <i>Zio</i> Opp.	2
" <i>steraspis</i> Opp.	3
" <i>Fialar</i> Opp.	3—4
" <i>Klettgovianus</i> Wartenb.	3
" <i>compsus</i> Opp.	2
" <i>Hector</i> d'Orb.	2
" <i>liparus</i> Opp.	1
" <i>acanthicus</i> Opp.	1
" <i>hoplisus</i> Opp.	3
" <i>Eumelus</i> d'Orb.	2
" <i>mutabilis</i> Sow.	2—3
" <i>Eudoxus</i> d'Orb.	3
<i>Aptychus laevis</i> Mey.	1
" <i>lamellosus</i> Park.	1
<i>Belemnites unicanaliculatus</i> Ziet.	2
<i>Turbo tegulatus</i> Goldf.	1
<i>Pleurotomaria clathrata</i> Goldf.	2
<i>Rhynchonella lacunosa</i> Schloth. sp.	1
" <i>sparsicosta</i> Opp.	1
" <i>cf. trilobata</i> Ziet. sp.	1
<i>Terebratula bisuffarcinata</i> Schloth.	2

<i>Pecten textorius albus</i> Quenst.	2
" <i>subtextorius?</i> Goldf.	1
" <i>subpunctatus</i> Goldf.	1
" <i>subspinosus</i> Münst.	1
" <i>globosus</i> Quenst.	1
" <i>cingulatus</i> Quenst.	1
<i>Hinnites velatus</i> Goldf. sp.	1
<i>Lima ovatissima</i> Quenst.	1
<i>Isoarca cordiformis</i> Quenst.	1
<i>Pholadomya acuminata</i> Hartm.	2
<i>Goniomya ornata</i> Quenst.	1
<i>Cidaris gigantea</i> Agass.	1
" <i>filograna</i> Agass.	1
<i>Diadema subangulare</i> Goldf.	1
<i>Galerites depressus</i> Goldf.	5
<i>Disaster carinatus</i> Agass.	5

9) Nappberg - Schichten.

Wenn schon diese Abtheilung nicht überall in derselben Weise entwickelt sich zeigt, so stimmen ihre Faciesbildungen doch in der mineralogischen Zusammensetzung und der Art der Felsenbildung im Wesentlichen mit einander überein. Ueberall treten uns in der Region dieser Zone ungeschichtete, zerklüftete Gesteinsmassen entgegen, die sehr oft nackte Felspartien bilden und, so die Kuppen bewaldeter Hügel umsäumend, nicht wenig zur Verschönerung der Landschaft beitragen. Der Kalkgehalt, der in den *Mutabilis*-Schichten schon sehr zunahm, erreicht hier sein Maximum. Es werden diese Ablagerungen oft fast thonfrei zu nennen sein; dagegen ist Kieselerde reichlich vorhanden. Häufig findet man Jaspisknollen, die zuweilen Petrefakten enthalten, in den Felsen eingeschlossen, und sehr oft sind die Schalen der Versteinerungen mit Silificationskreisen, wie sie von Quenstedt auf fig. 16, tab. 91 im Jura dargestellt werden, geziert.

In den Nappberg-Schichten kann man im Wesentlichen zwei neben einander auftretende Bildungen unterscheiden. Die eine, die Spongiten-Facies, zeichnet sich durch ihren grossen Reichthum an organischen Einschlüssen, welche grösstentheils in *Amorphozoen*, *Cephalopoden*, *Brachiopoden* und *Echinodermen* bestehen, aus, während die daneben liegende "Facies der zuckerkörnigen Kalk" äusserst arm an Fossilresten ist und sich nur durch ihre Lagerung als gleichalterig mit den Scyphienkalken erweisen lässt. Der Uebergang von der einen dieser Facies zur andern scheint ein allmählicher zu sein, denn man kann über den *Mutabilis*-Schichten sehr oft plumpe Felsmassen beobachten, welche die Charaktere beider genannten Faciesbildungen in sich vereinigen.

Am wichtigsten ist für uns zunächst die Scyphien-Facies mit ihren vielen organischen Einschlüssen, weshalb wir sie zuerst etwas näher betrachten wollen. Sie ist auf dem Plateau des Nappberges wohl am schönsten entwickelt und der Beobachtung leicht zugänglich. Die meisten unserer Petrefakten aus dieser Bildung stammen

von dort. Andere Lokalitäten im Klettgau sind noch weniger genau untersucht; wesshalb wir uns bei der Behandlung der paläontologischen Verhältnisse der Scyphien-Facies vorerst ganz an dasjenige halten wollen, was der Nappberg darbietet.

Auf Seite 33 wurde schon darauf aufmerksam gemacht, dass an verschiedenen Seiten des Nappberges die Schichten des *Ammonites polyplocus* zu beobachten seien; die darauf folgende Abtheilung, die Zone der *Monotis similis*, dagegen ist verhüllt; die dicken Bänke der Mutabilis-Schichten aber sind wieder an einigen Stellen entblösst und es fand sich darin, wie schon erwähnt, südlich am Nappberg bei Albführen der *Am. mutabilis* Sow. Auf diese Schichten lagern sich dann, wie an mehreren Stellen zu beobachten ist, die kieselligen Scyphienkalke, welche hier die als Nappberg-Schichten bezeichnete Abtheilung zusammensetzen und sich über die ganze Oberfläche des Nappberges ausbreiten. Da ein grosser Theil des Nappbergplateaus unbewaldet und von Zeit zu Zeit wieder umgepflügt wird und die Vegetation im Allgemeinen eine ärmliche ist, so hat man hier immer die schönste Gelegenheit zum Sammeln. Eine Menge Petrefakten findet man herausgewittert; diese sind aber gewöhnlich nicht im besten Erhaltungszustande. Am besten gewinnt man namentlich die *Cephalopoden* aus den häufig umherliegenden abgewitterten Gesteinsbrocken.

Das Gestein der Scyphien-Felsen des Nappberges ist im Allgemeinen sehr reich an Kalk, und zerfällt unter dem Hammer in scharfeckige Brocken. Einzelne Partien, denen etwas mehr Thon beigemischt ist, können zuweilen vorkommen.

Die Fauna dieser Scyphienkalke ist eine sehr reichhaltige; auffallend ist namentlich der grosse Formenreichtum der *Amorphozoen*. Man findet dieselben auf dem Nappberge häufig aus dem Gesteine herausgewittert. Freilich sind sie dann oft verwaschen und abgerieben; aber nicht selten trifft man auch ziemlich gut erhaltene Stücke mit charakteristischen Merkmalen versehen. Neben einigen Arten, die in älteren Ablagerungen das Gestein schon durchsetzten, ist da oben eine Reihe von Formen vorhanden, welche wir unten noch nie finden konnten. Namentlich Arten von *Cnemidium* und *Tragos* sind für die Nappberg-Schichten charakteristisch, und ebenso fand sich *Siphonia radiata* Quenst. auch nur auf dem Nappberge. *Seyphia milleporata* Goldf. und *radiciformis* Goldf. kommen häufig und ebenfalls nur hier vor. Etwas seltener sind *Spongites obliquatus* Quenst., *articulatus* Quenst. und *ramosus* Quenst.; beschränken sich aber ebenfalls auf die Scyphienkalke des Nappberges. Verdrückte Becherformen, die sehr gut mit *Seyphia polygonata* Goldf. übereinstimmen, kommen auf dem Nappberge hie und da vor; sie scheinen aber der gleichen Species anzugehören, wie die in den Hornbuck-Schichten öfters auftretenden unregelmässigeren Schwammlappen, welche wir unter der Bezeichnung *Spongites reticulatus* Quenst. aufführten. Die verdrückten Becher fanden sich zwar nur auf dem Nappberge.

Eine ganze Reihe von *Echinodermen*-, *Pelecypoden*- und *Brachiopoden*-Formen, die in älteren Schichten der Scyphien schon mehrmals begleitet, treten in den Nappberg-Schichten nochmals auf, um dann auf immer zu verschwinden. Die *Echinodermen* sind zwar etwas spärlich vorhanden; namentlich die *Cidariten* sind ziemlich selten. Stacheln von *Cidaris nobilis* Quenst. lassen sich zwar hie und da finden. Besser steht es mit den *Brachiopoden*, diese treten zuweilen schaaarenweise auf, schliessen sich aber so eng an ältere Formen an, dass sie zur Schichtenbestimmung keine sicheren Anhaltspunkte geben. Die häufig vorkommenden unsymmetrischen Formen der *Rhynchonella lacunosa* Schloth. sp. findet man eben in den Polyplocus-Schichten fast ebenso oft. Die vielen Individuen der *Terebratula bisuffarinata* Schloth. in den Nappberg-Schichten, enthalten fast immer Kieselringe auf ihren Schalen, sonst scheinen sie sich von den ältern nicht zu unterscheiden. Aber auch in den Polyplocus-Schichten findet man schon, zwar nur selten, Exemplare mit Kieselringen. Die wieder seltener vorhandenen *Pelecypoden* liefern ebenfalls wenig Charakteristisches für die Nappberg-Schichten. Besser steht es dagegen mit ihren zahlreichen Ammonitenresten; diese, welche zur Altersbestimmung unserer Schichten fast immer die untrüglichen Anhaltspunkte darbieten, enthalten ebenfalls einige charakteristische Formen, deren Vorkommen sich auf diese Abtheilung beschränkt. Zahlreich sind die Planulaten vorhanden und weichen zum Theil wieder von den älteren ab; unter ihnen ist *Am. Ulmensis* Opp. wichtig für die Nappberg-Schichten. *Am. Eudoxus* d'Orb., *Eumolus* d'Orb., *hoplisus* Opp., *acanthicus* Opp. und *liparus* zeigen sich in den Nappberg-Schichten noch öfters. Die vielen scheibenförmigen Ammoniten mit oft sehr gut erhaltenen Loben lassen sich grösstentheils zu *Zio* Opp., *canaliferus* Opp., *stercus* Opp. und *Weinlandi* Opp. stellen.

Von den Arten, welche sich bis jetzt ausschliesslich in den Scyphienkalcken des Nappberges fanden, möchten wir als besonders bezeichnend für diese Bildung hervorheben:

- Ammonites* cf. *canaliferus* Opp.
- „ *sp.* (ähnl. *Am. Zio* Opp.)
- „ *Pipini* Opp.
- „ cf. *Erinus* d'Orb.
- „ *decipiens* d'Orb.
- Aptychus* *latus* Mey.
- „ *aporus*? Opp.
- Scyphia* *radiciformis* Goldf.
- „ *milleporata* Goldf.
- Spongites* *ramosus* Quenst.
- „ *articulatus* Quenst.
- „ *clathratus* Goldf.
- „ *lamellosus* Quenst.
- „ *obliquatus* Quenst.
- Cnemidium* *Goldfussi* Quenst.
- „ *rimulosum* Goldf.
- „ *corallinum* Quenst.
- Tragos* *acetabulum* Goldf.

Tragos patella Goldf.

Siphonia radiata Quenst.

Ammonites cf. canaliferus Opp. Pal. Mith. tab. 52, fig. 4, pag. 195. Auf dem Nappberge findet man öfters guterhaltene Ammoniten, welche die meisten Merkmale des *Amm. canaliferus* zeigen und sich höchst wahrscheinlich zu dieser Species rechnen lassen. Die Loben sind daran oft vortrefflich erhalten. In ältern Abtheilungen fanden wir diese schöne Art noch nicht. Sie scheint nach der einen Seite in *Amm. Zio Opp.* überzugehen, der sich mit ihr zusammen in den Nappberg-Schichten findet. Man kann sogar mehrere Zwischenformen dieser beiden Arten in den Nappberg-Schichten nachweisen. *Amm. Zio* erreicht aber hier grössere Dimensionen, als die von Oppel für diese Art angegebenen.

Ammonites sp. (ähnl. *Amm. Zio Opp. Pal. Mith. tab. 52, fig. 7.*) Unter dieser Bezeichnung möchten wir eine Form aufführen, die zwar durch Uebergänge auf das Engste mit *Amm. Zio* verbunden ist, deren Normaltypes aber für die Nappberg-Schichten bezeichnend ist und sich gut von *Amm. Zio Opp.* unterscheiden lässt. Es unterscheidet sich diese Art von *Amm. Zio* hauptsächlich dadurch, dass auf ihren inneren Windungen die Rippen kräftiger entwickelt und da, wo sie sich gegen den Rücken hin theilen, mit einem mehr oder weniger erhabenen Knoten versehen sind.

Ammonites Pipini Opp. Pal. Mith. tab. 72, fig. 3, pag. 257. Von dieser Art, welche bis jetzt erst in einem Exemplar aus den lithographischen Schieferen Bayerns bekannt war, erhielten wir vom Nappberg ein zum Theil recht gut erhaltenes Individuum. Es ist nahezu von der Grösse der citirten Figur. Der äussere Umgang desselben ist etwas abgerieben und blieb nur theilweise erhalten; die inneren Umgänge dagegen sind namentlich auf der einen Seite noch recht gut erhalten. *Amm. Pipini* unterscheidet sich von dem auf dem Nappberge ebenfalls noch vorhandenen *Amm. liparus* Opp. schon wesentlich durch den viel breiteren Rücken und den weiteren Nabel, und während bei *Amm. liparus* die Stacheln stark gegen einwärts geneigt sind, so stehen sie bei *Amm. Pipini* fast senkrecht zur Windungsebene.

Ammonites cf. Erinus d'Orb. Terr. jurass. fig. tab. 212. In den Scyphien-Schichten des Nappberges findet man nicht selten guterhaltene Ammoniten, die höchst wahrscheinlich junge Individuen des *Amm. Erinus d'Orb.* darstellen.

Ammonites decipiens d'Orb. Terr. jurass. tab. 211, fig. 1, 2. Das Vorhandensein dieser Art in den Scyphien-Schichten des Nappberges lässt sich an mehreren dort gesammelten Individuen bestimmt nachweisen.

Aptychus latus Mey. Opp. Pal. Mith. tab. 72, fig. 1, pag. 257. Ein vor kurzer Zeit in den Nappberg-Schichten gesammelter, gut erhaltener *Aptychus* stimmt in allen Beziehungen mit der Abbildung und Beschreibung überein, welche Oppel von *Aptychus latus* gibt.

Aptychus aporus? Opp. Pal. Mith. tab. 73, fig. 3, pag. 258 lässt sich dagegen weniger bestimmt nachweisen, doch scheinen mehrere vom Nappberge stammende *Aptychenschalen* hierher zu gehören.

Scyphia radiciiformis Goldf., Quenst. Jura tab. 82, fig. 12, pag. 681 und *Scyphia milleporata* Goldf. Quenst. Jura tab. 82, fig. 14, pag. 683 finden sich auf dem Nappberge sehr oft. Die erstere ist meistens gut erhalten und leicht erkenntlich; die letztere dagegen ist zuweilen etwas abgerieben.

Spongites articulatus Quenst. Jura tab. 82, fig. 9, pag. 680 und *Spong. ramosus* Quenst. Jura tab. 83, fig. 1, pag. 683 sind etwas selten, doch fanden wir besonders vom erstgenannten charakteristische Exemplare auf dem Nappberge.

Spongites clathratus Goldf., Quenst. Jura tab. 83, fig. 3, pag. 684 und *Spong. lamellosus* Quenst. ibid. tab. 83, fig. 2, pag. 685 treten auf dem Nappberge nicht selten auf. Die Trichterbruchstücke des ersteren sind meist gut erhalten. Der letztere ist etwas gewöhnlicher und ebenfalls gut bestimmbar.

Spongites obliquatus Quenst. Jura tab. 81, fig. 97, pag. 671 ist ebenfalls eine bezeichnende Form für die Nappberg-Schichten. Er ist zwar etwas selten, aber wegen seines schiefstehenden Löchern am wenigsten mit andern Arten zu verwechseln.

Cnemidium rimulosum Goldf., Quenst. Jura tab. 82, fig. 2, pag. 676 und *Cnemid. Goldfussii* Quenst. ibid. pag. 675, Zeichnung auf pag. 672, Handbuch der Petref. tab. 61, fig. 19 trifft man ziemlich häufig und meist noch in gutem Erhaltungszustande auf dem Nappberg. Die kleinen

Cnemidium corallinum Quenst. Jura tab. 84, fig. 1, pag. 694 sind etwas seltener und zweifelhafter. Vielleicht stellen unsere nur junge Individuen der beiden vorangehenden Arten dar.

Tragos acetabulum Goldf., Quenst. Jura tab. 82, fig. 1, pag. 679 und *Trag. patella* Goldf., Quenst. Jura pag. 677. Die Tellerformen der *Tragos* sind auf dem Nappberge sehr verbreitet. Mehrere Formen, die den beiden erwähnten Arten zugezählt werden dürfen, scheinen sich auf diese Abtheilung zu beschränken.

Siphonia radiata Quenst. Jura tab. 82, fig. 13, pag. 680 ist nicht selten auf dem Nappberg. Die Stücke sind zwar meistens etwas abgerieben, doch lassen sie sich noch gut erkennen.

Noch an mehreren Orten im Klettgau kann man über den Mutabilis-Schichten kieselige Scyphienkalke beobachten, die denen vom Nappberg parallel zu stellen sind.

Die Massenkalken der Nappberg-Schichten im Allgemeinen bilden gegen oben fast überall den Schluss der jurassischen Ablagerungen. Für die dann gewöhnlich folgenden Tertiärbildungen bilden sie aber eine sehr unebene Unterlage. Häufig wechseln unregelmässige, kesselförmig ausgehöhlte Vertiefungen mit emporgagenden, durchlöcherten und zernagten Felsmassen ab. Aber fast immer, auch wo jüngere Tertiärablagerungen fehlen, sind solche Unebenheiten durch Bohnerze und die sie begleitenden braunrothen, bunten Thonmergel, welche die Kessel ausfüllen, wieder zum Theil nivellirt. Wo

dann früher die Felsen durch Bohnerzgruben *) aufgedeckt wurden, erschienen sie geglättet und abgewaschen; selbst in häufig vorhandenen kaum handbreiten Spalten war dieses zu beobachten und zuweilen liessen sich auf solchen Oberflächen die Durchschnitte von Petrefakten sehen. Die besprochenen Unebenheiten mögen wohl während der Kreide- und Eocenperiode durch die Einwirkung kohlen säurehaltiger Gewässer entstanden sein, welche die oberjurassischen Ablagerungen zernagten und auflösten und ihren Eisengehalt als Bohnerze absetzten. Auch die erwähnte Glättung der Felsen kann gleichfalls nur durch Wassercirkulationen erklärt werden.

Die Schichten l des Prof. Nro. VI im Bachtobel, welche hier direkt über den Mutabilis-Schichten (k) folgen, gehören ohne Zweifel den Nappberg-Schichten an. Sie sind, wie aus der Beschreibung des Profils hervorgeht, nach dem Typus der Spongiten-Facies entwickelt.

Auch auf der Höhe des Hornbucks bei Riedern, sowie auf den Höhen zu beiden Seiten des Wangenthals **) und auf dem Rossberge ist die Scyphien-Facies der Nappberg-Schichten verbreitet.

Sie ist ferner, zwar weniger typisch, in der Umgebung des Schaffhauser Rheinfalles entwickelt. Hier sind in einem Wäldchen in der Nähe (südl.) vom Hotel Schweizerhof, massige Kalkfelsen, welche *Scyphien*, *Rhynchonella lacunosa* (unsymmetr. Formen) und Kieselknollen enthalten, aufgeschlossen, und auf der andern Seite des Rheines, am Fusswege vom Schloss Laufen zu der Eisenbahnbrücke trafen wir dasselbe Verhältniss. Von dem was Herr B. Schenk in der Nähe des Rheinfalles aus diesen Schichten sammelte, ist besonders zu erwähnen: *Spongites obliquatus* Quenst., *Terebratula insignis* Ziet. ein recht charakteristisches Exemplar, *Rhynch. lacunosa* Schloth. (unsymmetr. Formen).

Die Facies der zuckerkörnigen Kalke ist in Profil Nro. III am Balzersweiler Wasserfall am schönsten ausgebildet. Es sind die von den Mutabilis-Schichten e unterlagerten Massenkalk f, welche hier die Nappberg-Schichten vertreten. Diese schön krystallinisch-körnigen Ablagerungen scheinen fast aus reinem Kalke zu bestehen. Von organischen Resten konnten wir darin noch keine Spur entdecken.

Die im Profil Nro. II im Mühlethal bei Schaffhausen ebenfalls über den Mutabilis-Schichten (b) folgenden Kalkmassen c sind wiederum den Nappberg-Schichten zuzurechnen. Sie sind gleichfalls nach der Facies der zuckerkörnigen Kalke entwickelt, sind aber etwas feinkörniger als die besprochenen Felsen vom Balzersweiler Wasserfall, scheinen aber so arm an Petrefakten zu sein, wie diese.

Im Klettgau sind noch an vielen Punkten marmorartige Massenkalk, die der Abtheilung der Nappberg

Schichten eingereiht werden müssen, zu beobachten, die sich bald dem Typus der Schwamm-Facies, bald dem der zuckerkörnigen Kalke nähern oder oft die Charaktere beider Bildungen in sich vereinigen. Zu dieser Zwischen-Facies wird man wohl die in der Enge bei Schaffhausen an mehreren Stellen aufgeschlossenen Kalkfelsen zu rechnen haben. Ferner ist sie entblösst an der Strasse oberhalb Bühl, sowie im „Nothburgabrunnen“, dann wieder an mehreren Stellen auf den Höhen bei Griessen und in der Nähe des Rheines bei der Guggenmühle unterhalb Kaiserstuhl. Die Schichten z und z' des Prof. Nro. IV im Lochmühlethal, sowie m des Prof. Nro. V im Heidenloch werden wohl auch den Nappberg-Schichten zufallen.

Aus den Nappberg-Schichten besitzen wir folgende Arten:

<i>Strophodus reticulatus</i> Agass.	1
<i>Prosopon rostratum</i> Mey.	1
<i>Serpula planorbiformis</i> Goldf.	1
„ <i>gordialis</i> Schloth.	5
„ <i>flagellum</i> Goldf.	2
<i>Nautilus aganiticus</i> Schloth.	2—3
<i>Ammonites Weinlandi</i> Opp.	2
„ <i>cf. canaliferus</i> Opp.	3
„ <i>Zio</i> Opp.	2
„ <i>sp. (ähnl. Amm. Zio Opp.)</i>	1—2
„ <i>stereaspis</i> Opp.	2
„ <i>dentatus</i> Rein. sp.	2
„ <i>Fialar</i> Opp.	3
„ <i>Klettgovianus?</i> Wartenb.	2
„ <i>liparus</i> Opp.	2
„ <i>Schilleri</i> Opp.	1
„ <i>Pipini</i> Opp.	1
„ <i>acanthicus</i> Opp.	2
„ <i>hoplitus</i> Opp.	2—3
„ <i>Eumelus</i> d'Orb.	2—3
„ <i>Doublieri?</i> d'Orb.	2
„ <i>Achilles?</i> d'Orb.	2—3
„ <i>Umnensis</i> Opp.	2—3
„ <i>Eudorus</i> d'Orb.	1—2
„ <i>cf. Erinus</i> d'Orb.	2
„ <i>decipiens</i> d'Orb.	2
<i>Aptychus latus</i> Mey.	1
„ <i>aporus?</i> Opp.	1—2
„ <i>lamellosus</i> Park.	2
<i>Belemnites unicanaliculatus</i> Ziet.	3
<i>Turbo regulatus</i> Goldf.	1
<i>Pleurotomaria clathrata</i> Goldf.	2
<i>Rhynchonella lacunosa</i> Schloth. sp.	4—5
„ <i>triloboides</i> Quenst. sp.	2—3
<i>Terebratulina substriata</i> Schloth. sp.	1
<i>Terebratula bisuffarcinata</i> Schloth.	4—5
„ <i>orbis</i> Quenst.	2
„ <i>gutta</i> Quenst.	3
„ <i>nucleata</i> Schloth.	2
<i>Ostrea gregaria</i> Sov.	1
<i>Pecten textorius albus</i> Quenst.	1
„ <i>subarmatus</i> Goldf.	1
„ <i>subspinosus</i> Münst.	1
„ <i>aequatus</i> Quenst.	1

*) Der früher im Klettgau lebhaft betriebene Bergbau auf Bohnerze musste vor einigen Jahren, weil das Hüttenwerk Albruck, wo diese Erze zubereitet wurden, eingegangen ist, ganz aufgegeben werden.

**) Die nackten Felsmassen an der Kuppe des Rothocks, welche zuweilen *Scyphien* einschliessen, sind ebenfalls höchst wahrscheinlich den Nappberg-Schichten einzureihen.

<i>Pect. an. globosus</i> Quenst.	1
<i>cingulatus</i> Quenst.	1
<i>I. tinnites velatus</i> Goldf. sp.	1
<i>Lima ovatisima</i> Quenst.	1
<i>Plicatula</i> sp. (Quenst. Jura t. 78, f. 5)	2
<i>Isoarca transversa</i> Münster.	1
<i>Nucula</i> sp.	1
<i>Pholadomya acuminata</i> Hartm.	2
<i>Cidaris coronata</i> Goldf.	2
<i>nobilis</i> Quenst.	3
<i>Diadema subangulare</i> Goldf.	1
<i>Galerites depressus</i> Goldf.	3
<i>Disaster carinatus</i> Agass.	3
<i>Pentacrinus subteres</i> Goldf.	2
<i>Apicrinus</i> sp.	1
<i>Scyphia obliqua</i> Goldf.	2
<i>milleporata</i> Goldf.	4
<i>intermedia</i> Goldf.	1
<i>verrucosa</i> Goldf.	1
<i>radiciformis</i> Goldf.	4
<i>Spongia reticulata</i> Quenst.	3
<i>texturatus</i> Quenst.	4—5
<i>ramosus</i> Quenst.	2
<i>articulatus</i> Quenst.	2—3
<i>glomeratus</i> Quenst.	1
<i>clathratus</i> Goldf.	3
<i>lamellosus</i> Quenst.	3—4
<i>lopatas</i> Quenst.	1
<i>poratus</i> Quenst.	1
<i>obliquatus</i> Quenst.	3
<i>Cnemidium Goldfussii</i> Quenst.	3
<i>rimulosum</i> Goldf.	4
<i>corallinum</i> Quenst.	2—3
<i>Tragos rugosum</i> Goldf.	3
<i>acetabulum</i> Goldf.	2—3
<i>pezizoides</i> Goldf.	3
<i>patella</i> Goldf.	2
sp. (Quenst. Jura tab. 82, fig. 7)	1
<i>Siphonia radiata</i> Quenst.	3

10. Wirbelberg-Schichten.

Am Schlusse der Klettgauer jurassischen Ablagerungen stellt sich der aus der vorher betrachteten Abtheilung beinahe verschwundene Thon wieder reichlicher ein und mengt sich mit dem Kalke zu einem dauerhaften, höchst regelmässig geschichteten Gesteine, ähnlich wie wir es in den Küssaburg- und Wangenthal-Schichten angetroffen haben.

Dünne, meist nur einige Zoll dicke, plattenartige Thonkalkbänke von meist sehr heller, oft weisser Farbe sind vorherrschend. Sie wechseln zuweilen mit dickeren, oft über zwei Fuss hohen Bänken, die sich zwar öfters auch wieder in dünnere Platten zerspalten lassen. Diese dickeren Partien sind gewöhnlich etwas kalkreicher als die dünneren Schichten; überhaupt ist das Gestein bald mehr thonig, bald kalkiger. Oft lagern sich auch zwischen die Bänke nur einige Zoll hohe, sehr thonige, schmutziggelbe, dünn-schiefrige Mergel-Schichten. Einzelne festere thonige Kalkplatten zer-

fallen durch die Verwitterung ebenfalls in dünne Schieferplättchen, während die kalkhaltigeren Schichten sich gewöhnlich mehr in eckige Brocken zertheilen. Kieselknollen finden sich in den Wirbelberg-Schichten, namentlich bei Jestetten, noch öfters; so häufig wie in den Nappberg-Schichten sind sie jedoch nicht vorhanden.

Öfters wird das Gestein auf weite Strecken von Klüften und Spalten durchsetzt, deren Wände durch Wasserströmungen geglättet und deren Räume theilweise wieder durch Bohnerzthone ausgefüllt sind.

Das Gestein der Wirbelberg-Schichten liefert ein geschätztes Baumaterial. Schöne Quader und grosse, dünne Platten, die mancherlei Verwendung finden, werden gewonnen.

Organische Reste sind in dieser Abtheilung fast überall ziemlich selten. In der Umgebung von Schaffhausen findet man zwar hie und da charakteristische Exemplare des *Amn. hopliensis* Opp., und die hier zuweilen vorkommenden grösseren Planulaten lassen sich deutlich als *Amn. Ulmensis* Opp. erkennen; *Amn. steraspis* Opp. scheint dagegen in den Wirbelberg-Schichten nicht mehr vorzukommen. Etwas zahlreicher sind die Brachiopoden vorhanden. In einem grossen Steinbruche nicht weit von Altenburg fanden wir auf den mergeligen Schichtenflächen nicht selten eine kleine Terebratula, von der mehrere Exemplare viel Uebereinstimmendes mit *Terebratula pentagonalis* Bronn. zeigen, so dass sie höchst wahrscheinlich dieser Species zugerechnet werden dürfen. Eigenthümlich ist es, dass fast alle Individuen dieser Art mehr oder weniger unregelmässig zerquetscht und zerdrückt sind. Auch an anderen Klettgauer Aufschlüssen in den Wirbelberg-Schichten fand sich diese *Terebratula pentagonalis*. Neben mehreren anderen Brachiopodenarten zeigen sich in diesen Ablagerungen auch noch einige kleine, charakteristische Pelecypoden-Arten. Wir besitzen daraus die kleine *Astarte supracoralina* d'Orb., zwar nur in einem Exemplar und auch *Tellina zeta* Quenst., sowie *Venus Suevica* Quenst. scheinen vorzukommen.

Auf die Wirbelberg-Schichten scheinen sich folgende Arten zu beschränken:

Ammonites cf. *Schilleri* Opp.

Terebratula pentagonalis Bronn.

Astarte supracoralina d'Orb.

Tellina zeta Quenst.

Ammonites cf. *Schilleri* Opp. Pal. Mitth. tab. 61, pag. 221. Vor kurzer Zeit erhielten wir aus den Wirbelberg-Schichten unweit Altenburg einen gut erhaltenen, grossen Ammoniten, der zur Gruppe des *Amn. inflatus* gehört. Er hat etwas über 300 Mm. im Durchmesser; die Weite des Nabels beträgt 112 Mm., die Dicke des letzten Umgangs 115 Mm., die Höhe desselben über der Naht 112 Mm. Von der äusseren Windung gehören $\frac{3}{4}$ der Wohnkammer an. Der Mundsaum ist nicht erhalten. Die inneren Windungen dieses Ammoniten machen ganz den Eindruck wie die Zeichnung von Oppel's *Amn. Schilleri*; nur scheinen bei letzterer Art die Knoten etwas stärker entwickelt zu sein, als an unserem Exemplare, und wo an letzterem die Loben aufhören, ver-

schwinden die Knoten ganz, so dass die Wohnkammer glatt erscheint. Die Loben haben ebenfalls viel Uebereinstimmendes mit denen des *Amn. Schilleri*, so dass unser Exemplar vielleicht geradezu mit dieser Art identificirt werden könnte.

Wir müssen zwar offen gestehen, dass die Selbstständigkeit der eben beschriebenen Zone noch keineswegs ganz sicher gestellt ist; denn es wäre vielleicht auch möglich, dass ein Theil der Wirbelberg-Schichten nur eine lokale Faciesbildung der Nappberg-Schichten repräsentirte. Doch sprechen immerhin die meisten Wahrscheinlichkeitsgründe dafür, die unter der Bezeichnung Wirbelberg-Schichten begriffenen Ablagerungen seien insgesamt jünger als die Nappberg-Schichten, wesshalb wir auch vorzogen, dieselben nicht geradezu mit den Nappberger Scyphienkalken zu einer Abtheilung zusammenzuwerfen, sondern sie einstweilen, so gut es geht, als selbstständige Zone abzutrennen. Hat man doch im Mühlethal bei Schaffhausen, im Prof. Nro. II des Wirbelberges, diese dünngeschichteten Ablagerungen (II. d) direct über einer mächtigen zuckerkörnigen Massenkalkbildung (II. c), die man ziemlich sicher als das Acquistivalent der Nappberger Scyphienkalken betrachten kann; denn unter diesen Felsmassen kann ja, wie schon früher gezeigt wurde, die Zone des *Amn. mutabilis* in den Schichten b ganz bestimmt nachgewiesen werden. Es ist nur zu bedauern, dass die zuckerkörnigen Kalke (II. c) bis jetzt noch keine organischen Einschlüsse darboten; denn wenn dies der Fall wäre, so liessen sich gewiss auch paläontologische Gründe für ihre Gleichalterigkeit mit den Nappberg-Schichten aufstellen.

Die geschichteten Ablagerungen verbreiten sich von da, wo das Profil Nro. II durch eine tiefeingefressene Schlucht aufgeschlossen ist, über einen grossen Theil des Wirbelberges, wo sie in mehreren grossen Steinbrüchen von Zeit zu Zeit wieder aufgedeckt wurden, wesshalb der Name Wirbelberg-Schichten sich für diese Zone gut in Anwendung bringen lässt.

Noch an einigen anderen Punkten im Mühlethal glaubt man die in der Umgebung von Schaffhausen so verbreiteten Wirbelberg-Schichten von plumpen Felsmassen, ähnlich wie am Wirbelberg, unterlagert zu sehen. In einem Steinbruche der Wirbelberg-Schichten fand Herr B. Schenk hier den *Amn. Ulmenis* Opp. in einem Exemplare, das zwar nur theilweise erhalten blieb, aber doch noch genügende Merkmale zur Erkennung der Species darbietet.

Die Wirbelberg-Schichten verbreiten sich hauptsächlich über die östlichen Theile des Klettgauer Jura-zuges, und hier sind sie an mehreren Stellen durch Steinbrüche aufgeschlossen. Nirgends haben wir sie in horizontaler Richtung in zuckerkörnige Kalkmassen oder in Scyphien-Felsen übergehen sehen. Freilich ist auch ausser an erwähnter Lokalität die unterlagernde Zone nicht mehr unmittelbar darunter aufgeschlossen, und von einer auf paläontologische Charaktere gegründeten Parallelsirung mit den obersten Schichten (II. d) des

Wirbelberges kann natürlich auch keine Rede sein, weil aus diesen noch fast keine Fossilreste bekannt sind. Aber die Wirbelberg-Schichten haben in ihrer Gesteinsbeschaffenheit immer etwas Eigenthümliches, was sie bei einiger Uebung fast überall wieder erkennen lässt. Es scheint uns daher sehr wahrscheinlich, dass zu dieser Zone zu rechnen, also den Schichten d das Prof. Nro. II parallel zu stellen seien: 1) Der Steinbruch auf der Höhe nordwestlich von Lohn bei Schaffhausen, sowie 2) derjenige an der Strasse östlich des Exerzierplatzes, in welchem schöne Platten gewonnen werden; 3) der Steinbruch südlich der Stadt am sogenannten Fesentaub; 4) die grossen Plattenkalkbrüche in der Nähe von Altenburg an der Strasse von Schaffhausen nach Jestetten, wo mehrmals grosse Exemplare des *Amn. hoplisus* Opp., sowie *Terebr. pentagonalis* Bronn. gefunden wurden *); 5) die in der Nähe liegenden Steinbrüche im Durstgraben und bei der Ziegelei Hofstetten, sowie 6) diejenigen nördlich, aber ganz in der Nähe von Jestetten liegenden Steinbrüche in dünnen hellen Plattenkalken.

Wie weit diese Parallelsirung richtig ist, werden zukünftige speciellere Untersuchungen lehren.

Schliesslich möchten wir noch erwähnen, dass im Schaffhauser naturhistorischen Museum ein wohlhalter Unterkiefer von *Gyrodus umbilicus* Agass., sowie mehrere charakteristische Exemplare des *Amn. hoplisus* Opp. aufbewahrt werden, welche aus den Wirbelberg-Schichten der Umgebung von Schaffhausen stammen.

Herr Ferdinand Schalech in Schaffhausen besitzt ebenfalls mehrere bezeichnende Exemplare des *Amn. hoplisus* Opp. aus den Wirbelberg-Schichten seiner Umgebung.

Aus den Wirbelberg-Schichten besitzen wir folgende Arten:

<i>Magila suprajurensis</i> Quenst. sp.	1
<i>Prosopon spinosum</i> Mey.	1
<i>Ammonites</i> cf. <i>Schilleri</i> Opp.	1
„ <i>hoplisus</i> Opp.	2—3
„ <i>Ulmenis</i> Opp.	2—3
<i>Aptychus laevis</i> Mey.	1
„ <i>lamellosus</i> Park.	1
<i>Belemnites unicanaliculatus</i> Ziet.	1
<i>Rhynchonella lacunosa</i> Schloth. sp.	1
<i>Terebratulina subtriata</i> Schloth. sp.	1
<i>Terebratula orbis</i> Quenst.	1
„ <i>pentagonalis</i> Bronn.	1
<i>Pecten cingulatus</i> Quenst.	1
<i>Astarte supracorallina</i> d'Orb.	1
<i>Venus Suevica?</i> Quenst.	1
<i>Tellina zeta</i> Quenst.	1
<i>Pholadomya acuminata</i> Hartm.	1

Einige noch nicht bestimmte Lingulaten- und Flexuosens-Ammoniten.

*) Herr Ferdinand Schalech in Schaffhausen besitzt mehrere charakteristische Exemplare des *Amn. Ulmenis* Opp., welche ebenfalls von dieser Lokalität stammen.

Drittes Kapitel.

Vergleichung des Klettgauer Weissen Jura mit den oberjurassischen Ablagerungen benachbarter Länder.

Im vorhergehenden Kapitel wurde versucht, die Klettgauer Weissjuraformation in kleinere Abtheilungen oder Zonen zu zerlegen. Es gelang bis jetzt, deren zehn zu unterscheiden und auf grössere Strecken zu verfolgen. Es sind diese Zonen freilich nicht immer so scharf abgegrenzt, weil eben nicht für jede einzelne derselben eine besondere Fauna geschaffen wurde. — Gleichartige Organismen gehen sehr oft von einer in die andere über; die sogenannten Arten haben bald eine kleinere, bald eine grössere vertikale Verbreitung. Oft ist eine Form nur auf eine einzige Schicht beschränkt, während andere durch mächtige Ablagerungen durchsetzen. Es treten fortwährend neue Arten oder Varietäten, wie man sie nennen will, auf, die unter einander oft durch viele Zwischenglieder aufs Engste verknüpft sind; d. h. es verändern sich die Formen im Laufe der Zeiten. Dass aber gewisse Thierklassen zu Veränderungen in viel stärkerem Grade geneigt oder gezwungen waren als andere, findet man bald heraus.

Bei Bildung der Weissjuraformation müssen mehrmals zu verschiedenen Zeitpunkten vielleicht fast plötzliche Veränderungen der Verhältnisse eingetreten sein: sei es, dass sie Bodenschwankungen oder irgend andern Umständen zuzuschreiben sind. Solche Zeitpunkte finden wir in der Schichtenreihe der Formation entweder durch den plötzlichen Wechsel der Gesteinsbeschaffenheit oder das fast gänzliche Verschwinden der Organismen oder das Auftreten zahlreicher neuer Formen, überhaupt durch eine Veränderung der Fauna markirt. Auf Grund dieser Thatsachen ist es also wohl möglich, kleinere Zonen abzutrennen und auf grössere Strecken zu verfolgen, wie dies bereits im vorhergehenden Kapitel versucht wurde.

Der Uebersicht wegen wollen wir nun die wichtigsten Veränderungen, die bei Beginn einer jeden unserer Abtheilungen eintraten, nochmals in Kürze zusammenfassen.

Bei Beginn der Oegir-Schichten hört die oolithische Struktur auf, der Eisengehalt tritt sehr in den Hintergrund, Thon ist vorherrschend, es treten Spongiten und eine grosse Zahl neuer niederer Thierformen auf. In den Heidenloch-Schichten ist beinahe noch mehr Thon vorhanden, aber die Spongiten und der ganze Petrefaktenreichtum sind fast spurlos verschwunden, bis in den Hornbuck-Schichten die weichen Mergel durch einen harten Kalkstein plötzlich verdrängt werden; die Spongiten und zahlreiche organische Reste treten hier wieder auf; namentlich sind die *Pelecypoden*, *Gasteropoden* und *Echinodermen* reichlich vertreten. Mit dem Beginne der Küssaburg-Schichten tritt wieder eine grosse Veränderung ein. Vierzig von den 111 Arten der Hornbuck-

Schichten erreichen jüngere Ablagerungen nicht, und die Küssaburg-Schichten sind, abgesehen von der lokalen Facies bei der Küssaburg, wieder ziemlich arm an organischen Ueberresten. Auch in der Scyphien-Facies auf der Küssaburg fehlen die in den Hornbuck-Schichten so reichlich vorhandenen *Echinodermen* fast gänzlich. Die Wangenthal-Schichten haben nun zwar mit der vorherrschenden Facies der Küssaburg-Schichten, namentlich in der Gesteinsbeschaffenheit, viel Uebereinstimmendes. In beiden Zonen sind dünne helle Kalkbänke vorherrschend, die zwar in der zweiten Hälfte der oberen ihren Thongehalt fast ganz verlieren. Die Wangenthal-Schichten zeichnen sich aber aus durch ihren viel grösseren Reichthum an bezeichnenden Ammoniten und das häufige Einschliessen von *Pentacrinus subteres* Goldf. Nachdem dann in den untersten paar Bänken der Abtheilung, welche wir als Schwarzbach-Schichten unterschieden haben, der Typus der Wangenthal-Schichten noch etwas vorherrscht, treten auf einmal weiche Thonablagerungen auf, die wieder mit *Scyphien* und einem ungeheuren Petrefaktenreichtum ausgestattet sind; namentlich sind es die zahlreichen neuen Ammonitenformen, welche diese Zone charakterisiren. Haben wir die Region des *Amn. polyplocus* überschritten und betreten das Gebiet der *Monotis similis*, so ist zwar der Thon noch vorherrschend, aber die Spongiten und ein grosser Theil der charakteristischen Ammonitenformen sind verschwunden. Plötzlich stellen sich dann darüber, die weichen Thone verdrängend, die kalkreichen Mutabilis-Schichten, mehrere neue Ammonitentypen enthaltend, ein. In den folgenden Nappberg-Schichten verschwindet dann die regelmässige Schichtung, massige Kalkfelsen, oft *Scyphien* und eine reiche Fauna einschliessend, erscheinen, welche dann mit dem Beginne der letzten Zone, der Wirbelberg-Schichten wieder regelmässig- und dünngeschichteten Thonkalkablagerungen Platz machen.

Dies sind ungefähr die Umrisse eines Bildes unserer Weissjuraformation, welche schon als Beleg für die vorangestellte Behauptung dienen könnten.

Diejenigen Zonen, welche nur in sehr unbedeutender Menge Spongiten enthalten, d. h. die, welche in ihrer ganzen Ausdehnung nach dem Typus einer geschichteten *Cephalopoden*-Facies entwickelt sind, lassen sich oft schon durch ihre mineralogische Beschaffenheit, vorzüglich aber, wie im zweiten Kapitel gezeigt wurde, durch ihre organischen Einschlüsse recht gut von einander unterscheiden.

Jene Abtheilungen aber, welche vorherrschend nach dem Typus der Scyphien-Facies entwickelt sind, wie die Oegir-, Hornbuck-, Schwarzbach- und Nappberg-

Schichten könnten, da ihre Faunen einander oft sehr ähnlich sind, bei einer nur oberflächlichen Betrachtung vielleicht mit einander verwechselt werden. Bei einiger Übung fällt es aber nicht schwer, schon durch die mineralogische Beschaffenheit ihrer Fossilreste fast immer genauer den Horizont zu bestimmen, dem sie angehören. Studirt man aber auch nur einigermaßen die vielen *Cephalopoden* dieser Schwamm-Schichten, so ist eine derartige Verwechslung rein unmöglich.

Gehen wir nun endlich zur eigentlichen Aufgabe dieses Kapitels, welche in der Aufschrift desselben angedeutet wurde, über, so werden wir dieselbe in zwei Abschnitten, so weit es möglich ist, zu lösen suchen.

Da nun jene Veränderungen, welche im Jurameer von Zeit zu Zeit erfolgt sein müssen, sich nicht auf die ganze Ausdehnung desselben erstrecken, und natürlich zu verschiedenen Zeiten an verschiedenen Stellen unabhängig von einander erfolgt sein können, so ist auch nicht zu erwarten, dass die gleichalterigen Niederschläge überall unter denselben Verhältnissen erfolgt seien. Diese Ungleichartigkeit ist es, welche die Verfolgung gleichalteriger Schichten auf grössere Gebiete, besonders im Weissen Jura, so schwierig macht. Dennoch gelingt es in vielen Fällen, wenn, wie wir auch in der Folge es darzuthun Gelegenheit haben, namentlich eine gewisse Thierklasse, nämlich die *Cephalopoden*, in den Schichten nicht fehlen.

A. Stellung unserer Eintheilung des Klettgauer Weissen Jura zu Oppel's neuem System für die oberjurassischen Ablagerungen.

In seiner vor Kurzem veröffentlichten, vortrefflichen Eintheilung des oberen Jura des südwestlichen Deutschlands und der Schweiz, die sich auf genaue Untersuchung der *Cephalopoden*-Reste aus verschiedenen Theilen dieses Gebietes gründet, hat Prof. A. Oppel*) gezeigt, dass es hauptsächlich die Ammoniten sind, welche gleichalterige Schichten auch bei gänzlich verschiedener Facies wieder erkennen lassen, und es hat sich herausgestellt, dass bei der früheren ungenügenden Kenntniss der Arten dieser wichtigen Gattung mancher Geognost durch einen grossen Theil der übrigen Fossilien der Weissjuraformation verleitet wurde, Schichten mit einander zu parallelisiren, die ganz verschiedenen Zonen angehörten.

In der unlängst erschienenen interessanten Abhandlung von W. Waagen**), die ebenfalls Vieles zur richtigen Parallelisirung der oberjurassischen Ablagerungen beiträgt, wurde ferner auf eine Anzahl Arten

aus verschiedenen anderen Gattungen aufmerksam gemacht, die, weil sie sich ebenfalls nur auf gewisse Schichten beschränken, den Ammoniten die Oppel'schen Zonen charakterisiren helfen.

Bevor wir nun versuchen wollen, die Aequivalente jeder Abtheilung des Klettgauer Weissen Jura in benachbarten Gegenden nachzuweisen, wollen wir zeigen, welcher Werth jeder der Oppel'schen Zonen in unserem Juradistrikte zukommt, da wir dann die specielle Parallelisirung nachher übersichtlicher behandeln können.

Schichten des *Ammonites Oegir*.

Aus diesen besitzen wir von den Ammonitenarten, welche Oppel*) aus seiner Zone des *Amm. transversarius* anführt, folgende:

- Ammonites Arolicus* Opp.
- " *stenorhynchus* Opp.
- " *canaliculatus* Buch.
- " *hispidus* Opp.
- " *alternans* Buch.
- " *crenatus* Brug.
- " *lophotus* Opp.
- " *subclausus* Opp.
- " *Gmelini*? Opp.
- " *Anar* Opp.
- " *Bachianus* Opp.
- " *callicerus* Opp.
- " *Oegir* Opp.
- " *Rotari* Opp.
- " *plicatilis* Sow.
- " *Martelli*? Opp.

Mit Oppel's zwei nächsthöheren Zonen haben die Oegir-Schichten von Ammoniten nur den *Amm. alternans* Buch gemeinsam. Diese Art ausgenommen werden von Oppel die übrigen erwähnten ausschliesslich nur aus seiner Zone des *Amm. transversarius* aufgeführt und bilden wohl den grösseren Theil der diese Zone charakterisirenden Species. Mit Ausnahme von *Amm. alternans* Buch und *Amm. plicatilis* Sow. gehören ebenfalls alle zu den Leitfossilien unserer spongitenreichen Oegir-Schichten.

Von den Leitfossilien, welche Waagen**) für die Zone des *Amm. transversarius* angibt, enthalten die Oegir-Schichten ausser den schon aufgeführten Ammoniten ferner noch:

- Terebratula Birmensdorfensis* Escher.
- " *impressa* Bronn.
- Cidaris laeviuscula* Agass.

Mithin finden sich in unsern Oegir-Schichten von den Leitmuscheln der Zone des *Ammonites transversarius* 18 Arten. Charakteristische Versteinerungen der benachbarten Zonen (der des *Amm. biarmatus* oder der des *A. bimammatus*) fehlen ihnen dagegen ganz; daher können wir mit vollem Rechte die Schichten des *Amm.*

*) A. Oppel 1863. Paläontologische Mittheilungen, 2. Lieferung.

**) W. Waagen, der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz, verglichen nach seinen paläontologisch bestimmbarren Horizonten. Württemb. naturw. Jahresh., XIX. Jahrg., Heft 2 und 3, 1863.

*) A. Oppel, 1863. Pal. Mith. pag. 165 u. 166.

**) W. Waagen, loc. cit. pag. 317.

Oegir ganz bestimmt der Zone des *Amm. transversarius* einreihen *).

Heidenloch - Schichten.

Diese petrefaktenarmen Mergel lieferten von den wichtigeren Versteinerungen der Zone des *Amm. transversarius* bis jetzt erst:

Ammonites alternans Buch.

" *plicatilis* Sow.

Plicatula impressae Quenst.

Diese letztgenannte Art gehört nach W. Waagen **) ebenfalls zu den Leitfossilien der Zone des *Ammonites transversarius*. Bezeichnende Arten der nächsthöheren Zone zeigten sich in den Heidenloch - Schichten noch keine. Wenn nun von den Leitmuscheln der Zone des *Amm. transversarius* daraus auch nur erst 2 Arten bekannt sind, so kommen dazu doch noch einige andere in der Folge sich zeigende Gründe, welche für die Einreihung der Heidenloch-Schichten in die Zone des *Amm. transversarius* sprechen.

Hornbuck - Schichten.

An Ammoniten hat diese Abtheilung mit Oppel's Zone der *Ammonites bimammatus* folgende Arten gemeinschaftlich:

Ammonites cf. Arolicus Opp.

" *Marantianus* d'Orb.

" *alternans* Buch.

" *microdomus*? Opp.

" *tortisulcatus* d'Orb.

" *Lochensis* Opp.

" *tricristatus* Opp.

" *Pichleri* Opp.

" *Hauffianus* Opp.

" *flexuosus* Münster.

" *cf. virgulatus* ***) Quenst.

Ausser *Amm. alternans* und *A. tortisulcatus* sind die übrigen Arten nur in der Zone des *Amm. bimammatus* gefunden worden. Ausser diesen Ammoniten enthalten die Hornbuck - Schichten von den Leitfossilien, welche Waagen †) für die Zone des *Amm. bimammatus* angibt, noch folgende Arten:

*) Die Zone des *Amm. transversarius* wird auch schon von Prof. Oppel (Pal. Mitth. 1863, pag. 168) aus der Umgebung von Bechersbohl und von Sibilingen erwähnt. Aus den Scyphien-Schichten von Bechersbohl werden *Amm. Arolicus* Opp., *alternans* Buch., *crenatus* Brug., *lophotus* Opp., *Manfredi* Opp. und von Sibilingen *Amm. Arolicus* Opp., *canaliculatus* Buch., *plicatilis* Sow. aufgeführt. *Amm. Manfredi*, den Oppel (Pal. Mittheil. pag. 216) bei Bechersbohl fand, erhielten wir bis jetzt noch nicht aus unserer Gegend. Zählen wir diese Species noch zu den oben erwähnten Arten, so kommen auf die Oegir-Schichten deren 19, welche für die Zone des *Amm. transversarius* charakteristisch sind.

**) W. Waagen, loc. cit. pag. 317.

***) Diese Species wird von Prof. Oppel (Pal. Mitth. pag. 175) aus seiner Zone des *Amm. bimammatus* ebenfalls nur zweifelhaft angeführt.

†) W. Waagen, loc. cit. pag. 317.

Nerita jurensis Quenst.

Trochus speciosus Quenst.

Rostellaria caudata Quenst.

Isosarca texata Münster.

Cidaris spinosa Agass.

Bezeichnende *Cephalopoden*-Reste haben die Hornbuck-Schichten mit den benachbarten Oppel'schen Zonen keine gemeinschaftlich *), und wenn sie schon *Trochus impressae* Quenst., *Isocardia impressae* Quenst., *Pleurotomaria suprajurensis* Röhm. und *Pleurotom. clathrata* Goldf. einschliessen, welche beiden ersten W. Waagen **) als Leitfossilien für die Zone des *Amm. transversarius* und *Pleurotom. suprajurensis* Röhm. als bezeichnende Art der Zone des *Amm. tenuilobatus* aufführt, so hat dies wenig Gewicht gegen die 14 erwähnten, grösstentheils aus *Cephalopoden* bestehenden Arten, welche auf's Entschiedenste für die Einreihung der Hornbuck-Schichten in die Zone des *Amm. bimammatus* sprechen, namentlich wenn noch berücksichtigt wird, dass *Pleurot. suprajurensis* Röhm. und *Pl. clathrata* Goldf. ja schon in den Oegir-Schichten vorhanden sind. In den Klettgauer jurassischen Ablagerungen beginnt also die Zone des *Ammonites bimammatus* mit den spongitenreichen Hornbuck-Schichten.

Küssaburg - Schichten.

Von den Ammonitenarten, welche Prof. A. Oppel ***) aus seiner Zone des *Amm. bimammatus* aufzählt, finden sich in den Küssaburg-Schichten folgende:

Ammonites cf. Arolicus Opp.

" *trimarginatus* Opp.

" *semifalcatus* Opp.

" *Marantianus* d'Orb.

" *alternans* Buch.

" *Lochensis* Opp.

" *tricristatus* Opp.

" *Pichleri* Opp.

" *flexuosus* Münster.

" *hypselus*?? Opp.

" *Streichensis* Opp.

Diese Fossilreste beweisen genügend, dass die Küssaburg-Schichten nur der Zone des *Ammonites bimammatus* zugewiesen werden können, um so mehr, da sich bis jetzt keine für jüngere Zonen bezeichnende Arten zeigten. Die

*) *Amm. Wenzeli*, welchem von Oppel (Pal. Mitth. p. 206) als wahrscheinliches Lager die Zone des *Amm. tenuilobatus* angewiesen wird, findet sich in unseren Hornbuck-Schichten, wie auch in den beiden folgenden Abtheilungen bisweilen in typischen Exemplaren und bildet daher im Klettgau für die Zone des *Amm. bimammatus* eine wichtige Leitmuschel; in den zur Zone des *Amm. tenuilobatus* gehörigen Ablagerungen dagegen konnten wir bei uns diese Species nicht mehr finden. Es ist vielleicht nun möglich, dass das von Oppel und Waagen aus der Umgebung von Boll erwähnte Exemplar, von dem das Lager nicht bekannt ist, ebenfalls aus der Zone des *A. bimammatus* stammt.

**) W. Waagen, loc. cit. pag. 317.

***) A. Oppel, 1863. Paläont. Mittheil. pag. 175.

Wangenthal-Schichten

haben mit der Zone des *Amm. bimammatus* folgende Ammonitenarten gemeinschaftlich:

- Ammonites alternans* Buch.
 „ *Lochensis* Opp.
 „ *tricristatus?* Opp.
 „ *Hauffianus* Opp.
 „ *flexuosus* Münster.
 „ *Tiziani* Opp.
 „ *Streichenensis?* Opp.

Von diesen Arten sind alle, der erste ausgenommen, für die Zone des *Amm. bimammatus* leitend und nach W. Waagen *) ebenso

- Cidaris Suevica* Quenst. und
 „ *cylindrica* Quenst.,

welche sich ebenfalls in den Wangenthal-Schichten finden. Weiter oben wurden aber aus dieser Abtheilung auch *Amm. gracilis* Ziet. und *A. Balderus* Opp. aufgeführt, welche Oppel (Pal. Mitth. 1863, p. 181) und Waagen (loc. cit. pag. 317) als charakteristische Fossilien der Zone des *Amm. tenuilobatus* auführen. In Betreff der ersten Art ist zu bemerken, dass sie im Klettgau erst an wenigen Lokalitäten und in den obersten Bänken der Wangenthal-Schichten, an der Grenze gegen Ablagerungen hin, die schon auf's Entschiedenste der Zone des *Amm. tenuilobatus* angehören, gefunden wurde. *Amm. Balderus* aber ist eben für die Wangenthal-Schichten eine der bezeichnendsten Arten und findet sich in den untern und obern Lagen derselben; in den Schichten, die der Zone des *Ammonites tenuilobatus* beizuzählen sind, kommt er bei uns aber nicht mehr vor **). Sonst finden sich in den Wangenthal-Schichten keine Fossilreste mehr, die als charakteristisch für die Zone des *Amm. tenuilobatus* gelten könnten. Die daraus erwähnten 8 Arten, welche anderwärts die Zone des *Amm. bimammatus* charakterisiren, beweisen also überwiegend, dass die Wangenthal-Schichten ebenfalls dieser Zone angehören.

Mit den Wangenthal-Schichten schliesst die Zone des *Amm. bimammatus* ab. Sie zerfällt also im Klettgau, wie wir gezeigt haben, nochmals in drei weitere gut unterscheidbare Abtheilungen. Auffallend ist es, dass der *Amm. bimammatus*, der doch im Kanton Aargau und in Schwaben vorkommt, bis jetzt im Klettgau, trotz vielfach wiederholter Bemühungen, noch nicht entdeckt werden konnte. Es scheint diese Species aus dem Grossherzogthum Baden überhaupt noch nicht bekannt zu sein.

Schwarzbach - Schichten

oder Schichten des *Amm. platynotus* und *polyplocus*. Von den Ammonitenarten, welche Prof. Oppel ***) aus seiner

Zone des *Amm. tenuilobatus* auführt, finden sich die meisten ebenfalls in den Klettgauer Schwarzbach-Schichten, so z. B.:

- Ammonites tenuilobatus* Opp.
 „ *Frotho* Opp.
 „ *Weinlandi* Opp.
 „ *Gümbeli* Opp.
 „ *alternans* Buch.
 „ *dentatus* Rein. sp.
 „ *modestiformis* Opp.
 „ *nimbatus* Opp.
 „ *falcula* Opp.
 „ *Strombecki* Opp.
 „ *circumapinosus* Opp.
 „ *Altenensis?* d'Orb.
 „ *liparus* Opp.
 „ *microplus?* Opp.
 „ *Uhlandi* Opp.
 „ *acanthicus* Opp.
 „ *iphicerus* Opp.
 „ *platynotus* Rein. sp.
 „ *Galar* Opp.
 „ *involutus* Quenst.
 „ *Güntheri* Opp.
 „ *polyplocus* Rein. sp.
 „ *Lothari* Opp.
 „ *lepidulus* Opp.
 „ *thermarum* Opp.
 „ *stephanoides* Opp.
 „ *Achilles* d'Orb.
 „ *desmonotus?* Opp.

Ausser *Amm. alternans* Buch treten die übrigen Arten alle erst mit dem Beginne der Zone des *Amm. tenuilobatus* und der Klettgauer Schwarzbach-Schichten auf; und viele derselben, welche an andern Orten die Zone des *Amm. tenuilobatus* charakterisiren, gehören auch zu den Leitfossilien der Klettgauer Schwarzbach-Schichten, so dass nichts einleuchtender ist, als der hieraus folgende Schluss, dass die ammonitenreichen Schichten des *Amm. platynotus* und *polyplocus* nur der Zone des *Amm. tenuilobatus* eingereiht werden können, um so eher noch, da in den Schwarzbach-Schichten keine für andere Oppel'schen Zonen charakteristischen Versteinerungen sich fanden *). Die

Schichten der *Monotis similis*

haben an Ammoniten mit der Zone des *Amm. tenuilobatus* gemeinschaftlich:

- Ammonites Weinlandi* Opp.
 „ *alternans* Buch.
 „ *dentatus* Rein. sp.
 „ *Fialar* Opp.
 „ *falcula?* Quenst.
 „ *Strombecki* Opp.

*) *Terebratula nucleata juvenis* Quenst. wird von W. Waagen (l. c. p. 317) auch als bezeichnendes Fossil der Zone des *Amm. tenuilobatus* aufgeführt. Diese Species findet sich ebenfalls sehr oft im Klettgau in den Thonen des *A. polyplocus*.

*) W. Waagen, loc. cit. pag. 317.

**) In den Polyplocus-Schichten trifft man hier und da eine dem *Amm. Balderus* allerdings ziemlich nahe verwandte Art, *Amm. planula* Quenst. (non Ziet.). Vergl. oben pag. 105.

***) A. Oppel, 1863. Paläont. Mitth. pag. 180 und 181.

Ammonites trachinotus Opp.

- " *compus* Opp.
- " *liparus* Opp.
- " *acanthicus* Opp.
- " *microplus* Opp.
- " *stephanoides*? Opp.
- " *Achilles* d'Orb.
- " *desmonotus*? Opp.

Nach Prof. Oppel*) ist auch *Monotis similis* Goldf. für die Zone des *Amn. tenuilobatus*, namentlich für deren oberes Niveau ein bezeichnendes Petrefakt; unsere als Schichten der *Monotis similis* unterschiedene Abtheilung wird also unzweifelhaft noch zur Zone des *Amn. tenuilobatus* zu rechnen sein. In den Klettgauer Similis-Schichten fand sich bis jetzt noch nicht eine einzige Art, welche als charakteristisch für Oppel's nächsthöhere Zone, die des *Amn. steraspis*, gelten könnte.

Schichten des *Ammonites mutabilis*.

Diese enthalten von den Ammonitenarten, welche in den anderwärts zur Zone des *Amn. steraspis* gerechneten Ablagerungen**) zum erstenmal auftreten, folgende:

Ammonites steraspis Opp.

- " *mutabilis* Sow.
- " *Eudoxus* d'Orb.
- " *hopliis* Opp.

Aber auch von den Arten der Zone des *Amn. tenuilobatus* trifft man in den *Mutabilis*-Schichten noch:

Ammonites Fialar Opp.

- " *Weinlandi* Opp.
- " *compus* Opp.
- " *acanthicus* Opp.
- " *liparus* Opp.

In Bezug auf die fünf letztgenannten Arten ist zu bemerken, dass, weil *Amn. Fialar* Opp., *Weinlandi* Opp., *acanthicus* Opp. und *liparus* Opp. auch noch in den Nappberg-Schichten vorkommen, die entschieden der Zone des *Amn. steraspis* angehören, sie nicht mehr als bezeichnende Fossilreste der Zone des *Amn. tenuilobatus* gelten können, dass ferner auf *Amn. compus*, der erst in der oberen Hälfte der *Similis*-Schichten, d. h. an der Grenze gegen die *Mutabilis*-Schichten, beginnt, also mit *Amn. tenuilobatus* nicht einmal mehr zusammen vorkommt, kein grosses Gewicht zu legen ist. Die vier erstgenannten Arten sprechen dagegen entschieden für die Einreihung der *Mutabilis*-Schichten in die Zone des *Amn. steraspis*. Schon in den ersten dicken Kalkbänken, welche plötzlich auf die reichen Mergellager der Oberregion der *Similis*-Schichten folgen, liegen charakteristische Exemplare des *Amn. Eudoxus* wie auch von *Amn. mutabilis*. Die Zone des *Ammonites steraspis* beginnt also im Klettgauer Jura mit den Schichten des *Amn. mutabilis*; die thonreichen *Similis*-Schichten, die noch keine bezeichnenden Petrefakten der Zone des

*) A. Oppel, 1863. Pal. Mitth. pag. 180 und 184.

**) Vergl. hierüber: A. Oppel, 1863. Pal. Mitth. pag. 165, sowie W. Waagen, loc. cit. pag. 321 u. d. f.

Amn. steraspis enthalten, gehören dagegen noch entschieden zur Zone des *Amn. tenuilobatus*, was aus ihren Fossilresten genügend hervorgeht. Die

Nappberg - Schichten

haben mit der Zone des *Amn. steraspis* folgende *Cephalopoden*-Arten gemeinsam:

Ammonites steraspis Opp.

- " *Pipini* Opp.
- " *latus* Opp.
- " *aporus*? Opp.
- " *hopliis* Opp.
- " *Ulmensis* Opp.
- " *Eudoxus* d'Orb.

Diese Arten beweisen hinlänglich, dass die Nappberg-Schichten nur in die Zone des *Ammonites steraspis* eingereiht werden können. Zu wiederholten Malen fand sich darin auch *Amn. dentatus* Rein. sp.; er lässt sich von den tieferen nicht unterscheiden, daher kann diese Species künftighin nicht mehr als Leitfossil der Zone des *Amn. tenuilobatus* betrachtet werden. So wenig sich in den Nappberg-Schichten organische Einschlüsse zeigten, die auf höhere Zonen als die des *Amn. steraspis* hindeuten könnten, ebensowenig ist dies bis jetzt der Fall bei den

Wirbelberg - Schichten,

unseren jüngsten jurassischen Ablagerungen, welche von den Ammonitenarten der Zone des *Ammonites steraspis* ebenfalls

Ammonites hopliis Opp. und*Ulmensis* Opp.

einschliessen, was auch noch für ihre Unterbringung in diese Zone spricht.

Nachstehende Tabelle gibt in übersichtlicher Weise an, wie viel Ammonitenarten jede unserer Abtheilungen von denjenigen enthält, welche Oppel aus seinen Zonen auführt.

	Gemeinschaftlich mit der Zone des <i>Amn. tenuilobatus</i> .	Gemeinschaftlich mit der Zone des <i>Amn. steraspis</i> .	Gemeinschaftlich mit der Zone des <i>Amn. Eudoxus</i> .	Gemeinschaftlich mit der Zone des <i>Amn. mutabilis</i> .
	Arten	Arten	Arten	Arten
1) Schichten des <i>Amn. Oegir</i>	17	1	1	—
2) Heidenloch-Schichten .	2	1	1	—
3) Hornbuck-Schichten .	2	11	1	—
4) Küssaburg-Schichten .	1	10	1	—
5) Wangenthal-Schichten .	1	6—7	3	—
6) Schwarzbach-Schichten .	1	1	27	—
7) Schichten der <i>Mon. similis</i>	1	1	14	—
8) Schichten des <i>A. mutabilis</i>	—	—	5	4
9) Nappberg-Schichten .	—	—	5	7
10) Wirbelberg-Schichten .	—	—	—	2

Nach dem Bishergesagten lassen sich also die Klettgauer oberjurassischen Ablagerungen recht gut in Oppel's System einreihen. Jede dieser Zonen zerfällt aber bei uns wiederum in zwei oder mehrere gut unterscheidbare kleinere Abtheilungen. So theilt sich, wie wir gesehen haben, die Zone des *Amm. transversarius* in die Schichten des *Amm. Oegir* und die Heidenloch-Schichten, während die Zone des *Amm. bimammatus* in drei paläontologisch gut charakterisirte, enger begrenzte Zonen oder Stufen zerfällt, nämlich in die Hornbuck-, Küssaburg- und Wangenthal-Schichten. Auf die Zone des *Amm. tenuilobatus* kommen dann die Schwarzbach-Schichten und die Schichten der *Monotis similis*; jede dieser beiden letztgenannten Abtheilungen werden sich aber, wie schon weiter oben angedeutet wurde, bei fortgesetzten Forschungen nochmals in zwei weitere Schichtengruppen zerlegen lassen, so dass dann Oppel's

Zone des *Amm. tenuilobatus* sogar aus vier paläontologisch charakterisirten kleineren Zonen zusammengesetzt wäre. Die Zone des *Amm. steraspis* wird im Klettgau durch die Schichten des *Amm. mutabilis*, die Nappberg- und Wirbelberg-Schichten gebildet, von denen namentlich den zwei erstgenannten viele paläontologische Merkmale zukommen.

Da nun also im Klettgauer Weissen Jura sich innerhalb Oppel's Zonen nochmals paläontologisch grösstentheils gut charakterisirte Horizonte unterscheiden lassen, so erhalten die ersteren bei unserer Eintheilung den Werth von Zonengruppen oder Etagen. Als solche Ueberabtheilungen lassen sie sich in unserem Distrikte vortrefflich in Anwendung bringen.

Nachstehende Uebersichtstabelle gibt an, wie viele Ammonitenarten von jeder unserer Abtheilungen in die anderen übergehen.

	Euthalten im Ganzen.	Eigenthümliche Arten.	Gemeinsam mit den Oegir-Schichten.	Gemeinsam mit den Heidenloch-Schichten.	Gemeinsam mit den Hornbuck-Schichten.	Gemeinsam mit den Küssaburg-Schichten.	Gemeinsam mit den Wangenthal-Schichten.	Gemeinsam mit d. Schwarzbach-Schichten.	Gemeinsam mit den Similis-Schichten.	Gemeinsam mit den Mutabilis-Schichten.	Gemeinsam mit den Nappberg-Schichten.	Gemeinsam mit den Wirbelberg-Schichten.
1) Oegir-Schichten	18	16	—	2	1	1	1	1	1	—	—	—
2) Heidenloch-Schichten . . .	2	—	2	—	1	1	1	1	1	—	—	—
3) Hornbuck-Schichten . . .	14	4	1	1	—	7	5	1	1	—	—	—
4) Küssaburg-Schichten . . .	13	4	1	1	7	—	5—6	1	1	—	—	—
5) Wangenthal-Schichten . . .	16	9	1	1	5	5—6	—	1	1	—	—	—
6) Schwarzbach-Schichten . . .	41	26	1	1	1	1	1	—	10	3	4	—
7) Similis-Schichten	18	4	1	1	1	1	1	10	—	6	6	—
8) Mutabilis-Schichten . . .	13	3	—	—	—	—	—	3	6	—	10	1
9) Nappberg-Schichten . . .	22	7	—	—	—	—	—	4	6	10	—	2
10) Wirbelberg-Schichten . . .	2	1	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—

Aus dieser Zusammenstellung, wie auch aus der am Schlusse dieser Abhandlung angehängten Uebersicht über die Verbreitung unserer Weissjura-Ammoniten ist zu ersehen, wie die drei Abtheilungen Hornbuck-, Küssaburg- und Wangenthal-Schichten durch eine Anzahl *Cephalopoden*-Arten, die sie alle drei oder doch ihrer zwei miteinander gemeinschaftlich haben, gleichsam zu einer grösseren Etage verbunden werden, die nun gerade mit Oppel's Zone des *Amm. bimammatus* gleichbedeutend ist. In gleicher Weise verhalten sich die, die Zone des *Amm. tenuilobatus* darstellenden Schichten des *Amm. pyplocus* und *platynotus* und die Schichten der *Monotis similis*, die auch eine ganze Reihe von Ammonitenarten mit einander gemeinsam haben, während aus der Zone des *Ammonites bimammatus* kaum eine Art hinaufsetzt. Man könnte freilich behaupten, die Mutabilis-Schichten schliessen sich ebenfalls noch gut an die Schichten der *Monotis similis* an. Allerdings ist die Zone des *Amm. tenuilobatus* gegen oben paläontologisch weniger gut abgegrenzt als gegen unten; aber nicht nur verschwindet doch bis zum Beginne der Mutabilis-

Schichten die grösste Zahl der in dieser Zone sich findenden Ammonitenarten, sondern es treten überhaupt ganz andere Verhältnisse ein, die sich in den noch folgenden jurassischen Ablagerungen im Wesentlichen gleich bleiben. Die Gesteinsbeschaffenheit nimmt von nun an einen ganz anderen Charakter an, und mehrere neue Ammoniten-Typen beginnen, welche die Zone des *Ammonites steraspis* bezeichnen.

Weniger lässt sich ein Zusammenhang der beiden untersten, zur Zone des *Amm. transversarius* gehörenden Abtheilungen unserer Weissjuraformation paläontologisch nachweisen. Dagegen stimmen die Schichten des *Amm. Oegir* und die Heidenloch-Schichten in mineralogischer Beziehung desto besser überein. Ueberhaupt besitzt jede der 4 Zonen oder Etagen eine eigenthümliche Gesteinsbeschaffenheit.

Die Zone des *Amm. transversarius* zeichnet sich durch ihren grossen Thongehalt und die geringe Widerstandsfähigkeit, welche ihre Schichten der Verwitterung entgegenzusetzen können, aus, während in der Zone des *A. bimammatus* der Thon gegen den Kalk sehr zurücktritt.

Die hellen, festeren Kalkbänke, welche sich hier gewöhnlich von unten bis oben in grosser Regelmässigkeit aufeinanderlagern, stehen in einem grossen Contraste zu den grauen, weichen Mergelschichten der Zone des *Amm. transversarius*. In der Zone des *Amm. tenuilobatus* ist der Thon bei weitem wieder vorherrschend, tritt aber sehr in den Hintergrund mit dem Beginne der Zone des *Amm. steraspis*, wo häufig Lagen vorkommen, die fast aus reinem Kalke bestehen.

Es ist gewiss beachtenswerth, dass das neue System der oberjurussischen Ablagerungen von Oppel auch für eine Gegend, die bei der Bearbeitung desselben so wenig berücksichtigt werden konnte, sich dennoch so gut in Anwendung bringen lässt. Es ist dies ein neuer Beweis für die Vortrefflichkeit dieser Klassifikation und zeigt zugleich, wie ihr Gründer die Sache mit wahrer Meisterschaft zu behandeln verstand; denn es ist dies bis jetzt der am besten gelungene Versuch, die Schichten des Weissen Jura verschiedener Länder zu parallelisiren.

Wir werden nun in Folgendem noch auf Grund der am Schlusse angehängten tabellarischen Uebersicht diejenigen Ammonitenarten zusammenstellen, welche in unserem Gebiete jeder einzelnen Oppel'schen Zone ausschliesslich zukommen. Es wird daraus auch zu ersehen sein, dass unsere Zusammenstellungen im Wesentlichen nicht sehr von Oppel's Angaben abweichen.

Unsere erste Etage, oder die Zone des *Amm. transversarius* wird durch folgende Ammoniten-Species charakterisirt:

Ammonites Arolicus Opp.

- " *stenorhynchus* Opp.
- " *canaliculatus* Opp.
- " *hispidus* Opp.
- " *crenatus* Brug.
- " *lophotus* Opp.
- " *subclausus* Opp.
- " *Gmelini*? Opp.
- " *Anar* Opp.
- " *Bachianus* Opp.
- " *callicerus* Opp.
- " *Manfredi* Opp.
- " *Oegir* Opp.
- " *Rotari* Opp.
- " *sp.* (rundmündiger Planulat).
- " *plicatilis* Sow.
- " *Martelli*? Opp.

Auf die zweite Etage oder die Zone des *Amm. bimammatus* beschränkten sich bis jetzt bei uns:

Ammonites cf. Arolicus Opp.

- " *trimarginatus* Opp.
- " *Marantianus* d'Orb.
- " *semijulcatus* Opp.
- " *gracilis* Ziet.
- " *cf. microdomus* Opp.
- " *Hebelianus* Württenb.
- " *tortisulcatus*? d'Orb.
- " *Lochenis* Opp.
- " *cf. litocerus* Opp.

Ammonites Ausfeldii Württenb.

- " *spec. nov.*
- " *Wenzeli* Opp.
- " *tricristatus* Opp.
- " *Pichleri* Opp.
- " *sp.* (ähnl. *A. callicerus* Opp. Pal. Mith. t. 55, f. 3).
- " *Haußlanus* Opp.
- " *flezuosus* Münst.
- " *epicus* Opp.
- " *hypselus*? Opp.
- " *Tiziani* Opp.
- " *cf. virgulatus* Quenst.
- " *Streichensis* Opp.
- " *sp.* (Quenst. Jura t. 74, f. 2 u. 3).
- " *sp.* (ähnl. *A. stephanoides* Opp.)
- " *sp.* (ähnl. *A. Schilli* Opp.).
- " *Balderus* Opp.

Für die dritte Etage oder die Zone des *Amm. tenuilobatus* sind im Klettgau bezeichnend:

Ammonites tenuilobatus Opp.

- " *Frotho* Opp
- " *sp.* (ähnl. *A. Weinlandi* Opp.)
- " *Gumbeli* Opp.
- " *modestiformis* Opp.
- " *nimbatus* Opp.
- " *falcula* Quenst.
- " *cf. tortisulcatus* d'Orb.
- " *Strombecki* Opp.
- " *sp.* (ähnl. *A. Strombecki* Opp.)
- " *sp.* (cf. Quenst. Jura t. 74, f. 7).
- " *trachinotus* Opp.
- " *Bühlensis* Württenb.
- " *circumspinosus* Opp.
- " *Altenensis*? d'Orb.
- " *microptus* Opp.
- " *Uhlandi* Opp.
- " *iphicerus* Opp.
- " *Ruppelensis* d'Orb.
- " *platynotus* Rein. sp.
- " *Galar* Opp.
- " *colubrinus* Quenst.
- " *sp.* (grobgerippter Planulat).
- " *involutus* Quenst.
- " *Güntheri* Opp.
- " *Rolandi*? Opp.
- " *polyplocus* Rein. sp.
- " *Lothari* Opp.
- " *lepidulus* Opp.
- " *thermarum* Opp.
- " *stephanoides* Opp.
- " *Strauchianus* Opp.
- " *Achilles* Opp.
- " *albineus* Opp.
- " *planula* Quenst. (non Ziet.)
- " *desmonotus*? Opp.

Die Ammonitenarten, welche sich auf die vierte Etage des Klettgauer Weissen Jura oder die Zone des *Amm. steraspis* beschränken, sind folgende:

- Ammonites steraspis* Opp.
 „ *cf. canaliferus* Opp.
 „ *Zio* Opp.
 „ *sp.* (ähnl. *A. Zio* Opp.)
 „ *Klettgovianus* Wartenb.
 „ *cf. Schilleri* Opp.
 „ *Pipini* Opp.
 „ *aporus?* Opp.
 „ *latus* Opp.
 „ *hoplisus* Opp.
 „ *Ulmensis* Opp.
 „ *Eudoxus* d'Orb.
 „ *mutabilis* Sow.
 „ *cf. Erinus* d'Orb.
 „ *decipiens* d'Orb.
 „ *Hector* d'Orb.

Wenn man die Klettgauer Weissjuraformation in zwei grössere Abtheilungen bringen will, so ist es am natürlichsten, wenn man die Grenze dieser beiden Hauptetagen zwischen den Wangenthal-Schichten und den Schwarzbach-Schichten durchzieht. Oppel *) weist darauf hin, dass die Cephalopodenreste der Zone des *Amm. bimammatus* mehr Aehnlichkeit haben mit denen der unterlagernden Schichten als mit jenen der Zone des *Ammonites tenuilobatus*, und dass die Ammoniten aus den Familien der *Trimarginaten*, *Canaliculaten* und *Perarmaten* für die Zone des *Ammonites transversarius* und des *Amm. bimammatus* bezeichnend seien, dagegen die Zone des *Amm. tenuilobatus* nicht mehr erreichen. In unserem Juradistrikt bestätigt sich diese Thatsache ebenfalls. Waagen **) glaubt aber annehmen zu müssen, dass sich die Zone des *Amm. tenuilobatus* „wegen der vielen aus den tieferen Schichten hier herauf fortsetzenden Arten“ besser an die älteren als jüngeren Zonen anschliessen würde. Es ist aber wohl zu beachten, dass die Arten, welche die Zone des *Amm. tenuilobatus* mit den tieferen Schichten gemeinschaftlich haben, eben meistens zu jenen zierlichen Sachen gehören, welche die *Scyphien* fast überall begleiten und dass der grösste Theil davon sich auch noch in den Spongiten-Schichten (Nappberg-Schichten) der Zone des *Amm. steraspis* findet. Betrachtet man dagegen die Ammoniten, so hat die Zone des *Amm. tenuilobatus* mit der Zone des *Amm. bimammatus* kaum eine Art gemeinsam. Aber in der ersteren Zone beginnen mehrere neue Ammoniten-Typen, deren einige, wenigstens im Klettgau, in höhere Ablagerungen fortsetzen, wie z. B. die formenreiche Familie der *Inflaten*. Auch mehrere Ammonitenarten setzen, wie weiter oben schon dargezogen wurde, aus der Zone des *Amm. tenuilobatus* in die Zone des *Amm. steraspis* fort, so dass in dieser Beziehung die Zone des *Amm. tenuilobatus* sich besser an die Zone des *Amm. steraspis* anschliesst, als an die des *Amm. bimammatus*.

Es ist nun sehr wahrscheinlich, dass unsere untere Hauptabtheilung des Weissen Jura die Oxford-Gruppe

und die obere die Kimmeridge-Gruppe repräsentire *). Hierüber können übrigens erst die Forschungen der Zukunft entscheiden.

B. Specielle Parallelisirung.

Nachdem wir nun im Vorhergehenden den Klettgauer Weissjura-Schichten im Systeme, welches für die oberjurassischen Ablagerungen der benachbarten Gegenden aufgestellt wurde, ihren Platz angewiesen haben, so wollen wir auch versuchen, für jede der kleineren Zonen, welche man im Klettgau innerhalb jener vier Hauptzonen oder Etagen unterscheiden kann, anderwärts die Parallelen anzugeben. In den Nachbarländern dürfte dies wohl leicht durchzuführen sein, wenn von verschiedenen Gegenden möglichst specielle mit kritischen Petrefaktenlisten versehene Profilaufnahmen bekannt wären. Dies ist bis jetzt für die meisten Gegenden aber noch nicht geschehen; dennoch gibt uns die Literatur Andeutungen, welche vermuthen lassen, dass der Weisse Jura in ziemlich entfernt liegenden Gegenden sich ganz ähnlich gliedere wie im Klettgau.

Die schönen Resultate von Mösch's **) Untersuchungen im Aargauer Jura geben uns indessen zu Vergleichungen manche gute Anhaltspunkte. Für einzelne Glieder der Weissjuraformation des oberen Donauthals haben wir Anhaltspunkte durch die geognostische Untersuchung der Bahnlinie Engen-Immendingen, welche Thomas Wartenberger in Gemeinschaft seines Bruders (Franz Joseph Wartenberger) im Jahr 1862 ausführte. Für die Vergleichung mit Schwaben liefert das Profil der Geislinger Steige von Binder ***) gute Dienste. Ganz besonders aber auch die schon vielfach erwähnten Arbeiten von Prof. Oppel und W. Waagen machen es möglich, dass wir von einigen Punkten der Nachbarländer für einzelne Zonen der Klettgauer Weissjuraformation ganz bestimmte Parallelen angeben können. Die

1. Etage,

(Oppel's Zone des *Amm. transversarius*),

welche im Klettgau durch die Schichten des *Amm. Oegir* und die Heidenloch-Schichten gebildet wird, hat überhaupt im südwestlichen Deutschland und der Schweiz eine grosse Verbreitung und lässt sich an vielen Stellen ebenfalls in zwei Abtheilungen bringen, denen dann unsere beiden gleichgestellt werden können.

Im Kanton Aargau wird die Zone des *Amm. transversarius* nach Oppel und Waagen aus jenen beiden

*) Vergl. hierüber: A. Oppel, 1863. Pal. Mitth. pag. 188 und W. Waagen loc. cit. pag. 319.

**) C. Mösch, 1856. Das Flözgebirge im Kanton Aargau, sowie sein: Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse der im Sommer 1862 ausgeführten Untersuchungen im Weissen Jura der Kantone Solothurn und Bern. Verhandl. d. schweiz. naturf. Gesellsch. zu Luzern 1862, pag. 156 bis 167.

***) Binder, geognost. Profil des Eisenbahneinschnittes von Geislingen nach Amstetten. Würtemb. naturw. Jahresh. 1858, pag. 79—96.

*) A. Oppel, 1863. Paläont. Mitth. pag. 176.

**) W. Waagen, der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz. Württemb. naturw. Jahresh. 1863, pag. 320.

Horizonten zusammengesetzt, welche Mösch als „Birmensdorfer Schichten“ und „Effinger Schichten“ unterschieden hat.

Die Birmensdorfer Schichten wurden von C. Mösch mehrmals beschrieben *) und durch die Kantone Aargau und Solothurn nachgewiesen; sie wurden von diesem, um die Kenntniss der Aargauer Juraformation hochverdienten Forscher, schon im Jahr 1856 unter der Bezeichnung Lacunosa-Schichten **) gut definirt und in ihrer Stellung richtig erkannt. Sie bestehen aus einer 18' mächtigen petrefaktenreichen Scyphienbildung. Unter den 29 Ammonitenarten, welche A. Oppel *** aus den Birmensdorfer Schichten der Kantone Aargau und Solothurn aufführt, sind auch jene 17 Arten vertreten, welche sich in den Klettgauer Oegir-Schichten fanden und von denen, wie weiter oben schon dargelegt wurde, fast alle zu den Leitfossilien dieser Abtheilung gehören. Die Klettgauer Oegir-Schichten sind demnach als die ganz gleiche Bildung zu betrachten wie die Aargauer und Solothurner Birmensdorfer Schichten.

Wie nun im Klettgau über den Oegir-Schichten mächtige petrefaktenarme Mergelablagerungen, die Heidenloch-Schichten, folgen, welche am Küssaberg wohl 300' mächtig sind, so lagern sich im Kanton Aargau über die Birmensdorfer Schichten nach C. Mösch †) die 300' mächtigen Effinger Schichten, in welchen die Fossilreste ebenfalls nicht häufig sind. Obwohl man erst wenige paläontologische Beweisgründe für die Gleichalterigkeit der Effinger und Heidenloch-Schichten aufstellen kann, so ist es doch einleuchtend, dass beide Schichtenkomplexe dem gleichen Horizonte angehören müssen.

Nördlich vom Klettgau, in der Gegend von Blumberg, Aehdorf und Fützen ist nach Oppel ††) und Waagen †††) die Zone des *Ammonites transversarius* gerade so gegliedert wie im Aargau und Klettgau. Unten ein petrefaktenreiches Scyphienlager mit *Amm. Arolicus* Opp., *stenorhynchus* Opp., *canaliculatus* Buch etc., welches unseren Oegir-Schichten entspricht und darüber, den Heidenloch-Schichten parallel, mächtige, graue, petrefaktenarme Thonablagerungen.

Im Donauthal bei Geisingen sind die Oegir-Schichten noch in gleicher Weise entwickelt wie im Klettgau. Am Rossberge nördlich Geisingen ist der obere Braune Jura auf Ackerfeldern aufgeschlossen und darüber bemerkt man graue petrefaktenreiche Scyphien-Schichten, zwar nur schlecht entblösst, was auch Schuld ist, dass wenig bezeichnende Cephalopodenreste darin zu finden

sind. Es zeigen sich namentlich viele *Echinodermen*, *Brachiopoden* und *Scyphien*.

Mehr gegen Nordwesten, im schwäbisch-fränkischen Jura, sind nun in der Unterregion der Zone des *Amm. transversarius* keine Scyphienlager mehr beobachtet worden. Demungeachtet kann ihr Horizont an mehreren Stellen nachgewiesen werden. So z. B. in der Gegend von Balingen. Nach Prof. Oppel *) wird hier die Unterregion der Zone des *Amm. transversarius* aus einem 40—50' mächtigen System grauer Kalkbänke, die mit hellen Thonschichten abwechseln, gebildet, und obwohl hier die zahlreichen *Scyphien*, *Brachiopoden* und *Echinodermen* fehlen, so beweisen doch die ziemlich häufig vorhandenen *Cephalopoden*, dass dies die Region der Birmensdorfer Spongiten-Schichten sei, während nach Oppel die darüber folgenden feinkörnigen, schleimbaren Thonlagen mit *Terebr. impressa* als das Aequivalent der Effinger Schichten zu betrachten sind.

Für die beiden ersten Abtheilungen der Klettgauer Weissjuraformation können also schon jetzt sowohl im schweizerischen als schwäbischen Gebiete ganz unzweifelhafte Parallelen angegeben werden; weniger ist dies der Fall für die 3 Unterabtheilungen der nun folgenden Etage.

2. Etage.

(Oppel's Zone des *Amm. binammatum*.)

Die Zone des *Amm. binammatum*, welche im Klettgau aus einem zwischen 200 und 300 Fuss mächtigen System wohlgeschichteter, heller Kalkbänke besteht, die sich in drei durch viele Cephalopodenreste charakterisirte Abtheilungen bringen lassen, ist in verschiedenen Gegenden des südwestlichen Deutschlands und der Schweiz sehr ungleichartig entwickelt. Unterabtheilungen, welche man an einer Lokalität in dieser Zone macht, werden sich daher auf einem grösseren Gebiet sehr schwer nachweisen lassen. So hat es bei der Angabe von Parallelen für jene drei Horizonte, die sich im Klettgau innerhalb der Zone des *Amm. binammatum* so leicht unterscheiden lassen, in Schwaben schon seine Schwierigkeiten und im Kanton Aargau mehren sich dieselben sehr, weil von dort, aus dieser Region noch zu wenig *Cephalopoden* bekannt sind und daher die Grenzen der Zone noch nicht einmal bestimmt festgestellt werden konnten. Weiter gegen Westen aber, wo das cephalopodenarme *Terrain à Chailles* in der Zone des *Amm. binammatum* Platz greift, steht die Sache noch viel schlimmer.

Zunächst in Schwaben hat man in den schon vielfach gedeuteten Spongiten-Schichten der Lothen bei Balingen eine sichere Parallele für die Hornbuck-Schichten, der ältesten Abtheilung der Klettgauer Zone des *Amm. binammatum*. Nach Prof. Oppel **) beginnen in der Balingen Gegend die kalkigen, spongitenreichen Lothen-Schichten direkt über den weichen Thonen mit *Terebratula impressa*, denen unsere Heiden-

*) C. Mösch, 1856. Flözgebirg pag. 50—54 und vorläufiger Bericht etc. Luzerner Verhandl. 1862, pag. 156—167.

**) Schon A. Mousson (geologische Skizze der Umgeb. von Baden im Kanton Aargau 1840, pag. 23 u. 116) hat übrigens diese Bildung unter der Bezeichnung „Fleckenkalk“ aus der Umgebung von Birmensdorf im K. Aargau beschrieben.

*** A. Oppel, 1863. Pal. Mitth. pag. 167.

†) C. Mösch, 1862. Vorläuf. Bericht etc. Tableau Nr. I.

††) A. Oppel, 1863. Pal. Mitth. pag. 169 u. 170.

†††) W. Waagen, der Jura in Franken etc. Würtemb. Jahresh. 1863, pag. 238 u. 259.

*) A. Oppel, 1863. Pal. Mitth. pag. 171 u. 172.

**) A. Oppel, 1863. Pal. Mitth. pag. 176.

loch-Schichten entsprechen, welche ebenfalls die petrefaktenreichen Hornbuck-Schichten unterlagern. Was nun aber die berühmten Spongiten-Schichten der Lochen und die Hornbuck-Schichten selbst betrifft, so sind erstlich beide nach demselben Typus entwickelt. Hier wie dort treffen wir eine ausserordentlich petrefaktenreiche Scyphien-Facies; aber was ihre Identität am klarsten beweist, ist, dass man an beiden Orten eine Anzahl übereinstimmender Cephalopoden-Species trifft. Von den 14 Ammonitenarten, welche Oppel *) von den Lochen auführt, fanden wir bis jetzt ebenfalls 8 in den Hornbuck-Schichten. Ueberhaupt haben diese letzteren mit den Spongiten-Schichten der Lochen viele Arten gemeinsam. Waagen **) gibt ein ausführliches Verzeichniss der Versteinerungen, welche sich am gewöhnlichsten an der Lochen zu finden pflegen. Von diesen sind uns bis jetzt aus den Klettgauer Hornbuck-Schichten bekannt: *Ammonites cf. Arolicus* Opp., *alternans* Buch., *microdomus?* Opp., *Lochensis* Opp., *tristriatus* Opp., *Pichleri* Opp., *Hauflianus* Opp., *flezuosus* Münster., *Nerita jurensis* Quenst., *Trochus speciosus* Goldf., *Rostellaria caudata* Röm., *Terebratula bisuffarcinata* Schloth., *orbis* Quenst., *gutta* Quenst., *Kurri* Opp., *Rhynchonella lacunosa* Schloth. sp., *triloboides* Quenst., *Terebratella loricata* Schloth. sp., *Megerleapectunculus* Schloth. sp., *Ostrea rastellaris* Quenst., *Pecten subpunctatus* Münster., *Cidaris coronata* Goldf., *spinosa* Agass., *histicoides* Quenst., *flograna* Agass., *propinqua* Goldf., *Diadema subangulare* Goldf., *Asteris jurensis* Goldf., *Eugeniocrinus nutans* Goldf., *Hoferi* Goldf., *Cerriopora striata* Goldf., *clavata* Goldf., *compacta* Goldf., *Cellepora orbiculata* Goldf., *Alecto dichotoma* Goldf., *Spongites Lochensis* Quenst.

Der Horizont der Hornbuck-Schichten, der also in Schwaben in den Spongiten-Schichten der Lochen seine horizontale Fortsetzung findet, scheint aber auch in diesem Terrain nicht immer in der gleichen Facies aufzutreten, wie dies im Klettgau schon stattfindet; denn nach Oppel ***) gehen am Hundersrück bei Streichen die Thone der *Terebr. impressa*, welche an der Lochen die Spongiten-Schichten unterlagern, gegen oben allmählig in wohlgeschichtete, grauliche Kalke über, in denen sowohl die Spongiten, als auch die meisten der sie an der Lochen begleitenden Petrefakten fehlen, dagegen zahlreiche Cephalopoden, welche Oppel als *Amm. trimarginatus*, *Marantianus*, *Bauhini*, *tortisulcatus*, *Hauflianus*, *atavus*, *Streichensis* und *Tiziani* bestimmte, auftreten.

Es sind dies ganz ähnliche Verhältnisse, wie sie am Küssaberg, in unserem Profil Nro. IX der Küssnacher Strasse anzutreffen sind; auch hier sind die reichen Spongiten-Schichten des Hornbucks, welche wir vom Randen her bis Griessen als konstante Zone nachweisen konnten, auf einmal verschwunden. Die geschichteten Kalke von Streichen scheinen uns indess nicht nur die Lochen-Schichten, sondern alle drei Abtheilungen, welche

man im Klettgau in der Zone des *Amm. bimammatus* unterscheiden kann, zu repräsentiren; denn mehrere der Ammonitenarten, welche Oppel daraus auführt, finden sich bei uns nur über den Hornbuck-Schichten; so sind im Klettgau *Amm. Streichensis* Opp. und *Amm. trimarginatus* Opp. erst in den Küssaburg-Schichten zu finden, während *Amm. Tiziani* Opp. sich bis jetzt ausschliesslich in den Wangenthal-Schichten zeigte. Auf Seite 237 seiner schon mehrfach erwähnten Abhandlung bemerkt Waagen, dass sich über den Spongiten-Schichten am Hörnle bei Laufen ebenfalls wohlgeschichtete Kalke anschliessen. Das bisher Gesagte dürfte uns rechtfertigen, wenn wir geneigt sind, die Spongiten-Schichten der Lochen nur für die ältesten Ablagerungen der Zone des *Amm. bimammatus* zu halten, und annehmen, von den besagten wohlgeschichteten Kalken von Streichen sei ein grosser Theil jünger und repräsentire die mittleren und vielleicht oberen Lagen der Zone des *Amm. bimammatus*. Es ist dies offenbar gerade das Gegentheil von den Annahmen von Oppel und Waagen.

Für die übrigen Theile von Schwaben wie auch für Franken, wo zwar die Zone des *Amm. bimammatus* noch an mehreren Lokalitäten bestimmt nachgewiesen wurde, haben wir noch keine Anhaltspunkte für die Angaben von Parallelen für unsere Unterabtheilungen.

Auf der linken Rheinseite, zunächst im Kanton Aargau, fanden sich von den bezeichnenden Cephalopoden der Zone des *Amm. bimammatus* erst einige Arten *) in den nur 12 — 15' mächtigen Crenularis-Schichten (von C. Mösch **) nach dem in dieser Bildung oft vorkommenden *Hemicidaris crenularis* Agass. so benannt). Es ist indess höchst wahrscheinlich, dass im Aargau sämtliche Schichten, welche zwischen Mösch's Effinger Schichten und Badener Schichten liegen, der Zone des *Amm. bimammatus* angehören. Wenn in den Klettgauer Küssaburg-Schichten auch *Hemicidaris crenularis* Agass., überhaupt noch fast keine *Echinodermen* gefunden wurden, so glauben wir dennoch mit Recht diese Abtheilung als das Aequivalent der Crenularis-Schichten betrachten zu dürfen. Aus dieser letztgenannten Bildung sind von Cephalopoden bekannt: *Amm. semijalcatatus* Opp., *Amm. bimammatus* Quenst. und *Amm. Streichensis* Opp. Wir haben aber weiter oben schon darauf hingewiesen, dass *Amm. semijalcatatus* Opp. eine der bezeichnendsten und öfters vorkommenden Leitmuscheln der Küssaburg-Schichten sei, und *Amm. Streichensis* Opp. fanden wir in den Küssaburg-Schichten schon mehrmals in typischen Exemplaren; freilich zeigten sich auch in den Wangenthal-Schichten einige, aber noch ziemlich zweifelhafte Stücke. Wenn also die Effinger und Crenularis-Schichten den Heidenloch- und Küssaburg-Schichten entsprechen, so könnte man daraus den Schluss ziehen, dass die im Aargau zwischen den beiden erstgenannten Horizonten liegenden Geissberg-Schichten (Mösch) und die im Klettgau von den Heidenloch- und Küssaburg-Schichten eingeschlossenen Hornbuck-Schich-

*) A. Oppel 1863. Pal. Mitth. pag. 176.

**) W. Waagen loc. cit. pag. 278.

***) A. Oppel, 1863. Pal. Mitth. pag. 177.

*) Vergl. A. Oppel 1863. Pal. Mitth. pag. 179.

**) C. Mösch 1862. Vorläuf. Bericht etc. Tableau I.

ten nur verschiedene Facies-Bildungen eines und desselben Horizontes seien. Freilich wäre damit die Gleichalterigkeit der Geissberg- und Hornbuck-Schichten aber nur indirekt nachgewiesen; die Erfahrung aber hat gelehrt, dass man solchen Beweisen nicht zu viel Zutrauen schenken darf. Aber paläontologische Beweisgründe für die Identität beider Bildungen sind eben jetzt noch keine vorhanden, da es uns bis dahin noch nicht gelang, auch nur eine von den von C. Mösch aus den Geissberg-Schichten aufgeführten Arten in den Hornbuck-Schichten oder einer benachbarten Abtheilung nachzuweisen. So möge denn die ausgesprochene Ansicht nur als eine wahrscheinlich richtige gelten, bis kräftigere Beweise dafür oder dagegen aufgestellt werden können.

Die weiteren vier Abtheilungen, welche C. Mösch zwischen den *Crenularis*- und Badener Schichten unterscheiden konnte, und die von ihm in der Folge von unten nach oben als *Caprimontana*-Schichten (nach dem darin vorkommenden *Rhabdocidaris caprimontana* Des., 20' mächtig), Weisse Kalko (10—12'), Knollen-Schicht (1—9') und Letzi-Schichten *) (32') bezeichnet wurden, glauben wir für die Wangenthal-Schichten in Anspruch nehmen zu dürfen. Schon die Gesteinsbeschaffenheit und die Facies dieser vier Abtheilungen ist übereinstimmend mit den Wangenthal-Schichten. *Pentacrinus subteres* und *lingulate* Ammoniten, welche für die Wangenthal-Schichten bezeichnend sind, trifft man darin nach C. Mösch und W. Waagen ebenfalls oft, und etwa in der Mitte des Schichtencomplexes, in der Knollenschicht liegt *Cidaris Suevica* **) *Quenst.*, die sich auch in der Mittelregion der Wangenthal-Schichten im Lochmühlethal bei Baltesweil in einem sehr charakteristischen Exemplare zeigte. Die Decke der Letzi-Schichten, die Badener Schichten, bilden dann, wie wir gleich schon werden, wieder eine der unzweifelhaften Parallelen der die Wangenthal-Schichten überlagernden Schwarzbach-Schichten.

Durch fortgesetzte Forschungen werden im Aargau in den oben betrachteten Schichten des mittleren Weissen Jura wohl noch mehr von den charakteristischen Klettgauer Ammonitenarten entdeckt werden, und andererseits ist es vielleicht auch möglich, in der Klettgau Zone des *Amm. bimammatus* mit der Zeit noch von den bezeichnenden Aargauer Pelecypodenarten nachzuweisen, so dass die Parallelen der Unterabtheilungen noch bestimmter festgestellt werden können. Es wäre dies insofern schon von grosser Wichtigkeit, als dann auch die Stellung des *Terrain à Chailles*, dessen Uebergang in die *Crenularis*-Schichten von C. Mösch ***) nachgewiesen wurde, im Systeme des südwestdeutschen Jura genau bestimmt werden könnte.

3. Etage.

(Oppel's Zone des *Amm. tenuilobatus*.)

Die Zone des *Amm. tenuilobatus* ist in Bayern und Württemberg, sowie im Kanton Aargau an verschiedenen Stellen nachgewiesen worden und bildet für diese Gegenden einen durch viele Cephalopodenreste gut charakterisirten und leicht zu erkennenden Horizont. Aber trotzdem dass diese Zone von so vielen Lokalitäten bekannt ist und in der Literatur daraus schon zahlreiche Arten aufgeführt werden, so sind wir doch in Verlegenheit, wenn wir für andere Gegenden die Aequivalente jeder der Abtheilungen, welche wir im Klettgau innerhalb der Zone des *Amm. tenuilobatus* unterscheiden konnten, angeben sollen. Nicht als ob die Zone anderwärts weniger gut gegliedert wäre als bei uns, aber es sind bis jetzt noch fast gar keine speciellen Profile aufgenommen worden. Einige Abhandlungen geben uns zwar Andeutungen, die es sehr wahrscheinlich machen, dass die Zone des *Amm. tenuilobatus* sich in manchen Gegenden auch nochmals zerlegen lasse.

Der nördlichste Punkt, wo wir die Schichten des *Amm. polylocus* auf unserem Gebiete nachweisen konnten, ist Bagen am Randen. Näher gegen Württemberg hin findet man aber auch an der Donau zwischen Immendingen und Möhringen ausgezeichnete Aufschlüsse in den Schwarzbach-Schichten, Gegen 50 Fuss mächtig sind hier graue Thonablagerungen, ganz ähnlich wie sie im Klettgau in der Region des *Amm. polylocus* aufzutreten pflegen, aufgeschlossen. Wir besitzen von da: *Serpula gordialis* Schloth., *Nautilus aganiticus* Schloth., *Ammonites Weinlandi* Opp., *tenuilobatus* ? Opp., *Frotho* ? Opp., *alternans* Buch., *dentatus* Rein. sp., *modestiformis* Opp., *Strombecki* Opp., *circumspinosus* Opp., *acanthicus* Opp., *platynotus* Rein. sp., *Galar* Opp., *Güntheri* Opp., *polylocus* Rein. sp., *Lothari* Opp., *stephanoides* Opp., *desmonotus* Opp., *Aptychus laevis* Mey., *lamellosus* Park., *Belemnites unicanaliculatus* Ziet., *Pleurotomaria suprajurensis* Römm., *Rostellaria bicarinata alba* Quenst., *Rhynch. lacunosa* Schloth. sp., *sparsicosta* Opp., *triloboides* Quenst. sp., *Terebratulina substriata* Schloth. sp., *Terebr. bisuffarcinata* Schloth., *orbis* Quenst., *gutta* Quenst., *nucleata* Schloth., *nucleata juvenis* Quenst., *Kurri* Opp., *Gryphaea alligata* ? Quenst., *Pecten cingulatus* Quenst., *Lima* sp. (Quenst. Jura tab. 74, fig. 14), *Lima* sp., *Isoarca transversa* Quenst., *Cidaris coronata* Goldf., *filigrana* Agass., *nobilis* Quenst., *Galerites depressus* Goldf., *Disaster carinatus* Agass., *Pentacrinus subteres* Goldf., *cingulatus* Goldf., *Eugenericrinus nutans* Goldf., *Scyphien*, *Nulliporiten* ? Die Region, in der an dieser Stelle die Schichten der *Monotis similis* auftreten durften, ist verhüllt; höher dagegen trifft man wieder ausgezeichnete Aufschlüsse in den Schichten des *Ammonites mutabilis*, worauf wir weiter unten nochmals zurückkommen werden.

In den Umgebungen von Boll in Württemberg ist nach A. Oppel *) und W. Waagen **) die Zone

*) C. Mösch 1862. Vorläufiger Bericht etc. Luzerner Verhandlungen. Tableau Nro. I.

**) C. Mösch 1862, loc. cit. pag. 163.

***) C. Mösch 1862. Vorläuf. Bericht etc. Tab. II und pag. 157—159. Ueber die Stellung des *Terrain à Chailles* vergl. auch die vor kurzer Zeit erschienene interessante Abhandlung von Prof. Peter Merian. Neues Jahrb. f. Mineralogie, Jahrg. 1864, pag. 520—529.

*) A. Oppel, 1863. Pal. Mitth. pag. 180, 183 und 184.

**) W. Waagen, der Jura in Franken etc., pag. 296 u. d. f.

des *Amm. tenuilobatus* ausgezeichnet entwickelt und an vielen Stellen aufgeschlossen. Es werden von da eine Menge Fossilreste angeführt und Oppel bemerkt auf pag. 184 seiner paläont. Mittheilungen: „Vielleicht dass es in der Boller Gegend später noch gelingt, schärfere Unterschiede für die Verbreitung und das Auftreten einzelner Arten innerhalb der Zone herauszufinden. So scheint z. B. die Region des *Amm. Uhlandi*, *Fialar* und anderer Arten in der Boller Gegend eine besondere Lage zu bilden, welche auf der Ostseite des Wasserberges an der durch *Monotis similis* Goldf., *lacunosae* Quenst. charakterisirten Stelle deutlich aufgeschlossen ist, während die spongitenreichen Bänke besonders durch die Steinbrüche am Bosler entblösst werden. Man findet in den letzteren eine Menge der bezeichnendsten *Cephalopoden* aus der Zone des *Amm. tenuilobatus* im Gefolge zahlreicher *Brachiopoden* und *Radiaten*, welche allem Anscheine nach genügende Merkmale für eine bestimmte Gruppierung der Fossilreste darbieten.“ Auf pag. 180 loc. cit. sagt Oppel ferner, dass *Monotis similis* Goldf. konstant dem oberen Niveau der Zone des *Amm. tenuilobatus* anzugehören scheine, und pag. 182 desselben Werkes bemerkt er, dass *Amm. platynotus* Rein. und *fulcula* Quenst. vorwiegend der untern Region dieser Zone angehören.

Es sind diese Angaben von grossem Interesse, indem sie dafür sprechen, dass die Zone des *Amm. tenuilobatus* in der Gegend von Boll sich in ganz ähnlicher Weise gliedere, wie im Klettgau; denn man wird wohl annehmen dürfen, dass die Scyphien-Schichten mit *Ammonites platynotus* Rein. sp. und *fulcula* Quenst. unseren Schwarzbach-Schichten und die Lagen mit *Amm. Fialar* Opp. und *Monotis similis* Goldf. den Klettgauer Similis-Schichten entsprechen. Es gehören ja, wie weiter oben auseinander gesetzt wurde, *Ammonites platynotus* Rein. sp. und *fulcula* Quenst. zu den bezeichnendsten Fossilresten der Klettgauer Schwarzbach-Schichten, während *A. Fialar* Opp. erst mit *Monotis similis* Goldf. beginnt.

Aus der verdienstvollen Arbeit Binder's *) geht hervor, dass sich an der Geislinger Steige sowohl die Schichten des *Amm. polyplocus*, als auch die Schichten der *Monotis similis* nachweisen lassen. Ganz wie im Klettgau folgen hier über den Spongiten-Schichten (o. Spongiten-Kalke, Binder) mit *Amm. polyplocus*, *involutus*, *platynotus*, *fulcula* etc. thonige Niederschläge (d. Mergelkalke Binder), welche *Monotis similis* einschliessen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass Binder's „blaue Kalke mit Thonlagern (e)“ noch zu den Similis-Schichten zu rechnen sind, denn die „blauen regelmässig geschichteten Kalke (f)“ gehören erst entschieden zu den Schichten des *Amm. mutabilis*, worauf wir weiter unten nochmals zurückkommen werden. Wo an der Geislinger Steige die Grenze zwischen den Polyplocus-Schichten und den Schichten der *Monotis similis* sich durchziehe, wird nur durch weitere Beobachtungen an

Ort und Stelle zu ermitteln sein; denn dass die ganze Abtheilung der „Mergelkalke d“ (Binder) zu den Similis-Schichten gehöre, damit stehen die daraus aufgeführten Fossilreste nicht im Einklang. Genug, wir haben hier doch Andeutungen zu trefflichen Parallelen für die Klettgauer Petrefaktenhorizonte der Zone des *Amm. tenuilobatus*! Auffallend ist die ungeheure Mächtigkeit dieser Zone an der Geislinger Steige; während ihre Ablagerungen im Klettgau höchstens 60—70' betragen, so erreichen sie hier, nach den Messungen von Binder zu urtheilen, eine Mächtigkeit von über 300 Fuss.

Auch von Streitberg in Bayern wird *Monotis similis* Goldf. von Bergmeister Gumbel *) und W. Waagen **) aus den Ablagerungen der Zone des *Amm. tenuilobatus* aufgeführt. Ob sie sich hier ebenfalls auf die Oberregion beschränkt, ist noch nicht ermittelt. Ueberhaupt bleibt es specielleren Untersuchungen vorbehalten, zu entscheiden, welche Schichten hier der untern und welche der oberen Abtheilung der Zone des *Amm. tenuilobatus* zuzuzählen sind.

Das Gleiche gilt auch für den Kanton Aargau. Dass hier die Schwarzbach-Schichten und die Schichten der *Monotis similis* in Mösch's Badener Schichten vertreten sind, geht aus den vielen Fossilresten hervor, welche C. Mösch ***) Prof. A. Oppel †) und W. Waagen ††) aus dieser die Zone des *Amm. tenuilobatus* repräsentirenden Abtheilung des Aargauer Weissen Jura erwähnen.

Aus dem, was bisher gesagt wurde, lässt sich wenigstens vermuthen, dass innerhalb der Zone des *Amm. tenuilobatus* sich nochmals gutcharakterisirte Petrefaktenhorizonte auf grössere Strecken werden nachweisen lassen. Jedoch wird dies erst möglich sein, wenn von recht vielen Lokalitäten möglichst spezielle Profile aufgenommen sind.

IV. Etage.

(Oppel's Zone des *Amm. steraspis*.)

Die Schichten der oberjurassischen Niederschläge in Franken, Schwaben und der Schweiz, welche W. Waagen der Zone des *Amm. steraspis* zutheilt †††), sind in horizontaler Richtung sehr verschiedenartig entwickelt. Nicht nur weicht die Beschaffenheit ihrer Gesteine von verschiedenen Lokalitäten wesentlich von einander ab, auch der Charakter ihrer Fauna ist einem grossen Wechsel unterworfen, so dass namentlich da,

*) Gumbel, 1862. Die Streitberger Schwammager und ihre Foraminiferen-Einschlüsse. Württemb. naturw. Jahresh. 18. Jahrg. p. 202 u. 206.

**) W. Waagen, 1863. Der Jura in Fr. Schw. etc. Württemb. naturw. Jahresh. 19. Jahrg., pag. 234.

*** C. Mösch. Vorläuf. Bericht etc. Verhandl. d. schweiz. naturf. Gesellsch. Luzern, 1862, pag. 165 und Tableau Nro. I. In einer früheren Arbeit von Mösch — das Flözgeb. im Kant. Aargau — wurden die Badener Schichten schon unter der Bezeichnung „Region des *Amm. inflatus*“ beschrieben und mit einem ausführlichen Petrefaktenregister versehen.

†) A. Oppel, 1863. Pal. Mith. pag. 186 und 187.

††) W. Waagen, 1863, loc. cit. pag. 301 u. 302.

†††) Vergl. hierüber: W. Waagen, 1863, loc. cit. pag. 322 bis 337.

*) Binder, 1858. Geognost. Profil des Eisenbahnseinschnittes von Geislingen nach Amstetten. Württemb. Jahresh. XIV. Jahrg. pag. 79—96.

wo die *Cephalopoden* schlecht vertreten sind, die Erkennung der Zone sehr erschwert wird, und es könnte in diesem Falle an der richtigen Einreihung gewisser Schichten noch gezweifelt werden. Wo aber die *Cephalopoden* vorhanden sind, lässt sich die Zone des *Amm. steraspis* auch in sehr von einander abweichenden Faciesbildungen dennoch ganz bestimmt wieder erkennen, was aus dem Folgenden sich auch ergeben wird.

Die vielen Ammoniten, welche die Unterabtheilungen der Klettgauer Zone des *Amm. steraspis* charakterisiren, machen es möglich, dass wir auch jetzt schon an einigen ganz entfernt liegenden Lokalitäten ganz bestimmte Parallelen für einzelne derselben angeben können.

Die *Mutabilis*-Schichten, welche für unsere Gegend einen konstanten, gut markirten Horizont bilden und die Zone des *Amm. steraspis* gegen die des *Amm. tenuilobatus* scharf abgrenzen, sind auch im Donauthal bei Immendingen vortrefflich entwickelt. Man findet sie hier nicht weit über den Aufschlüssen der Polylocus-Schichten in mehreren grossen Steinbrüchen aufgedeckt. Es sind beinahe ganz dieselben dicken Kalkbänke, wie sie im Klettgau in dieser Zone aufzutreten pflegen. Man bearbeitet daraus schöne, grosse Quader, welche weit in der Gegend umher versandt werden. Aus den Immendinger Steinbrüchen besitzen wir einen recht hübschen *Amm. mutabilis* Sow., wie auch ein Exemplar von *Ammonites hoplisus* Opp.

An der schwäbischen Alp scheint dieser Horizont ebenfalls in der gleichen Weise entwickelt, aber noch wenig beachtet worden zu sein. Binder's „regelmässig geschichtete Kalke (f)“ an der Geislinger Steige sind ohne Zweifel das Aequivalent der Klettgauer *Mutabilis*-Schichten. Nicht nur ist das Gestein, nach den Angaben von Binder und Prof. Fraas zu urtheilen, in ähnlicher Weise wie im Klettgau entwickelt, es zeigen sich in diesen Schichten auch die charakteristischen *Mutabilis*-Ammoniten *), welche nach Oppel **) mit denen der französischen Kimmeridge-Schichten übereinstimmen. Nach Prof. O. Fraas (loc. cit. pag. 107) sind die Ammoniten aus der Flexuosenfamilie auffallend vertreten, was ebenfalls mit unseren *Mutabilis*-Schichten übereinstimmt. Dürften die von Binder und Prof. O. Fraas noch weiter angeführten *Amm. pictus* und *Amm. bispinosus* vielleicht auch mit *Amm. steraspis* Opp. und *Amm. hoplisus* Opp., welche in den Klettgauer *Mutabilis*-Schichten nicht selten zu finden sind, synonym sein?

Prof. O. Fraas ***) und Prof. Quenstedt †) stellen Binder's „regelmässig geschichteten Kalke (f)“ zu der Abtheilung „Delta“. Ob aber die noch weiter zu weissem Delta gerechneten Ablagerungen mit *Cnemidien* und *Tragos* vom Heuberge etc. ††) gleichfalls in

die Zone des *Amm. mutabilis* fallen, dies kann durchaus nicht als ausgemacht angenommen werden, weil man keinen einzigen paläontologischen Beweisgrund für die Einreihung dieser *Cnemidien*-Schichten in die Schichten des *Amm. mutabilis* hat. Es scheinen vielmehr diese Deltaschwammfelsen unseren Nappberg-Schichten zu entsprechen, indem sie mit dieser eine Anzahl Spongitenarten und ganz besonders die Arten von *Cnemidium* und *Tragos* gemeinsam haben.

So ist denn in Württemberg die Geislinger Steige die einzige Lokalität, wo wir gegenwärtig auf die Aequivalente der Schichten des *Ammonites mutabilis* hinweisen können. Für Bayern haben wir nun gar keine Anhaltspunkte, denn es scheint aus dieser Gegend der *Amm. mutabilis* noch gar nicht einmal bekannt zu sein. Im Südwesten vom Klettgau, im Kanton Aargau, fand dagegen C. Mösch in seinen „Cidariten-Schichten“ *Amm. mutabilis* Sow. und den ihm verwandten *Ammonites Eudoxus d'Orb.* *). Es ist also mehr als wahrscheinlich, dass in dem Schichtenkomplex, welchen C. Mösch **) unter seinen Cidariten-Schichten begreift, die, wie wir gleich zeigen werden, auch eine Parallele zu unseren Nappberg-Schichten darbieten, ebenfalls die Schichten des *Amm. mutabilis* wieder zu finden sind.

Die Schichten des *Amm. mutabilis* scheinen einen auf grössere Strecken konstant bleibenden, durch mehrere *Cephalopoden* gut charakterisirten Horizont darzustellen. Es wäre daher von grossem Interesse, wenn auch an derwärts hierfür genauere Untersuchungen angestellt würden; denn da die *Mutabilis*-Schichten Arten einschliessen, welche selbst in Frankreich und England eine grosse horizontale Verbreitung besitzen, so dürften sich hier vielleicht die besten Anhaltspunkte darbieten zur genauen Parallelisirung der oberjurassischen Ablagerungen.

Schon im Jahr 1858 spricht sich Prof. Oppel ***) in ganz ähnlicher Weise aus; dennoch steht die Kenntniss dieser äusserst wichtigen *Mutabilis*-Schichten in Württemberg leider noch auf dem ganz gleichen Standpunkte wie damals. Gehen wir nun über zu den

Nappberg-Schichten, deren viele *Cephalopoden*reste gute Anhaltspunkte zu Vergleichen geben.

Weltberühmt sind die lithographischen Schiefer von Solenhofen in Bayern durch ihre technische Verwendung, wie durch ihre reichhaltige Fauna geworden. Wenig bekannt waren aber ihre charakteristischen Ammoniten-Einschlüsse, bis Prof. Oppel vor kurzer Zeit seine Untersuchungen über diesen Gegenstand veröffentlichte †). Von den 14 Ammonitenarten nun, welche Oppel aus den Solenhofer Schichten beschreibt, gelang es uns, aus den Nappberg-Schichten 6 nachzuweisen. Es sind dies: *Ammonites steraspis* Opp., *Pipini* Opp., *latus* Opp., *aporus?* Opp., *hoplisus* Opp. und *Ulmensis* Opp. Man darf daher wohl mit Sicherheit

*) cf. Binder, loc. cit. pag. 90 u. 91, sowie O. Fraas 1858. Geognost. Horizonte im Weissen Jura. Württemb. naturw. Jahresh. 14. Jahrg., pag. 107.

**) A. Oppel, 1858. Die Juraformation pag. 769.

***) O. Fraas 1858, loc. cit. 107

†) F. A. Quenstedt, 1858. Der Jura pag. 673.

††) Vergl. hierüber: O. Fraas 1858, loc. cit. pag. 106. F. A. Quenstedt, 1858, der Jura 672—687, und Quenstedt 1861, Epochen der Natur pag. 585.

*) Vergl. Oppel, 1863. Pal. Mitth. pag. 187.

**) C. Mösch 1856, Flözgebirg p. 79 u. 80, sowie: Vorläuf. Bericht etc. pag. 165 und Tableau Nro. I. 1862.

***) A. Oppel 1858. Die Juraformation pag. 769.

†) A. Oppel, 1863. Pal. Mitth. pag. 247—262.

unsere scyphienreichen Nappberg-Schichten den lithographischen Schiefer von Solenhofen parallel stellen. Dass aber die letzteren insgesamt jünger seien, als die Mutabilis-Schichten, dürfte man vielleicht desshalb folgern, weil von Solenhofen bis jetzt noch keine von den eigentlichen Leitmuscheln der Mutabilis-Schichten bekannt sind.

Im Kanton Aargau hat man die Nappberg-Schichten ohne Zweifel in Mösch's Cidariten-Schichten zu suchen. Es haben diese beiden Abtheilungen schon in Bezug auf die mineralogische Zusammensetzung und die Struktur sehr viel Uebereinstimmendes *) und von den Spongiten, welche Mösch **) als charakteristisch für seine Cidariten-Schichten aufführt, sind ebenfalls mehrere Arten für die Nappberg-Schichten bezeichnend, so z. B.: *Spongites articulatus* Quenst., *Scyphia polygonata* Goldf. (*Spong. reticulatus* Quenst.), *Scyphia costata* Goldf. (*Spong. lamellosus* Quenst.) ***), *Cnemidium corallinum* Goldf., *Tragos acetabulum* Goldf., *Siphonia radiata* Quenst.

Was Mousson †) unter der Bezeichnung „Knollenkalke“ aus den Umgebungen von Baden im Kanton Aargau in lithologischer Beziehung so trefflich beschreibt, wird wohl ebenfalls in den Horizont der Nappberg-Schichten fallen. Im Kanton Basel dürften die Nappberg-Schichten vielleicht in einem Theil von Müller's ††) „Korallenkalken“ vertreten sein.

Weil Mösch's Cidariten-Schichten des Kant. Aargau eine Anzahl Echinodermen-Species aufweisen, welche sie mit dem Nattheimer *Coratrag* gemeinsam haben, so werden diese beiden Bildungen als gleichzeitig betrachtet †††). Demzufolge dürften wir in Schwaben das Nattheimer *Coratrag* als Aequivalent der Nappberg-Schichten betrachten.

Was in anderen Gegenden von den Schichten, die zur Zone des *Amn. steraspis* gerechnet werden, noch weiter in den Horizont der Nappberg-Schichten fällt, wird die Zukunft lehren.

Die Wirbelberg-Schichten, welche bei Schaffhausen die Nappberg-Schichten überlagern, können von da gegen Nordosten bis in die Gegend von Thayingen verfolgt werden. In dem nördlich sich anschliessenden Terrain bis zur Donau hin haben gutgeschichtete Plattenkalkablagerungen ebenfalls eine grosse Verbreitung. Sie gehören ohne Zweifel der Zone des *Amn. steraspis* an; ob sie aber ausschliesslich die Wirbelberg-Schichten repräsentiren oder auch noch theilweise die Nappberg-Schichten vertreten, ist noch nicht entschieden.

Ueber das Verhältniss dieser Plattenkalke in der Umgebung von Aach können wir Folgendes mittheilen:

*) Ueber die mineralog. Beschaffenheit etc. der Cidariten-Schichten vergl. C. Mösch, Flözgebirg. 1856, pag. 79.

**) C. Mösch, ibid. pag. 80.

***) Vergl. hierüber Quenstedt Jura pag. 685.

†) Alb. Mousson 1840, geolog. Skizze der Umgeb. von Baden im Kant. Aargau pag. 13—15, 114 u. 115.

††) Alb. Müller 1862, geognost. Skizze des Kant. Basel, pag. 24 u. 25.

†††) Vergl. C. Mösch 1862. Vorläuf. Bericht etc. p. 166. Oppel 1863. Pal. Mith. p. 187. Waagen loc. cit. p. 329.

Ungefähr eine Viertelstunde südwestlich von Aach wurde am sog. Stettler Berg der obere Weisse Jura durch einen Steinbruch etwa 25 Fuss hoch aufgeschlossen. Die hier zu beobachtenden Ablagerungen sind regelmässig und meist dünn geschichtet; sie bestehen aus einem etwas thonigen, hellen, ziemlich festen Kalkstein und machen ganz den Eindruck wie die Wirbelberg-Schichten der Umgebung von Schaffhausen und Jestetten. Bezeichnend für diese Schichten ist eine kleine Brachiopodenart, welche sich besonders in den dünnen mergeligen Zwischenlagern in ausserordentlicher Menge findet und gut mit den Zeichnungen, welche Quenstedt (Jura tab. 91, fig. 1—4) von *Terebratula pentagonalis* Bronn. gibt, übereinstimmt. Eigenthümlich ist es, dass alle Individuen, die wir von hier besitzen, mehr oder weniger unregelmässig zerdrückt oder zerquetscht sind. Ausser diesen Brachiopoden konnte in diesen Schichten sonst nichts als einige undeutliche Belemnitenbruchstücke entdeckt werden. Die gleichen geschichteten Ablagerungen findet man weiter südwestlich, namentlich auch in der Umgehung von Ehingen in der Nähe von Hohenhöwen, noch mehrmals in Steinbrüchen aufgeschlossen; die bezeichnende *Terebratula pentagonalis* Bronn. zeigte sich aber entweder gar nicht oder doch nur höchst selten.

In den Steinbrüchen der Wirbelberg-Schichten bei Altenburg zeigen sich hier und da ganz ähnliche Terebrateln, was vielleicht die Gleichalterigkeit der Plattenkalke von Aach und der Wirbelberg-Schichten vermuthen liesse.

In der Gegend zwischen Engen und Immendingen an der Donau sind die hellen Plattenkalkablagerungen der Zone des *Amn. steraspis* mächtig entwickelt und auf grosse Strecken verbreitet. Sie scheinen aber hier sowohl die Wirbelberg-Schichten, als auch die Nappberger Scyphien-Felsen zu vertreten. Auf der Bahnlinie Engen-Immendingen werden diese Schichten durch Tunneln und tiefe Einschnitte auf grosse Strecken entblösst, daher wäre hier die beste Gelegenheit geboten zu einer speciellen Untersuchung derselben.

Aus der Umgebung von Hoppetenzell bei Stockach und noch mehreren Lokalitäten erwähnt Dr. J. Schill *) die Plattenkalke des oberen Weissen Jura und liefert eine treffliche Beschreibung davon. Von dem, was Dr. J. Schill von Hoppetenzell aus diesen Ablagerungen aufführt, ist besonders zu nennen: *Ammonites bispinosus* Ziet., *Corimya lata* Agass., *Lucina zeta* Quenst., *Astarte minima* Goldf. (*Ast. eupracorallina* d'Orb.), *Sphaerolites gigas* Agass.

Da nun die Klettgauer Wirbelberg-Schichten nicht jünger zu sein scheinen, als die lithographischen Schiefer von Solenhofen, indem sie mit diesen *Ammonites hoplinus* Opp. und *Amn. Ulmensis* Opp. gemeinschaftlich haben, so glauben wir auch annehmen zu dürfen, dass die auf dem Terrain zwischen dem Klettgau und der

*) Dr. J. Schill 1859, geologische Beschreibung der Umgehung von Ueberlingen. Beiträge zur Statistik der inneren Verwaltung des Grossherzogthums Baden, 8. Heft, pag. 17.

Donau verbreiteten hellen Plattenkalke mit *Terebr. pentagonalis* Bronn. etc. ebenfalls der Zone des *Amn. steraspis* angehören, d. h. mit den Solenhofer lithographischen Schieferen, welche im Klettgau durch die Nappberg- und Wirbelberg-Schichten vertreten worden, gleichzeitig seien.

Südwestlich vom Klettgau scheinen im Kanton Aargau ebenfalls den Wirbelberg-Schichten oder vielleicht auch zugleich den Nappberg-Schichten entsprechende schiefrige Plattenkalke vorhanden zu sein. Wir meinen die „lichtbräunlichen Schieferkalke“ mit *Astarte supracorallina* d'Orb., welche Mousson (loc. cit. pag. 18 und 114) aus der Umgebung von Brugg erwähnt.

Der Leser wird wohl bemerkt haben, dass in vorstehender Abhandlung die Ammoniten öfters eine Hauptrolle spielen und dass Vieles auf diese Cephalopodengattung gebaut ist. Es wird sich aber auch immer mehr bestätigen, dass diese formreiche Thiergattung

Dettighofen im Klettgau (Grossherzogthum Baden), April 1865.

sowohl zur Eintheilung der Formationen, als zur Parallelisirung die besten Anhaltspunkte darbietet. Es liegen in unserer paläontologischen Sammlung über 1500 Exemplare von Ammoniten aus den Klettgauer Weissen Jura, welche wir bei der Bearbeitung vorstehender Abhandlung zu benutzen hatten. Aus diesem könnte vielleicht der Schluss gezogen werden, unsere Weissjura-Schichten seien überall mit Ammoniten angefüllt. Allerdings schliesst fast jede Zone ihre zahlreichen Ammonitenreste ein; aber bis obige Zahl zusammengebracht wurde, bedurfte es doch eines langjährigen, mühevollen Sammelns.

Forschern, die sich für die Sache interessiren, werden wir jedes in der Abhandlung angeführte Petrefakt gerne auf einige Zeit zur nochmaligen Untersuchung und Prüfung überlassen. Auch würde es uns jederzeit Freude machen, fremde Geognosten, die unsere Gegend besuchen, auf den Schichten selbst in unser System einzuführen.

Als Anhang folgt nun eine Zusammenstellung der im ersten Kapitel beschriebenen Profile, sowie eine Uebersichtstabelle des Klettgauer Weissen Jura mit Angabe der Parallelen für die Nachbarländer. Die in letzterer Tabelle unter der Rubrik „die wichtigern und bezeichnendsten Fossilreste“ durch gesperrte Schrift ausgezeichneten Petrefakten gehören zu den Leitfossilien der betreffenden Zone.

Zusammenstellung der im ersten Kapitel beschriebenen Profile des Klettgauer Weissen Jura.

Etagen.	Zonen.	Profil No. I. Schliengen am Rauten.	Profil No. II. Wirbelberg.	Profil No. III. Wassersfall bei Halterzwil.	Profil No. IV. Lochmühlethal.	Profil No. V. Heidenloch.	Profil No. VI. Baschobel.	Profil No. VII. Schwarzbach bei Buhl.	Profil No. VIII. Grissen.	Profil No. IX. Küssnach.
4. Etage. Zone des <i>A. steraspis</i> .	Wirbelberg-Schichten.		d							
	Nappberg-Schichten.		c	f	z ¹ z		l		g	
	Schichten des <i>Amn. mutabilis</i> .		b	e	y	m	k	g	?	
3. Etage. Zone des <i>A. tenuilobatus</i> .	Schichten des <i>Monotis similis</i> .		a	d c	x w	?		f e	?	
	Schichten des <i>Amn. platynotus</i> und <i>polylocus</i> .	i		b	v u t s	l k i h	i	d c	f e	
					r	g		b	d	
2. Etage. Zone des <i>A. bimammatus</i> .	Wangenthal-Schichten.			a	q c b	f e d	h	a	c b	
	Küssaburg-Schichten.				a	c	f		a	g f e d
	Hornbuck-Schichten.	g				b	e			c?
1. Etage. Zone des <i>A. transversar.</i>	Heidenloch-Schichten.	f				a	d			b? a
	Schichten des <i>Amn. Oegir</i> .	e					e			

Tabellarische Uebersicht des Klettgauer Weissen Jura mit Angabe der Parallelen für die Nachbarländer.

Etagen.	Zonen.	Gesteins - Beschaffenheit.	Mächtigkeit.	Die wichtigsten und bezeichnendsten Fossilreste.	Aufschlüsse im Klettgau.	Gleichzeitige Bildungen in den übrigen südöstl. Theilen von Baden, sowie in Württemberg und Bayern.	Gleichzeitige Bildungen im Kanton Aargau (Schweiz).
4. Etage. (Oppel's Zone des <i>Ammonites steraspis</i> .)	Wirbelberg-Schichten.	Dünne, plattenförmige Thonkalkbänke von sehr hellem, oft weissen Aussehen. Zuweilen dickere Kalkschichten eingelagert. Dünne Lagen schiefriger Mergel sind nicht selten. Kieselknollen finden sich oft.	110'	<i>Gyrodon umbilicus</i> , <i>Magila</i> (<i>Pagurus</i>) <i>suprajurensis</i> , <i>Ammonites cf. Schilleri</i> , <i>hoplicus</i> , <i>Umensis</i> , <i>Terebratula pentagonalis</i> , <i>Astarte supracorallina</i> , <i>Tellina zeta</i> .	An vielen Stellen der Umgebung von Schaffhausen (Wirbelberg, Mühlethal, Fesenstaud, östl. Exerzierplatz, Lohr etc.), bei der Ziegelei Hofstetten und im Dürstgraben, Altenburg, Jestetten.	Lithographische Schiefer von Solothurn in Bayern mit <i>Amn. steraspis</i> , <i>Pipini</i> , <i>aporus</i> , <i>latus</i> , <i>hoplicus</i> , <i>Umensis</i> etc. Nattheimer Corallrag mit <i>Cidaris nobilis</i> , <i>Hemipetina Nathheimensis</i> , <i>Apicrinus rosaceus</i> , <i>Milleri</i> , <i>Sphaerites scutatus</i> etc. Spongitenkalke vom Heuberge mit <i>Scyphia radiiformis</i> , <i>milliporata</i> , <i>Spong. articulatus</i> , <i>ranosus</i> , <i>clathratus</i> , <i>lamellosus</i> , <i>Oreodonta rimulosa</i> , <i>Goldfussii</i> , <i>Tragos acetabulum</i> , <i>patella rugosa</i> , <i>Siphonia radiata</i> (W. J. 8 pars). Gutgeschichtete, helle Plattenkalkablagern von Immeningen, Engen, Aach (Terebr. pentagonalis), Hoppetenzell, Thengen, Thayingen etc.	Cideriten-Schichten C. Mösch. „Aschgrau, kieselreiche, knollige Kalke“ mit <i>Ammonites steraspis</i> , <i>mutabilis</i> , <i>Eudoxus</i> , <i>Cidaris nobilis</i> , <i>Hemipetina Nathheimensis</i> , <i>Apicrinus rosaceus</i> , <i>Milleri</i> , <i>Sphaerites scutatus</i> , <i>Spongitia articulata</i> , <i>lamellosa</i> , <i>Scyphia polygonata</i> , <i>Cnemidium corallinum</i> , <i>Tragos acetabulum</i> , <i>Siphonia radiata</i> etc. 80' mächtig. Lichtbläuliche Schieferkalke (Mousson) bei Brugg mit <i>Astarte supracorallina</i> .
	Nappberg-Schichten.	Ungeschichtete, massige, fast thonfreie Kalkablagern, die entweder als petrefaktenreiche Scyphien-Facies entwickelt oder als krystallinisch-körnige oder marmorartige petrefaktenleere Kalke ausgebildet sind. Kieselknollen häufig vorhanden.	40 — 90'	<i>Amn. Weinlandi</i> , cf. <i>canaliferus</i> , <i>Zio</i> , sp. (ähn. <i>A. Zio</i>), <i>Fialar</i> , <i>Ammonites steraspis</i> , <i>dentatus</i> , <i>liparus</i> , <i>Schilleri</i> , <i>aporus</i> ?, <i>latus</i> , <i>Pipini</i> , <i>hoplicus</i> , <i>acanthicus</i> , <i>Eumelus</i> , <i>Umensis</i> , <i>Eudoxus</i> , cf. <i>Eri-nus</i> , <i>decipiens</i> , <i>Rhynchonella lacunosa</i> , <i>triloboides</i> , <i>Terebr. bisulfurata</i> , <i>Cidaris coronata</i> , <i>nobilis</i> , <i>Galerites depressus</i> , <i>Disaster carinatus</i> , <i>Scyphia radiiformis</i> , <i>milliporata</i> , <i>polyommata</i> , <i>Spongitia texturatus</i> , <i>ramosus</i> , <i>articulatus</i> , <i>clathratus</i> , <i>lamellosus</i> , <i>obliquatus</i> , <i>Cnemidium rimulosum</i> , <i>corallinum</i> , <i>Goldfussii</i> , <i>Tragos acetabulum</i> , <i>patella</i> , <i>rugosum</i> , <i>Siphonia radiata</i> .	Nappberg, an vielen Stellen der Umgebung von Balzersweil, Triesberg, Hemming, Umgebung von Schaffhausen (Enge, Rheinfall, Wirbelberg), Beringer Randen, Bagen; Hornbuck, Bühl, Eichberg, Griesen, Guggenmühle unterhalb Kaiserstuhl.		
	Schichten des <i>Amn. mutabilis</i> .	Dicke, feste, beinahe weisse, ziemlich reine Kalkbänke in regelmässiger Schichtung. Enge, mit bunten Bohnerzthonen ausgefüllte Klüfte, deren Wände dann mit Kalksinter überzogen sind, trifft man hier oft.	30 — 40'	<i>Ammonites steraspis</i> , <i>Zio</i> , <i>Fialar</i> , <i>Klettgovianus</i> n. sp., <i>compus</i> , <i>Hector</i> , <i>Eumelus</i> , <i>hoplicus</i> , <i>mutabilis</i> , <i>Eudoxus</i> , <i>Pecten subspinosus</i> , <i>Pholadomya acuminata</i> , <i>Cidaris gigantea</i> , <i>flograna</i> , <i>Galerites depressus</i> , <i>Disaster carinatus</i> .	Am Schwarzbach bei Bühl, Nothburgbrunnen, an mehreren Stellen im Bachtobel, Lochmühlethal bei Balzersweil, Wasserfall nordöstlich Balzersweil, Triesberg, Wirbelberg bei Schaffhausen.	Die dicken, hellen Kalkbänke bei Immeningen im Donauthal mit <i>Amn. mutabilis</i> und <i>Amn. hoplicus</i> . „Regelmässig geschichtete Kalke“ (Binder) an der Geislinger Steige mit den vielen Flexuosen- und Mutabilis-Ammoniten (Weisser Jura 8 pars).	
3. Etage. (Oppel's Zone des <i>Ammonites tenuilobatus</i> .)	Schichten der <i>Monotis similis</i> .	Hellgraue, dünngeschichtete, weiche, bröckelige Thonmergel mit Eisenausscheidungen. Mehrere 1½ — 3' dicke, hellaschgraue, sehr dauerhafte Thonkalkbänke.	12 — 18' 10 — 12'	<i>Ammonites Weinlandi</i> , sp. (ähn. <i>A. Weinlandi</i>), <i>dentatus</i> , <i>Fialar</i> , <i>compus</i> , <i>Bühlensis</i> n. sp., <i>Monotis similis</i> . <i>Ammonites Weinlandi</i> , <i>dentatus</i> , <i>Fialar</i> , <i>alternans</i> , <i>Bühlensis</i> n. sp., <i>Strombecki</i> , <i>trachinotus</i> , <i>microplus</i> , <i>liparus</i> , <i>acanthicus</i> , <i>Eumelus</i> , <i>Terebratula bisulfurata</i> , <i>orbis</i> .	Am Schwarzbach bei Bühl, Lochmühlethal bei Balzersweil, Bachtobel, Wasserfall bei Balzersweil, Wirbelberg bei Schaffhausen.	Oberregion der Zone des <i>Amn. tenuilobatus</i> der Umgebung von Boll (Wasserberg) mit <i>Monotis similis</i> , <i>Amn. Fialar</i> etc. Mergelkalke d (Binder) an der Geislinger Steige mit <i>Monotis similis</i> und vielleicht auch die „blauen Kalke mit Thonlagern (e).“	
	Schichten des <i>Ammonites platynotus</i> und <i>polylocus</i> .	Dünne, blaugraue, weiche Thonkalkbänke, die sehr leicht zu losen Mergelmassen verwittern. Namentlich in der Mittelregion sind oft härtere, unregelmässige Spongitenfelsen eingelagert. Einige dicke, ziemlich feste Thonkalkbänke, die denen der Wangenthal-Schichten noch sehr ähnlich sind.	30 — 35' 8 — 10'	<i>Ammonites tenuilobatus</i> , <i>Frotho</i> , <i>Weinlandi</i> , <i>Gumbeli</i> , <i>dentatus</i> , <i>nimbatus</i> , <i>falcata</i> , <i>Strombecki</i> , sp. (ähn. <i>A. Strombecki</i>), <i>circumspinosus</i> , <i>Altenensis</i> ?, <i>liparus</i> , <i>Uhlandi</i> , <i>iphicerus</i> , <i>acanthicus</i> , <i>Ruppelensis</i> , <i>Galar</i> , <i>colubrinus</i> , <i>involutus</i> , <i>Güntheri</i> , <i>Rolandii</i> , <i>polylocus</i> , <i>Lothari</i> , <i>lepidulus</i> , <i>stephanoides</i> , <i>Strauchianus</i> , <i>planula</i> , <i>desmonotus</i> ?, <i>Rhynch.</i> , <i>lac.</i> , <i>sparsicosta</i> , <i>triloboides</i> , <i>Terebratula substriata</i> , <i>Terebratula bisulfurata</i> , <i>orbis</i> , <i>gutta</i> , <i>nucleata</i> , <i>nuc. juvenis</i> , <i>Isarca transversa</i> , <i>Pholadomya acuminata</i> , <i>Cidaris coronata</i> , <i>flograna</i> , <i>Diadema subangulare</i> , <i>Galerites depressus</i> , <i>Disaster carinatus</i> , <i>Eugeniocr. caryophyllatus</i> , <i>Sphaerites punctatus</i> , <i>Spong. rotula</i> . <i>Amn. falcata</i> , <i>modestiformis</i> , sp. (cf. <i>Quenst. Jura t. 14, f. 7</i>), <i>circumspinosus</i> , <i>liparus acanthicus</i> , <i>thermarum</i> , <i>platynotus</i> , <i>Galar</i> , <i>albivius</i> .	Roggenloch bei Geislingen, Griesen, Riedern (Mooswies), Schwarzbach bei Bühl, an mehreren Stellen im Bachtobel, Haufgartensteig, nordwestlicher Nappbergabhang, Heidenloch, Balzersweil (Lochmühlethal und Wasserfall), Wangenthal (am Fuss v. Triesberg), Osterfingen, Ergoltinger Mühlethal; Randensplateau zw. Siblingen und Hemmen-thal, Bagen.	Unterregion der Zone des <i>Amn. tenuilobatus</i> der Gegend von Boll (Bosler etc.) mit <i>Scyphien</i> und <i>Amn. platynotus</i> , <i>falcata</i> etc. Spongitenkalke (c) Binder der Geislinger Steige: <i>Amn. polylocus</i> , <i>involutus</i> , <i>platynotus</i> , <i>falcata</i> etc. Cephalopodenreiche Mergelab-lagerungen bei Immeningen im Donauthal mit <i>Scyphien</i> , <i>Amn. Frotho</i> , <i>circumspinosus</i> , <i>platyn.</i> , <i>Günth.</i> , <i>steph.</i> , <i>polypl.</i>	Die in Schwaben und Franken so verbreitete, durch viele Cephalopodenreste charakterisierte Zone des <i>Amn. tenuilobatus</i> , welche noch fast nirgends in Unterabteilungen gebracht wurde.
	Schichten des <i>Ammonites alternans</i> .	Eine fassdicke thonige Kalkbank von dunkler Farbe mit vielen Petrefakten. Regelmässig geschichtete, lichte Kalkbänke, sehr ähnlich denen der Küssaburg-Schichten; sie werden an einigen Orten gegen oben zu immer dünner und kalkhaltiger. Fossilreste sind reichlich vorhanden. Mehrere Bänke, die sehr leicht zu schiefrigen Thonmergeln verwittern.	80 — 100'	<i>Ammonites alternans</i> , <i>gracilis</i> , <i>Wenzeli</i> , <i>Lochensis</i> , sp. (ähn. <i>A. stephanoides</i>), <i>Balderus</i> ?, <i>Pentacr. subteres</i> sehr häufig, <i>Eugeniocr. Hoferi</i> , <i>Scyphien</i> . <i>Protoprostratum</i> , <i>Ammonites alternans</i> , <i>Hebelianus</i> n. sp., <i>Lochensis</i> , cf. <i>litocerus</i> , <i>Ausfeldi</i> n. sp., <i>Wenzeli</i> , spec. nov., <i>Hauffianus</i> , <i>flexuosus</i> , <i>Tiziani</i> , <i>Streichensis</i> ?, <i>Balderus</i> , <i>Pecten textorius albus</i> , <i>cingulatus</i> , <i>Hemites velatus</i> , <i>Modiola tenuistriata</i> , <i>Pholadomya acuminata</i> , <i>Cidaris suevica</i> , <i>cylindrica</i> , <i>Pentacrinus subteres</i> häufig, <i>cingulatus</i> , <i>Eugeniocrinus Hoferi</i> , <i>Manon</i> cf. <i>impressum</i> , <i>Nulliporites</i> , <i>Hechingensis</i> . Viele Planulaten.	Roggenloch bei Geislingen, Griesen, Hornbuck bei Riedern, am Schwarzbach bei Bühl, Bachtobel, Seitenschichten des Wangenthals (Lochmühlethal, Heidenloch, Wasserfall), Hemming bei Neunkirch, Wirbelberg bei Schaffhausen, Randen (Siblingen, Beggingen).		Letzi-Schichten Mösch. „Glasig-spröde, beinahe thonfreie Kalkbänke von flachmuscheligen Bruch, an den Rändern durchscheinend.“ <i>Pentacrinus subteres</i> sehr zahlreich, <i>lingulate</i> <i>Ammoniten</i> . 32' mächtig. Knollen-Schicht Mösch. „Graue und grüne Knollenbänke“: <i>Cid. suevica</i> . 1 — 9' mächtig. (?) Weisse Kalke Mösch. „Thonfreie Kalkbänke, durch Verwitterung in kreideweisse Brocken zerfallend.“ <i>Lingulate</i> <i>Ammoniten</i> , <i>Pelecypoden</i> . 10 — 12' mächtig. (?) Caprimontana-Schichten Mösch. Gelbe feste Kalke, starke thonige Zwischenlagen. <i>Rhabdocidaris caprimontana</i> . 20' mächtig.
2. Etage. (Oppel's Zone des <i>Ammonites bimammatus</i> .)	Wangenthal-Schichten.	Eine fassdicke thonige Kalkbank von dunkler Farbe mit vielen Petrefakten. Regelmässig geschichtete, lichte Kalkbänke, sehr ähnlich denen der Küssaburg-Schichten; sie werden an einigen Orten gegen oben zu immer dünner und kalkhaltiger. Fossilreste sind reichlich vorhanden. Mehrere Bänke, die sehr leicht zu schiefrigen Thonmergeln verwittern.	80 — 100'	<i>Ammonites alternans</i> , <i>gracilis</i> , <i>Wenzeli</i> , <i>Lochensis</i> , sp. (ähn. <i>A. stephanoides</i>), <i>Balderus</i> ?, <i>Pentacr. subteres</i> sehr häufig, <i>Eugeniocr. Hoferi</i> , <i>Scyphien</i> . <i>Protoprostratum</i> , <i>Ammonites alternans</i> , <i>Hebelianus</i> n. sp., <i>Lochensis</i> , cf. <i>litocerus</i> , <i>Ausfeldi</i> n. sp., <i>Wenzeli</i> , spec. nov., <i>Hauffianus</i> , <i>flexuosus</i> , <i>Tiziani</i> , <i>Streichensis</i> ?, <i>Balderus</i> , <i>Pecten textorius albus</i> , <i>cingulatus</i> , <i>Hemites velatus</i> , <i>Modiola tenuistriata</i> , <i>Pholadomya acuminata</i> , <i>Cidaris suevica</i> , <i>cylindrica</i> , <i>Pentacrinus subteres</i> häufig, <i>cingulatus</i> , <i>Eugeniocrinus Hoferi</i> , <i>Manon</i> cf. <i>impressum</i> , <i>Nulliporites</i> , <i>Hechingensis</i> . Viele Planulaten.	Roggenloch bei Geislingen, Griesen, Hornbuck bei Riedern, am Schwarzbach bei Bühl, Bachtobel, Seitenschichten des Wangenthals (Lochmühlethal, Heidenloch, Wasserfall), Hemming bei Neunkirch, Wirbelberg bei Schaffhausen, Randen (Siblingen, Beggingen).		Letzi-Schichten Mösch. „Glasig-spröde, beinahe thonfreie Kalkbänke von flachmuscheligen Bruch, an den Rändern durchscheinend.“ <i>Pentacrinus subteres</i> sehr zahlreich, <i>lingulate</i> <i>Ammoniten</i> . 32' mächtig. Knollen-Schicht Mösch. „Graue und grüne Knollenbänke“: <i>Cid. suevica</i> . 1 — 9' mächtig. (?) Weisse Kalke Mösch. „Thonfreie Kalkbänke, durch Verwitterung in kreideweisse Brocken zerfallend.“ <i>Lingulate</i> <i>Ammoniten</i> , <i>Pelecypoden</i> . 10 — 12' mächtig. (?) Caprimontana-Schichten Mösch. Gelbe feste Kalke, starke thonige Zwischenlagen. <i>Rhabdocidaris caprimontana</i> . 20' mächtig.
	Küssaburg-Schichten.	An den meisten Lokalitäten wird diese Abtheilung aus hellen, höchst regelmässig geschichteten, gewöhnlich etwa fassdicken Kalkbänken, die wenig Fossilreste einschliessen, gebildet. Bei der Küssaburg aber treten unregelmässige Scyphien-Felsen auf, welche, wie die daneben liegenden Bänke, mit zahlreichen Versteinerungen angefüllt sind.	100 — 150'	<i>Ammonites cf. Arolicus</i> , <i>trimarginatus</i> , <i>Marantianus</i> , <i>semifalcatus</i> , <i>alternans</i> , <i>Lochensis</i> , <i>Wenzeli</i> , <i>tristatus</i> , <i>Pichleri</i> , <i>flexuosus</i> , <i>Streichensis</i> beginnt, sp. (ähn. <i>A. Schilli</i>), <i>Terebratula bisulfurata</i> , <i>orbis</i> , sp. (<i>Quenst. Jura t. 91, f. 14</i>), <i>Ostrea</i> sp., <i>Pecten textorius albus</i> , <i>cingulatus</i> , <i>Modiola tenuistriata</i> , <i>Arca texata</i> , <i>Myacites</i> cf. <i>donacius elongatus</i> , <i>Nulliporites</i> (?).	Küssaburg bei Bechtersbohl, Strasse nordöstl. Küssnach, Heidenloch bei Geislingen, Griesen, Umgebung von Riedern, Bachtobel, Heidenloch, Lochmühlethal bei Balzersweil, Randen bei Siblingen etc.	Mittel- und Oberregion der geschichteten, spongitenfreien Kalke von Streichen mit <i>Ammonites trimarginatus</i> , <i>Marantianus</i> , <i>Hauffianus</i> , <i>Streichensis</i> , <i>Tiziani</i> .	Crenularis-Schichten Mösch. „Buntfarbige oolithische Kalke in ihrer Oberregion ein Scyphienlager enthaltend.“ <i>Ammonites semifalcatus</i> , <i>bimammatus</i> , <i>Streichensis</i> , <i>Pelecypoden</i> , <i>Hemicidaris crenularis</i> , <i>Stomechinus lineatus</i> , <i>Diploporia Anonii</i> , <i>Cidaris florigemma</i> . Mächtigkeit 12 — 15'.
	Hornbuck-Schichten.	Feste, gelblichgraue, 2 — 4' dicke Kalkbänke, welche meist allseitig von Spongiten durchsetzt werden. Grosser Reichthum an Petrefakten, die fast durchweg ein rostbraunes Ansehen haben.	40 — 50'	<i>Serpula planorbiformis</i> , <i>Deshagesii</i> , <i>Ammonites cf. Arolicus</i> , <i>Marantianus</i> , <i>alternans</i> , cf. <i>microdomus</i> , <i>tortulicatus</i> , <i>Lochensis</i> , <i>Wenzeli</i> , <i>tristatus</i> , <i>Hauffianus</i> , <i>flexuosus</i> , cf. <i>virgatus</i> , <i>Nerita jurensis</i> , <i>Turbo</i> cf. <i>tegulatus</i> , <i>Trochus impressae</i> , <i>speciosus</i> , <i>Pleurotom. alba</i> , <i>clathrata</i> , <i>Rostellaria cuneata</i> , <i>Muricula semicarinata</i> alba, <i>Rhynch. lacunosa</i> , <i>triloboides</i> , <i>Terebratella loricata</i> , <i>Megerle pectunculus</i> , <i>Terebratula cf. impressa</i> , <i>Ostrea</i> 2 sp., <i>Pecten</i> cf. <i>subarmatus</i> , <i>subspinosus</i> , <i>Lima ovatisima</i> , cf. <i>dissecta</i> , <i>Arca texata</i> , cf. <i>texata</i> , <i>trilobata</i> , spec. nov., <i>cucullata</i> sp., <i>Isarca texata</i> , <i>transversa</i> , <i>Nucula variabilis</i> , <i>Isocardia impressae</i> , <i>Cardita</i> cf. <i>tetragona</i> , <i>Opis cardistoides</i> , <i>Cidaris coronata</i> , <i>propinqua</i> , <i>spinosa</i> , <i>Aster. jurensis</i> , <i>Pentacr. cingulatus</i> , <i>Eugeniocrinus Hoferi</i> , <i>Tetracr. moniliformis</i> , <i>Cellep. orbic.</i> , <i>Alect. dichot.</i> , <i>Cerip. clavata</i> , <i>striata</i> , <i>Spong. reticulatus</i> , <i>Monon impressum</i> etc.	An mehreren Stellen des Hornbucks bei Riedern, Bachtobel bei Weisweil, Heidenloch, Osterfingen, Wangenthal (Fuss des Rothecks), Randen (Siblingen etc.), Birber bei Griesen, nordöstlich Küssnach (?).	Die in der Balingen Gegend direkt über den Impressationen folgenden petrefaktenreichen kalkigen Spongiten-Schichten (Lochen, Böllart) mit <i>Amn. cf. Arolicus</i> , <i>microdomus</i> , <i>Lochensis</i> , <i>Hauffianus</i> , <i>flexuosus</i> , <i>Pichleri</i> , <i>tristatus</i> , vielen <i>Pelecypoden</i> , <i>Echino-dermen</i> , <i>Brachiopoden</i> , <i>Bryozoen</i> und <i>Scyphien</i> . Wahrscheinlich die untern Lagen der geschicht. Kalke, von Streichen mit <i>A. Marant.</i> , <i>tortulicatus</i> , <i>Hauffianus</i> .	In Schwaben und Franken, wo die Zone des <i>Amn. bimammatus</i> an mehreren Orten nachgewiesen ist, wurde noch nicht versucht, dieselbe weiter zu zerlegen.
1. Etage. (Oppel's Zone des <i>Ammonites transversarius</i> .)	Heidenloch-Schichten.	Bläulichgraue, bröckelige, weiche Thonmergel von dünner Schichtung. Von Zeit zu Zeit stellen sich etwas dickere, festere, aber sehr thonige Kalkbänke ein. Nulliporiten durchziehen öfter das Gestein; sonst grosse Armuth an organischen Resten.	180 — 300'	Sehr spärlich: <i>Ammonites alternans</i> , <i>plicatilis</i> , <i>Plicatula impressae</i> , <i>Pentacrinus subteres</i> . Häufiger dagegen: <i>Nulliporites Hechingensis</i> und <i>Nulliporites Argoviensis</i> .	Küssaburg an mehreren Stellen, Bachtobel bei Weisweil, Heidenloch, Randen (Siblingen, Beggingen etc.).	Bei Achdorf, Blumberg und Fützen liegen in dieser Region mächtige, graue Thonablagern, welche äusserst arm an Fossilresten sind. Umgebung von Balingen: Feinkörnige, schleimbare Thonablagern mit <i>Terebratula impressa</i> .	Effinger Schichten Mösch. Graue Mergel, nicht sehr reich an organischen Resten. <i>Ammonites alternans</i> , <i>Terebratula impressa</i> , <i>Plicatula impressae</i> , <i>Pentacrinus subteres</i> etc. Mächtigkeit 300'.
	Schichten des <i>Ammonites Oegir</i> .	Hellgraue, meist dünne, leicht verwitternde Steinmergel-Schichten, welche viele Scyphien und zahllose andere Petrefakten einschliessen.	15 — 28'	<i>Ammonites Arolicus</i> , <i>stenorhynchus</i> , <i>canaliculatus</i> , <i>hispidus</i> , <i>alternans</i> , <i>crenatus</i> , <i>lophotus</i> , <i>subclausus</i> , <i>Gmelini</i> , <i>Anar.</i> , <i>Bachianus</i> , <i>callicerus</i> , <i>Manfredi</i> , <i>Oegir</i> , <i>Rotari</i> , <i>plicatilis</i> , <i>Martelli</i> ?, <i>Rostellaria bicarinata</i> <i>impressae</i> , <i>Rhynchonella lacunosa</i> ; <i>sparsicosta</i> , <i>triloboides</i> , <i>Terebratula Birmensdorfensis</i> , <i>bisulfurata</i> , <i>orbis</i> , <i>gutta</i> , <i>nucleata</i> , <i>impressa</i> , <i>Cidaris coronata</i> , <i>flograna</i> , <i>laeviuscula</i> , <i>Disaster granulatus</i> , <i>Asterias jurensis</i> , <i>Eugeniocrinus nutans</i> , <i>Hoferi</i> , <i>Turbinolia impressae</i> , <i>Scyphia obliqua</i> , <i>gregaria</i> , <i>bipartita</i> etc.	Umgebung von Bechtersbohl an mehreren Stellen, Bachtobel bei Weisweil, Osterfingen, Siblingen am Randen, Beggingen (?).	Scyphien-Schichten von Achdorf, Blumberg und Fützen mit <i>Amn. Arolicus</i> , <i>stenorhynchus</i> , <i>canaliculatus</i> , <i>transversarius</i> , <i>plicatilis</i> etc. Thonige, dem oberen Braunen Jura aufgelagerte Scyphien-Schichten am Rossberg bei Geislingen im Donauthal. Graue Kalkbänke ohne Scyphien mit <i>Amn. Arolicus</i> , <i>stenorhynchus</i> , <i>canaliculatus</i> , <i>hispidus</i> , <i>subclausus</i> , <i>plicatilis</i> in der Gegend von Balingen.	Birmensdorfer Schichten Mösch, 1862. (Lacumosa-Schichten Mösch, 1856; Fleckenkalke Mousson, 1840). Aschgraue, thonige, petrefaktenreiche Scyphien-Schichten mit <i>Amn. Arolicus</i> , <i>stenorhynchus</i> , <i>canaliculatus</i> , <i>hispidus</i> , <i>crenatus</i> , <i>lophotus</i> , <i>subclausus</i> , <i>Gmelini</i> , <i>Anar.</i> , <i>Bachianus</i> , <i>callicerus</i> , <i>Oegir</i> , <i>Rotari</i> , <i>plicatilis</i> , <i>Martelli</i> , <i>transversarius</i> , <i>Rhynchonella lacunosa</i> , <i>Terebratula Birmensdorfensis</i> , <i>Cidaris laeviuscula</i> etc. etc. 18' mächtig.
Brauner Jura, Ornaten - Thone.		Eine Bank, bestehend aus einem rostgelben, sehr eisenhaltigen und thonigen Gestein, in welches grosse Eisenoolithkörner eingestreut sind.	10 — 15"	<i>Ammonites Henrici</i> , <i>cordatus</i> , <i>Lamberti</i> . <i>Ammonites sulcifera</i> , <i>Orion</i> , <i>Baugieri</i> . <i>Ammonites curvica</i> , <i>anceps</i> , <i>coronatus</i> , <i>Jason</i> .	Bechtersbohl, Bachtobel bei Weisweil, Siblingen am Randen.	Zonen der <i>Amn. anceps</i> , <i>athleta</i> und <i>bimammatus</i> .	Eisenoolithe mit <i>Amn. Lamberti</i> , <i>cordatus</i> , <i>athleta</i> , <i>anceps</i> , <i>curvica</i> etc.