

UEBER AVICULIDEN

VON

PALAEOZOISCHEM HABITUS

AUS DER

TRIAS VON ZACATECAS

VON PROF.

DR. FRITZ FRECH



MÉXICO.

IMPRESA Y FOTOTIPÍA DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO.
Callejón de Betlemitas núm. 8.

1906



UEBER AVICULIDEN

VON

PALAEOZOISCHEM HABITUS

AUS DER

TRIAS VON ZACATECAS

VON PROF.

DR. FRITZ FRECH



MÉXICO.

IMPRESA Y FOTOTIPÍA DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO.
Callejón de Betlemitas núm. 8.

1906



UEBER AVICULIDEN VON PALAEOZOISCHEM HABITUS
AUS DER TRIAS VON ZACATECAS.

VON PROF. DR. FRITZ FRECH.

Mit 2 Tafeln.

Das in stratigraphischer Hinsicht überaus wichtige Vorkommen der marinen Trias bei Zacatecas vermehrt die Zahl der karnischen Litoralbildungen im weiteren Umkreise des stillen Oceans. Wie das ähnlich isolirte Auftreten karnischer Schichten mit *Juvavites Tongkinensis* in Birma, am schwarzen Flusse in Tongking¹ oder die etwa gleichaltrigen Dacnellschiefer mit *Daonella styriaca* auf Sumatra² beweisen, ist gerade die karnische Zeit, d.h. die Unterstufe der Obertrias, durch eine bedeutende Ausdehnung des pacifischen Meeres gekennzeichnet.

Mit dieser weitausgreifenden Transgression steht auch der klastische Charakter der mexikanischen Sedimente vollkommen im Einklang. An diese Transgression der Ober und Mitteltrias schliesst sich eine obertriadische Meeresbedeckung, d.h. die Entwicklung der Pseudomonotisschichten, die wir aus Alaska (Nunakalschak) British Columbia und Peru, auf der asiatischen Seite von Kamtschatka, Japan, Neucaledonien, Neuseeland und Rotti kennen.

Die Verbreitung der karnischen Stufe ist nicht ganz so bedeutend (British Columbia, Japan, Rotti und Sumatra) und deckt sich nicht durchweg mit der Verbreitung der Pseudomonotisschichten (nach den bisherigen Kenntnissen).

Das Vorwiegen palaeozoischer Anklänge in den Hetero-

¹ *Lethaea mesozoica*. Trias pag. 183.

² *Ibidem* pag. 210. (Dieses wichtige Vorkommen ist von W. Voltz gefunden und beschrieben.)

myariern der Trias ist mehrfach betont worden und beruht z.Th. auf wirklicher Verwandtschaft: so gehen *Avicula* und *Ctenodonta* (beziehungsweise *Palaeoneilo*) unverändert aus dem Devon bis in die Trias und weiter hinauf, *Halobia* schliesst sich stammesgeschichtlich unmittelbar an *Pterinopecten*, ein Subgenus von *Aviculopecten* an. Dazu kommt noch, dass die bei Zacatecas vorkommende neue Untergattung *Burckhardtia* eine bemerkenswerthe Skulpturähnlichkeit mit manchen *Pterinaeen* aufweist. Das Querseptum des Schaleninneren von *Burckhardtia* macht in der Steinkerenerhaltung ganz den Eindruck eines Schlosszahns.

Der devonische Habitus wird noch dadurch verstärkt, dass das Gestein des Fundortes Arroyo Calavera vollkommen mit einer braunen, lockeren eisenhaltigen Grauwacke der Coblentschichten übereinstimmt. Herr Dr. *Burckhardt*, der verdienstvolle Entdecker des marinen Triasvorkommens in Mexico¹ war auf diese geologische Convergenzerscheinung aufmerksam geworden, und ich muss hervorheben, dass es mir nur frühere und gegenwärtige Specialuntersuchungen devonischer und triadischer *Aviculiden* möglich gemacht haben, den neuen Vorkommen ihren richtigen Platz anzuweisen. Die äusserliche Aehnlichkeit triadischer und devonischer Flachsee-Sedimente ist auch bei den von *Loczy* und *Noetling* beschriebenen Mitteltrias-Vorkommen von Tschung-tjen (in Südchina) und von Napeng (Birma) nachweisbar.

Die geologische Altersbestimmung der Ablagerungen von Zacatecas als untere Obertrias oder karnische Stufe würde auch mit Hilfe der *Aviculiden* allein möglich gewesen sein: abgesehen von der beinahe sicheren Uebereinstimmung der einen vorkommenden *Halobia* mit einer Species der oberkarnischen Subbullatusschichten kommt *Avicula Hofmanni* Bittn. unverändert in der mittleren Trias Ungarns vor.

Grösser ist das *klimatologische* Interesse, welches die gleichartige Verbreitung von zweifellosen Flachseebewohnern erweckt.

¹ La faune marine du Trias supérieur de Zacatecas, par C. Burckhardt en collaboration avec S. Scaglia. Bol. d. Instituto Geol. de México N.º 21, 1905. Die in vorliegender Arbeit beschriebenen *Aviculiden* wurden von den Herren Burckhardt und Scaglia gesammelt und mir in liebenswürdigster Weise zur Bearbeitung überlassen.

Die weltweite Verbreitung von neritischen Zweischalern wie *Pseudomonotis* und *Halobia rings* um den pacifischen Ocean setzt ein wärmeres d.h. gleichmässiges Klima auf der Erde voraus. Die nordwärts bis Franz-Josephsland reichende Verbreitung triadischer Cycadeen führt zu demselben Schlusse.

Wir müssen also vielleicht für die gesammte Dauer, jedenfalls aber für den oberen und mittleren Theil der Triaszeit ein, gegenüber der Gegenwart und gegenüber der Dyaszeit wesentlich wärmeres Klima annehmen.

Ich habe — gestützt auf die Theorie von *S. Arrhenius* über die Wärmeabsorption der in der Atmosphäre enthaltenen Kohlensäure — den Versuch gemacht, den direkten Zusammenhang von Kohlensäure-Reichthum und höherer Wärme geologisch zu begründen. Da ein höherer Kohlensäuregehalt des irdischen Klimas nur durch Gasexhalationen vulkanischen Ursprungs erfolgen kann, war die Frage die, ob sich ein zeitliches Zusammenfallen von wärmeren Perioden und Höhepunkten vulkanischer Ausbrüche nachweisen lässt. Für das ältere Palaeozoicum, für das Rothliegende und die Kreide, endlich für Tertiaer und Quartaer habe ich in der That¹ den Beweis erbracht, dass auf längere eruptivfreie oder eruptivarme Perioden eine Abkühlung oder eine Eiszeit folgt, sowie ferner, dass ein Wiedererwachen starker eruptiver Thätigkeit eine Wiedererwärmung,² lang andauernde Massenausbrüche dem entsprechen auch längere Perioden hoher irdischer Wärme³ bedingen.

Eine Reihe physikalischer Einwürfe, die von verschiedenen Seiten gegen *S. Arrhenius* gemacht worden sind, wurden von diesem selbst sowie von *Rubens* und *Ladenburg* endgiltig widerlegt.⁴

Es blieb eigentlich nur eine die Triaszeit betreffende Lücke übrig. Einmal liess sich der Gürtel der faunistisch gleichartigen Flachseebildungen nicht lückenlos um den pacifischen Ocean herumverfolgen, ferner war der Betrag der in der Triaszeit nachgewiesenen Massenausbrüche nicht ganz ausreichend, um

1 Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1902.

2 In der mittleren Palaeodias.

3 Während der Jurazeit.

4 Die vermeintliche Ursache der Klimaschwankungen. Meddel. f. K. Vetensk. Akad. Nobelinstitut 12 1906.

die gleichmässig hohe Wärme während dem Anfang und der Mitte der mesozoischen Aera zu erklären.

Die einzige grössere Lücke, welche der Kranz der jungtriadischen Flachseebildungen im Umkreis des Pacific aufweist, betrifft gerade den nördlichen Theil des Wendekreises wie folgende Uebersicht zeigt.

NORDAMERIKA	ASIEN
Alaska.	Jana und Olenekmündung.
Queen Charlotte Inseln.	Südliches ochotskisches Meer.
British Columbia u. Vancouver.	Ussuri.
California und Nevada.	Japan.
Zacatecas.	
Colombia.	Neucaledonien.
	Neuseeland.

Verfolgt man auf der Karte des pacifischen Oceans die geographische Lage der oben angeführten Fundorte, so ergibt sich, dass der Wendekreis des Krebses der einzigen grösseren Lücke in der Verbreitung einer gleichartigen neritischen Fauna entsprach. *Diese Lücke ist durch das wichtige Vorkommen von Zacatecas ausgefüllt.*

Auch die Angaben über den *Vulkanismus der Triaszeit* haben eine wesentliche Erweiterung erfahren. Die bisher bekannten Nachrichten über die Eruptivthätigkeit der Triasperiode beschränkten sich auf das Rhaet der Westalpen, die Eruptivdecken der Pallisaden des Hudsonthales und die ausgedehnteren vulkanischen Gebiete der südlichen Ostalpen (Beginn im unteren Muschelkalk, Höhepunkt in den Buchensteiner und besonders in den Wengener Schichten, Abflauen in der Cassianer und karischen Zeit).

Neuerdings sind mächtige Tuff- und Lavadecken in Neucaledonien und Neuseeland,¹ in der Obertrias Südamerikas,² in der Obertrias von Zacatecas, vor allem jedoch durch *Dawson*

¹ Piroutet, Bull. Soc. Géol. France, 4me. sér. III pag. 155-177.

² Vergl. u.a. Steinmann, Ber. Naturf. Ges. Freiburg, XVI 1905, pag. 46.

aus *British Columbia*¹ beschrieben worden: Etwa $\frac{9}{10}$ der bis zu 4600 m. betragenden Sedimentmächtigkeit bestehen allein in dem Centralplateau von British-Columbia aus eruptivem Material und bauen die sogenannte "Nicolaformation" auf. Diese triadischen Massenausbrüche übertreffen alles, was aus anderen Erdtheilen bekannt geworden ist und erscheinen zusammen mit der grossen Verbreitung jurassischer Eruptionen in den Cordilleren Südamerikas ausreichend, um das tropische, des Winterfrostes ermangelnde Klima der Erde am Beginn und in der Mitte des Mesozoicum zu erklären.

BESCHREIBUNG DER AVICULIDEN VON ZACATECAS.

HALOBIA AUSTRILACA, MOJS?

Taf. I, Fig. 1a. u. b.

Halobia austriaca E.v. *Mojsisovics*: *Halobia* und *Daonella*,
pag. 26, Taf. IV besonders. Fig. 2.

Die schlechte Erhaltung der zwei bei Zacatecas gefundenen Exemplare macht eine vollkommen sichere Bestimmung unmöglich, doch stimmt der Umriss, der breiter als hoch ist, der Charakter der nicht sonderlich gedrängt stehenden Rippen und der den vorderen Schlossrand bildende Ohrenwulst mit der alpinen Art überein. Als einziger Unterschied wäre hervorzuheben, dass die Bündelung der Rippen bei den mexikanischen Exemplaren weniger ausgeprägt ist als bei den von Aussee stammenden Stücken. Doch stimmt das von *Mojsisovics* auf Fig. 2 Taf. IV. abgebildete Exemplar, an dem die Bündelung nur auf der Vorderseite angedeutet ist, auch in dieser Hinsicht mit den mexikanischen Stücken überein.

Nur die ungünstige Erhaltung der zwei Exemplare macht eine sichere Identification unmöglich. Der Horizont, obere karische Stufe (*Zone des Tropites subbullatus*), ist im Salzkamergut der gleiche wie in Mexiko.

Vorkommen: Puente del Ahogado bei Zacatecas.

¹ Bull. Geol. Soc. America, XII 1901, pag. 72-74 (Geological Report of the Rocky Mountain region in Canada).

AVICULA HOFMANNI, BITTNER.

Taf. I, Fig. 4 u. Fig. 2a-c (vergl. Fig. 3.)

Avicula Hofmanni Bittner, Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Plattensees, Palaeontologischer Supplementband, Triaslamellibranchiaten Taf. IV, Fig. 6-9, besonders Fig. 8, 9, Budapest, 1901.

Eine glatte Avicula mit weit vorgestrecktem an "Leptodesma" erinnerndem Hinterflügel, kleinem Vorderrohr und wenig ausgeprägter Anwachsstreifung, ist vor kurzem von *A. Bittner* aus den Veszpremer Mergeln, d.h. aus der karnischen Stufe Ungarns beschrieben worden. Die Uebereinstimmung des niedrigeren der beiden von Zacatecas stammenden Exemplare mit dem ungarischen Typus dürfte keinem Zweifel unterliegen. Geht man davon aus, dass kein Exemplar dem anderen im Umriss vollkommen gleicht, so lässt sich doch soviel sagen, dass das eine Exemplar von Zacatecas (Fig. 4) genau die Mitte von Fig. 8 und 9 bei *Bittner* hält. Allerdings ist der Hinterflügel mehr vorgestreckt als bei *Avicula* sp. von Veszprem (*Bittner* l.c. Fig. 10). Doch möchte ich das vollständigere oder unvollständigere Vorhandensein dieser zerbrechlichen Spitze lediglich auf den Erhaltungszustand zurückführen. Bei dem mexikanischen Exemplar lässt sich eine ziemlich hohe Area, ein kleiner vorderer und ein grosser hinterer Muskeleindruck unterscheiden.

Aviculaarten mit weit vorgestrecktem und zugespitztem Hinterflügel ("Leptodesma," Hall) sind im Devon wie in der Trias ziemlich verbreitet. Von mitteltriadischen Formen sei besonders *Avicula Bittneri*, Frech (gleich *Avicula Frechi*, *Bittner*), der unmittelbare Vorläufer der nur wenig verschiedenen *Avicula Hofmanni*, erwähnt; *Avicula Bittneri* Frech habe ich vor Jahren in den Cassianer Mergeln des Richthofen-Riffes bei Cortina d'Ampezzo gesammelt.

Als weiterer Beleg dafür, dass diese an das sogenannte "Leptodesma,"¹ Hall erinnernden Aviculae in der mittleren und

¹ Die ausgezogene Spitze des Hinterflügels findet sich nicht nur bei devonischen und triadischen Arten, sondern unter anderem auch bei der lebenden *Avicula hirundo*, Lam.

oberen Trias eine verbreitete und wichtige Gruppe darstellen, gebe ich hier noch die Copien der Cassianer *Avicula cassiana*, Bittn. (Taf. I, Fig. 3). Das eine Exemplar stammt von Stuares d.h. aus der tieferen, das andere von Cortina d'Ampezzo, d.h. aus der höheren Cassianer Zone.

Es ergibt sich aus dem Vergleich mit der jüngeren *Avicula Hofmanni*, dass die letztere wirklich constante — d.h. über weite Gebiete verfolgbare — Merkmale aufweist und somit ein gutes Leitfossil ist.

Vorkommen: Arroyo Calavera bei Zacatecas zusammen mit allen anderen nachstehend beschriebenen Formen.

AVICULA HOFMANNI, BITTNER, VAR. NOV. PSEUDOPTERINAEA.

Taf. I, Fig. 5.

Während bei der typischen *Avicula Hofmanni* die Breite der Schale doppelt so gross ist wie die Höhe, scheint bei der Varietät Höhe und Breite nahezu gleich zu sein. Auch ist der Vorderflügel, wie es scheint, abgestutzt und bildet nicht die geradlinige Fortsetzung des Hinterandes. Die Unterschiede der Dimensionsverhältnisse sind unzweifelhaft ursprünglich vorhanden, die Verbiegung des Unterrandes der Vorderseite dürfte dagegen auf Verdrückung beruhen.

Typus und Varietät liegen in Steinkernerhaltung zusammen mit *Ctenodonten* (*Palaeoneilo*) von palaeozoischem Habitus in einer braunen Grauwacke, die petrographisch von manchem rheinischem Unterdevongestein (z.B. obere Coblenzschichten) nicht zu unterscheiden ist. Dazu kommt die Formähnlichkeit der Varietät mit *Pterinaea laevis*, auf die Herr Dr. Burckhardt mich aufmerksam machte. Ich glaube diese curiose, sowohl in der Schalenform wie im Gestein hervortretende Convergenz von Trias und Devon durch die Namengebung hervorheben zu sollen.

Vorkommen: Arroyo Calavera bei Zacatecas.

aus dem Mittelmeer. Wenn man auf die Rückbildung des vorderen Muskels bei den jüngern *Aviculae* Werth legen will, so ist dagegen nichts einzuwenden. Die hintere Spitze ist systematisch ohne jede Bedeutung.

CASSIANELLA, BEYRICH. SUBGEN. NOV. BURCKHARDTIA.

Taf. II.

Wie Cassianella, aber mit zwei gleichmässig gewölbten Klappen, die beide vorn ein Querseptum besitzen. Von den alpinen Zweischalern der Cassianer und Raibler Schichten zeigen die beiden nahe verwandten Gattungen Cassianella und Hoernesia eine gewölbte linke und eine concave rechte Klappe; die letztere fungirt demnach als Deckel. Das Vorhandensein zweier gleichartig gewölbter Schalen deutet auf verschiedene morphologische Beschaffenheit und abweichende Lebensweise hin. Von den drei zu Burckhardtia gehörenden Formen erinnert die eine ganz auffallend an Cassianella decussata, eine zweite an Cassianella euglypha bzw. euglyphoides, die dritte, häufigste, mit stärker und schwächer entwickelten Rippen, steht zwischen den beiden Formen. Die Aehnlichkeit mit der altweltlichen Cassianella bezieht sich somit sowohl auf die Skulptur wie auf die Innenseite. Nur die Ligamentgrube konnte bei den mexikanischen Exemplaren nicht beobachtet werden.

Die Muscheln befinden sich in demselben braunen, grau-wackenartigen Sandstein wie Avicula Hofmanni und erinnern ebenfalls an unterdevonische Formen, so Burckhardtia Aguilerae an Pterinaea costata und Burckhardtia n.sp. an Pterinaea decussata. Da die Furche des Septums auf dem Steinkern einigermassen an einen Schlosszahn erinnert wird die Aehnlichkeit noch auffälliger.

CASSIANELLA (BURCKHARDTIA) BOESEI N.SP. N.GEN.

Taf. II, Fig. 2a, b.

Eine wenig ungleichseitige Form mit drei Rippen, welche hiedurch an Cassianella euglyphoides, Bittn. erinnert. Die Aehnlichkeit wird verstärkt durch den breiten Vorderflügel, der sowohl bei Cassianella euglyphoides wie bei Burckhardtia Boesei eine Art von Gleichseitigkeit bedingt. Allerdings ist die Beurtheilung der Form erschwert, da die beiden vorliegenden Exemplare stark in die Breite gezogen sind. Das Querseptum ist

deutlich, der Zahn auf dem Hinterflügel kurz. Der Hinterflügel ist nur bei dem grösseren Exemplar deutlich abgesetzt und als solcher erkennbar; das kleinere Exemplar ist am Hinterrande schlecht erhalten.

Es liegen zwei deutlich gewölbte und skulpturirte rechte Klappen vor; da bei *Cassianella* s.str. die rechte Klappe concav und ungerippt ist, unterliegt die Gattungsbestimmung keinem Zweifel.

Vorkommen: Arroyo Calavera bei Zacatecas.

CASSIANELLA (BURCKHARDTIA) AGUILERAE N.SP. N.GEN.

Taf. II, Fig. 1a, d.

Die häufigste Art mit 4 Radialrippen, welche eine äusserliche Aehnlichkeit mit *Pterinaea costata* Goldfuss bedingen. Die Wölbung der beiden Klappen ist — soweit an den stets verdrückten Steinkernen ein Rückschluss möglich ist — ungefähr gleich. Das Querseptum auf dem vorderen Ohr tritt stets deutlich hervor; ausserdem ist jedoch auf dem hinteren Ohr ein Längszahn ausgebildet, so dass die Aehnlichkeit mit *Pterinaea* noch mehr hervortritt. Andererseits ist die Aehnlichkeit mit einer der alpinen *Cassianellen* weniger ins Auge fallend.

Vorkommen: Arroyo Calavera bei Zacatecas.

CASSIANELLA (BURCKHARDTIA?) N.SP. (AFF.C.DECUSSATA, MSTR.)

Taf. II, Fig. 3.

Durch das Vorhandensein zahlreicher, deutlich gebündelter Rippen unterscheidet sich die Art auf den ersten Blick von *Burckhardtia Aguilerae*, und erinnert an *Cassianella decussata*. 4 Hauptrippen treten deutlich hervor, und zwischen ihnen liegen je drei Rippen zweiter Ordnung. Diese Anordnung lässt den Unterschied der mexikanischen Form von *Cassianella decussata* deutlich hervortreten; bei *C. decussata* sind die zahlreichen Rippen sehr viel gleichmässiger ausgebildet. Leider gehört der einzige vorliegende Steinkern einer linken Klappe an, d.h. derjenigen Schalenhälfte, die auch bei der altweltlichen *Cassia-*

nella s. str. gewölbt ist. Es kann somit nach dem vorliegenden Material die Frage nicht gelöst werden, ob das einzige vorliegende Stück zu der Hauptgattung oder zu dem Subgenus zu stellen sei.

Vorkommen: Arroyo Calavera bei Zacatecas.

TAFEL I.

ERKLÄRUNG DER TAFEL I.

Fig. 1 a, b.—*Halobia austriaca* Mojsisovics; Puente del Ahogado, Zacatecas. Karnische Stufe. Pag. 5.

Fig. 2 a-c.—*Avicula Hofmanni*, Bittner; Veszprem, Pribék Garten. Karnische Stufe. Copie nach Bittner, Triaslamellibranchiaten des Bakony, Taf. IV, Fig. 7-9. Pag. 6.

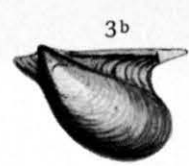
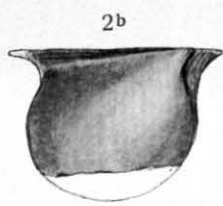
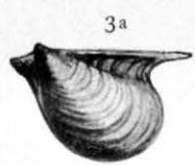
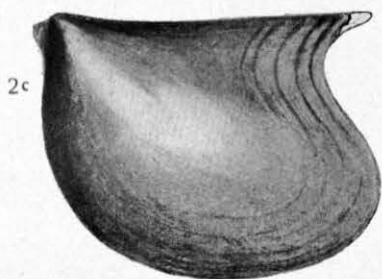
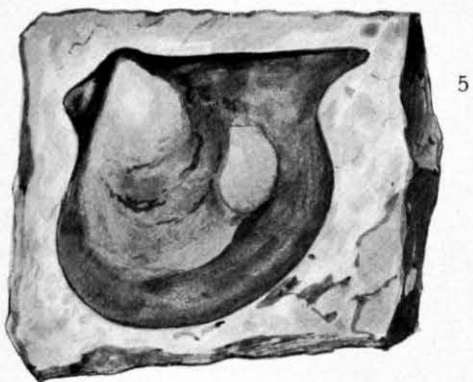
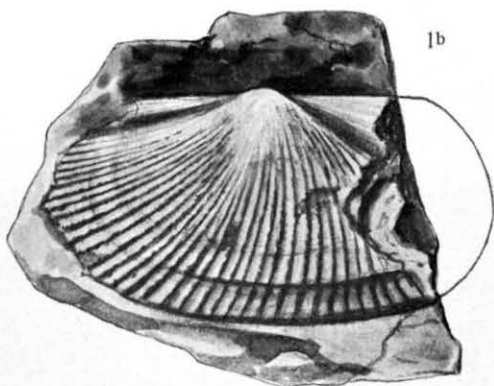
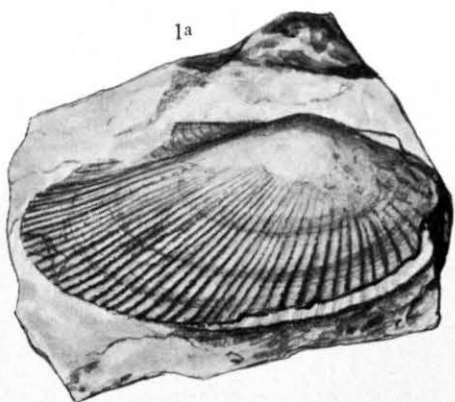
Fig. 3 a, b.—*Avicula cassiana*, Bittner; a. Cortina d'Ampezzo, b. St. Cassian, Stuares. Cassianer Schichten. Copie nach Bittner, Triaslamellibranchiaten des Bakony. Pag. 6.

Fig. 4.—*Avicula Hofmanni*, Bittner. Arroyo Calavera, Zacatecas. Karnische Stufe. Pag. 6.

Fig. 5.—*Avicula Hofmanni*, Bittner var. *pseudopterinaea* Frech; Arroyo Calavera, Zacatecas, Karnische Stufe. Pag. 7.

Sämmtliche Abbildungen sind in natürlicher Grösse.





J

91

1

2

3

4

5

6

7

8

1877

1878

TAFEL II.

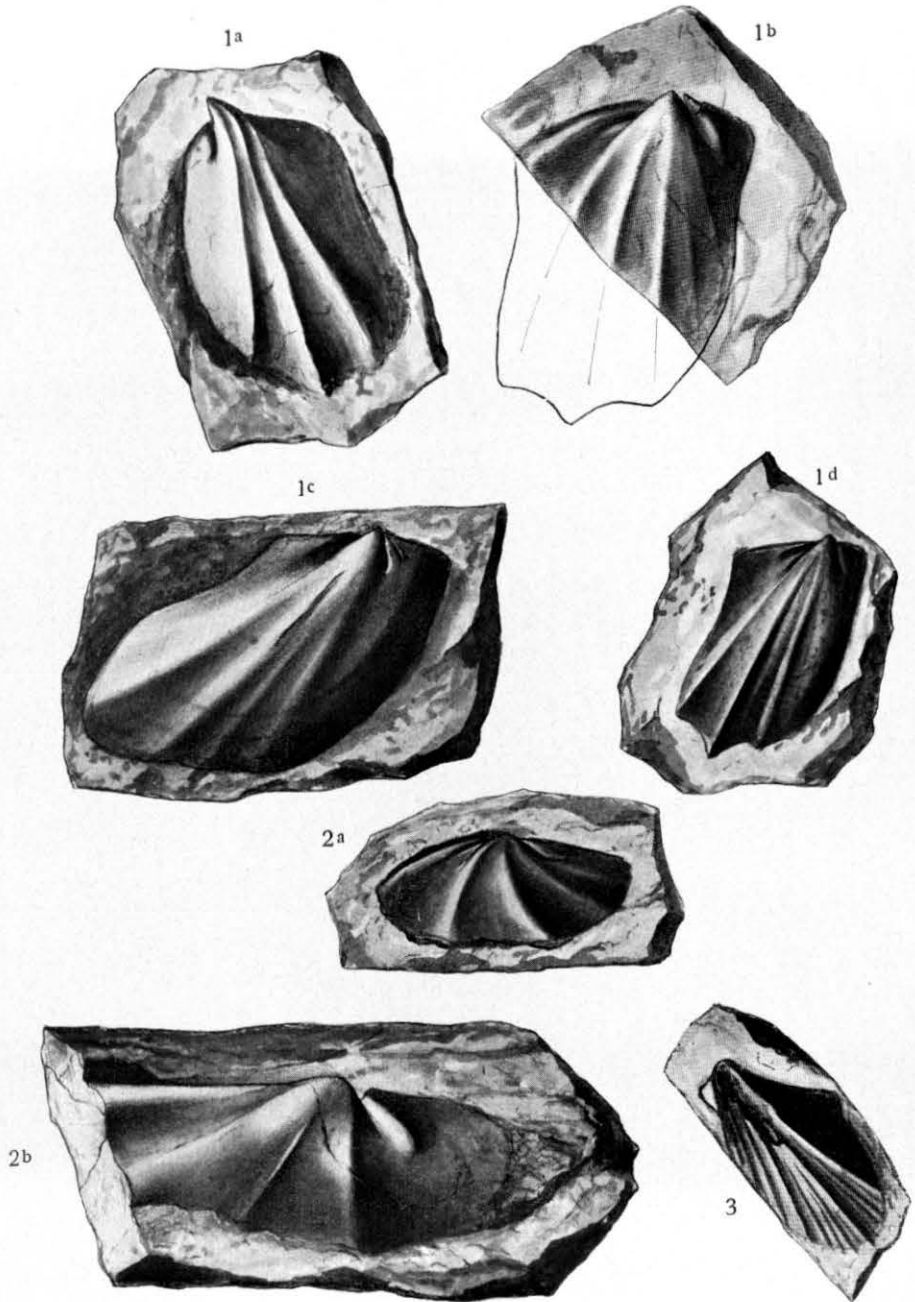
ERKLÄRUNG DER TAFEL II.

Fig. 1 a-d.—Cassianella (Burckhardtia) Aguilerae, Frech; Arroyo Calavera, Zacatecas. Karnische Stufe. Fig. 1 a und d in $\frac{3}{2}$, Fig. 1 b und c in circa $\frac{2}{1}$ natürlicher Grösse. Pag. 9.

Fig. 2 a, b.—Cassianella (Burckhardtia) Boesei, Frech; Arroyo Calavera, Zacatecas. Karnische Stufe. $\frac{3}{2}$ natürlicher Grösse. Pag. 8.

Fig. 3.—Cassianella n. sp. aff. C. decussata, Mstr. Arroyo Calavera, Zacatecas. Karnische Stufe. $\frac{3}{2}$ natürlicher Grösse. Pag. 9.





10

17

11

16

15

