

Das
Liasvorkommen von Freistadtl
in Mähren.

Von
Prof. A. Rzehak.

Mit 1 Tafel und 10 Textfiguren.

Separatabdruck aus der Zeitschrift des mähr. Landesmuseums, IV. Band.

Brünn 1904.
Druck von Rudolf M. Rohrer.

Das Liasvorkommen von Freistadt in Mähren.

Von Prof. A. Rzehak.

Mit 1 Tafel und 10 Textfiguren.

Obzwar der mährische Jura bereits ziemlich gut durchforscht ist, wurde doch bisher auf die Möglichkeit der Vertretung älterer Jurastufen kaum Rücksicht genommen. Was speziell den Lias anbelangt, so bemerkt Hingenau in seiner „Übersicht der geologischen Verhältnisse von Mähren und Schlesien“ (Wien, 1852), daß Muschelkalk, Keuper und Lias in Mähren und Schlesien zu fehlen scheinen oder wenigstens noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen seien; ihm galt also die Möglichkeit eines Liasvorkommens nicht als gänzlich ausgeschlossen. Kořistka sagt etwas später (Die Markgrafschaft Mähren etc., S. 146), daß Lias und brauner Jura in Mähren gänzlich zu fehlen oder doch „nur wenig entwickelt“ zu sein scheinen; auch er nahm also an, daß die beiden genannten Abteilungen der Juraformation in unserem Vaterlande immerhin vorhanden sein können. Im weiteren Fortschreiten der geologischen Detailuntersuchung wurden jedoch keinerlei Entdeckungen gemacht, die auf das tatsächliche Vorhandensein von Lias hinweisen würden; es befestigte sich im Gegenteile die Ansicht, daß die Transgression des Jura über die seit dem Mittelkarbon vom Meere verlassene böhmisch-mährische Landmasse erst mit dem oberen Jura ihren Anfang nahm und daß demgemäß alle älteren Jurastufen daselbst wirklich fehlen. Noch in dem neuesten Werke Uhligs („Bau und Bild der Karpathen“), welches eine überaus klare Darstellung der geologischen Zusammensetzung der Karpathen bietet, heißt es auf S. 679:* „Die Klippenkalke verschwinden unter der jüngeren Flysch-

* Diese Seitenzahl bezieht sich auf das Gesamtwerk: „Bau und Bild Österreichs.“

decke; erst in der Außenregion der Flyschzone kommen wieder ältere Gesteine zum Vorschein, jedoch keine Trias-, Lias- und Doggerbildungen, sondern nur Tithon und Unterkreide, und zwar in einer in der Klippenzone unbekanntem Ausbildung.“ Das Fehlen älterer Jurabildungen in der Außenregion der Flyschzone wird hier also sogar als eine allgemeine Erscheinung, als einer der charakteristischen Züge im geologischen Bilde der Karpathen hingestellt.

Da die Detailaufnahme der mährischen Karpathen durch die k. k. geologische Reichsanstalt abgeschlossen wurde, ohne daß die bis dahin gemachten Erfahrungen über die Vertretung des Jura eine Änderung erfahren hätten, so war es begreiflicherweise keine kleine Überraschung, als plötzlich in einem Gebiete, welches die unmittelbare Fortsetzung des Marsgebirges bildet, fossilreiche Kalksteine aufgefunden wurden, die eine Vertretung des Lias im mährischen Klippenjura wahrscheinlich machten. Professor P. Joh. Wiesbaur, derzeit Kustos und Schloßkaplan in Leschna bei Freistadt in Mähren, war der erste, welcher eine Anzahl von Kalkstücken mit Fossileneinschlüssen aus der Gegend von Klein-Lukow bei Freistadt an das mährische Landesmuseum zur Bestimmung eingesandt hatte. Wenn auch die Mehrzahl der Stücke infolge des fragmentarischen Erhaltungszustandes eine nähere Bestimmung nicht zuließ, so gab es darunter doch einige, welche das tatsächliche Vorkommen der Liasformation in unserem Heimatlande sofort außer Zweifel stellten. Es waren dies zunächst *Belemnites*, die ohne Zwang mit *Belemnites paxillosus* Schloth. identifiziert werden konnten, und ein schön erhaltener Ammonit, der gut mit der dornlosen Varietät des *Amaltheus costatus* Rein. übereinstimmt. Auch einige andere Fossilien, wie z. B. *Pleuromya unioides* Roem. und *Rhynchonella acuta* Sow., deuteten mit voller Sicherheit auf das Auftreten älterer Juraablagerungen. Auf die erste Sendung des Herrn P. Wiesbaur gründete sich meine Mitteilung über „Spuren des Lias und Dogger im Klippenjura der karpathischen Sandsteinzone Mährens“ in den „Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt“, 1903, Nr. 14, S. 376 f. Seither hat der genannte Herr wiederholt Fossilien zur Bestimmung an mich eingeschickt, während Herr Direktor J. Fleischer in Groß-Lukow sowohl das Landesmuseum als auch die geologische Sammlung der k. k. tschechischen technischen Hochschule in Brünn mit den von ihm aufgefundenen Fossilien beschenkte. Endlich stellte mir Herr JUC. J. v. Reinelt in Stiep eine Kollektion von Fossilien

für Studienzwecke zur Verfügung, so daß ich nunmehr in der Lage bin, ein ziemlich getreues Bild der Liasfauna von Freistadt zu entwerfen. Den genannten Herren sei an dieser Stelle der herzlichste Dank ausgesprochen.

I. Geologische Verhältnisse der Umgebung von Klein-Lukow bei Freistadt.

Klein-Lukow (tschechisch „Lukoveček“; man findet in verschiedenen Schriften und auf Landkarten auch noch die Namen „Klein-Lukowetz“, „Lukovečky“ und „Lukovičky“) liegt ungefähr 2,5 *km* nordwestlich von Freistadt. In nordöstlicher Richtung von dem in einer seichten Talfurche gelegenen Orte steigt das Terrain gegen die auf der Generalstabskarte als „Krziby“ bezeichnete Anhöhe ziemlich rasch an, von mehreren Bächen durchfurcht. Auf dem südlichen Gehänge der „Krziby“ liegen nun, wie mir Herr J. v. Reinelt mitteilt, drei getrennte Steinbrüche, und zwar:

1. ein kleiner, jetzt wieder aufgelassener Steinbruch nächst Klein-Lukow und in das Gemeindegebiet dieses Ortes gehörig; dortselbst tritt unter dem Flyschsandstein Ton beziehungsweise Schiefer-ton auf, außerdem exotische Blöcke, in denen jedoch keine Fossil-funde gemacht worden sind;

2. ein Steinbruch, der genau nördlich vom Oberdorf gelegen und auch auf der Generalstabskarte verzeichnet ist; in diesem Stein-bruche soll die Sandsteinschichte nicht durchbrochen worden sein;

3. ein Steinbruch, etwa 1 *km* ostnordöstlich von Klein-Lukow, jedoch auf dem Territorium von Freistadt gelegen und deshalb auch allgemein als der „Freistadtler Steinbruch“ bezeichnet. Dieser in ungefähr 400 *m* Seehöhe gelegene Steinbruch ist derjenige, in welchem die hier beschriebenen Liasfossilien gefunden wurden. Dieser Steinbruch soll, wie mir Herr J. v. Reinelt mitteilt, seit etwa hundert Jahren in Betrieb sein; um die Mitte des XIX. Jahrhunderts wurden die dort vorkommenden „Brauneisensteinkugeln“ von den Bauern gesammelt und angeblich nach Witkowitz geführt. Infolge der ganz unrationellen Art des Abbaues gab es Wasseransammlungen und Abstürze der steilen Wände, weshalb nach dem Jahre 1880 der Betrieb eingestellt wurde und die Grube rasch verfiel. Diese historischen Bemerkungen machen es erklärlich, daß die ersten Fossilienfunde erst in neuester Zeit (1903), nach der neuerlichen

Eröffnung der Grube, gemacht werden konnten. Professor Dr. V. Uhlig scheint der erste gewesen zu sein, der die in Rede stehende Gegend etwas genauer untersuchte, denn während noch auf Foetterles geologischer Karte von Mähren in der Umgebung von Freistadt der „nummulitenführende Sandstein“ eine gleichförmige, zusammenhängende Decke bildet, konnte Professor Uhlig das Vorkommen einer Juraklippe bei Freistadt konstatieren. Diese Klippe findet sich in Uhligs Bericht über die geologischen Aufnahmen im Gebiete des Kartenblattes Kremsier-Prerau (Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1888, S. 313) und in „Bau und Bild der Karpathen“ (S. 849) nur ganz flüchtig erwähnt; eine nähere Beschreibung des Vorkommens wurde bisher nicht publiziert, ich verdanke jedoch Herrn Professor Uhlig diesbezüglich die folgenden Angaben: „Rings um den weißen Kalkstein mit *Perisphincten* stand Magurasandstein, rekte „Marchsandstein“, an, mit Geschieben von rotem und grauem Granit, Quarzit, Phyllit etc. Ich vermochte nicht zu entscheiden, ob es sich um einen großen Block oder um eine nach unten breiter werdende Masse handle. Die sichtbare Kalkmasse war nicht bedeutend; jetzt soll der Kalkbruch verlassen sein und Wasser den Boden decken, unter dem Wasser ist aber der Jurakalk noch zu sehen.“ Herr Professor Uhlig war auch so freundlich, mir die Lage dieser Klippe (oder Pseudoklippe) auf der Generalstabskarte zu bezeichnen; zu meiner Überraschung fiel der betreffende Punkt fast ganz genau zusammen mit der Stelle, auf welcher mir sowohl Herr P. Joh. Wiesbaur als auch Herr J. v. Reinelt die Lage des Steinbruches mit Liasfossilien angegeben haben. Nach einer mir von dem letztgenannten Herrn übermittelten Kartenskizze gibt es in der nächsten Umgebung der „Krziby“ nur diesen einen als „Skalka“ bezeichneten Steinbruch; es muß demnach, wenn die beiden Vorkommnisse tatsächlich räumlich zusammenfallen, der dunkle Liaskalk erst in größerer Tiefe unter dem weißen Kalkstein mit *Perisphinctes* zum Vorschein gekommen sein. Das würde allerdings dafür sprechen, daß das von Uhlig konstatierte Vorkommen eine wirkliche, mit älteren Juraebilden in Zusammenhang stehende Klippe war. Was die Flyschsandsteine dieses Gebietes anbelangt, so werden dieselben von Uhlig mit dem „Marchsandstein“ Glockers identifiziert; sie sind bald mehr massig, bald mehr schiefrig und entsprechen in letzterem Falle dem, was C. M. Paul „obere Hieroglyphenschichten“ zu nennen pflegte. Exotische Gesteine sind häufig; nach Uhlig finden sich in den Sand-

steinen auch Gerölle von Nummulitenkalk. Bei der Dampfsäge von Groß-Lukow treten nach den mir von Herrn Professor P. Wiesbaur zugesandten Probestücken feinkörnige, deutlich geschichtete tonige, in einzelnen Lagen glimmerige Sandsteine auf, die auf Klüften mit dunklen, manganhaltigen Überzügen versehen sind. Die glimmerigen Partien pflegen undeutlich geschichtet zu sein und enthalten neben viel Glaukonit auch Spuren kohligter Pflanzenreste.

Eine sehr genaue Beschreibung des „Freistadtler Steinbruches“ — wie auch wir ihn in Übereinstimmung mit der Bevölkerung der dortigen Gegend nennen wollen — verdanke ich Herrn J. v. Reinelt. Er schreibt: „Im Jahre 1902 eröffnete Herr Doleschal den Freistadtler Steinbruch aufs neue. Es wurde, um den Wasserabfluß zu ermöglichen und die Schuttabräumung zu erleichtern, ein über 30 *m* langer und bei 15 *m* tiefer Einschnitt vom Bergabhang gegen das Innere des Steinbruches getrieben. In der Biegung dieses Einschnittes wurde eine sehr petrefaktenreiche Schichte angefahren; dieser neue Einschnitt gibt einen sehr guten Aufschluß über die Lagerungsverhältnisse, während man sich im Innern der Grube selbst nur schwer ein genaueres Bild entwerfen kann, da die Wände vielfach eingestürzt oder sehr stark verwittert sind und im Innern an den tiefsten Stellen, wo man seinerzeit schon Kalk gegraben haben soll, sich Schuttmassen und Wassertümpel befinden. An der tiefsten Stelle des Einschnittes (diese Stelle wird von Herrn v. Reinelt an einer Skizze näher bezeichnet) findet sich der schwarze Kalk, der die zahlreichen jurassischen Versteinerungen enthält. Dieser Kalkstein erscheint eigentlich in Form von Blöcken, doch sind alle diese Blöcke in eine lehmig-gelbliche Masse eingebettet, welche ebenfalls zahlreiche, und zwar gleiche (d. h. mit denen der schwarzen Blöcke übereinstimmende) Versteinerungen enthält und wohl sicher ein Verwitterungsprodukt des schwarzen Kalksteines ist.“ „Auffällig ist mir die etwas geneigte Lage (ungefähr 75—85°) und das geringe Anwachsen der Breite gegen die Tiefe zu. Der Übergang von dieser verwitterten gelben Masse zum Ton und Schieferthon ist keineswegs sehr scharf und deutlich wahrnehmbar.“ „In den höheren Lagen des Tones kommen die verschiedenen exotischen Blöcke von Granit, Gneis, Glimmerschiefer, Kalkstein, Feuerstein und Brauneisensteinkugeln vor.“ „Über dem Ton lagert feinkörniger Sandstein, der in den oberen Lagen allmählich in ein grobkörniges Konglomerat übergeht.“ Zu den

vorstehenden Angaben möchte ich folgendes bemerken: Nach der von Herrn J. v. Reinelt angefertigten Zeichnung, insbesondere jedoch nach seiner Bemerkung, es sei in dem neu angelegten Einschnitte eine petrefaktenreiche „Schichte“ angefahren worden, könnte man schließen, daß der dunkle Liaskalk an dieser Stelle eine anstehende Masse bilde. Andererseits sagt jedoch der Genannte selbst, daß die Breite der Kalksteinmasse nach unten zu nur sehr wenig zunimmt und daß die fossilführenden Kalksteine eigentlich nur in Form von Blöcken vorkommen, die in eine lehmige Masse eingebettet seien. Die letztere ist ohne Zweifel ein Verwitterungsprodukt des dunkelgrauen Kalksteines, so daß immerhin in dem beschriebenen Steinbruche anstehender, von einer mehrere Meter mächtigen Verwitterungshülle umgebener Kalkstein vorhanden sein könnte; bis die Ausräumung etwas weiter vorgeschritten sein wird, dürfte es nicht schwer sein, diese Frage mit voller Sicherheit zu entscheiden.

Eine kräftige Stütze für die Annahme, daß der Liaskalkstein bei Freistadt unter dem weißen Jura entsteht, erblicke ich in der mir kürzlich durch Herrn P. Johann Wiesbaur zugekommenen Mitteilung, daß nunmehr auch in dem zu Klein-Lukow gehörigen Steinbruche unter dem hellen, offenbar oberjurassischen Kalkstein der fossilienführende Liaskalk angefahren worden ist. Es scheint hier also ein ziemlich ansehnlicher Denudationsrest des liasischen Kalksteines unter der jüngeren Decke vorhanden zu sein.

Da die höheren Lagen des gelben Tones neben Liasfossilien auch verschiedene fremde, teils ebenfalls fossilführende, teils fossilfreie Sedimentgesteine, insbesondere aber auch kristallinische Gesteine enthalten, so sind diese höheren Lagen offenbar schon zu der unter Mitwirkung der brandenden Wogen entstandenen „Klippenhülle“ zu rechnen.

Erst über diesem ältesten Teile der Klippenhülle lagert, wie oben bemerkt, ein „feinkörniger Sandstein“, der nach oben allmählich in ein „grobkörniges Konglomerat“ übergeht. Der erwähnte feinkörnige Sandstein ist sehr eigentümlich; er entfernt sich nämlich in seiner petrographischen Beschaffenheit ganz bedeutend von den als „Marchsandstein“, „Steinitzer Sandstein“ und „Magurasandstein“ bezeichneten alttertiären Sandsteinen unserer Karpathen, indem er vorherrschend aus granitischem Detritus, nämlich: grauen Quarzkörnern und dunklen Glimmerschüppchen, die durch ein kaolinisches Bindemittel zusammengehalten werden, zusammengesetzt ist. Hier

und da sieht man auch noch einzelne glasglänzende Feldspatfragmente sowie Glaukonitkörner. Die klastische Natur des Gesteines geht aus größeren, gut abgerollten, dunkelgrauen Quarzstückchen sowie aus eckigen Fragmenten eines dunkelgrauen Schiefergesteines, welches entweder dem sudetischen Kulm oder einem Phyllitvorkommen entstammt, deutlich hervor. Das mir vorliegende Probestück ist von zwei parallelen Harnischflächen begrenzt. Das oben erwähnte Konglomerat enthält ebenfalls noch granitisches, und zwar ziemlich grobes Material sowie eckige Fragmente des dunklen Schiefergesteines, welches hier noch mehr phyllitartig aussieht. Außerdem erscheinen als Beimengungen helle, wahrscheinlich oberjurassische Kalksteine, und zwar ebenfalls in eckigen Fragmenten, so daß das Gestein mehr einer Breccie als einem echten Konglomerat entspricht. Sandstein und Breccie bilden nach der Darstellung des Herrn J. v. Reinelt über der verwitterten Kalkmasse eine flache Antiklinale; es wäre dies, falls die Beobachtung richtig ist, für die Klippenzone ein ungewöhnlich einfaches Lagerungsverhältnis.

Der Liaskalkstein von Freistadt besitzt eine dunkelgraue Farbe und ist zumeist deutlich körnig; nur ausnahmsweise ist das Korn so fein, daß das Gestein fast dicht aussieht. In den mehr grobkörnigen Partien sind mitunter die reichlich eingestreuten Bruchstücke von Crinoidenstielgliedern die Ursache der grobkörnigen Beschaffenheit. Weiße Kalzitadern und diesen häufig folgende Harnische durchziehen zahlreiche Stücke des Gesteines, welches meist ziemlich reich ist an tonigen Beimengungen und insbesondere auch an Pyrit, welcher letzterer wohl die Ursache der Umwandlung des dunkelgrauen Kalksteines in eine braungelbe, mergelig-tonige Masse sein dürfte. An größeren Stücken beobachtet man ganz deutlich, daß die gelbe pyritfreie Verwitterungsrinde allseitig einen noch unveränderten, dunkelgrauen pyritreichen Kern umschließt. Stellenweise ist der Pyrit zu mikrokristallinen Aggregaten angehäuft; überdies tritt er als Vererzungsmaterial an verschiedenen Fossilien — namentlich Muscheln — auf. Bei manchen Stücken verrät sich der hohe Pyritgehalt schon durch die Härte sowie durch den beim Schlagen mit einem Hammer entstehenden Geruch nach Schwefeldioxyd; die meisten Stücke verbreiten jedoch beim Bearbeiten nur einen bituminösen Geruch; die bituminöse Substanz ist mitunter auch makroskopisch in Gestalt schwarzer, fettglänzender Einschlüsse wahrnehmbar. Beim Erhitzen im Kölbchen entweichen asphaltartig

riechende, basisch reagierende Dämpfe. Kleine Quarzkörner pflegen selten zu fehlen, mitunter sind sie sogar in reichlicher Menge dem Gestein eingestreut; ausnahmsweise erreichen sie die Größe einer Erbse.

Ganz eigentümlich sind sehr kleine, ellipsoidische oder bohnenförmige, dunkel gefärbte Einschlüsse, die in einzelnen Partien des Kalksteines in solcher Menge vorkommen, daß das Gestein fast ein oolithisches Aussehen bekommt. Bei der Untersuchung eines Dünnschliffes fand ich diese Körper in der Regel aus drei verschiedenfarbigen Substanzen zusammengesetzt, die sich meist in konzentrischen Schichten anordnen, und zwar so, daß der innere Teil aus einer dunkelbraunen bis schwarzen, opaken und vorwiegend wohl aus einer asphaltartigen Substanz bestehenden Masse gebildet wird, während der mittlere Teil aus farblosem, meist radiaalfaserigem, der äußere Teil endlich aus braungelbem, radiaalfaserigem Kalzit besteht. Es handelt sich hier also offenbar nur um unorganische konkretionäre Bildungen, wobei die bituminöse Substanz allerdings organischen Ursprunges ist. Sowohl der gewöhnliche, dunkelgraue als auch der die eben beschriebenen Mikrokonkretionen einschließende Kalkstein enthalten eine merkliche Menge von Phosphorsäure.

Bemerkenswert ist das bereits oben erwähnte, mürbe, braungelbe, tonig-mergelige Gestein, in welches sich der dunkelgraue Kalkstein durch die Verwitterung umwandelt, wobei offenbar, wie auch schon angedeutet wurde, der Pyrit das Material zur Entstehung des die gelbe Farbe bedingenden Eisenhydroxyds liefert. In einem wässrigen Auszuge des verwitterten Gesteins vermochte ich Schwefelsäure nicht nachzuweisen; es dürfte also das bei der Zersetzung des Pyrits aus dem Kalziumkarbonat des Gesteines entstandene Kalziumsulfat bereits längst ausgelaugt sein, womit wohl auch die mürbe Beschaffenheit des Gesteines zusammenhängt. An unvollständig verwitterten Stücken ist die Grenze zwischen dem unveränderten dunkelgrauen Kern und der gelben Rinde in der Regel sehr scharf; es läßt sich aber erkennen, daß die in dem ursprünglichen Gestein sichtbaren Pyritkörnchen in dem gelben Verwitterungsprodukt nicht mehr in unverändertem Zustande enthalten sind. Die mürbe Beschaffenheit des gelben Gesteines ermöglicht es, viele Fossilien, deren Schalen in dem unveränderten Gestein mit dem letzteren fest verbunden sind, ohne Schwierigkeit herauszupräparieren; auf diese Weise gelang es mir, in dem gelben Gestein auch Foraminiferen

aufzufinden, die ohne Zweifel auch in dem ursprünglichen Gestein vorhanden, aber nicht zu erkennen sind.

Der Fossilreichtum des Liaskalksteines von Freistadt ist ein für karpathische Verhältnisse sehr ansehnlicher; es zeigt sich dies namentlich deutlich an dem gelben Verwitterungsprodukt, welches oft von organischem Detritus ganz durchsetzt ist und mitunter auch petrographisch lebhaft an den fränkischen „Muschelkuchen“ erinnert. Zu den dominierenden Formen gehören die Bivalven, insbesondere Pectines; von Cephalopoden sind bloß Belemniten häufig, während Ammoniten äußerst spärlich vertreten sind. Brachiopoden sind nicht gerade selten, doch auch nicht häufig; Gastropoden treten sehr zurück. Von Echinodermen sind Crinoiden in gewissen Partien des Kalksteines recht zahlreich, Seeigel hingegen nur durch ein einziges Stachelfragment vertreten. Foraminiferen treten nur vereinzelt auf, während Reste von Würmern (*Serpula*) und Wirbeltieren (*Hybodus*) zu den sehr seltenen Vorkommnissen gehören. Feinfaserige, kohlige Partikel dürften wohl als Überreste holziger Pflanzenteile aufzufassen sein; mitunter sind dieselben zum Teile in Pyrit umgewandelt.

Von großem Interesse sind die schon oben kurz erwähnten, in den höheren Partien des gelben „Tones“ und in den Konglomeraten eingelagerten exotischen Gesteine. Bis jetzt sind mir folgende Vorkommnisse bekannt:

1. Roter Crinoidenkalk mit großen, weißen zylindrischen Stielgliedern eines nicht näher bestimmbareren Crinoiden, dessen Nahrungskanal ebenfalls rot gefärbt ist. Dieses prachtvolle Gestein, welches auch unbestimmbare Fragmente von Brachiopoden enthält, ist im mährischen Jura anstehend nicht bekannt; ein ziemlich ähnliches Vorkommen ist der rote Kalkstein von Nesselsdorf bei Stramberg, so daß auch das vorliegende Gestein vielleicht einer zerstörten Tithonklippe entstammt. In den ungarischen Karpathen erscheinen rote Crinoidenkalke häufig als Vertreter des Dogger, kommen aber auch im Lias vor. Merkwürdig ist die große Ähnlichkeit unseres Vorkommens mit dem roten Crinoidenkalk der Umgebung von Aussee in Steiermark.

2. Hellfarbiger, zumeist gelbgrauer, dichter Kalkstein mit verschiedenen nicht näher bestimmbareren Fossilien, namentlich Ammoniten (*Perisphinctes*) und Korallen. Diese Kalksteine gehören wohl dem weißen Jura, wahrscheinlich jener Ablagerung an, der auch die von Uhlig konstatierte Klippe oder Blockklippe angehört. Diese

Kalksteine sind zumeist gut abgerollt, manche an der Oberfläche chemisch korrodiert, andere wieder mit deutlichen Spuren mechanischer Einwirkung versehen. So finden sich z. B. an der Oberfläche einzelner Stücke parallele Furchen, an deren Enden mitunter noch Quarzkörner fest in die Kalksubstanz wie in eine plastische Masse eingepreßt sind. Bemerkenswert ist ein Kalksteinstück mit strahligen Konkretionen von Markasit; einzelne Markasitkristalle sind sehr hübsch ausgebildet und lassen unter der Lupe deutlich Prismen, die durch Domenflächen abgeschlossen sind, erkennen.

3. Gelbgrauer, dichter Kalkstein mit Hornsteinausscheidungen, in einzelnen Partien tonig. An makroskopischen Einschlüssen ist eine *Rhynchonella* bemerkenswert, ähnlich gewissen Varietäten der oberjurassischen *R. lacunosa* Schloth. Die angewitterte Oberfläche des Gesteines läßt unter der Lupe Fragmente von Seeigelstacheln, Bryozoön und anderen Fossilien sowie kleine, rundliche Kalkkörperchen, die an die oben beschriebenen Konkretionen des Liaskalksteines erinnern, erkennen.

4. Feinkörniger bis dichter, roter Kalkstein mit vereinzelt Fragmenten von Crinoidenstielgliedern und einem unbestimmbaren Belemnitenbruchstück. Bemerkenswert sind in diesem, nach seiner petrographischen Beschaffenheit und den erwähnten Fossilien offenbar in tieferem Wasser abgelagerten Gestein mehrere Einschlüsse, und zwar ein abgerolltes, haselnußgroßes Stück Granit und ein kantiges, flaches, fast 5 cm langes Fragment von chloritischem Phyllit.

5. Breccienartige, feste Kalksteine mit vereinzelt, unbestimmbaren Fossilresten. Hier und da ist kristallinisches Material eingestreut. Durch Überhandnehmen von Quarzkörnern übergehen diese Gesteine in

6. sandige, breccienartige Kalksteine, welche aus einer sehr fest verkitteten Mischung von eckigen Kalksteinfragmenten und kleinen, gut abgerollten Quarzkörnern von weißer, bläulicher, hellgrauer oder dunkelgrauer Farbe bestehen. Auch in diesen Gesteinen kommen bisweilen Fossilreste vor. Manche Stücke enthalten ziemlich viel kristallinisches Material, nämlich Orthoklas, Glimmer und Chlorit.

7. Hornsteinkalk, ein dichter, gelbgrauer Kalkstein mit Adern und rundlichen Einschlüssen einer seladonitartigen, grünen Masse, die ich auch anderwärts in exotischen Tithongeröllen beobachtet habe. Ein Probestück enthält verkieselte Fragmente von *Aptychus*

cf. *lamellosus*. Der Hornstein besitzt eine graue, gelbbraune bis fast schwarze Farbe; manche Stücke zeigen weiße und gelbe Flecken auf dunklem Grunde, so daß sie fast achatartig aussehen. An Fossileneinschlüssen sind bloß zerbrochene Spongiennadeln mit verschwommenen Umrissen zu erkennen.

8. Hornstein und Feuerstein, mitunter ganz ähnlich den Vorkommnissen aus der weißen Kreide, stammen wohl zumeist aus den unter Nr. 7 beschriebenen Hornsteinkalken und sind deshalb auch manchmal von Kalzitadern durchzogen.

9. Toniger Kalkmergelschiefer, gelblichgrau mit rundlichen, viel heller gefärbten Einschlüssen, die dem Gestein auf angeschliffenen Flächen ein eigentümliches Aussehen geben; außerdem durchziehen unregelmäßige Adern und Flecken von dunkelgrauer Farbe das Gestein. Fossilien Spuren konnte ich nicht entdecken, glaube jedoch annehmen zu dürfen, daß das vorliegende Gestein entweder dem Neocom oder dem jüngsten Tithon (Kurowitzer Zementmergel) angehöre.

10. Dichter, etwas toniger Kalkstein, muschlig brechend, gelbgrau, mit helleren und dunkleren Flecken. Von diesem Gestein, welches an die mesozoischen „Fleckenmergel“ der Karpathen erinnert, liegt mir nur ein einziges Stück vor, welches ein in Pyrit umgewandeltes, als *Onychites* deutbares, leider aber unvollständiges organisches Gebilde enthält. Dieses Gestein dürfte mit dem unter Nr. 9 beschriebenen genetisch zusammenhängen.

11. Toniger, dichter, eisenreicher Kalkstein von braungrauer Farbe, splittrig brechend. Bemerkenswert sind Einschlüsse von Pflanzenresten, namentlich Fragmente von Farnkräutern und parallelnervigen Blättern, deren Bestimmung bis zu diesem Augenblicke noch nicht möglich war, so daß auch über die Zugehörigkeit dieses Gesteines zu einer bestimmten Formation derzeit nur so viel gesagt werden kann, daß es nicht paläozoisch ist. Ob es als Andeutung einer an die liasische Transgression geknüpften Strandfazies („Grestener Schichten“) aufgefaßt werden kann, wie ich in meiner eingangs erwähnten Notiz (Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1903, Nr. 14, S. 377) vermutungsweise geäußert habe, läßt sich also derzeit auch noch nicht mit Bestimmtheit sagen.

12. Dunkelgrauer, glimmerig-toniger, sehr feinkörniger Sandstein ohne Fossilien, wahrscheinlich der unteren Kreide angehörig.

13. Kieseliger, kalkarmer, fester Sandstein, vorwiegend aus

hellgrauen Quarzkörnern bestehend; einzelne, etwas grobkörnigere Stücke enthalten ziemlich viel kristallinisches Material. Von Fossilien finden sich nur unbestimmbare Bruchstücke (*Lima*, *Pecten*, *Modiola*, *Rhynchonella*). Diese Sandsteine dürften mit den sandigen Lias-kalksteinen durch Übergänge verknüpft sein und haben vielleicht die Basis des mittelliasischen Kalksteines gebildet.

14. Grobkörniger, toniger, mürber Sandstein von roter Farbe, gewissen permischen Sandsteinen ähnlich. Er findet sich auch als Einschluß in einem mürben, breccienartigen Sandstein, welcher auch Phyllitbrocken enthält.

15. Dichter Sphärosiderit in Gestalt rundlicher Konkretionen, die an der Oberfläche in Brauneisenstein umgewandelt und offenbar identisch sind mit den von Herrn J. v. Reinelt erwähnten „Brauneisensteinkugeln“. Derlei Vorkommnisse sind in unseren karpathischen Konglomeraten und Blockanhäufungen sehr verbreitet und stammen ohne Zweifel aus dem älteren Flysch.

16. Dunkelgrauer Phyllit, von zahlreichen, nahezu parallelen, glänzenden Gleitflächen durchzogen. Einzelne weiße Adern bestehen aus mit Quarz vermischem Kalzit.

17. Quarzitschiefer, hellgrau, dünnschiefrig, auf den welligen Schieferungsflächen mit silbergrauen Talkschüppchen überzogen. Auf dem Querbruche bemerkt man mit der Lupe kleine Einsprenglinge von Chalkopyrit.

18. Quarzreicher Chloritschiefer, graugrün, dünnschiefrig, mit größeren Quarzausscheidungen, aber ohne makroskopische Pyrit-einschlüsse.

19. Quarzreicher Chloritschiefer, geknittert, mit Quarzadern durchzogen und reichlich mit Pyrit durchsetzt, welche letzterer stellenweise Kristalle von mehreren Millimetern Kantenlänge bildet.

20. Granitbreccie, aus grobem granitischem Material, namentlich großen Orthoklasbruchstücken bestehend und von zahlreichen, mit weißem, kristallinischem Kalzit ausgefüllten Klüften durchzogen. Sowohl im Innern als auch an der Oberfläche des abgerollten Gesteinstückes sind viele Harnische zu sehen.

21. Granitbreccie (regenerierter Granit) von holokristallinem Aussehen, mit hell rötlichgrauem Orthoklas und dunklem Glimmer. Auch dieses Gestein ist von Adern von kristallinischem Kalzit, welcher stellenweise ganz kleine Körner von Kupferkies oder Pyrit enthält, durchzogen. Das Gestein müßte nach seinem Aussehen als

ein echter Granit angesprochen werden, wenn nicht ein kantiger, etwa haselnußgroßer Einschluß von gelbgrauem, dichtem, nicht metamorphosiertem Kalkstein (wahrscheinlich oberjurassischen Alters) vorhanden wäre, der meiner Ansicht nach nur die Deutung des Gesteins als „regenerierten“ Granit zuläßt. Dieses Gestein ist sozusagen das eine Endglied jener Reihe von klastischen Sedimenten, an deren anderes Ende der unter Nr. 4 beschriebene dichte, Fossilien und Granitgerölle enthaltende Kalkstein zu stellen wäre. Die Mittelglieder dieser Reihe werden von den granitischen Detritus führenden sandigen Kalksteinen und kalkigen Sandsteinen gebildet.

22. Grobkörniger Granit mit fleischrotem Orthoklas, schwarzgrünem Glimmer und grauem Quarz; sehr untergeordnet scheint auch Oligoklas vorzukommen.

23. Mittelkörniger Granit mit vorwiegend weißem, untergeordnet fleischrotem Feldspat, schwarzgrünem Glimmer und reichlichem Quarz. Außer durch die Farbe und den bedeutenderen Gehalt an Quarz unterscheidet sich dieses Gestein von dem unter Nr. 22 beschriebenen auch noch durch Einschlüsse von Titanitkristallen und durch allerdings nur sehr vereinzelt Einsprenglinge von Pyrit; es erinnert an gewisse Granitvorkommnisse der Brüner Eruptivmasse.

24. Ziemlich grobkörniger Granit mit grauem Feldspat, grauem Quarz und dunkelbraunem Glimmer.

25. Mittelkörniger Granit mit undeutlich flaseriger Struktur (Gneisgranit), aus grauem Feldspat, grauem Quarz und dunkelbraunem bis schwarzgrünem Glimmer bestehend; an Akzessorien sind unter der Lupe vereinzelt kristallinische Pyritkörner zu sehen. Feine Gesteinsklüfte sind mit kristallinischem Kalzit ausgefüllt. Die flaserige Struktur ist offenbar eine Druckwirkung („gepreßter“ Granit).

26. Aplit, aus weißem Quarz und rötlichem Feldspat bestehend und mit Trümmern von dichtem bis kristallinischem, schwarzem Hämatit (Eisenglanz) durchsetzt. Ohne Zweifel bildete dieses auch geringe Mengen von Kalziumkarbonat enthaltende Gestein eine Kluftausfüllung in irgendeinem Granit.

27. Feinkörniger Quarzit, durch reichlich eingestreute Chlorit-schüppchen dunkelgrün gefärbt. An der verwitterten, rostbraun gefärbten Oberfläche sieht das Gestein einem feinkörnigen Sandstein täuschend ähnlich. Es kommen auch noch andere grün gefärbte Quarzgesteine vor, die möglicherweise mit den oben beschriebenen chloritischen Gesteinen in Zusammenhang zu bringen sind.

28. Ein feinkörniges bis dichtes Gestein von rotbrauner bis grünlichbrauner Farbe und zahlreichen Adern von weißem, kristallinischem Kalzit gibt sich schon bei der Untersuchung angeschliffener Flächen mit der Lupe als ein *Tuff* zu erkennen; man kann es wohl als *Porphyrittuff* bezeichnen. Derartige altvulkanische Gesteine sind im ganzen Karpathengebiete nicht selten und wurden auch bereits wiederholt in Mähren gefunden. In den kleinen Karpathen treten mächtige, submarin gebildete Decken von Porphyriten und Melaphyren auf; die mährischen Vorkommnisse betrachte ich als Andeutungen der Tatsache, daß die jungpaläozoischen (permischen) respektive altmesozoischen (untertriadischen) vulkanischen Eruptionen der Westkarpathen auch in das Gebiet der mährischen Karpathen hinübergegriffen haben.

Diese überreiche Musterkarte der bei Freistadt vorkommenden exotischen Gesteine dürfte derzeit noch kaum vollständig sein; bei einer fachmännischen Ausbeutung der Fundstätte werden ohne Zweifel noch mancherlei neue Gesteinstypen entdeckt werden, die indessen den geologischen Charakter der ganzen Ablagerung nicht mehr wesentlich ändern können. Wir haben es hier augenscheinlich mit den schon lange bekannten, zumeist dem Alttertiär eingeschalteten Konglomeraten zu tun, die in der Nähe der Juraklippen auch reichliche Gerölle von Juragesteinen aufnehmen und dann in der Regel als „Brandungsdetritus“ den unzerstört gebliebenen Teil der Klippen mantelförmig umgeben, wie dies in neuerer Zeit namentlich von V. Uhlig in höchst anschaulicher Weise dargestellt wurde (vgl. Dr. V. Uhlig: „Über die Klippen der Karpathen“, „Comptes Rendus“ des IX. internat. Geologenkongresses in Wien, 1903, publiziert 1904, S. 427 ff.; ferner: „Bau und Bild der Karpathen“, VIII. und IX. Abschnitt, insbesondere S. 779—782). In unserem Falle betraf die Zerstörung einen großen Teil der jüngeren, ehemals dem Lias aufgelagerten Juraschichten, ferner den Lias selbst und mindestens stellenweise auch das noch ältere Grundgebirge. Das letztere wurde ursprünglich teils von paläozoischen Ablagerungen sudetischen Charakters, teils von archaischen Felsarten gebildet, war also mindestens ebenso mannigfaltig zusammengesetzt wie das sudetische Vorland, auf dessen geologische Mannigfaltigkeit Professor Dr. V. Uhlig die Mannigfaltigkeit der „Blockführung“ in den westlichen Teilen der karpathischen Sandsteinzone zurückführt. Das archaische Grundgebirge tritt uns heute noch in den isolierten „Kernen“ des

gesamten Karpathenzuges, von den Hundsheimer Bergen angefangen, entgegen und reicht im mittleren Waagtale (Inovec, Suchy, Mincsov) ganz nahe an die mährische Grenze heran. Andererseits finden sich archaische Inseln unweit des karpathischen Nordwestrandes (im Marchtale südwestlich, südlich und südöstlich von Olmütz), so daß die Existenz eines archaischen Grundgebirges für einzelne Teile unserer karpathischen Sandsteinzone ohneweiters angenommen werden kann. Bei Bistritz am Hostein („Chlumberg“, etwa 8·5 km von Klein-Lukow entfernt) sind die Granitgerölle so zahlreich, daß man hier, wie Uhlig sagt, eine Klippe annehmen möchte („Bau und Bild der Karpathen“, S. 836) und die auf den „Schublähäckern“ bei Nikolsburg in großer Menge vorkommenden Granitgerölle, die nach O. Abel (Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1899) mit dem in neuester Zeit als anstehend erkannten Granit von Stockerau (Waschberg) übereinstimmen, scheinen anzudeuten, daß auch bei den Pollau-Nikolsburger Juraklippen der Untergrund wenigstens zum Teile von Granitgesteinen gebildet wird. Noch in der weiteren, nordöstlichen Fortsetzung unserer Sandsteinzone, bei Bugaj in Westgalizien, findet sich eine Granitinsel als unzweifelhafter Beweis des Vorhandenseins einer archaischen Unterlage der mesozoisch-känozoischen Sedimente; diese karpathischen Vorkommnisse bilden ein Analogon der kristallinen Aufbrüche in der alpinen Flyschzone bei Hindelang und im Pechgraben bei Weyr. Ich halte es übrigens nicht für ausgeschlossen, daß sich im Untergrunde unserer Sandsteinzone an einzelnen Stellen zwischen das Archaicum und die mesozoischen Ablagerungen auch paläozoische Gebilde einschieben, und zwar nicht nur karbonische, sondern vielleicht auch permische Ablagerungen, wie sie in Gestalt roter Sandsteine und Konglomerate in den inneren Teilen der Karpathen an der Basis der mesozoischen Serie vorzukommen pflegen. Vom Oberkarbon angefangen bis zum Beginne der Liastransgression lag wohl der mährische Anteil des heute von der „Sandsteinzone“ bedeckten karpathischen Untergrundes größtenteils trocken; da jedoch jenseits des Wlrapasses nicht nur ältere Liasbildungen, sondern auch Ablagerungen der oberen Trias (Kössener Schichten) hart an die mährische Grenze herantreten und beide in einer Tiefwasserfazies entwickelt sind, so ist es gewiß sehr wahrscheinlich, daß die Seichtwasseräquivalente dieser Ablagerungen auch auf mährischem Boden, wenn auch vielleicht nur in einem schmalen Streifen und von den „Karpathensandsteinen“ verdeckt,

vorhanden sind. Unter den aus der Gegend von Freistadt bisher bekannten Gesteinen (z. B. der Sandstein Nr. 14) lassen sich Perm, Obertrias und Untertrias allerdings nicht mit Sicherheit nachweisen; andererseits ist es aber auch nicht sichergestellt, daß das Liegende des Liaskalkes dortselbst unmittelbar von archaischen oder vorpermisch-paläozoischen Gesteinen gebildet werde.

In der permisch-triadischen Wüstenperiode mögen die Zerstörungen des archaischen und paläozoischen (devonisch-karbonischen) Grundgebirges durchaus nicht unbedeutend gewesen sein, so daß schon damals das Material für die späteren Konglomeratbildungen gleichsam vorgerichtet wurde und die transgredierenden Meere der späteren Zeit eine Küste bespülten, die vorwiegend aus losem, subaërisch entstandenem Gesteinsschutt bestand, welcher teils kantig teils durch die Brandung gerundet in die weithin fortstreichenden und oft sehr mächtigen konglomeratischen oder breccienartigen Strandablagerungen überging. Die Zerstörung der Granitunterlage ging im paläozoischen (sudetischen) Vorlande der mährischen Karpathen zum Teile schon in der älteren Karbonzeit vor sich, da sich altkristallinische Gesteine, speziell Granite, stellenweise auch schon in den Kulmkonglomeraten der Gegend südlich von Olmütz vorfinden (vgl. E. Tietze, *Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt*, 1893, 43. Bd., S. 429), so daß sich bei der späteren Zerstörung derartiger paläozoischer Konglomeratbänke den neugebildeten Strandsedimenten auch einzelne archaische Gerölle beimengen konnten, die nicht direkt dem archaischen Grundgebirge entnommen wurden. Die grobkörnigen, zum Teile fast breccienartigen Kulmsandsteine enthalten ebenfalls größere Mengen von archaisch-kristallinischem Detritus, und da sich das sudetische Karbon ohne Zweifel unter die jüngere, karpathische Faltendecke erstreckt, so konnten sich an solchen Küstenstrecken des Jurameeres, die von derartigen Kulmsandsteinen gebildet wurden, mit kristallinischem Detritus und Quarzkörnern reichlich vermengte Sedimente ablagern. Auf diese Weise mögen einzelne exotische Gesteine unserer Konglomeratschichten tatsächlich sudetischen Ursprunges sein, während andere aus der Zerstörung solcher Vorkommnisse hervorgegangen sind, die nicht mehr dem eigentlichen Sudetengebiet, sondern dem archaischen Untergrunde der Karpathen angehören. In diesem Sinne können auch die bei Freistadt vorkommenden kristallinischen Gesteine, denen Professor Dr. Uhlig (in „*Bau und Bild der Karpathen*“, S. 837) einen sudetischen Ursprung

zuschreibt, ohne Zwang als autochthone Vorkommnisse aufgefaßt werden, durch welche Auffassung auch mancherlei sonst schwer erklärbare Tatsachen (z. B. die bedeutende Größe mancher Blöcke, die geringe Abrollung vieler Stücke, die Anhäufung der kristallinen Gesteine an einzelnen Stellen) leichter verständlich werden. Die Einbettung einzelner größerer Gerölle und kantiger Fragmente kristallinischer Gesteine in dichte Kalksteine — wie dies bei dem unter Nr. 4 beschriebenen Kalkstein erwähnt wurde — läßt sich wohl nur auf zufällige Transportverhältnisse (Treibholz oder Baumwurzeln, durch welche mitunter vom Festlande losgerissene, Gesteinstücke einschließende Erdmassen weit in das Meer hinaus getragen werden) zurückführen.

Das transgredierende Jurameer fand also, wie aus den vorstehenden Ausführungen hervorgeht, in den die Küste zusammensetzenden Gesteinen reichliches kristallinisches Material, vorwiegend schon als Detritus, zum Teile aber gewiß auch als anstehendes Gebirge vor. Manche Landstrecken mögen schon vor der Transgression des Liasmeeres aus verfestigtem archaischem Detritus bestanden haben, welches Gebilde dann als ein Analogon des in den inneren Teilen der Karpathen häufig an der Basis der mesozoi-schen Schichtenserie auftretenden, durch reichlich eingestreute Granitblöcke ausgezeichneten „Grundkonglomerates“ aufzufassen wäre. Die kristallinen Detritus enthaltenden, oft breccienartigen Jurakalksteine stellen die im Ufergebiete des transgredierenden Meeres gebildeten Sedimente dar, während die körnigen oder dichten Kalksteine den Ablagerungen einer größeren Tiefe entsprechen. Zu den Seditimenten, die man vielleicht schon als Tiefengebilde* auffassen kann, wären die Hornsteinkalke zu rechnen, die in der Klippenhülle von Freistadt durch Gerölle vertreten sind.

Daß der südöstliche Teil Mährens bereits in der Zeit des mittleren Lias vom Meere wenigstens teilweise überflutet war, unterliegt nach den Vorkommnissen von Freistadt keinem Zweifel. Es hat diese Tatsache auch gar nichts Befremdliches an sich, wenn man sich erinnert, daß der Lias in dem so nahe der mährischen Grenze verlaufenden Tale der Waag sehr verbreitet und sehr mannigfaltig entwickelt ist. Über den Lias des uns zunächst gelegenen

* Es ist mir wohl bekannt, daß die Radiolarien führenden Hornsteinkalke und selbst die sogenannten „Fleckenmergel“ als typische Tiefseegebilde nicht allgemein anerkannt sind.

Trencsiner Gebirges, in welches wir, den Lauf der Wlra verfolgend, gelangen, verdanken wir dem Karlsbader Stadtgeologen J. Knett wertvolle Detailuntersuchungen. Wie der Genannte in seiner Schrift: „Die geologisch-balneotechnischen Verhältnisse von Trencsin-Teplicz“ (Jahrb. des Trencschiner naturwiss. Vereines, Band XXIII—XXIV, Trencsin, 1902) mitteilt, besteht der Lias der nächsten Umgebung von Trencsin zunächst aus körnigen Kalksteinen, die nach Uhlig den Krinoidenkalken der „Grestener Schichten“, also der Unterstufe des Lias, entsprechen. Ein bunter Kalkstein, in welchem bisher keine Fossilien gefunden wurden, dürfte ein Äquivalent der „Adnether Schichten“ sein; er zeigt deutliche Übergänge in liasischen Fleckenmergel, der durch zahlreiche Ammoniten als der oberen Region des Unterlias angehörig sich erweist. Der fossilieere „Liassandstein“ dürfte nach Knett nur eine Fazies des Fleckenmergels sein.

Für uns besonders interessant ist das von Knett seines „noch unsicheren Horizontes wegen“ kurzweg als „Jurakalk“ bezeichnete Gestein der „Skalka“ bei Trencsin. Es dürfte nach dem genannten Autor „vielleicht noch zum Lias, wahrscheinlich aber zum Dogger“ zu rechnen sein und enthält neben Belemniten hauptsächlich Bivalven. Herr Knett war so freundlich, mir die von ihm auf der Skalka gesammelten Fossilien zur Ansicht einzusenden; gleich beim ersten Anblick dieser Stücke war ich von der frappanten Ähnlichkeit des Gesteines von der Trencsiner „Skalka“ mit dem der „Skalka“ bei Freistadt sehr überrascht und wenn auch die wenigen Fossilien von Trencsin keinen ganz sicheren Schluß auf das nähere Alter des betreffenden Gesteines zulassen und mit den Fossilien von Freistadt nicht ganz übereinstimmen, so möchte ich doch der Vermutung Ausdruck geben, daß auch der „Jurakalk“ von Trencsin dem Lias angehöre. Die oben erwähnten Belemniten von der Trencsiner Skalka wurden von Uhlig trotz ihrer ungünstigen Erhaltung als „zu den paxillosen Belemniten gehörig“ erkannt, die ja auch in unserem Lias eine so große Rolle spielen. Die Posidonien würden auch eher auf Lias als auf Dogger deuten, weil das Gestein petrographisch unserem Liaskalk außerordentlich ähnlich ist, während anderseits sicherer Dogger in dieser Ausbildung aus dem Waagtal-Jura mir nicht bekannt ist.

Da die allerdings noch viel zu wenig bekannte Fauna des Trencsiner Liaskalksteines mit der Fauna von Freistadt nicht vollständig übereinzustimmen scheint, so läßt sich auch trotz des isopi-

schen Charakters der beiden Ablagerungen die absolute Gleichzeitigkeit derselben doch nicht mit voller Sicherheit behaupten. Da auch die durch Cardinien und andere Fossilien als unterliasisch erkannten Crinoidenkalke von Trencsin petrographisch dem Kalkstein von der „Skalka“ bei Trencsin ziemlich nahe stehen, so dürfte die Annahme berechtigt sein, daß der Lias des Waagtales in seiner älteren Abteilung, nämlich: vom Unterlias angefangen bis zur unteren Region des Mittellias in einer „Bivalvenfazies“ entwickelt war, welche Fazies sich dann am Beginne der mittelliasischen Transgression nordwärts (nach Mähren) verbreitete, während in dem nunmehr etwas tiefer gewordenen Becken des heutigen Waagtales die Fazies der „Fleckenmergel“ sich entwickelte. Hiernach wären die Trencsiner Liaskalke etwas älter als die isopischen Gebilde von Freistadt, welche letztere dann äquivalent wären den heteropischen Liasfleckenmergeln des Waagtalgebietes. Es ist möglich, daß die Fleckenmergel und die sogenannten fossilereen „Liassandsteine“ von Trencsin auch noch den Oberlias oder einen Teil des Mitteljura repräsentieren; der auf den Lias nächstfolgende, paläontologisch sichergestellte Horizont im Klippenjura des Waagtales wird jedoch erst von den sogenannten „Vilser Schichten“ gebildet, welche der auch im mährischen Klippenjura (Czettechowitz) nachgewiesenen untersten Abteilung des Malm entsprechen. Wenn nun auch unter den von Freistadt namhaft gemachten Jurageröllen einzelne Vorkommnisse (ich nenne nur die roten Crinoidenkalke) als Vertreter der zwischen dem Mittellias und dem unteren Malm gelegenen Jurahorizonte aufgefaßt werden könnten, so muß doch bemerkt werden, daß sich eine derartige Auffassung vorläufig in keiner Weise sicher begründen läßt. Wenn eine Kontinuität in der Ablagerung der Jurasedimente auf mährischem Boden bestanden hätte, so müßten die Reste der zwischen Lias und Malm eingeschalteten Ablagerungen gerade bei Freistadt, wo die beiden Endglieder der jurassischen Sedimentfolge sich sozusagen berühren, in reichlicher Menge vorhanden sein, was jedoch durchaus nicht der Fall ist. Wohl habe ich auf Grund der ersten, nur wenige Stücke enthaltenden Sendung der Freistadtler Fossilien auch eine Vertretung des Dogger vermutet, und zwar hauptsächlich gestützt auf das Vorkommen eines *Pecten*, welcher sich von *Pecten (Entolium) disciformis* Ziet. kaum trennen läßt und gewöhnlich (so z. B. auch noch in Kokens „Leitfossilien“) als Leitfossil für den unteren Dogger betrachtet wird. In späteren Ein-

sendungen fand ich jedoch diesen Pecten zusammen mit *Belemnites paxillosus*, *Plicatula spinosa* und anderen mittelliasischen Fossilien, so daß jeder Zweifel an dem liasischen Alter der genannten Pectenform ausgeschlossen war. Deshalb ist auch dieser Pecten im paläontologischen Teile der vorliegenden Abhandlung als *Pecten liasinus* Nyst beschrieben, welche Form z. B. von Giebel mit *Pecten disciformis* Ziet. identifiziert wird; diese beiden Formen gehören, sofern sie überhaupt trennbar sind, einem Formenkreise an, der von der oberen Trias bis hinauf in die obersten Juraschichten durch lauter einander sehr ähnliche „Arten“ vertreten ist.

Paläontologisch läßt sich also der mittlere Jura in den mährischen Karpathen vorläufig nicht nachweisen und wenn auch in der Klippenzone der ungarischen Karpathen Doggerbildungen mit voller Sicherheit erkannt wurden, so läßt sich doch für Mähren mit größter Wahrscheinlichkeit annehmen, daß die Regression des Jurameeres schon in der Zeit des Oberlias begonnen hat und der auf Mähren entfallende Teil des eurasiatischen Liaskontinentes bis in die Zeit des oberen Doggers frei von jeglicher Meeresbedeckung geblieben ist. Die trockengelegten Liassedimente unterlagen nun den zerstörenden Einflüssen der Atmosphäre und scheinen bis auf wenige Reste, wie wir einen solchen bei Freistadt kennen gelernt haben, vollständig verschwunden zu sein, so daß die neue, mit dem untersten Malm einsetzende Juratransgression sich wiederum fast ausschließlich über paläozoischen und archaischen Gebilden verbreitete. Eine abermalige Trockenlegung unseres Gebietes fand in der Zeit vom oberen Neocom bis zum Beginne des Cenoman statt. In diese Zeit dürfte auch die erste stärkere Auffaltung unserer Juraablagerungen, gewissermaßen die erste Anlage der späteren „nördlichen Klippenzone“, zu setzen sein, denn die Kreidesandsteine des Klecsenskytales (jenseits des Liszapasses, knapp an der mährischen Grenze) liegen, wie C. M. Bul (Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1890, 40. Bd., S. 478, Fig. 6) gezeigt hat, ziemlich flach auf dem sehr stark gestörten oberjurassischen Klippenkalk. Bei Trencsin setzt der cretacische Chocsdolomit die Anhöhen zusammen, scheint also ebenfalls eine Decke über den Juraablagerungen zu bilden, welche nach Knett (loc. cit., S. 9 und 10) sehr bedeutende Störungen aufweisen; auch noch auf dem nur wenig gefalteten Jura der Nikolsburger Berge sieht man den obercretacischen Mergel deutlich diskordant auflagern. Die mesozoische Faltung hat bekanntlich nur

den karpathischen Jura betroffen, während die Juraablagerungen der Umgebung von Brünn ihre ursprüngliche Lagerung bis auf den heutigen Tag nahezu unverändert beibehalten haben. Es hängt dies offenbar mit der festeren Unterlage des hart am Ostrande der granitischen „Brünner Eruptivmasse“ gelagerten Brünner Jura, zum Teile vielleicht auch mit einer Bruchlinie zusammen, die die fast geradlinig verlaufende Grenze zwischen dem sudetischen Karpathenvorland und der karpathischen Sandsteinzone bildet und längs welcher der südöstliche Teil der mährisch-schlesischen Kulmplatte abgesunken ist.* Speziell im Lias von Freistadt zeigen sich die Wirkungen der Gebirgsfaltung an den mannigfaltigen, mechanischen Deformationen der Fossilien, von denen viele zerbrochen und verschoben sind (vgl. z. B. das in Fig. 5, S. 130 abgebildete Exemplar des dickschaligen *Pecten aequivalvis* und die in Fig. 3 und 4, S. 115 dargestellten Exemplare von Belemniten). Daß der „Gebirgsdruck“ auch hier noch in nachjurassischer Zeit sich geltend gemacht hat, beweisen die auf S. 98 unter Nr. 2 erwähnten Gerölle von Malmkalk, in deren Oberfläche Quarzkörner unter Hinterlassung tiefer Furchen gewaltsam eingepreßt erscheinen.

Die in der gesamten karpathischen Sandsteinzone so verbreiteten Juragerölle beweisen aber auch, daß die trockengelegten, aufgefalteten Jurasedimente einen Wall bildeten, der schon vor der cenomanen Transgression teilweise wieder zerstört worden war, so daß das transgredierende Kreidemeer außer reichlichem Juraschutt nur mehr einzelne, kleinere Massen von festem Jurakalk vorfand, die dann als echte „Klippen“ unter dem Einflusse der brandenden Wogen des Kreidemeeres ihrer weiteren Zerstörung entgegen gingen. In den Konglomeraten der „Klippenhülle“ haben wir, wie bereits mehrfach bemerkt wurde, den Brandungsdetritus der Klippen zu erkennen. Die petrographische Mannigfaltigkeit der Konglomerate läßt sich ohne Zwang auf die Zerstörung *in situ* vorhandener, älterer Konglomerat- und Schuttablagerungen zurückführen; diese Mannigfaltigkeit wird deshalb auch um so größer, je jünger die betreffenden Konglomerate sind.

Speziell für Freistadt läßt sich das Alter der Klippenhülle vorläufig nicht mit voller Sicherheit angeben. Wenn auch Dr. V.

* Ein stehen gebliebener, durch die spätere Denudation morphologisch stark veränderter Rest („Horst“) des abgesunkenen Kulmgebietes ist der „Malenikberg“ in der Gegend südlich von Leipnik-Weißkirchen.

Uhlig die Hüllsandsteine der Klippe von Freistadt mit dem „Marchsandstein“ vergleicht, so bleibt es immer noch fraglich, ob auch die tieferen, erst in neuester Zeit bekannt gewordenen Konglomerate dem Alttertiär angehören. Ich hatte schon früher Gelegenheit, zu bemerken, daß einzelne der mir vorliegenden Proben der Hüllsandsteine mit den mir wohlbekanntem Typen der alttertiären Sandsteine wenig Übereinstimmung zeigen; es ist deshalb nicht ausgeschlossen, daß sich an der Zusammensetzung der Klippenhülle von Freistadt auch ältere, nämlich cretacische Sandsteine und Konglomerate beteiligen.

II. Beschreibung der Fauna.

I. Pisces.

1. *Hybodus f. ind.*

Ein kleines, unvollständig erhaltenes, an der Oberfläche mit zarten, unterbrochenen Längsrippen verziertes Zähnchen dürfte zu der genannten Gattung gehören.

2. Mehrere kleine Fischzähnchen erinnern in ihrer Form zwar an Hyboduszähne, sind jedoch an der Oberfläche vollkommen glatt; da auch hier die Basis der Zähnchen fehlt, so läßt sich nicht mehr feststellen, ob Nebenspitzen vorhanden waren oder nicht. Das größte Stück ist etwa 4 mm lang, ziemlich scharf zugespitzt und mit schneidenden Seitenrändern versehen; gegen die Basis zu erscheint es merklich verbreitert. *Hybodus cuspidatus* Qu. und *Hybodus sublaevis* Qu. haben nahezu glatte, nach den von Quenstedt (Jura, tab. 2, Fig. 16 und 17) gegebenen Abbildungen jedoch derbere und stumpfere Zähne. Einen Zahn, der bis auf die Größe den hier beschriebenen Zähnen sehr ähnlich ist, bildet Dr. E. Tietze („Geolog. und paläontolog. Mitteilungen aus dem südlichen Teile des Banater Gebirgsstockes“; Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1872, 22. Bd., tab. II, Fig. 7) aus dem Mittellias der unteren Donau (Munteana) ab.

II. Cephalopoda.

1. *Nautilus f. ind.*

Es liegen Bruchstücke des Steinkernes einer großen Form mit schwach ausgebogener Suturlinie vor. Nach diesen Bruchstücken muß der Maximaldurchmesser des Gehäuses mindestens 110—120 mm betragen haben. Die Form der Suturlinie entspricht — soweit man

sie beurteilen kann — ungefähr der des mittelliasischen *Nautilus striatus* Sow., doch scheinen die Kammern eine andere Form gehabt zu haben. Von der Schale hat sich leider keine Spur erhalten, nur eine dünne Pyritschicht überzieht den Steinkern. Der im fränkischen Mittellias vorkommende *Nautilus intermedius* Sow. stimmt zwar in der Größe mit unserer Form überein, hat aber eine abweichende Suturlinie. Große Nautiliden kommen auch im Lias der Ostalpen (*Nautilus austriacus* v. Hauer in den Adnether Schichten) und im Mittellias an der unteren Donau (vgl. Dr. E. Tietze, Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt, XXII, 1872, S. 105) vor.

2. *Amaltheus costatus* Rein. var. *nudus* Qu. — Fig. 1.

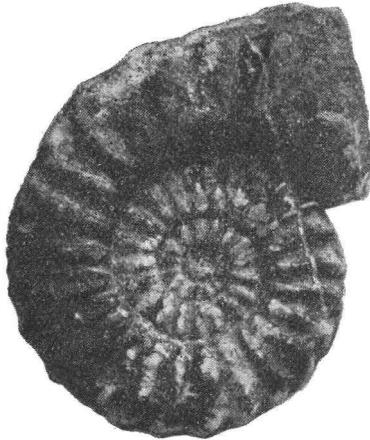


Fig. 1. Nat. Größe.

Von dieser Form liegt außer kleinen Durchschnitten, die vielleicht hierher gehören, nur ein Steinkern mit anhaftenden Schalen Spuren vor. Der größte Durchmesser desselben beträgt 60 mm, wovon etwa 19 mm auf die Maximalbreite der letzten Windung entfallen. Die jedenfalls nicht vollständig erhaltene Wohnkammer nimmt eine halbe Windung ein. Die Rippen sind sehr gleichmäßig ausgebildet, stehen fast genau senkrecht auf der Spirale der Windungen und biegen sich am Rücken der Schale nach vorwärts, ohne merklich vorstehende Dornen zu bilden. Ihre Zahl beträgt auf der letzten Windung 25. Der Querschnitt ist rechteckig, merklich höher als breit. Der Rücken trägt einen deutlichen, auf der Wohnkammer schwach geknoteten Kiel, neben welchem jederseits eine seichte Furche verläuft. Die Knoten des Kieles sind zahlreicher als die

Rippen. Die Luftkammern sind teils mit weißem, kristallinischem, teils mit dichtem, stark mit Pyrit imprägniertem Kalzit ausgefüllt, so daß sich die Lobenlinie stellenweise sehr deutlich abhebt. Sie zeigt die charakteristischen Merkmale der Lobenlinie der Amaltheen; der Externlobus ist mäßig lang, etwas kürzer als der in drei Hauptäste zerschlitzte erste Seitenlobus. Der Externsattel ist merklich größer und breiter als der erste Lateralsattel, der zweite Lateralsattel sehr klein, ebenso der zweite Laterallobus. Hilfsloben sind nicht zu erkennen, sie liegen offenbar unter der Naht.

Das bei Quenstedt, Jura, tab. 21, Fig. 3 abgebildete Exemplar von *Ammonites costatus nudus* besitzt viel zahlreichere, gegen den Rücken etwas stärker gebogene Rippen. Besser stimmt mit unserem Exemplar die Abbildung in Quenstedts „Petrefaktenkunde Deutschlands“, Cephalopoden, tab. 5, Fig. 10, obzwar diese Abbildung die dornentragende Varietät (*Ammonites spinatus* Brug.) darstellt. Die in der Sammlung der k. k. technischen Hochschule in Brünn aufbewahrten Exemplare aus dem schwäbischen Jura stimmen mit dem mährischen Stück gut überein.

Amaltheus costatus Rein. ist ein bezeichnendes Fossil für den obersten Horizont des Mittellias („Zone des *Amaltheus costatus* Rein.“, „Costatenschichten“) und namentlich im deutschen Jura sehr verbreitet. Im westkarpathischen Lias, speziell im Lias des Waagtales, ist *Amaltheus costatus* meines Wissens bisher noch nicht gefunden worden. Im Lias an der unteren Donau (Banater Gebirgsstock) wurde *Amaltheus costatus* von Dr. E. Tietze (loc. cit., S. 102) in mehreren Exemplaren aufgefunden; im Lias der Alpen scheint diese Form zu fehlen.

3. *Ammonites f. ind.*

Als große Seltenheit finden sich im Liaskalk von Freistadt auch unbestimmbare Abdrücke eines Teiles der Schalenoberfläche eines gerippten Ammoniten, von dem man nur so viel sagen kann, daß er von der vorigen Form verschieden ist.

4. *Belemnites paxillosus* Schloth. — Fig. 2.

Diese namentlich im oberen Mittellias so verbreitete Form gehört zu den häufigsten Fossilien des Freistadtler Liaskalkes. Allerdings sind die meisten Exemplare zerbrochen und häufig auch sonst noch in der verschiedensten Weise deformiert, meist gezerrt oder verbogen, wobei mitunter die losgerissenen Teile miteinander wieder verkittet erscheinen, wie dies z. B. bei dem in Fig. 2 ab-

gebildeten Exemplar der Fall ist. Diese Deformationen sind ohne Zweifel auf die bei der Gebirgsbildung tätigen Kräfte zurückzuführen und wurden von Dr. F. Schaffer auch an den Belemniten des oberliasischen Dachschiefers von Mariatal in den Kleinen Karpathen beobachtet (vgl. Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1899, S. 649 ff.).

Die mir in größerer Anzahl vorliegenden Scheiden besitzen im Vergleiche zu anderen Vorkommnissen nur bescheidene Dimensionen. Das größte Stück ist das in Fig. 2 abgebildete; es besitzt ungefähr 100 mm Länge und auf dem oberen Querbruche einen Durchmesser von 223 mm, wovon etwa 15 mm auf den Durchmesser der Alveole kommen. Die Form des Rostrums entspricht im allgemeinen dem typischen *Belemnites paxillosus*; eine merkliche Verengung gegen die Alveole zu habe ich an keinem Exemplar beobachtet, dagegen häufig eine leichte seitliche Abflachung, durch welche der Querschnitt eine mehr ovale Form bekommt. Die Spitze liegt nicht selten deutlich exzentrisch und ist bei größeren Exemplaren immer recht stumpf, während sie bei jüngeren Individuen, die auch merklich schlanker zu sein pflegen, viel schärfer hervortritt. Die Dorsolateralfurchen sind gewöhnlich deutlich entwickelt und setzen sich häufig als sehr flache, aber bei schiefer Beleuchtung gut sichtbare Rinnen ziemlich weit fort. Die Dorsal- und Ventralfurchen sind in der Regel nur sehr schwach ausgebildet; mitunter finden sich aber sowohl auf der Ventral- als auch auf der Dorsal-seite 2—4 Rinnen, die zwar enger, aber bedeutend tiefer eingeschnitten sind als die Dorsolateralfurchen und der Spitze ein gestreiftes Aussehen verleihen.

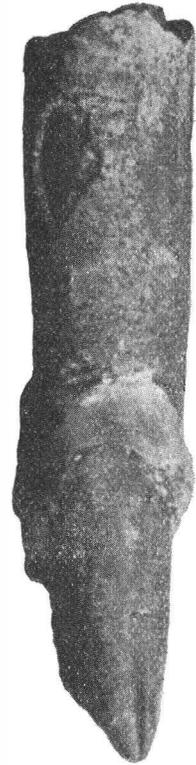


Fig. 2. Nat. Größe.

Bei einem Exemplar ist auch der obere Teil der Alveolarregion erhalten, allerdings stark gedrückt; die Scheidewände des Phragmokons sind mit feinkristallinischem Pyrit überzogen und an dem eingedrückten Alveolarrande des Rostrums haftet fest eine kallöse Pyritablagerung, wie sie mitunter auch an schwäbischen Exemplaren des *Belemnites paxillosus* beobachtet wird (vgl. Quenstedt, Jura, S. 176).

Das abgebildete Exemplar ist noch dadurch bemerkenswert,

daß sich vom Alveolarende eine allerdings nur sehr seichte, aber bei schiefer Beleuchtung doch ganz deutlich sichtbare Rinne gegen die Spitze zu herabzieht, ohne jedoch, wie man vielleicht erwarten möchte, mit der früher erwähnten, flach rinnenförmigen Fortsetzung einer der Dorsolateralfurchen zusammen zu fließen. Auf der Abbildung ist der Zusammenhang der beiden Rinnen scheinbar angedeutet; es kommt dies aber nur daher, daß das abgebrochene und mit dem übrigen Teile durch weißen kristallinen Kalzit wieder verkittete Spitzenstück des Rostrums sich nicht mehr in seiner ursprünglichen Lage befindet. In Wirklichkeit ist das abgebrochene Stück oberhalb der in der Abbildung sichtbaren Dorsolateralfurche glatt, so daß sich diese Furche nicht über die Bruchstelle hinaus fortsetzt. Da auch nicht ein einziges der übrigen Exemplare von *Belemnites paxillosus* die erwähnte seichte Rinne in der Alveolargegend aufweist, so kann diese Rinne wohl nur als eine zufällige, individuelle Eigentümlichkeit des abgebildeten Exemplares und nicht als ein spezifisches Merkmal, am allerwenigsten aber als ein Analogon der bei den canaliculaten Belemniten vorkommenden, vom Alveolarrand ausgehenden Furche aufgefaßt werden.

5. *Belemnites elongatus* Sow.? — Fig. 3, 4.

Einzelne Exemplare der mir aus dem Lias von Freistadt vorliegenden Belemnitenscheiden erscheinen bedeutend schlanker als ungefähr gleich große Stücke des *Belemnites paxillosus*. Sie gehören möglicherweise dem mittelliasischen *Belemnites elongatus* Sow. (Miller) an, welcher durch einen längeren Phragmokon, eine eigentümliche Granulation am Alveolarteile des Rostrums und durch das Fehlen der Ventralfurche von der erstgenannten Form abweicht. Das vorliegende Material reicht zur sicheren Bestimmung nicht aus; speziell die abgebildeten Exemplare sind nicht nur stark mechanisch deformiert (namentlich von zahlreichen, ungefähr senkrecht auf die Längsrichtung verlaufenden, mit hellgrauem Kalzit ausgefüllten Zerrungsrissen durchsetzt), sondern auch an der Oberfläche etwas korrodiert, so daß von der möglicherweise einst vorhanden gewesenen Granulation nichts zu sehen ist. Das in Fig. 3 abgebildete Exemplar ist etwa 90 mm lang und seitlich etwas zusammengedrückt, was wohl zum Teile auf die mechanische Deformation zurückzuführen ist, da die Abplattung der Richtung der Krümmung entspricht. Bei dem zweiten, noch viel stärker gekrümmten und ebenfalls etwas abgeplatteten Exemplar (Fig. 4) beträgt die Länge des Rostrums

(ohne Spitze) 75 mm, der Durchmesser an der oberen Bruchfläche 16 respektive 14 mm, wovon 6 respektive 5 mm auf die Alveole kommen.



Fig. 3. Nat. Größe.



Fig. 4. Nat. Größe.

6. *Belemnites* cf. *breviformis* Ziet.

Einige der kleinen Belemnitenscheiden stimmen mit den gleichgroßen, in der Sammlung der k. k. technischen Hochschule in Brünn aufbewahrten Exemplaren des *Belemnites breviformis* Ziet. aus dem schwäbischen Jura gut überein. Sie sind ziemlich gleichmäßig zylindrisch, gegen die Spitze zu allmählich verjüngt. Die Spitze selbst ist anscheinend frei von Furchen, während etwas oberhalb derselben zwei sehr flache Rinnen verlaufen, die wahrscheinlich doch als Andeutungen der Dorsolateralfurchen aufzufassen sind. Schon Quenstedt bemerkt („Jura“, S. 175), daß es nicht immer möglich ist, die scharfe Abgrenzung des *Belemnites breviformis* Ziet. von *Belemnites paucilobus* nachzuweisen.

7. *Belemnites f. ind.*

Ein gut erhaltenes Rostrum stimmt in seiner Form ebenfalls mit gewissen Exemplaren von *Belemnites brevisformis* Ziet. überein, unterscheidet sich von denselben jedoch durch die gut entwickelten Dorsolateralfurchen, zwischen welchen sowohl auf der Ventral- als auch auf der Dorsalseite mehrere kürzere Furchen vorhanden sind, so daß die Spitze gestreift erscheint. Von gleich großen Exemplaren des *Belemnites paxillosus* unterscheidet sich das in Rede stehende Stück durch eine auffallend scharfe Zuspitzung. In der Alveolar- gegend ist es deutlich abgeflacht.

III. Glossophora.

1. *Pleurotomaria cf. amalthei* Qu.

Es liegt mir ein teilweise beschaltes Bruchstück einer *Pleurotomaria* vor, die sich in den meisten Merkmalen an *Pleurotomaria amalthei* Qu., in anderen wieder mehr an *Pleurotomaria anglica* Sow. anschließt. Das Bruchstück umfaßt fünf Windungen, von denen die drei jüngsten nur teilweise erhalten sind, während die Embryonalwindungen gänzlich fehlen. Die Gesamthöhe mag etwa 70 mm betragen haben; ein Windungsbruchstück, welches möglicherweise demselben Exemplar angehört, ist über 50 mm breit, so daß der Durchmesser des Gehäuses an der Basis über 100 mm betragen haben muß. Die Gesamtform des Gehäuses und die Beschaffenheit der Windungen entsprechen der *Pleurotomaria amalthei*. Die Oberflächenskulptur ist zwar nicht sehr gut erhalten, man erkennt aber doch an den stark korrodierten Schalenresten ganz deutlich die ziemlich grobe Spiralstreifung und zwei Reihen von Knoten, zwischen welchen sich an Stelle des flachen Bandes ein hervorragender Kiel erhebt. Die erwähnten Knoten erscheinen auch noch auf der letzten Windung ganz deutlich, was bei der typischen *Pleurotomaria amalthei* nach Quenstedt („Jura“, S. 192) nicht der Fall ist, indem bei dieser auch solche Exemplare, die kleiner sind als unser mährisches Stück, auf der jüngsten Windung keine Knoten mehr erkennen lassen (vgl. Quenstedt, loc. cit., tab. 23, Fig. 32). Die unterhalb des Kieles gelegenen Knoten sind bei unserem Exemplar auch auf der ältesten der vorhandenen Windungen sehr deutlich zu sehen, während Fig. 31 bei Quenstedt an ungefähr derselben Stelle nur die obere Knotenreihe zeigt. Der Kiel ist bei unserer Form ungleich stärker entwickelt als bei der typischen *Pleurotomaria amalthei*. Nach Quen-

stedt, Petrefakten Deutschlands (7. Bd., S. 353) findet sich die „dicke Rippe“ auf dem Bande nur bei älteren Individuen; das *ib. tab. 198*, Fig. 48 abgebildete mittelgroße Exemplar zeigt den Kiel viel weniger deutlich als unser mährisches Stück. Das bei Goldfuß, Petrefakten Deutschlands, tab. 184, Fig. 8 abgebildete Exemplar besitzt keinen Kiel, sondern nur ein vertieftes Band, ist aber nach Quenstedt („Jura“, S. 191) nur fälschlich als *Pleurotomaria anglica* Sow. bezeichnet. Die stärkere Streifung und Knotenbildung unseres Exemplares passen besser auf *Pleurotomaria anglica* Sow., während die Gehäuseform und namentlich der treppenförmige Abfall der Windungen auf *Pleurotomaria amalthei* deuten. F. Stoliczka beschreibt („Über die Gastropoden und Acephalen der Hierlatzschichten“; Sitzungsber. der k. k. Akad. der Wissensch., Wien, 1861, 43. Bd., S. 191 f.) eine *Pleurotomaria anglica* aus den Hierlatzschichten und bezeichnet ausdrücklich das stufenförmig abgesetzte Gewinde und das deutlich gekielte Band als „konstante Merkmale dieser Art“. In diesen Merkmalen schließt sich also die Hierlatzform an unser mährisches Exemplar an, sie zeigt aber andererseits, obwohl sie beträchtlich kleiner ist als das letztere, auf der unteren Hälfte der letzten Windung keine deutlichen Knoten, wodurch sie sich wieder mehr der typischen *Pleurotomaria amalthei* in der Auffassung Quenstedts nähert. Es geht hieraus hervor, daß die beiden Formen nicht mit der genügenden Schärfe getrennt sind und vielleicht gar nicht scharf getrennt werden können, weil es Übergänge zwischen ihnen gibt. In der Tat hat z. B. Dr. C. Giebel im Repertorium zu Goldfuß' „Petrefakten Deutschlands“ die *Pleurotomaria anglica* Sow. mit der *Pleurotomaria amalthei* Qu. vereinigt, während sie E. Koken in seinen „Leitfossilien“ (S. 674 f.) nach dem „stufenförmigen“ oder „nicht stufenförmigen“ Bau des Gewindes trennt und die echte *Pleurotomaria anglica* Sow. als Leitfossil für den unteren, *Pleurotomaria amalthei* Qu. hingegen als Leitfossil für den mittleren Lias anführt. Bei *Pleurotomaria amalthei* Qu. (inkl. *Pleurotomaria tuberculato-costata* Münster) soll überdies nach Koken das „Band anfangs konkav, später flach gekielt“ sein; will man an diesem Merkmal festhalten, so ist unsere Form, die auch schon auf den älteren Windungen einen sehr deutlichen Kiel besitzt, von *Pleurotomaria amalthei* Qu. spezifisch zu trennen.

Daß die Unterscheidung der beiden Formen nicht immer eine sichere ist, geht z. B. auch aus dem Umstande hervor, daß L.

v. Ammon die eigentlich für den unteren Lias (α) charakteristische *Pleurotomaria anglica* aus beiden Abteilungen des fränkischen Mittelias anführt (Sonderabdruck aus Gumbels „Geognost. Beschreibung der fränk. Alb.“). Die schon von Quenstedt („Jura“, S. 191) konstatierte Verwirrung, die über „die schönste aller deutschen Pleurotomarien“ herrscht, scheint also noch immer nicht ganz behoben zu sein.

Zur näheren Charakteristik verwendbare Eigentümlichkeiten (wie z. B. die Beschaffenheit des Nabels und die Details der Skulptur) sind an unserem Exemplar infolge seines wenig günstigen Erhaltungszustandes nicht konstaterbar.

2. *Pleurotomaria f. ind.*

Ein kleiner Steinkern, der einer von der vorigen verschiedenen Form anzugehören scheint.

3. *Trochus cf. lautus* Stol.

Das unvollständig erhaltene Gehäuse ist 13 mm hoch und hat an der Basis einen Durchmesser von etwa 11 mm. Es ist kegelförmig zugespitzt (mit einem Winkel von ungefähr 50°) und besteht aus 9 Windungen. Die Embryonalwindung fehlt vollständig, die Schlußwindung zum Teile. Die Windungen sind ganz flach und nur mit deutlichen, schief gestellten, sehr schwach gekrümmten Anwachsstreifen verziert, die auf der Basis radialbogenförmig gegen den durch Gesteinsmasse verdeckten Nabel verlaufen. An der unteren Kante der Windungen zieht sich ein wulstig verdickter Spiralstreifen gegen die Mündung herab; auf der Basis ist derselbe nicht markiert, hebt sich aber von dem flachen Teile der Windungen sehr deutlich an einer feinen Furche ab.

Unter den zahlreichen Trochusformen, die aus dem Lias beschrieben worden sind, steht unserer Form der von Stoliczka aus den Hierlatzschichten des Schafberges (cf. Stoliczka, loc. cit., S. 169, tab. I, Fig. 14) beschriebene *Trochus lautus* jedenfalls am nächsten. Die Differenzen zwischen der mährischen und der alpinen Form bestehen bloß darin, daß die letztere etwas mehr zugespitzt ist (Stoliczka gibt einen Gewindegwinkel von 40° an) und sehr schiefe, schwach S-förmig gekrümmte Anwachsstreifen besitzt. Da Stoliczka nur ein einziges Exemplar in Händen hatte und mir von der mährischen Form ebenfalls nur ein Exemplar vorliegt, so läßt es sich schwer feststellen, inwieweit die angegebenen Merkmale individuellen Schwankungen unterworfen sind; ich glaube eine spezifische Trennung der beiden Formen nicht rechtfertigen zu können.

Der schwäbische *Trochus Schübleri* Ziet. stimmt wohl in der Gestalt und Größe mit unserer Form überein, unterscheidet sich jedoch in der Skulptur. Eine als *Trochus Schübleri* Ziet. bezeichnete, in der Sammlung der k. k. technischen Hochschule in Brünn aufbewahrte Form (aus dem Lias γ von Hinterweiler bei Tübingen) besitzt nur schwach markierte Anwachsstreifen und keinen Kiel an der Unterkante der Windungen, während Quenstedt im „Jura“ (tab. 19, Fig. 22) als *Trochus Schübleri* eine Form abbildet, die kräftige Anwachsstreifen und an Stelle des Kieles eine Furche, an der Basis jedoch Spiralstreifen zeigt. Diese beiden Formen weichen also von der mährischen Form bedeutend stärker ab als der alpine *Trochus lautus* Stol.

Ein *Trochus* cf. *Schübleri* Ziet. wird von Dr. L. v. Ammon aus dem „Costatenletten“ und „Amaltheenmergel“ des fränkischen Mittellias („Die Versteinerungen des fränk. Lias“; Separatabdruck aus Gümbels „Geognost. Beschreibung der fränk. Alb.“) angeführt; aus dem Lias der Karpathen sind mir ähnliche Formen nicht bekannt.

4. *Trochus* f. *ind.* (aff. *torosus* Stol.).

Eine zweite *Trochus*form, von welcher leider nur ein Windungsfragment vorliegt, unterscheidet sich von der vorigen durch das Zurücktreten der Anwachsstreifen und durch das Vorhandensein mehrerer, in ungleichen Abständen verlaufender Spiralfurchen. Anscheinend gehört diese Form in die Verwandtschaft des *Trochus torosus* Stol. aus den Hierlatzschichten der Gratzalpe (Stoliczka, loc. cit., S. 170, tab. I, Fig. 18).

IV. Bivalvia.

1. *Ostrea* f. *ind.*

Es liegen mir mehrere Bruchstücke einer größeren und ziemlich dickschaligen Auster vor, die jedoch zu einer genaueren Bestimmung nicht ausreichen. Ist ja doch, wie jeder Paläontologe weiß, die Bestimmung der Ostreen auch bei gut erhaltenen Stücken eine sehr mißliche Sache.

2. *Ostrea* cf. *squama* Münster.

Einzelne Abdrücke und mit Schalenresten überzogene Steinkerne einer kleinen Auster lassen sich vielleicht auf die genannte Form zurückführen. Von den mitunter ähnlichen Plicatulaschalen unterscheiden sie sich durch den Mangel der Schloßzähne und meist auch durch stärkere Wölbung.

3. *Exogyra f. ind.*

Einzelne austernähnliche Muschelschalen, die sich durch einen deutlich eingerollten Wirbel auszeichnen, gehören wohl zu dieser im Lias zum ersten Male auftretenden Gattung. E. Philippi stellt („Rev. der unterliasischen Lamellibranchier von Halberstadt“; Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellsch., 1897, S. 434) auch *Ostrea irregularis* Qu. zu *Exogyra*.

4. *Anomia cf. numismalis* Qu.

Es liegt mir nur eine einzige Schale vor, die in Form und Größe mit der mittelliasischen *Anomia numismalis* Qu. übereinstimmt. Der Umriss ist nahezu kreisrund, der Durchmesser beträgt durchschnittlich 18 mm. An der Oberfläche der dünnen und flachen Schale sind bloß konzentrische, den Anwachsstreifen parallele, im ganzen jedoch nur wenig hervortretende Wülste zu sehen, während die von Quenstedt („Jura“, S. 311) erwähnten „sehr feinen Streifen“ auch mit der Lupe nicht wahrnehmbar sind, welcher Umstand übrigens auf die teilweise Korrosion der Schale (dieselbe liegt in dem zersetzten, braungelben „Mergelkalk“) zurückgeführt werden könnte. Die von Stoliczka (loc. cit., S. 201, tab. VII, Fig. 5) aus den Hierlatzschichten der Alpen beschriebene *Anomia numismalis* zeigt sehr deutliche Radialstreifen und einen winkelig gebrochenen Schloßrand, während derselbe bei Quenstedts Form (aus dem Lias γ) und auch bei unserem mährischen Exemplar geradlinig verläuft. Die Wirbelgegend scheint wie bei der alpinen, mit der typischen *Anomia numismalis* Qu. meiner Ansicht nach nicht identischen Form auch bei unserem Exemplar etwas aufgebläht gewesen zu sein.

Aus dem Karpathenlias ist mir diese Form nicht bekannt. Aus dem fränkischen Lias wird von L. v. Ammon (loc. cit.) bloß *Anomia pellucida* Terq., und zwar aus dem unterliasischen „Angulatensandstein“, angegeben.

5. *Plicatula spinosa* Sow. — Taf. I, Fig. 1 und Fig. 8 (rechts unten).

Von dieser im mittleren Lias so weitverbreiteten Form liegen mir aus dem Kalkstein von Freistadt vorwiegend kleine und zumeist nur sehr schwach berippte Schalen vor. Die durchschnittliche Länge der Schalen beträgt ungefähr 13 mm. Das größte Exemplar (Steinkern) besitzt eine Länge (in der Längsachse der Schale gemessen) von nahezu 24 mm bei einer größten Breite von etwa 16 mm. Ob der Abdruck einer fast gar nicht berippten, nahezu 34 mm

langen Schale auch noch zu *Plicatula spinosa* gezogen werden kann, wage ich nicht zu entscheiden; daß bei dieser Form tatsächlich sehr große Individuen vorkommen, beweist das in Bronns „*Lethaea geognostica*“, tab. XVIII, Fig. 20, wie auch das bei „Chapuis-Dewalque, *Descr. des foss. des terr. séc. de Luxembourg*, tab. 31, Fig. 4 abgebildete, 40 mm lange Exemplar. Bei den im festen, dunkelgrauen Kalkstein eingeschlossenen Konchylien ist es ganz unmöglich, die Schalen zu isolieren, da die Oberflächenschichte mit dem Gestein sehr innig verwachsen ist, so daß sich die Schale nur in einzelnen Blättern ablöst. In dem mürben, zersetzten Mergelkalk sind die Schalen zwar leicht von dem Gestein zu trennen, aber anderseits wieder so zerbrechlich, daß es auch schwer hält, möglichst vollständige Schalen mit gut erhaltener Oberflächenskulptur herauszuarbeiten. Immerhin ist es mir gelungen, auch vollständige, mit beiden Schalen versehene Exemplare unserer *Plicatula* sowie scharfe Abdrücke und Steinkerne, die eine genaue Beurteilung der Schalenbeschaffenheit ermöglichen, zu gewinnen.

Es zeigt sich zunächst, daß die Schalen unserer Form verhältnismäßig dick und gewöhnlich nur sehr schwach gewölbt sind. Die linke obere Klappe, die bei den Exemplaren des schwäbischen Lias sehr häufig konkav und in die rechte (untere) Klappe förmlich hineingedrückt erscheint, ist bei unseren Exemplaren immer flach oder schwach gewölbt. Der in Fig. 1, Taf. I abgebildete Steinkern der rechten Klappe eines kleinen Exemplares (Länge 10, größte Breite etwa 8 mm) zeigt sehr schön den Umriss mit geradlinig verlaufendem, auf einer Seite fast ohrförmig vorspringendem Schloßrand, die Eindrücke der Schloßzähne und der zarten, aber doch scharf markierten leistenförmigen Erhöhungen, welche den Seitenrändern der Schale parallel laufen; er läßt endlich auch die wenigen breiten und flachen Rippen, mit denen die Schale einstens geziert war, deutlich erkennen. An besser erhaltenen, etwas größeren Schalen sieht man, daß die Anzahl der Rippen gegen den Schalenrand zunimmt, indem sich zwischen die älteren Rippen neue einschieben. Deutliche Stachelbildung ist an den Schalen in der Regel nicht zu beobachten; ich sah jedoch an einem mit der Oberseite dem Gestein anhaftenden Schalenfragment den Abdruck eines ziemlich langen, stachelförmigen Fortsatzes. Von auswärtigen Vorkommnissen scheinen die aus dem Lias von Eckersdorf bei Bayreuth (Goldfuß, loc. cit., tab. CVII, Fig. 4 als *Plicatula tegulata* Mstr. bezeichnet) mit unseren

Formen am besten übereinzustimmen. Der auffallend geradlinige Verlauf des Schloßrandes ist wohl nur eine individuelle Eigentümlichkeit, wie sie auch bei den von Quenstedt in seinem „Jura“ auf tab. 13, Fig. 25 und tab. 18, Fig. 27 abgebildeten Exemplaren sehr deutlich hervortritt. Aus der geringen Durchschnittsgröße unserer Form auf ein etwas tieferes Niveau zu schließen, halte ich nicht für statthaft, wenn auch im schwäbischen Jura die kleine Form gewöhnlich etwas älter sein mag (Lias γ) als die große Form der Amaltheentone (Lias δ).

6. *Plicatula* cf. *ventricosa* Münster. — Taf. I, Fig. 2.

Das in Fig. 2 abgebildete Exemplar glaube ich aus mehreren Gründen von *Plicatula spinosa* trennen zu müssen. Die schwach gewölbte Schale ist nahezu 30 mm lang, dürfte jedoch ursprünglich noch länger gewesen sein, da der Rand augenscheinlich abgebrochen ist; die größte Breite dürfte ungefähr 25 mm betragen haben. Der älteste Teil der Schale ist nahezu ganz glatt; auf dem jüngeren Teile macht sich die lamellare Zusammensetzung der Schale in einer Weise geltend, wie es auch bei stark korrodierten Schalen der *Plicatula spinosa* meiner Erfahrung nach niemals vorkommt. Die Oberfläche der Schale sieht nämlich — vielleicht erst infolge der teilweisen Verwitterung — ganz so aus, als wären die einzelnen, von den Anwachsstreifen begrenzten Lamellen nur lose aufeinander gelegt, während sich an der Oberfläche dieser Lamellen ungleichmäßig verteilte, mit dem Alter an Zahl und Größe zunehmende, kurze, halbzyklindrische, hohle Fortsätze erheben, die ehemals vielleicht auch den Charakter von kurzen „Stacheln“ gehabt haben. Jedenfalls haben sie aber etwas anders ausgesehen als die Stacheln der *Plicatula spinosa*, wie denn auch die sonstige Oberflächenbeschaffenheit durch das vollständige Fehlen der Rippen einen sehr auffälligen Unterschied von den gerippten Schalen der letztgenannten Form bedingt.

Die Abbildung der *Plicatula ventricosa* Münster bei Goldfuß, Petref. Germ., tab. CVII, Fig. 3, zeigt zwar zahlreichere Stacheln, stimmt aber sonst recht gut mit unserer Form überein. Von Dr. C. Giebel (Repert. zu Goldfuß) wird *Plicatula ventricosa* mit *Plicatula spinosa* vereinigt; dagegen führt L. v. Ammon (loc. cit.) aus dem fränkischen Mittellias (Numismalis- und Gryphaeenschichten) die *Plicatula ventricosa* Münster neben der *Plicatula spinosa* Sow. an.

7. *Lima* (*Radula*) cf. *succincta* Schloth.

Der scharfe Abdruck eines Schalenfragments einer größeren *Lima* stimmt in seiner Skulptur mit der genannten Form, wie sie z. B. in Goldfuß, Petref. Germ., tab. C, Fig. 5 (unter dem Namen *Lima hermanni* Voltz) abgebildet ist, sehr gut überein. Man sieht zahlreiche, ziemlich flache und glatte Rippen in ungleichen Abständen, die Zwischenräume von 3—5 feinen, ungleich starken und voneinander ebenfalls ungleich weit entfernten Radialstreifen durchzogen. Die Anwachsstreifen sind von ungleicher Stärke, aber ziemlich deutlich markiert.

Lima hermanni Voltz bei Goldfuß (loc. cit.) wird von Quenstedt („Jura“, S. 47) und auch von E. Koken („Leitfossilien“, S. 718) mit *Lima succincta* Schl. identifiziert, dagegen *Lima hermanni* Zieten (*non* Goldfuß) als selbständige Art angeführt. Bei der ersteren sollen die Rippen „geschuppt oder höckerig“ sein; bei unserer Form tritt eine Andeutung von schuppiger Beschaffenheit der Rippen höchstens dort auf, wo besonders kräftige Anwachsstreifen die Rippen kreuzen, während die von Goldfuß gegebene Abbildung — und die Goldfußschen Figuren sind berühmt durch ihre Naturtreue — von der schuppigen oder höckerigen Beschaffenheit der Rippen kaum etwas erkennen läßt. *Lima hermanni* Ziet. (*non* Goldfuß) ist nach Koken (loc. cit.) „weniger schuppig“ als *Lima succincta* Schl., hat aber „weniger Zwischenstreifen“, so daß auch diese Form nach Kokens Diagnose nicht vollständig mit der unsrigen übereinstimmt. Jedenfalls stehen sich, wie ja auch schon Quenstedt („Jura“, S. 47) andeutet, beide Formen sehr nahe und auch ihre vertikale Verbreitung differiert nicht sehr wesentlich. *Lima succincta* Schl. wird zwar von Koken (loc. cit.) aus den drei untersten Liasstufen (Lias α — γ Quenstedts), *Lima hermanni* Ziet. hingegen nur aus dem Lias γ angegeben; die letztere Form tritt aber nach Quenstedt („Jura“, S. 184) auch noch in der Oberregion des „Lias δ “ und im fränkischen Lias nach L. v. Ammon (loc. cit.) in den Costatus- und Margaritatusschichten auf, während *Lima succincta* Schloth. von Ammon bloß aus dem unterliasischen Arietensandstein angegeben wird. Es wäre hiernach vielleicht richtiger, unsere *Lima* auf *Lima hermanni* Ziet. zu beziehen; die Übereinstimmung unserer Form mit der Goldfußschen Abbildung, die ausdrücklich auf *Lima succincta* Schloth. bezogen wird, sowie die Angabe Kokens, daß bei *Lima hermanni* Ziet. weniger Zwischenstreifen vorkommen als bei *Lima succincta*

Schloth. (deren Koken hier 3—4 angibt, während bei unserer Form auch 5 vorkommen), haben mich jedoch veranlaßt, für unsere Form den Namen *Lima succincta* Schloth. zu wählen. Es ist ja nicht unmöglich, daß in dem Kalkstein von Freistadt auch die untere Stufe des Mittellias (Lias γ) vertreten ist; es ist aber auch sehr wohl denkbar, daß die echte *Lima succincta* Schloth. bei uns bis in die Oberstufe des Mittellias, auf welche die Mehrzahl der bis jetzt aus dem Lias von Freistadt bekannten Fossilien deutet, hinaufsteigt.

Lima haueri Stoliczka (loc. cit., S. 200, tab. VII, Fig. 2) aus den Hierlatzschichten besitzt im Vergleiche mit unserer Form weniger kräftige Rippen, die durch schmälere Zwischenräume getrennt sind; die Anzahl der Streifen zwischen den Rippen scheint geringer zu sein.

8. *Lima (Radula) cf. densicosta* Qu.

Eine kleine Lima, von welcher leider nur mangelhafte Exemplare vorliegen, scheint der genannten Form nahe zu stehen. Die Schalen sind verhältnismäßig schmal, mäßig schief und mit etwa 15 Rippen verziert, deren Oberflächenskulptur nicht erhalten ist. Am Vorderrande bleibt ein breiterer Streifen rippenlos, was bei Quenstedts Abbildung („Jura“, tab. 18, Fig. 25; im Inhaltsverzeichnis findet sich *Lima densicosta* nicht vor, wohl aber wird sie im Text, S. 148, als *Plagiostoma densicosta* erwähnt) nicht der Fall ist. Wenn die Schalen weniger schief wären, so könnte man fast an *Limatula* denken.

Lima densicosta Qu. bei Stoliczka (Hierlatzschichten, loc. cit., tab. VII, Fig. 3) ist viel schiefere als unsere Form und hat viel zahlreichere Rippen, stimmt also auch mit Quenstedts Form nicht vollständig überein. Stoliczka bemerkt (S. 199) selbst, daß es schwer sei, zu entscheiden, „wo man diese Form hinstellen soll“.

9. *Lima (Radula) f. ind.*

Diese Form unterscheidet sich von der vorigen durch etwas bedeutendere Größe sowie dadurch, daß die Rippen auf dem älteren Teile der Schale abwechselnd stärker und schwächer sind, indem sich bei fortgesetztem Wachstum zwischen je zwei ältere Rippen eine neue, zartere, einschiebt. Bei älteren Individuen scheint sich der Unterschied in der Stärke der Rippen gegen den Schalenrand zu auszugleichen. Genügend gut erhaltene Schalen liegen auch von dieser Form nicht vor.

10. *Lima (Radula) f. ind.*

Ein Bruchstück einer großen Lima zeigt zahlreiche, breite und

äußerst flache, glatte Rippen, die nur durch feine Furchen getrennt sind. Gegen den Vorder- und Hinterrand zu sind die Rippen viel schärfer markiert, dichter gedrängt und von deutlichen Anwachsstreifen durchsetzt, deren einzelne etwas stärker entwickelt sind. Eine recht nahe verwandte Form scheint *Lima laeviuscula* Desh. aus dem Oolith zu sein.

11. *Plagiostoma punctata* Sow. var.

Es liegt mir ein jugendliches Exemplar mit korrodierter Oberfläche und ein zweites größeres vor, welches leider unvollständig ist, aber doch die allgemeine Form, die Oberflächenskulptur und das hintere Ohr sehr gut erkennen läßt. Die (linke) Schale dürfte ungefähr 40 mm lang und etwas über 30 mm hoch gewesen sein; in der Form und Wölbung erinnert sie lebhaft an die Schalen der *Plagiostoma gigantea* Sow. Die Oberfläche erscheint dem unbewaffneten Auge glatt, nur am Vorder- und Hinterrande bemerkt man auch schon ohne Zuhilfenahme einer Lupe sehr flache, zarte Radialrippen, die durch feine, aber tiefe Furchen voneinander getrennt und in der Gegend der die Area begrenzenden Kante von scharf modellierten Anwachsstreifen in schiefer Richtung geschnitten werden; an der Kante selbst treten die Anwachsstreifen nur sehr wenig hervor. Am Hinterrande ist die Skulptur in ähnlicher Weise, aber weniger auffällig ausgebildet; die Rippen sind weniger zahlreich, setzen sich jedoch, immer stärker werdend, bis beiläufig zur Mitte des hinteren Ohres fort; der oberste Teil dieses Ohres ist frei von Radialrippen und nur mit sanft geschwungenen Anwachsstreifen geziert.

Die typische *Plagiostoma punctata* Sow. zeigt die erwähnten Rippen am Vorder- und Hinterrande nur sehr schwach. Die Abbildung bei Goldfuß (loc. cit., tab. CI, Fig. 2) zeigt zwar die punktierten Streifen in ganz gleicher Weise wie unsere Form, aber weder am Vorder-, noch am Hinterrande deutlich hervortretende Rippen; auch das hintere Ohr erscheint glatt. Nach Koken („Leitfossilien“, S. 719) besitzt *Lima (Plagiostoma) punctata* (Sow.) Ziet. „nur hinten einige radiale Streifen“, während Giebel (Repert. zu Goldfuß, S. 51) *Lima punctata* mit *Lima gigantea* identifiziert, welche letztere vorne und hinten deutlich gestreift, aber niemals mit punktierten Radialfurchen geziert ist. Das hintere Ohr fand ich bei *Lima (Plagiostoma) gigantea* Sow. immer glatt, so daß unser Exemplar mit keiner dieser beiden Formen vollkommen übereinstimmt und bei reich-

licherem Material vielleicht von *Plagiostoma punctata* spezifisch getrennt werden könnte.

Die Charakteristik der gewöhnlich als Leitfossil für den Unterlias bezeichneten *Plagiostoma punctata* Sow. scheint noch nicht mit der genügenden Schärfe festgestellt zu sein. So sagt z. B. Quenstedt im „Jura“ (S. 46), daß die von Zieten abgebildete Form nicht mit der von Sowerby beschriebenen identisch zu sein scheint. Koken setzt (loc. cit.) zu der Bezeichnung *Lima punctata* beide Autorennamen, nämlich Sowerby und Zieten, den ersteren eingeklammert. L. v. Ammon identifiziert die im fränkischen Unterlias (Pylonotenberg und Angulatensandstein) vorkommende Form mit der von Sowerby beschriebenen, während Goldfuß (loc. cit.) seiner aus dem Lias stammenden *Lima punctata* den Autornamen Deshayes anfügt, obzwar, wie er selbst bemerkt, die von Deshayes beschriebene Form aus dem unteren Oolith stammt.

Da unsere Form mit der im Unterlias verbreiteten *Plagiostoma punctata* auct. nicht vollständig übereinstimmt, so kann man sie wohl auch nicht als einen unzweifelhaften Beweis für das Vorhandensein tieferer Stufen im Lias von Freistadt gelten lassen.

12. *Limaea acuticosta* Goldf.

Obzwar es mir nicht gelungen ist, bei den wenigen, durchwegs jugendlichen Exemplaren das Schloß bloßzulegen, glaube ich doch eine wesentliche Übereinstimmung derselben mit der genannten Form annehmen zu dürfen. Die Rippen sind dachförmig; zwischen ihnen verläuft am Grunde der Furche ein feiner Faden, während zarte, den Anwachsstreifen entsprechende Querlinien die Seitenflächen der Rippen zieren. Die Anzahl der Rippen beträgt 13. Quenstedts Exemplare („Jura“, tab. 18, Fig. 22) aus dem Lias γ besitzen 12—14 Rippen, werden aber (loc. cit., S. 148) zur *var. raricosta* gestellt; das bei Goldfuß (loc. cit., tab. CVII, Fig. 8) abgebildete Exemplar zeigt 14—15 Rippen, während E. Koken in den „Leitfossilien“ (S. 720) für *Limaea acuticosta* Goldf. merkwürdigerweise bloß „zirka sechs“ Rippen angibt. Ohne Zweifel ist die sichere Unterscheidung der kleinen Limideen, die Quenstedt als „duplikate Plagiostomen“ zusammenfaßt, auch bei gut erhaltenen Exemplaren eine recht schwierige Sache, weil viele ältere Autoren, wie insbesondere Quenstedt, auf die Details der Skulptur zu wenig geachtet haben.

13. *Limaea* aff. *duplicata* Goldf.

Eine kleine Form, die auf den ersten Blick der vorigen sehr

ähnlich ist, sich jedoch von ihr durch die Oberflächenskulptur wesentlich unterscheidet. Die Rippen, etwa 13 an der Zahl, sind nicht so deutlich kantig wie bei *Limaea acuticosta*; die Furche zwischen den Rippen ist flacher und besitzt nicht den an der tiefsten Stelle verlaufenden Streifen, der bei der vorigen Form erwähnt wurde. Die äußerst zarten Anwachsstreifen werden zwischen den Rippen von ebenso zarten Radialstreifen durchschnitten, wodurch eine sehr charakteristische, allerdings nur unter der Lupe wahrnehmbare Skulptur entsteht, wie sie ähnlich bei dem Formenkreise der *Limaea duplicata* Goldf. vorzukommen pflegt. Die Wirbelgegend ist bei dem einzigen vorhandenen Exemplar leider abgebrochen.

14. *Ctenostreon f. incl. aff. substriatum* Münster.

Es liegt mir ein Fragment einer größeren, dickschaligen und grobgerippten Limidee vor, welche in der Skulptur an die genannte Form des mittleren Dogger erinnert. Die Rippen erheben sich ziemlich stark über die Schalenoberfläche und sind voneinander ungleich weit entfernt; über die Oberfläche laufen deutliche Anwachsstreifen. In den breiten Vertiefungen zwischen den Rippen sieht man mit der Lupe sehr undeutliche Radialstreifen, die mit den Anwachsstreifen eine Art Gitterskulptur bilden, ganz in der Art, wie es bei der Abbildung von *Lima substriata* Münster (in Goldfuß, Petref. Germ., tab. CIII, Fig. 1) der Fall ist. Die letztere Form wird von Giebel (loc. cit.) mit *Lima (Ctenostreon) pectiniformis* Schloth. identifiziert, obzwar letztere die erwähnte, sehr charakteristische Skulptur niemals zeigt.

15. *Pecten (Entolium) liasinus* Nyst.

Diese Muschel gehört zu den häufigsten Vorkommnissen des Freistadtler Liaskalkes; trotzdem hält es sehr schwer, halbwegs vollständige Schalen aus dem Gestein heraus zu präparieren. Das Gehäuse ist sehr flach, im Umriss in der Regel nahezu kreisrund; jüngere Individuen zeigen mitunter etwas in die Länge gestreckte Schalen. Das größte Exemplar hat ungefähr 45 mm Durchmesser; so große Schalen, wie die von Goldfuß, loc. cit., tab. XCVIII, Fig. 11 abgebildete, kommen bei uns nicht vor. Das vordere Ohr ist etwas größer als das rückwärtige, trägt jedoch an seiner Basis nur eine sehr seichte Einbuchtung als Andeutung des Byssusausschnittes; an einzelnen Exemplaren ist das für die Untergattung *Entolium* charakteristische Emporsteigen der Ohren über den Wirbel sehr deutlich wahrzunehmen. Die Oberfläche ist mit feinen, konzentrischen Streifen,

die auf den angewitterten Schalen auch schon mit freiem Auge gut zu sehen sind, geziert; an den Ohren verlaufen diese Streifen parallel zu den Seitenrändern. Auf Abdrücken der Innenseite sieht man in der Regel neben den von der Ohrenbasis herrührenden zarten, leistenförmigen Erhöhungen noch zwei vom Wirbel unter einem spitzen Winkel ausstrahlende kurze und meist auch nur sehr schwach hervortretende Leisten, wie sie auch auf der Abbildung des *Pecten corneus* (= *Pecten liasinus*) und *Pecten discites* Hehl bei Goldf., *Petref. Germ.*, tab. 98, Fig. 11 und Fig. 10 zu sehen sind. Die Schalen selbst sind sehr dünn, so daß sie meist zerbrochen erscheinen.

Die vorliegende Form ist dieselbe, von welcher ich in meiner ersten Notiz über den Freistadtler Lias (loc. cit., S. 276) gesagt habe, daß sie sich von *Pecten disciformis* Ziet. (= *Pecten demissus auct.*) schwer trennen läßt. Dies ist tatsächlich der Fall, denn die konzentrischen Streifen der Schalenoberfläche treten im allgemeinen viel deutlicher hervor als bei dem typischen *Pecten liasinus*. Es handelt sich hier eben um einen langlebigen Typus, der in einander außerordentlich ähnlichen, wahrscheinlich auch genetisch miteinander verknüpften Formen aus den jüngeren Triassschichten bis in den oberen Jura hinaufreicht. Giebel identifiziert (loc. cit.) geradezu den *Pecten disciformis* Ziet. mit *Pecten liasinus* Nyst., während Koken („Leitfossilien“, S. 714) beide nach der Deutlichkeit der Streifung trennt und gleichzeitig statt der Bezeichnung *Pecten liasinus* Nyst. den Namen *Pecten lunaris* Roem. gebraucht. Es bleibt hier wohl nichts anderes übrig, als nach Quenstedts Prinzip den Namen nach der Lagerstätte zu wählen, solange nicht wirklich charakteristische Unterscheidungsmerkmale bekannt sind. Ich wähle für unsere Form die Bezeichnung *Pecten liasinus*, weil sie in den neueren Aufsammlungen nicht selten in Gesellschaft sicher liasischer Fossilien beobachtet wurde und deshalb nicht, wie ich ursprünglich wegen ihrer sehr nahen Verwandtschaft mit *Pecten disciformis* Ziet. vermutet habe, als Andeutung einer Vertretung des Dogger betrachtet werden kann.

Wenn auch *Pecten liasinus* Nyst. im europäischen Mittellias sehr weit verbreitet ist, so kann ihm doch wegen seiner außerordentlich engen Beziehungen zu älteren und jüngeren Formen der Charakter eines Leitfossils nicht zugesprochen werden, wie auch schon Dr. E. Tietze (loc. cit., S. 61) hervorgehoben hat. Trotzdem wird er von Koken (loc. cit., S. 714) als Leitfossil für den unteren

und mittleren Lias angeführt, während ihn Steinmann-Döderlein (loc. cit. S. 288) nur aus dem mittleren Lias zitieren.

Im fränkischen Jura tritt *Pecten liasinus* Nyst. in beiden Horizonten des Mittellias auf. Im Lias der Juraklippe von St. Veit bei Wien findet er sich nach E. v. Hochstetter (Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1897, S. 100 ff.) mit *Gryphaea arcuata* Lam. in einem Crinoidenkalk, der als Äquivalent der unterliasischen Grestener Schichten aufgefaßt wird. Im Lias der Waagtalklippen scheint *Pecten liasinus* Nyst. bislang noch nicht gefunden worden zu sein; aus den Trencsiner Crinoidenkalken, die auch den Grestener Schichten entsprechen sollen (Uhlig in Knetts oben zitierter Arbeit), wird bloß eine dem *Pecten Hehli* d'Orb. (welcher dem Formenkreise des *Pecten liasinus* Nyst. angehört) ähnliche Form angegeben.

16. *Pecten (Entolium?)* aff. *liasinus* Nyst.

Von dieser Form liegt mir nur eine einzige jugendliche Schale vor, die mit der Oberfläche fast am Gestein haftet, so daß nur die Innenseite der Beobachtung zugänglich ist. Wirbel und Ohren sind abgebrochen. Eine merklich stärkere Wölbung unterscheidet diese Form von dem immer sehr flachen *Pecten liasinus*; die Oberflächen-skulptur war dieselbe wie bei der letztgenannten Form, denn man sieht die feinen, konzentrischen Streifen durch die dünne Schale hindurchschimmern. Überdies ist die Schale im Innern sehr zart radial gefasert, was jedoch wohl nur als ein individuelles Merkmal aufzufassen ist, da es auch bei anderen Formen (z. B. dem naheverwandten *Pecten disciformis* Ziet.) nur einzelnen Individuen zukommt.

17. *Pecten aequivalvis* Sow. — Fig. 5.

Von dieser charakteristischen Form liegen mir mehrere Exemplare vor, die mit beiden Schalen erhalten sind. Breite und Höhe der Schalen sind ziemlich gleich; an einem Exemplar beträgt die Breite 145, die Höhe etwa 135 mm, während das abgebildete Stück, an welchem ein Stück der Schale abgequetscht und verschoben erscheint, in normalem Zustande dieselbe Breite bei einer Höhe von etwa 130 mm gemessen haben dürfte. Die Schalen sind mäßig gewölbt, und zwar scheint die linke Schale gewöhnlich ein wenig flacher zu sein als die rechte. Goldfuß, dem jedenfalls eine größere Anzahl von Exemplaren zur Verfügung stand, meint, daß bald die rechte, bald die linke Schale stärker gewölbt sei (Petref. Germ., pag. 43). Die Anzahl der kräftig modellierten Rippen beträgt 19—23,

und zwar scheinen auch in dieser Beziehung die beiden Schalen nicht immer vollständig übereinzustimmen, da ich bei einem Exemplare auf der rechten Schale 22, auf der linken hingegen bloß 20 Rippen zählte, ganz so wie es bei den beiden Schalen in Goldfuß,

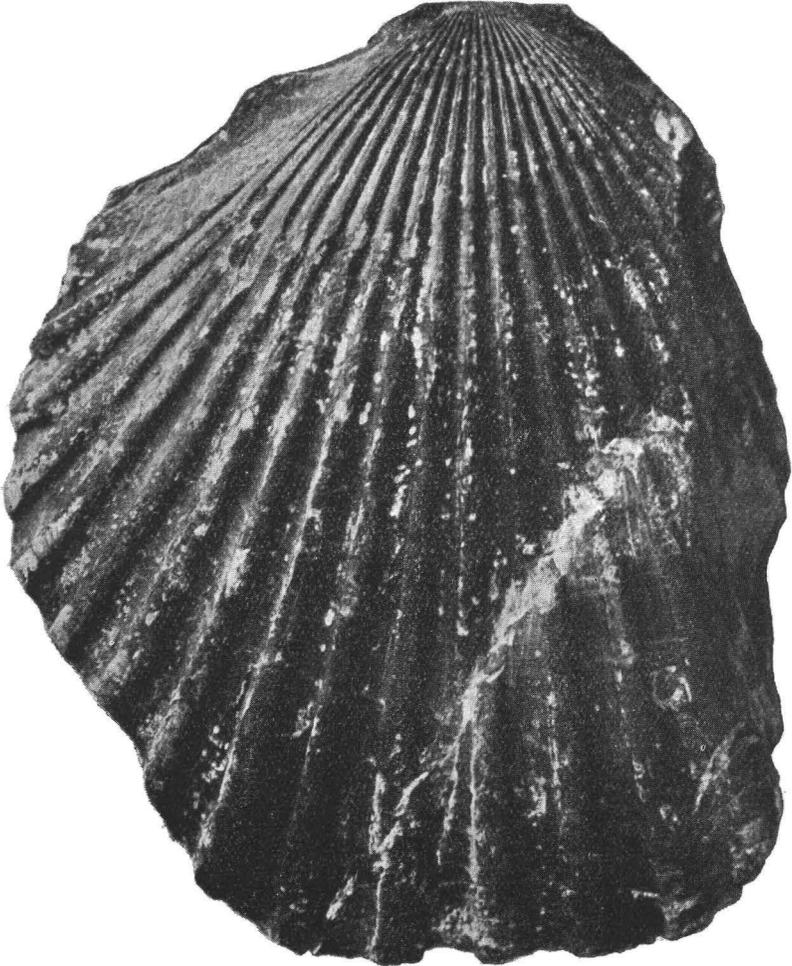


Fig. 5. Nat. Größe.

Petref. Germ., tab. 89, Fig. 4 der Fall ist. Das in Fig. 5, abgebildete Exemplar besitzt sogar auf der rechten Klappe 23, auf der linken bloß 20 Rippen. Die „Breite und Schärfe“ der Rippen fand schon Bronn (*Lethaea geogn.* II, 210) auf den beiden Schalen etwas

verschieden. Ich kann diese Beobachtung an den mährischen Exemplaren bestätigen, denn die Rippen der linken Schale sind entschieden ein wenig flacher und namentlich gegen den Rand der Schale zu weniger scharf von den Zwischenfeldern abgesetzt, als dies bei der rechten Schale der Fall ist. Die Zwischenräume werden höchstens doppelt so breit als die Rippen und sind in der Regel mit deutlichen Anwachsstreifen verziert, die, wie auch schon Bronn ganz richtig bemerkt, auf dem Rücken der Rippen „gerne verschwinden“. Die an die Ohren angrenzenden, rippenlosen Teile der Schalen sind, wie auch die Ohren selbst, deutlich gestreift. Der Byssusausschnitt ist kaum angedeutet; schon Quenstedt fand („Jura“, S. 183), daß die Einbiegung der Streifen des Byssusohres auf den Abbildungen bei Goldfuß (loc. cit.) und Oppel (Württemberg. Jahreshfte, X, tab. 4, Fig. 11) der Wirklichkeit nicht ganz entspricht. *Pecten aequivalvis* Sow. gilt als eine der bezeichnendsten Formen für den mittleren Lias, insbesondere für die obere Abteilung desselben („Lias δ “ Quenstedts). Im fränkischen Jura tritt er sowohl in der unteren als auch in der oberen Abteilung des mittleren Lias auf. Sein Vorkommen im karpathischen Lias ist schon lange bekannt, da er bereits von Pusch aus dem Lias der Tatra erwähnt wird. An der unteren Donau findet er sich in typischen, großen Exemplaren bloß in den Margaritatusschichten (Tietze, loc. cit., S. 106).

18. *Pecten substriatus* Roem. (= *Pecten strionatis* Qu.).

Eine Pectenklappe von ungefähr 32 mm Höhe und 27 mm Breite glaube ich trotz ihrer unvollkommenen Erhaltung auf die genannte Form zurückführen zu dürfen. Sie ist verhältnismäßig dick und nur schwach gewölbt. Die Oberfläche ist bloß mit zarten, vom Wirbel ausstrahlenden Streifen, die auf dem jüngeren Teile der Schale gänzlich verschwinden, geziert. Von den Ohren ist bloß das vordere teilweise erhalten; es läßt parallele Streifen und einzelne schwache Radialrippen erkennen, in der Art, wie es das bei Quenstedt, „Jura“, tab. 23, Fig. 2 abgebildete Exemplar zeigt. Das „eigentümliche, schmale Saumband“, welches Quenstedt (loc. cit., S. 183) als eine häufige Erscheinung an den Steinkernen seines *Pecten strionatis* erwähnt und welches auch auf der zitierten Abbildung zu sehen ist, läßt sich auch an unserem Exemplar ganz deutlich erkennen.

L. v. Ammon führt (loc. cit.) *Pecten strionatis* Qu. aus beiden Abteilungen des fränkischen Mittellias an; ein Vorkommen desselben im alpinen und karpathischen Lias ist mir nicht bekannt.

19. *Pecten cf. textorius* Schloth. — Fig. 6.

Von einem schönen, großen Pecten liegt leider nur das eine, hier abgebildete Exemplar (linke Klappe) vor, welches aus dem festen, dunkelgrauen Kalkstein von Freistadtl stammt. Die in diesem Gestein eingeschlossenen Fossilien trennen sich nur sehr schwer von dem Gestein, so daß die oberflächlichen Schalenschichten gewöhnlich mit dem Gestein verbunden bleiben, ohne daß es gelänge,

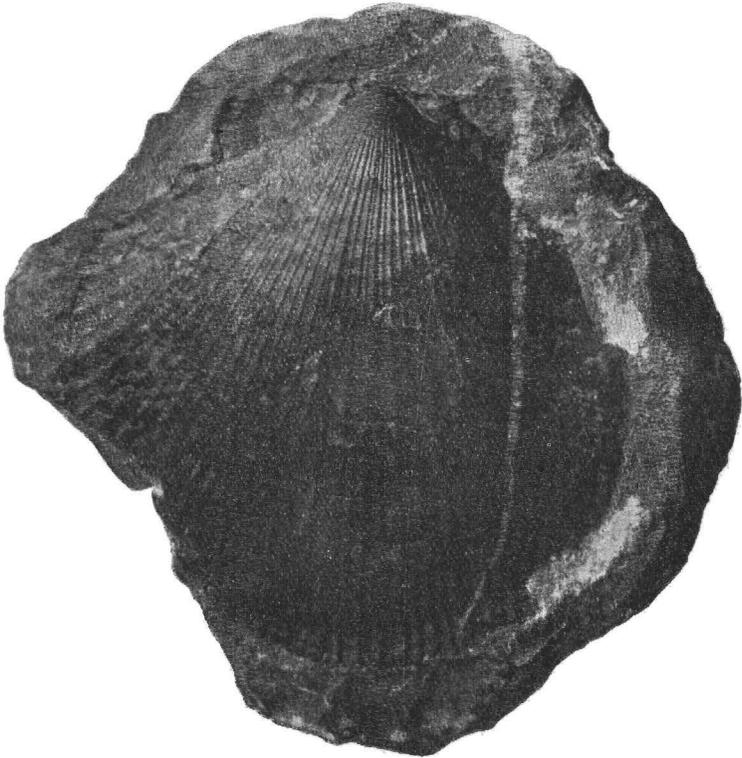


Fig. 6. Nat. Größe.

die Oberfläche selbst bloßzulegen. Dies ist auch bei unserem Exemplar der Fall, welches eigentlich nur ein mit den inneren Schalenschichten überzogener Steinkern ist, während sich die äußeren Schalenschichten auf dem Gegenabdruck befinden. Deshalb ist es leider auch nicht möglich, die vorliegende Form mit Sicherheit zu identifizieren. Form und Berippung entsprechen ziemlich gut dem weit verbreiteten *Pecten textorius* Schloth., während die Größe über die Durchschnitts-

maße der genannten Form etwas hinausgeht. Unser Exemplar ist nämlich 75 mm breit und ebenso hoch, während das größere der beiden, bei Goldfuß (Petref. Germ., tab. 89, Fig. 9 a) abgebildeten Exemplare bloß 66 mm Breite und 76 mm Höhe besitzt. Das Schalenbruchstück, welches Quenstedt im „Jura“, tab. 18, Fig. 17 abbildet, deutet hingegen auf ein ungewöhnlich großes Exemplar. Die unterliasischen Formen scheinen wesentlich kleiner zu sein, denn Quenstedt sagt, daß das von ihm loc. cit., tab. 9, Fig. 12 abgebildete, aus dem „Lias α“ stammende, nur 43 mm hohe Exemplar „schon zu den großen“ gehöre.

Unsere Schale ist schwach gewölbt, im Umriss annähernd kreisrund und mit zahlreichen (gegen 40) Rippen geziert, die nur wenig vorragen und an den Seitenrändern der Schale noch mehr verflachen. Zwischen je zwei stärkeren Rippen schiebt sich eine schwächere ein*; die Oberfläche der Schale scheint durch die Anwachslamellen rauhschuppig gewesen zu sein, ähnlich wie es bei *Pecten textorius* Schloth. der Fall ist. Das oben erwähnte, bei Quenstedt abgebildete Schalenbruchstück stimmt in der Berippung und Skulptur recht gut mit unserer Form. An den Abdrücken der Ohren ist zu erkennen, daß das vordere derselben mit einigen Radialrippen geziert war; der Größenunterschied der Ohren ist merklich, aber nicht gar so auffällig wie bei dem von Goldfuß loc. cit., tab. 89, Fig. 9 c abgebildeten Exemplar.

Auch *Pecten textorius* Schloth. besitzt, wie *Pecten liasinus* Nyst., viele Verwandte, von denen er bisher nicht immer genügend scharf getrennt wurde. Quenstedt sagt („Jura“, S. 78) von ihm: „Die Form geht durch den ganzen Lias, freilich in mannigfaltigen Varietäten“, und zählt an einer anderen Stelle (S. 433) den *Pecten textorius* zu jenen „widerwärtigen Formen, die man zwar überall trifft, von denen aber wenige gut miteinander übereinstimmen“. Allerdings will Quenstedt, wie er selbst bemerkt, durch Beibehaltung des gleichen Namens durchaus nicht eine „Gemeinschaft der Spezies“ ausdrücken, gesteht also doch eine Trennbarkeit der „widerwärtigen“ Formen, die zum Verdrusse der Paläontologen in jeder Formation ihr klassifikationsfeindliches Unwesen treiben, zu. Steinmann-Döder-

* Nach Werner Janensch („Die Jurensisschichten des Elsaß“, Inaug.-Dissert. d. Univ. Erlangen, Straßburg 1902, S. 18) zeigt bei *Pecten textorius* bloß die linke Klappe diese Art der Berippung; auf der rechten Klappe spalten sich die Rippen. Quenstedt erwähnt nichts von dieser Differenz.

lein zitieren (loc. cit., S. 288) den *Pecten textorius* Schloth. bloß aus dem „Lias α “, Koken führt ihn (loc. cit. S. 715) aus dem unteren und mittleren Lias an. L. v. Ammon gibt (loc. cit.) *Pecten textorius* Schloth. aus der unteren Abteilung des fränkischen Mittellias, einen *Pecten cf. textorius* Schloth. auch aus der oberen Abteilung desselben an. Im alpinen Lias wird *Pecten textorius* Schloth. anscheinend durch *Pecten verticillus* Stol. vertreten.

20. *Pecten cf. subreticulatus* Stol.

Eine mittelgroße, flachschalige Pectenform steht durch ihre charakteristische Skulptur dem *Pecten subreticulatus* Stoliczka aus den alpinen Hierlatzschichten zum mindesten sehr nahe. Zahlreiche, ziemlich schwache Rippen bedecken die Oberfläche, wobei sich zwischen je zwei stärkere Rippen eine schwächere einschiebt; im jüngeren Teile der Schale erscheinen neben diesen Sekundärrippen noch schwächere Streifen. Außerdem ziehen über die ganze Oberfläche erhabene, konzentrische Streifen, die auf den Hauptrippen bloß zarte Knötchen, in den Zwischenräumen jedoch durch Kreuzung mit den Sekundärrippen und den früher erwähnten Radialstreifen ein feinmaschiges Netz bilden, welches namentlich an den Seitenrändern der Schale außerordentlich deutlich wird. An den ungleich großen Ohren treten die Streifen ebenfalls sehr deutlich hervor; das größere, vordere Ohr ist überdies mit ungefähr 11 radialen Rippen, die jedoch gegen die Parallelstreifen etwas zurücktreten, geziert. Auf dem hinteren Ohr sind bloß schwache Andeutungen von radial verlaufenden Rippen zu bemerken.

Nach der Beschreibung und Abbildung des *Pecten subreticulatus* bei Stoliczka, loc. cit., S. 198, tab. VI, Fig. 1 und 2, könnte man eine vollkommene Identität zwischen der alpinen und der mährischen Form annehmen. Die Exemplare des alpinen *Pecten subreticulatus*, die ich in der Sammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums vergleichen konnte, zeigen allerdings in der Skulptur keine absolute Übereinstimmung mit unserem Vorkommen; es ist jedoch schwer möglich, die Differenzen so präzise zum Ausdruck zu bringen, daß man darauf eine spezifische Unterscheidung der beiden Formen gründen könnte. Ich halte unsere mährische, mittelliasische Form für eine Mutation des etwas älteren, alpinen *Pecten subreticulatus*, dessen Ahnen (*Pecten reticulatus* Schloth.) in der Trias zu suchen sind.

21. *Pecten f. ind. aff. subreticulatus* Stol.

Von einer kleinen Pectenform liegen mir einige Steinkerne vor, an denen bloß Spuren der Schale erhalten sind. Diese lassen eine Skulptur erkennen, die an die des *Pecten subreticulatus* Stol. erinnert, ohne jedoch so deutlich netzförmig zu sein. Es hängt diese Abweichung damit zusammen, daß die oben erwähnten Sekundärrippen und die noch feineren Radialstreifen hier fehlen; es ist deshalb auch die Gesamtzahl der Rippen eine geringere (nicht viel über 20), während die Rippen selbst viel kräftiger sind als bei *Pecten subreticulatus* Stol. In Größe, Form und Berippung stimmt unser Pecten mit dem mittelliasischen *Pecten priscus* Goldf. gut überein; dem letzteren fehlt jedoch die oben erwähnte Skulptur.

22. *Pecten pseudopriscus f. n.* — Taf. I, Fig. 3.

Unter den kleineren Pectiniden des Lias von Freistadt findet sich — anscheinend nicht allzu selten — auch eine Form vor, die man bei unvollkommener Erhaltung leicht auf kleine oder unausgewachsene Exemplare des vorwiegend im mittleren Lias auftretenden *Pecten priscus* Goldf. zurückführen könnte; bei den leider nur ganz vereinzelt vorkommenden, gut erhaltenen Schalen ergeben sich jedoch verschiedene Abweichungen, die eine Vereinigung beider Formen nicht gestatten.

Die Schalen werden nach dem bisher vorliegenden Material nur etwa 14 mm hoch bei einer etwas geringeren Breite; sie sind mäßig gewölbt und mit 19—20 Rippen geziert, wobei sich zwischen je zwei ältere Rippen eine jüngere einschiebt, die nicht bis zum Wirbel reicht. Die Rippen sind rundlich und heben sich scharf von den flachen Zwischenräumen, die ungefähr die doppelte Breite der Rippen erreichen, ab. In der Nähe des Wirbels ziehen quer über die Schale gedrängte, konzentrierte Streifen, die auf den Rippen nur sehr schwach, in den Zwischenräumen hingegen sehr deutlich entwickelt sind, so daß eine Skulptur entsteht, die lebhaft an die des *Pecten subreticulatus* Stol. erinnert. Diese Skulptur verschwindet jedoch schon beiläufig in einem Drittel der Schalenhöhle (vom Wirbel gerechnet), so daß auf dem jüngeren Teile der Schale die Rippen glatt und glänzend sind, während in den Furchen zwischen den Rippen bloß feine, aber mit der Lupe doch ganz deutlich wahrnehmbare, sehr weit auseinander stehende, lamellöse Streifen erscheinen. Die Furchen sind überdies mit äußerst feinen Radialstreifen bedeckt und infolgedessen glanzlos, wodurch sie mit den glänzenden Rippen

lebhaft kontrastieren. Die Ohren sind ungleich groß und mit parallelen Streifen verziert, die von sehr spärlichen Radialrippen durchsetzt werden. Der Byssusausschnitt am vorderen Ohre der rechten Klappe ist deutlich. Der zum hinteren Ohre abfallende Schalenteil ist teils mit den auf das erwähnte Ohr sich fortsetzenden Parallelstreifen, teils mit etwas stärker hervortretenden Querrunzeln, die sich bis auf den unteren Teil des Ohres erstrecken, bedeckt; dieser runzelige Schalenstreifen wird gegen den berippten Schalenteil zu von drei dicht zusammengedrängten, feinen Radialrippen begrenzt. Auch der zum vorderen Ohre ziemlich steil abfallende Schalenteil ist deutlich gerunzelt, wenn auch schwächer und in geringerer Ausdehnung, als dies bei dem hinteren Ohre der Fall ist. Einzelne der das vordere Ohr durchziehenden Parallelstreifen heben sich lamellenartig über die konkave Fläche des Ohres empor.

23. *Pecten f. ind. aff. priscus* Goldf.

Von einem kleinen Pecten liegt eine Schale vor, die mit 22 rundlichen, glatten Rippen geziert ist. In der Wirbelgegend treten bloß 11 Rippen auf, die sich dann deutlich in zwei gleich starke Rippen spalten. Die Furchen sind ungefähr ebenso breit wie die Rippen; zwischen je zwei durch Gabelung entstandenen Rippenpaaren sind die Furchen etwas stärker vertieft. Sowohl auf den Rippen als auch in den Furchen sind bloß schwache, konzentrische Anwachsstreifen zu sehen. Die nur teilweise erhaltenen Ohren besitzen parallele Streifen und auch einzelne schwache Radialrippen.

Quenstedt macht in seinem „Jura“ verschiedene kleinere, liasische Pectines namhaft, doch reichen weder seine Abbildungen noch Beschreibungen zu einer schärferen Unterscheidung der Formen aus. So stimmen z. B. die von Quenstedt loc. cit., tab. 18, Fig. 19 und 20 abgebildeten Exemplare von *Pecten priscus* Goldf. in Form, Größe und auch in der Berippung mit unserem mährischen Vorkommen überein; die bei letzterem so deutlich ausgesprochene Gabelung der Rippen scheint jedoch bei dem typischen *Pecten priscus* nicht vorzukommen. Bei Goldfuß, *Petref. Germ.*, tab. 89, Fig. 5 ist die Gabelung der Rippen ebenfalls nicht zu erkennen; die betreffende Form, die auch beträchtlich größer ist als unsere, wird von Giebel (loc. cit.) auf junge Individuen des *Pecten aequivalvis* Sow. bezogen. Mehrere Exemplare einer aus dem Lias von Hinterweiler bei Tübingen stammenden, in der Sammlung der k. k. technischen Hochschule in Brünn aufbewahrten, als *Pecten priscus* bezeichneten Form stimmen weder

mit unserem Exemplar noch auch mit den Beschreibungen und Abbildungen des typischen *Pecten priscus* überein. Auch in größeren Sammlungen gehen, wie ich mich überzeugt habe, unter dem Namen *Pecten priscus* verschiedene Formen, so daß eine Revision dieser Formengruppe höchst erwünscht wäre.

24. *Oxytoma* (*Avicula* auct., *Pseudomonotis* auct.) *inaequivalve* Sow. — Fig. 7.

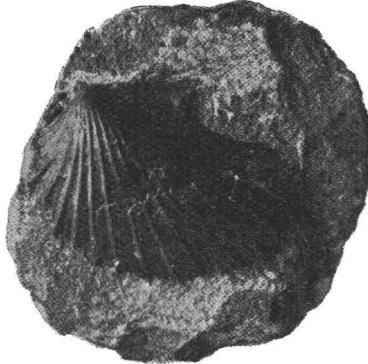


Fig. 7 a. Nat. Größe.

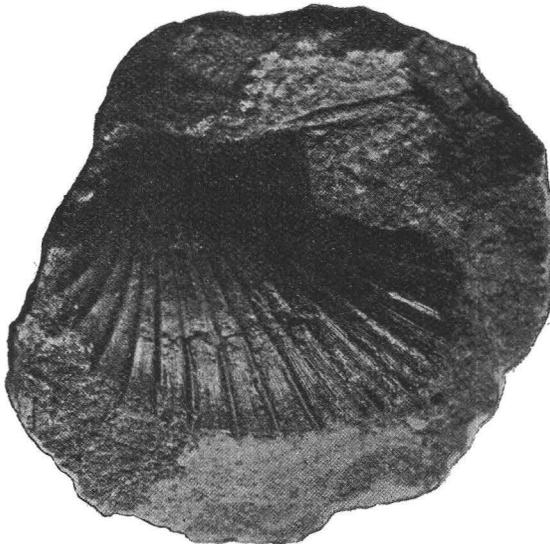


Fig. 7 b. Vergrößert, in anderer Beleuchtung.

Diese weitverbreitete Form scheint im Lias von Freistadt nicht selten zu sein dennoch finden sich nur ausnahmsweise Exem-

plare, welche — wie das abgebildete — die Form, Größe und Be-
 rippung der Schale gut erkennen lassen. Das abgebildete Stück
 ist ziemlich stark quer verlängert, mäßig gewölbt und mit 16 deut-
 lich markierten, gleich starken, aber nicht sehr kräftigen Rippen
 verziert; die flachen Felder zwischen den Rippen sind fein gestreift,
 wobei der mittlere Streifen gewöhnlich etwas deutlicher hervortritt.
 Das Ohr erscheint gegen die Schale deutlich abgesetzt. Die Länge
 beträgt ungefähr 37, die Höhe 22 mm; ein anderes Exemplar ist
 relativ höher und besitzt merklich höhere Rippen.

Dr. L. Waagen hat dem „Formenkreis des *Oxytoma inaequi-
 valve* Sow.“ eine eigene Studie (s. Jahrb. der k. k. geolog. Reichs-
 anstalt, 1901, 51. Bd., S. 1 ff.; Wien, 1902) gewidmet und gezeigt,
 daß dieser Formenkreis aus dem Rhät bis in die Oberkreide reicht.
 Von den Varietäten, die der genannte Autor unterschied, schließen
 sich die *var. Münsteri* Bronn und die *var. interlaevigata* Quenst.
 am besten an unsere Vorkommnisse an. Bei unserer abgebildeten
 Form ist das Ohr jedoch viel deutlicher abgesetzt als bei Waagens
 Fig. 4 auf tab. I der zitierten Abhandlung. Von den Abbildungen
 in Quenstedts „Jura“ stimmt am besten die auf tab. 60, Fig. 6
 gegebene (*Monotis Münsteri* aus dem „Braunen Jura δ “) mit der
 hier abgebildeten überein; die unterliasischen (Quenstedt, ib., tab. 4,
 Fig. 20; tab. 9, Fig. 16) weichen teils in der Form, teils in der
 Bildung des hinteren Ohres ziemlich stark ab. Die mittelliasische
 Form Quenstedts (*Monotis interlaevigata*, „Jura“ tab. 18, Fig. 29)
 entspricht in der Form ziemlich gut einem unserer Exemplare, unter-
 scheidet sich jedoch durch den Mangel der Radialstreifen zwischen
 den Rippen. Am besten stimmt mit unserem abgebildeten Exemplar
 die von Stoliczka (loc. cit., tab. VI, Fig. 9) abgebildete, aus den
 Hierlatzschichten stammende Form, die nur durch ein weniger deut-
 lich abgesetztes Ohr und weniger gleichmäßige Ausbildung der
 Rippen abweicht.

25. *Modiola scalprum* Sow. — Fig. 8.

Von dieser schönen Form liegen mir ziemlich zahlreiche Frag-
 mente vor, welche beweisen, daß sie in unserem Liasbecken nicht
 selten gewesen sein muß. Jugendliche Individuen sind mitunter
 vollständig erhalten; von größeren Exemplaren liegt mir nur eine
 einzige, halbwegs vollständige Schale vor, die hier abgebildet er-
 scheint. Sie ist ungefähr 75 mm lang und im Maximum etwa
 21 mm breit. Die Lage des Wirbels vor dem Vorderende der

Schale ist deutlich erkennbar; der Kiel ist abgerundet, die Runzelung der Schale am Kiel und auf dem oberhalb desselben gelegenen Schalenteile sehr deutlich.

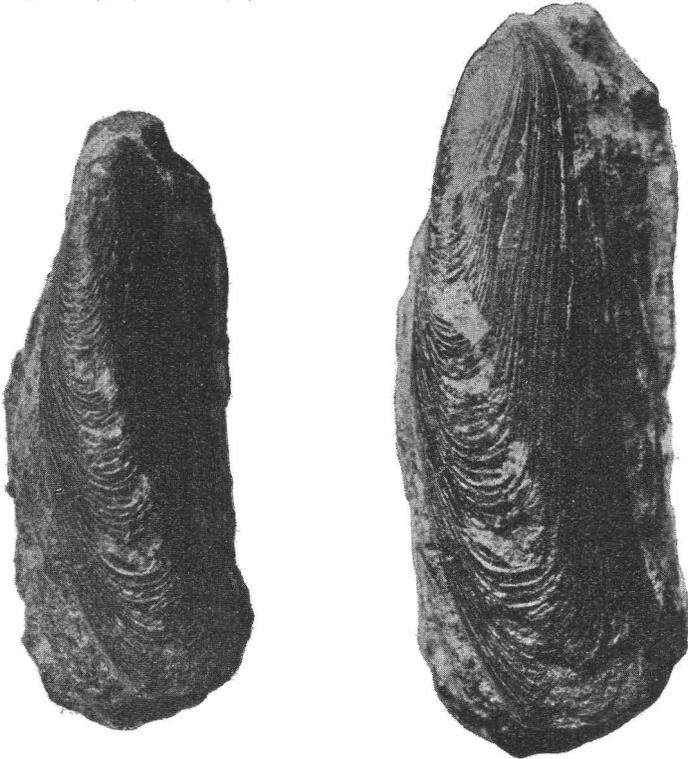


Fig. 8 a. Nat. Größe.

Fig. 8 b. Vergrößert.

Das Originalexemplar Sowerbys (cf. *Mineral Conchology*, tab. 248, Fig. 2) ist größer als das hier abgebildete und besitzt etwas zartere Runzeln. Die Runzelung unserer Form erinnert mehr an die von *Modiola plicata* Sow. aus dem Dogger, die sich indessen schon durch ihre Form leicht unterscheiden läßt. E. Tietzes Exemplar (loc. cit., tab. IV, Fig. 6) aus den Margaritatusschichten von Munteana ist auffallend gerade gestreckt und auch verhältnismäßig sehr breit; die subterminale Lage des Wirbels ist weniger deutlich. Immerhin mag es sich hier wirklich um *Modiola scalprum* Sow., die vornehmlich im mittleren Lias auftritt, handeln.

E. Koken führt („Leitfossilien“, S. 723) *Modiola scalprum* Sow. aus dem „Lias α - γ “ an; sie findet sich aber im Banat und auch

bei Freistadt in der oberen Abteilung des Mittellias. Im fränkischen Mittellias scheint sie zu fehlen.

26. *Pinna f. ind. aff. folium* Phil.

Es liegt ein verquetschter, teilweise noch mit der Schale überzogener Steinkern vor. Es läßt sich erkennen, daß die Schale zum größeren Teile mit deutlichen, voneinander nicht gleich weit abstehenden Längsrippen bedeckt war. Die breiten Felder zwischen den Rippen werden von parallelen Anwachsstreifen und schwachen, den Anwachsstreifen entsprechenden Querfalten durchzogen. Auf dem rippenlosen Teile der Schale sieht man bloß die groben, zum Teile faltenartigen Anwachsstreifen in schiefer Richtung herablaufen. Die Rippen nehmen gegen den rippenlosen Teil sehr rasch an Stärke ab, so daß die letzten drei nur mehr als zarte Streifen erscheinen. Eine Kante ist nicht vorhanden, so daß der Querschnitt abgerundet — rhombisch erscheint. Die Skulptur ist auch auf der inneren Schalenschichte noch deutlich zu erkennen, was ich hier mit Rücksicht auf die nächstfolgende Form ganz besonders betonen will.

Unsere *Pinna* ist jedenfalls mit den mittelliasischen Formen: *Pinna folium* Phil., *Pinna Hartmanni* Ziet. und *Pinna falx* Tietze sehr nahe verwandt, ohne jedoch mit einer dieser Formen vollständig übereinzustimmen. Zu einer ganz sicheren Bestimmung reicht das einzige vorhandene und obendrein defekte Exemplar nicht aus. Übrigens scheint auch noch die viel jüngere *Pinna lanceolata* Sow. mit unserer Form in verwandtschaftlichen Beziehungen zu stehen.

27. *Pinna f. ind. cf. fissa* Goldf.

Auch von dieser Form liegt nur der ältere Teil eines Steinkernes vor, der aber leider von der oberen Schalenschichte ganz entblößt ist. Man sieht jedoch zunächst, daß eine deutliche Kante vorhanden war, die sich auf dem Steinkern als ziemlich tiefe Furche markiert, und findet auch, daß die Berippung bei dieser Form höchstens eine sehr schwache gewesen sein kann, weil die untere Schalenschichte zwar sehr deutliche, ziemlich grobe Anwachswülste, aber keine radialen Längsrippen erkennen läßt. Es handelt sich hier also wohl um eine von der vorigen verschiedene Form, die wahrscheinlich mit der in der oberen Abteilung des fränkischen Mittellias neben *Pinna amalthei* Qu. vorkommenden *Pinna fissa* Goldf. vereinigt werden kann.

28. *Pholadomya ambigua* Sow.

Bruchstücke einer größeren, ziemlich stark aufgeblähten Phola-

domya mit 7—8 schwach geknoteten Rippen und grob runzeligen Anwachsstreifen glaube ich mit der im mittleren Lias weit verbreiteten *Pholadomya ambigua* Sow. identifizieren zu dürfen. Eines der vorhandenen Bruchstücke deutet auf ein Exemplar von mindestens 110 mm Länge.

Pholadomya Sturi Tietze aus dem Mittellias der unteren Donau ist wohl nur eine Varietät von *Pholadomya ambigua* Sow., mit der sie nach Tietze (loc. cit., S. 119) zusammen vorkommt. Im fränkischen Jura findet sich *Pholadomya ambigua* Sow. in beiden Abteilungen des Mittellias. E. Koken führt sie (loc. cit.) als Leitfossil für „Lias γ “ an und vereinigt mit ihr auch *Pholadomya Hausmanni* Goldf. und *Pholadomya Voltzii* Ag., welche letztere von Quenstedt („Jura“, S. 331) aus dem unteren Dogger zitiert wird.

29. *Pholadomya f. ind.*

Ein sehr schlecht erhaltener Steinkern einer kleineren Form läßt einen ovalen Umriß und stark eingerollte Wirbel erkennen. In der Nähe der letzteren sieht man ungefähr 8 schwache, leicht geknotete Rippen, die auf dem jüngeren Teile der Schale noch schwächer und schließlich kaum sichtbar werden, während sie bei der vorigen Form bis zum Rande der Schale sehr deutlich sind.

30. *Pleuromya uniooides* Goldf.

Von dieser Form liegen mehrere Steinkerne vor, die nur mit sehr spärlichen Resten der Schale bedeckt sind. Im allgemeinen stimmen sie, was Größe, Form und Runzelung anbelangt, mit der von Quenstedt im „Jura“, tab. 23, Fig. 30, gegebenen Abbildung überein. Bei vollständigen Gehäusen sieht man ganz deutlich, wie der Schloßrand der rechten Schale über den der linken greift, so daß die rechte Schale immer etwas höher steht als die linke. An den vorhandenen Schalenresten erkennt man auch die aus Punktreihen bestehende Verzierung der Oberfläche; diese Punktreihen sind aber so zart, daß sie nicht — wie es Quenstedt (loc. cit., S. 190) von den schwäbischen Exemplaren erwähnt — schon mit dem bloßen Auge gesehen werden können. Besonders charakteristisch ist diese Oberflächenverzierung allerdings nicht, da sie ganz ähnlich bei verschiedenen Formen von *Pleuromya* und verwandten Gattungen vorkommt, wobei die Punkte mitunter zu Streifen verschwimmen. *Pleuromya uniooides* Goldf. wird vielfach aus dem Mittellias angegeben; das oben erwähnte Quenstedtsche Exemplar stammt aus den Costatusschichten von Altdorf, während L. v. Ammon die

Pleuromya uniooides Goldf. aus beiden Abteilungen des Mittellias zitiert. Dr. E. Tietze beschreibt sie unter dem Namen *Lyonsia uniooides* Goldf. aus den Margaritatusschichten der unteren Donau, so daß es sich hier wohl um eine ausgesprochen mittelliasische Form handelt. E. Koken führt (loc. cit., S. 738) *Pleuromya uniooides* als Leitfossil für den Dogger (Opalinusschichten) an; es ist dies aber nicht die *Pleuromya uniooides* Goldfuß, sondern die *Venus uniooides* Roemers, die Agassiz und Opper nur irrtümlich mit der mittelliasischen Form identifiziert haben. Es würde sich empfehlen, für die Doggerform einen andern Namen anzuwenden; schon Quenstedt hat sie („Jura“, S. 325), um ihre Verschiedenheit von der Liasform anzudeuten, provisorisch als „*uniooides opalinus*“ bezeichnet.

31. *Pleuromya f. ind.*

Einige kleinere Bivalvenschalen, die wohl auch zu *Pleuromya* gerechnet werden können, unterscheiden sich von *Pleuromya uniooides* Goldf. durch eine viel zartere Runzelung und durch das Fehlen der oben erwähnten Punktierung. Zwischen den Runzeln erscheinen feine, den Runzeln parallele Streifen, ähnlich wie bei *Pleuromya Trajani* Tietze und *Pleuromya opisthotexta* Tietze, welche beide Formen aus dem Mittellias der unteren Donau stammen und von Tietze (loc. cit., S. 117) nur mit Vorbehalt zur Gattung *Greßlya* gestellt wurden.

V. Brachiopoda.

1. *Spiriferina rostrata* Schloth. — Taf. I, Fig. 5, 6.

Das abgebildete Exemplar hat einen rundlichen Umriß, ist gleichmäßig aufgeblasen, ohne eine Spur von Falten. Der Schnabel ist stark gekrümmt, die Schalenoberfläche rau, ähnlich wie bei *Spiriferina verrucosa* v. Buch, mit welcher aber unsere Form sonst nicht so gut übereinstimmt wie mit *Spiriferina rostrata*. Ein Teil der größeren Klappe ist ausgebrochen und man erkennt deutlich im Innern einen Teil des Spiralgerüsts.

Ein zweites Exemplar (Fig. 6) ist viel mehr quer verlängert als das eben beschriebene, so daß es bedeutend breiter als hoch erscheint. Der Schnabel ist weniger stark eingerollt, die Schalenoberfläche etwas weniger rau als bei dem ersterwähnten Exemplar, von welchem es sich überdies durch die Andeutung einer flachen Mittelfalte auf der kleineren Klappe unterscheidet. Mit Rücksicht auf die große Veränderlichkeit der *Spiriferina rostrata* ist eine Trennung dieser beiden Formen wohl nicht statthaft.

Die beiden hier erwähnten Exemplare sind verhältnismäßig klein; so beträgt z. B. die Höhe des in Fig. 5 abgebildeten Stückes bloß 25 mm, die Breite ungefähr ebensoviel. Es finden sich aber, wenn auch sehr selten, Fragmente isolierter Klappen, die, sofern sie wirklich zur typischen *Spiriferina rostrata* gehören, auf Individuen von viel bedeutenderer Größe hindeuten.

Spiriferina rostrata Schloth. ist im mittleren Lias sehr weit verbreitet. Was den Autor anbelangt, so wird zumeist Schlothheim genannt; Koken führt jedoch („Leitfossilien“, S. 741) L. v. Buch an, was sich wohl auf die in der älteren Literatur wiederholt auftauchende Zusammenfassung von *Spirifer tumidus* v. Buch mit *Spiriferina rostrata* und *Spiriferina verrucosa* zurückführen läßt.

2. *Spiriferina* aff. *rostrata* Schloth. — Taf. I, Fig. 7.

Wenn man mit Dr. E. Tietze (loc. cit., S. 121) als typische Form der *Spiriferina rostrata* Schloth. nur jene gelten läßt, die bei „ansehnlicher Größe keinerlei radiale Faltung und höchstens andeutungsweise einen Sinus oder Wulst“ besitzt, so ist ein mir vorliegender fragmentarischer Steinkern der kleinen Klappe einer *Spiriferina* von der genannten Form zu trennen. Die Klappe war ungefähr 34 mm breit, aber nur etwa 23 mm hoch. Der mediane Wulst ist sehr deutlich; auf ihm zieht sich eine Furche bis über die Hälfte der Schälentiefe herab, rechts und links von je einer seichteren, bis beiläufig zur Schalenmitte reichenden Seitenfurche begleitet. An der Oberfläche des Steinkernes sind außerdem mehrere grobrunzelige Anwachsstreifen und unweit des Medianwulstes auch Andeutungen von Radialrippen zu bemerken.

Ähnliche Formen werden häufig auf *Spiriferina rostrata* Schloth. bezogen. Quenstedt selbst sagt (Petref. Deutschlands, Brachiopoden, S. 528), daß sich die „echte Form“ der *Spiriferina rostrata* Schloth. durch „vollständige Rippenlosigkeit“ auszeichnet und „Wulst und Sinus sehr undeutlich“ zeigt. Er bildet (loc. cit., tab. 54, Fig. 100) eine verhältnismäßig breite, etwas runzelige, aber rippenlose Form aus dem „Lias α“ von Bernhausen, weiters aber auch (ibid. Fig. 95) eine starkgerippte, mit deutlichem Sinus und Wulst versehene und zahlreiche runzelige Anwachsstreifen zeigende Form aus dem „Lias δ“ von Vassy als *Spiriferina* cf. *rostrata* Schloth. ab. Bei E. Böse und M. Schlosser („Über die mittelliasische Brachiopodenfauna von Südtirol“; Paläontogr., Bd. XLVI, tab. XVIII, Fig. 28 und 30) finden wir eine große, rippenlose *Spiriferina* mit deutlichem

Wulst und runzeligen Anwachsstreifen als *Spiriferina* cf. *rostrata* Schloth. bezeichnet. Eine unserem mährischen Exemplar recht ähnliche, jedoch auf dem Steinkern der kleinen Klappe keine Spuren von Radialrippen aufweisende, aus dem unterliasischen Kalkstein des südlichen Banats stammende *Spiriferina* bildet E. Tietze (loc. cit., tab. VII, Fig. 1) als *Spiriferina pinguis* Ziet. ab und erörtert die Synonymik dieser Form, für welche E. Koken („Leitfossilien“, S. 741) wieder den v. Buchschen Namen *Spiriferina tumida* anwendet. Um die echte, sonst nur aus dem unteren Lias bekannte *Spiriferina tumida* v. Buch handelt es sich bei unserem Exemplar wohl nicht, höchstwahrscheinlich aber um eine jener Übergangsformen zwischen den Typen von *Spiriferina rostrata* Schloth. und *Spiriferina tumida* v. Buch, wie sie schon Quenstedt im „Jura“ (S. 181 f.) erwähnt (vgl. die Bemerkungen zur folgenden Form).

3. *Spiriferina* cf. *tumida* v. Buch. — Taf. I, Fig. 8.

Von einer der typischen *Spiriferina tumida* jedenfalls sehr nahestehenden Form liegt mir leider auch nur ein einziges, aber gut erhaltenes Exemplar der kleinen Klappe vor. Dieselbe ist 24 mm breit, 20 mm hoch und im Vergleiche zu der eben beschriebenen Form sehr flach. Sie zeigt einen deutlichen, breiten Mittelwulst und überdies beiderseits 6 deutliche Rippen; die Anwachsstreifen sind gut markiert, aber nicht so runzelig, wie dies bei der früher beschriebenen Form erwähnt wurde. Infolge einer leichten Korrosion der Schale ist die Punktierung derselben sehr deutlich wahrzunehmen.

Bis auf die geringere Wölbung der Schale stimmt unser Exemplar sehr gut mit den von verschiedenen Autoren gegebenen Abbildungen von *Spiriferina tumida* v. Buch überein, insbesondere mit einer von Quenstedt, Petref. Deutschlands, Brachiop., tab. 54, Fig. 90, unter dem Namen *Spirifer* cf. *tumidus* abgebildeten, aus dem unteren Lias stammenden Form. Hierher gehört auch das oben erwähnte Exemplar von *Spirifer* cf. *rostratus* aus dem „Lias δ“ von Vassy, von welcher Form Quenstedt selbst („Petrefaktenkunde Deutschlands“, Brachiopoden, S. 527) sagt, daß sie sich von dem echten *Spirifer tumidus* „in nichts“ unterscheidet und daß er sie nur „wegen ihres höheren Lagers“ als *Spirifer rostratus* bezeichne. Allerdings werden ähnliche Formen oft auch mit *Spiriferina Walcotti* Sow. vereinigt, wie z. B. die bei Quenstedt im „Jura“, tab. 22, Fig. 27 abgebildete, welche als ein „vielrippiger *Spirifer Walcotti* δ“

bezeichnet wird. In der „Petrefaktenkunde Deutschlands“, Brachiopoden, S. 526, sagt der genannte Autor, daß diese vielrippigen Formen von *Spirifer Walcottii* sich von *Spirifer tumidus* bloß durch die „lange Schloßlinie“ unterscheiden; aber auch dieser Unterschied ist kein scharfer, da z. B. die im zuletzt zitierten Werke, tab. 54, Fig. 72 und Fig. 90 als *Spirifer Walcottii* respektive *Spirifer cf. tumidus* abgebildeten Formen in bezug auf die Schloßlinie gar keinen Unterschied zeigen. Es geht aus all dem hervor, daß es auch noch im mittleren Lias Spiriferinen gibt, die der *Spiriferina tumida* v. Buch sehr nahe verwandt, vielleicht sogar mit ihr ganz identisch sind und daß infolgedessen der Wert der *Spiriferina tumida* v. Buch als Leitfossil für „Lias α “ recht problematisch ist.

4. *Rhynchonella acuta* Sow. — Taf. I, Fig. 4.

Diese charakteristische Form gehört in der Liasfauna von Freistadt zu den häufigeren Erscheinungen; es liegen mir 15 Exemplare vor, von denen allerdings einzelne stark zerdrückt sind. Das größte, hier (Fig. 4) abgebildete Exemplar ist an der großen Klappe 20 mm breit, während die Entfernung von der Rückseite der großen Klappe bis zur scharfen Spitze der kleinen Klappe 22 mm, die Höhe hingegen bloß 18 mm beträgt. Ähnliche Verhältnisse zeigen auch die meisten der kleineren Exemplare. Außer dem sehr scharf markierten Mittelwulst besitzt die kleine Klappe auch noch zwei kurze, aber deutliche Falten, die zickzackförmig mit den analogen Falten der großen Klappe abwechseln; neben diesen zwei immer gut entwickelten Falten tritt bei größeren Exemplaren gegen den Schloßrand zu noch eine dritte, meist bloß durch einen winkligen Einschnitt der Klappen angedeutete Falte auf.

Bei einem Exemplar streckt sich der Wulst der kleinen Klappe viel weniger vor, so daß dasselbe in der Seitenansicht im Vergleiche zu den anderen Exemplaren bedeutend verkürzt erscheint. Bemerkenswert ist endlich noch ein kleines Exemplar, welches auf dem Rücken des Medianwulstes der kleinen Klappe eine ziemlich tiefe Rinne und auf dem sonst glatten Sinus der großen Klappe eine deutliche Falte zeigt; da sowohl die Rinne als auch die korrespondierende Falte nicht genau median verlaufen und auch sonst nicht ganz regelmäßig gebildet sind, so handelt es sich hier wohl nur um eine zufällige, rein individuelle Erscheinung. *Rhynchonella acuta* Sow. ist im mittleren Lias, namentlich in der oberen Abteilung desselben, sehr weit verbreitet.

5. *Terebratula punctata* Sow.

Von dieser Form liegen mir nur zwei vollständige, teilweise verdrückte Exemplare vor; außerdem fanden sich einzelne Bruchstücke.

Auch *Terebratula punctata* Sow. ist im mittleren Lias ziemlich verbreitet. Im fränkischen Jura tritt sie in beiden Abteilungen des Mittellias auf. Eine *Terebratula* cf. *punctata* Sow. erwähnt Tietze (loc. cit., S. 125 f.) aus dem Brachiopodenkalk von Kozla-Sirinnia und knüpft daran Bemerkungen über die recht verwickelte Synonymik der *Terebratula punctata* Sow., die er als eine „Sammel-spezies“ bezeichnet, deren Brauchbarkeit für genauere Niveaubestimmungen ziemlich gering ist. In der Tat ist die Abgrenzung gegen die verwandten Formen oft äußerst schwierig. Unsere mährischen Exemplare z. B. stimmen mit denen von Kozla, wie ich durch Vergleichung mit einer größeren Anzahl von Stücken, die sich in der Sammlung der k. k. technischen Hochschule in Brünn befinden, feststellen konnte, nicht ganz genau überein; sie sind etwas stärker gewölbt, haben einen viel kräftigeren, stärker gebogenen Schnabel als die Banater Formen und entsprechen recht gut jener Form, die Quenstedt im „Jura“ (S. 144) als die „echte *punctata*“ bezeichnet, die namentlich in der Oberregion des „Lias γ “ und im „Lias δ “ gefunden wird.

6. *Waldheimia* (*Zeilleria*) *cornuta* Sow. — Taf. I, Fig. 9.

Von dieser vielgestaltigen Form liegen mir fünf Exemplare vor, deren besterhaltenes in Fig. 9 dargestellt erscheint. Es ist von ovalem Umriß, 31 mm hoch und 26 mm breit. Die Klappen sind mäßig gewölbt und im jüngeren Teile mit einzelnen kräftigeren Anwachsstreifen versehen. Der Stirnrand verläuft nur auf eine ganz kurze Strecke nahezu geradlinig, ein Sinus ist nicht vorhanden. Bei zwei anderen, kleineren Exemplaren zeigt der Stirnrand eine deutliche Einbuchtung, wodurch der Umriß mehr fünfseitig wird; das kleinste, leider arg verdrückte Exemplar zeigt die Einbuchtung des Stirnrandes am stärksten und besitzt auch einen deutlichen Sinus, der auf beiden Klappen korrespondiert. Der Schnabel ist ziemlich stark gebogen, etwas über die kleine Klappe vorragend; die von ihm nach beiden Seiten ausgehenden Kanten sind sehr scharf markiert.

Dem hier abgebildeten Exemplar sehr ähnlich ist Fig. 7 auf tab. 18 der „Paléont. française“ (1. sér., Terr. jurass., Brachiopodes);

dasselbe stimmt vollkommen genau — und zwar auch im Erhaltungszustande und sogar in der rötlichbraunen Farbe — mit Original-exemplaren der *Waldheimia cornuta* aus dem Mittellias von *Fontaine-Étoupe-Four* (Normandie) überein. Die typische, tief ausgebuchtete Form scheint bei uns sehr selten zu sein. *Waldheimia cornuta* Sow. ist eine weitverbreitete, für die Oberregion des mittleren Lias bezeichnende Form; sie geht von England und Norddeutschland bis Spanien, ist mir jedoch aus dem karpathischen Lias nicht bekannt. Eine *Waldheimia* cf. *cornuta* Sow. wird von L. v. Ammon (loc. cit.) aus der unteren Abteilung des fränkischen Mittellias angegeben.

7. *Waldheimia* (*Zeilleria*) *subnumismalis* Dav.

Von dieser Form liegen mir mehrere unvollständige, teilweise zerdrückte, aber doch gut charakterisierte Stücke vor. Sie sind viel größer und merklich stärker gewölbt als die sonst sehr ähnliche *Waldheimia numismalis* Lam., von welcher sie sich auch durch die scharf markierten Schnabelkanten leicht unterscheiden. In letzterer Beziehung nähern sie sich viel mehr der *Waldheimia cornuta* Sow., so daß Deslongchamps (*Paléont. française*, Brachiop., S. 127): die letztere vermutungsweise als eine Modifikation der *Waldheimia subnumismalis* Dav. hinstellt, welche letztere etwas früher als *Waldheimia cornuta* im Mittellias erschienen sein soll.

Unser größtes Exemplar ist 34 mm hoch und 31 mm breit; der Umriss ist rundlich, nur eine kleine Strecke des Stirnrandes verläuft nahezu geradlinig.

Deslongchamps führt (loc. cit., S. 127) *Waldheimia subnumismalis* Dav. bloß aus Frankreich und England (Ilminster) an; sie fehlt aber auch dem schwäbischen Lias nicht und in Franken kommt sie nach L. v. Ammon (loc. cit.) in beiden Abteilungen des Mittellias vor, so daß sie nicht als ein ausschließlich für „Lias δ“ charakteristisches Fossil (Koken, loc. cit. 746) gelten kann.

Aus dem karpathischen Lias war *Waldheimia subnumismalis* Dav. meines Wissens bisher noch nicht bekannt. Eine *Waldheimia* cf. *subnumismalis* Dav. beschreibt Geyer (Abhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt, XV, tab. III, f. 31, 32) aus den alpinen Hierlatzschichten.

VI. Echinodermata.

a) *Echinoidea*.

Echinoidenreste gehören im Liaskalk von Freistadt zu den größten Seltenheiten. Es liegt mir bisher nur ein einziges, von Herrn

P. Joh. Wiesbaur entdecktes Fragment eines kleinen, längsgestreiften Stachels vor, welcher wahrscheinlich der Gattung *Pseudodiadema* angehört.

b) *Crinoidea*:

1. *Balanocrinus subteroides* Quenst.

Stielglieder von Crinoiden sind im Liaskalk von Freistadt ziemlich häufig; nur aus dem verwitterten, braungelben Gestein können sie jedoch so herauspräpariert werden, daß eine genauere Bestimmung möglich ist. So läßt sich feststellen, daß die kleinen, zylindrischen Stielglieder der oben genannten, im mittleren Lias sehr verbreiteten Form, die am besten von Lorient in der *Paléont. française* (t. XI, 2. partie, tab. 182, Fig. 3—9) beschrieben wurde, angehören. Der Durchmesser der Stielglieder erreicht höchstens 3 mm.

2. *Pentacrinus Wiesbauri* n. f. — Taf. I, Fig. 10.

Von dieser zierlichen Form liegen nur vereinzelte, gut erhaltene Stielglieder vor. Zum Unterschiede von den früheren sind sie deutlich fünfseitig mit abgerundeten Kanten; die Gelenkflächen sind an den Rändern der fünf Blätter kräftig gekerbt, zwischen den Kerben und um den zylindrischen Zentralkanal herum fein gekörntelt. Von seitwärts gesehen, erscheinen die Stielglieder niedrig und deutlich eingeschnürt; in den Furchen erscheinen schwache, meist zu einer querovalen, warzigen Erhöhung zusammenfließende Granulationen. Der Durchmesser des abgebildeten Stückes beträgt 4 mm, die Höhe der einzelnen Glieder bloß etwas über 1 mm.

Mir ist keine *Pentacrinus*-form bekannt, die mit der eben beschriebenen vollständig übereinstimmen würde; ich betrachte die letztere deshalb als neu und nenne sie zu Ehren des Entdeckers des Freistadtler Liasvorkommens *Pentacrinus Wiesbauri*.

VII. Vermes.

1. *Serpula quinquecristata* Münster.

Das einzige mir vorliegende Exemplar stimmt gut mit der Darstellung dieser Form in Quenstedts „Jura“, tab. 24, Fig. 56. An unserem 21 mm langen Stück ist zufällig auch die Mündung der Röhre erhalten; sie ist etwas erweitert und in fünf stumpfe Zipfel ausgezogen. Die Kanten sind nicht flügelartig erweitert.

Sowohl im schwäbischen als auch im fränkischen Mittellias tritt *Serpula quinquecristata* Münster. in der oberen Abteilung dieser Formationsstufe auf. Ähnliche Formen kommen auch im Dogger vor.

2. *Serpula triedra* Quenst.

Auf einem Bruchstück von *Belemnites paxillosus* haftet eine kleine, glatte, scharf dreikantige Wurmröhre, die mit der im schwäbischen und fränkischen „Lias δ“ vorkommenden *Serpula triedra* Quenst. vollkommen übereinstimmt.

VIII. Foraminifera.

Eine nähere Untersuchung der Foraminiferenfauna des Liaskalkes von Freistadt wird erst möglich sein, wenn ein reichlicheres Material vorhanden sein wird. Es wird zu diesem Behufe notwendig sein, größere Mengen des gelbbraunen, verwitterten Gesteines nach irgendeiner Methode schlemmbar zu machen, um die Foraminiferenschalen möglichst unverletzt isolieren zu können. Vorläufig will ich nur bemerken, daß in unserer Fauna die Cristellarien die Hauptrolle zu spielen scheinen. Aus dem karpathischen Lias wurden Foraminiferen bisher noch nirgends beschrieben.

Tabellarische Übersicht der Liasfauna von Freistadt in Mähren.

Nr.		Fränkischer Lias δ
1	<i>Hybodus f. ind.</i>	?
2	<i>Nautilus f. ind.</i>	?
3	<i>Amaltheus costatus</i> Rein. var. <i>nudus</i> Qu.	+
4	<i>Ammonites f. ind.</i>	—
5	<i>Belemnites paxillosus</i> Schloth.	+
6	„ <i>elongatus</i> Sow.?	—
7	„ cf. <i>breviformis</i> Ziet.	+
8	„ <i>f. ind.</i>	—
9	<i>Pleurotomaria</i> cf. <i>amalthei</i> Qu.	+
10	„ <i>f. ind.</i>	—
11	<i>Trochus</i> cf. <i>lautus</i> Stol.	—
12	„ <i>f. ind. aff. torosus</i> Stol.	—
13	<i>Ostrea</i> cf. <i>squama</i> Münst.	—
14	„ <i>f. ind.</i>	—
15	<i>Exogyra f. ind.</i>	—
16	<i>Anomia</i> cf. <i>numismalis</i> Qu.	—
17	<i>Plicatula spinosa</i> Sow.	+
18	„ cf. <i>ventricosa</i> Münst.	—
19	<i>Lima (Radula) cf. succincta</i> Schloth.	—

Nr.		Fränkischer Lias ♂
20	<i>Lima (Radula) cf. densicosta</i> Qu.	—
21	„ <i>f. ind.</i>	—
22	„ „	—
23	<i>Plagiostoma punctata</i> Sow. var.	—
24	<i>Limaea acuticosta</i> Goldf.	+
25	„ <i>aff. duplicata</i> Goldf.	—
26	<i>Ctenostreon aff. substriatum</i> Münt.	—
27	<i>Pecten (Entolium) liasinus</i> Nyst.	+
28	„ <i>aff. liasinus</i> Nyst.	—
29	„ <i>aequivalvis</i> Sow.	+
30	„ <i>substriatus</i> Roem.	+
31	„ <i>cf. textorius</i> Schloth.	+
32	„ <i>cf. subreticulatus</i> Stol.	—
33	„ <i>aff. subreticulatus</i> Stol.	—
34	„ <i>pseudopriscus n. f.</i>	—
35	„ <i>aff. priscus</i> Goldf.	—
36	<i>Oxytoma inaequivalve</i> Sow.	+
37	<i>Modiola scalprum</i> Sow.	—
38	<i>Pinna aff. folium</i> Phil.	—
39	„ <i>cf. fissa</i> Goldf.	+
40	<i>Pholadomya ambigua</i> Sow.	+
41	„ <i>f. ind.</i>	—
42	<i>Pleuromya unioides</i> Goldf.	+
43	„ <i>f. ind.</i>	—
44	<i>Spiriferina rostrata</i> Schloth.	+
45	„ <i>aff. rostrata</i> Schloth.	—
46	„ <i>cf. tumida</i> v. Buch	—
47	<i>Rhynchonella acuta</i> Sow.	+
48	<i>Terebratula punctata</i> Sow.	+
49	<i>Waldheimia (Zeilleria) cornuta</i> Sow.	+
50	„ „ <i>subnumismalis</i> Dav.	+
51	<i>Pseudodiadema?</i>	?
52	<i>Balanocrinus subteroides</i> Quenst.	+
53	<i>Pentacrinus Wiesbauri n. f.</i>	—
54	<i>Serpula quinquecristata</i> Münt.	+
55	„ <i>triedra</i> Quenst.	+

Die vorstehende Fauna muß in Anbetracht des Umstandes, daß die Fundstätte erst seit Jahresfrist bekannt ist und fachmännisch bisher noch nicht ausgebeutet wurde, als eine sehr formenreiche bezeichnet werden. Jetzt schon darf man wohl die Behauptung wagen, daß Freistadt zu den fossilreichsten Lokalitäten des gesamten karpathischen Lias gehört. Wie aus der tabellarischen Übersicht hervorgeht, besitzt unsere Fauna besonders innige Beziehungen zur Fauna der oberen Abteilung des fränkischen Mittellias, indem von den aufgezählten 55 Formen nicht weniger als 22 auch in den „Costatenletten“ und „Amaltheenmergeln“ des fränkischen Mittellias auftreten. In Wirklichkeit dürfte der Prozentsatz der gemeinsamen Formen ein noch viel höherer sein, da viele, hier mit Rücksicht auf den mangelhaften Erhaltungszustand nicht näher bestimmte Formen mit fränkischen Formen identisch sein dürften, andere wieder höchstwahrscheinlich durch vikariierende Formen vertreten sind.

Am auffallendsten ist die Übereinstimmung bei den Bivalven und Brachiopoden. Von den gut bestimmbaren 12 Arten von Bivalven sind nicht weniger als 10 beiden Fundgebieten gemeinsam, während die 5 sicher bestimmbaren Brachiopoden alle auch im fränkischen „Lias δ “ vorkommen.

Die reiche Gasteropodenfauna des fränkischen Mittellias fehlt bei uns; ebenso scheinen die kleineren Bivalvengattungen (*Leda*, *Nucula*, *Cardium* etc.) zu fehlen. Auch die Ammoniten treten in unserem Lias nur sehr selten auf, so daß wir mit Rücksicht auf das Vorherrschen der Zweischaler nach Arten- und Individuenzahl von einer namentlich durch Pectiniden charakterisierten Bivalvenfazies des oberen Mittellias sprechen können. Das Vorkommen von *Amaltheus costatus* Rein. (= *Amaltheus spinatus* Brug.) gestattet auch noch eine weitere Horizontierung, so daß wir in dem dunkelgrauen, gelbbraun verwitternden Liaskalkstein von Freistadt eine Vertretung der Oppelschen „Zone des *Amaltheus costatus* Rein.“ zu erblicken haben. Ältere und jüngere Zonen des Lias sind bisher paläontologisch nicht nachweisbar; wenn solche überhaupt vorhanden waren, dürften sie wahrscheinlich durch fossil-leere Ablagerungen (z. B. Fleckenmergel, von denen sich bei Freistadt Spuren vorfinden und die im Vlarapaß hart an der mährischen Grenze anstehend vorkommen) vertreten oder bereits gänzlich zerstört sein. Auch Dogger ist bisher weder anstehend noch unter

den mannigfaltigen exotischen Geröllen mit Sicherheit nachweisbar. Eine Kontinuität der Ablagerungen vom Mittellias angefangen bis zum Tithon ist mit Rücksicht auf diese Umstände trotz der Vollständigkeit der Serie im nahen Waagtale für unser Gebiet wenig wahrscheinlich; es dürfte hier vielmehr der Ablagerung des Oberjura eine ziemlich lange Periode der Trockenlegung und Denudation vorangegangen sein.

Nachtrag.

Während des Druckes der vorliegenden Abhandlung hat Herr Prof. Dr. V. Uhlig Gelegenheit gehabt, das Liasvorkommen von Freistadt zu untersuchen. Nach seinen mir freundlichst gemachten Mitteilungen treten dort sowohl der weiße Jura als auch der Lias bloß in Gestalt von Blöcken auf, die eine Einlagerung im Marchsandstein bilden; auch die Kalk- und Granitkonglomerate gehören dem Marchsandstein an. Das Vorkommen von anstehendem Lias in größerer Tiefe hält Herr Prof. Uhlig für unwahrscheinlich. Der Genannte bemerkt ferner in seinem Schreiben, daß die Lokalität Freistadt (respektive Klein-Lukow) nicht in die Streichungslinie der nördlichen Klippenzone (Nikolsburg—Czettechowitz—Zdaunek—Kurowitz etc.) fällt, sondern „weit weg davon nach Südost gelegen“ ist. Ich möchte diese tatsächlich vorhandene, aber nicht sehr bedeutende Abweichung im Verlaufe der Klippenzone auf das südwärts gerichtete zungenförmige Vortreten des sudetischen Vorlandes (Kulmgebiet des Malenikwaldes) in der Gegend nördlich von Freistadt zurückführen und die einstigen Klippen von Freistadt ohne Bedenken dem nördlichen Klippenzuge zuweisen. Die Klippe von Kurowitz fällt ja auch nicht genau in die Verbindungslinie der Klippen von Czettechowitz und Zdaunek, sondern erscheint auch gegen Südost verschoben.

Tafelerklärung.

- Fig. 1. *Plicatula spinosa* Sow., Steinkern.
a = natürl. Größe,
b = vergrößert.
- Fig. 2. *Plicatula cf. ventricosa* Mstr. — Natürl. Größe.
- Fig. 3. *Pecten pseudopriscus n. f.*
a = Wirbelgegend vergrößert,
b = natürl. Größe.
- Fig. 4. *Rhynchonella acuta* Sow. — Natürl. Größe.
- Fig. 5. *Spiriferina rostrata* Schloth. — Natürl. Größe.
- Fig. 6. " " " — " "
- Fig. 7. " aff. *rostrata* Schloth. — Natürl. Größe.
- Fig. 8. " cf. *tumida* v. Buch. — " "
Rechts unten *Plicatula spinosa* Sow.
- Fig. 9. *Waldheimia (Zeilleria) cornuta* Sow. — Natürl. Größe.
- Fig. 10. *Pentacrinus Wiesbauri n. f.*
a und b = vergrößert,
c = natürl. Größe.

Die Originale zu vorstehenden Figuren befinden sich mit Ausnahme des in Fig. 9 abgebildeten Exemplars von *Waldheimia cornuta* Sow. in der paläontologischen Sammlung des mährischen Landesmuseums.

