

Die Fossilien des Hauenstein-Basistunnels

Autor(en): **Leuthardt, F.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tätigkeitsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Baselland**

Band (Jahr): **6 (1917-1921)**

PDF erstellt am: **18.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-676710>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Fossilien des Hauenstein-Basistunnels.

Von Dr. F. Leuthardt.

In den Jahren 1912 bis 1915 ist der schon längere Zeit geplante neue Hauensteindurchstich «der Basistunnel» zur Ausführung gekommen.

Einem solchen Tunnelbau ist je und je von den Geologen ein besonderes Interesse entgegengebracht worden, sei es in Erwartung neuer Aufschlüsse in Bezug auf die Schichtenfolge und den Gebirgsbau, oder sei es in der Aussicht auf interessante Fossilfunde, welche die Kenntnis der Lebewelt längst entschwundener Erdperioden zu erweitern vermögen. So war es auch beim Hauenstein-Basistunnel, welcher einen tektonisch und palaeontologisch interessanten Gebirgstheil durchfahren musste.

Der durch den Tunnel erschlossene Gebirgsbau ist durch den damaligen Tunnelgeologen Herrn Prof. A. Buxtorf in verschiedenen Publikationen, namentlich auch in dem letzten Tätigkeitsbericht unserer Gesellschaft ¹⁾ in treffender Weise behandelt worden, auf welche Arbeit wir den Leser der folgenden Zeilen ausdrücklich verweisen möchten.

Ein grosses tektonisches und ein stratigraphisches Profil hat derselbe Autor in der *Denkschrift über den Bau des Hauenstein-Basistunnels* von E. Wiesmann ²⁾ veröffentlicht, welchem Werke wir das unten angeführte orientierende Profil entnommen haben.

Die Reihenfolge der vom Sohlstollen durchfahrenen Schichten verdanke ich der Freundlichkeit der Schweiz. Bauleitung, ³⁾ sie ist dann später in dem Wiesmannschen Werke veröffentlicht worden.

¹⁾ *Buxtorf A.* Ueber Prognose und Befund beim Hauenstein-Basistunnel und die geologische Geschichte und Oberflächengestaltung seiner Umgebung. (V.) Tätigkeitsber. der Naturf. Gesellschaft Basel-land 1911—1916. Liestal 1916.

²⁾ *Wiesmann E.* Der Bau des Hauenstein-Basistunnels. Denkschrift herausgegeben von der Julius Berger Tiefbau-Aktiengesellschaft. Berlin und Bern (Kümmerly und Frey in Bern 1913).

³⁾ Hauenstein-Basistunnel. Reihenfolge der von der Stollensohle durchfahrenen geologischen Schichten. Im Manuskript mitgeteilt von der Bauleitung.

Stratigraphisches Profil des Hauenstein-Basis-
tunnels nach Aug. Buxtorf in E. Weismann: Der Bau
des Hauenstein-Basistunnels Taf. IV. ⁴⁾

(Mit Ausschluss des Tertiärs von oben nach unten,
mit einigen Zusammenziehungen.)

Malm = weisser Jura	}	<i>Bohnerzton</i> , in Taschen des Sequans.
		<i>Sequan</i> . Oolithische und korallogene Kalke von heller Farbe.
		<i>Effingerschichten</i> . Dunkelgraue Mergel mit eingeschalteten Kalkbänken.
		<i>Birmensdorferschichten</i> . Hellgraue Kalke fossilreich.
		<i>Oxford</i> . Rotbrauner Ton mit oolithischen Koncretionen. Sehr wenig mächtig.
		<i>Callorien</i> . Oben: Macrocepholusschichten. Unten: Variansschichten. Sandige Mergel und Mergelkalke, zum Teil eisenhaltig.
Brauner Jura = Dogger	}	<i>Oberer Hauptrogenstein</i> . Oolithische, gut gebankte Kalke, z. T. spätig; die oberste Schicht von Bohrmuscheln angebohrt.
		<i>Obere Acuminataschichten</i> . Dünne Einlagerung von Mergelkalcken.
		<i>Unterer Hauptrogenstein</i> . Gut gebankte Oolithe von gelber oder graublauer Farbe.
		<i>Blagdenischichten</i> . Graue Sandkalke und Mergel, knollig verwitternd.
		<i>Humphriesi-Schichten</i> . Eisenool. Mergelkalke.
		<i>Sanzeischichten</i> . Graue Sandkalke.
		<i>Sowerbyischichten</i> . Schiefrige Tone und Kalke.
		<i>Murchisonaeschichten</i> . Mergel und spätige oder eisenoolithische Kalke.
<i>Opalinuston</i> . Dunkle schiefrige Tone, mit knauerigen Zwischenlagen.		
		<i>Lias</i> . Mergel und mergelige bis spätige Kalke. Oben reichlich Ammoniten führend, an der Basis Gryphitenkalk, (Leuthardt.)

⁴⁾ Die Mächtigkeit der einzelnen Schichtkomplexe ist aus dem genannten Profil von Prof. A. Buxtorf zu ersehen, sowie Buxtorf (l. c. 1). Fig. 3 der Profiltafel. (V.) Tätigkeitsbericht der Naturf. Gesellschaft Baselland 1911—1916.

Keuper. Oben: Mächtige Schichtfolge von bunten Mergeln mit dolomitischen Bänken, (bunte Mergel) dann *Schilfsandsteingruppe* als Mergel und mergelige Sandsteine ausgebildet; ferner *mächtiger Gypskeuper* (graue Mergel mit Anhydrit in Bänken und Linsen, oben Gyps). Im Liegenden: wenig mächtige Lettenkohle (Dolomit) mit dünnen Schiefertoneinlagerungen.

Fast fossilleer *Muschelkalk* mit den bekannten Unterabteilungen Trigonodusdolomit, Hauptmuschelkalk.

Unterer Dolomit und mächtige Anhydritgruppe. (Im Muschelkalk sind vom Verfasser keine Fossilien aufgefunden worden.)

Wie zu erwarten war, hat der 500 000 m³ betragende Tunnelausbruch eine überaus grosse Zahl von Fossilien zu Tage gefördert, von denen aber nur ein verhältnismässig geringer Teil der Wissenschaft zu Gute kommen konnte. Im Tunnel selbst war ein systematisch palaeontologisches Sammeln kaum möglich; nicht nur wäre dasselbe recht unergiebig, sondern auch ernsthaft gefährlich gewesen; die Tunnelunternehmung liess nur die Gesteinsserien sammeln, wobei natürlich auch Fossilien mitgingen; letztere wurden aber hauptsächlich zur Bestimmung der Schichten berücksichtigt. So war denn die Palaeontologie auf die beiden Ablagerungsplätze von Tecknau und von Olten angewiesen, wo allerdings die Fossilien leicht gesammelt werden konnten, wenn man zur rechten Zeit zur Hand war. Sie wurden aber bald wieder von neuem Material zugedeckt. Ein anderer Uebelstand war, dass Material aus verschiedenen Horizonten auf den Ablagerungsplätzen bunt durcheinander zu liegen kam. Die Fossilien konnten aber durch Vergleichung mit den im Tunnel gesammelten Belegen nach Horizonten meist einwandfrei identifiziert werden, wobei auch das Verzeichnis der durchfahrenen ³⁾ Schichten gute Dienste leistete. Leider konnte die Aufsammlung meinerseits nicht mit der wünschenswerten Gründlichkeit geschehen, trotz sehr zahlreicher Besuche der beiden Schutterplätze, und so ist dieselbe für gewisse Horizonte,

deren Material bald wieder zugedeckt wurde, ein lückenhaftes geblieben. Es gilt dies namentlich für diejenigen Schichten, welche durch das Südportal auf den Lagerplatz Olten-Winznau abgeschuttert wurden. Zwar haben zahlreiche Liebhaber und Neugierige gesammelt, doch sind mit wenigen Ausnahmen ihre Funde in alle Winde zerstreut worden. Eine dieser Ausnahmen bildet die Aufsammlung von Hrn. Dir. Georg Schneider in Basel, der vom Ablagerungsplatz Tecknau ein ausgezeichnet schönes Material zusammengetragen hat, das ich untersuchen konnte. Für seine Freundlichkeit sei ihm an dieser Stelle der beste Dank ausgesprochen. Des fernern hat mir mein Freund Herr Dr. Th. Stingelin in Olten das für das dortige Museum gesammelte Material, namentlich aus dem mir fast gänzlich entgangenen Callovien in freundlicher Weise zur Untersuchung überlassen und Herr Prof. Künzli in Solothurn hat mir die Liasfossilien des dortigen Museums mitgeteilt. Auch diesen beiden Herren sei warmer Dank ausgesprochen. Im Uebrigen stützt sich die vorliegende Arbeit durchaus auf das von mir selber gesammelte Material. Bei der Bestimmung desselben haben mich die Herren Dr. E. Greppin in Basel und Prof. L. Rollier in Zürich in dankenswerter Weise unterstützt. Auch Herrn Prof. Buxtorf in Basel danke ich bestens für seine mündlichen und schriftlichen Mitteilungen.

Der Grund, warum eine möglichst vollständige Aufsammlung der Tunnelfossilien als wünschenswert erschien, war der, einmal an *ein und demselben* Fleck Erde die Aufeinanderfolge und Veränderung der Lebewelt für eine längere geologische Epoche an einem genügend reichen Material beobachten zu können, vielleicht auch einige Fingerzeige zu erhalten, welche physikalischen Veränderungen der Umgebung diese Umwandlung bedingten. Nebenbei mag die Fixierung der Fossilfunde ein bescheidener Beitrag zur Vertiefung der Kenntnis der Geologie unseres engern Vaterlandes sein.

Ich berücksichtige in der folgenden Zusammenstellung nur die *Fossilien* und die petragraphische Beschaf-

fenheit der einzelnen Schichtgruppen nur insoweit, als dieselben zur Charakteristik des Lebensmediums der fossilen Geschöpfe zu dienen vermag⁵⁾.

Trias. So mächtig auch die durchfahrene Schichtgruppe des Muschelkalkes ist, so hat dieselbe sozusagen keine Versteinerungen geliefert, wenn mir etwa nicht die Trochitenbänke (*Encrinus liliformis*) des Hauptmuschelkalkes entgangen sind.

Der **Lias** wurde zwischen km. 1.661 und 1.704 ab Südportal und dann wieder zwischen km. 2.314 und 2.416 durchfahren. Seine absolute Mächtigkeit beträgt ca. 40 m. Das Fossilmaterial, das, weil meist unscheinbar, nur zufällig gesammelt wurde, ist recht spärlich. Die Arten, die ich hauptsächlich dem Museum Solothurn verdanke, sind folgende:

Gryphaea arcuata Sow. Unt. Lias hfg.

Gryphaea cymbium Lam. Mittl. Lias. 1 grosses Ex. Mus. Solothurn.

Trochus imbricatus Sow.

Arietites cfr. *Conybeari* Sow. Unt. Lias.

Pseudolioceras compactile Simps. sp.

= *A. falcodiscus* Quenst. Oberer Lias. 1 schönes Exemplar. Mus. Solothurn.

Grammoceras aalense Zieten in divers. Varietäten Mus. Solothurn.

⁵⁾ Gerne hätte ich eine Anzahl Abbildungen interessanter Fossilserien den Petrefaktenlisten beigegeben, doch hätten dieselben bei den zur Verfügung stehenden Mitteln gar zu spärlich ausfallen müssen. Vielleicht ist es in einer spätern Publikation möglich.

Die Fossilbestimmungen wurden durchgeführt nach den Originalwerken von

J. Morris and J. Lycett: (A. Monograph of the Mollusca from the Great Oolite, Palaeontological Soc. London 1850).

F. A. Quenstedt (Der Jura, Tübingen 1858).

Haas und Petri (Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen, Abh. z. Geol. Spezialk. v. E—L II. 1882).

O. Schlippe (Die Fauna des Bathonien im Oberrheinischen Tiefland; Abh. z. Geolog. Spezialk. v. E—L. 1888).

Grammoceras radians., Rein. Selten. Mus. Solothurn.

Ludwigia costula Rein. Ob. Lias. Mus. Solothurn.

Belemnites tripartitus Schoth.

Unterer Dogger. (Opalinus- und Murchisonaeschichten) 1225 bis 1661 m ab Südportal.

Auch hier sind nur spärliche Reste gesammelt worden, obschon die obgenannten Schichten auf eine Strecke von weit über 100 m durchfahren wurden. Die Opalinstone sind als glimmerführende Schiefertone, die Murchisonaeschichten als Eisenoolithe mit grauem Bindemittel ausgebildet.

Es sind zu nennen:

Lioceras opalinum Rein. sp. Mus. Solothurn.

Lioceras acutum Quenst. sp.

= *A. opalinoides* Ch. Mayer.

Ludwigia Murchisonae Sow. sp.

Oxynoticeras Staufense Oppel sp.

= *Amm. discus* Zieten. 1 sehr gutes Lobenexempl.

Mittlerer Dogger ⁶⁾ Sowerbyi - Humphrusianus - schichten.)

Weitaus die reichste Fauna haben die Sowerby und Humphriesi-Schichten geliefert. Dass die Fossilliste so reichlich ausgefallen ist, verdanken wir dem zufälligen Umstände, dass die Schichtengruppe des mittleren Dog-

E. W. Benecke (Die Versteinerungen der Eisenerzformation von Deutsch-Lothringen und Luxemburg. Abh. zur Geolog. Spez. K. v. E—L. Strassburg 1905).

E. Greppin (Description des fossiles du Bajocien impérial des environs de Bâle. Abh. der Schweiz. Palaeontol. Ges. XXV, XXVI, XXVII, Basel 1898—1900),

Erich Horn Die Harpoceraten der Murchisonae-Schichten des Donau-Rheinzuges. Mitt. der Grossh. Badischen Landesanstalt, Band. VI Heft 1, Heidelberg 1908.

Den Begriff der Art habe ich absichtlich nicht zu enge gefasst und manches unter *einer* Art aufgeführt, was neuere Autoren trennen. Noch weniger konnte ich mich mit der Zersplitterung der Genera befreunden, die zuletzt nur noch den intimsten Spezialisten verständlich ist und gar oft der wissenschaftlichen Berechtigung entbehrt.

⁶⁾ *Leuthardt, F.* Zur Palaeontologie des Hauenstein-Basistunnels. Verhandl. Schweiz. Naturf. Ges. Zürich 1917. pag. 199.

Id. *Eclogae geologicae Helv.* Vol. XIV pag. 674.

gers als sehr flachliegend auf weite Strecken (gegen 2000 m) durchfahren und auf der Nordseite des Tunnels abgelagert wurde, wo sie von Liestal aus viel zugänglicher war als der Ausbruch am Südportal. Zum grossen Teil blieb das Ausbruchmaterial oberflächlich liegen, verwitterte und konnte während mehreren Jahren gründlich durchsucht werden.

Die Sowerby-Schichten bestehen im Gebiete des Baslerjura wesentlich aus einer Folge von helleren oder dunkleren Mergeln, die im obern Drittel von harten, wenige Meter mächtigen Kalkbänken durchzogen werden. Die *untern* Mergel setzen auf die oberste, den Leitamoniten führende Bank der Murchisonaeschichten auf.

Die liegende Schicht der harten, graublauen Kalkbank führt erbsen- bis faustgrosse, oft schalige Knollen von Toneisenstein, die von zahlreichen Bohrmuscheln angebohrt erscheinen und von einer limonitischen Rinde umgeben sind. Vielfach sind sie auch von Bohrwürmern über und überbedeckt. Dieser Knollenhorizont ist sehr charakteristisch und liefert ein treffliches Erkennungsmittel der Sowerbyischichten. Weiter nach unten wurden die Mergel von grauen, sehr harten oft fladenartig ausgebildeten Tonknollen durchsetzt. Die *obern*, in feuchtem Zustande dunkelblaugrauen Mergel gehen allmählig in die sandkalkigen Sauzeischichten über. An ihrer Basis findet sich gewöhnlich ebenfalls ein Knollenhorizont, so dass die festen Gesteinsbänke von zwei Knollenhorizonten, einem *untern* und einem *obern* begrenzt werden. Beide sind ziemlich fossilreich. Die *untern* Mergel wurden früher vielfach zur Melioration der Wiesen verwendet und bilden das Lager des *Inoceramus polyplocus*, des *Amm. Sowerbyi* und der *Trigonien* und *Pholadomyen*, die kaum in einer ältern Petrefaktensammlung fehlen. Aehnliche Verhältnisse zeigte auch der Basistunnel mit einem Vorbehalte, auf welchen wir noch zu sprechen kommen.

Die grauen Mergel lieferten nur recht wenige Fossilien, obschon denselben grosse Aufmerksamkeit

geschenkt wurde, dafür waren aber die fladenartigen Knauer ungemein häufig.

Es fanden sich:

Inoceramus polyplocus F. Roemer in wenigen Exemplaren.

Gervilleia sp.

Sonninia Sowerbyi Mill., ein einziges Exemplar mit den charakteristischen Dornen.

Die schönsten und zahlreichsten Fossilien hat die Eisenknollenbank geliefert. Die Fauna stimmt mit derjenigen anderer Fundpunkte sowohl im schweizerischen wie im schwäbischen Jura durchaus überein. Nun liegen aber diese Fossilien nach den Mitteilungen von Herrn Prof. A. Buxtorf, der die geologischen Aufnahmen im Tunnel besorgte, nicht an normaler Lagerstätte, sondern nesterweise zwischen die Sandkalke der Sanzeischichten und die untersten Humphrieschichten eingelagert. Herr Prof. Buxtorf teilte mir seinerzeit folgendes Profil mit: Von oben nach unten:

- Sandkalke der Blagdenischichten,
- 0,50 m spätige eisenoolithische Kalke,
- 1,55 m Eisenoolithische Humphriesi-Schichten mit der typischen Fauna *an der Basis mit Sowerbyi-oolithartigen Fossilnestern*.
- 0,30 m graue Mergel.
- Sandkalke der obern Sanzeischichten mit häufigen Cancelliphycos.

Man konnte in der Tat auf dem Ablagerungsplatz beobachten, dass die Fossilnester in ein eisenoolithes Gestein eingepackt waren, verschieden von dem, welches sie selber zusammensetzt. Der Sammler musste diese Nester eigentlich herausschälen. Diese sonderbaren Verhältnisse lassen sich kaum anders als dadurch erklären, dass durch Aenderung der Niveauverhältnisse des Meeres die bereits verfestigten Sowerbyischichten über den Wasserspiegel emporgehoben und später durch eine Transgression des Meeres wieder abgetragen und in die neu sich bildenden Sedimente als Schichtpakete eingebettet wurden. Vorher wurden sie noch als Gerölle

der Wohnplatz von zahllosen Röhrenwürmern und Bryozoen, und Pholaden richteten sich in den dicken Muschelschalen wohnlich ein. Ja selbst einzelne Fossilien, wie *Pleurotomaria*, haben sich als Gerölle — über und über mit einer Limonitrinde und Serpeln bedeckt — gefunden.

Die *Fauna* ist eine sehr artenreiche und der Erhaltungszustand ein recht guter, da eine Limonitkruste die Schalen gegen alle zerstörenden Einflüsse augenscheinlich geschützt hat. Auch von den sonst fast immer nur als Steinkerne erhaltenen Dimyariern sind Schalenexemplare die Regel.

Es sind folgende Arten gesammelt worden:

Echinodermata:

Hybclypus cfr. *Marcoui* Des.

Vermes:

Serpula lumbricalis Schloth.

Serpula socialis Goldfuss.

Serpula flaccida Goldfuss.

Bryozoa.

Berenecia compressa Goldf.

Diastopora foliacea Lam.

Ceriopora arborescens Wagen.

Brachiopoda:

Rhynchonella oligopticha Waagen.

Rhynchouella parvula Desl.

Terebratula cfr. *globulus* Waagen.

Lamellibranchiata:

Pholadomya fidicula Sow.

Pholadomya Murchisoni Sow.

Goniomya Duboisi Ag.

Homomya gigantea Waagen.

Arcomya lateralis Ag.

Arcomya calceiformis Ag.

Gresslya abducta Ag.

Pleuromya elongata Münst. sp.

- Pleuromya tenuistria* Ag.
Ceromya aalensis Quenst.
Isocyprina Mayeri Rollier.
Pronoëlla Spanieri, Benecke.
Cypricardia (Pronoëlla) Lebruniana D'Orb.
Pseudotrapezium cordiforme Deslong.
Venilicardia nuciformis Lycett.
Astarte excavata Sow.
Astarte elegans Sow.
Astarte aalensis Opper.
Trigonia Engeli Benecke.
 „ *denticulata* Ag.
 „ *formosa* Lycett.
 „ *Zieteni* Greppin.
 „ *aff. Bouchardi* Opper.
Macrodon elongatum Sow.
Cucullaea cancellata Quenst.
Cucullaea aalensis Quenst.
Modiola scalata Waagen.
Lithodomus pygmaeus Quenst. eingebohrt in die
Schalen von *Perna crassitesta*.
Plicatula sp.
Myoconcha crassa Sow.
Gervilleia subtortuosa Opper.
Gervilleia Hartmanni, Goldf.
Perna crassitesta Goldf., sehr grosse Schalen, im
Innern oft noch mit einer Spur von Perlmutterglanz.
Ctenostreon pectiniforme Schloth., kleine Form.
Lima alticosta Chap. et Dew.
Lima aff. sulcata, Goldf.
Lima Leesbergi, Branco.
Lima cfr. Annoni, Mer.
Chlamys ambiguus Münster.
Pecten gingensis Quenst., sehr grosse Exemplare.
Pecten (Entolium) disciformis Schübler.
Hinnites tuberculatus Goldf.
Avicula (Oxytoma) verwandt mit *A. Münsteri* Goldf.
sp., doch doppelt so gross und mit bedeutend mehr
Rippen (Länge: Breite = 40:38). In den Zwischen-

räumen 3 bis 5 deutliche Sekundärrippen, zugleich zeigen die Zwischenräume wellige Querrunzeln.

Gastropoda:

Pleurotomaria actinophala Desl.

Pleurotomaria cfr. *amoena* Desl.

Pleurotomaria cfr. *armata* Münster, grosse, prachtvoll ornamentierte Exemplare.

Pleurotomaria conoidea Desl.

„ *elongata* Sow.

„ *trochoidea* Desl.

Eucyclus aedilis Munst. sp.

Eucyclus Bathys D'Orb.

Trochus Belus Dorb.

Trochus Cetes D'Orb.

Rissoina sp.

Pseudomelania Normanniana D'Orb.

Cerithium flexuosum Münster.

Cephalopoda.

Belemnites giganteus Schloth.

Belemnites gingensis Schloth.

Sonninia Sowerbyi Miller.

Hyperlioceras discites Waagen.

Harpoceras pingue Roemer

= *A. deltafalcatus* Quenst.

Oppelia sp.

Die Gruppe *Sauzei* — *Humphriesi* — *Blagdenschichten*⁷⁾, deren Mächtigkeit nach Buxtorf l. c.) ca. 30 m beträgt, wurde auf der Südseite auf eine kurze Strecke (ca. 35 m), auf der Nordseite hingegen, weil flachliegend, auf eine Länge von ca. 2000 m durchfahren. Das Gestein ist sandkalkig, spätig oder eisenoolithisch und verwittert leicht auf der Halde zu einem sandigen Grus. Ein eisenoolithisches Band von rotbrauner Farbe, welches im Gebiete des Basler Tafeljura für die obern Sau-

⁷⁾ *Leuthardt, F.* Ueber Fossilien aus dem Hauenstein-Basistunnel. Verh. Schweiz. Naturf. Ges. in Neuenburg 1920. pag. 203 und

Leuthardt, F. Die Fossilien der Humphriesi-Schichten aus dem Hauenstein-Basistunnel. Eclogae geol. Helv. Vol. XVI. pag. 130 1920.

zeischichten charakteristisch ist, lässt sich mit seinen bezeichnenden Fossilien (*Ostrea crista galli* Quenst. und *Ctenostreon proboscideum* Sow.) leicht erkennen. Im Uebrigen stimmt die Fauna der Sauzeischichten im wesentlichen mit derjenigen der darüberliegenden Humphrieschichten überein. Sie soll darum auch mit der letztern aufgeführt werden.

Auffallend arm haben sich trotz der ihnen gewidmeten Aufmerksamkeit die *Blagdenischichten* erwiesen, deren Fauna sonst im Tafeljura in gewissen Schichten individuenreich zu sein pflegt (*Avicula Münsteri* Goldf. *Modiola cuneata* Sow. *Pinna*), oder sich durch riesenhafte Formen (*Stephanoceras Blagdeni*, *Nautilus*) auszeichnet.

Ausser einigen verdrückten Bruchstücken von *Amm. Blagdeni* und einer ebensolchen *Modiola* konnte ich nichts weiteres auffinden. Dafür haben die Humphrieschichten einen ausserordentlichen Fossilreichtum geliefert, weniger an Arten- als an Individuenzahl. Buchstäblich Wagenladungen sind aus dem Innern des Berges an das Tageslicht gefördert worden. Leider waren die Fossilien zum Teil nicht gut erhalten; namentlich die Dimyarier und die Gastropoden erschienen nur als Steinkerne, deren artliche Bestimmung schwierig und unsicher war. Die nachfolgend aufgeführten Fossilien wurden fast ausschliesslich auf dem Ablagerungsplatz der Nordseite gesammelt, wo das Ausbruchmaterial jahrelang der Untersuchung zugänglich blieb.

Fossilien der Sauzei-Humphriesi-Blagdenischichten.

Caucellophycus scoparius Thioll, sp. Fossiles Holz, n. selten.

Coelenteraten.

Montlivaultia cfr. *sessilis* Münst., sehr seltene Koralle.

Limnorea mammillaris Lamouroux, sehr seltener Schwamm.

Echinodermen.

Pentacrinus crista galli Quenst., zieml. hfg.

Pentacrinus cfr. *Dargniesi* Terquem, nicht hfg.

Crenaster prisca Goldfuss hfg.
Rhabdocidaris horrida Mer., hfg.

Vermes. Würmer.

Serpula lumbricalis Schloth, hfg.
Serpula convoluta Goldfuss.

Bryozoën.

Berenecia compressa Goldf., hfg.

Brachiopoden.

Rhynchonella spinosa Schloth., grosse und kleine Formen hfg.

Rhynchonella Pallas Chap. et Dew., selten.

Rhynchonella quadriplicata Ziet., hfg.

Aulacothyris carinata Lam., hfg.

Zeilleria Waltoni Davidson, zieml. hfg.

Zeilleria subbucculenta Chap. et Dew., hfg.

Heimia Mayeri Choffat, zieml. hfg.

Terebratula globata var. *Birdlipensis* Walker, selten.

Terebratula Philipsii Morris, selten, in sehr grossen Exemplaren. Das grösste Exemplar misst 64,5/53,5 mm.

Terebratula omalogastyr Hehl, zieml. selten.

Terebratula perovalis Sow., sehr hfg., in verhältnismässig kleinen Formen.

Lamellibranchiata. Monomyaria.

Ostrea crista galli Schloth. sp. (= *Alectryonia flabelloides* Lam. = *Ostrea Marshi* Sow.), sehr hfg.

Ostrea crenata Goldf., nicht hfg.

Ostrea asellus Merian, nicht hfg.

Ostrea eduliformis Schloth., hfg.

Ostrea cfr. *Knorri* Voltz, nicht selten.

Lima (Plagiostoma) Annonii Merian, nicht hfg.

Lima (Radula) duplicata Sow., nicht hfg.

Ctenostreon pectiniforme Sow. sp., hfg.

Pecten (Chlamys) ambiguus Münster.

Pecten (Camptonectus) lens Sow.

Pecten Entolium disciformis Schübl.

Oxytoma (Avicula) Münsteri Bronn.

Inoceramus sp., selten.

Perna isognomonoides Stahl.

Modiola cuneata Sow., hfg.

Dimyaria.

Opis similis Sow., nicht selten.

Macrodon sp., selten.

Pinna Buchii Koch et Dunker, nicht selten.

Trigonia costata Sow., hfg.

Astarta cfr. *excavata* Sow. Steinkerne, z. selten.

Pholadomya Murchisoni Sow., sehr häufig, aber schlecht erhalten.

Homomya sp.

Pleuromya tenuistria Münt., häufig.

Gresslia abducta Phillips Steinkerne, s. hfg., vielfach pelomorph verändert.

Tracia lata Goldf., nicht hfg.

Gastropoden.

Trochus monilitectus Quenst. (= *Tr. biarmatus* Münt.), n. hfg.

Amberleya Orbigniana Huddlst., n. hfg.

Pleurotomaria Palemon D'Orb., n. hfg.

Pleurotomaria sp. Grosse Steinkerne aus der Verwandtschaft der *Pleurotom. armata* — *elongata* Sow. *Chemnitzia* sp. Steinkerne.

Belemniten.

Belemnites giganteus, Schloth. in seinen verschiedenen Formen, namentlich *B. ellepticus*, Miller in den untern Partien der Ablagerung, hfg.

Belemnites Bessinus D'Orb.

Belemnites canaliculatus Schloth, z. hfg.

Belemnites breviformis, Voltz.

Belemnites gingensis Opperl, z. hfg.

Nautiliten.

Nautilus lineatus Schloth., n. hfg.

Stephanoceras Humphriesi Sow. sp., in einer Menge von Uebergangsformen zu den nachfolgenden, wobei

St. Humphriesi das Endglied der Reihe St. Baylei —
lingniferum — Humphriesi bilden mag.

Stephanoceras linguiferum D'Orb., hfg.

Steph. Braikenridgii Sow. sp., n. hfg.

Steph. Baylei Opper, n. hfg.

Stephanoceras Blagdeni Sow. In spärlichen Resten.

Sphaeroceras Gervillii Sow. sp. n. selten.

Sphaeroceras polyschides Waagen, selten.

Witschellia Romani Opper sp., z. hfg.

Witschellia liostraca Buckm. sp., z. hg.

Poecilomorphus cycloides D'Orb sp. z. hfg.

Oppelia subradiata Sow. sp., z. selten.

Oppelia sp.

Sonninia furticarinata Quenst. sp.

Sonninia fissilobata Waagen.

? *Waagenia proprinquans* Bayle.

Oberer Dogger (Hauptrogenstein und Callovien). Als obere Dogger bezeichnen wir den *Hauptrogenstein* und das *Callovien*. (Varians- und Macrocephalusschichten.) Die Macrocephalusschichten werden bei uns bereits zum Malm gerechnet, während man sie in Deutschland samt den darüberliegenden Ornatentonem noch dem Braunen Jura zuzählt. Der Hauptrogenstein ist eine Kalkoolithbildung, die durch ein mergeliges Zwischenlager, die obere Acuminataschichten in eine untere mächtigere und eine obere weniger mächtige Abteilung getrennt wird. Rollier ⁸⁾ stellt die untere Abteilung als «Oolithe blanche» oder älterer Rogenstein in das Bajocien, während er den obere Rogenstein in *Bathien* (Acuminata-Mergel und darüber liegender Oolith), und *Bradfordien* (Movelierschichten und Aspidoidesoolith) teilt.

Fossilreich haben sich im Hauenstein-Basistunnel nur der obere Hauptrogenstein und das Callovien erwiesen. Letzteres erscheint südlich und nördlich der durch den Tunnel so schön aufgeschlossenen Ueberschiebungszonen faziell verschieden. Der südliche Teil gehört dem Ket-

⁸⁾ *Rollier L.* Les Faciès du Dogger ou Oolithique dans le Jura et les environs voisines. Mem. publ. par la fondation Schnyder v. Wartensee à Zürich. 1911.

tenjura, der nördliche dem Tafeljura an. Im aufsteigenden Südschenkel des Dottenbergs (1156—1223 m ab Südportal) bildet das Callovien (Varians- und Macrocephalusschichten) zum Teil eisenoolithische, zum Teil eisen-schüssige Mergel von graubrauner oder rotbrauner Farbe, die nach oben (Oberes Callovien-Macroceph. Sch.) in eigentliche Eisenoolithe übergehen. Die Kontaktzone zwischen Callovien und ob. Hauptrogenstein habe ich hier nicht beobachten können, ebensowenig eine angebohrte Schicht mit welcher der Hauptrogenstein gegen die Variansschichten sonst abschliesst.

Nördlich der Ueberschiebungszone treffen wir Verhältnisse, die wir auch in unserm Basler Tafeljura beobachten können (ca. 4,5 km. ab Südportal). In dem von dieser Stelle stammenden Ausbruchsmaterial fanden sich grosse Blöcke eines eisen-schüssigen groben Oolithes, der aus einem Haufwerk von gerollten Fossiltrümmern besteht, die durch ein kalkiges, oft braunrotes Bindematerial verkittet sind.

Oberflächlich erscheinen dieselben von Bohrmuscheln ganz durchlöchert. Weichere, mergelige Zwischenlager verwittern leicht und liefern die meisten Fossilien. Es ist wohl nicht daran zu zweifeln, dass dieser grobkörnige Oolith dem im Basler Tafeljura über den Movelierschichten liegenden *groben* oder *ruppigen* Oolith entspricht, obschon die Fauna eine etwas verschiedene ist und vielmehr mit derjenigen der darauffolgenden des untern Callovien (Variansschichten) übereinstimmt. Namentlich fehlt darin die bekannte Seeigelfauna (*Discoidea depressa*, *Nucleolites clunicularis*, *Clypeus*, etc.), sowie die Ammoniten aus der Gruppe der Parkinsonier. Dafür treten stockbildende Bryozoen und kleine Sponzieren in auffallender Menge auf, die dem groben Oolith des Baselbietes fehlen oder doch sehr selten vorkommen. Ueber dem groben Oolith lagern graumergelige Variansschichten, die das Leitfossil (*Rhynchonella varians* Schloth. = *Rh. alemanica* Rollier) in einzelnen Bänken in ausserordentlicher Menge und eine ziemlich artenreiche Kleinfafauna führen, die, wie

bereits angedeutet, mit der Fauna des darunterliegenden, grobkörnigen Oolithes auffallend übereinstimmt. Es ist diese Uebereinstimmung um so bemerkenswerter, als die beiden Horizonte lithologisch recht verschieden sind und zwischen beiden ein Unterbruch in der Sedimentation stattgefunden haben muss, wofür die angebohrten Schichtflächen des groben Oolithes den Beweis liefern.

Die nachfolgende Zusammenstellung gibt die Fauna bei der Horizonte wieder. ⁹⁾

	Grober Oolith	Varians-Schichten
<i>Coelenterata.</i>		
<i>Peronella fusca</i> Quenst. sp. hfg.	×	×
<i>Isastraea</i> sp.	×	—
<i>Echinodermata.</i>		
<i>Pentacrinus pentagonalis</i> Goldf. n. selten	×	×
<i>Crenaster prisca</i> Goldf. sp. n. selten	×	×
<i>Gyrocrinus macrocephalus</i> Quenst., kleine Varietät, hfg.	×	—
<i>Disaster analis</i> Desm., selten	—	×
<i>Holectypus depressus</i> Desm.	—	×
<i>Nucleolites scutatus</i> Lam., selten	—	×
<i>Pseudodiadema depressum</i> Ag.	—	×
<i>Pseudodiadema pentagonum</i> M. Coy., selten	×	—
<i>Acrosalenia spinosa</i> , selten	×	×
<i>Hemipedina granulosa</i> Merian, selten	—	×
<i>Hemicidaris Koechlini</i> Cott. sp. Stachel, selt.	×	—
<i>Vermes.</i>		
<i>Serpula socialis</i> Goldf.	×	—
<i>Serpula tetragona</i> Sow., s. hfg.	×	×
<i>Serpula lumbricalis</i> Schloth.	×	×
<i>Bryozoa.</i>		
<i>Heteropora ramosa</i> Mich., hfg.	×	×
<i>Berenecia diluviana</i> Lamouroux	×	×

⁹⁾ *Leuthardt, F.* Fossilien des Oberen Doggers im Hauenstein-Basistunnel. Verh. der Schweiz. Nat. Ges. in Schaffhausen 1921.

Id. Eclogae geol. Helv. Vol. XVI. No. 5 1922. pag. 565.

	Grober Oolith	Varians-Schichten
<i>Brachiopoda.</i>		
<i>Rhynchonella alemanica</i> Rollier s. hfg. = R. varians, Schl. pars.	×	×
<i>Rhynchonella basiliensis</i> Rollier = Rh. varians, Schloth. pars, n. selten	×	×
<i>Rh. movelierensis</i> (Mühlberg) Rollier, nicht selten	×	×
<i>Rh. obsoleta</i> Sow., n. hfg.	×	—
<i>Rh. subacaroides</i> Rollier, selten, ein einziges Exemplar	×	—
<i>Acanthothyris spinosa</i> Sow., hfg.	×	×
<i>Terebratula intermedia</i> Sow. = <i>T. anserina</i> Merian, n. hfg.	—	×
<i>Terebratula globata</i> Sow. = <i>T. alemanica</i> (Rollier), nicht selten	×	×
<i>Terebratula diptycha</i> Ooppel, n. hfg.	×	×
<i>T. Phillipsii</i> Morris, n. hfg.	—	×
<i>Waldheimia ornithocephala</i> Sow.	×	×
<i>Aulacothyris alveata</i> (Quenst.) Rollier, n. selten	×	×
<i>Zeillera scutata</i> Rollier, n. hfg.	×	×
<i>Dictyothyris coarctata</i> Parkins., s. selten	×	—
<i>Lamellibranchiata.</i>		
<i>Avicula Münsteri</i> Goldf., n. hfg.	×	×
<i>Avicula echinata</i> Sow., n. hfg.	×	—
<i>Pecten vagans</i> Morris and Lycett, s. hfg.	×	×
<i>Pecten Bouchardi</i> Ooppel, n. selten	×	×
<i>Hinnites oolithicus</i> Rollier, n. hfg.	×	—
<i>Lima (Plagiostoma) impressa</i> Morr. and Lycett, n. hfg.	×	×
<i>Lima complanata</i> Laube, n. hfg.	×	×
<i>Lima duplicata</i> Sow., hfg.	×	×
<i>Pinna ampla</i> Sow. Ganze Ex. sehr selten, Schalenbruchstücke z. hfg.	—	×

	Grober Oolith	Varians-Schichten
<i>Ctenostreon pectiniforme</i> Schloth. sp., n. hfg.	×	—
<i>Ostrea</i> cfr. <i>acuminata</i> Sow. var. <i>obscura</i> Sow., n. hfg.	×	×
<i>Alectryonia flabelloides</i> Lam. (aff. <i>Ostrea cristagalli</i> Quenst.), n. hfg.	×	×
<i>Modiola striatula</i> D'Orb, hfg.	×	×
<i>Trigonia costata</i> Ag. Steinkerne, n. hfg.	×	×
<i>Anisocardia minima</i> Sow.	×	—
<i>Gresslya lunulata</i> Ag., z. hfg.	×	×
<i>Pleuromya gregarea</i> Mer.	×	×
<i>Goniomya proboscidea</i> Ag., n. hfg.	—	×
<i>Pholadomya bucardium</i> Ag., z. hfg.	×	×
<i>Gastropoda.</i>		
<i>Nerinea</i> cfr. <i>basiliensis</i> Thurm, selten	×	—
<i>Pleurotomaria</i> aff. <i>Palemon</i> D'Orb	×	—
<i>Pleurotomaria</i> sp., grosse Steinkerne		
<i>Cephalopoda.</i>		
<i>Perisphinctes</i> cfr. <i>quercinus</i> Terqu. et Jourdy, selten	×	—
<i>Cadoceras subcontractum</i> Morris and Lycett	×	—
<i>Sphaeroceras microstoma</i> D'Orb	×	—
<i>Nautilus</i> sp. Schnabel	—	×
Dieses seltene Fossil fand sich in einem einzigen Exemplar in vorzüglicher Erhaltung.		
<i>Belemnites canaliculatus</i> Schloth., hfg.	×	×

Der **obere Dogger** der Südseite, welcher, wie oben bemerkt, dem Kettenjura angehört, ist, weil steilstehend, nur auf eine verhältnismässig kurze Strecke durchfahren worden (1156,5 bis 1266 m), wovon auf das Callovien (Varians, Macrocephalus und Ancepsschichten) ca. 70 m kommen. Leider sind dieselben, obschon fossilreich, nicht genügend abgesammelt worden, da sie auf dem Ablagerungsplatz bald wieder von anderem Material bedeckt

wurden. Eine ansehnliche Sammlung von Ammoniten aus dem obern Callovien soll dem Vernehmen nach mit ihrem Besitzer, einem Ingenieur, nach Russland ausgewandert sein.

Herr Dr. Stingelin, Konservator des Naturhist. Museums in Olten hat mir in freundlicher Weise alle Fossilfunde, die ihm aus dem Basistunnel zukamen, zur Ansicht und Bestimmung zugestellt, wofür ihm bestens gedankt sei. Ich konnte das Material in folgender Zusammenstellung noch berücksichtigen. Dessen ungeachtet bleibt die Liste in Anbetracht des Fossilreichtums noch eine verhältnismässig dürftige.

Echinodermen.

Collyrites ovalis Leske, Unt. Variansschichten (Discoideenmergel), n. hfg.

Clypeus Hugii Ag. Unt. Variansschichten, n. hfg.

Discoidea depressa Desm. Unt. Variansschichten, hfg.

Brochiopoda.

Rhynchonella alemanica Rollier = *Rh. varians* Schloth., Unt. Callovien hfg.

Acanthothyris spinosa Phil., grosse Form. Unt. Callovien hfg.

Terebratula intermedia Sow. = *T. anserina* Merian, grosse typische Form.

Lamellibranchiata.

Modiola cfr. cuneata Sow., n. hfg. Discoideenmergel.

Limea helvetica Oppel, n. hfg. Discoideenmergel.

Trigonia cassiope Morris an Lycett, nicht selten, Varianssch.

Trigonia costata Park., n. hfg. Varianssch.

Anisocardia bullata Terq. et Jourdy, n. hfg.

Homomya gibbosa Ag. Ob. H. R.

Pleuromya gregaria Merian. Ob. H. R.

Pholadomya ovulum Ag. Discoideenmergel, n. hfg.

Pleurotomaria macrocephali Quenst. 1 Schalenexpl. Ob. Callovien.

Cephalopoden.

Perisphinctes funatus Opper, grosse Exemplare, häufigste Form des obern Callovien.

Perisphinctes Roberti Grossouvre Ob. Callovien.

P. subaurigerus Teisseyre Ob. Callov., Ancepszona. Mus. Olten, selten.

P. subtilis Neumayr Ob. Callovien. Mus. Olten.

P. Constanti D'Orb. Oxford. Mus. Olten.

P. patina Opper sp. Oberes Callovien, Mus. Olten.

P. curvicosta Opper sp. Ob. Callovien, Mus. Olten.

P. cfr. wagneri Opper. Ob. Callovien, Mus. Olten.

P. Orion Opper. Ob. Callovien, Mus. Olten.

Hecticoceras pseudopunctatum Lahnsen. Oxford.

Quenstedticeras praecordatum Douvillé Oxford.

Belemniten aus der Gruppe des *B. canaliculatus* Schloth.

Birmensdorfer-Effinger-Schichten.

Die wenig mächtigen Birmensdorferschichten (8 bis 10 m) und die sehr mächtigen (250 m!) Effingerschichten wurden direkt vom Südportal aus auf eine Strecke von 1100 m durchfahren. Die Effingerschichten sind fossilarm und die verdrückten meist unbestimmbaren Perisphinschichtenreste haben nicht zum Sammeln eingeladen.

Die Birmensdorferschichten, obschon „fossilreich“, wie das Uebersichtsprofil von Herrn Prof. Buxtorf (l. c.) angibt, waren ihrer geringen Mächtigkeit wegen auf dem Ablagerungsplatz bald wieder bedeckt, so dass von Laienhänden sozusagen nichts gesammelt worden ist. Der rauchgraue Kalkstein stimmt mit dem der Effingerschichten am benachbarten Homberg bei Hägendorf überein.

Suchen wir nun, am Schlusse unseres Verzeichnisses angelangt, an Hand der allerdings recht unvollständigen Fossilisten, die wir noch mit Funden aus der unmittelbaren Umgebung des Tunnelgebietes ergänzen, ein Bild zu machen von den Veränderungen, welche die Lebe-

welt des Meeres während den geologischen Perioden, denen unsere Fossilien angehören, durchlaufen hat. Wir halten uns speziell nur an grössere Gruppen, nicht an Arten.

Im *untern Lias* (wir sehen von der Trias ab, die uns keine Fossilien geliefert hat), finden wir die Herrschaft der Ammonshörner aus der Familie *Arietiten*, welche in Radgrösse und zahlreichen Arten erscheinen. Dass sie Schwimmer waren, beweist die gekammerte, im Leben mit Luft erfüllte Schale, die als hydrostatischer Apparat zu deuten ist. Die Ammoniten sind Neulinge in unserer Gegend, denn aus der ganzen Triasperiode kennen wir nur ein einziges ammonitenähnliches Tier, den *Ceratites nodosus* de Haan, aus dem obern Muschelkalk, und plötzlich treten sie am Schlusse der Keuperzeit in grosser Arten- und Individuenzahl auf. Neben den Ammoniten spielt der *Nautilus*, dessen Stamm bis zum Silur zurückverfolgt werden kann und bis in die Gegenwart hinaufreicht, eine wichtige Rolle.

Neben den Ammoniten treten im untern Lias zum ersten Mal die *Belemniten* auf, in bescheidenen kleinen Arten zwar, aber den Keim zu gewaltiger Entwicklung in sich tragend. Neben den Kopffüsslern treffen wir auch zahlreiche Lamellibranchiaten: Riesenhafte Feilenmuscheln (*Lima gigantea*) und eine ebensolche Pinnaart; vor allen aber ist es eine Muschel aus dem Geschlechte der Austern: *Cryphaeo arcuata* Lamarck, welche in ungezählten Tausenden ganze Schichten erfüllt, denen sie auch den Namen gegeben hat (Gryphitenkalk). Im Gegensatz zu den meisten übrigen Ostreen waren die Gryphiten nicht auf der Unterlage aufgewachsen, und ihre Dickschaligkeit deutet auf ein Leben in bewegtem Wasser. Aus dem Tunnel sind zahllose Exemplare herausgefördert worden.

Im *mittleren Lias* treffen wir bereits ein etwas verändertes Bild; die grossen Arieten sind verschwunden u. haben zahlreichen andern Arten aus andern Familien Platz gemacht. Charakteristisch für unser Gebiet sind *Aegoceras capricornu* Hehl und *Deroceras Davoei* Sow.,

sowie *Amaltheus margaritatus*, die alle im Tunnelgebiet zu Hause sind.

Die Belemniten haben sich in phaenomenaler Weise entwickelt und füllen zu Milliarden die Schichten, so dass Altmeister Quenstedt von „Belemnitenschlachtfeldern“ sprach. Die Gryphiten setzen in andern Arten (*Gr. obliqua* Goldf.) in fast unverminderter Häufigkeit fort; unter ihnen die grosse *Gr. Cymbium* Lam. Die aschgrauen Kalke enthalten auch zahlreiche Stielglieder von Pentacriniten, sowie zahlreiche Brachiopoden, unter ihnen die in diesem Horizont aussterbenden Spiriferen.

Der *obere Lias*, von dem die Belege aus dem Tunnel am besten vertreten sind, zeichnet sich wiederum durch seinen Ammoniten- und Belemnitenreichtum aus. Arieten und Capricorier sind verschwunden, dafür tritt aber die Familie der Falciferen (*Harpoceraten*) auf den Plan. (*Harp. aalensis* Zeilen, *H. radians* Ziet), dann die *Lytoceraten* (*Lyt. jurensis* Ziet), dessen Steinkerne mit den zierlichsten Lobenbildern bedeckt sind. Belemniten sind auch hier ungemein häufig.

Von dem Fisch- und Reptilienreichtum, der dem Schwäbischen Oberlias zu seinem Weltruf verholfen hat, treffen wir bei uns keine Spur; ein einziges Fischchen, *Leptolepis Bronni* Ag. bildet eine schwache Reminiscenz.

Der Uebergang des Lias in den Dogger ist kein schroffer, sondern ein allmählicher und vollzieht sich nicht überall in gleicher Weise, so dass die Grenze im Laufe der Zeit verschiedentlich verlegt worden ist. Wir beginnen den Dogger mit den Opalinusschichten, einem über 100 m mächtigen Schichtkomplex von glimmerhaltigen Schieferletten und Mergeln, die mit Knollenbänken wechsellagern. Die Fauna ist, verglichen mit derjenigen des schwäbischen Jura, eine recht ärmliche und die Erhaltung der Fossilien recht ungünstig. Die *Harpoceraten* setzen fort in dem Leitammoniten *Lioceras opalinum*, welcher sich im Tunnel in einigen schlechten, verdrückten Exemplaren gefunden hat, während dem

der Riese unter den damaligen Ammoniten, *Lytoceras dilucidum* Opperl nicht gefunden wurde. Ueberhaupt sind unsere Opalinusschichten gegenüber denen des schwäbischen Jura recht arm an Fossilien. Das Medium mit seinem schlammigen, kalkarmen Niederschlag war offenbar der damaligen Lebewelt nicht günstig. Allmählig ändern sich die physikalischen Verhältnisse; die Tierwelt wird reicher, es wandern neue Formen in reichlicher Masse ein: falcifere Ammoniten (Gruppe des *Amm. Murchisonae* Sow.); nach und nach stellt sich ein ganzes Heer von Muscheln ein, Ostreen, Lima- und Pectenarten, Trigonien, Perna und die herdenweise auftretenden Desmodonten (*Gresslya*, *Pleuromya*, *Pholadomya*), während die Brachiopoden noch eine recht bescheidene Existenz führen. Eine stattliche Anzahl Arten der schön verzierten Pleurotomarien gesellt sich der reichen Muschelfauna zu. Wir sind allmählig in die Zeit der Ablagerung des mittleren Doggers, den Sowerbyischen Schichten gelangt. Die Lebensbedingungen müssen in jener Zeit für Meerestierwelt recht günstige gewesen sein, mindestens für die Mollusken, deren luxuriant entwickelte Schalen auf grossen Kalkgehalt des Wassers hindeuten. Die *Echinodermen* sind hingegen merkwürdig spärlich vertreten; ebenso fehlen Korallen und Spongien fast vollständig, das Wasser war wohl diesen Geschöpfen zu unruhig.

Die höhere Tierwelt, wie die Fische, hat keine Spur ihrer Existenz zurückgelassen. Ob sie wohl fehlte? An der Erhaltungsfähigkeit konnte es nicht gelegen haben, denn Fischzähne gehören mit zu dem unvergänglichsten Material aus dem Tierkörper.

Auf diese reiche Lebewelt folgt in den Sandkalken der Sauzeischen Schichten wieder eine Periode ärmlichen Tierlebens, und nicht mit Unrecht hat C. Moesch für den Aargauer Jura diese Schichten als *neutrale Zone* bezeichnet. Im Tunnel hat sich diese Zone als besonders fossilarm erwiesen, nur eine sonderbare Meeresalge mit dem hahnenschwanzartigen Thallus kommt häufig vor. (*Canellophyucus scoparins* Thioll). Wieder wandert ge-

gen das Ende dieser Periode eine reichere Tierwelt ein und zwar in dem Masse, als sich die Sandkalke in Eisenoolith umwandeln, und die nun folgende Zone des *Stephanoceras Humphriesi* gehört zu den am reichsten bevölkerten der ganzen Juraformation. Im Ganzen weist diese Fauna eine ähnliche Physiognomie auf wie die der Sowerbyischichten, doch lassen sich einige Verschiebungen in den Formen nicht verkennen. Schon in den obern Sauzeischichten beobachten wir die Einwanderung zahlreicher Formen. Hier beginnt die Formenreihe der Stephanoceraten mit dem evoluten *Stephanoceras Bayleanum* und schliesst mit den stark involuten *St. Humphriesi* und *St. Blagdeni* in den nach diesen Ammoniten benannten Schichten ab. Die Gattung *Sphaeroceras* tritt durch die stattliche Form des *Sph. polyschides* Waagen auf den Plan, während sich die Harpoceraten und Hammatoceraten in einigen recht ansehnlichen Formen (*Sonninia fissilobata* Waag und *S. furticarinata*) fortsetzen.

Unter den Belemniten tritt der Riese aller Zeiten: *Belemnites (Pachytheutis) giganteus* Schloth. in ungezählten Exemplaren auf; ihn begleiten die mit Ventralfurche versehenen kleinen Formen wie *Bel. Bessinus* d'Orb. und *B. canalicutus* Schloth.

Die *Gastropoden* sind nicht reich vertreten, es herrscht immer noch das Genus *Pleurotomaria* vor. Viele der nur als Steinkerne vorkommenden Fossilien lassen auch keine genaue Bestimmung zu. Zahlreich sind hingegen die *Lamellibranchiaten*, unter denen wir die Charaktergestalten und Leitformen *Ostrea (Alectryonia) crista galli* Quenst, den Hahnenkamm und *Ctenostreon proboscideum* Qu. die „Rüsselauster“ hervorheben wollen, welche die Aufmerksamkeit der Sammler von Raritäten und „Merkwürdigkeiten“ schon vor 150 Jahren auf sich gezogen haben. Zu ihnen gesellt sich das Heer der Desmodonten: *Gresslya*, *Pleuromya*, *Pholadomya*, von denen aus dem Tunnel buchstäblich ganze Wagenladungen herausgefördert wurden. Sie mussten

in ruhigem Wasser gelebt haben, denn ihre beiden Schalenhälften sind noch stets miteinander verbunden.

Jetzt treten auch die Brachiopoden hervor: *Terebratula perovalis* in zahllosen Exemplaren. Durch ihre Grösse zeichnen sich namentlich *Terebratula omalogastyr* Hehl und *T. Phillipsii* Morris aus. Letztere Art ist in Exemplaren von 6,5 cm Höhe gefunden worden. Auch die Rhynchonellen sind durch ansehnliche Arten vertreten. (*Rh. quadriplicata* Zieten und *Rh. pallas* Chap. et Dew.)

Eine geringe Rolle spielen auch jetzt noch die Echinodermen: ein einziger regulärer Seeigel (*Rhabdocidaris horrida* Merian), ein Seestern (*Crenaster prisca* Goldf.) und 2 Crinoiden haben ihre Spuren hinterlassen. Dasselbe gilt von den Coelenteraten: eine Koralle und ein kleines Schwämmchen bilden die ganze Ausbeute.

Gegen das Ende der Ablagerung der Humphriesianuschichten ändern sich die Sedimentationsverhältnisse wieder: Die Eisenoolithe verschwinden u. machen einem grauen, meist kieselhaltigen Kalkstein Platz, der oft zu brotlaibartigen Knollen verwittert. Mit der Aenderung des Gesteins ändert auch die Fauna. Es verschwindet das Heer der Myen, die Ostreen sind noch vorhanden, aber seltener. *Avicula* und *Pinna* werden zu Leitfossilien. *Ammonites Humphriesianus* verschwindet ebenfalls und wird durch die Riesenform des A. (*Stephanoceras*) *Blagdeni* abgelöst, wie sich überhaupt die nach obigem Ammoniten benannten *Blagdenischichten* durch Riesenformen ihrer Tierwelt auszeichnen. *Nautilus*, *Belemnites giganteus* erreichen ungewohnte Grösse. Merkwürdigerweise haben sich *Blagdenischichten* des Basistunnel als sehr arm an Fossilien erwiesen. Ausser einem verdrückten Exemplar von *Steph. Blagdeni* und einem ebensolchen von *Modiola cuneata* sind mir keine andern Fossilien zu Gesicht gekommen; es mag dies Zufall sein, aber auch andere Aufsammlungen weisen keine Fossilien aus den *Blagdenischichten* auf.

Die Blagdenischichten gehen lithologisch allmählig in den *Hauptrogenstein* über, indem Kalkoolithe auftreten, die nach oben immer häufiger werden und dem Gestein jenes bekannte, ausgezeichnete Aussehen geben. Der untere Hauptrogenstein ist als eine Strandbildung im Hauensteintunnel wie überall arm an wohl erhaltenen Fossilien; gerollte Trümmer organischer Reste aber nehmen Anteil am Aufbau des Gesteins. Die Zeit der Oolithbildung muss dem organischen Leben nicht günstig gewesen sein. Immerhin hat Dr. E. Greppin¹⁰⁾ seinerzeit in gewissen Zwischenlagen eine artenreiche Mikrofauna von Gastropoden im Basler Jura nachgewiesen. Von den im obgenannten Gebiete so reich entwickelten und weit verbreiteten Crinoidenbänken (*Cainocrinus Andreae* Des) konnte ich nichts beobachten. Erst gegen das Ende der Oolithbildung beginnt wieder eine vielgestaltige Tierwelt einzuwandern; es treten Korallenstöcke auf — ihr Inneres ist mit schönen Kalkspatkrystallen ausgekleidet. Terebrateln und Rhynchonellen (*T. Movelierensis* Mühlberg), Pleuromyen und Ostreen, namentlich aber die im Leben freischwimmenden Pecten werden wieder häufig; Bryozoen werden gesteinsbildend und die während der eigentlichen Oolithbildung verschwundenen Belemniten aus der Gruppe der Canaliculaten wandern wieder ein. Die Körner, welche diesen „groben“ Oolith zusammensetzen sind meist gerollte Fossilreste. Unter den Ammoniten tritt die Gruppe der Parkinsonier auf den Plan. (*Parkinsonia ferruginea* Oppel *P. Parkinsoni* Sow.). Leider ist es mir trotz aller Aufmerksamkeit nicht gelungen, auch nur ein einziges Stück dieser sonst im Basler Jura nicht seltenen Fossile im Tunnelmaterial aufzufinden. Der obere Hauptrogenstein das „Bradfordien“ der Rollier'schen Zoneneinteilung schliesst gegen das darauf folgende *Callovien* (die Variansschichten) unvermittelt ab. Die oberste Bank ist von Pholaden und anderem bohrendem Getier angebohrt, ein Zeichen, dass

¹⁰⁾ *Greppin Ed.* Description des fossils de la grande Oolithe des environs de Bâle. Abh. Schweiz. Pal. Ges. Vol. XV. 1888.

ein Unterbruch der Sedimentation stattgefunden hat. Nichtsdestoweniger ist die Fauna fast dieselbe geblieben, indem die meisten Arten von dem Groben Oolith in die Variansschichten übersetzen, zum Teil findet aber eine Aenderung in der Häufigkeit der einzelnen Arten statt. Dies gilt namentlich für die bekannte *Rhynchonella varians*, die einzelnen Bänke buchstäblich erfüllt, ihre Individuen zählen zu Millionen. Ihr gesellen sich noch eine Anzahl anderer Brachiopodenarten aber in geringerer Häufigkeit zu, von denen die beiden stattlichsten Arten *Terebratula intermedia* Sow. und *T. Phillipsii* besonders in die Augen fallen. Im Meere des untern Callovien führen die Brachiopoden die Herrschaft! Die Lamellibranchiaten treten meist in kleinen Arten auf; zwerghafte Miesmuscheln (*Modiola striatula* D'Orb) und ebensolche Kamm-Muscheln (*Pecten vagans*) gehören zu den häufigsten. Als Seltenheit steckt eine schinkenförmige *Pinna* (*P. ampla* Sow.) in dem schlammigen Sandboden, der auch zahllose Serpeln (*Serpula tetragona* Sow.) beherbergt. Schnecken sind nicht häufig, sie sind uns meistens nur in Steinkernen erhalten geblieben, auch die Seeigel und Crinoiden gehören keineswegs zu den häufigen Tiergestalten. Es sind durchwegs kleine bis sehr kleine Formen. Ammoniten gehören in den untern Variansschichten nordwärts der Ueberschiebungszone zu den Seltenheiten; dass grosse *Nantilus*arten das Meer durchzogen beweist der Fund eines schönen Schnabels eines solchen Tieres; Räuberische *Belemniten* waren häufig, ihnen fielen vielleicht die zahlreichen *Rhynchonellen* zum Opfer, deren Schalen zerquetscht und zerbrochen sind. Ein schöner Krebs von der Grösse und allgemeinen Gestalt unseres Flusskrebses (*Eryma Greppini* Opper) war häufig und bedrohte wohl mit seinen kräftigen Scheeren die Mitgeschöpfe.

Die *obern* Variansschichten werden eisenschüssig und das Gestein geht allmählig in die Eisenoolithe der *Macrocephalusschichten* und des wenigentwickelten *Oxford* über. (Wir halten uns dabei an die Entwicklung

im Kettenjura, südlich der Ueberschiebungszone). Mit dem Auftreten des Eisenoolithes werden nun die Ammoniten wieder häufig, namentlich die Vertreter der vielgestaltigen Gattung *Perisphinctes*. (Siehe das Petrefaktenverzeichnis). Es ist eine jedem Jura-Palaeontologen wohlbekannte Tatsache, dass die Eisenoolithe fast immer fossilreich sind, namentlich zahlreiche Ammoniten enthalten. Dies gilt sowohl für den schwäbisch-fränkischen wie für den schweizerischen Jura und für die untersten wie die obersten Schichten des Doggers. Die Eisenerze von Aalen und Gutmadingen an der Donau, sowie diejenigen in Lothringen bilden hiefür allbekannte Beispiele. Für unsern Basler Jura erinnere ich an die ammonitenreichen Eisenoolithe unmittelbar über den Opalinusschichten, an die Muchisonaebänke unmittelbar unter den Sowerbyischichten, an das eisenoolithische Band mit *Sonninia alsatica* in den Sanzeischichten, an die Humphriesischichten und an die von Ammoniten erfüllten Eisenoolithe der Anceps-Athletaschichten. Auch die eisenkiesreichen Ornatentone wimmeln bekanntlich von den zierlichsten Ammonitenformen. Es ist kaum anzunehmen, dass dieses sonderbare Verhältnis ein zufälliges sei, doch ist ein plausibler Grund hiefür schwierig zu nennen, zumal wir noch weit davon entfernt sind, die Lebensweise der Ammoniten zu kennen. Boten die eisenhaltenden Wasser den genannten Tieren günstige Lebensbedingungen, oder erwiesen sich deren Niederschläge nur besonders günstig für die Erhaltung ihrer Schalen? Oder haben irgendwelche Vorgänge chemischer Art die mit der Eisenoolithbildung verbunden waren, die Tiere massenweise zum Absterben gebracht? Oder endlich stellen die ammonitenreichen Eisenoolithe küstennahe Sedimente dar, in welche die leeren Ammonitengehäuse von ferneher eingeschwemmt wurden, wobei Eisenoolithbildung und Ammonitenreichtum nichts miteinander zu tun hatten? Wir sind ausser Stande, diese Fragen heute zu entscheiden, sondern es sollte nur auf die merkwürdige Tatsache aufmerksam gemacht werden.

Mit scharfem Schnitt setzen die obersten, immer noch eisenoolithische Oxfordschichten (Zone des *Cardioceras cordatum*) gegen den nun folgenden eigentlichen „Weissen Jura“ ab, der nun im wesentlichen eine Kalkbildung bleibt. Das unterste Glied, die *Birmensdorferschichten*, ein fossilreicher Mergelkalk enthält auf einmal Spongien in reicher Arten- und Individuenzahl, während das Oxford kaum eine Spur dieser Tierklasse aufweist. Es unterliegt keinem Zweifel dass an dieser Grenze ein tief eingreifender Wechsel der Sedimentationsverhältnisse stattgefunden hat, durch welchen auch die Einwanderung anderer Tierformen bedingt wurde. Zwar setzen die Ammoniten in nahe verwandten Arten und grosser Individuenzahl vom obern Oxford in die Birmensdorferschichten über, aber die Gesteinsfazies ist eine durchaus verschiedene.

Die Birmensdorferschichten sind wenig mächtig, ihre unmittelbare Fortsetzung bildet ein heller Tonkalk von feinem Korn und spärlicher Fauna. Die Schwämme verschwinden. Bruchstücke grosser Ammoniten (*Perisphincten*) sind für die gegen 100 m erreichende Ablagerung charakteristisch. In ganzen Herden treten die schlammbewohnenden, dünnschaligen *Pholadomyen* auf, ihnen waren die ebenfalls schlammliebenden Steckmuscheln (*Pinna*) vergesellschaftet. Das feinkörnige Kalksediment in seiner Wechsellagerung mit Tonschlamm ist wahrscheinlich fern vom Ufer in grössere Meerestiefe entstanden, es fehlt darin auch jede Spur von Oolithbildung.

Wir schliessen hiemit unsere Betrachtung über die Faunenfolge ab, indem das Sequan fehlt und die durchfahrenen Tertiärschichten keine Fossilien geliefert haben. Wenn wir damit dem Freunde der einheimischen Natur und speziell der heimischen Geologie einen Dienst geleistet haben, so ist ihr Zweck erfüllt.
