

4819A

SEP 12 1931

LIBRARY
MUSEUM OF COMPARATIVE ZOOLOGY
CAMBRIDGE MASS.

PALAEONTOGRAPHICA

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT

Herausgegeben

von

J. F. POMPECKJ

in Berlin.

Unter Mitwirkung von

F. Broili, O. Jaekel, H. Rauff und G. Steinmann

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Supplement IV.

III. Abteilung, 4. Lieferung.

I n h a l t :

Boehm †, Georg, fortgesetzt von **J. Wanner**, Beiträge zur Geologie von Niederländisch Indien III. Abteilung.

Wanner, J., Geologische Ergebnisse der Reisen **K. Deninger's †** in den Molukken.

II. Hummel, K., Die Oxford-Tuffite der Insel Buru und ihre Fauna (S. 113—184 mit Taf. XI).

III. Krumbeck, L., Brachiopoden, Lamellibranchiaten und Gastropoden aus der oberen Trias der Insel Seran (Mittel-Seran).
(S. 185—246 mit Tafel XII—XV).



Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Erwin Nägele) G. m. b. H.

1923.

Ausgegeben im März 1923.

§

Beiträge zur Geologie von Niederländisch-Indien

von

GEORG BOEHM †, fortgesetzt von J. WANNER.

III. Abteilung.

4. Abschnitt.

Geologische Ergebnisse der Reisen K. Deninger's † in den Molukken

Herausgegeben von J. WANNER.

II. Die Oxford-Tuffite der Insel Buru und ihre Fauna

Nach den Tagebüchern und Sammlungen K. Deninger's

von

K. HUMMEL in Gießen.

Hierzu Tafel XI und 23 Textfiguren.

Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
Einleitung	114
A. Die Fundpunkte der Fossilien und die Lagerungsverhältnisse der Oxford-Tuffite	115
1. Mefa; 2. Wai Sumu; 3. Wai Dea; 4. u. 5. Die Umgebung von Kabut und Tifu; 6. Heirane bei Kabut; 7. Wai Haka; 8. Berg Fogmuat; 9. Wai Sasifu; 10. Die sonstige Verbreitung der Oxford-Tuffite auf Buru.	
B. Gesteinsbeschaffenheit	119
1. Mefa und Wai Sumu; 2. Wai Haka; 3. Wai Sasifu.	
C. Paläontologischer Teil	124
1. Vorbemerkung über die Fassung des Artbegriffs und die Namengebung	124
2. Über eine graphische Methode zum Vergleich ganzer Populationen	128

	Seite
3. Beschreibung der Fossilien	134
Ammonoidea:	
Phylloceras	135
Harpoceras	139
Oppelia	141
Perisphinctes	142
Aspidoceras	156
Gastropoda	157
Lamellibranchiata	160
Brachiopoda	165
Verschiedenes	169
D. Stratigraphische und bionomische Ergebnisse	171
1. Das gegenseitige Verhältnis der verschiedenen Fundpunkte	171
2. Das Alter der fossilführenden Tuffite	173
a) Die Mefa-Schichten.	
b) Die Sasifu-Schichten.	
3. Fazielle und bionomische Verhältnisse	176
4. Zur Stratigraphie des oberen Doggers und unteren Malms im Molukken-Gebiet	179
5. Paläogeographisches	182
Literatur-Verzeichnis	182

Einleitung.

Das Material zur vorliegenden Arbeit wurde größtenteils von DENINGER auf seinen beiden Molukken-Expeditionen 1907 und 1912 gesammelt. Ein kleiner Teil stammt aus der Sammlung von G. BOEHM und wurde teils von BOEHM selbst, teils in dessen Auftrag von anderen gesammelt. DENINGER wollte das reichhaltige, von ihm persönlich gesammelte Material selbst bearbeiten, sein allzufrüher Tod auf dem Schlachtfelde hat ihm dies unmöglich gemacht. Das Material, welches DENINGER auf seiner ersten Reise gesammelt hatte, ist in den Besitz des geologischen Instituts der Universität Freiburg i. Br. übergegangen; Herr Professor W. DEECKE hatte die Güte, es mir zur Bearbeitung zu übergeben. Die ungefähr ebenso reichhaltige Suite, welche DENINGER von seiner zweiten Reise mitbrachte, ist noch Eigentum von Frau Professor DENINGER, sie wurde mir durch deren freundliches Entgegenkommen und durch die Vermittlung von Herrn Professor WANNER (Bonn) ebenfalls zugänglich. Der zukünftige Verbleib dieser Stücke ist noch nicht entschieden. Das von BOEHM gesammelte Material ist Eigentum von Frau Professor BOEHM in Freiburg i. Br.

Bei der Bearbeitung und Auswertung der Untersuchungsergebnisse hatte ich mich des sachkundigen Rats von Herrn Professor WANNER zu erfreuen, dem ich für seine freundliche Unterstützung meinen besten Dank aussprechen möchte. Ebenso danke ich Herrn Dr. STRESEMANN, dem Begleiter DENINGER's auf seiner zweiten Reise, und Frau Professor DENINGER für die Überlassung der Notizen DENINGER's und sonstige Mitteilungen.

A. Die Fundpunkte der Fossilien und die Lagerungsverhältnisse der Oxford-Tuffite.

Die von mir untersuchten Fossilien stammen von folgenden Fundpunkten:

1. Mefa.
2. Wai Sumu¹.
3. Wai Dea zwischen Tifu und Mefa.
4. Kabut bei Tifu.
5. Fundpunkt zwischen Kabut und Tifu.
6. Heirane bei Kabut.
7. Wai Haka.
8. Berg Fogmuat.
9. Wai Sasifu.

Von diesen Fundpunkten liegen Nr. 1—8 an der SW-Küste von Buru, in der Nähe von Tifu und Mefa (vgl. die von BOEHM gegebene Übersichtskarte der Molukken, Lit. 5, sowie Lit. 22a); Nr. 9 liegt nahe der Bara-Bai im NW von Buru.

DENINGER hat seine Reisenotizen nur für den eigenen Gebrauch gemacht und sich in vielen Dingen auf sein Gedächtnis verlassen, daher sind die Angaben, die uns jetzt über die Fundpunkte zur Verfügung stehen, leider nur recht spärlich und in vielen Punkten ist man auf Kombinationen angewiesen. Zahlreiche Angaben DENINGER's über die Fundpunkte der Fossilien sowie über das Vorkommen von Mefaschichten und Oxfordtuffen (Eruptivbrekzien usw.) im allgemeinen hat bereits WANNER (Lit. 22a und 22b) verwertet, ich kann mich im folgenden auf ihn beziehen und führe nur das auf, was in WANNER's Veröffentlichung weggelassen wurde.

1. Mefa.

Die Angaben DENINGER's über diesen reichhaltigen Fundpunkt finden sich in der Arbeit WANNER's (Lit. 22a, S. 86), der sich auch über die Verbands- und Lagerungsverhältnisse ausspricht. Herr Dr. STRESEMANN, der Begleiter DENINGER's auf seiner zweiten Molukkenreise, schreibt mir im Hinblick auf diesen Fundpunkt im Dorfe Mefa folgendes:

»Die Mefaschichten sind im Gelände leicht zu finden. Ein rotes, meist gänzlich verwittertes Gestein, der Horizont meiner Erinnerung nach von sehr geringer Mächtigkeit, aber gespickt mit Fossilien, die meist herausgewittert waren und an Wegeinschnitten oder in den trockenen Wasserrissen umherlagen.«

2. Wai Sumu.

Ein recht großer Teil der von mir untersuchten Fossilien stammt von Wai Sumu. Diese Stücke hat DENINGER auf seiner ersten Molukkenreise gesammelt und über diese Reise sind leider gar keine brauchbaren Notizen mehr vorhanden. Es ist mir daher nicht möglich, nähere Angaben über die Lage und Beschaffenheit dieses sehr ergiebigen Fundpunktes zu machen. Auf den mir zur Verfügung stehenden

¹ Wai = Bach.

Karten ist die Bezeichnung Wai Sumu nicht zu finden. Nach einer Mitteilung von Herrn Professor WANNER ergibt sich jedoch aus einer von DENINGER stammenden Etikette, daß Wai Sumu in der Umgebung von Tifu, also nicht sehr weit von Mefa entfernt liegt. Dies wird durch die Gesteinsbeschaffenheit und die Zusammensetzung der Fauna bestätigt.

3. Wai Dea zwischen Tifu und Mefa.

Von diesem Fundpunkte stammen nur zwei Fossilien, ein kleines *Phylloceras* und eine *Opis*. Die Notizen DENINGER's enthalten keine näheren Angaben über diese Örtlichkeit, doch ist nach einer Mitteilung WANNER's auf einer Kartenskizze DENINGER's (Lit. 22a, Fig. 3) am Wege von Tifu nach Mefa, etwa 3¹/₂ km südöstlich von Tifu eingetragen: »Mefaschichten mit *Opis*«. Es mag sein, daß die beiden Stücke von diesem Punkte stammen.

4. und 5. Die Umgebung von Kabut und Tifu.

Kabut ist eine Siedelung, die etwa 3 km ostnordöstlich von Tifu in 240 m Meereshöhe liegt. Über das Vorkommen von Mefaschichten in der Gegend von Kabut und Tifu, über ihre Verbands- und Lagerungsverhältnisse hat WANNER (Lit. 22a u. 22b) alle verfügbaren Angaben gemacht, ich habe dem nichts hinzuzufügen.

6. Heirane bei Kabut.

Dieser Ort liegt etwa 20 Minuten NNO von Kabut (Lit. 22a, Fig. 3). DENINGER sagt:

»Hier treten auf den Burukalken fossilführende Mefaschichten auf.«

Wir haben hier vermutlich dieselben Lagerungsverhältnisse, wie sie von WANNER für die Gegend von Tifu geschildert wurden.

7. Wai Haka.

Der Wai Haka ist ein kleiner Bach, der an der SW-Küste Burus mündet. Die nahe der Mündung liegende Siedelung gleichen Namens ist nach der mir zur Verfügung stehenden ungenauen Übersichtskarte von Buru etwa 12 km in nordwestlicher Richtung von Tifu entfernt. Nach einer kleinen Kartenskizze DENINGER's wurden die Fossilien dicht westlich der Mündung des Wai Haka gefunden. Die Notizen DENINGER's über diesen Fundpunkt hat WANNER (S. 80) wiedergegeben. Nordwestlich Wai Haka und weiterhin an der Küste hat DENINGER noch an mehreren Punkten Gesteine festgestellt, die er für Mefaschichten hielt (vgl. die Angaben WANNER's). Fossilien sind von all' diesen Punkten nicht vorhanden. Über die Lagerung der Schichten geben DENINGER's Notizen keinen klaren Aufschluß; es handelt sich um ein tektonisch stark gestörtes Gebiet, daher sind auch die stratigraphischen Verbandsverhältnisse nicht ohne weiteres zu ermitteln.

8. Berg Fogmuat.

Dieser Berg liegt nahe der SW-Küste Burus, nördlich der Malilai-Mündung, im Gebiet von Wai Turin. Die Malilai-Mündung liegt etwa 35 km nordwestlich von Tifu. Der Fundort ist nicht sicher verbürgt, DENINGER erhielt die Versteinerungen, ein *Phylloceras* und eine *Rhynchonella* (diese letztere hat sich unter dem von mir untersuchten Material nicht gefunden) von dem Dorf-Oberhaupte (Pati) von Wai Turin. Als DENINGER die Fundstelle aufsuchen wollte, fand er dort keine Mefaschichten, sondern nur einen löcherigen, graugelblichen und rötlichen, jungtertiären oder quartären Kalk mit Zweischalern.

9. Wai Sasifu.

Der Wai Sasifu ist ein Bach, der im NW Burus in die Bara-Bai mündet. Schon BOEHM (Lit. 3, S. 398) hat unter den Rollstücken dieses Baches rote Tuffite mit Resten von Perisphinkten aufgefunden. DENINGER bemühte sich, das Anstehende dieses Gesteins zu finden, dies scheint ihm jedoch nicht ganz gelungen zu sein; denn die von ihm mitgebrachten Versteinerungen stammen ebenfalls aus losen Blöcken. Aber DENINGER fand diese weiter bachaufwärts als BOEHM und jedenfalls bedeutend näher dem Anstehenden dieser Schichten. Den genauen Fundpunkt hat DENINGER in seinen Notizen nicht festgelegt, jedoch muß die Stelle nahe dem unteren Ende des SO-NW gerichteten Oberlaufs des Wai Sasifu gelegen sein, ungefähr in 12—15 km Entfernung von der Küste. Ein Profil dieser Gegend, welches die wahrscheinlichen Verbandsverhältnisse der fossilführenden Tuffite erläutert, hat WANNER (S. 73) wiedergegeben; er hat den Schichtkomplex, dem die Tuffite angehören, »Sasifuschichten« genannt. Es sind dies die ältesten auf Buru bekannten Juraschichten. Die Tuffite werden überlagert von hornsteinführenden Kalken mit Inoceramen und Belemniten, die nach einigen von mir untersuchten Stücken mit den eigentlichen Mefaschichten nichts zu tun haben und meiner Ansicht nach jünger sind als diese; WANNER rechnet sie jedoch noch zu den Sasifuschichten, hält sie demnach für älter als die Mefaschichten. Diese Frage kann erst auf Grund einer Bearbeitung der Inoceramen und Belemniten entschieden werden.

10. Die sonstige Verbreitung von Oxfordtuffiten auf Buru.

Aus zahlreichen Bemerkungen DENINGER's geht hervor, daß, abgesehen von den eben besprochenen Fossilfundpunkten, Tuffe oder Tuffite, die DENINGER zum Oxford rechnet, im westlichen Teile von Buru weit verbreitet sind und für die Morphologie des Gebiets große Bedeutung besitzen. Wichtig ist die Beobachtung, daß diese Tuffite fast überall von mächtigen Kalken überlagert werden. So schreibt DENINGER von der Umgebung der Barabai:

»Das Baragebirge ist eine Auffaltung des Burukalkes, an dessen Nordseite der Oxfordtuff, wie bereits BOEHM beobachtet hat, auftritt. Die Hügel bei Bara bestehen wenigstens zum Teil daraus, doch fehlt auch hier der Burukalk nicht ganz.«

Diese Notiz DENINGER's ist von einer jedenfalls recht schematischen Skizze begleitet, welche zeigt, wie der Tuff nördlich des Baragebirges in sattelförmiger Aufwölbung zutage tritt; die Kalkwände des Baragebirges bilden den Südschenkel dieser Antiklinale, der Nordschenkel zeigt sich in Resten von Burukalk an der Küste bei Fatfallu.

Von einer Gegend, die an der SW-Küste, etwa 20 km nordwestlich Tifu gelegen ist, schreibt er:

»Vom Wai Bobo bis zum Wai Kuma zieht sich ein Höhenrücken von weichen Gesteinen, wohl Tuffe, die augenscheinlich unter die Kalkdecke, welche die Höhen südöstlich bilden, untertauchen.«

Einen Punkt etwa 15 km südöstlich Tifu betrifft folgende Notiz:

»Die Bucht von Leksula ist groß und weit geöffnet und zwei kleine Inseln, die ihr einen gewissen Abschluß geben, erhöhen ihren landschaftlichen Reiz. Im Gegensatz zu allen weiter nordwestlich gelegenen Buchten sind ihre Ufer nicht von steilen Felsen gebildet, sondern steigen erst langsam zum Gebirge an. Wir befinden uns geologisch im Tuffkern einer stark abgetragenen Falte; die Reste der Kalkdecke sehen wir in den Inseln und den höheren Teilen der Berggipfel.«

Auch im Inneren von Westburu findet sich der Tuffit. DENINGER schreibt von der Gegend beim Kapalamadang, dem höchsten Berge Burus, der von DENINGER zum ersten Male bestiegen worden ist:

»Der Oxfordtuff bildet im SO des Kapalamadang ein Plateau, auf dem einzelne Fetzen von Burukalk erhalten sind.«

Recht eingehende Angaben macht DENINGER über die Gegend von Ngeswain und Fakal, zwei Siedelungen, die etwa 20 km nordwestlich von Tifu im Inneren der Insel in 750 m und 1050 m Höhe liegen. DENINGER beschreibt den Weg von Ngeswain nach Fakal folgendermaßen:

»Man überschreitet den Wai Ngeswain und 2 kleinere Nebenflüsse, dann beginnt der Weg zu steigen; wie immer im Tuff steigt der Weg steil an und ist bei Regenwetter äußerst schlüpfrig. Dann betreten wir den Burukalk, in dem ich hier kein Streichen feststellen konnte. Er scheint ziemlich flach zu lagern und der Berg Waski Kitkakun stellt somit eine auf dem Tuff lagernde Kalkplatte dar, den Sockel bildet allseitig der Tuff . . . Von einer Höhle am Waski Kitkakun aus sieht man gegen Wai Katin zu (im N) eine kleine, tiefer liegende Scholle von Burukalk, die augenscheinlich eine kleine Mulde darstellt . . . Von Fakal aus sieht man die von steilen Tälern durchsetzten Tuffkämme nach der Ebene von Wai Katin hinziehen und es ist dies eine von den wenigen Stellen, wo man sich einen Begriff von der Mächtigkeit des Tuffes machen kann. Sie beträgt mindestens 2—300 m.«

Besonders interessant ist die letzte Bemerkung DENINGER's über die mutmaßliche Mächtigkeit des Tuffes. Es ergibt sich daraus, daß das, was DENINGER mit »Oxfordtuff« (seltener nur gebraucht er den Ausdruck Tuffit) bezeichnet, nicht identisch ist mit den Mefaschichten im engeren Sinne; denn diese sind eine wenig mächtige Schicht. Man darf jedoch wohl annehmen, daß die Mefaschichten eine Einlagerung in den Tuffschichten bilden, und zwar glaube ich, daß sie die obere Grenze des Tuffkomplexes bilden, ihr beträchtlicher Kalkgehalt deutet schon den Wechsel der Sedimentation an. Darüber folgt dann der oberjurassische Burukalk, dies geht ja aus DENINGER's Ausführungen ganz deutlich hervor. Der Tuffkomplex enthält vielleicht mehrere fossilführende Lagen. Die Mefaschicht im engeren Sinne, d. h. die in der Umgebung von Mefa und Tifu anstehende Schicht, scheint mir die oberste dieser Fossilagen zu sein. Ich glaube, einige Anhaltspunkte dafür zu haben, daß die fossilführenden Tuffite, die am Wai Sasifu gefunden wurden, etwas älter sind; groß kann dieser Altersunterschied allerdings nicht sein, und dies stimmt zu DENINGER's oben wiedergegebener, aber nur auf Vermutungen gestützter Ansicht, daß die fossilführende Schicht von Wai Sasifu nur wenig unterhalb der Kalk-Tuff-Grenze liegt.

Ganz im unklaren sind wir leider über die untere stratigraphische Begrenzung des Tuffkomplexes, sowie darüber, ob die Tuffe überall in der oben angegebenen Mächtigkeit auftreten. Unsicher ist ferner, ob die fossilführenden Mefa- und Sasifuschichten überall vertreten sind; WANNER (Lit. 22a) betrachtet die Eruptivbrekzien der Landschaft Fogi als Äquivalente der in diesem Gebiet fehlenden Mefa- und Sasifuschichten. Es hat den Anschein, als ob die fossilführenden Lagen nur dort vorhanden wären, wo die Tuffmächtigkeit gering ist. Im ganzen spricht vieles für die Annahme, daß die Tuffe und Eruptivbrekzien in ihrer ganzen Mächtigkeit dem Oxford angehören. Jedoch wäre ein sicheres Urteil über die stratigraphische Bedeutung des Tuffes erst dann erlaubt, wenn uns das Liegende desselben bekannt wäre. Dies ist nicht der Fall. Zwar scheinen bei Tifu die norischen *Lovcenipora*-Kalke in überkippter Lagerung die stratigraphische Unterlage der Mefaschichten zu bilden, und vom Wai Sasifu erwähnt DENINGER obertriadische, bituminöse Kalke als das Liegende der Tuffite. Es spricht also vieles dafür, daß auf Buru

Sedimente des unteren und mittleren Jura fehlen, eine Annahme, zu der sich auch WANNER (Lit. 22a) bekannt hat. Es ist jedoch zu beachten, daß sowohl bei Tifu wie auch am Wai Sasifu starke tektonische Störungen vorhanden sind, es ist daher auch möglich, daß Trias und Oxford in anormalem Kontakt aneinander stoßen, nicht in normaler Überlagerung. Diese Frage läßt sich nur an Ort und Stelle mit Sicherheit lösen, sie muß daher zurückgestellt werden. Über das Liegende der Mefaschichten und der Oxfordtuffite im allgemeinen wissen wir nichts Bestimmtes, als gesichert können wir nur die Feststellung betrachten, daß die Mefaschichten fossilführende Einlagerungen in einem Tuffkomplex, wahrscheinlich an dessen oberer Grenze sind, und daß sie überlagert werden von oberjurassischen hornsteinführenden Burukalken.

B. Gesteinsbeschaffenheit.

1. Mefa und Wai Sumu.

Die von diesen beiden Fundpunkten stammenden Stücke sind in der Gesteinsbeschaffenheit so ähnlich, daß ich sie hier zusammen besprechen kann. Das Gestein besteht an beiden Stellen aus einem teils rötlichen, teils grünlichen Material von wechselnder Korngröße; die meisten Stücke zeigen ziemlich feinkörniges Gestein von nicht besonders großer Festigkeit, manche Stücke sind jedoch ganz durchsetzt von größeren, bis erbsengroßen vulkanischen Komponenten, die sich teils als einzelne Kristalle von Biotit, in der Mehrzahl aber als eckige Lapilli von gemischt-mineralischer Zusammensetzung erweisen. Die Hauptmasse des Gesteins besteht aus Kalkkarbonat, die Fossilien sind ebenfalls verkalkt, meist mit der Schale erhalten; die Schale ist aber umkristallisiert, die Schalenhöhlräume sind meist ganz mit Kalkspat erfüllt; bei den Ammoniten hat diese innere Umkristallisation häufig die Septen vollkommen zerstört, so daß die Lobenlinie nicht mehr erkennbar ist.

Bei Behandlung mit kalter konzentrierter Salzsäure blieben bei einer Probe von Mefa 34,5% und bei einer Probe von Wai Sumu 31% unlöslich. Der lösliche Teil bestand fast ausschließlich aus Kalkkarbonat, sowohl Fe als auch Mg waren in der Lösung höchstens in Spuren vorhanden.

Zur genaueren Feststellung des Mineralbestands der vulkanischen Partikel wurde einerseits der in Salzsäure unlösliche Rückstand in Pulverform untersucht, andererseits drei Dünnschliffe angefertigt und zwar von:

1. Tuffit mit großen Lapilli von Mefa.
2. Mittelkörnigem Tuffit von Mefa.
3. Feinkörnigem Tuffit von Wai Sumu.

Das Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung war in allen Fällen ungefähr dasselbe:

Kalkspat bildet die Grundmasse des Gesteins, seine Korngröße wechselt in den verschiedenen Proben. Schliff 1 zeigt besonders grobe, marmorartige Struktur. Kalkspatkristalle finden sich manchmal auch innerhalb der Lapilli in Hohlräumen.

Organismenreste fehlen in Schliff 1, sind aber namentlich in Schliff 2 recht zahlreich, in Schliff 3 etwas seltener vertreten. In Schliff 2 sind neben undeutlichen Schalenrümern einige gekammerte Foraminiferen zu erkennen, ferner runde, durchbohrte Kalkplättchen, wohl von *Coccolithosphaeriden* stammend (diese auch in Schliff 3), außerdem zwei an der Gitterung kenntliche Bruchstücke von Echinodermen-

schalen (Seeigel-Stacheln?). Sowohl in Schliff 2 wie in Schliff 3 finden sich nadelförmige Gebilde, die vielleicht als Schwammnadeln zu deuten sind. Zum Teil sind sie in strahlige Aggregate von Zeolith umgewandelt.

Palagonitische Glasstückchen verschiedener Größe und Form bilden bei weitem den Hauptteil der vulkanischen Gemengteile. Auch die großen Lapilli in Schliff 1 bestehen größtenteils aus einer bräunlich durchscheinenden, optisch isotropen Masse, die von feinen Kristallen durchsetzt ist und nur wenige größere Mineralkörner enthält. Die kleineren Glasteilchen, welche sich in allen drei Schliffen finden, sind teils fast farblos, teils bräunlich oder gelblich; die meisten besitzen gar keine Doppelbrechung. Einige dunkelbraune Stückchen hellen jedoch zwischen gekreuzten Nicols schwach und unregelmäßig auf und zeigen Anzeichen von Aggregat-Polarisation, das Glas ist also umkristallisiert. Manche der braungelben, isotropen Teilchen erinnern in ihrer Querschnittsform sehr an Olivine, es wäre also möglich, daß dies Mineral in zersetzter Form vorliegt, in frischen, deutlich erkennbaren Stücken war der Olivin nicht nachzuweisen.

Biotit findet sich sowohl eingewachsen in den Lapilli als auch in einzelnen, größeren Kristallen und feinen Schüppchen frei in der Kalkgrundmasse liegend.

Augit ist verhältnismäßig häufig. Er findet sich ebenfalls teils frei, in eckigen Bruchstücken, teils mit den glasigen Lapilli verwachsen. In den großen Lapilli von Schliff 1 erreichen die Augit-Individuen bis zu 2 mm Größe. Ihre Begrenzung ist meist unregelmäßig-eckig; sie sind gut durchsichtig, hell flaschengrün, mit sehr geringem Pleochroismus, was in Verbindung mit der verhältnismäßig hohen Doppelbrechung und einer selten über 30° hinausgehenden Auslöschungsschiefe für diopsidischen Augit spricht.

Magnetit in winzigen Oktaedern durchsetzt die Lapilli aller drei Schliffe in zahlloser Menge.

Feldspat konnte nicht mit völliger Sicherheit nachgewiesen werden; doch gehören einige im Pulver feststellbare, helle, schief auslöschende Leistchen mit schwacher Doppelbrechung und unter 1,6 liegender Lichtbrechung wahrscheinlich zu einem Plagioklas.

Zeolithe sind in Form kleiner, meist strahlig gebauter Aggregate in allen drei Schliffen recht häufig, und zwar sowohl innerhalb wie auch außerhalb der Lapilli. Teilweise haben die Zeolithe die Form von Feldspatleisten, sie sind dann vermutlich Pseudomorphosen nach diesem Mineral. Namentlich in Schliff 3 scheint es aber auch so, als ob die Zeolithe sich teilweise innerhalb von organischen Hartteilen gebildet hätten oder auch diese Hartteile selbst ersetzt hätten. Einige lang-nadelförmige Stückchen, die sehr an Kieselnadeln erinnern, sind von Zeolithaggregaten erfüllt, während am Rand öfters noch eine einheitliche, manchmal schief, manchmal parallel zur Längsrichtung der Nadel auslöschende Substanz vorhanden ist, die in einem Falle aus zwei verschiedenen auslöschenden Schichten (Zwillingslamellen?) besteht. Diese Rand-Substanz der Nadeln besitzt sehr hohe Doppelbrechung, sie zeigt bei gekreuzten Nicols das Weiß höherer Ordnung, ob es sich jedoch um Kalkspat oder eine andere Substanz handelt, konnte bei der Kleinheit der Stücke nicht ermittelt werden.

Quarz, welcher in mehr oder weniger gerundeten kleinen Körnchen namentlich in Schliff 2 und 3 vereinzelt vorkommt, weist darauf hin, daß die Tuffite auch eine kleine terrigen-klastische Komponente besitzen. Die Quarzkörnchen liegen immer frei in der Kalkspatgrundmasse, gehören also kaum zu den Eruptiv-Gemengteilen des Tuffits.

Die Gesamtheit der in den Eruptiv-Gemengteilen bestimmbar Mineralien läßt keinen sicheren Schluß auf die Art des Eruptivmagmas zu, höchstens könnte man als erwiesen betrachten, daß es sich um ein verhältnismäßig kieselsäurearmes, eisenreiches Magma handelte; im übrigen kann aber ebensogut ein basaltisches wie ein andesitisches Magma vorliegen.

OSANN hat bei einer durch BOEHM veranlaßten Untersuchung (Lit. 3, S. 399) das Gestein von Wai Sasifu als wahrscheinlich andesitischen Tuffit bestimmt; die Ergebnisse meiner Untersuchung scheinen der Annahme jedenfalls nicht zu widersprechen, daß auch in den eigentlichen Mefaschichten ein andesitisches Gestein vorliegt. Das spezifische Gewicht der Lapilli beträgt etwa 2,4—2,5, würde also zu einem glasreichen Andesit ganz gut passen. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang, daß DENINGER mehrfach das Vorkommen von Andesiten in der Nachbarschaft der Mefaschichten erwähnt. Allerdings scheinen mindestens zum Teil jüngere Eruptiva vorzuliegen, da DENINGER von Kontakterscheinungen an den Kalken spricht. Der Beginn der Eruptivtätigkeit ist aber sicher in die Oxfordzeit, vielleicht in einen noch früheren Zeitpunkt zu verlegen; WANNER (Lit. 22a) beschreibt von Buru eine ganze Reihe verschiedenartiger Effusiva, denen er jurassisches Alter zuschreibt.

2. Wai Haka.

Das Gestein von Wai Haka ist dunkel-ziegelrot, ziemlich feinkörnig und ganz durchsetzt von makroskopisch schwarzgrünen Glaukonit-Körnchen. Nur etwa 27% des Gesteins sind in Salzsäure unlöslich; der lösliche Teil besteht hauptsächlich aus Kalkkarbonat, daneben aber auch aus Zeolithen, die mit der Salzsäure gelatinieren, ferner aus säurelöslichen Eisenverbindungen.

Um den Karbonatgehalt näherungsweise zu bestimmen, wurde eine abgewogene Menge mit konzentrierter Essigsäure behandelt. Es gingen dabei 53% in Lösung, so daß auf die nur in Salzsäure löslichen Zeolithe und das Eisenoxyd etwa 20% entfallen.

Die Untersuchung eines Schliffes ließ in einer körnigen Grundmasse von Kalkspat, die durch reichliche Beimengung von feinsten roten Eisenoxyd-Flitterchen teilweise undurchsichtig geworden ist, folgende Mineralien erkennen:

1. Glaukonit.

2. Zeolithe in recht beträchtlicher Menge, meist in rundlichen, strahligen Aggregaten, zum Teil auch, ebenfalls als strahlige Aggregate, in länglicher Prismenform, die wohl umgewandelten Feldspat-Kristallen entspricht.

3. Feldspäte (?) in geringer Menge als kleine prismatische Nadelchen. Die Pulveruntersuchung des Salzsäure-Rückstandes zeigte, daß das spezifische Gewicht dieser Nadelchen nicht größer ist als das des Quarzes, und da sie außerdem fast oder ganz parallel auslöschten, so kann nur monokliner Feldspat oder Oligoklas vorliegen. Zwillinglamellen waren nie deutlich erkennbar, am wahrscheinlichsten scheint mir daher die Annahme, daß es sich um Orthoklase handelt.

4. Glas, in Form runder, kleiner Körnchen, ist nur in geringer Menge vorhanden.

5. Quarz gelangte nur in wenigen, schlecht gerundeten Körnchen zur Beobachtung.

Es ergibt sich aus dieser Zusammenstellung, daß der Tuffit-Charakter nicht ganz so klar ist wie bei den Gesteinen von Wai Sumu und Mefa; immerhin weist die Seltenheit der terrigenen Quarzkörnchen gegenüber der schon durch die chemische Untersuchung festgestellten beträchtlichen Menge

der Zeolithe darauf hin, daß aller Wahrscheinlichkeit nach auch hier vulkanisches Material zur Bildung des Sediments unmittelbar beigetragen hat. Eine weitere Stütze erhält diese Annahme durch die nähere Untersuchung der Glaukonit-Körner, welche den Tuffit durchsetzen, da diese offenbar z. T. aus Mineralien vulkanischen Ursprungs entstanden sind. Die Mehrzahl dieser Körner ist rundlich und knollig, z. T. kann man im Schliff noch deutlich die Reste von Foraminiferen erkennen, in deren Kammern sich die Glaukonitsubstanz in der bekannten Weise abgeschieden hat.

Teilweise hat sich jedoch der Glaukonit offenbar als Pseudomorphose nach prismatischen Mineralien entwickelt, wobei vielleicht Zeolithe als Mittelglieder der Umsetzung dienten; denn in einem länglich-rechteckigen Querschnitt, der von strahligen Zeolith-Aggregaten erfüllt ist, kann man am Rand kleine Einsprenglinge von grüner Glaukonit-Substanz beobachten. Einige andere Glaukonit-Körner mit langgestreckt-rechteckigem Querschnitt, die aber an manchen Stellen etwas mit unregelmäßig-knolliger Begrenzung über die ursprüngliche Grenzfläche der Prismen hinausgewachsen sind, zeigen die strahlig-wechselnde Auslöschung der Zeolith-Aggregate, obwohl die Stücke sonst durchaus die grüne Farbe und meist auch die typische Körnelung der Glaukonite besitzen. Wenn vielleicht auch keine unmittelbare Umwandlung vorliegt, so handelt es sich doch zum mindesten um eine dichte Anlagerung, wobei das Glaukonitkorn seine Längsrichtung dem Zeolith-Feldspat-Prisma angepaßt hat.

In einem anderen Falle ist auf eine von Zeolithen erfüllte Leiste eine schmalere Glaukonitleiste mit gleicher Orientierung aufgelagert. Auffallenderweise zeigt diese grünlich durchscheinende Leiste, welche von den typischen, bei gekreuzten Nicols dunkeln Körnchen erfüllt ist, eine Grundmasse, die einheitlich, parallel zur Längsrichtung der Leiste auslöscht und niedere Doppelbrechung aufweist. Solche einheitliche Auslöschung der Grundmasse einer dunkel gekörnelten Glaukonitmasse zeigt sich auch an anderen Körnchen des Schliffes, jedoch nur bei Stücken mit länglich-rechteckigem Querschnitt, nicht bei den rundlichen Aggregaten. Es handelt sich hier anscheinend um die Reste einer primären Mineralsubstanz, die durch Glaukonit pseudomorphosiert wurde.

Während in den zuerst beschriebenen Fällen die Vermutung einer Umsetzungsreihe Feldspat-Zeolith-Glaukonit besonders nahe liegt, müßte man bei den zuletzt erwähnten Glaukonitkörnern eher an eine unmittelbare und nicht ganz vollständige Umsetzung aus der ursprünglichen Mineralsubstanz in die Glaukonitsubstanz denken, da sonst die einheitliche Auslöschung der Grundmasse nicht zu erklären wäre.

Wenn die Form der zuletzt erwähnten Querschnitte auch am ehesten Feldspat als Ursprungssubstanz vermuten läßt, zumal ähnlich geformte Feldspäte mit paralleler Auslöschung in geringer Menge noch nachzuweisen sind, so sind die Glaukonite doch auf alle Fälle auch aus anderen, dunklen Mineralien entstanden.

An einem langgestreckten Glaukonitkorn von sonst ganz normaler Beschaffenheit kann man als Kern eine bräunlich gefärbte, gebogene Lamelle erkennen, die noch geringe Spuren von Pleochroismus und Doppelbrechung aufweist, also wohl nur als Biotit angesprochen werden kann. An anderen, größeren und traubig ausgewachsenen Glaukonitkörnern beobachtet man öfters einen mehr oder weniger deutlichen Kern eines einheitlich, parallel oder schief auslöschenden Minerals, manche Stücke zeigen auch als Kern eine isotrope, dunkle Masse (Glas?).

Offenbar ist also, daß sich der Glaukonit im Anschluß an recht verschiedenartige Mineralien gebildet hat, obwohl seine endliche Beschaffenheit keinen Unterschied erkennen läßt. Auch die Glaukonit-

körner, die sich in Foraminiferenschalen usw. gebildet haben, zeigen dieselbe Farbe, Struktur usw. wie die Pseudomorphosen (bzw. Perimorphosen) nach vulkanischen Mineralien.

Leider ist es nicht möglich, die ursprüngliche Beschaffenheit des Tuffits und somit der Ursprungsmaterialien des Glaukonits (abgesehen von dem oben erwähnten Biotit) genau zu bestimmen, da die oben aufgeführten Mineralien zur Bestimmung des Charakters des Eruptiv-Magmas nicht ausreichen, und da ferner die stratigraphischen Beziehungen des Gesteins von Wai Haka zu den eigentlichen Mefa-Schichten auch auf Grund der Fauna nicht mit vollkommener Sicherheit festgestellt werden können. Immerhin macht der paläontologische Befund wahrscheinlich, daß der Tuffit von Wai Haka in enger Beziehung zu den eigentlichen Mefaschichten steht, die ursprüngliche Beschaffenheit des Tuff-Materials wird also an beiden Orten nicht sehr verschieden gewesen sein. Man darf daher auch für Wai Haka andesitisches Eruptivmaterial annehmen. Der mineralogische Befund widerspricht dem jedenfalls nicht. Kleine Orthoklase von der oben beschriebenen Beschaffenheit sind in der Grundmasse mancher Andesite recht häufig. Das Fehlen von Plagioklasen erklärt sich wohl aus der leichten Zersetzbarkeit dieses Minerals, sie dürften im wesentlichen in Zeolithe, bzw. in Glaukonit umgewandelt sein. Daneben ist aber auch die Mehrzahl der dunklen Gemengteile verschwunden, insbesondere fehlen die in den Tuffiten von Mefa und Wai Sumu so häufigen Augite und Biotite (mit der oben erwähnten Ausnahme) vollkommen. Sie haben jedenfalls das für die Glaukonitbildung nötige Eisen geliefert und ihre Reste kann man in den einheitlich auslöschenden Kernen eines Teils der Glaukonitkörner erblicken.

Die Frage der Glaukonitbildung habe ich an anderer Stelle¹ eingehend behandelt, ich brauche daher hier nicht näher darauf einzugehen. Die angegebenen Beobachtungen bestätigen meine Annahme, daß der Glaukonit ein submarines Zersetzungsprodukt ist, das aus den verschiedenartigsten Ursprungsmaterialien entstehen kann. Als Zwischenprodukt der Glaukonitbildung hat man zeolithartige, ursprünglich natürlich amorphe Mineralkörper anzunehmen. Das Gestein von Wai Haka scheint mir den Beweis dafür zu liefern, daß, entgegen einer verbreiteten Annahme, Glaukonit auch in vulkanischen Sedimenten entstehen kann. Nach den von mir a. a. O. erörterten Grundsätzen spricht die Anwesenheit von Glaukonit dafür, daß der Sedimentationsbezirk des Gesteins von Wai Haka unter dem Einfluß relativ kühler Meeresströmungen stand.

3. Wai Sasifu.

Das Gestein vom Wai Sasifu ist ein ziemlich harter, feinkörniger, bräunlichroter Tuffit. Seine mineralogische Zusammensetzung wurde (a. a. O.) von OSANN untersucht, welcher zu dem Ergebnis kam, daß es sich wahrscheinlich um andesitisches Material handelt. Eine Probe des Gesteins habe ich bezüglich ihrer Löslichkeit in HCl untersucht. Das Gestein ist gegen die Säure viel widerstandsfähiger als das von Mefa; in unzerkleinertem Zustande wird es nur angeätzt, behält jedoch seinen Zusammenhalt, während das Gestein von Mefa vollkommen zerfällt. Der Gehalt an unlöslichem Material ist viel größer als in dem Gestein von Mefa, bei Behandlung mit kalter, konzentrierter Salzsäure blieb 69% Rückstand. In Lösung geht nicht nur Kalkkarbonat, sondern auch verhältnismäßig viel Eisen.

¹ HUMMEL: Über die Entstehung eisenreicher Gesteine durch Halmyrolyse. Geol. Rundschau Bd. XIII, 1922, S. 40 ff. Vorläufige Mitteilung hierüber: Über die Entstehungsweise von marinen Eisenoolithen und Roteisensteinen. Metall und Erz, XVIII, 1921, Heft 22.

Neben dem feineren vulkanischen Material scheinen auch vereinzelt größere klastische Komponenten in das Sediment eingebettet zu sein. Am unteren Ende eines problematischen Fossils (eine etwa 10 cm lange, 3,5 cm breite und 1—2 cm dicke hohle, keulenförmig gebogene Röhre mit gefalteten, 2—3 mm starken, kalkigen Wänden) finden sich zwei etwa haselnußgroße Stücke eines grünlichgrauen, feinkörnigen, kalkfreien und recht harten Gesteins; das größere der beiden Stücke ist recht gut abgerollt, könnte vielleicht ein Quarzit sein, das kleinere hat eckige Umgrenzung und besteht wohl aus Eruptivmaterial. Vermutlich ist das Fossil ein Schwamm, dem die beiden Gerölle als Ansatzpunkt gedient haben.

Die Fossilien vom Wai Sasifu sind viel schlechter erhalten als die von Mefa und Umgebung. Die Schale ist meist zerstört oder nur noch in ganz dünnen Resten vorhanden. Besonders störend für die Untersuchung ist die starke Zerdrückung. Die Ammoniten sind oft nur als Abdrücke erhalten.

Im ganzen ergibt sich, daß das Gestein vom Wai Sasifu mit dem von Mefa nur insofern übereinstimmt, als beides Tuffitkalke vermutlich andesitischer Herkunft sind. Im übrigen sind die beiden Gesteine ziemlich verschieden. Wir werden sehen, daß auch die Fauna der beiden Fundpunkte nicht übereinstimmt. Natürlich kann dies an der örtlichen Entfernung der beiden Fundpunkte liegen (etwa 70 km). Ich halte es aber für wahrscheinlich, daß auch ein gewisser, allerdings recht geringer Altersunterschied vorliegt.

C. Paläontologischer Teil.

1. Vorbemerkung über die Fassung des Artbegriffs und die Namengebung.

Bei der Untersuchung der Fossilien war es keineswegs mein Bestreben, neue Formen und Arten zu entdecken und zu beschreiben und den Wust der paläontologischen Literatur um einige neue Namen zu bereichern. Wer so vorgeht, hat bei der Bearbeitung ausländischen Materials verhältnismäßig leichte Arbeit; findet man doch schon bei europäischem Material, wenn es von noch nicht speziell bearbeiteten Fundpunkten stammt, häufig genug Formen, die von den beschriebenen Arten in den oder jenen Kleinigkeiten abweichen. Bei überseeischem Material wird dies natürlich erst recht der Fall sein. Gerade bei überseeischen Fossilfaunen scheinen mir aber nicht die vollkommen neuen Formen die wichtigen und interessanten zu sein, sondern vielmehr die Beziehungen der ausländischen Formen zu den europäischen oder den aus anderen Erdteilen schon beschriebenen Formen.

Man muß aber bei der Feststellung dieser Beziehungen sehr vorsichtig sein; die durch große Entfernungen voneinander getrennten Faunen vergangener Erdperioden sind einander oft ähnlicher als die heutigen, gleichweit voneinander entfernt lebenden Formen, aber vollkommen gleich sind sie auch nicht. Unterschiede zwischen den einzelnen, einander vertretenden Formen (Parallelformen) sind vorhanden, nur sind sie viel geringer, oder auch am fossilen Material schwerer zu erkennen als bei den jetzt lebenden Faunen. Diese feinen, aber eben doch vorhandenen und recht wichtigen Unterschiede dürfen nicht übersehen werden. Wenn ich auch oben gesagt habe, daß ich die Feststellung der Beziehungen zu den bekannten Formen für das wichtigste und interessanteste halte, so muß ich doch DACQUÉ (Lit. 33, S. 1) voll und ganz zustimmen, wenn er sagt, daß bei der Beschreibung von Formen weit auseinander gelegener Fundorte das Trennende stärker zu betonen sei als das Gemeinsame.

Die geringsten, kaum merkbaren Unterschiede müssen beachtet und hervorgehoben werden — ich habe mich zu diesem Zwecke, angeregt durch einen Vortrag BUBNOFF's, in der vorliegenden Arbeit mehrmals der Variationsstatistik bedient, die bei zahlreichem Material jedenfalls am besten geeignet ist, ganz geringe Unterschiede noch deutlich hervortreten zu lassen, ja, sie sogar dann noch erkennen zu lassen, wenn vielleicht jedes einzelne Individuum einer Population von den Einzelindividuen einer anderen, zum Vergleich herangezogenen Population überhaupt nicht zu unterscheiden ist; es kann nämlich selbst in diesem extremen Falle noch ein Unterschied vorhanden sein, wie die Untersuchung der in den Mefaschichten vorkommenden Parallelforn zu *Rhynchonella Arolica* OPP. zeigen wird. Der Unterschied liegt dann nicht in der einzelnen Form, sondern in der Gesamtheit der Population, in der Variabilität. Wie ein solcher Vergleich ganzer Populationen praktisch durchzuführen ist, soll im folgenden Abschnitt gezeigt werden.

DACQUÉ hat ganz sicher recht, wenn er (a. a. O., S. 2.) sagt, daß im Zweifelsfalle ein neuer Name weniger Unheil anrichtet als ein falsch angewandter alter Name; denn die Einziehung eines sich als überflüssig erweisenden Namens gibt kaum zu irgend welchen Störungen Anlaß; taucht der überflüssige Name trotz der von einer Seite vorgeschlagenen Streichung an anderer Stelle nochmals auf, so kann doch jedenfalls kein Zweifel bestehen über das, was gemeint ist. Wenn dagegen zwei Autoren verschiedene Formen mit demselben Namen benennen, so entsteht endlose Verwirrung, und nur durch mühevoll zu verstehende Zusätze zu den Speziesnamen, wie »Autor A, non B«, usw., kann die Nomenklatur einigermaßen in Ordnung gehalten werden. Es muß daher unbedingt vermieden werden, daß ungleichartiges unter gleichen Namen zusammengefaßt wird, wenn auch gewisse Ähnlichkeiten noch so sehr dazu verlocken. Der alte Name darf nur dann gebraucht werden, wenn man überhaupt keinerlei Unterschiede feststellen kann, der geringste Unterschied aber zwingt dazu, dies auch in der Benennung zum Ausdruck zu bringen.

Schwierig ist aber nun die Frage zu entscheiden, wie man unter solchen Umständen die Formen benennen soll. Jeder nur irgendwie unterscheidbaren Form einen vollkommen neuen Phantasienamen zu geben, das halte ich nicht für zweckmäßig; ein neuer Speziesname ist meines Erachtens nur dann am Platz, wenn die Unterschiede gegenüber den bisher beschriebenen Formen wirklich so groß sind, daß eben nur noch die Gattungsmerkmale als gemeinsame Kennzeichen übrigbleiben. Bestehen aber zu einer der schon beschriebenen Formen bedeutend größere Beziehungen als zu den übrigen Formen der gleichen Gattung, so hat man einen gemeinsamen »Formenkreis«, eine »Gruppe« oder wie man das nennen will, jedenfalls ein »Etwas«, das zusammengehört, und diese Zusammengehörigkeit sollte irgendwie auch im Namen kenntlich gemacht werden, da sonst der stratigraphische Vergleich unnötig erschwert wird. Und der stratigraphische Vergleich ist wohl der Hauptzweck der Untersuchung und Beschreibung überseeischer Fossilmaterials. Am besten scheint dies Ziel erreichbar zu sein durch Anwendung der QUENSTEDT'schen, durch PAULCKE, WEPFER, BUBNOFF u. a. wieder in Vorschlag gebrachten trinomen Nomenklatur. Doch hat DACQUÉ gegen diese Methode das Bedenken geäußert, daß durch die drei Namen vieles sprachlich als Varietät erscheint, was in Wirklichkeit keine Varietät ist. Dies ist wohl so, weil wir gewohnt sind, den dritten Namen als Varietät aufzufassen, selbst dann, wenn nicht »var.« davor steht. Ich halte dies aber nicht für so bedenklich wie DACQUÉ, glaube vielmehr, daß die dadurch entstehenden Nachteile geringer sind als diejenigen, welche durch die Unübersichtlichkeit zahlreicher neuer Namen hervorgerufen

werden; denn, was wissen wir denn bei fossilem Material überhaupt von Varietäten, Mutationen, Arten? Was in einer Schicht vorkommt, das mag zusammengehören, mag ein einziger Genotypus sein, da sind wir also vielleicht berechtigt, den Ausdruck »var.« im zoologischen Sinne zu gebrauchen, sicher wissen wir es auch in diesem Falle nicht. Sobald wir es aber nicht mehr mit demselben Lager zu tun haben, wenn die betreffenden Formen aus verschiedenartigen oder weit voneinander entfernten Schichten stammen, dann können wir eigentlich nur noch vergleichen und das Vorhandensein oder Fehlen von Unterschieden feststellen. Wenn Unterschiede nachzuweisen sind, so können wir auf keine Weise entscheiden, in welchem gegenseitigen Verhältnis die beiden verwandten Formen stehen, wir haben dafür keine Methode, und ich halte es auch für grundsätzlich ausgeschlossen, daß wir jemals solche Methoden finden werden. Man mag sagen, es ist dem »Takt« des Forschers überlassen, zu entscheiden, ob eine gesonderte Art, eine Mutation, eine Variation vorliegt. »Takt« ist in diesem Falle einfach die persönliche, durch nichts begründ- und belegbare Meinung; die Natur kann dabei in jedem Falle anderer Meinung gewesen sein, wenn auch der Forscher mit noch so viel Erfahrung und noch so viel »Takt« vorgegangen ist. Daher halte ich das Ergebnis einer solchen »taktvollen« Überlegung für recht nebensächlich. Der eine Forscher, z. B. hat dies LEMOINE in seiner Untersuchung über die oberjurassischen Ammoniten von Madagaskar (Lit. 45) getan, bezeichnet all diese kleinen Abweichungen als »Rasse«, er gibt den Formen drei Namen, unter Zwischensetzung des Wortes »race«. Ein anderer mag »var.« schreiben, ein dritter überhaupt neue Namen geben, ein vierter begnügt sich mit dem alten Namen, dem er ein »aff.« oder »cf.« vorsetzt — das sind alles äußerliche Nebensächlichkeiten, das wesentliche daran, das was allein Wert besitzt, ist die Feststellung, daß eine Form vorliegt, die gewisse Beziehungen zu den schon bekannten Formen besitzt, aber doch sich durch gewisse Merkmale von ihr unterscheidet. Welcher Art diese Beziehungen sind, welchen Wert die Unterschiede besitzen, das können wir nicht entscheiden, das ist eine der unüberschreitbaren Grenzen, welche der paläontologischen Forschung gesetzt sind, mit welchen wir uns eben einfach abzufinden haben.

Daraus ergibt sich, daß die neutralste Ausdrucksweise die beste ist. Daß die Ausdrucksweise möglichst neutral sein soll, diese Forderung hat auch DACQUÉ aufgestellt. Ob aber die von ihm gewählte Methode, in allen Fällen neue Namen zu geben, neutraler ist als die anderen möglichen Methoden, das bezweifle ich. Der neue Name ist auch nicht neutral, denn er unterstellt die Annahme, daß eine neue Art vorliegt, während es sich in Wirklichkeit vielleicht um eine Lokalrasse, eine Varietät handelt. Eine vollkommen neutrale Ausdrucksweise gibt es überhaupt nicht, es sei denn der Zusatz »aff.« oder »cf.«, der aber die Gefahr in sich birgt, daß er leicht übersehen und vollkommene Identität der Formen angenommen wird. Deshalb ist auch diese Ausdrucksweise nicht in allen Fällen empfehlenswert, abgesehen davon, daß sie bei jedem Speziesnamen eigentlich nur einmal angewandt werden dürfte (oder man läßt dann eben den Autornamen zum dritten Namen werden, der Autor ist aber jedenfalls für ein Fossil weniger charakteristisch als z. B. der Fundpunkt).

Je neutraler, desto besser — aber vollkommen neutral ist auch wieder unmöglich. Welcher Ausweg bleibt nun da noch? Nun, es kommt meiner Meinung nach gar nicht so sehr darauf an, wie man diese Frage löst, welche Ausdrucksweise man wählt. Wer in diese Probleme eingeweiht ist — und eigentlich sollte jeder, der paläontologisch und stratigraphisch arbeitet,

sich einmal diese Dinge klar gemacht haben — der wird wissen, daß die Namen und Ausdrucksweisen nur Schall und Rauch sind, daß das wesentliche eben nur in der Feststellung der Ähnlichkeiten und der Unterschiede beruht. Die Unterschiede sind wichtiger als die Ähnlichkeiten, weil sie nämlich leichter übersehen werden, wenn sie nur sehr gering sind. Aber die Ähnlichkeiten sollten auch zu ihrem Rechte kommen, und zwar sollen sie möglichst schon im Namen erkennbar sein. Dieser Forderung wird ein vollkommen neuer Name nicht gerecht, und deshalb lehne ich den neuen Namen ab, wenn es eine andere Benennungsmöglichkeit gibt, die den alten Namen enthält und trotzdem die Eigentümlichkeiten der neuen Form hervorhebt. Am geeignetsten hierfür halte ich die trinome Nomenklatur in irgendeiner Form. Wie das im einzelnen gemacht wird, darauf kommt es weniger an. Als trinome Nomenklatur im weiteren Sinne betrachte ich es z. B. auch, wenn man die beliebte Methode der »Gruppen« oder »Formenreihen« anwendet. Der Hauptzweck ist ja, eine Untergliederung der Gattungen herbeizuführen ohne neue Gattungsnamen zu gebrauchen. Wenn es sich um Formen handelt, die sich stratigraphisch überlagern, so mag man auch den Ausdruck »Mutationsreihe« gebrauchen, da man dann mit einigem Recht annehmen darf, daß die Formen sich auseinander entwickelt haben. Wenn jedoch kein solch unmittelbarer stratigraphischer Zusammenhang besteht, so sind die neutralen Ausdrücke »Gruppe« oder »Formenreihe« die besseren.

Bei der praktischen Durchführung dieser Grundsätze ergeben sich aber wiederum mannigfache Schwierigkeiten, die zumeist auf der Mangelhaftigkeit des Materials beruhen. Einigermaßen sicher kann man eigentlich nur dann urteilen, wenn sowohl von der europäischen wie auch von der zu untersuchenden überseeischen Form eine größere Anzahl von Exemplaren bekannt ist, so daß man auch die Variationsbreite und die Mittelwerte bestimmen kann; denn die Untersuchung der Rynchonellen von Mefa hat ergeben, daß vollkommene Übereinstimmung aller einzelnen Formen bestehen kann und trotzdem die Gesamtheit der Formen nicht übereinstimmt. Wie soll man sich verhalten, wenn man nur wenige Stücke hat und diese stimmen mit der europäischen Form überein? Wenn ich überhaupt keine Abweichungen feststellen konnte, so habe ich den alten Namen beibehalten, auf die Gefahr hin, daß bei Vermehrung des Materials sich ein Unterschied im Mittelwert usw. herausstellen könnte. Diese Gefahr ist aber dann recht gering, wenn es sich von vornherein um eine ziemlich weitgefaßte Art handelt, wie z. B. bei *Scyphia obliqua* oder bei *Harpoceras trimarginatum*. Andere Schwierigkeiten ergaben sich, wenn wohl gewisse Unterschiede gegenüber schon beschriebenen Originalen zu erkennen waren, aber nicht auszumachen war, ob diese Abweichungen nicht bei anderen Exemplaren der schon beschriebenen Form auch auftreten, wenn es sich z. B. um Altersunterschiede handeln konnte. Die meisten vorhandenen Fossilbeschreibungen nehmen leider auf die Variationsbreite der Arten und auf die ontogenetische Entwicklung noch nicht genügend Rücksicht, können es auch gar nicht, da die Mehrzahl der paläontologischen Arten auf der Beschreibung von einzelnen Stücken, nicht von ganzen Populationen beruht. Solche Fälle, wo die Beziehung zur Originalart infolge von deren ungenügender Beschreibung nicht genau festzulegen war, liegen z. B. bei *Phylloceras* aff. *mediterraneum* und bei *Pecten* cf. *vimineus* vor. Ich habe mir da meist mit den Zusätzen »aff.« oder »cf.« geholfen, die eben trotz des oben erwähnten Mangels nicht ganz zu entbehren sind. Bei Namen, welche weit gefaßte Arten bezeichnen, und zumal noch, wenn es sich um Arten von großer vertikaler Verbreitung handelt, wie in den eben erwähnten Fällen, wird aus einer derartigen Ausdrucksweise nicht viel Unheil entstehen können.

Auf alle Fälle aber muß sich jeder, der eine Arbeit wie die vorliegende zu stratigraphischen Vergleichen usw. verwertet, klar sein über die Grundlagen der Namengebung und über den absoluten Wert, den die Namengebung hat, bzw. nicht hat. Eine wichtige Grundlage, welche ein gewisses Urteil über den Wert der Namengebung erlaubt, ist die Anzahl der untersuchten Stücke. Eine Form und ein Name, der auf der Untersuchung von 20—30 oder noch mehr Stücken beruht, hat jedenfalls viel mehr Wert als ein Name, der auf Grund eines einzigen Stückes gegeben wurde. Bei den neueren Beschreibungen überseeischer Faunen fehlen ja diese Angaben nur selten, aber bei paläontologischen Arbeiten, welche europäisches Material betreffen, vermißt man diese Zahlenangaben recht häufig.

2. Über eine graphische Methode zum Vergleich ganzer Populationen.

Während sich die Paläontologen früherer Jahrzehnte meist auf die Untersuchung und Beschreibung einzelner Sammlungsstücke beschränkten, ist die Forschung in neuerer Zeit mehr und mehr dazu übergegangen, ihre Grundlagen zu verbreitern und ein möglichst großes Fossilmaterial zur Untersuchung heranzuziehen. Es ergab sich dadurch von selbst, daß die von Botanikern und Zoologen ausgebildeten Methoden der Variationsstatistik allmählich auch bei den Paläontologen Anklang fanden. WEDEKIND's¹ und RICHTER's² Verdienst ist es, die Paläontologen auf diese Methoden hingewiesen zu haben und dadurch weitere Anregungen zu ihrer Verwertung gegeben zu haben. Die variationsstatistischen Methoden dürfen allerdings vom Paläontologen nur mit großer Vorsicht und Kritik verwendet werden. Eingehende Erörterungen hierüber finden sich in den neuerdings erschienenen Arbeiten BUBNOFF's³ (Lit. 25 und 25 a) und KLÄHN's⁴. Es genügt hier der Hinweis, daß die Variationsstatistik allein nicht ausreicht, um an paläontologischem Material verschiedene Arten (bzw. Genotypen) zu unterscheiden, da erst die Verbindung der Statistik mit dem Erbliehkeitsversuch sichere Schlüsse in dieser Hinsicht erlaubt.

Sehr beachtenswert ist der Versuch BUBNOFF's, die erwähnten Schwierigkeiten bei der Verwertung variationsstatistischer Methoden für die Paläontologie zu umgehen. Er glaubt, durch genaue Untersuchung der Korrelationsverhältnisse ein Mittel gefunden zu haben, welches gestattet zu entscheiden, was eine Art ist und was zu mehreren Arten gerechnet werden muß. Allerdings will BUBNOFF auf diese Weise keine Elementararten unterscheiden, er rechnet mit der Möglichkeit, daß die nach seiner Methode gegeneinander abgegrenzten Arten noch nicht im strengsten Sinne des Wortes genotypisch einheitlich sind, die dadurch nicht voneinander zu trennenden Genotypen sollen einander aber mindestens sehr nahe stehen. Es wäre ja sehr zu begrüßen, wenn wirklich eine derartige Methode gefunden würde, die dem Paläontologen

¹ Über die Grundlagen und Methoden der Biostratigraphie, Berlin 1916, bei Bornträger.

² Neues Jahrbuch 1916, Bd. II, S. 31 ff.

³ Einem Vortrag, den BUBNOFF im Frühjahr 1919 im Freiburger Colloquium hielt, verdanke ich die Anregung zur Verwendung variationsstatistischer Methoden bei der Bearbeitung der Fauna von Mefa.

⁴ H. KLÄHN, Der Wert der Variationsstatistik für die Paläontologie. Ber. der naturf. Ges. Freiburg i. Br., Bd. XXII, 1920. Von der Arbeit KLÄHN's erhielt ich erst Kenntnis, nachdem ich die vorliegende Notiz schon niedergeschrieben hatte. Es bestehen einige Berührungspunkte zwischen seinen und meinen Ausführungen, was sich daraus erklärt, daß wir uns gleichzeitig im geologischen Institut in Freiburg mit variationsstatistischen Untersuchungen beschäftigten und die Erfahrungen über unsere Methoden gegenseitig austauschten. Da KLÄHN jedoch ebenso wie BUBNOFF (Lit. 25 a) die Sache ausführlich von der theoretischen Seite behandelt, während ich nur eine praktische Methode kurz beschreiben will, so halte ich die folgenden Zeilen trotzdem nicht für überflüssig.

den biologischen Erblichkeitsversuch ersetzt. Leider habe ich aber den Eindruck, daß BUBNOFF's Methode diese Erwartungen nicht vollständig erfüllen kann. Das Gesetz, auf welches BUBNOFF seine Methode gründen will, lautet: »Keine Korrelation innerhalb einer Art, gesetzmäßige Korrelation innerhalb einer Artengruppe mit gleichem Bauplan« (Lit. 25a, S. 577). Die Tatsachen, auf welche BUBNOFF sein Gesetz aufbaut, wurden bei Ammoniten beobachtet, und zwar handelt es sich hauptsächlich um die von SALFELD und CLOOS nachgewiesene Korrelation zwischen Umgangsquerschnitt und Dichte der Berippung. Auf andere Formen als Ammoniten wurde BUBNOFF's Regel bisher noch nicht angewandt. Ich halte es mit BUBNOFF für wahrscheinlich, daß die Methode in vielen Fällen brauchbare Ergebnisse zeitigen wird, und insofern hat BUBNOFF der paläontologischen Forschung mit seinen Feststellungen einen großen Dienst erwiesen. Da die Methode mehrere Eigenschaften gleichzeitig verwertet, ist sie um einiges exakter als die von WEDEKIND und RICHTER angewandte Auswertung von Variationskurven. Aber wie alle der Paläontologie zur Verfügung stehenden variationsstatistischen Methoden hat auch BUBNOFF's Methode nur relativen Wert; ihre Ergebnisse können die subjektiven Ansichten des Forschers nur korrigieren und leiten, sie gestatten jedoch kein objektives Urteil wie der Erblichkeitsversuch des Zoologen oder Botanikers.

Meine grundsätzlichen Bedenken gegen die Verallgemeinerung von BUBNOFF's Gesetz beruhen auf einer Überlegung über den eigentlichen Charakter der Korrelationen.

Wir müssen annehmen, daß Korrelationen nicht auf irgendwelchen mystischen Beziehungen zwischen den betr. Körperteilen beruhen, sondern daß sie durch mechanische¹ oder sonstwie naturgesetzliche Verknüpfung der korrelierten Körperteile bedingt sind. Gerade bei der durch BUBNOFF behandelten Korrelation ist ja die mechanische Grundlage ziemlich klar: Die größere Dichtigkeit der Rippen gleicht die durch die Abweichung von der Kreisform bedingte Schwächung der mechanischen Festigkeit des Gehäuses aus. Alle derartigen Korrelationen brauchen nun nicht unbedingt zwangsläufig zu sein, sondern es wird meist ein gewisser Spielraum bestehen; erst wenn die Grenzen dieses Spielraumes überschritten werden, tritt die Korrelation in Kraft. Innerhalb des Formenkreises, den BUBNOFF als eine Art betrachten möchte, sind nun offenbar die absoluten Schwankungen der einzelnen Merkmale lange nicht so groß wie innerhalb des Kreises, den BUBNOFF als eine »nahe verwandte Artengruppe« bezeichnet. Die absolute Größe der Schwankungen eines Merkmales wird daher bei einer Art meistens innerhalb des Korrelationspielraumes bleiben, d. h. die Korrelation wird außer Kraft gesetzt sein, wie dies das BUBNOFF'sche Gesetz verlangt. Ich möchte aber sehr bezweifeln, daß dies immer so sein wird. Ich halte es mindestens vom theoretischen Standpunkte aus durchaus für möglich, daß sogar bei einer Elementarart (also einem noch engeren Begriff als BUBNOFF's »Art«) die individuellen Schwankungen eines Merkmales so groß werden, daß der Korrelationspielraum überschritten wird, und dann muß schon aus rein mechanischen oder sonst naturgesetzlichen Gründen die Korrelation auch innerhalb einer genotypisch durchaus einheitlichen Formenreihe in Kraft treten. BUBNOFF's Gesetz kann somit keine allgemeine Gültigkeit beanspruchen.

¹ Dies soll nur heißen, daß Korrelationen in ihrem Ergebnis mechanisch zweckmäßig sein können. Im übrigen stimme ich durchaus mit DACQUÉ (Vergleichende biologische Formenkunde der fossilen niederen Tiere, Berlin 1921, S. 119. 121) überein, wenn er das Vorhandensein von Korrelationen für ebenso geheimnisvoll hält, wie irgend eine andere Frage der organischen Formenbildung überhaupt.

Um ein allgemein geläufiges Beispiel anzuführen, sei nur darauf hingewiesen, daß doch auch die Proportionen des menschlichen Körpers (oder irgendeines Tierkörpers) auf Korrelation beruhen. Diese Korrelation hat einen gewissen Spielraum; nehmen wir lauter gleichgroße Menschen, so werden wir feststellen können, daß ihre einzelnen Körpermaße nahezu unabhängig voneinander schwanken. In diesem Falle ist also keine Korrelation vorhanden, die betr. Menschengruppe folgt dem BUBNOFF'schen Gesetz. Sobald wir aber wahllos Menschen der verschiedensten Körperlänge untersuchen, werden wir finden, daß die Körperproportionen im allgemeinen ungefähr dieselben sind; nun ist also die Korrelation zwischen den verschiedenen Körpermaßen in Kraft getreten. Trotzdem wird aber niemand behaupten wollen, daß verschieden große Menschen zu verschiedenen Arten oder auch nur Rassen gehören müßten, da ja derartige Unterschiede oft genug in ein und derselben Familie vorkommen. Wesentliche Abweichungen von den allgemeinen Körperproportionen treten nur infolge krankhafter Zustände auf und können jedenfalls nicht als Beweis dafür angeführt werden, daß das BUBNOFF'sche Gesetz auch in diesem Falle stimmt¹.

Selbstverständlich sind BUBNOFF, der sich gerade mit den theoretischen Grundlagen der variationsstatistischen Methoden so eingehend beschäftigt hat, diese Grenzen der Anwendbarkeit seines Prinzips nicht verborgen geblieben. Er selbst betonte mir gegenüber persönlich wie auch in seiner Arbeit (Lit. 25a, S. 577), daß man, wie bei allen biologischen Gesetzen, auch dieses nicht nach einem Schema anwenden dürfe, daß es mehr eine Regel als ein Gesetz sei. Es ist aber wohl doch nicht überflüssig, hier auf diese Dinge hinzuweisen, da sie in BUBNOFF's Arbeit nicht ausdrücklich betont werden, und da sonst vielleicht doch mancher geneigt wäre, die Methode schematisch anzuwenden, ohne sich näher mit ihren Grundlagen zu beschäftigen.

Aus dem Gesagten ergibt sich schon, daß ich die Variationsstatistik, trotz aller ihr anhaftenden Mängel, doch für eine Methode halte, die bei paläontologischen Untersuchungen gute Dienste leisten kann. Die allgemein üblichen Methoden der Paläontologie sind so unvollkommen und unsicher, daß eine auch nur halbwegs vollkommene und exakte Methode doch schon eine große Hilfe bedeutet. Nur muß man eben die Grenzen der Anwendbarkeit dieser Methode kennen. Bei örtlich und zeitlich zusammenlebenden Formen kann die variationsstatistische Untersuchung auf das Vorhandensein verschiedener Typen aufmerksam machen, die vielleicht ohne exakte Messung oder Zählung nicht voneinander zu trennen sind². Welcher systematische Wert diesen verschiedenen Typen beizumessen ist, das bleibt zwar nach wie vor dem subjektiven Ermessen anheimgegeben. Bei reichlichem Material kann aber BUBNOFF's Korrelationsmethode gute Anhaltspunkte (aber auch nicht mehr als das) für die weitere systematische Auswertung des Untersuchungsergebnisses liefern.

Für besonders nützlich halte ich variationsstatistische Untersuchungen beim Vergleich einander nahestehender Formen, die von verschiedenen Fundpunkten oder aus verschiedenartigen Schichten stammen. Den Hauptvorteil erblicke ich dabei allerdings nicht in dem, was sich aus Variationskurven usw. herauslesen läßt. Dagegen gestatten die variationsstatistischen Methoden, und insbesondere gewisse Arten der graphischen Darstellung, nicht nur einzelne Stücke, sondern ganze

¹ Man vergleiche damit auch die Äußerung DACQUÉ's (a. a. O., S. 118): „Jeder Organismus ist sozusagen eine einzige Korrelation“. Dieser Satz beweist, daß die BUBNOFF'sche Regel eigentlich nur in Ausnahmefällen zutreffend sein kann.

² Voraussetzung für den Wert einer variationsstatistischen Untersuchung ist natürlich in jedem Falle, daß nicht schon bei der Aufsammlung oder nachher beim „Sichten“ des Materials irgend eine Auslese stattgefunden hat.

Populationen miteinander zu vergleichen. Wenn bisher eine neue Fauna untersucht und beschrieben wurde, so konnten immer nur einzelne Stücke herausgegriffen, abgebildet und besonders beschrieben werden. Es wäre auch unsinnig gewesen, jedes einzelne Stück abzubilden und zu beschreiben. Trotzdem kann es für den Forscher, der später eine ähnliche Population untersuchen will, sehr nützlich sein, wenn er sich nicht nur über die Beschaffenheit einzelner Repräsentanten, sondern über die Beschaffenheit der ganzen Population ein möglichst genaues Bild machen kann.

In der folgenden Arbeit gebrauchte ich bei der Untersuchung und Beschreibung der sehr individuenreichen Perisphinkten eine Methode, welche gestattet, wenigstens von den meß- und zählbaren Eigenschaften einer größeren Anzahl von Individuen ein genaues und doch übersichtliches Bild zu geben. BUBNOFF hat (Lit. 25 a, S. 555) darauf hingewiesen, daß zu diesem Zwecke die Angabe der Standardabweichung sehr dienlich ist, da sie gestattet, die gesamte Variabilität einer Population gewissermaßen in einer einzigen Zahl zusammenzufassen. Jedoch ist diese Methode nur dann mit Vorteil anwendbar, wenn man sehr zahlreiches Material ungefähr gleichen Alters (bzw. gleicher Größe) zur Verfügung hat, und wenn vor allem auch die Formen, mit denen man das neue Material vergleichen will, in derselben Weise untersucht sind. Das ist zurzeit noch nicht der Fall, außerdem verteilte sich mein Untersuchungsmaterial auf sehr verschiedene Alters-, bzw. Größenklassen. Um trotzdem den erstrebten Zweck zu erreichen, bediente ich mich der Darstellung in Form einer graphischen Tabelle, die sich äußerlich, wenn auch nicht in ihrem Zwecke, an GALTON'S Tabelle zur graphischen Berechnung der Korrelation anlehnt. Ähnliche Tabellen¹ hat auch DYRHENFURT (Monographie der Fusulinen) angewandt, um die Wachstumsverhältnisse der verschiedenen Fusulinenformen darzustellen; seine Kurven geben jedoch nicht die unmittelbar beobachtbaren Eigenschaften bestimmter einzelner Individuen, sondern die idealen, kombinierten Eigenschaften eines bestimmten Formenkreises, einer »Art«. Die Darstellung erfolgt mit Hilfe eines Koordinatennetzes, in welches man als Ordinate eine Größe abträgt, die (als supponierte Eigenschaft) dem Wachstum des betr. Tieres entspricht, also z. B. bei Ammoniten den Durchmesser oder Radius. Als Abszisse trägt man die Größe der zu untersuchenden Eigenschaft ab. Für jedes Individuum ergibt sich so ein bestimmter Punkt in diesem Koordinatennetz; wenn man verschiedene Altersstadien an ein und demselben Individuum beobachten kann (z. B. innere Umgänge bei Ammoniten), so kann ein Individuum auch mehrere Punkte bekommen, die man dann miteinander zu einer »Wachstumslinie« verbinden kann. Man bekommt auf diese Weise eine graphische Darstellung aller bei der betr. Population vorkommenden Korrelationsbeziehungen zwischen der supponierten Wachstumsgröße (Durchmesser, Radius usw.) einerseits und irgendeiner meß- oder zählbaren Größe andererseits. Man kann aus einer solchen Tabelle herauslesen einerseits, in welcher Richtung und in welchem Maße sich das Verhältnis der beiden Größen im Laufe

¹ Tabellen, welche sehr große Ähnlichkeit mit den meinigen besitzen, hat Fräulein GISELA BENDER in einer Arbeit angewandt, die mir erst nach Abschluß dieses Manuskripts bekannt geworden ist. (Die Homomyen und Pleuromyen des Muschelkalks der Heidelberger Gegend, Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges., Bd. 73, 1921, Abhandlg., S. 24 ff.). Die Tabellen unterscheiden sich dadurch von den meinigen, daß in beiden Richtungen des Koordinatennetzes eine Verhältniszahl abgetragen ist, während ich als Ordinatemaß eine absolute Größe verwendet habe. Dadurch sind in meinen Tabellen die Veränderungen der Körperproportionen im Laufe der ontogenetischen Entwicklung erkennbar, während dies bei den Tabellen von Fr. BENDER nicht der Fall ist. Freilich sind die Veränderungen der Körpergestalt im Laufe des Wachstums bei Muscheln viel unwesentlicher als bei Ammoniten. Es läßt sich für derartige Tabellen kein Schema aufstellen, für jeden besonderen Fall wird man die geeignete Form heraussuchen müssen.

der ontogenetischen Entwicklung verschiebt, andererseits aber auch, wie stark jede einzelne Größenklasse in bezug auf das untersuchte Merkmal variiert. Die mehr oder weniger gekrümmte, langgestreckte Fläche, über welche sich die verschiedenen Korrelationspunkte verteilen, gibt in ihrer Breite und Richtung ein anschauliches Bild von der Variationsbreite des betr. Merkmals und von der Verschiebung des Mittelwerts dieser Variationsbreite im Laufe der ontogenetischen Entwicklung. Daß die verschiedenen Größenklassen nur Altersstufen ein und derselben Form sind, das wird bewiesen, oder wenigstens wahrscheinlich gemacht dadurch, daß die »Wachstumslinien« im allgemeinen der Längsrichtung der Fläche parallel verlaufen. Wenn allerdings das Untersuchungsmaterial sehr groß ist, so daß sehr viele Individuen zur gleichen Größenklasse gehören, dann wird diese Darstellungsweise etwas unübersichtlich, weil sich die Punkte zu sehr zusammendrängen; eine richtige Variationskurve, die sich auf eine Größenklasse beschränkt, oder die Angabe der Standardabweichung geben dann ein besseres Bild, aber ein Bild, das nicht die ganze Population, sondern eben nur die eine Größenklasse zusammenfaßt¹. Hat man jedoch nur eine geringe Anzahl von Individuen zur Verfügung, so daß im Höchsthalle etwa 15—20 Stück auf eine Größenklasse kommen², dann wird die soeben geschilderte Darstellungsweise die größte Übersichtlichkeit bieten.

Wenn man auf diese Weise in verschiedenen Tabellen verschiedene meß- oder zählbare Eigenschaften einer Population mit der supponierten Wachstumsgröße in Beziehung setzt (z. B. in einer Tabelle die Windungshöhe, in der anderen die Rippenzahl einer Ammonitenpopulation), so kann man durch Vergleich dieser verschiedenen Tabellen auch in großen Zügen erkennen, ob die verschiedenen untersuchten Eigenschaften innerhalb des betreffenden Formenkreises miteinander in Korrelation stehen oder nicht. Dazu ist allerdings nötig, daß man nicht nur Punkte in die Tabelle einträgt, sondern daß man die untersuchten Individuen mit laufenden Nummern versieht und diese den Punkten beisetzt. Besteht Korrelation, so werden die Individuen (charakterisiert durch ihren mit Zahl versehenen Punkt) in den beiden Tabellen ungefähr dieselbe gegenseitige Stellung einnehmen, die Verteilung rechts und links einer den Mittelwerten entsprechenden Kurve wird auf beiden Tabellen ungefähr dieselbe sein. Besteht keine Korrelation, so kann die Verteilung der Individuen in beiden Tabellen voneinander ganz unabhängig sein (vgl. das im speziellen Teil gegebene Beispiel). Freilich, dies ist nur eine rohe Methode; wenn man genauer feststellen will, ob zwei Eigenschaften zueinander in Korrelation stehen, so wird man sich zweckmäßiger der von BUBNOFF angegebenen Methoden bedienen. Doch wird dies im allgemeinen bei den Fällen, auf welche diese oben beschriebene Darstellungsweise gemünzt ist, gar nicht nötig sein; denn es soll weniger der Zweck dieser Methode sein, festzustellen, ob es sich bei der betreffenden Population um eine oder mehrere Formen oder Arten handelt, sondern es soll vielmehr die Möglichkeit geschaffen werden, die Gesamtheit dieser Population mit der Gesamtheit einer anderen, ähnlichen Population oder auch mit einzelnen in der Literatur beschriebenen Stücken zu ver-

¹ Man kann natürlich durch entsprechende Abstufung der Größenklassen die Anzahl der auf eine Klasse entfallenden Stücke vermehren oder vermindern; die dadurch hervorgerufene Zusammendrängung, bzw. Dehnung der Kurve bleibt unwesentlich, wenn man alle Vergleichskurven in derselben Weise behandelt.

² Die von KLÄHN (a. a. O.) ausgearbeiteten Methoden gestatten auch bei sehr reichem Material die Eigenschaften der gesamten Population darzustellen, indem keine Individualpunkte in die Tabelle eingetragen werden, sondern Mittelwerte, die aus einer größeren Anzahl von Individuen berechnet sind, oder Zahlen, welche die zum betr. Koordinatenpunkt gehörende Individuenzahl angeben. Das paläontologische Material wird jedoch nur ausnahmsweise so reich sein, daß diese Methoden anwendbar sind.

gleichen, während man bisher beim »Bestimmen« von Fossilien immer nur einzelne Stücke miteinander vergleichen konnte.

Der exakte gegenseitige Vergleich ganzer Populationen ist freilich auch mit dieser Methode nur für die meß- und zählbaren Eigenschaften möglich, aber auch das ist schon ein nicht unerheblicher Vorteil. Wenn die Korrelationsflächen verschiedener Populationen sowohl in ihrer Lage wie in ihrer Richtung und Breite vollkommen übereinstimmen, und namentlich, wenn dies auf mehreren Tabellen, die verschiedene und möglichst voneinander unabhängige Eigenschaften betreffen, der Fall ist, dann kann man mit ziemlicher Sicherheit sagen, daß die beiden Populationen aus vollkommen übereinstimmenden Formen zusammengesetzt sind. Eine derartige Feststellung kann namentlich dann, wenn es sich um weit entfernt voneinander liegende Fundpunkte handelt, von großem paläogeographischem und faunistischem Interesse sein. Aber auch die vielleicht häufigere negative Feststellung, daß irgendwelche Unterschiede in den beiden Populationen bestehen, weil die Verteilung der Punkte nicht übereinstimmt, kann wertvoll sein, besonders wenn es sich um stark variierende Formen handelt, deren einzelne Variationen oft denselben Typus aufweisen, wie dies z. B. bei den Perisphinkten der Fall ist. Wie eine Verschiedenheit der Punktverteilung zu deuten ist, das muß allerdings dem subjektiven Ermessen, bzw. einer eingehenderen Untersuchung, z. B. mit Hilfe der BUBNOFF'schen Methode überlassen bleiben. Es wird aber oft genug schon die Feststellung von Wert sein, daß überhaupt eine Verschiedenheit vorliegt.

Es waren die Perisphinkten der Mefaschichten, welche mich veranlaßten, diese graphische Methode auszuarbeiten und anzuwenden. Angesichts der ungeheuren Anzahl von Arten, welche bisher von der Gattung *Perisphinctes* beschrieben wurde, von welchen ein großer Teil einander ungemein ähnlich sieht, so daß über Abgrenzung und Synonymik alle möglichen Unklarheiten bestehen, angesichts dieses Chaos von Namen und Formen war es mir zunächst unmöglich, mit den Molukken-Perisphinkten etwas vernünftiges anzufangen, zumal diese noch untereinander ziemlich zu variieren schienen, namentlich, wenn man verschiedene Alters- bzw. Größenstadien miteinander verglich. Sicherlich wäre es ein leichtes gewesen, einige durch gute Erhaltung oder sonstwie ausgezeichnete Stücke herauszugreifen, festzustellen, daß sie zwar mit den und jenen schon beschriebenen Formen einige Ähnlichkeit, aber anscheinend doch keine völlige Übereinstimmung zeigen, und daraufhin diesen Stücken irgendwelche neue Namen zu geben. Auf diese oder ähnliche Weise sind sicher viele der schon beschriebenen Perisphinkt-Arten entstanden. Doch dies widerstrebte mir, weil die neuen Namen das Chaos nur noch weiter vermehrt hätten, ohne aber beim Vergleich mit Formen anderer Gegenden irgendwelche sichere Grundlagen zu geben; denn die Namen hätten sich im wesentlichen auf das betreffende Stück bezogen. Es kam mir aber darauf an, die ganze Population mit ähnlichen Populationen und schon beschriebenen Formen zu vergleichen. Da erwies sich dann schließlich die oben beschriebene Methode als ein Ausweg. Mißlich war dabei allerdings, daß ich zum Vergleich nicht ebenfalls ganze Populationen, sondern in den meisten Fällen nur einzelne oder eine geringe Anzahl in der Literatur genügend genau beschriebener Stücke heranziehen konnte. Das ist ja überhaupt ein Mißstand in der gesamten paläontologischen Literatur, daß zu viele einzelne Stücke beschrieben und benannt sind, zu selten die Gesamtheit einer Population genügend charakterisiert ist. Gerade bei den Perisphinkten habe ich den Eindruck, daß viele von den Hunderten von Arten verschwinden müßten, wenn man nicht einzelne Stücke sondern jeweils den ganzen zusammenlebenden Formenkreis untersuchen würde.

Ich halte es für wahrscheinlich, daß man diese Methode der Darstellung in der Paläontologie in mannigfacher Weise verwenden kann. Erprobt habe ich sie bisher zwar erst bei Ammoniten, und für diese wird sie besonders geeignet sein, weil sie deren Wachstumsverhältnissen besonders gut angepaßt ist. Ich betone aber hier nochmals, daß es sich dabei nur um eine Methode der Darstellung (für die Veröffentlichung) und des Vergleichs (also verfeinerte Bestimmungsmethode) handelt. Ich hatte ursprünglich an die Methode, im Anschluß an BUBNOFF'S und WEDEKIND'S Gedankengänge, auch die Hoffnung geknüpft, daß ich damit nahe verwandte, aber mit bloßem Auge nur schwer unterscheidbare Formen voneinander trennen könne. Es wird dies zwar in manchen Fällen möglich sein (mit den Einschränkungen, die bei rein variationsstatistischen Methoden überhaupt immer gemacht werden müssen); wenn sich in der Verteilung der Punkte zwei oder mehr Linien größter Punktdichtigkeit ergeben, so werden diese verschiedenen Typen entsprechen, sie würden dasselbe aussagen, wie eine zweigipfelige Variationskurve. Aber man wird diese Unterschiede dann wahrscheinlich auch mit Hilfe der bisher üblichen, rein morphologischen Untersuchungsmethoden herausfinden; wenn das Auge sich einmal in eine gewisse Formengruppe »hineingesehen« hat, dann entdeckt es ja auch ganz geringfügige Unterschiede. Freilich kann die variationsstatistische Darstellungsmethode die geringfügigen Unterschiede dann auch einem größeren Kreise von Fachleuten in einleuchtender Weise vor Augen führen. Die rein morphologische, nicht messende und zählende Untersuchungsmethode wird aber jedenfalls durch die Variationsstatistik nicht überflüssig gemacht. Im Gegenteil, ich betrachte sie sogar als das wichtigere, und die Variationsstatistik mehr als ein Hilfsmittel, welches das allgemeine Urteil des Auges unterstützen und bekräftigen soll. Wie nötig es ist, die nur betrachtende Untersuchungsweise nicht zu vernachlässigen, das zeigte sich mir, als ich eine größere Anzahl von Phylloceraten in ihrer Gesamtheit ebenfalls nach der bei den Perisphinkten herausgefundenen Methode untersuchen wollte. Ich hatte mich in die Formen der Phylloceraten noch nicht »hineingesehen«, sah wohl einige Unterschiede, war mir aber über deren Bewertung noch nicht klar, und machte mich daher zunächst aufs Geradewohl daran, zu messen und Tabellen zu zeichnen. Ich hatte damit nur den einen Erfolg, daß ich durch die eingehende Beschäftigung mit den Stücken deren Unterschiede sehen lernte, die Tabellen dagegen sagten überhaupt nichts aus, oder jedenfalls nicht das, was den Tatsachen entsprach. Denn die untersuchten Phylloceraten gehörten offenbar zu ganz verschiedenen, scharf voneinander getrennten Formen, die graphische Darstellung ergab jedoch nur eine ziemlich große Variationsbreite, ohne die verschiedenen Typen irgendwie durch besondere Punktdichtigkeit usw. kenntlich zu machen. Auf Grund der Messungen allein hätte man also annehmen können, daß es sich um eine einzige, stark variierende Form handle. Die spezifischen Unterschiede lagen eben vor allem in nicht meßbaren Eigenschaften. Es wäre dies also ein Beispiel für die Möglichkeit, daß genotypisch durchaus verschiedene Formen eine vollkommen einheitliche und normale Variationskurve ergeben können. Die morphologische Methode ist also in diesem Falle sicherer und wertvoller als die statistisch-graphische Methode.

3. Beschreibung der Fossilien.

Die folgende Bearbeitung umfaßt alle aus den Mefaschichten bekannt gewordenen Fossilien, mit Ausnahme der Belemniten, deren Bearbeitung im Zusammenhange mit anderem hinterindischem Belemniten-

material von Herrn Prof. STOLLEY-Braunschweig übernommen wurde. Auch die früher von BOEHM gesammelten und zum Teil schon beschriebenen Stücke habe ich in meine Arbeit einbezogen, soweit ich sie erreichen konnte.

Ammonoidea.

I. *Phylloceras* SUSS.

a) Formenreihe des *Phylloceras Partsi*.

1. *Phylloceras monsuni* G. BOEHM.

Lit. 5, S. 75.

Ein von BOEHM in Mefa gesammelter Steinkern von 35 mm Durchmesser zeigt eine Lobenlinie, die so gut wie vollkommen mit der Lobenlinie von *Ph. monsuni* aus dem Oxford des Wai Galo übereinstimmt. Auch die äußere Form des Stückes könnte zu *Ph. monsuni* passen, der Nabel ist allerdings etwas enger als bei dem von BOEHM abgebildeten Original. Im übrigen läßt sich wenig aussagen, da keine größeren Stücke und keine Schalenexemplare vorliegen. Zwei weitere, gleich große Steinkerne, die DENINGER von Mefa und Wai Sumu mitbrachte, gehören wahrscheinlich zur gleichen Form, sie lassen aber die Lobenlinie kaum erkennen.

Die Beziehungen dieser Form zu europäischen Arten hat BOEHM bereits erörtert; ich möchte nur noch hinzufügen, daß mir gewisse Beziehungen zu *Ph. Riasi* DE LOR. zu bestehen scheinen. Jedoch hat diese in den schweizerischen Renggerischichten vorkommende Art viel schlankere Sattelstämme als *Ph. monsuni* (Lit. 50, S. 14).

Aus den Tuffiten vom Wai Sasifu stammt ein sehr unvollkommener kleiner Steinkern, den ich am ehesten mit *Ph. monsuni* vergleichen möchte. Er zeigt jedenfalls deutlich die charakteristische, vierblättrige Endigung der Sättel. Die Bestimmung kann jedoch nicht als sicher gelten, da das Stück die Lobenlinie nur bis zu etwa 10 mm Durchmesser erkennen läßt, der Vergleich also nur auf sehr verschieden großen Exemplaren beruht. Untersucht: 2 St. von Mefa, 1 St. von Wai Sumu, 1? St. von Wai Sasifu.

b) Formenreihe des *Phylloceras taticum*.

2. *Phylloceras insulare* WAAG.

Textfig. 1 u. 2, Taf. XI, Fig. 1. Lit. 74, S. 29, Taf. IX, 3.

Die vorliegenden 28 Stücke passen ausgezeichnet zu der von WAAGEN gegebenen Beschreibung, es besteht Übereinstimmung sowohl bezüglich der äußeren Form wie auch bezüglich der Skulptur und der Lobenlinie. Die Wulst- und Furchenskulptur ist so schwach, daß sie bei den meisten Stücken überhaupt nicht zu erkennen ist. Immerhin sind bei einigen Schalenexemplaren die Wülste mehr oder weniger deutlich, und an einigen Steinkernen kann man auch Andeutungen einer Furchenrosette erkennen.

WAAGEN vergleicht sein *Ph. insulare* vor allem mit dem tithonischen *Ph. pychoicum* QU. Die Beziehungen zu dieser Art lassen sich nicht leugnen, andererseits besteht aber mindestens ebensoviel Ähnlichkeit mit *Ph. flabellatum* NEUM. (Lit. 53) aus den Klaus-Schichten, bzw. mit den Parallelformen zu *Ph. flabellatum*, die WAAGEN aus dem oberen Dogger von Kutch beschrieben hat, das ist *Ph. vicarium* und

Ph. Feddeni. *Ph. flabellatum* unterscheidet sich von *Ph. insulare* nur durch den Windungsquerschnitt, und auch dieser Unterschied ist nicht sehr erheblich. Im Lobenbau steht *Ph. insulare* entschieden dem *Ph. flabellatum* näher als dem *Ph. ptychoicum*. Wir erhalten so eine vermutlich genetisch miteinander in Verbindung stehende Reihe, die vom Dogger bis in das Tithon reicht und die in ihren Anfangs- und Endgliedern (*Ph. flabellatum* und *Ph. ptychoicum*) auch in Europa vertreten ist, während das Mittelglied, die Oxfordform, nach unseren bisherigen Kenntnissen auf den asiatischen Teil der Tethys beschränkt blieb; denn das Original WAAGEN's stammt aus dem Kuntkote-Sandstein (Transversariuszone) von Kutch. Die am nächsten verwandte Form des europäischen Oxford ist *Ph. euphyllum*, dessen Loben aber nicht unerheblich von den Loben der genetischen Reihe *flabellatum*- (bzw. *vicarium*-*Feddeni*)-*insulare*-*ptychoicum* (bzw. *subptychoicum* DACQUÉ) abweichen, so daß zu vermuten ist, daß *Ph. euphyllum* einem anderen Zweig der Formenreihe des *Ph. taticum* angehört.

Die von WAAGEN (Lit. 74, S. 243) angeschnittene Frage, ob sich gleichartige Formen (*Ph. ptychoicum*) in Europa und Indien aus verschiedenen Ursprungsformen (*Ph. flabellatum* bzw. *vicarium*) entwickelt haben, die WAAGEN in der Weise lösen möchte, daß er den verschiedenen Formen eine gleichartige Entwicklungstendenz zuschreibt, also polyphyletische Entstehung des *Ph. ptychoicum* annimmt, scheint mir ohne Zuhilfenahme dieser etwas



Textfig. 1. *Phylloceras insulare* WAAG., von Mefa. Lobenlinie eines Stückes von 18mm Radius, etwa 2fach vergrößert. Original Samml. BOEHM.

vagen Entwicklungstendenz und nach monophyletischen Grundsätzen in der Weise lösbar zu sein, daß man annimmt, das eigentliche Heimatgebiet dieses Ammonitenstammes habe im indischen Tethysgebiet gelegen; dort haben wir die vollständige Stammreihe, während in die europäischen Jurameere nur hie und da Abkömmlinge dieses indischen Stammes auswanderten und sich dabei mehr oder weniger stark veränderten, so daß im oberen Dogger, bei der Auswanderung von *vicarium*- oder *Feddeni*-Formen, der euro-

päische *Ph. flabellatum* entstand, während im Kimmeridge-Tithon die Lebensverhältnisse gleichmäßiger waren, so daß sich *Ph. ptychoicum* bei der Auswanderung nicht wesentlich veränderte¹. Im Oxford hat keine derartige Auswanderung stattgefunden, deshalb fehlen im europäischen Oxford die Parallelförmigen zum indischen *Ph. insulare*.

Untersucht: 15 St. von Mefa (darunter 2 St. von BOEHM gesammelt).

» 10 St. von Wai Sumu, 2 St. von Heirane bei Kabut.

» 1 St. von Buru ohne nähere Fundortsangabe.

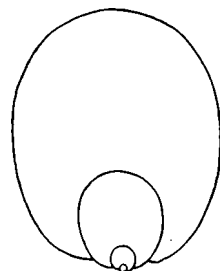
Das größte Stück hat 70 mm Durchmesser.

3. *Phylloceras galoi* G. BOEHM.

Textfig. 3 u. 4. Lit. 5, S. 76.

Die zu dieser Art zu rechnenden Stücke sind alle nicht besonders gut erhalten. Trotzdem steht ihre Zugehörigkeit zu der von BOEHM aus dem Oxford des Wai Galo beschriebenen Art außer Zweifel.

¹ DACQUÉ (Lit. 32, S. 7) hat allerdings einen Unterschied im Lobenbau zwischen der europäischen und indisch-afrikanischen Form des *Ph. ptychoicum* festgestellt und nennt die letztere *Ph. subptychoicum*. Diese Form hat DACQUÉ auch im oberen Oxford von Mombassa (Ostafrika) nachgewiesen. Seine Angabe, daß die von WAAGEN beschriebene Form ebenfalls aus dem Oxford stammt, scheint mir nicht ganz zu stimmen; sie findet sich im Katrol-Sandstein, im oberen Teil der Katrol-Gruppe, in einer Stufe, die WAAGEN zum Kimmeridge rechnet.



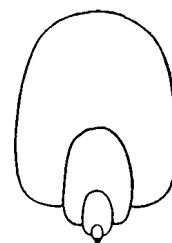
Textfig. 2. *Phylloceras insulare* WAAG., von Wai Sumu. Querschnitt. Nat. Größe. Kombiniert nach mehreren Stücken.

Umriß und Schalenskulptur stimmen genau mit BOEHM's Beschreibung überein, nur die von BOEHM erwähnte gitterförmige Skulptur ist an keinem der Stücke von Buru zu erkennen, was aber an deren schlechterer Erhaltung liegen kann. Die Wülste und Furchen sind nur schwer zu erkennen, wo sie jedoch zu sehen sind, da besteht vollkommene Übereinstimmung mit der von BOEHM gegebenen Darstellung. Auch die Lobenlinie ist genau dieselbe wie bei den Exemplaren von Wai Galo. Die Unterschiede gegenüber den europäischen Formen hat bereits BOEHM festgelegt. Die am nächsten verwandte Form scheint mir entschieden *Ph. insulare* WAG. zu sein; Unterschiede bestehen nur in der Form des Windungsquerschnitts (*Ph. insulare* hat gewölbte Flanken, *Ph. galoi* ist seitlich abgeplattet) und in der Gestaltung des ersten Seitensattels, der bei *Ph. insulare* deutlich zweiblättrig, bei *Ph. galoi* dagegen »mehr dreiblättrig« ist. Schon der von BOEHM gebrauchte Ausdruck »mehr dreiblättrig« zeigt, daß dieser Unterschied nicht erheblich ist; das dritte Blatt ist kleiner als die beiden anderen, steht etwas seitlich und entspricht offenbar dem bei *Ph. insulare* etwas weiter unten am Sattelstamm sitzenden Sekundärblatt. Es hat also eigentlich bei *Ph. galoi* nur eine geringe Drehung des Sattelendes stattgefunden, und ich halte es gar nicht für ausgeschlossen, daß diese Drehung mit der



Textfig. 3. *Phylloceras galoi* G. BOEHM, von Mefa. Lobenlinie eines Stückes von 30 mm Radius, etwa 2fach vergrößert. Original Geol. Inst. Freiburg i. Br.

geringen Wölbung der Flanken zusammenhängt, daß also die beiden Punkte, durch welche sich die beiden Formen unterscheiden, miteinander in unmittelbarer Korrelation stehen, in Wirklichkeit daher nur als ein einziger Punkt betrachtet werden dürfen. Dann wären die beiden Formen nur als Varietäten zu betrachten, was ja auch insofern nahe liegt, als sie auf Buru zusammen vorkommen. Übergänge bezüglich der Wölbung der Flanken sind vorhanden; ob sie mit Über-



Textfig. 4. *Phylloceras galoi* G. BOEHM a. d. Mefaschichten. Querschnitt. Nat. Größe. Kombiniert nach mehreren Stücken.

gängen in der Lobenbildung zusammenfallen, das konnte ich nicht feststellen, da die Loben nur bei wenigen Exemplaren gut zu erkennen sind. Sicherlich hätte ich die beiden Formen als Varietäten unter einem Namen zusammengefaßt, wenn sie nicht bereits von BOEHM und WAGEN unter getrennten Namen beschrieben worden wären. So hielt ich es für besser, die beiden Namen beizubehalten und nur deren Zusammenhang zu betonen, da ja ohnehin das vorhandene Material nicht ausreicht, um auf Grund variationsstatistischer Untersuchung zu entscheiden, ob es sich nur um fluktuierende Variationen oder um konstante Varietäten bzw. Arten handelt. Auf alle Fälle aber gilt das, was ich oben über die genetischen Beziehungen, von *Ph. insulare* gesagt habe, auch für *Ph. galoi*.

Untersucht: 13 St. von Mefa (darunter 2 St. von BOEHM gesammelt).

» 3 St. von Wai Sumu, 1 St. vom Berge Fogmuat?

c) Formenreihe des *Phylloceras Capitanei*.

4. *Phylloceras malayanum* G. BOEHM und *Phylloceras malayanum* var. *mefaensis*, n. f.

Textfig. 5 u. 6, Taf. XI, Fig. 2. Lit. 5, S. 78 und Lit. 4, S. 325.

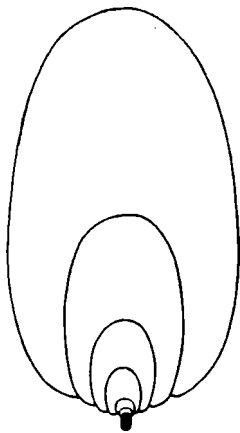
Diese Form hat bereits BOEHM von Mefa beschrieben. Es ist das häufigste in den Mefaschichten vorkommende *Phylloceras*, höchstens *Ph. insulare* kommt noch nahezu ebenso häufig vor. *Ph. malayanum*

fällt aber noch außerdem dadurch auf, daß es verhältnismäßig groß wird; das größte mir vorliegende Exemplar hat 170 mm Durchmesser, während von allen anderen Formen nur viel kleinere Stücke vorhanden sind. Es ist also ganz natürlich, daß gerade diese Form zuerst gefunden wurde.

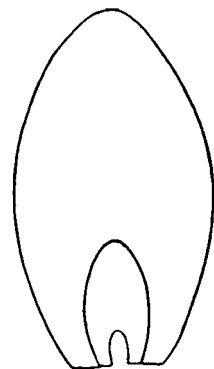
Der von BOEHM gegebenen Beschreibung des Originaltypus dieser Art habe ich nichts hinzuzufügen; auch die Beziehungen zu anderen Arten hat BOEHM ziemlich erschöpfend behandelt. Es wäre höchstens noch zu bemerken, daß man vielleicht in *Ph. Manfredi* OPP. (Lit. 53, S. 333) eine Parallelf orm des europäischen Oxfords (Transversariuszone) erblicken kann. Jedenfalls hat *Ph. malayanum*, namentlich im Bau der Lobenlinie, mehr Ähnlichkeit mit *Ph. Manfredi* als mit anderen europäischen Oxfordformen.

Im übrigen sind die Angehörigen der Formenreihe des *Ph. Capitanei* sehr indifferent und ähneln sich alle mehr oder weniger.

Einer besonderen Besprechung bedürfen aber noch mehrere, gar nicht so besonders seltene Stücke (11, gegenüber 25 von *malayanum*-Typus), die ich nur mit einigen Bedenken als eine Variation von *Ph. malayanum* betrachte. Sie unterscheiden sich vom Typus durch den schlankeren, gleichmäßiger gewölbten und an der Externseite ziemlich spitzwinklig verlaufenden Windungsquerschnitt, durch die stärkere Involution, die raschere Windungszunahme, sowie dadurch, daß keinerlei Furchen auf den Steinkernen zu erkennen sind. Die allgemeine Form ist außerordentlich Heterophyllen-artig, so daß ich zuerst geneigt war, die Stücke als eine besondere, zur Gruppe des *Ph. heterophyllum* gehörende Art zu betrachten. Da jedoch die Lobenlinie mit *Ph. malayanum* vollkommen übereinstimmt, da ferner der erste Internsattel, der an einem Stück wenigstens andeutungsweise zu erkennen ist, anscheinend zweilappig ist, was nicht zur Gruppe der Heterophyllen paßt, so bin ich jetzt eher geneigt, in dieser Form nur eine Varietät von *Ph. malayanum* zu erblicken. Die Furchen sind ja bei *Ph. malayanum*



Textfig. 5. *Phylloceras malayanum* G. BOEHM. Querschnitt eines Stückes vom Wai Sumu. Voll ausgezeichnet ist der innerste Kern, dessen Querschnitt am Original nicht zu sehen ist. Nat. Größe. Original Geol. Inst. Freiburg i. Br.



Textfig. 6. *Phylloceras malayanum* G. BOEHM var. *mefaensis* n. var. Querschnitt eines Stückes von Mefa. Nat. Größe. Original Slg. DENINGER.

auch nicht sehr deutlich, sie können auf Steinkernen der inneren Windungen leicht ganz fehlen, und die zu *Ph. malayanum* var. *mefaensis* zu rechnenden Stücke sind alle ziemlich klein. Die Schalenskulptur scheint, soweit sie erkennbar ist, bei der Varietät dieselbe zu sein wie beim Typus. — *Ph. malayanum* ist außerhalb der Molukken auch noch im oberen Oxford von Mombasa in Ostafrika nachgewiesen (Lit. 32, S. 6).

Untersucht: *Ph. malayanum*-Typus: 5 St. von Wai Sumu, 20 St. von Mefa, 1 St. von Wai Dea.

» *Ph. malayanum* var. *mefaensis*: 1 St. von Wai Sumu, 10 St. von Mefa.

d) Formenreihe des *Phylloceras ultramontanum*.

5. *Phylloceras* aff. *mediterraneum* NEUM.

Textfig. 7. Lit. 53, S. 340 und Lit. 5, S. 82.

Zwei unvollständig erhaltene Stücke, das eine (55 mm Durchmesser) von Mefa, das andere (27 mm Durchmesser) von Buru ohne nähere Fundortsangabe, tragen ganz untrügliche Kennzeichen der nahen

Verwandtschaft oder der Übereinstimmung mit *Ph. mediterraneum* NEUM. und zugleich mit dem *Ph. passati* G. BOEHM aus dem Oxford des Wai Galo. Die Unterschiede zwischen diesen beiden Formen sind ja, wie schon BOEHM betont, sehr gering. Trotzdem die Stücke von Mefa viel kleiner sind als BOEHM's und NEUMAYER's Originale, besteht doch fast vollkommene Übereinstimmung im Windungsquerschnitt, im Verlauf der Einschnürungen und auch, soweit dies erkennbar ist, in der Skulptur. Auch die Lobenlinie ist durchaus gleichartig gegliedert. Der einzige Unterschied, der in gleicher Weise gegenüber *Ph. mediterraneum* wie gegenüber *Ph. passati* vorhanden ist, besteht darin, daß der Siphonallobus nicht kürzer ist als der erste Laterallobus, sondern ebenso lang wie dieser. Es könnte sich dabei jedoch um einen Altersunterschied handeln, da alle Lobenlinien, welche von den beiden in Betracht kommenden Arten beschrieben wurden, von ziemlich großen Exemplaren stammen, während bei der Mefaforn nur das kleine Exemplar von 27 mm Durchmesser die Lobenlinie gut erkennen läßt. Ich halte mich daher nicht für berechtigt, auf Grund dieses einen Unterschiedes und angesichts des sehr mangelhaften Materials eine neue Art aufzustellen, und glaube den Beziehungen zu anderen Vorkommen am besten durch die oben gewählte Bezeichnung gerecht zu werden.

Ph. mediterraneum ist eine Form von sehr großer vertikaler Verbreitung, für die Bestimmung des Alters der Mefaschichten ist die besprochene Form daher nicht verwertbar. Die Art findet sich außer in Europa auch noch im Jura von Kutch, sowie auf Madagaskar, an beiden Orten mit kleinen Abweichungen gegenüber der europäischen Form, Abweichungen, die wohl nicht geringer sind als diejenigen, welche nach BOEHM's Ansicht den *Ph. passati* von *Ph. mediterraneum* unterscheiden.

Untersucht: 1 St. von Mefa, 1 St. von Buru ohne nähere Fundortsangabe.

e) Formenzugehörigkeit unbekannt.

6. *Phylloceras* sp. indet.

Das Bruchstück eines kleinen Ammonitensteinkerns von Wai Haka läßt erkennen, daß ein *Phylloceras* vorliegt. Die teilweise sichtbare Lobenlinie scheint ziemlich stark zerschlitzt zu sein, eine spezifische Bestimmung ist jedoch nicht möglich.

Vom gleichen Fundpunkte sind auch noch Reste eines größeren Ammoniten vorhanden (Durchmesser mindestens 10cm), wahrscheinlich ebenfalls ein *Phylloceras*. Nach dem Querschnitt und der an einer Stelle erkennbaren Schalenskulptur könnte es sich um *Ph. malayanum* handeln, die Erhaltung ist jedoch so mangelhaft, daß sich weiter nichts aussagen läßt.

Untersucht: 2 St. von Wai Haka.

II. *Harpoceras* WAAG.

Gruppe der *Trimarginati* OPP.

7. *Harpoceras* (*Trimarginites* ROLLIER) *trimarginatum* WEPFER sp. (non OPP.).

(*Ammonites complanatus* ZIET. und QU.)

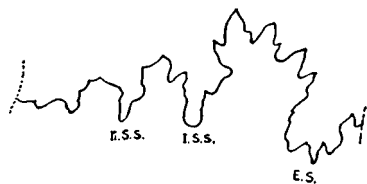
Textfig. 8. Lit. 75, S. 50.

Von Mefa liegt ein Steinkern von 30mm Durchmesser vor, der ganz unzweifelhaft zu den *Complanaten* QUENSTEDT's gehört. Die außerordentlich flache und ziemlich eng genabelte Scheibe zeigt auf



Textfig. 7. *Phylloceras* aff. *mediterraneum* NEUM. a. d. Mefaschichten. Lobenlinie eines Stückes von 14 mm Radius, etwa $3\frac{1}{2}$ fach vergrößert. Original Samml. DENINGER.

der Externseite, allerdings nur noch gerade andeutungsweise erhalten, die drei Kiele, die für diese Gruppe charakteristisch sind. Die Complanaten, welche eine Mittelstellung zwischen den Gattungen *Harpoceras* und *Oppelia* einnehmen, und für die ROLLIER den Gattungsnamen *Trimarginites* geschaffen hat, wurden von OPPEL in mehrere Spezies aufgeteilt, deren Berechtigung aber von WEPFER angezweifelt wird. Das vorliegende Stück von Mefa gestattet jedenfalls keine Entscheidung darüber, welcher Unterabteilung der Complanaten es angehört, da die geringen Unterschiede alle erst bei älteren Stücken sichtbar werden. Da das Stück in der allgemeinen Form mit den europäischen Complanaten vollkommen übereinstimmt, so erübrigt sich eine Abbildung. Nur eine Wiedergabe der Lobenlinie dürfte von Interesse sein, da diese von allen bisher beschriebenen und abgebildeten Lobenlinien dieser Ammonitengruppe abweicht. Die Erhaltung der Lobenlinie ist allerdings nicht übermäßig günstig; sie ist auch, entsprechend der geringen Größe des Stückes, noch nicht sehr stark verästelt. Aber es konnte an mehreren hintereinanderliegenden Scheidewänden (die bei dem jungen Stück natürlich nicht sehr dicht aufeinander stehen) deutlich festgestellt werden, daß der erste Laterallobus außerordentlich breit und tief ist, viel breiter als bei allen



Textfig. 8. *Harpoceras trimarginatum* WEPF. sp. von Mefa. Lobenlinie eines Stückes von 16 mm Radius. Etwa $3\frac{1}{2}$ -fach vergrößert. Original Samml. DENINGER.

bisher abgebildeten Exemplaren. Offenbar ist dies eine Annäherung an die Form der Lobenlinie der Harpoceraten im engeren Sinne. Zum Teil mag dieser Unterschied gegenüber den europäischen Complanaten allerdings darauf zurückzuführen sein, daß die meisten abgebildeten Lobenlinien von älteren Individuen stammen. Soweit ich an dem mir zur Verfügung stehenden Vergleichsmaterial feststellen konnte (es waren allerdings nur sehr wenige Stücke mit recht schlecht erhaltenen Loben), haben auch die europäischen Complanaten im Jugendstadium breitere erste Lateralloben, was ja nichts anderes heißen will, als daß sich die phylogenetische Entwicklung der Complanaten aus den Harpoceraten auch

in diesem Falle ontogenetisch wiederholt. Doch scheint es mir, als ob die Loben der Form von Mefa noch etwas breiter wären als die Loben der europäischen Jugendformen. Es könnte also hier ein grundsätzlicher Unterschied vorliegen, der wohl die Aufstellung einer neuen Art rechtfertigen würde; wenn ich anderen Beispielen folgen wollte. Doch möchte ich es vermeiden, auf Grund nur eines einzigen, nicht besonders gut erhaltenen Jugendexemplars wegen Abweichung in einem einzigen Punkte einen neuen Namen zu geben, zumal die Breite der Loben auch bei europäischen Arten schwankt. UHLIG stellt nämlich (Lit. 70, S. 150) fest, daß die Complanaten von Olomutschau in Mähren breitere und plumpere Loben und Sättel haben als die entsprechenden Formen von Birmensdorf. Vielleicht bilden diese mährischen Complanaten einen Übergang zwischen den »modernen«, schlanklobigen Formen des Westens und den altertümlichen Formen Indiens. Wahrscheinlich handelt es sich mehr um Lokalrassen als um Arten, so daß schon aus diesem Grunde ein neuer Name nicht berechtigt wäre.

Das *Harpoceras trimarginatum* ist eine ausgesprochene Oxfordform, und zwar scheinen hierher gehörige Formen in der Transversariuszone besonders häufig zu sein, wenn sie auch freilich noch weiter oben im Profil vorkommen. QUENSTEDT bezeichnet seinen *Ammonites complanatus* als eine Hauptleitmuschel des weißen Jura α .

Untersucht: 1 St. von Mefa. Ein weiteres, sehr mangelhaft erhaltenes Stück von Wai Sumu gehört wahrscheinlich zur gleichen Form.

III. *Oppelia* WAAG.8. *Oppelia flexuosa disca* QU. sp.

Taf. XI, Fig. 8. Lit. 61, Taf. 93, Fig. 9 und Lit. 75, S. 12.

Eine Anzahl Oppelien von 30—55 mm Durchmesser, die miteinander recht gut übereinstimmen (soweit der nur bei wenigen Stücken gute Erhaltungszustand ein Urteil erlaubt) gehören, sicherlich zur Gruppe der Flexuoson. Sie gehören auch offenbar zu einer Form, die im unteren Oxford Europas gar nicht selten vorkommt. Trotzdem ist es angesichts des bekannten Chaos in der Namengebung der Oppelien recht schwer, zu entscheiden, welchen speziellen Namen man diesen Stücken geben soll. Am besten scheint mir die Form gekennzeichnet zu sein durch den oben angeführten Namen, den ich auf Grund der Abbildung in QUENSTEDT, Ammoniten des schwäbischen Jura, Taf. 93, Fig. 9 gewählt habe. Mit dieser Abbildung stimmen die Stücke aus den Mefaschichten recht gut überein. Jedoch ist zu bemerken, daß die kleinen Knötchen auf der Medianlinie der Wohnkammer, welche QUENSTEDT im Text erwähnt, die aber auf der Abbildung nicht sichtbar sind, und die QUENSTEDT's Zusatz »cf. *callicerus*« veranlaßt haben, bei den Buru-Formen nicht zu erkennen sind. Unmittelbare Beziehungen zu *Oppelia callicera* OPP. sp. bestehen also nicht. QUENSTEDT legt aber selbst auf das Vorhandensein oder Fehlen dieser Knötchen keinen großen Wert, das ist also offenbar eine schwankende Eigenschaft. An Stelle des oben gewählten Namens könnte man mit demselben Recht auch *Oppelia flexuosa nuda* QU. oder *Oppelia Pichleri* OPP. schreiben, das sind alles ähnliche Formen, die nach WEPFER nicht zu unterscheiden, bzw. als Varietäten zu betrachten sind. UHLIG bezeichnet ähnliche Formen aus den Transversariussschichten von Olomutschau als *Oppelia Pichleri*; BUKOWSKI nennt Oppelien aus dem Oxford von Czenstochau, die mindestens teilweise mit der Buru-Form übereinstimmen (vollkommene Übereinstimmung aller Stücke ist ja bei der großen Variationsbreite dieser Formen nicht möglich), einfach *Oppelia flexuosa* MÜNST. Ich konnte die Übereinstimmung dieser Oppelien von Czenstochau mit den Oppelien der Mefaschichten auch an einigen im Freiburger Institut vorhandenen Stücken feststellen. Ein nur teilweise erhaltenes Stück von Mefa hat besonders feine Rippen und ähnelt dadurch der Jugendform von *Oppelia baccata* BUK., die ebenfalls im Oxford von Czenstochau vorkommt; die ausgewachsenen Exemplare von *Oppelia baccata* zeigen aber eine ganz andere Skulptur, für die keine Parallelbildung aus den Mefaschichten vorliegt. Andere in der Freiburger Sammlung befindliche Stücke, die als *Oppelia flexuosa* QU. bestimmt sind und aus der Transversariuszone von Siblingen bei Schaffhausen stammen, sind ebenfalls von den Buru-Formen nicht zu unterscheiden, auch bezüglich der Lobenlinie besteht gute Übereinstimmung. Man mag es also mit dem Namen halten, wie man will, fest steht jedenfalls, daß in den Mefaschichten Formen vorkommen, die mit manchen Oppelien der europäischen Transversariussschichten vollkommen übereinstimmen und die vor allem dadurch gekennzeichnet sind, daß die inneren Umgänge der eng genabelten Schalen fast glatt sind, nur an der Außenseite der Flanken schwache, nach vorn gekrümmte Rippen und in der Kiellinie eine feine Knotenreihe tragen; auf den größeren Umgängen wird die Skulptur kräftiger, neben der Knotenreihe in der Kiellinie treten noch zwei spärlicher mit Knoten besetzte Linien an den Rückenanten auf, die Flankenrippen werden auch in den mittleren Teilen der Scheibe sichtbar. Derartige Formen sind zwar im europäischen Jura nicht auf das untere Oxford beschränkt, sie kommen auch in der Bimmamatuszone und vielleicht noch höher vor, sie scheinen aber im Weißen Jura α besonders häufig zu sein.

Aus dem Jura von Cutch beschreibt WAAGEN ähnliche Formen als *Oppelia trachynota* OPP. und *Oppelia Kachensis* WAAGEN. Diese beiden Formen haben zwar meines Erachtens, soweit die Abbildungen einen Schluß zulassen, mehr Beziehungen zu den eben besprochenen Oxford-Oppelien als zu OPPEL's Original von *Oppelia trachynota*¹ und als zu der von WAAGEN mit der *Oppelia Kachensis* verglichenen *Oppelia compta* OPP., trotzdem aber stimmen die beiden Formen des Jura von Cutch anscheinend mit den Formen des unteren Oxford nicht genau überein (der Vergleich ist zwar dadurch erschwert, daß WAAGEN größere Exemplare abbildet, die Oxford-Oppelien erreichen selten diese Größe), es sind wahrscheinlich jüngere Formen; denn sie kommen in einem Lager (Katrol-Sandstein) vor, das WAAGEN nicht mehr zum Oxford, sondern zur Acanthicuszone rechnet. Mit der von BOEHM aus dem Oxford von Wai Galo beschriebenen *Oppelia galoi* stimmen die Oppelien der Mefaschichten nicht überein; auch in sonstigen, außereuropäischen Oxfordfaunen konnte ich keine Parallelförmigkeit feststellen².

Zu betonen wäre noch, daß auch bei den Oppelien, ebenso wie bei den Perisphinkten, in den Mefaschichten nur eine einzige Form gefunden wurde, die hier wenig zu variieren scheint (die geringe Anzahl der vorhandenen Stücke erlaubt hierüber allerdings kein so sicheres Urteil wie bei den Perisphinkten), während sie sich in den europäischen Oxfordebenen durch große Variationsbreite auszeichnet. Außerdem kommen in den gleichaltrigen europäischen Schichten noch zahlreiche andere Formen der Gattung *Oppelia* vor, die in den Mefaschichten keine Vertreter zu haben scheinen.

Untersucht: 9 St. von Mefa, 3 St. von Wai Sumu.

10. *Aptychus lamellosus*.

Vom Wai Sasifu stammt eine gut erhaltene Klappe eines typischen *Aptychus lamellosus* von etwa 25 mm Länge und 12 mm Breite. Er dürfte wohl zu einer *Oppelia* gehört haben.

IV. *Perisphinctes* WAAG.

Gruppe des *Perisphinctes promiscuus* BUK.

11. *Perisphinctes burui* G. BOEHM (= *Per. galoi* G. BOEHM + *Per. taliabuticus* G. BOEHM).

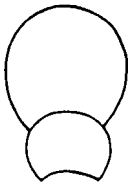
Textfig. 9—16, Taf. XI, Fig. 3—5. Lit. 4, S. 334, Lit. 5, S. 97 u. 99, Lit. 7, S. 167.

G. BOEHM hat aus dem von ihm mitgebrachten Material von Mefa zwei gute und sieben mangelhaft erhaltene Perisphinkten untersucht und sie (Lit. 4) als *Per. burui* n. sp. und *Per. aff. burui* n. sp. beschrieben. Er läßt es dahingestellt, ob es sich um zwei verschiedene Arten handelt und rechnet, mit der Möglichkeit, daß man bei reichem Material noch mehr Arten aufstellen müsse. Nachdem nun DENINGER dieses weitere Material mitgebracht hatte, mußte zunächst festgestellt werden, ob es sich um mehrere Arten handelt und ob sich weitere Beziehungen zu schon beschriebenen Arten feststellen ließen. Da die vorliegenden Perisphinkten alle zu der formenreichen *Biplex-Plicatilis*-Gruppe gehören, und da die Nomenklatur der Perisphinkten überhaupt sehr verwirrt ist, so mußten mit möglichst großer Genauigkeit zu-

¹ Über die Mannigfaltigkeit der Auffassung von „*Oppelia trachynota*“ vgl. DACQUÉ, Lit. 32, S. 9—10.

² Neuerdings hat KRUMBECK (Zur Kenntnis des Juras der Insel Rotti, *Jaarboek van het Mijneven 1920*, Verhand. III, Leyden 1922) eine *Oppelia* aus dem Oxford der Insel Rotti beschrieben, die er ebenfalls zur Gruppe der Flexuosen rechnet; nähere Beziehungen zu den Oppelien der Mefaschichten ließen sich nicht feststellen.

nächst einmal alle Merkmale des vorhandenen Materials festgestellt werden. Um exakte Vergleichsgrundlagen zu bekommen, habe ich alle ausreichend gut erhaltenen Perisphinkten (62 St.) genau ausgemessen und die Ergebnisse dieser Messungen graphisch dargestellt. Von den durch Messung ermittelten Indexwerten erwiesen sich folgende als besonders wichtig zum Vergleich: 1. Größte Windungshöhe (über der Naht gemessen): Durchmesser. 2. Größte Umgangsdicke: Durchmesser. 3. Nabelweite: Durchmesser. Diese drei Werte wurden in den beigegebenen graphischen Tabellen auf den Durchmesser bezogen, um den Vergleich mit den von anderen Autoren angegebenen Werten zu ermöglichen. An sich hielt ich es für praktischer, alle Messungen nicht auf den Durchmesser, sondern auf den Radius zu beziehen, da man dann die Möglichkeit hat, auch unvollständig erhaltene Stücke exakt zu messen. Den in der vierten Tabelle dargestellten Zahlenwert



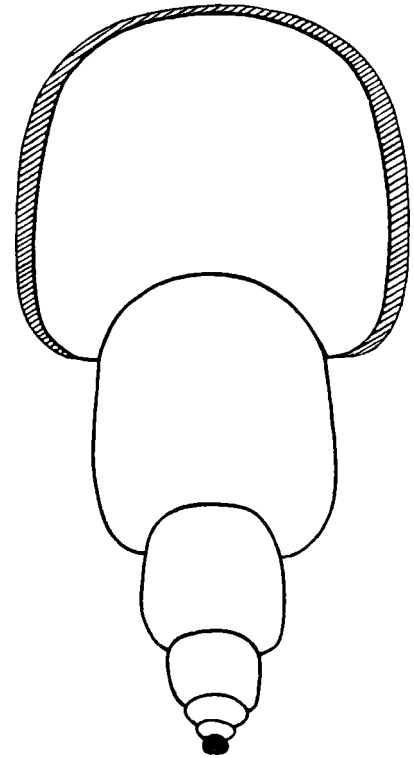
Textfig. 10. *Perisphinctes burui* G. BOEHM, Typus mit gewölbten Flanken (= *Per. galoi* G. BOEHM). Nach einem Stück (Taf. XI, Fig. 5 [53 mm Durchmesser]) von Wai Sumu, in natürl. Größe.

der Berippung, der von anderen Autoren nicht so regelmäßig angegeben wird, aber aus den Abbildungen ermittelt werden kann, habe ich aus diesem Grunde auf den Radius bezogen. Unter Zahlenwert der Berippung verstehe ich dabei die Zahl, die ich in der Weise feststellte, daß ich die Flankenrippen auf einem halben Umgang von der betreffenden Radiusmessungsstelle nach innen zählte.

Beim Vergleich ergab sich, daß die bei verschiedenen Arten von Perisphinkten gleichen Durchmessers (bzw. Radius) am stärksten schwankenden Werte die Dicke und die Rippenzahl sind; aber auch in den anderen Werten zeigen sich deutliche Verschiedenheiten bei den verschiedenen Arten, auch wenn sich diese äußerlich recht ähnlich sehen. Oft findet sich bei verschiedenen Arten Übereinstimmung in einem

Werte, die Verschiedenartigkeit zeigt sich dann auf einer anderen Tabelle. Jedenfalls ist es auf diese Weise möglich, manche äußerlich recht ähnliche Formen, die das auf Perisphinkten nicht besonders eingübte Auge wahrscheinlich gar nicht unterscheiden kann, noch verhältnismäßig exakt auseinanderzuhalten, und wenn diese graphische Methode an Hand von reichlichem Material einmal auf alle Perisphinkten ausgedehnt würde, so könnte vielleicht auch in der äußerst verworrenen Nomenklatur etwas Ordnung geschaffen werden.

Das erste Ergebnis der Anwendung dieser Untersuchungsmethode auf die Perisphinkten der Mefaschichten war nun, daß es sich trotz der großen Unterschiede zwischen großen und kleinen Exemplaren in Form und Skulptur im wesentlichen nur um eine einzige, wohl umschriebene Form handelt, die im Vergleich zur sonstigen Formenfülle der Perisphinkten nur eine verhältnismäßig geringe Variationsbreite besitzt. Die Vermutung BOEHM's, daß vielleicht mehrere Arten vorliegen könnten, hat sich also nicht bestätigt. Nur zwei ganz kleine Exemplare, deren Punkte auf den Tabellen mit »a« ge-



Textfig. 9. *Perisphinctes burui* G. BOEHM, Typus mit flachen Flanken (= *Per. talia-buticus* G. BOEHM). Querschnitt, nach mehreren Exemplaren der Mefaschichten kombiniert. Nat. Größe.

kennzeichnet sind, fallen aus der Variationsbreite der übrigen Stücke durch Abweichungen in der Windungshöhe und in der Nabelweite heraus; da sie jedoch so klein und vereinzelt sind, konnte ich mich nicht entschließen, sie als besondere Art getrennt von den übrigen zu behandeln. Ihre Abweichungen vom Normaltypus gehen zudem in derselben Richtung wie die der europäischen Parallelförmigen zu *Per. burui*, des *Per. promiscuus* БУК., ich bezeichne daher diese Stücke als *Per. juv.*, aff. *promiscuus* БУК.

BOEHM hat den *Per. burui* in Exemplaren mittlerer Größe beschrieben; die Jugend- und Altersformen, welche in dem reicheren Material DENINGER's vorhanden sind, zeigen mancherlei Abweichungen vom Typus der mittleren Größe. Die Entwicklung der Maßverhältnisse kann aus den beigegebenen Tabellen ersehen werden. Die Jugendumgänge, bis zu etwa 12—15 mm Durchmesser, haben geringen Höhen-Breiten-Index, dieser sinkt bis zu 0,42 herunter; sie haben also ganz ausgesprochen den Charakter eines *Stephanoceras*, eine bei Perisphinkten häufige Erscheinung, die sich wohl aus der stammesgeschichtlichen Entwicklung erklärt. Die Flanken dieser inneren Umgänge sind schmal und setzen mit einer kräftig gewinkelten Kante gegen den breiten, flachen Externteil ab. Die Flankenrippen sind verhältnismäßig kräftig; an der Gabelungsstelle, die mit der gewinkelten Kante zusammenfällt, sind sie undeutlich geknotet, ähneln also auch in dieser Hinsicht den Stephanoceraten. Die Spaltrippen sind äußerst dünn, oft fast unsichtbar und setzen dicht gedrängt über den breiten Externteil hinweg. Zum Unterschied von echten Stephanoceraten haben aber diese kleinen Perisphinkten schon sehr deutliche, schräg zu den Rippen verlaufende Mundrandeinschnürungen, die sogar auf den Jugendumgängen besser ausgeprägt sind als auf den späteren Windungen. Besonders deutlich ist dieser *Stephanoceras*-artige Habitus bei den beiden schon oben erwähnten Stücken (»a«) entwickelt, die sich gerade dadurch vor den übrigen auszeichnen.

Geringer als bei diesen Jugendumgängen sind Abweichungen von der BOEHM'schen Beschreibung mittelgroßer Individuen bei den vorliegenden Altersstadien. Der Höhen-Breiten-Index, der bei BOEHM's Original nur wenig über 1 beträgt, steigt bis über 1,1 an, um dann allerdings, soweit die wenigen vorhandenen großen Exemplare ein Urteil erlauben, bei noch älteren Stücken wieder gegen 1 hin abzusinken. Die Skulptur verändert sich auf den äußeren Umgängen verhältnismäßig wenig; die Flankenrippen werden etwas breiter und faltiger, die Gabelung in drei Spaltrippen wird etwas häufiger (bei mittelgroßen Individuen kommen meist nur zwei Spaltrippen auf eine Flankenrippe). Das eigentliche Altersstadium der zur *Biplex-Plicatilis*-Gruppe gehörenden Perisphinkten, wie es D'ORBIGNY'S (Terrain jurassique) Taf. 191 zeigt, hat keines der vorliegenden Exemplare erreicht; das größte Stück hat allerdings auch nur 180 mm Durchmesser, die typische Altersberippung tritt meist erst bei noch größeren Stücken in Erscheinung. Daß wir die eigentliche Altersberippung der Mefa-Form nicht kennen, ist ein großer Nachteil, da sich gerade dadurch die verschiedenen verwandten *Perisphinctes*-Arten am besten voneinander unterscheiden.

Ein mittelgroßes Exemplar von Mefa zeigt einen mäßig guterhaltenen Mundrand, dessen Form aus der beigegebenen Abbildung ersehen werden kann.

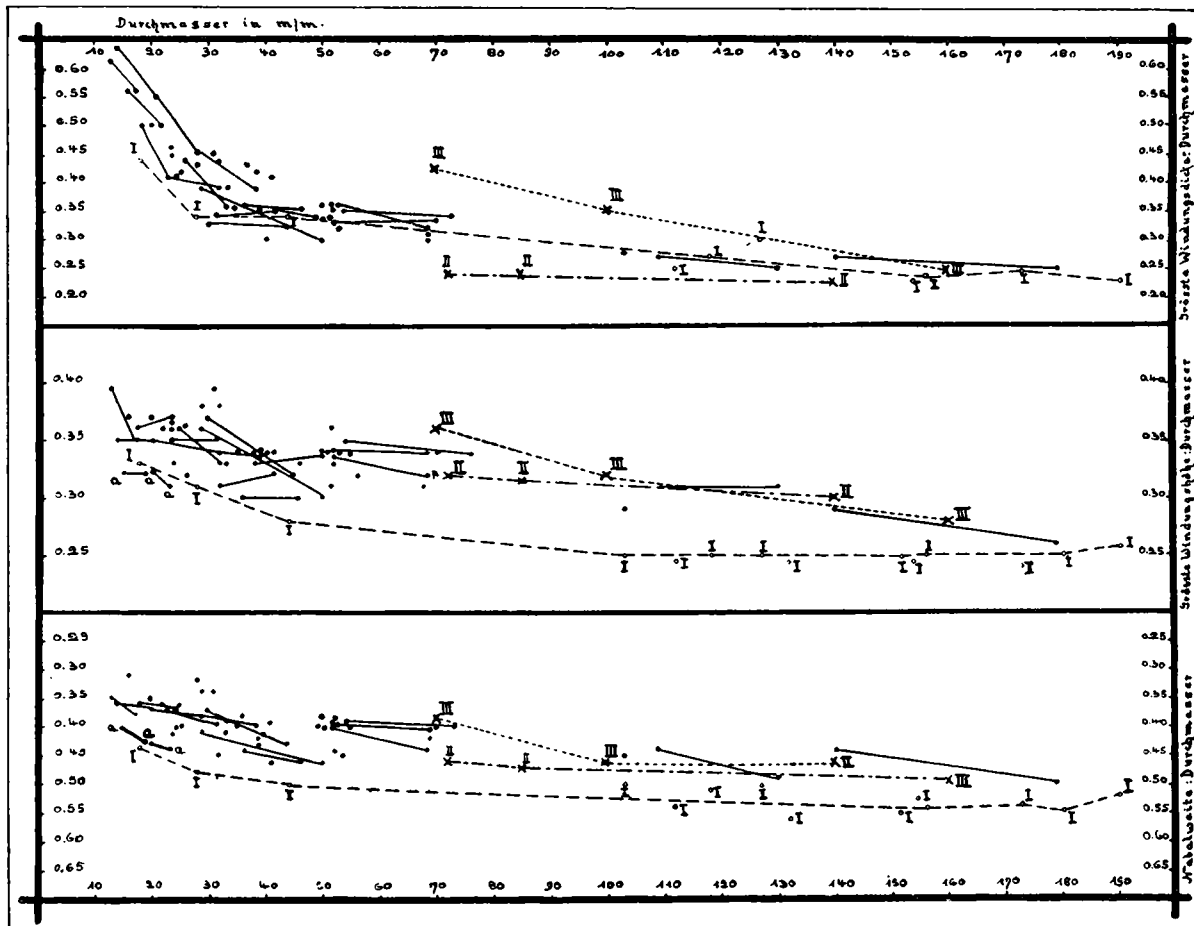
Über die Lobenlinie ist nichts besonderes zu bemerken, da sie auf keinem der neuen Exemplare besser zu sehen ist als auf BOEHM's Original. Die meisten Stücke sind innerlich mit Kalkspat ausgefüllt und lassen keine Lobenlinie erkennen, so daß es auch nicht möglich war, Wohnkammern und Luftkammern zu unterscheiden.

Zum Vergleich mit den Perisphinktformen anderer Fundpunkte dienten in erster Linie die graphisch dargestellten Maßverhältnisse, daneben mußten natürlich auch die sonstigen, nicht

meßbaren Eigenschaften, z. B. die Lobenlinie, die Art der Rippenspaltung, der äußere Umriß der Umgänge berücksichtigt werden. Das wichtigste Ergebnis dieses Vergleiches war, daß die Form der Mefaschichten eine Mittelstellung einnimmt zwischen dem *Per. galoi* G. BOEHM und dem *Per. taliabuticus* G. BOEHM, beides Formen aus dem Oxford des Wai Galo, die sich nur durch die Form der Flanken unterscheiden, *Per. galoi* hat gewölbte, *Per. taliabuticus* flache Flanken; außerdem bestehen noch ganz geringfügige Unterschiede in den Maßen. In den Mefaschichten finden sich nun beide Typen, sowohl solche mit flachen wie auch solche mit gewölbten Flanken, und außerdem andere, bei denen man im Zweifel ist, ob man sie zum einen oder anderen Typus rechnen soll. Diese Mittelformen bilden die Mehrzahl der vorhandenen Stücke, im ganzen besteht jedoch etwas mehr Ähnlichkeit mit *Per. galoi* als mit *Per. taliabuticus*. Dies gilt nicht nur bezüglich der Flankenform, sondern auch bezüglich der Maße im allgemeinen, wie die Tabellen zeigen. Der von BOEHM aufgestellte Name *Per. burui* ist also eigentlich überflüssig, da die Mefaform mit den beiden Wai Galo-Formen identisch ist, wobei ich es dahingestellt lassen muß, ob nicht auch *Per. galoi* und *Per. taliabuticus* nur als fluktuierende Varietäten ein und derselben Art zu betrachten sind. Die Endglieder sind allerdings, wie BOEHM mit Recht betont, sehr deutlich von einander zu unterscheiden, und diese Endglieder sind eben die Originale, die BOEHM mit obigen Namen belegt hat¹. Leider standen mir außer diesen Originalen nur noch recht wenige Wai Galo-Formen zur Verfügung (im ganzen habe ich drei Stücke von *Per. galoi* und vier Stücke von *Per. taliabuticus* gemessen), da ein großer Teil dieses Materiales nicht mehr in Freiburg ist, sondern von BOEHM an eine unbekannte Stelle, wahrscheinlich nach Holland, weitergegeben wurde. An Hand eines reicheren Materials vom Wai Galo wäre es vielleicht mit Hilfe der Variationsstatistik möglich gewesen, ein Wahrscheinlichkeitsurteil darüber abzugeben, ob *Per. galoi* und *Per. taliabuticus* nur fluktuierende Varietäten ein und derselben Form oder konstante Formen sind; ein vollkommen sicheres Urteil darüber läßt ja bekanntlich auch die Variationsstatistik nicht zu, und trotz der in den Tabellen dargestellten Messungsergebnisse besteht die Möglichkeit, daß auch in den Mefaschichten zwei genotypisch verschiedene Formen vorliegen, die mit ihren Phänotypen ineinander übergehen, die sich aber auf alle Fälle sehr nahe stehen. BUBNOFF's (Lit. 25) Methode gestattet allerdings, mit einiger Wahrscheinlichkeit zu erkennen, ob ein nach mehreren Eigenschaften variationsstatistisch geordnetes Material genotypisch einheitlich ist oder nicht; aber diese Methode erfordert zur richtigen Anwendung ein sehr zahlreiches Material gleicher Größe, die Anzahl der vorliegenden Mefa-Perisphinkten reicht dafür eigentlich nicht aus. Doch lassen die Tabellen immerhin erkennen, daß die bekannte, von CLOOS usw. festgestellte

¹ BOEHM hat in einer späteren Arbeit selbst die Ansicht geäußert, daß die beiden Arten wahrscheinlich nicht getrennt werden dürfen (Lit. 7, S. 167), er spricht von Übergangsformen. Auf das angebliche Auftreten von *Per. galoi* schon im unteren Callovien werde ich noch im stratigraphischen Teil zu sprechen kommen. Ich vermute, daß hier eine Täuschung vorliegt und daß BOEHM's ursprüngliche Ansicht doch zu recht besteht, daß nämlich am Wai Miha über dem Callovien faziell gleichartig entwickeltes Oxford ansteht, dessen Fossilien sich mit der Callovienfauna vermischten. Ob die Formen vom Wai Miha überhaupt mit denen vom Wai Galo übereinstimmen, das konnte ich nicht nachprüfen, da mir die Originale nicht zugänglich waren, und da BOEHM's Abbildung zur Beurteilung nicht ausreicht. Die Stücke scheinen alle nur schlecht erhalten zu sein. Man darf aber wohl annehmen, daß BOEHM wirklich vollkommene Übereinstimmung festgestellt hat, da er sonst sicher einen anderen Namen gewählt hätte. Die Beobachtung von *Promiscuus*-artigen Perisphinkten schon im Callovien, so unwahrscheinlich sie auch an sich ist, würde allerdings zu dem stimmen, was NEUMAYR-UHLIG aus dem Kaukasus berichten (Lit. 54). Doch handelt es sich im Kaukasus um oberstes Callovien, das auch sonst Oxford-artige Formen enthält, während die Wai Miha-Schichten zum unteren Callovien gerechnet werden.

Korrelation zwischen dem Höhen-Breiten-Index und der Rippenzahl bei den Perisphinkten im allgemeinen vorhanden ist, innerhalb der Mefaform jedoch anscheinend nicht besteht. Die Wachstumskurven der verschiedenen zum Vergleich herangezogenen europäischen *Per.*-Arten zeigen auf der Tabelle für die Umgangshöhe einerseits und auf der Tabelle für die Rippenzahl andererseits immer gleichgerichtete Abweichungen von der Mefaform, dies ist das Anzeichen für das Bestehen der Korrelation (wobei an Stelle des Höhen-Breiten-Index einfach die Höhe genommen wurde, was zulässig ist, da die Indexschwankungen immer mit Schwankungen der Höhe parallel laufen). Man vergleiche z. B. die Lage der Kurven I (= *P. promiscuus*) und III (= *P. biplex* Sow.) auf den betr. Tabellen.



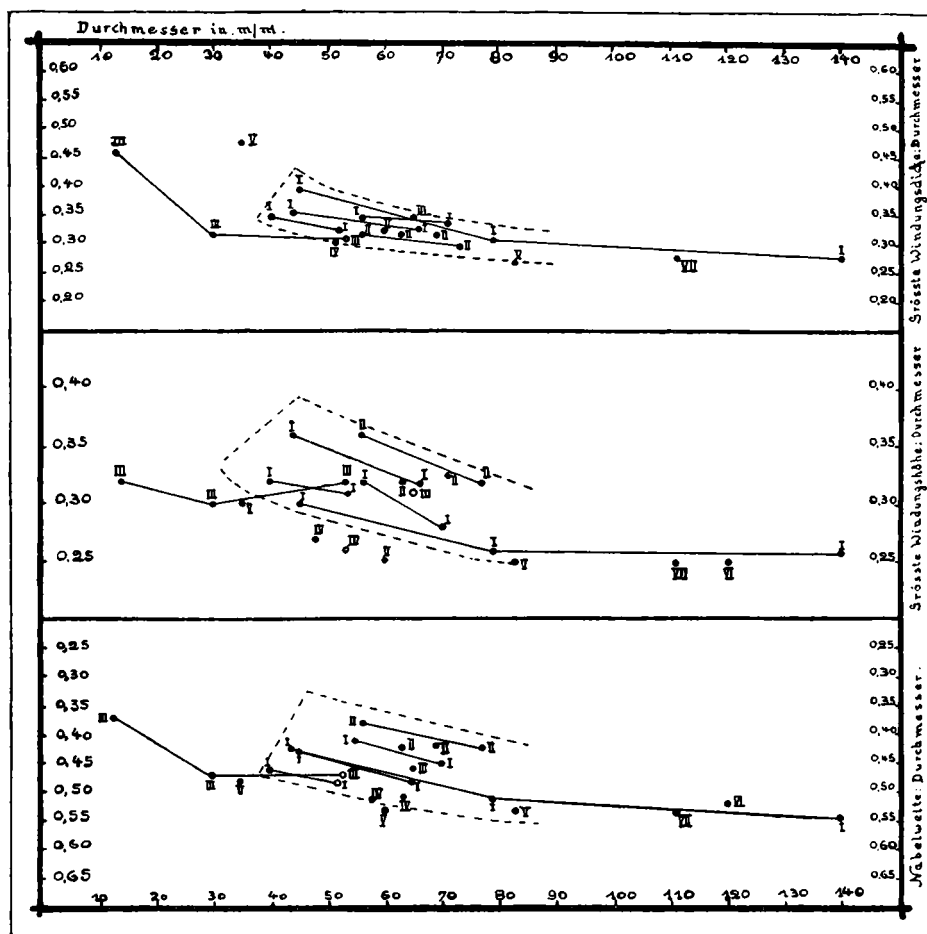
Textfig. 11. Die Maßverhältnisse der Perisphinkten aus den Mefaschichten. Volle Punkte und ausgezogene Linien beziehen sich auf Perisphinkten der Mefaschichten. Die ausgezogenen Linien verbinden verschiedene Wachstumsstadien gleicher Individuen, α = *Per. juv.*, aff. *promiscuus* BUK., von Mefa. Maße von Vergleichsformen: I = *Per. promiscuus* BUK., nach Angaben von SIEMIRADZKI, KLEBELSBERG, SALFELD und nach eigenen Messungen an Exemplaren von Czenstochau. — XII = *Per. chloroolithicus* GÜMBEL; XIII = *Per. biplex* Sow., je nach den Angaben SIEMIRADZKI's. — Bei den Vergleichsformen verbinden die gestrichelten Linien zum Teil die Wachstumsstadien verschiedener Individuen. — p = ein bestimmtes Individuum von *Per. burui* (vgl. Text).

Wenn man jedoch die Mefaform allein in Betracht zieht, so ist die gegenseitige Gruppierung der einzelnen Individualpunkte auf den beiden in Betracht kommenden Tabellen durchaus nicht gleichartig. Ich konnte auf den Tabellen nicht alle einzelnen Individuen mit Nummern bezeichnen, da die Tabellen sonst zu unübersichtlich geworden

wären; doch genügt wohl schon der Hinweis auf einzelne Individuen, die ich zu diesem Zwecke in der Tabelle besonders kenntlich gemacht habe, um zu zeigen, daß die Korrelation zwischen Rippenzahl und Windungshöhe mindestens bei einem Teil der Stücke nicht besteht. Die Punkte der mit a und p bezeichneten Individuen liegen auf der Tabelle für die Windungshöhe am unteren Rande der Kurve, auf der Tabelle für die Rippenzahl dagegen am oberen Rande, während das Bestehen der Korrelationsgleichartige Lage gegenüber der Kurven-Mittellinie auf beiden Tabellen verlangte, wie dies aus der Lage der Punkte für *P. promiscuus* (I) und *P. biplex* Sow. (III) hervorgeht. Allerdings ist zu bemerken, daß die er-

wähnten, mit den Buchstaben a und p bezeichneten Individuen für diesen Zweck besonders herausgesucht wurden; eine derart vollkommene Umkehrung des

Korrelationsverhältnisses gehört doch zu den Seltenheiten. Häufiger kommt es vor, daß auch innerhalb des



Textfig. 13. Die Maßverhältnisse der Perisphinkten vom Wai Galo, nach eigenen Messungen an BOEHM's Originalen und einigen anderen Stücken.

I = *Per. taliabuticus* G. BOEHM.

II = *Per. guloi* G. BOEHM.

Der Variationsraum von I und II ist durch eine gestrichelte Linie abgegrenzt, um die Übereinstimmung mit dem Variationsraum von *Per. burui* G. BOEHM aus den Mefaschichten (vgl. Textfig. 11) deutlich zu machen.

III = *Per. sularum* G. BOEHM.

IV = *Per. moluccanus* G. BOEHM.

V = *Per. ternatanus* G. BOEHM.

VI = *Per. aff. Wartae* BUK.

VII = *Per. indonesianus* G. BOEHM.

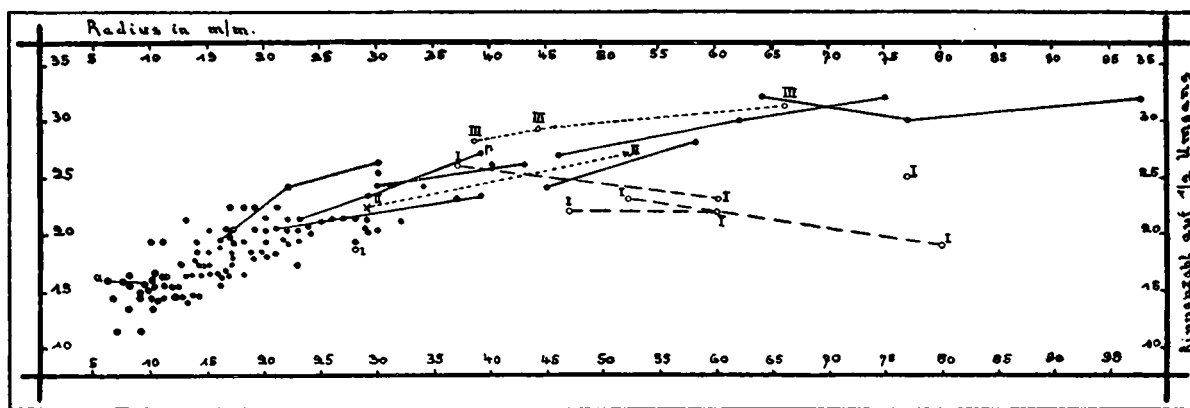
Die ausgezogenen Linien verbinden verschiedene Wachstumsstadien gleicher Individuen.

Formenkreises des *P. burui* eine gewisse, wirkliche oder scheinbare Korrelation zu beobachten ist, und bei der Mehrzahl der Individuen liegt die Sache so, daß die zugehörigen Punkte auf der einen Tabelle am Rande der Kurve, auf der anderen dagegen in der Mitte liegen; die Korrelation besteht also nicht, ist aber auch nicht geradezu in ihr Gegenteil verkehrt. Soweit man also nach BUBNOFF'S Methode bei so geringer Individuenzahl überhaupt ein zuverlässiges Ergebnis erwarten darf, scheint mir dies dafür zu sprechen, daß die Perisphinkten von Mefa tatsächlich zu einer einzigen »Art« zusammengehören.

Aus diesem Grunde habe ich den von BOEHM eingeführten Namen *Per. burui* beibehalten, da mit ihm die Gesamtheit der Formenreihe charakterisiert ist, während BOEHM als *Per. galoi* und *Per. talia-buticus* nur Endglieder derselben beschrieben hat.

Was nun den Vergleich mit europäischen Formen anbelangt, so habe ich diesen auf Grund der Messungen durchgeführt, vor allem an Hand von SIEMIRADZKI'S Monographie, die trotz ihrer bekannten Mängel eben doch eine gute Übersicht über den größten Teil der bekannten Formen gibt. Da sich daraus einiges ergab, was für den Artbegriff innerhalb der Gattung *Perisphinctes* im allgemeinen von Wichtigkeit ist, so sei es mir gestattet, auf diesen Vergleich etwas näher einzugehen.

Die graphische Darstellung der Messungsergebnisse zeigt, daß die Perisphinkten der Mefaschichten zu einer scharf umrissenen Art oder Lokalrasse gehören (wenn sie auch vielleicht, wie oben erörtert, mehrere Genotypen enthalten kann). Diese Art oder Rasse unterscheidet sich von allen durch SIEMIRADZKI beschriebenen Formen, sofern man alle Eigenschaften zusammenfaßt. Nach seinem allgemeinen Typus gehört *Per. burui* zu SIEMIRADZKI'S Mutationsreihe des *Per. plicatilis* und *Martelli*, also zum Subgenus *Perisphinctes* s. str. SIEM. Die von SIEMIRADZKI für dieses Subgenus gegebene Definition stimmt jedoch für *Per. burui* nicht unbedingt, insbesondere sind die Flanken der Jugendgänge nicht flach sondern gewölbt. Die Zugehörigkeit der Mefa-Perisphinkten zur oben genannten Gruppe wird aber m. E. dadurch nicht weiter berührt, es scheint sich daraus nur zu ergeben, daß SIEMIRADZKI'S Definitionen



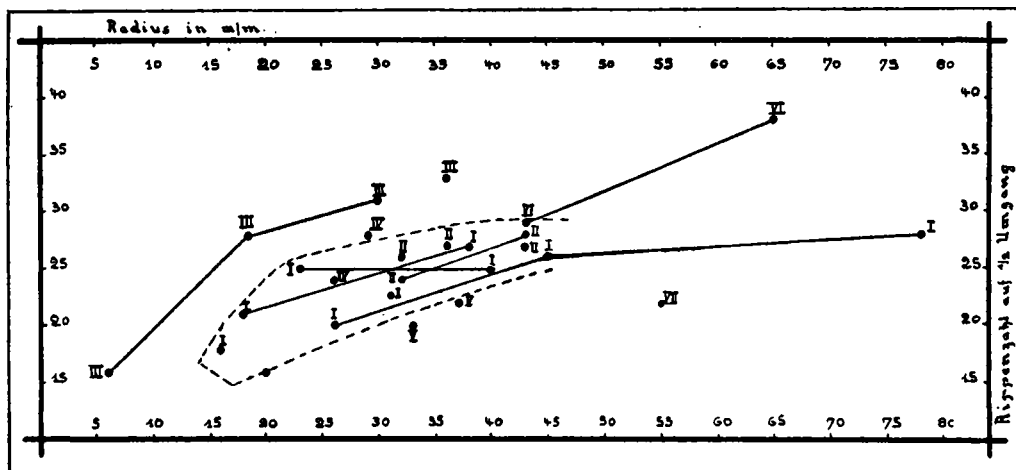
Textfig. 12. Die Berippung der Perisphinkten aus den Mefaschichten. Zeichenerklärung vgl. Textfig. 11. Die Verbindungslinien verschiedener Wachstumsstadien gleicher Individuen sind nur dort ausgezogen, wo der Raum dies gestattete. Die Anzahl der eingetragenen Punkte ist größer als in den Tabellen von Textfig. 11, da die Rippenzahl nicht auf den Durchmesser, sondern auf den Radius bezogen wurde und daher an gleichen Individuen mehr Stellen gemessen werden konnten.

und überhaupt seine ganze Einteilung unzulänglich sind. Für die Zugehörigkeit von *Per. burui* zur Formenreihe *Plicatilis-Martelli* spricht sowohl der allgemeine Charakter der Berippung als auch die Lobenlinie, wie das auch schon BOEHM festgestellt hat. Diese beiden Charaktere sind m. E. für die Gruppenzugehörigkeit der Perisphinkten entscheidend, abgesehen von der Form des Mundrandes, der ja wahrscheinlich auch sehr große Bedeutung zukommt, die aber leider sehr selten zu sehen ist; SIEMIRADZKI erwähnt überhaupt nichts über die Form des Mundrandes der *Plicatilis-Martelli*-Reihe, so daß auch der von mir beobachtete Mundrand des *Per. burui* nicht zum Vergleich verwendet werden kann.

Die Form der Jugendumgänge wird wohl auch von Bedeutung sein, kann aber vielleicht eher zur Unterscheidung größerer Gruppen dienen als es die Mutationsreihen SIEMIRADZKI's sind. Wir finden m. E. ziemlich gleichartige Jugendumgänge bei einigen Formen der *Plicatilis-Martelli*-Reihe wie auch beim Subgenus *Procerites* SIEM. Leider sind von den meisten beschriebenen Perisphinktformen die Jugendumgänge gar nicht oder nur unvollständig beschrieben und abgebildet, die Maßangaben fehlen in den meisten Fällen, daher ist es nicht leicht, sie zur Klassifikation zu verwenden. Eine eingehende Untersuchung der Jugendformen von *Perisphinctes* und Feststellung ihres Wachstums mittelst Kurven würde vielleicht eine neue, natürlichere Einteilung der Perisphinkten ermöglichen. Die von SIEMIRADZKI gegebene Charakteristik der Jugendumgänge der verschiedenen Gruppen befriedigt keineswegs, vereinigt anscheinend nicht Zusammengehöriges und trennt Verwandtes.

BOEHM vergleicht seinen *Per. burui* vor allem mit *Per. chloroolithicus* GÜMB.¹ Wenn man bloß die Lobenlinie sowie Art und Zahl der Rippen zum Vergleich heranzieht, steht tatsächlich *Per. chloroolithicus* dem *P. burui* recht nahe. Beachtet man jedoch alle Maßverhältnisse, so ergeben sich wenigstens in einer Hinsicht, bezüglich der Dicke, recht beträchtliche Unterschiede (vgl. Tabelle), die Kurve von *Per. chloroolithicus* liegt ganz deutlich außerhalb der Variationsbreite der Mefaform. Ebenso ist es, wenn man irgend

¹ Nach KLEBELSBERG's Ansicht (Lit. 44) ist dieser Name überhaupt zu streichen, im Anschluß an BOEHM's Ausführungen behalte ich ihn jedoch aus praktischen Gründen bei.



Textfig. 14. Die Berippung der Perisphinkten vom Wai Galo.
Zeichenerklärung vgl. Textfig. 13.

eine andere Art der Mutationsreihe zum Vergleich heranzieht, es stimmen öfters einige Punkte, bzw. Maße, andere weichen aber immer mehr oder weniger stark ab. So z. B. stimmt *Per. Tizianiformis* CHOFF. in allen Maßen (soweit diese nach den Abbildungen und Angaben SIEMIRADZKI's feststellbar sind) mit der Mefaform überein, vergleicht man jedoch die Rippenzahl, so fällt das von CHOFFAT abgebildete Original recht wesentlich außerhalb der Variationsbreite des *Per. burui*; ferner sind die Jugendformen von *Per. Tizianiformis* nicht so ausgesprochen coronatenartig wie die von Mefa. *Per. Martelli* OFF. unterscheidet sich von den Mefa-Perisphinkten durch die Maße, insbesondere durch den Höhen-Breiten-Index der Jugendumgänge, die nach SIEMIRADZKI bei *Per. Martelli* höher als breit sein sollen, während sie bei den jungen Mefaformen stets viel breiter als hoch sind.

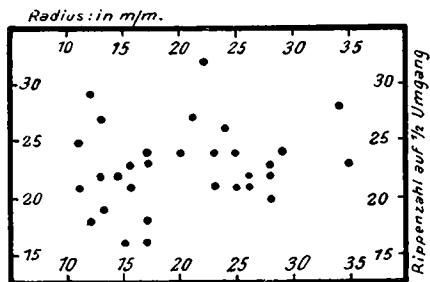
Sehr viel Ähnlichkeit hat *Per. burui* mit *Per. bplex* SOW. (nach der Beschreibung von SIEMIRADZKI, im allgemeinen ist ja die Bezeichnung „*bplex*“ ein Sammelbegriff für etwas Unbestimmtes)¹ und vor allem mit *Per. promiscuus* BUK. = *Per. triplex* SOW. (nach SALFELD), aber auch da besteht keine vollkommene Übereinstimmung. *Per. bplex* ist zu dick, namentlich in den inneren Umgängen, auch ist die Lobenlinie abweichend gestaltet. Auf die Beziehungen zu *Per. promiscuus* BUK., welche Art² der Mefaform entschieden am nächsten steht, werde ich noch weiter unten näher eingehen.

Sämtliche eben erwähnten Abweichungen sind ja nun allerdings sehr geringfügig, der gesamte äußere Habitus all dieser Formen ist sehr gleichmäßig, so gleichmäßig, daß der ungeübte Beschauer die meisten Formen gar nicht ohne weiteres unterscheiden kann. Soweit nicht erhebliche Unterschiede in den Jugendwindungen vorhanden sind, wie sie nach SIEMIRADZKI zwischen *Per. bplex* und *Per. Martelli* bestehen sollen, könnte man wohl viele dieser Arten, wenn sie am gleichen Ort und im gleichen Horizonte vorkommen, als fluktuierende »Variationen« ein und derselben Art betrachten. Jedenfalls sind all die vielen Perisphinkt-Arten, die auf Grund eines einzigen oder nur ganz weniger Exemplare geschaffen wurden, in ihrem Artcharakter sehr zweifelhaft. Daß man aber auch nicht in den umgekehrten Fehler verfallen und alles gleich in einen Topf werfen darf, wozu gerade Perisphinkten mit ihren zahllosen, ineinander gehenden Arten und Abarten verleiten könnten, daß vielmehr auch geringe, kaum sichtbare Unterschiede doch durchaus charakteristisch und von spezifischem Wert sein können, das geht gerade aus meiner variationsstatistischen Untersuchung der Buru-Perisphinkten hervor; denn wenn dieselben auch in allen Eigenschaften eine gewisse Variationsbreite aufweisen, so zeigt doch der Vergleich mit den übrigen bisher beschriebenen Perisphinkt-Arten (selbst wenn man nur äußerlich ähnliche Formen zum Vergleich heranzieht), daß die Variationsbreite der Mefaform in allen meß- und zählbaren Eigenschaften sehr gering ist gegenüber der zusammengefaßten Variationsbreite aller ähnlichen Formen. Die Mefa-Perisphinkten sind also auf alle Fälle eine fest umrissene Form, die von anderen

¹ Nach SALFELD (Lit. 64) ist der von SIEMIRADZKI beschriebene *Per. bplex* SOW. eine Variation des *Per. cf. Wartae* BUK. *mutatio antecedens* SALF., die im untersten Korallenoolith und in den obersten Heersumer Schichten des hannoverischen Jura vorkommt.

² *Per. chloroolithicus* GUEMBEL, der in den von SIEMIRADZKI beschriebenen Stücken dem *Per. burui* noch näher steht als *P. promiscuus* (vgl. Tabellen), kann nach KLEBELSBERG's Ermittlungen nicht als „Art“ im eigentlichen Sinne betrachtet werden, es ist ein vager Begriff, eine Beschreibung einzelner Formen, mit der nichts anzufangen ist. Immerhin beweist das Vorkommen der unter diesem Namen beschriebenen Stücke, daß auch im europäischen Unter-Oxford Formen vorkommen, die dem *P. burui* noch ähnlicher sind als der Typus des *P. promiscuus*. KLEBELSBERG rechnet die Mehrzahl der als *P. chloroolithicus* beschriebenen Stücke zu *P. Orbigny* LOR., betont aber die nahen Beziehungen zwischen *P. promiscuus* und *P. Orbigny*.

Formen unterscheidbar ist, und die nahezu alle in der betr. Schicht an dem betr. Ort vorkommenden Perisphinkten umfaßt, für die also ein besonderer Name sehr wohl berechtigt ist. Ob es sich dabei allerdings um eine Lokalrasse, eine konstante Lokalvarietät oder um eine echte Art im zoologischen Sinne handelt, oder vielleicht sogar, wie oben erörtert, um mehrere genotypisch verschiedene, einander nahestehende Arten, darüber soll mit dem selbständigen Namen gar nichts ausgesagt sein, das kann ich nicht entscheiden, das ist m. E. an fossilem Material überhaupt nicht oder nur mit beschränkter Wahrscheinlichkeit (vgl. das S. 128 ff. über BUBNOFF'S Methode Gesagte) feststellbar. Denn die Zoologie kann in solchen Fällen auch nur durch biologische Versuche entscheiden, ob es sich um Lokalrassen oder um echte Arten handelt. Es wäre recht wohl möglich, daß die Nachkommenschaft eines Mefa-Perisphinkten bei Verpflanzung in andere

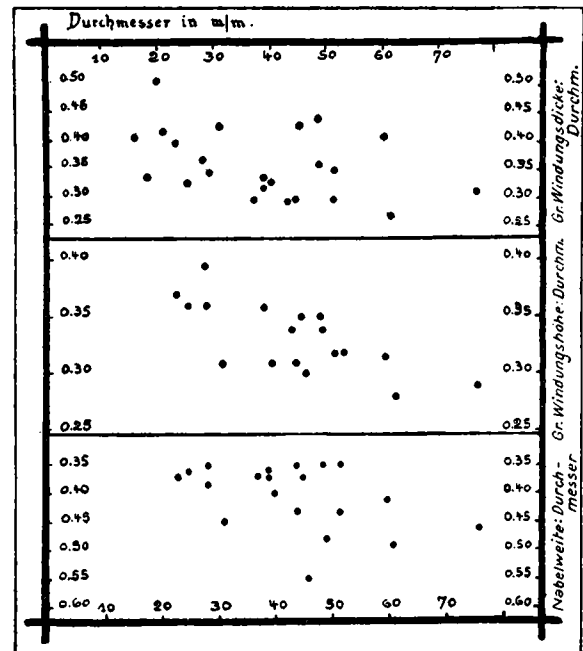


Textfig. 16. Die Berippung von 20 Perisphinkten (12 Arten) aus dem Unter-Oxford von Rians (Var).

einen derartigen biologischen Beweis für oder gegen den Artcharakter einer bestimmten Form an fossilem Material auszuführen, muß man sich damit begnügen, die Unterscheidungsmerkmale und die Variationsbreite festzustellen. Wünschenswert wäre es dabei allerdings, wenn man nicht Variationsreihen mit einzelnen Stücken vergleichen müßte, sondern wenn einem für alle zu vergleichenden Arten ebenfalls Variationsreihen zur Verfügung ständen; dann erst wäre der Vergleich wirklich exakt.

Für die Altersbestimmung der Mefaschichten ist es von Wichtigkeit, daß SIEMIRADZKI (S. 70) feststellt, daß die Formenreihe des *Per. biplex*, zu der *Per. burui* offenbar gehört, auf die Transversariuszone beschränkt ist. Bemerkenswert ist es jedoch, daß in den Mefaschichten nur diese einzige Form vorkommt, während sonst in gleichaltrigen Schichten die Perisphinkten viel mannigfaltiger gestaltet sind. Zum Vergleich gebe ich eine graphische Darstellung der zusammengefaßten Variationsbreite der Perisphinkten aus dem Oxford von Wai Galo (7 Arten, darunter auch die beiden mit *Per. burui* übereinstimmenden Formen, *Per. galoi* und *Per. taliabuticus*) und eine gleichartige Zusammenstellung einer Perisphinkten-Population aus dem Oxford von Rians im Dept. Var. An diesem Fundpunkte findet sich

Lebensverhältnisse die Maße und sonstige Merkmale eines *Per. promiscuus* Buk. annehmen würde, daß es sich bei *Per. burui* also nur um eine durch lokale Umstände bedingte, reversible Rasse handelt. Da es aber unmöglich ist,



Textfig. 15. Die Maßverhältnisse von 20 Perisphinkten (12 Arten) aus dem Unter-Oxford von Rians (Var). Nach eigenen Messungen an einer im geol. Institut Freiburg i. B. befindlichen Suite. Nach Angabe der geol. Spezialkarte von Frankreich stammen die Stücke aus einer ca. 20 m mächtigen Schicht.

die Fauna der Birmensdorfer Schichten in einer nur 20 m mächtigen Zone; das Freiburger Institut besitzt aus diesen Schichten eine gekaufte Suite, welche 20 Perisphinkten mit 12 verschiedenen Arten enthält. Die bedeutend größere Variationsbreite tritt vor allem auf den Tabellen, welche die Dicke und die Rippenzahl darstellen, sehr deutlich hervor. Dabei gehören alle in die Tabelle aufgenommenen Stücke ihrem Habitus nach zu den Formen, welche der *Biplex-Plicatilis*-Gruppe verhältnismäßig nahe stehen. Es besteht also zwischen dieser Perisphinkt-Population und der Population von Mefa ein wesentlicher Unterschied, auf den ich im allgemeinen Teil noch zurückkommen werde.

Ich möchte nun noch auf die schon oben erwähnten Beziehungen des *Per. burui* zu *Per. promiscuus* BUK. näher eingehen. BOEHM vergleicht seinen *Per. taliabuticus* mit dem *Per. promiscuus*, stellt jedoch einen Unterschied im Querschnitt fest. Dieser Unterschied liegt in der Wölbung der Flanken, *Per. promiscuus* ähnelt darin mehr dem *Per. galoi*, in den Maßen steht jedoch der *Per. promiscuus* dem *Per. taliabuticus* näher als dem *Per. galoi*. Daraus ergibt sich schon, daß *Per. promiscuus* auch dem *Per. burui* sehr nahe stehen muß, da dieser ja auch eine Mittelstellung zwischen den beiden Wai Galo-Arten einnimmt. In der Tat sind die Unterschiede zwischen *Per. burui* und *Per. promiscuus* sehr gering, aber dennoch durchaus konstant; sie liegen sowohl in den Maßen wie auch in der Rippenzahl, wie die Tabellen zeigen. Die Lobenlinie der beiden Formen stimmt so gut wie vollkommen überein. *Per. promiscuus* weist nach den Ausführungen NEUMANN'S (Lit. 52) dieselben Variationen bezüglich des Windungsquerschnitts auf, wie ich sie oben von *Per. burui* geschildert habe. NEUMANN trennt auf Grund dieser Unterschiede von dem *Per. promiscuus* s. str. den *Per. gyrus* ab, verfährt also in derselben Weise wie BOEHM bei der Trennung von *Per. galoi* und *Per. taliabuticus*. KLEBELSBERG (Lit. 44) lehnt jedoch diese Aufspaltung der BUKOWSKI'schen Art ab, und meine Beobachtungen an den Perisphinkten der Mefaschichten scheinen seine Ansicht zu bestätigen, daß die Verschiedenheiten des Windungsquerschnitts nur als individuelle Variationen zu bewerten sind.

Es ist bemerkenswert, daß *Per. promiscuus* BUK. in den weißen Oxfordkalken von Czenstochau offenbar ebenso massenhaft auftritt wie *Per. burui* in den Tuffiten von Buru; es liegt hier offenbar eine biologische Analogie vor. Allerdings finden sich in den Schichten von Czenstochau auch noch andere *Perisphinctes*-Formen, für die wir bisher von Buru noch keine Parallelformen kennen.

Nach SIEMIRADZKI gehört *Per. promiscuus* zum Subgenus *Procerites*, das sich durch das Fehlen von Mundlappen auszeichnen soll. Wenn so nahe Beziehungen jeder Art zwischen *Per. burui* und *Per. promiscuus* bestehen, so ist es kaum möglich, daß beide Formen zu verschiedenen Subgenera gehören. Offenbar stimmt in diesem Falle die Einteilung SIEMIRADZKI'S durchaus nicht.

Die Ähnlichkeiten und Beziehungen zwischen den beiden Formen sind so groß, daß man versucht sein könnte, die Mefaform ebenfalls als *Per. promiscuus* zu bezeichnen, wenn nicht die Abweichungen in den Maßen, namentlich in der Windungshöhe und der Nabelweite, so gering sie auch absolut genommen sein mögen, doch durchaus konstant und gleichgerichtet wären. Alle Stücke des *Per. promiscuus*, deren Maße ich feststellen konnte, zeigen ungefähr dieselbe Abweichung von den Maßen des *Per. burui*. Trotzdem sind die Beziehungen so groß, daß ich die Form der Mefaschichten sicherlich *Per. aff. promiscuus* oder *Per. subpromiscuus* genannt hätte, wenn nicht BOEHM bereits den Namen *Per. burui* geschaffen gehabt hätte.

Es ist noch zu bemerken, daß die beiden jugendlichen Stücke, die ich oben als abweichend von den übrigen angeführt habe, in ihren Maßen mit dem typischen *Per. promiscuus* vollkommen über-

einstimmen, also zu dieser Art selbst gerechnet werden könnten, wenn man solch vereinzelt kleine Stücke überhaupt spezifisch benennen dürfte.

Für die Altersbestimmung der Mefaschichten ist es von großer Bedeutung, daß *Per. promiscuus* = *Per. triplex* SOW. (SALFELD) eine der häufigsten und charakteristischsten Versteinerungen des oberen Teils der polnischen Transversariuszone ist, die außerdem in den gleichaltrigen Schichten fast ganz Europas vorkommt. Im hannoverschen Jura findet sich *P. promiscuus* an der Grenze von Hersumerschichten und Korallenoolith, in SALFELD'S Zone des *Per. cf. Wartae* BUK. mut. *antecedens* SALF.

Was das außereuropäische Vorkommen von Angehörigen der Gruppe des *Per. promiscuus* anbelangt, so wurde auf die Übereinstimmung des *Per. burui* mit den beiden Perisphinktformen aus dem Oxford des Wai Galo schon mehrfach hingewiesen. Ein *Promiscuus*-artiger Perisphinkt wurde außerdem von BOEHM in den Demukalken der Insel Misol (Molukken) nachgewiesen. Es ist dies ein in dichtem, grauem Kalkstein steckendes, nur teilweise erhaltenes Negativ eines Ammoniten von etwa 12—13 cm Durchmesser und 30—35 mm größter Windungshöhe; bei 40—45 mm Radius beträgt die Rippenzahl auf einem halben Umgang etwa 30; die Windungshöhe würde also zu gleich großen Exemplaren von *P. burui* recht gut passen, während die Rippenzahl etwas zu groß ist. Jedoch ist das Exemplar im ganzen zu schlecht erhalten, es erlaubt keinen sicheren Vergleich. Sein allgemeiner Charakter stimmt gut zu *P. burui*. (Original in der Privatsammlung von Prof. G. BOEHM.)¹

Im Kaukasus kommt *Per. promiscuus* nach NEUMAYER-UHLIG schon im oberen Callovien mit *Peltoceras atletha* vor. Im Dhosa-oolite (unteres Oxford) von Cutch (Indien) finden sich *Per. rota* WAAG. und *Per. indogermanus* WAAG., beides Formen, die dem *Per. promiscuus* wie auch dem *Per. burui* sehr nahe stehen, ohne jedoch vollkommen übereinzustimmen.

Verwandt scheint der *Per. africanus* DACQUÉ und der *Per. mtaruensis* TORNQ. zu sein. DACQUÉ (Lit. 32) weist auf die nahen Beziehungen dieser ostafrikanischen Formen zu *Per. promiscuus* hin, und besonders die erstgenannte Form aus dem oberen Oxford von Mombassa scheint dem *Per. burui* recht ähnlich zu sein; es bestehen jedoch Abweichungen sowohl in den Maßen wie auch in der Art der Rippenspaltung. Noch ähnlicher sind vielleicht die Perisphinkten aus dem Unteroxford von Harrar in den Galla-Ländern, deren nahe Beziehungen zu *Per. rota* WAAG. und zu *Per. subrota* CHOFFAT von DACQUÉ (Lit. 33) festgestellt wurden. *Per. subrota* CHOFFAT ist nach KLEBELSBERG mit *Per. promiscuus* identisch, während *Per. rota* dieser Form sehr nahesteht.

Im Oxford von Mittel- und Südamerika kommen ebenfalls verwandte Formen vor. BURCKHARDT (Lit. 28) beschreibt einen *Per. cf. promiscuus* aus den Äquivalenten der Transversariuszone von San Pedro del Gallo in Mexiko; das einzige vorhandene Exemplar ist allerdings derartig verdrückt, daß ein exakter Vergleich mit den indischen Formen nicht möglich ist. Aus dem Oxford von Caracoles (Bolivien) hat STEINMANN (Lit. 68) den *Per. Koeneni* beschrieben. Dieser zeigt gegenüber *Per. burui* nur recht geringe morphologische Abweichungen, und nach den von STEINMANN gegebenen Maßen und der Abbildung habe

¹ KRUMBECK (vgl. Anm. S. 142) hat neuerdings einen Perisphinkten von der Insel Rotti beschrieben, den er in die Gruppe des *Per. colubrinus* einreicht und mit *Per. taliabuticus* und *Per. galoi* vergleicht. Herr KRUMBECK hatte die Freundlichkeit, mir dieses Stück zum Vergleich zu übersenden; es ist nur ein mangelhaft erhaltenes Bruchstück, die verwandtschaftlichen Beziehungen ließen sich daher nicht mit Sicherheit feststellen. Die Maße scheinen von den Maßen des *Per. burui* etwas abzuweichen, namentlich ist die Nabelweite größer als bei *Per. burui*. Die Annahme KRUMBECK'S, daß es sich um eine Oxfordform handelt, scheint aber richtig zu sein.

ich den Eindruck, daß diese Form mit *Per. promiscuus* vollkommen übereinstimmt. STEINMANN konnte nicht entscheiden, ob diese Form aus dem Callovien oder Oxford stammt; ich würde nach dem sonstigen Vorkommen des *Per. promiscuus* eher an Oxford denken.

Im ganzen zeigt sich also, daß der *Per. promiscuus* BUK. und seine Verwandten eine weltweit verbreitete Gruppe von Oxford-Perisphinkten bilden. Daß ähnliche Formen schon im Callovien vorkommen, wie BOEHM (Lit. 7) und NEUMAYR-UHLIG annehmen, scheint mir unwahrscheinlich und nicht sicher bewiesen.

Untersucht: 28 gute, 24 schlechte Stücke von Mefa.

» 28 gute, 16 schlechte Stücke von Wai Sumu.

» 3 Stück von Heirane, 3 Stück von Buru ohne nähere Fundortsangabe.

Gruppe des *Perisphinctes lucingensis* FAVRE.

12. *Perisphinctes* sp.

Textfig. 17, Taf. XI, Fig. 6, 7.

Aus dem roten Tuffit vom Oberlaufe des Wai Sasifu hatte schon BOEHM die Abdrücke zweier großer Perisphinkten mitgebracht, deren Erhaltungszustand jedoch eine nähere Bestimmung nicht erlaubte. DENINGER hat am gleichen Fundpunkte eine Anzahl weiterer *Perisphinctes*-Überreste gefunden, größtenteils Bruchstücke von Abdrücken und von ganz plattgedrückten, fast schalenlosen Steinkernen. Die meisten Stücke lassen also nur über die Art der Berippung ein mäßig sicheres Urteil zu, die Querschnitts- und sonstigen Maßverhältnisse sind aber an einem fast gar nicht zerdrückten inneren Teil eines Stückes feststellbar. An diesem Stück ergaben sich folgende Zahlenwerte:

Durchmesser	38 mm :	55 mm :	
Windungshöhe	0,39	0,38	} Durchmesser = 1
Windungsdicke	0,27	0,30	
Nabelweite	0,34	0,35	
Rippenzahl	60	65	auf einem vollen Umgang.

Soweit die Berippungsdichte ein Urteil zuläßt, gehören sämtliche vorhandenen Stücke zur gleichen Form. Bei älteren Exemplaren scheint die relative Dichte der Berippung auf den äußeren Umgängen erheblich geringer zu sein als auf den inneren. Das große, von BOEHM gefundene Negativ, das zu einem Stück von etwa 20 cm Durchmesser gehört haben muß, hatte auf dem äußersten Umgange nur etwa 60 scharfe, kräftige Rippen. Sämtliche Rippen, sowohl auf den äußeren wie auf den inneren Windungen sind stark nach vorn geneigt; die Mehrzahl spaltet sich im äußeren Drittel der Flanken in zwei Spalt-rippen, die in gleicher Richtung und Stärke wie die Hauptrippen ohne Unterbrechung über die Externseite weglafen. Auf den inneren Umgängen finden sich außerdem einzelne ungespaltene Rippen zwischengeschaltet. Die Involution ist nur an dem einen, unzerdrückten Stück sicher feststellbar; sie ist verhältnismäßig stark, es wird etwas mehr als ein Drittel des inneren Umgangs vom nächstfolgenden umfaßt. Die Flanken sind anscheinend flach, die Zerdrückung erlaubt jedoch hierüber kein ganz sicheres Urteil.

BOEHM vergleicht die von ihm gefundenen Stücke mit *Per. promiscuus* BUK. Dazu hat ihn wohl die oben beschriebene Skulptur des äußersten Umganges veranlaßt; die von DENINGER mitgebrachten Stücke lassen jedoch keinen Zweifel darüber, daß mit *Per. promiscuus* und daher auch mit *Per. burui*

keinerlei Ähnlichkeit besteht, da die Berippungsdichtigkeit auf den inneren Umgängen viel größer ist und da auch sonstige Maßverhältnisse ganz abweichend sind. Die vorliegende Form muß unbedingt zur Gruppe des *Per. lucingensis* FAVRE gerechnet werden, und zwar scheint mir, vor allem nach den von KLEBELSBERG (Lit. 44) gegebenen Definitionen, der echte *Per. lucingensis* FAVRE die am nächsten verwandte europäische Art zu sein. Es besteht jedoch keine vollkommene Übereinstimmung, die Perisphinkten vom Wai Sasifu zeichnen sich durch geringere Dichtigkeit der Berippung aus. Das von FAVRE (Lit. 35) abgebildete Original des *Per. lucingensis* (= *Lucingae*) hat bei 65 mm Durchmesser etwa 80 Rippen auf einem Umgang, gegenüber nur etwa 60–65 bei der Buru-Form. Es kommen jedoch auch in Europa Schwankungen in der Rippenzahl vor. Noch mehr Ähnlichkeit als mit *Per. lucingensis* FAVRE scheint mir mit dem *Per. chloroolithicus* WAAGEN (non GUMB.) (= *Per. Dunikowskii* SIEM. zum Teil, = *Per. Siemiradzki* LEWINSKI) zu bestehen, den WAAGEN aus dem Dhosa-Oolith von Cutch und STEINMANN aus dem Oxford von Caracoles (Bolivien) beschrieben hat. Diese indisch-südamerikanische Form gehört, wie die Abbildungen zeigen, und wie auch KLEBELSBERG festgestellt hat, zur feinrippigen *Aeneas-Lucingensis*-Gruppe. In bezug auf Berippung nimmt die genannte Form mit 70 Rippen bei 65 mm Durchmesser eine Mittelstellung ein zwischen dem europäischen *Per. lucingensis* und der Form vom Wai Sasifu; die letztere zeigt sich also auch hier etwas abweichend. Auch in den Maßen besteht keine vollkommene Übereinstimmung mit der WAAGEN-STEINMANN'schen Art. Im ganzen stimmt die Buruform also mit keiner der bisher beschriebenen Arten vollkommen überein. Da jedoch nur so wenige und schlecht erhaltene Stücke vorliegen, da keinerlei Anhaltspunkte für die Variationsbreite gegeben sind und auch die Maßverhältnisse infolge der Zerdrückung nicht ganz sicher ermittelt werden konnten, so sehe ich davon ab, den Stücken einen neuen Namen zu geben. Für den stratigraphischen Vergleich genügt die Feststellung, daß es sich um einen Angehörigen der *Lucingensis*-Gruppe handelt.

Der *Per. lucingensis* ist (nach KLEBELSBERG) eines der verbreitetsten und bekanntesten Fossilien der europäischen *Cordatus*- und *Transversarius*-Zone, allerdings kommt er in den Freiburger Alpen auch noch in der *Bimammatus*-Zone vor. SIEMIRADZKI bezeichnet ihn geradezu als ein »Leitfossil« der Birmensdorfer Schicht, erwähnt jedoch zugleich, daß er in Rußland im unteren, in Polen im mittleren und in den Alpen im mittleren und oberen Oxford vorkommt, was seine orientalische Herkunft beweisen soll. Die oben zum Vergleich herangezogene WAAGEN-STEINMANN'sche Form findet sich im Dhosa-Oolith, also im unteren Oxford, man könnte sie also genetisch mit den russischen Unteroxford-Formen in Zusammenhang bringen. Wenn etwas spekulative Gedanken erlaubt sind, so könnte man weiter die Molukkenform als die Stammform der indischen Art betrachten, wofür auch vielleicht die geringere Rippenzahl sprechen würde, da sich der *Lucingensis*-Stamm vermutlich aus älteren, weniger fein berippten Formen entwickelt hat und auch in Europa in jüngeren Lagern immer dichter und feiner berippte Formen entwickelt, z. B. den *Per. virgulatus* im oberen Oxford. Wenn diese Spekulation richtig ist, so dürfte man für die Tuffite vom Wai Sasifu kein geringeres Alter annehmen als für den Dhosa-Oolith, als höchstens unteres Oxford, *Cordatus*-Zone; aber eine derartige Überlegung steht auf unsicheren Füßen, als gesichert darf man nur betrachten, daß die Perisphinkten vom Wai Sasifu zum Oxford gehören.



Textfig. 17.
Perisphinctes sp.,
Gruppe des *Perisphinctes lucingensis* FAVRE, aus dem Tuffit von Wai Sasifu, Umgangsquerschnitt eines kaum zerdrückten Stückes, nat. Größe (= Taf. XI, Fig. 7). Original Slg. DENINGER.

Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhange auch noch der *Per. Fraasi* DACQUÉ aus dem oberen Oxford von Mombassa in Ostafrika, der ebenfalls zur *Lucingensis*-Gruppe zu rechnen ist, aber sich von der Buruform durch die Maßverhältnisse und die Art der Rippenspaltung recht erheblich unterscheidet.

Untersucht: 7 Individuen (zum Teil nur Negative) und eine Anzahl Bruchstücke vom Wai Sasifu.

V. *Aspidoceras* ZITT.

Gruppe des *Aspidoceras perarmatum* Sow.

13. *Aspidoceras* sp. indet.

Vom Wai Sasifu stammt ein mangelhaft erhaltener Steinkern von etwa 70 mm größtem Durchmesser, der offenbar zur Gruppe des *Asp. perarmatum* gehört. Eine genauere Bestimmung der Beziehungen zu den verschiedenen Formen dieser Gruppe ist jedoch durch den schlechten Erhaltungszustand des Stückes unmöglich gemacht. Der für die Speziesbestimmung recht wesentliche Gehäusequerschnitt ist überhaupt nicht zu ermitteln, da das Stück vollkommen plattgedrückt ist; Skulptur und Lobenlinie sind ebenfalls nur undeutlich erkennbar. Auf der einzigen sichtbaren Windung (20–25 mm Radius) sind auf einem halben Umfange 7 Flankenrippen vorhanden, die einen äußeren und einen inneren Knoten verbinden. Die inneren Knoten gehen allmählich in die Rippen über, während die äußeren sich etwas schärfer von der zugehörigen Rippe abheben. Zwischen diesen Hauptrippen liegt je eine feine Zwischenrippe. Auf dem äußeren Umfange sind nur die Nabelknoten deutlich zu erkennen, diese sind teilweise ziemlich spitz. Eine zweite Knotenreihe könnte vielleicht etwa auf der Mitte der Flanken gelegen haben, jedoch ist dies nur sehr andeutungsweise zu sehen, und im übrigen ist alle Skulptur durch die Zerdrückung vollkommen verwischt. Der Nabel ist sehr weit, der innere Umgang kaum vom äußeren umfaßt. Diese geringe Involution, sowie das Auftreten der Radialrippen auf den inneren Umgängen läßt keinen Zweifel darüber, daß es sich um eine Perarmaten-Form handelt. Die Lobenlinie, soweit sie erkennbar ist, hat große Ähnlichkeit mit der von NEUMAYR (Lit. 53, 1871, Taf. XX, Fig. 1 c) abgebildeten Lobenlinie des echten *Asp. perarmatum*, nur ist der zweite Laterallobus bei der Buruform länger und stärker entwickelt. Der echte *Asp. perarmatum* Sow. hat auf den inneren Umgängen meist eine etwas dichtere Berippung als das vorliegende Stück, in dieser Beziehung ähnelt dieses eher dem *Asp. Oegir* OPP., der aber wieder etwas anders geformt, auf dem Steinkern weniger spitzige Knoten besitzt. Die feinen Zwischenrippen zwischen den Flankenrippen der inneren Umgänge finden sich z. B. auch bei dem *Asp. hypselum*, den STEINMANN (Lit. 68) aus dem Oxford von Caracoles abbildet.

Wenn auch die schlechte Erhaltung des Stückes eine spezifische Bestimmung nicht zuläßt, so handelt es sich doch unbestreitbar um eine typische Oxfordform, die am meisten Ähnlichkeit hat mit den im europäischen Unter-Oxford vorkommenden Arten. Diese Feststellung ist für die Altersbestimmung der Tuffite von Wai Sasifu von großer Bedeutung.

Zur Gruppe der Perarmaten gehörige Aspidoceraten sind im Oxford über die ganze Erde verbreitet; ich habe schon das Vorkommen in Bolivien erwähnt, BURCKHARDT beschreibt Perarmaten aus dem Oxford Mexikos, ebenso sind sie aus Ostafrika und Indien bekannt.

Untersucht: 1 St. vom Wai Sasifu.

Belemnnoidea.

Die Bearbeitung der Belemniten von Buru hat, wie ich schon oben bemerkte, Herr Professor STOLLEY-Braunschweig übernommen. In den eigentlichen Mefaschichten hat DENINGER, soviel ich in Erfahrung bringen konnte, keine Belemniten gefunden; nach seinen Notizen fand er solche nur am Wai Haka und am Wai Sasifu. Über die Belemniten aus den roten Tuffiten vom Wai Sasifu entnehme ich einer freundlichen Mitteilung von Herrn Professor STOLLEY, daß die vorhandenen Stücke ihrem ganzen Habitus nach eher dem oberen Dogger als dem Oxford angehören könnten, während die Belemniten aus den etwas höher liegenden Kalken wohl zum Oxford zu rechnen sind, daß die Altersfrage aber mittelst der Belemniten nicht entschieden werden kann. Im übrigen muß ich auf die zu erwartende Spezialarbeit von Herrn Professor STOLLEY verweisen.

Gastropoda.

VI. Patella? LINN.

14. *Patella* sp.?

Auf einem Handstück von Mefa befinden sich dicht beieinander zwei kleine Schalenreste von 6 und 10 mm größtem Durchmesser, die ich mit Vorbehalt als Patellen oder etwas ähnliches betrachten möchte. Es waren jedenfalls kegelförmige Gebilde irgendwelcher Art, der Wirbel ist bei beiden Stücken vollkommen ausgebrochen, so daß seine Beschaffenheit nicht mehr zu erkennen ist. Die Außenseite trägt radiale Rippen, die durch Zwischenräume von etwa doppelter Rippenbreite getrennt werden. Innerlich sind beide Stücke mit neugebildetem Kalkspat ausgefüllt, so daß es nicht möglich war, die Schaleninnenseite zu untersuchen.

Untersucht: 2 St. von Mefa.

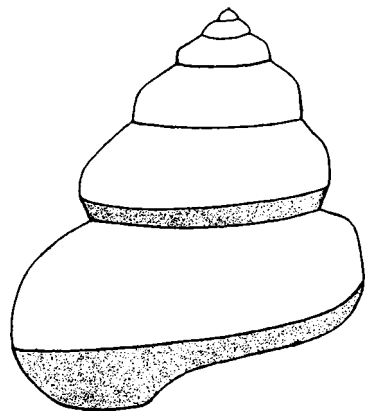
VII. Pleurotomaria DEFR.

15. *Pleurotomaria Münsteri mefaensis* n. f.

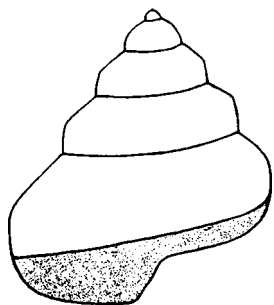
Textfig. 18.

Der größte Teil der Pleurotomarien aus den Mefa-Schichten gehört zu einer stark variierenden Formenreihe, die auch in den gleichaltrigen europäischen Schichten vorkommt und unter verschiedenen Namen beschrieben ist. BODEN (Lit. 23, S. 54) weist auf die Variationen der *Pleurotomaria Münsteri* bezüglich der Höhe und des Gehäusewinkels hin und bildet eine derartige Variationsreihe ab. Die Mefaformen variieren weniger bezüglich des Gehäusewinkels (dieser beträgt bei allen Stücken 50—60 Grad) als vielmehr in bezug auf den Querschnitt der Umgänge. Es sind vor allem zwei Typen zu unterscheiden. Zu dem einen gehören drei Stücke von Mefa, die im Profil des Gehäuses recht gut übereinstimmen mit dem Steinkern aus dem schwäbischen weißen Jura, den SIEBERER (Lit. 65, S. 54) als *Pleurotomaria Babeauana* D'ORB. abbildet. Von der Abbildung allerdings, die D'ORB. von *Pleurotomaria Babeauana* gibt, unterscheiden sich die Mefa-Stücke dadurch, daß an den äußeren Windungen älterer Stücke die Unterkante des Umgangs nicht mehr mit der Naht zusammenfällt, sondern etwas höher liegt, die Naht liegt also vertieft und bildet einen einspringenden Winkel. Dies bedeutet eine Annäherung an die Callovienform *Pleurotomaria Nesea* D'ORB.,

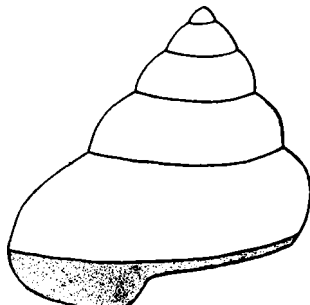
oder auch an die Oxfordform *Pleurotomaria Sysollae* D'ORB., die allerdings wieder etwas spitzigeren Gehäusewinkel besitzt. Es hat aber jedenfalls gar keinen Zweck, zu überlegen, ob man die Mefa-Stücke besser der einen oder der anderen oder keiner von diesen Formen zurechnen soll; denn ich glaube (und solange noch keine statistischen Untersuchungen über die Konstanz und den Wert der einzelnen Variationsmerkmale vorliegen, muß dieser Glaube zu Recht bestehen), daß alle diese verschieden benannten Typen



a.



b.



c.

Textfig. 18. *Pleurotomaria Münsteri mefaensis* n. f. a) Typus der *Pl. Babeauana* D'ORB. b) Typus der *Pl. Münsteri* GOLDF. c) Typus der *Pl. Buchana* D'ORB. Natürliche Größe. Originale Sammlung DENINGER.

zu einem einzigen, stark variierenden Formenkreis gehören, der nicht auf das Oxford beschränkt ist, sondern auch früher und später auftritt, und den man nach dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse eigentlich nur auf Grund von Altersverschiedenheiten in verschiedene »Arten« aufteilen und mit verschiedenen Namen benennen dürfte. Verwandte Formen aus älteren Schichten wären z. B. *Pleurotomaria Thaliu* D'ORB., *subscalaris* D'ORB., *strigosa* D'ORB. usw. Eine ähnliche jüngere Form ist die *Pleurotomaria alba* QU. Von den in der Literatur bisher beschriebenen europäischen Oxfordformen unterscheiden sich die Mefa-Formen (dies gilt nicht nur für den eben besprochenen Typus, sondern für sämtliche zum Formenkreis gehörige Stücke) dadurch, daß die Querrippen (Zuwachsstreifen) auf der oberen Hälfte jedes Umgangs verhältnismäßig stark ausgeprägt sind.

Bei dem zweiten, zahlreicheren Typus, der mit dem eben besprochenen *Babeauana-Nesea*-Typus durch Übergänge verknüpft ist, bildet das Band keine so scharfe Kante auf den Umgängen, das Gesamtprofil ist dadurch weniger treppenförmig, auch die größeren Umgänge sind ohne einspringenden Winkel an der Naht, das ganze Gehäuse ist etwas flacher und breiter, obwohl der Gehäusewinkel ungefähr derselbe bleibt. Diese Stücke haben wohl am meisten Ähnlichkeit mit *Pleurotomaria Buchana* D'ORB., unterscheiden sich von dieser Form des europäischen Oxfords eigentlich nur durch die stärkere Entwicklung der Querrippen, die bei den Mefa-Formen etwa so ausgebildet sind wie bei der zur gleichen Formen-

reihe gehörenden *Pleurotomaria Nysa* D'ORB. aus dem europäischen Callovien.

Als Übergangsformen zwischen den beiden eben besprochenen Typen betrachte ich einige Stücke, die im allgemeinen Umriß der *Buchana*-Form ähneln, bei denen aber der Gehäusequerschnitt durch Erhebung der Bandlinie etwas stärker gewinkelt ist. Diese Mittelformen stehen der eigentlichen *Pleurotomaria Münsteri* ROEMER am nächsten.

Die von HOLDHAUS als *Pleurotomaria spitiensis* beschriebenen Steinkerne aus den Spiti-shales gehören allem Anscheine nach auch zum Formenkreis der *Pleurotomaria Münsteri*.

Untersucht: 15 Stücke von Mefa, 4 Stücke vom Wai Sumu.

16. *Pleurotomaria* aff. *cincta* D'ORB.

Gehäusewinkel etwa 55 Grad, Außenseite der Umgänge liegt in einer Ebene, unterer Umgangsrand bildet einen nur schwach erhabenen Wulst, Band sowohl auf dem Steinkern wie auf der Schalenaußenseite schwach konvex, von seichten Rinnen eingefast. Die Skulptur besteht aus feinen, regelmäßigen Spiralstreifen, die von feinen Anwachsstreifen gekreuzt werden. Auf dem Wulst am unteren Umgangsrande sind die Anwachsstreifen etwas stärker. Basis flach gewölbt, mit feiner radialer und spiraler Skulptur, Nabel ausgefüllt.

Die beiden durch diese Merkmale gekennzeichneten Stücke gehören offenbar zur Gruppe der *Conoideae*, stimmen jedoch mit keiner der bisher beschriebenen Formen vollkommen überein; die Unterscheidungsmerkmale sind allerdings nicht sehr erheblich. Am meisten Ähnlichkeit scheint mir zu bestehen mit der *Pleurotomaria cincta* aus dem Oxfordien, welche D'ORBIGNY (Lit. 58, Taf. 420) abbildet. Jedoch fehlt der Form von Mefa die starke Kerbung des Wulstes, die aber möglicherweise auf D'ORBIGNY'S Abbildung übertrieben dargestellt ist. Von der im europäischen Oxford häufigen *Pleurotomaria clathrata* MÜNST. unterscheidet sich die Mefa-Form durch den spitzigeren Gehäusewinkel sowie durch das konvexe, nicht konkave Band und durch die schwächere Kerbung des Wulstes. *Pleurotomaria Galathea* D'ORB., ebenfalls eine Oxfordform, stimmt in der äußeren Skulptur gut überein, hat jedoch einen viel flacheren Gehäusewinkel. Die Callovienform *Pleurotomaria Cydippe* D'ORB. stimmt in äußerer Form und Skulptur des Gehäuses überein, unterscheidet sich jedoch durch die auf der Spindel vorhandene Leiste. So bestehen nach allen Seiten hin Beziehungen, ohne daß aber irgendwo vollkommene Übereinstimmung herrschte. Nach allgemein üblichen Methoden wäre also ein neuer Name wohl berechtigt. Da jedoch nur zwei Stücke vorliegen, und da allem Anschein nach auch die meisten der bisher beschriebenen Arten sich auf einzelne wenige Stücke beziehen, da also über den spezifischen Wert der einzelnen Merkmale gar kein Urteil möglich ist, so habe ich darauf verzichtet, der Form einen neuen Namen zu geben, und mich darauf beschränkt, die Form zu beschreiben und die nächstverwandte Form zu nennen. Wenn man den Gehäusewinkel als spezifisch wichtig, die Schalenskulptur als weniger wesentlich betrachtet, so ist *Pleurotomaria cincta* die Art, welche der Mefa-Form am nächsten steht. Legt man allerdings der Skulptur größere spezifische Wichtigkeit bei und betrachtet den Gehäusewinkel als unwesentlich, was nach der von BODEN (Lit. 23, Taf. V) abgebildeten Variationsreihe der *Pleurotomaria Münsteri* berechtigt wäre, so würde die Mefa-Form der *Pleurotomaria Galathea* D'ORB. näher stehen. Die allgemeine äußere Form stimmt jedoch besser zu *Pleurotomaria cincta*, und da möglicherweise die Kerben des Wulstes auf der Abbildung D'ORBIGNY'S übertrieben dargestellt sind (ein Vergleichsstück aus dem europäischen Oxford stand mir leider nicht zur Verfügung), so kann es sein, daß es sich überhaupt um identische Arten handelt. Eines ist jedenfalls sicher: Es handelt sich um eine Form, die in ihrem allgemeinen Typus dem europäischen Oxford keineswegs fremd ist.

Untersucht: 2 St. von Mefa.

VIII. *Eucyclus* DESLONGCHAMPS.17. *Eucyclus Deningeri* n. sp.

Textfig. 19.

Das Gehäuse hat die typische Umrißform, welche der Gattung zukommt. Etwas unter der Mitte jeden Umgangs verläuft der spirale Hauptkiel, der nicht gekerbt ist. Unter diesem befindet sich ein

etwas schwächerer und ebenfalls glatter Spiralkiel. Über dem Hauptkiel laufen bei erwachsenen Stücken drei weitere Spiralkiele, von welchen der mittlere, stärkste auf den Jugendumgängen allein sichtbar ist¹. Die ganze Außenfläche über dem Hauptkiel ist durch kräftige Anwachsstreifen quer gerippt, die drei oberen Spiralkiele erhalten durch diese Rippen ein gekerbtes Aussehen. Unterhalb des Kieles und auf der Basis sind die Anwachsstreifen bedeutend schwächer entwickelt. Die Basis ist mit 6—7 Spiralrippen geziert; die Mündung läßt die schwache Andeutung eines unteren Ausgusses erkennen, im übrigen ist sie rundlich.



Textfig. 19.
Eucyclus Deningeri n. sp. Nat.
Größe. Von Wai
Sumu, Original
Geol. Inst. Frei-
burg i. Br.

Sämtliche untersuchten Stücke stimmen in den beschriebenen Merkmalen sehr gut miteinander überein und weichen zugleich von allen anderen bisher beschriebenen *Eucyclus*-Formen ab, so daß ein neuer Name wohl gerechtfertigt ist. Am meisten Ähnlichkeit hat *Eucyclus Deningeri* mit *Eucyclus quadrinodus* Qu. (aus dem weißen Jura β Schwabens) und mit *Eucyclus longinquus* Qu. (Weißer Jura ϵ) (vgl. Lit. 24). Er unterscheidet sich jedoch von diesen schwäbischen Formen durch die Art und Anzahl der Spiralrippen, vor allem auch dadurch, daß der Hauptkiel glatt ist, während die beiden schwäbischen Formen einen gekerbten Hauptkiel besitzen. Der *Eucyclus canalis* aus dem weißen Jura ϵ , den BRÖSAMLEN von QUENSTEDT's *Eucyclus (Turbo) longinquus* abtrennt, besitzt zwar auch einen glatten Hauptkiel, unterscheidet sich jedoch durch die Beschaffenheit und Anzahl der übrigen Spiralrippen.

Nach BRÖSAMLEN findet sich *Eucyclus quadrinodus* außer im weißen Jura β wahrscheinlich auch schon im weißen Jura α . Im übrigen scheinen aber *Eucyclus*-Formen im europäischen Oxford selten zu sein. DE LORIOI (Lit. 49, S. 42, Taf. VII, Fig. 67) beschreibt aus dem Oxford von Liesberg einen Steinkern als *Polystoma Kobyi*; dies könnte vielleicht eine *Eucyclus*-Form sein, jedenfalls wäre der Steinkern von *Eucyclus Deningeri* kaum von *Polystoma Kobyi* DE LORIOI zu unterscheiden.

Untersucht: 4 St. von Mefa, 2 St. vom Wai Sumu,

» 1 St. von Buru ohne nähere Fundortsangabe.

Lamellibranchiata.

IX. *Avicula* BRUG.

18. *Avicula* sp., aff. *Münsteri* GOLDF.

Lit. 40, S. 131. Taf. 118, Fig. 2.

Die vier schlecht erhaltenen Stücke (Steinkerne mit dürftigen Schalenresten) lassen erkennen, daß es sich um eine *Avicula* handelt, die im Umriß und in der Art der Berippung der *Avicula Münsteri* GOLDF. aus dem europäischen Dogger, bzw. der *Avicula inaequalis* GOLDF. aus dem Lias sehr nahe steht. Die schlechte Erhaltung gestattet kein Urteil darüber, ob wirklich spezifische Übereinstimmung mit *Avicula Münsteri* besteht oder nicht. Es scheint, daß die Mefa-Form etwas größer wird als die echte *Avicula Münsteri*; denn das größte Stück von Mefa hat etwa 35 mm Höhe, 45 mm Länge. Es kommen jedoch im Oxford des Schweizer Jura neben der echten, kleinen *Avicula Münsteri* ähnliche, aber größere

¹ Das abgebildete Stück ist noch nicht ganz ausgewachsen und zeigt daher über dem Hauptkiel nur zwei Spiralkiele, der oberste derselben ist noch nicht entwickelt. Die älteren Exemplare sind unvollständig und konnten deshalb nicht abgebildet werden.

Formen vor, welche als *Avicula angularis* GREFFIN beschrieben sind, die sich aber durch die abweichende Form ihrer Ohren von den Stücken aus Mefa unterscheiden (vgl. Lit. 49, S. 94). In den indischen Spiti-shales kommen ganz ähnliche Formen noch im Tithon oder Neocom vor; sie wurden von OPPEL und HOLDHAUS (Lit. 42) als *Avicula spitiensis* OPP. beschrieben.

Untersucht: 4 schlecht erhaltene Stücke von Mefa.

X. *Lima* BRUG.

19. *Lima* cf. *alternicosta* BUVIGNIER.

Lit. 29, S. 22, Taf. 18.

Eine kleine, mit beiden Klappen erhaltene *Lima* vom Wai Sumu zeigt die charakteristischen Merkmale der Gruppe der *Lima duplicata* Sow., die haarfeinen Zwischenrippen zwischen je zwei Hauptrippen. Ein kleiner, einklappiger Steinkern von Mefa gehört vielleicht zur gleichen Form. Die Artabgrenzung innerhalb der Gruppe *Lima duplicata* ist etwas umstritten, nach LORIOLO (Lit. 46, S. 174) ist die von BUVIGNIER aus dem Oxford beschriebene *Lima alternicosta* nicht zu unterscheiden von der *Lima duplicata* des englischen Doggers. LORIOLO trennt dagegen eine zur gleichen Gruppe gehörige Kimmeridge-Form als *Lima Moeschi* ab (Lit. 47, S. 156). Nach BODEN (Lit. 23) findet sich diese durch den Umriß und die Art der Berippung unterscheidbare *Lima Moeschi* auch im unteren Oxford von Popilany in Litauen. Mit dieser litauischen Form hat die *Lima* aus den Mefaschichten recht große Ähnlichkeit, jedoch scheint mir im ganzen der Umriß, sowie die Zahl (21) und Art der Rippen besser zu BUVIGNIER's Oxfordform als zu LORIOLO's Kimmeridgeform zu passen, ich gebe daher dem Namen *Lima* cf. *alternicosta* Buv. den Vorzug, obwohl BUVIGNIER's Original ein gut Teil größer ist als das fragliche Stück von Mefa. Ganz unabhängig von der Namengebung steht jedenfalls fest, daß es sich um eine Form handelt, die auch im europäischen Oxford vertreten ist. Im Oxford des Wai Galo scheint eine ähnliche Form aufzutreten, denn die unvollkommen erhaltene, kleine *Lima*, die BOEHM (Lit. 5, S. 70, Taf. 9, Nr. 9) beschreibt und abbildet, scheint der *Lima alternicosta* zum mindesten sehr nahe zu stehen.

Untersucht: 1 St. vom Wai Sumu und ein zweifelhaftes Stück von Mefa.

20. *Lima rigida* Sow.

Taf. XI, Fig. 9. Lit. 46, S. 186.

Die mäßig gut erhaltene, 42 mm hohe, linke Klappe einer *Lima* von Mefa stimmt in Form und Skulptur recht gut zu *Lima rigida* aus dem europäischen Oxford. Bei der Bestimmung hielt ich mich vor allem an die von LORIOLO und PELLAT gegebene Beschreibung der Art. Die Radialrippen sind sehr scharf und verlaufen etwas wellig. Die Zwischenräume der Rippen sind beim Wirbel schmaler als die Rippen, näher dem Rande werden sie breiter als diese. Ein zweites, kleineres und noch unvollkommener erhaltenes Stück vom Wai Sumu zeigt dieselben spezifischen Eigenschaften.

Untersucht: 1 St. von Mefa und 1 St. vom Wai Sumu.

21. *Lima* aff. *tumida* A. ROEM. (G. BOEHM).

BOEHM (Lit. 4, S. 325) beschreibt zwei Stücke von Mefa als *Lima* aff. *tumida*. Die Originale zu dieser Notiz konnte ich leider nicht mehr auffinden. Unter den mir vorliegenden Stücken befindet sich

nur ein sehr schlecht erhaltener Steinkern, der nach seinem äußeren Umriß wohl Ähnlichkeit haben könnte mit der Abbildung LORTOL's (Lit. 46), auf welche sich BOEHM's Beschreibung bezieht. Die Schalenskulptur ist an diesem Stück nicht zu erkennen.

Lima tumida ist in Europa eine Form des oberen Jura, die an keine bestimmte Stufe gebunden ist. Nach den mir zur Verfügung stehenden Literaturangaben wurde sie bisher allerdings nur in Schichten gefunden, die jünger sind als die *Transversarius*-Zone. Ihr Vorkommen im unteren Oxford der Molukken ist also eine Abweichung gegenüber den europäischen Verhältnissen.

Untersucht: 1 St. von Mefa.

XI. *Pecten* KLEIN.

22. *Pecten* cf. *vimineus* SOW.

Taf. XI, Fig. 11.

Vom Wai Sumu stammen die Überreste einer großen *Pecten*-Art, die dort eine Gesteinsbank ganz erfüllen muß, denn es sind oft die Reste mehrerer Exemplare dicht aufeinander gelagert. Die Schalen sind außerdem mit Serpeln und anderen Wohnparasiten besetzt; die meisten Schalen sind zerbrochen. In der Schalenskulptur stimmen die Stücke sehr gut zu dem von GOLDFUSS (Lit. 40, S. 44, Taf. 99, Fig. 7) abgebildeten *Pecten vimineus* Sow., jedoch scheint die Form vom Wai Sumu im Durchschnitt größer gewesen zu sein, die meisten Stücke haben etwa 10 cm Höhe.

OPPEL (Lit. 56) erwähnt den *P. vimineus* aus der *Transversarius*-Zone des Dept. Sarthe; es scheint mir außer Zweifel, daß die Form vom Wai Sumu diesem *P. vimineus* des europäischen Oxfords sehr nahe steht.

Untersucht: 17 St. vom Wai Sumu.

23. *Pecten* aff. *textorius* SCHL.

Taf. XI, Fig. 10.

QUENSTEDT (Lit. 60, S. 433) schreibt von *Pecten textorius*, es sei eine jener widerwärtigen Formen, die man zwar überall trifft, von denen aber wenige gut miteinander übereinstimmen, und in seiner Petrefaktenkunde (1852, S. 507) sagt er: »Die Textorien bilden zwar eine gute Gruppe, lassen sich aber schwer voneinander unterscheiden.« Diese Äußerungen veranlaßten mich, der Form aus den Mefaschichten keinen neuen Namen zu geben, sondern sie unter dem alten Namen zu beschreiben, womit ich nur andeuten will, daß es sich um eine zum Kreis der Textorien gehörige Form handelt. Der eigentliche *P. textorius* ist eine Liasform; der aus jünger-jurassischen Schichten öfters erwähnte *P. subtextorius* MÜNST. den z. B. SIEMIRADZKI aus dem oberen Oxford des polnischen Mittelgebirges anführt, und der auch in den Birmensdorfer Schichten des Klettgaues vorkommt, unterscheidet sich von der Mefaform dadurch, daß er lauter gleichartige Rippen besitzt, während bei der Mefaform immer eine stärkere und eine schwächere Rippe miteinander abwechseln. Über die Form und Skulptur der Ohren läßt sich infolge der schlechten Erhaltung aller Stücke nichts aussagen. Zwei sonst schlecht erhaltene Reste von Mefa lassen die Skulptur der Unterschale erkennen, die von der Skulptur der Oberschale recht erheblich abweicht, die Rippen sind bedeutend feiner, alle gleichmäßig dick und sie vereinigen sich mit den ungefähr gleichstarken Anwachsstreifen zu einer feinen Gitterung. Dies stimmt zu der Äußerung QUENSTEDT's, daß bei *P. textorius* die beiden Schalen verschieden sind.

Untersucht: 9 St. von Mefa (davon eines im Handstück mit einer *Rhynchonella Arolica* vereint), 1 St. vom Wai Sumu (zusammen mit *P. cf. vimineus*).

Ein sehr unvollkommener und kleiner Rest vom Wai Sasifu gehört vielleicht auch hierher.

XII. *Hinnites* DEFR.

24. *Hinnites* sp. (cf. *spondyloides* ROEMER).

Ein Muschelrest von Mefa, welcher weder den Schalenumriß, noch den Wirbel und Schloßrand erkennen läßt, bei welchem aber Teile beider Klappen erhalten sind, macht durch die Verschiedenheit in der Skulptur der beiden Klappen, sowie durch die unregelmäßig-wellige Oberflächenentwicklung der einen Klappe seine Zugehörigkeit zur Gattung *Hinnites* wahrscheinlich. Die Skulptur der beiden Klappen stimmt sehr gut überein mit der Skulptur des *Hinnites spondyloides* ROEMER, den DE LORIOLE (Lit. 48, S. 67, Taf. VIII, fig. 2 u. 3) aus dem unteren Rauracien des Berner Jura abbildet.

Zwei weitere, ebenfalls von Mefa stammende und ebenfalls sehr unvollkommen erhaltene Stücke zeigen auch einen beträchtlichen Unterschied in der Skulptur der beiden Schalen, die Skulptur der Oberschale stimmt mit dem eben besprochenen Stück überein, ist nur entsprechend der geringeren Größe der beiden Exemplare etwas feiner. Die sehr schlecht erhaltenen Unterseiten zeigen aber, abweichend von LORIOLE'S Abbildung, eine durch feine Radialrippen und ebenso feine Anwachsstreifen entstandene Gitterung. Es muß zweifelhaft bleiben, ob diese beiden Stücke auch zur Gattung *Hinnites* gehören, oder ob sie vielleicht zur Verwandtschaft des *Pecten textorius* zu rechnen sind. Auch bei dem zuerst beschriebenen Fossilrest macht die schlechte Erhaltung eine genauere spezifische Untersuchung unmöglich. OPPEL erwähnt aus der *Transversarius*-Zone des Schweizer Jura einen *Hinnites cf. velatus* GOLDF. sp., der nach der Abbildung bei GOLDFUSS der Mefaform auch recht ähnlich ist.

Auf einer Schale des großen *Pecten vimineus* vom Wai Sumu findet sich neben Serpeln und kleinen Austern auch eine aufgewachsene Schale, welche wohl zur Gattung *Hinnites*, vielleicht zur eben besprochenen Art gehört. Die sehr dünne, der Unterlage angeschmiegte Schale zeigt einen unregelmäßigen Umriß, schwache Radialskulptur, sowie Andeutungen eines kleineren Ohres und einer Bandgrube unter dem Wirbel.

Untersucht: 3 St. von Mefa, 1 St. vom Wai Sumu.

XIII. *Plicatula* LAM.

25. *Plicatula* sp. indet.

Einen noch mit der innersten, seidenglänzenden Schalenschicht überzogenen Steinkern vom Wai Sasifu rechne ich zur Gattung *Plicatula*, die Bestimmung ist jedoch unsicher. Der allgemeine Umriß ist rundlich, nach dem Wirbel hin etwas zugespitzt, das Stück ist 27 mm lang und 30 mm hoch. Beide Klappen sind sehr flach, die Gesamtdicke beträgt an der dicksten Stelle etwa 8—9 mm, was jedoch z. T. auf Verdrückung beruhen mag. Eine Anwachsstelle ist nicht vorhanden; die Skulptur ist angedeutet durch sehr dicht stehende, feine Radialstrahlen und etwas deutlichere, auch auf dem Steinkern sich ausprägende, wulstige, in unregelmäßigen Abständen auftretende Anwachsstreifen. Stachelverzierung fehlt, es kann aber sein, daß dies nur auf dem Fehlen der äußeren Schalenschicht beruht.

Der schlechte Erhaltungszustand gestattet nicht, irgendwelche Beziehungen zu schon bekannten Formen dieser Gattung nachzuweisen. Ähnlichkeiten mit den *Plicatula*-Arten des europäischen Oxfords scheinen nicht zu bestehen.

Untersucht: 1 St. vom Wai Sasifu.

XIV. *Ostrea* LINN.

26. *Ostrea sandalina* GOLDF.

Aufgewachsen auf anderen Schalen, besonders auf denen des großen *Pecten vimineus* vom Wai Sumu, aber auch z. B. auf einem Perisphinkten vom gleichen Ort finden sich, meist zusammen mit Serpeln, die Schalen kleiner Aустern, die in ihrem Typus etwa der *Ostrea sandalina* GOLDF. entsprechen. Meist sind nur undeutliche Schalenreste vorhanden, auf einem Stück dagegen, das zugleich noch *Hinnites* und zahlreiche große und kleine Serpeln trägt, sind zwei Exemplare mit beiden Klappen erhalten. Die Oberklappen sind ihrerseits wieder mit kleinen Serpeln besetzt.

XV. *Alectryonia* FISCHER.

27. *Alectryonia* sp.

Einige sehr schlecht erhaltene Schalenreste von Mefa lassen erkennen, daß sie einer *Alectryonia* angehört haben. Genauere spezifische Bestimmung ist ganz unmöglich.

XVI. *Astarte* SOW.

28. *Astarte* sp.

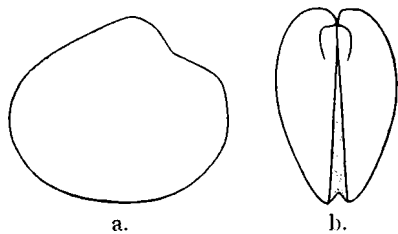
Textfig. 20.

Eine in den Mefaschichten sehr häufige Muschel hat äußerlich mehr den Habitus einer *Venus* als einer *Astarte*, da sie fast glatt erscheint. Zum Teil beruht dies allerdings darauf, daß alle vorhandenen Stücke wenig gut erhalten sind, die Schalenoberfläche ist anscheinend durchweg abgerieben. Die konzentrische Skulptur ist nur durch undeutliche, feine Anwachsstreifen angedeutet; bei gut erhaltenen Exemplaren mag sie stärker entwickelt sein, wie es sonst bei Astarten die Regel ist. Einige Steinkerne lassen deutlich das Fehlen der Mantelbucht erkennen, und an einer einzelnen rechten Klappe (die Mehrzahl der Stücke ist zweiklappig) konnte ich das Schloß freilegen, das sich als ganz typisches Astartenschloß erwies; es besteht vollkommene Übereinstimmung mit dem Schloß von *Astarte lituanica*, das BODEN

(Lit. 23, Taf. VII, Fig. 1 a) abbildet. Die Muscheln haben ovalen Umriss, sind etwas länger als hoch, der schwach nach vorn gekrümmte Wirbel sitzt ungefähr in der Mitte, vor ihm befindet sich eine kleine Lunula.

Der untere Schalenrand ist gezähmelt. Das größte vorhandene Stück hat 30 mm Länge und 27 mm Höhe.

Irgendwelche nähere Beziehungen zu schon beschriebenen Formen konnte ich nicht feststellen. Die Astarten des europäischen Oxfords sind meist kleiner und haben außerdem meist kräftige, konzentrische Rippen.



Textfig. 20. *Astarte* sp. Umrißzeichnungen eines zweiklappigen, etwas klaffenden Stückes von Wai Sumu. Nat. Größe. a) Rechte Klappe, von der Seite. b) Beide Klappen, von vorn. Original Sammlung DENINGER.

Abgesehen von der Skulptur besteht beträchtliche Ähnlichkeit in Größe und Form mit der *Astarte elegans*, welche GOLDFUSS (Lit. 40, Taf. 134, Fig. 12) abbildet. Wegen des schlechten Erhaltungszustandes aller vorhandenen Stücke muß ich von einer spezifischen Bestimmung und Benennung absehen. Untersucht: 79 St. vom Wai Sumu, 61 St. von Mefa, 3 St. von Kabut bei Tifu.

XVII. Opis DEFR.

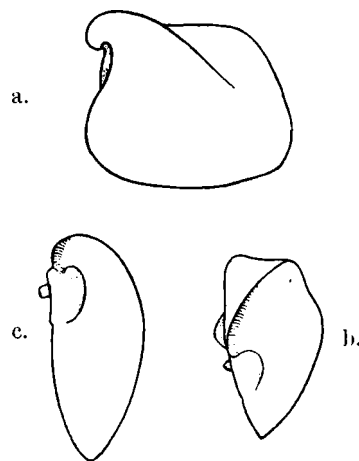
29. Opis mefaensis n. sp.

Textfig. 21.

Eine in den Mefaschichten verhältnismäßig recht häufige Muschel gehört zur Gattung *Opis*; sie unterscheidet sich von allen Formen, die ich in der Literatur beschrieben gefunden habe, so erheblich, daß ich sie als neue Art betrachten muß. *Opis mefaensis* ist ziemlich groß, sämtliche vorhandenen Stücke haben 25—30 mm Länge. Die meisten vorliegenden Stücke sind stark abgeriebene Schalenexemplare, nur bei einem Stück ist die Skulptur der Außenseite gut erhalten, und gerade bei diesem Stücke, einer linken Klappe, ist an der hinteren Ecke ein großer Teil der Schale abgebrochen. Die Form ist ausgezeichnet durch eine nur unscharf begrenzte Lunula. Die Skulptur besteht aus ziemlich schwachen, konzentrischen Anwachsstreifen, die auf der Area fast ganz fehlen und nur in der Nähe des Wirbels, also auf der Jugendschale, etwas scharfer ausgeprägt sind. Vom Wirbel aus zieht eine scharfkantige Areal-kante nach dem Hinterende. Auf dieser Kante sind die Anwachsstreifen ebenfalls sehr scharf ausgeprägt, so daß die ganze Kante ein gekerbtes Aussehen erhält.

Irgendwelche Beziehungen zu schon bekannten Formen konnte ich nicht feststellen. Die im europäischen Oxford vorkommenden *Opis*-Formen sind meist kleiner und haben eine besser entwickelte konzentrische Berippung.

Untersucht: 11 St. von Mefa, 11 St. vom Wai Sumu, 1 St. vom Wai Dea.



Textfig. 21. *Opis mefaensis* n. sp. Umrißzeichnungen einer linken Klappe von Mefa. a) von der Seite; b) von oben; c) von vorn. Nat. Gr. Original Slg. DENINGER.

Brachiopoda.

XVIII. Rhynchonella FISCHER.

Die Rhynchonellen der Mefaschichten sind groß (20—40 mm Breite) und schön erhalten. Wie die meisten Angehörigen dieser Gattung variieren sie sehr stark in allen möglichen Eigenschaften und die verschiedenen Typen gehen durch Varietäten nach allen Richtungen hin ineinander über, so daß es sehr schwer hält, die Gesamtheit in einzelne Arten aufzuteilen. Die große Anzahl der aus den Mefaschichten vorliegenden Individuen (184 St.) legte es nahe, diese Formenfülle durch variationsstatistische Untersuchung zu gliedern, und der Erfolg blieb nicht aus. Schon einfach durch Anordnung der Individuen nach der

Rippenzahl der Bauchklappe ergab sich, daß mindestens zwei verschiedene Formen vorliegen, wie die folgende Tabelle erkennen läßt:

Rippenzahl	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Individuen	1	6	21	71	28	9 + 3	4	14	14	3	3	1	5
	<i>Rh. Arolica mefaensis</i> n. f.						<i>Rh. cf. lacunosa decorata</i> Qu.					<i>Rh. sp.?</i>	

Die Tabelle spricht für sich selbst. Die beiden Formen, welche den Mittelwert ihrer Rippenzahlen bei 8, bzw. bei 12—13 Rippen haben, kommen einander in den Formen mit 10 und 11 Rippen ziemlich nahe, so daß es bei manchen Exemplaren zweifelhaft sein kann, ob man sie zur einen oder anderen Gruppe rechnen soll. Die Exemplare mit 10 Rippen konnte ich allerdings nach ihrer äußeren Form in zwei Gruppen zerlegen, von welchen die eine drei Exemplare umfaßt, die so flach sind, einen so geringen Sinus besitzen, daß sie jedenfalls nicht zum Formenkreis der *Rh. Arolica* gehören können. Die restlichen 9 Stücke gehören wahrscheinlich zur Verwandtschaft von *Rh. Arolica*, das eine oder andere Stück könnte man aber auch als ein extrem entwickeltes Individuum des anderen Formenkreises betrachten. Am rechten Ende der Tabelle, bei 17 Rippen, scheint ein drittes Häufigkeitsmaximum zu liegen; jedoch kann dies ebensogut eine Zufallserscheinung sein, die Zahl der Individuen der rechten Gruppe ist zu gering, um hierüber ein sicheres Urteil zu erlauben.

Ich spreche hier absichtlich nur von verschiedenen Formen, nicht von Arten; denn über die gegenseitige systematische Stellung der durch verschiedene Häufigkeitsmaxima unterschiedenen Formen kann die Variationsstatistik nichts aussagen. Als Beweis dafür aber, daß im ganzen genommen keine Zufallserscheinung vorliegt, sondern daß die in obiger Tabelle dargestellten Häufigkeitsverhältnisse der wirklichen Verteilung der verschiedenen Rhynchonellenformen in den Mefaschichten entsprechen, möchte ich noch anführen, daß mir zunächst nur etwa 140 Exemplare zur Verfügung standen, der Rest kam erst später dazu; die gegenseitigen Zahlenverhältnisse wurden aber dadurch nicht im mindesten verschoben, jede der getrennt untersuchten Gruppen zeigte also genau dasselbe Zahlenverhältnis wie die Gesamtheit. Es scheint mir daher auch äußerst unwahrscheinlich, daß durch weitere Aufsammlungen das oben angegebene Zahlenverhältnis noch wesentlich verschoben werden könnte. Von den in obiger Tabelle zusammengestellten 183 Stücken stammen 97 Stück von Mefa, 57 Stück von Heirane bei Kabut, 19 Stück von Kabut bei Tifu, 7 Stück von einem Fundpunkte zwischen Tifu und Kabut und 3 Stück vom Wai Sumu.

30. *Rhynchonella Arolica mefaensis* n. f.

BOEHM hat von Mefa eine einzige *Rhynchonella* mitgebracht, die er als *Rh. cf. lacunosa arolica* Qu. beschrieb. Die von BOEHM gegebene Abbildung entspricht vollkommen dem Normaltypus der zahlreichen von DENINGER mitgebrachten Exemplare. Ich ziehe es vor, die Form mit OPPEL's Namen zu benennen, da dieser in der Literatur häufiger angewandt ist, und da außerdem die Abbildung QUENSTEDT's nicht so gut zu den Mefaformen paßt, als die Abbildung in HEER's Urvwelt der Schweiz, auf welche sich OPPEL's Originalbeschreibung bezieht, und als die von MOESCH (Lit. 51) abgebildete *Rh. Arolica* OPP. aus den Birmensdorfer Schichten des Aargaus. Die Abbildungen HEER's und MOESCH's zeigen 9—10 Rippen, diese Formen würden also nicht ganz dem Mittelwert der Mefa-Formen entsprechen. HAAS (Lit. 41, 1890, S. 49) gibt an, daß unter mehreren Hundert von ihm untersuchten Exemplaren die mit MOESCH's Beschreibung übereinstimmenden Formen in der Mehrzahl gewesen seien, die anders berippten in der Minder-

zahl. Auch ich habe unter den allerdings nicht sehr zahlreichen Stücken dieser Art, die in der Freiburger Institutssammlung vorhanden sind, diejenigen in der Mehrzahl gefunden, welche im ganzen 9 Rippen, davon drei im Sinus besitzen, während auf Buru die Stücke mit 8 Rippen (davon 2 im Sinus) entschieden in der Mehrzahl sind. Die genaue variationsstatistische Untersuchung hat also hier ein Ergebnis gehabt, das bei der gewöhnlichen Art des paläontologischen Vergleichs wohl nicht erkannt worden wäre. Obwohl die einzelnen Stücke miteinander vollkommen übereinstimmen, so besteht doch in der Gesamtheit ein bestimmter, wenn auch nur geringer Unterschied zwischen der europäischen und der hinterindischen Form, da der Mittelwert der Rippenzahlen etwas gegeneinander verschoben ist. Das ist auch der Grund, warum ich die Mefaform nicht einfach »*Rh. Arolica*«, sondern »*Rh. Arolica mefaensis*« nenne.

Die Variationsbreite der Form ist ziemlich beträchtlich. Neben der Variation in bezug auf die Rippenzahl wechselt vor allem die Wölbung der Schalen sehr stark. Flachere Stücke als BOEUM'S Abbildung kommen selten vor, die meisten sind stärker gewölbt und haben dann auch einen stärker entwickelten, tiefer heruntergezogenen Sinus. Der Normaltypus ist recht gut durch die Abbildung von HAAS, Lit. 41, 1890, Taf. III, Nr. 21 u. 22, gegeben, ich kann daher von einer Abbildung absehen. Die Schwankungen der Rippenzahl sind in der oben gegebenen Tabelle dargestellt; 1—4 (normalerweise 2) Rippen der Bauchklappe liegen jeweils im Sinus. Gabelung der Rippen und kleine Assymmetrien in ihrer Verteilung kommen häufig vor. Ein recht großes Stück (40 mm Breite) von Mefa, mit 9 Rippen, (davon 3 im Sinus) ist im ganzen assymmetrisch gebaut nach der Art der *Rh. inconstans*; Verdrückung scheint nicht vorzuliegen, jedoch ist das Stück im ganzen Habitus so ähnlich den übrigen, daß ich es nicht als besondere Form, sondern nur als eine Wachstumsabnormität ansprechen möchte.

Rh. Arolica ist eine typische Oxfordform. In der Literatur erwähnt ist ihr Vorkommen in den Birmensdorfer-Schichten des Aargaus sowie im Oxford von Czenstochau. FAVRE hat sie jedoch auch in der westalpinen *Acanthicus*-Zone nachgewiesen.

Untersucht: 84 St. von Mefa, 29 St. von Heirane bei Kabut, 14 St. von Kabut bei Tifu, 3 St. vom Wai Sumu, 7 St. von einem Fundpunkte zwischen Tifu und Kabut, zusammen 137 Stück.

31. *Rhynchonella* cf. *lacunosa decorata* QU. und *Rhynchonella* sp.? (z. T. = *Rh. nobilis* Sow.).

Bei den Formen, welche die rechte Hälfte der oben gegebenen Tabelle einnehmen, ist die Zugehörigkeit zu schon bekannten und beschriebenen Formen weniger klar, ebenso ist es weniger sicher, ob es sich um eine einzige oder um mehrere Formen handelt. Nicht nur das schon oben besprochene zweite Häufigkeitsmaximum bei 17 Rippen deutet auf solche Möglichkeiten hin, sondern auch gewisse Eigentümlichkeiten in der allgemeinen Körperform der übrigen, weniger als 17 Rippen tragenden Stücke. Bei den Stücken, die ich zu *Rh. Arolica mefaensis* gerechnet habe, ist trotz aller Variation doch ein gewisser einheitlicher Typus zu erkennen. Dieser fehlt bei den dichter berippten Formen fast vollkommen, es finden sich gewölbte oder flache Formen mit stark oder schwach entwickeltem Sinus, ebenso quer verlängerte, rundliche und in der Längsrichtung gestreckte Stücke. Die Formenmannigfaltigkeit ist so groß, daß ich davon abgesehen habe, einzelne Stücke abzubilden, da fast jedes vom anderen wieder abweicht. Unter diesen Umständen ist es natürlich schwer, den Formen einen gemeinsamen Namen zu geben. Der oben gewählte Name soll auch nur einen ganz allgemeinen Anhaltspunkt geben, da das von

QUENSTEDT (Lit. 60, Taf. 75, Nr. 15.) abgebildete Stück aus dem schwäbischen Weißen Jura γ in der Rippenzahl mit dem Mittelwert der Mefaschichten übereinstimmt und da diese Form nach QUENSTEDT's Angaben sehr stark variiert. Die Stücke mit 17 Rippen (*Rh. sp.?*) könnte man auch mit *Rh. moravica* UHLIG vergleichen. Diese im polnischen und mährischen Oxford vorkommende Form, die ebenfalls stark variiert, wurde von NOETLING im Oxford Syriens (Lit. 55), von DACQUÉ im Oxford des Somalilandes (Lit. 30) nachgewiesen. Sie unterscheidet sich von *Rh. lacunosa* dadurch, daß die Rippen niemals dichotomieren. Die wenigen Stücke, welche das rechte Ende obiger Variationstabelle einnehmen, zeigen nun ebenfalls keine Dichotomie, sie könnten also insofern zu *Rh. moravica* passen. Jedoch hat die typische *Rh. moravica* mehr als 17 Rippen.

Ein Teil der Stücke ist offenbar identisch mit *Rh. nobilis* Sow., die KITCHIN aus dem oberen Teil der Charee-Gruppe (also oberes Kelloway oder unteres Oxford) beschreibt (Lit. 43, S. 58). Zwar gibt KITCHIN im Text als Rippenzahl 16--20 an, aber nach den Abbildungen sind es nur 12--14 wie bei der Mehrzahl der Mefastücke. Ich konnte jedoch nicht die Gesamtheit der Stücke von Mefa als *Rh. nobilis* bezeichnen, da die Form von Cutch nicht dieselbe Mannigfaltigkeit der Variationen aufweist wie sie von Mefa vorliegen. Vor allem fehlen unter den als *Rh. nobilis* beschriebenen Rhynchonellen die ganz flachen und die stark längsgestreckten Typen, die ich auch unter den übrigen von KITCHIN beschriebenen Formen nicht entdecken konnte. KITCHIN weist auf die Ähnlichkeit der *Rh. nobilis* mit *Rh. decorata* hin.

Erwähnenswert ist vielleicht noch ein Vergleich sämtlicher Rhynchonellen der Mefaschichten mit den Rhynchonellen, die BOEHM aus dem Oxford des Wai Galo beschrieben hat. Für *Rh. sularum* und *Rh. moluccana* sind in den Mefaschichten keine Parallelförmigkeiten aufzufinden. Die beiden anderen von BOEHM beschriebenen Formen lassen sich sehr wohl mit Mefaschichten vergleichen, indem *Rh. galoi* im Typus gewisse Ähnlichkeiten mit *Rh. Arolica mefaensis* hat, und *Rh. taliabutica* sich ganz gut mit einigen flachen Stücken aus dem Formenkreis der *Rh. cf. lacunosa decorata* vergleichen läßt. In beiden Fällen besteht jedoch der gleiche Unterschied zwischen den Mefa- und den Wai Galo-Formen: Die letzteren haben eine viel weniger ausgeprägte, nicht bis zu den Seitenrändern reichende Berippung. Da dieselbe schwache Berippung sich auch bei *Rh. sularum* und *Rh. moluccana* zeigt, so ist man versucht, diesen Unterschied auf irgendeinen lokalen, auf alle Rhynchonellen gleichsinnig wirkenden Einfluß zurückzuführen. Solche gleichgerichtete Einwirkungen der Umgebung auf die Schalenskulptur verschiedener Mollusken wurden ja auch schon anderwärts beobachtet. Man könnte die schwächere Berippung der Wai Galo-Formen damit erklären, daß diese in größerer Tiefe, in ruhigerem Wasser lebten. Es könnte daher sehr wohl sein, daß *Rh. galoi* und *Rh. Arolica mefaensis* zum gleichen Genotypus, also zur gleichen Art im engsten Sinne gehören, aber an zwei verschiedenen Orten infolge der verschiedenen Lebensbedingungen verschiedenes Aussehen zeigen.

Untersucht: 29 St. von Heirane bei Kabut, 5 St. von Kabut bei Tifu, 9 St. von Mefa.

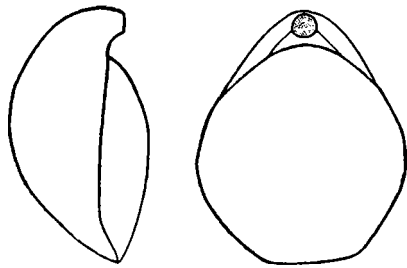
XIX. *Terebratula* KLEIN.

32. *Terebratula Rollieri buruica* n. f.

Textfig. 22 u. 23. Lit. 41, III. Teil, S. 194.

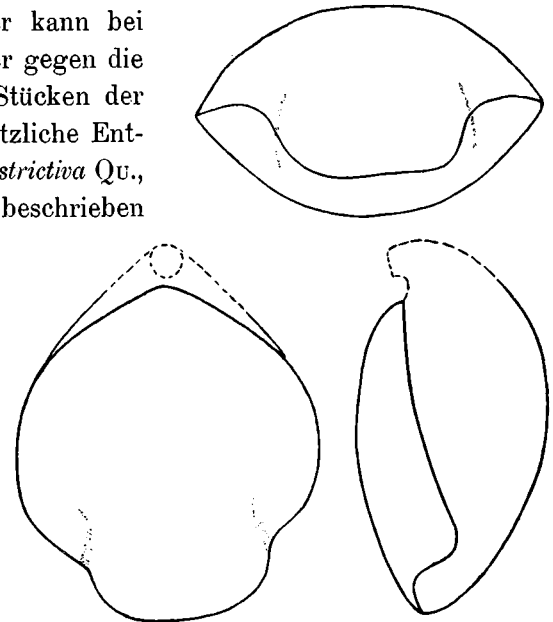
Die *Terebrateln* der Mefaschichten, welche bis zu 5 cm Länge erreichen, haben große Ähnlichkeit mit *Terebratula Rollieri* HAAS aus den Birmensdorfer Schichten. Ein Unterschied gegenüber der typischen,

europäischen *Terebratula Rollieri* liegt darin, daß die Jugendformen gar keinen oder nur einen schwach angedeuteten Sinus besitzen, so daß deren Stirnrand fast eben verläuft. Diese Jugendformen ähneln dadurch der *Terebratula Stockari* MOESCH, die sich auch im europäischen Oxford findet, namentlich im polnischen Jura häufig vorkommt. Wenn die Stücke über 35 mm Länge hinauswachsen, so entwickelt sich der Sinus sehr rasch, er kann bei großen Exemplaren bedeutend stärker entwickelt und schärfer gegen die seitlichen Flanken abgebogen sein als dies bei den großen Stücken der europäischen *Terebratula Rollieri* der Fall ist. Durch diese plötzliche Entwicklung des Sinus ähnelt die Mefa-Terebratel der *Terebratula strictiva* QU., die UHLIG aus dem Malm der Schwedenschanze bei Brünn beschrieben hat. (Nach OPPENHEIMER ist diese Form als *Terebratula cyclogonia* ZEUSCHNER zu bezeichnen [Lit. 57].) All dies sind



Textfig. 22. *Terebratula Rollieri buruica* n. f. Umrißzeichnungen eines nicht ausgewachsenen Stückes von Mefa. Nat. Größe. Original Sammlung DENINGER.

Formen, die einander sehr nahe stehen und die in den Sammlungen auch häufig einfach als *Terebratula bisuffarcinata* bezeichnet werden. Wenn auch keine derselben mit der Mefa-Form vollkommen übereinstimmt, so kann doch jedenfalls kein Zweifel darüber bestehen, daß



Textfig. 23. *Terebratula Rollieri buruica* n. f. Umrißzeichnungen eines ausgewachsenen Stückes von Mefa. Natürliche Größe. Original Sammlung DENINGER.

die Mefa-Terebrateln zu demselben, im europäischen Oxford weit verbreiteten Formenkreis gehören. Gewisse Ähnlichkeit besitzt auch die *Terebratula Jooräensis* KITCHIN aus dem Dhosa-Oolith von Cutch.

Im roten Tuffit vom Wai Haka stecken 14 Terebrateln, die jedenfalls zum gleichen Formenkreis vielleicht zur gleichen Art gehören. Es sind fast lauter große Stücke von 30—45 mm Länge. Soweit der nur mäßig gute Erhaltungszustand ein Urteil erlaubt, sind diese Terebrateln vom Wai Haka etwas breiter als die eigentlichen Mefa-Formen, sie erhalten dadurch eine gewisse Ähnlichkeit mit *Terebratula Kelheimensis* SCHLOSSER, ohne jedoch die übrigen Merkmale dieser, einem jüngeren Horizonte angehörigen, Form aufzuweisen.

Untersucht: 22 St. von Heirane bei Kabut, 7 St. von Kabut bei Tifu, 51 St. von Mefa, 14 St. vom Wai Haka.

Vermes.

XX. *Serpula* LINN.

33. *Serpula* div. sp.

Zusammen mit *Ostrea sandalina* und *Hinnites* finden sich aufgewachsen auf anderen Schalen, besonders auf denen des großen *Pecten vinineus* vom Wai Sumu, aber auch auf Perisphinkten, Pleurotomarien usw., verschiedenartig gestaltete Serpeln. Die meisten sind spiral aufgewunden, andere sind unregelmäßig gekrümmt oder gerade, die Dicke der Röhren variiert ebenfalls.

Echinoidea.

XXI. *Holactypus*.

34. *Holactypus* sp.

Drei Stücke von Mefa mit 30, 26 u. 21 mm Durchmesser und 17, bzw. 14 u. 12 mm Höhe können leider nicht näher spezifisch bestimmt werden, da sie zwar die für die Gattung charakteristischen Umrisse gut erkennen lassen, aber die spezifisch wichtigen Merkmale der feineren Skulptur nur unvollkommen erhalten sind. Es besteht sehr viel Ähnlichkeit mit den Formen, welche sich um *Holactypus depressus* LESKE gruppieren. Von den hierher gehörigen europäischen Oxford-Formen, dem *Hol. arenatus* DES., *Mandelslohi* DES. und *punctatus* DES. unterscheidet sich die Mefa-Form jedoch durch die etwas stärker konkave Unterseite. Man könnte daher den *Hol. concavus* AG. aus dem Eisenoolith von Bayeux zum Vergleich heranziehen, doch ist diese Form kleiner und besitzt unregelmäßig angeordnete Miliar-Warzen, während diese Wärcchen bei der Mefa-Form in horizontalen Reihen angeordnet sind.

Im ganzen paßt dieser Seeigel gut in den Charakter einer Oxford-Fauna. Bemerkenswert ist, daß dies die ersten mesozoischen Seeigel sind, die aus dem indischen Archipel bekannt wurden.

Untersucht: 3 St. von Mefa.

XXII. Anthozoa.

35. Korallen.

An einem Tuffitbrocken von Mefa befinden sich Reste einer stockbildenden Koralle. Die einzelnen Kelche sind röhrenförmig und berühren sich anscheinend gegenseitig nicht. Der Erhaltungszustand ist jedoch so mangelhaft, daß sich nichts Genaueres aussagen läßt.

XXIII. Spongiae.

36. *Scyphia* (*Sporadopyle* ZITT.) *obliqua* GOLDF.

Taf. XI, Fig. 12.

Drei Kieselschwämme aus den Mefaschichten zeigen zwar die äußeren Umrisse dieser Tiere noch recht gut, der feinere Bau ist aber nicht mehr erkennbar, da das Kieselskelett größtenteils in Kalkspat umgewandelt ist. Zwei Stücke, die von Mefa stammen, sind in ihrer Gestalt ziemlich übereinstimmend, während das dritte Stück, von Buru ohne nähere Fundortsangabe, etwas abweichend gestaltet ist. Beide Formen lassen sich aber unter dem Namen »*Scyphia obliqua* GOLDF.« zusammenfassen, wenn man diese Art so weit faßt, wie dies QUENSTEDT in seiner »Petrefaktenkunde Deutschlands« (Bd. V, S. 118 ff.) getan hat. Die beiden Exemplare von Mefa stimmen ungefähr zu GOLDFUSS' Originalabbildung (Lit. 40, Taf. III, Fig. 5), sind jedoch etwas größer (55 und 45 mm) und weniger gekrümmt. Sie haben ganz ausgesprochene Feigengestalt (QUENSTEDT erwähnt für diese Formen den schwäbischen Vulgärnamen: Feigensteine); das Osculum ist gegenüber dem gesamten Körperdurchmesser stark verengt. Das dritte Stück, dessen näherer Fundort nicht bekannt ist, das aber sicher aus den Mefaschichten stammt, ist nur sehr schlecht erhalten, zeigt knapp die Umrißformen und wenig von der Oberflächenskulptur; es ist 35 mm hoch und stimmt in seiner Form etwa zu der Abbildung QUENSTEDT'S (Lit. 59, Taf. 120, Fig. 52), ist also im ganzen mehr

kegelförmig und hat ein ziemlich weites Osculum. QUENSTEDT faßt diese verschiedenen Formen unter demselben Namen zusammen; es ist möglich, daß andere Autoren diese Unterschiede zur Aufstellung verschiedener Arten benützt haben; OPPEL nennt in seiner Arbeit über die *Transversarius*-Zone eine lange Reihe von verschiedenen »Cribrosocyphien« usw. Leider stehen mir die Arbeiten von ETALLON und FROMENTEL, welche sich mit diesen Formen beschäftigen, nicht zur Verfügung, ich kann daher nicht feststellen, welcher Spezialname den beiden Formen beizulegen ist. Letzten Endes ist es aber für meine Zwecke gleichgültig, ob ich den Formen diesen oder jenen Namen beilege; von Interesse wäre höchstens die Feststellung, daß gegenüber den europäischen Formen bestimmte, wenn auch geringe Unterschiede bestehen, das ist aber bei der starken Variabilität solcher Schwämme und bei der Mangelhaftigkeit des Materials doch nicht möglich, daher genügt vollkommen die Feststellung, daß die Mefiformen in den von QUENSTEDT weit gefaßten Artbegriff der *Scyphia obliqua* hineinpassen. Nach QUENSTEDT's Angaben ist *Scyphia obliqua* eine Form, die im unteren Weißen Jura α von Lochen massenhaft vorkommt und die selten höher als im Weißen Jura γ gefunden wird, QUENSTEDT betrachtet sie daher als eine Leitform des unteren Weißen Jura. Auf die Häufigkeit derartiger Schwämme in den europäischen Oxfordschichten weist schon der für gewisse Teile dieser Schichten in Polen, in der Schweiz usw. gebräuchliche Name »Scyphischichten« hin.

Untersucht: 2 St. von Mefa, 1 St. von Buru ohne nähere Fundortsangabe.

D. Stratigraphische und bionomische Ergebnisse.

1. Das gegenseitige Verhältnis der verschiedenen Fundpunkte.

Ich gebe in der Tabelle auf S. 172 eine Übersicht über die Verteilung der beschriebenen Formen auf die verschiedenen Fundpunkte. Ich fasse dabei die Fundpunkte der Umgebung von Kabut in einer Spalte zusammen.

Es ergibt sich daraus ohne weiteres, daß zwei verschiedene Faunen zu unterscheiden sind. Die Hauptmenge der Formen findet sich in den Tuffiten der Umgebung von Mefa, in den eigentlichen »Mefaschichten« DENINGER's. Der Fundpunkt am Wai Sumu gehört offenbar auch zu diesen Mefaschichten; denn es finden sich dort nur wenige Arten, die in Mefa nicht vorkommen (*Pecten* cf. *vimineus*, *Ostrea sandalina*, *Serpula*), und andererseits sind nur wenige Formen auf Mefa beschränkt. Eine viel ärmere und von den Arten der Mefaschichten recht verschiedene Fauna barg dagegen der Fundpunkt am Wai Sasifu; unter den 5 Arten (ohne Belemniten), die von dort bekannt geworden sind, befinden sich nur zwei, die vielleicht mit Arten der Mefaschichten übereinstimmen, bei der schlechten Erhaltung der betreffenden Stücke ist auch das ungewiß. Im übrigen ist die Fauna vom Wai Sasifu anders zusammengesetzt als die von Mefa, sie zeichnet sich auch durch das Auftreten von Belemniten aus, die in den Mefaschichten fehlen. Unsicher bleibt die Stellung des Fundpunktes vom Wai Haka, da dieser nur schlecht bestimmbare Fossilien geliefert hat. Das Vorkommen der Terebrateln spricht für Beziehungen zu den eigentlichen Mefaschichten; das von DENINGER erwähnte Auftreten von Belemniten weist aber auch auf die Sasifu-Schichten hin.

	Mefa	Gegend von Kabut und Tifu	Wai Sumu	Wai Haka	Wai Sasifu
1. <i>Phylloceras monsuni</i> G. BOEHM	+	-	+	-	+
2. <i>Phylloceras insulare</i> WAAG.	+	+	+	-	-
3. <i>Phylloceras galoi</i> G. BOEHM	+	-	+	-	-
4. <i>Phylloceras malayanum</i> G. BOEHM	+	-	+	+	-
5. <i>Phylloceras</i> aff. <i>mediterraneum</i> NEUM.	+	-	-	-	-
6. <i>Phylloceras</i> sp. indet.	-	-	-	+	-
7. <i>Harporceras trimarginatum</i> WEPF. (non OPP.)	+	-	+	-	-
8. <i>Oppelia flexuosa</i> DISCA QU.	+	-	+	-	-
9. <i>Aptychus lamellosus</i> (v. <i>Oppelia</i> ?)	-	-	-	-	+
10. <i>Perisphinctes burui</i> G. BOEHM	+	+	+	-	-
11. <i>Perisphinctes</i> sp. a. d. Gruppe des <i>Perisphinctes lucingensis</i> FAVRE	-	-	-	-	+
12. <i>Aspidoceras</i> sp. a. d. Gruppe des <i>Asp. perarmatum</i> SOW.	-	-	-	-	+
13. <i>Belemnoidea</i>	-	-	-	+	+
14. <i>Patella</i> ?	+	-	-	-	-
15. <i>Pleurotomaria Münsteri mefaensis</i> n. f.	+	-	+	-	-
16. <i>Pleurotomaria</i> aff. <i>cincta</i> D'ORB.	+	-	-	-	-
17. <i>Eucyclus Deningeri</i> n. sp.	+	-	+	-	-
18. <i>Avicula</i> sp., aff. <i>Münsteri</i> GOLDF.	+	-	-	-	-
19. <i>Lima</i> cf. <i>alternicosta</i> BUV.	+	-	+	-	-
20. <i>Lima rigida</i> SOW.	+	-	+	-	-
21. <i>Lima</i> aff. <i>tumida</i> A. ROEM.	+	-	-	-	-
22. <i>Pecten</i> cf. <i>vimineus</i> SOW.	-	-	+	-	-
23. <i>Pecten</i> aff. <i>textorius</i> SCHL.	+	-	+	-	+
24. <i>Hinnites</i> sp., cf. <i>spondyloides</i> ROEM.	+	-	+	-	-
25. <i>Plicatula</i> sp.	-	-	-	-	+
26. <i>Ostrea sandalina</i> GOLDF.	-	-	+	-	-
27. <i>Alectryonia</i> sp.	+	-	-	-	-
28. <i>Astarte</i> sp.	+	+	+	-	-
29. <i>Opis mefaensis</i> n. sp.	+	-	+	-	-
30. <i>Rhynchonella Arolica mefaensis</i> n. f.	+	+	+	-	-
31. <i>Rhynchonella</i> cf. <i>lacunosa decorata</i> QU., z. T. = <i>Rh. nobilis</i> SOW.	+	+	-	-	-
32. <i>Terebratulula Rollieri buruica</i> n. f.	+	+	-	+	-
33. <i>Serpula</i> div. sp.	-	-	+	-	-
34. <i>Holactypus</i> sp.	+	-	-	-	-
35. Stockbildende Koralle	+	-	-	-	-
36. <i>Scyphia (Sporadopyle) obliqua</i> GOLDF.	+	-	-	-	-

2. Das Alter der fossilführenden Tuffite.

Da soeben festgestellt wurde, daß zwei verschiedene Faunen vorliegen, so müssen diese getrennt voneinander stratigraphisch analysiert werden. Die Fauna vom Wai Haka lasse ich beiseite, da sie für einen stratigraphischen Vergleich zu spärlich und zu indifferent ist. Man darf wohl annehmen, daß Wai Haka im Alter nicht wesentlich von den beiden anderen Faunen abweicht.

a) Die Mefaschichten.

Die Tabelle auf S. 174 gibt eine Übersicht über die vertikale und horizontale Verbreitung der in den Mefaschichten vorkommenden stratigraphisch wichtigen Formen, bzw. ihrer Parallelförmigkeiten.

Zur Ergänzung dieser Tabelle sei erwähnt, daß für den *Perisphinctes burui* auch im Oxford von Süd- und Mittel-Amerika Parallelförmigkeiten zu finden sind, nämlich *Per. Koeneni* STEINM. im Oxford von Caracoles und *Per. cf. promiscuus* im Oxford von Mexiko.

Diese Tabelle bestätigt durchaus die bisherige Annahme, daß die Mefaschichten zum Oxford gehören. Sie erlaubt aber m. E. noch den weiteren Schluß, daß es sich speziell um unteres Oxford handelt. Es sprechen dafür von den Ammoniten in erster Linie *Perisphinctes burui* und *Phylloceras insulare* WAAG. *Perisphinctes burui* gehört zur Gruppe des *Per. promiscuus*, und diese Form ist in Europa charakteristisch für den oberen Teil der *Transversarius*-Zone. So eng darf man nun freilich über die halbe Erde hin nicht parallelisieren, aber daß *Per. burui* für unteres Oxford, also für Weißen Jura α spricht, diese Annahme ist wohl nicht zu weitgehend. Auch die weiter gefaßte Verwandtschaft, zu welcher der *Per. burui* gehört, die *Biplex-Plicatilis*-Gruppe, ist, wenigstens nach den Angaben SIEMIRADZKI's, auf die *Transversarius*-Zone beschränkt. Die Angabe von NEUMAYR-ÜHLIG (Lit. 54), daß *Per. promiscuus* im Kaukasus schon im oberen Callovien vorkommt, widerspricht dem allerdings. Man muß aber diesen Fall doch wohl als eine Ausnahme betrachten, wenn nicht überhaupt irgendeine Verwechslung vorliegt. Auf eine ähnlich lautende Angabe BOEHM's (*Per. galoi* im unteren Callovien von Taliabu) werde ich weiter unten noch zu sprechen kommen.

Spricht so schon der *Perisphinctes burui* allein mit ziemlicher Sicherheit für unteres Oxford, so wird diese Annahme durch die übrigen Ammoniten, ja durch die ganze Fauna sehr gestützt. *Phylloceras insulare* WAAG. ist eine Form, die bisher nur aus dem wahrscheinlich zur *Transversarius*-Zone gehörenden Kuntkote-Sandstein von Cutch bekannt geworden ist. Unter den übrigen Ammoniten ist besonders das Auftreten des *Harpoceras trimarginatum* und der *Oppelia flexuosa* zu beachten. Allerdings sind diese beiden Formen in Europa nicht auf das untere Oxford beschränkt, sie kommen auch etwas höher vor. Sie sind aber im unteren Oxford Europas häufiger als in den jüngeren Schichten. Von den Gastropoden ist die Formenreihe der *Pleurotomaria Münsteri* ROEM. zwar durchaus nicht horizontbeständig, aber diejenigen Arten, welche der Mefa-Form am nächsten stehen, kommen im unteren Oxford vor. Die Lammellibranchiaten von Mefa enthalten keine für die engere Parallelisierung brauchbare Formen, jedoch spricht z. B. das Vorkommen der *Lima rigida* Sow. entschieden für Oxford im weiteren Sinne. Etwas besser zu verwerten sind wieder die Brachiopoden. Es ist auch da wieder so wie bei den zuletzt genannten Ammoniten, die Formen sind nicht durchaus horizontbeständig, sind aber im unteren Oxford Europas viel häufiger als in den jüngeren Schichten. So ist *Rhynchonella Arolica* OPP., deren nahe verwandte Parallelförmigkeit in Mefa vor-

Mefaschichten	Wai Galo	Cutch	Ostafrika	Europa
<i>Phylloceras monsunii</i> G. BOEHM .	+	—	—	Vertr.: <i>Phyll. Riazi</i> DE LOR., <i>Renggeri</i> -Schichten.
<i>Phylloceras insulare</i> WAAG. . .	—	+ Kuntkote-Sand- stein.	Verwandt: <i>Ph.</i> <i>subptychoicum</i> DACQUÉ.	Oxford-Vertreter fehlt. Formen- reihe <i>Ph. flabellatum-ptychoicum</i> , Dogger-Tithon.
<i>Phylloceras galoi</i> G. BOEHM . .	+	Verwandt: <i>Ph. in-</i> <i>sulare</i> .	"	"
<i>Phylloceras malayanum</i> G. BOEHM	+	Verwandt: <i>Ph. lodai-</i> <i>ense</i> WAAG., Dhosa- Oolith.	+ Ob. Oxford von Mombasa.	Verwandt: <i>Ph. Manfredi</i> OPP. Unt. Oxford.
<i>Phylloceras</i> aff. <i>mediterraneum</i> NEUM.	Verwandt od. iden- tisch: <i>Ph. passati</i> .	Verwandt: <i>Ph. me-</i> <i>diterraneum</i> , An- ceps-beds.	—	Verwandt: <i>Ph. mediterraneum</i> , Dogger-Tithon.
<i>Harpoceras trimarginatum</i> WEPFER sp.	—	—	—	Gemein im unteren, seltener im oberen Oxford.
<i>Oppelia flexuosa disca</i> QU. . . .	—	—	—	Gemein im unteren Oxford.
<i>Perisphinctes burui</i> G. BOEHM. (Gruppe des <i>Per. promiscuus</i> BUK.)	+ (= <i>P. galoi</i> u. <i>talia-</i> <i>buticus</i>).	Verwandt: <i>P. rota</i> WAAG., Dhosa- Oolith.	Verwandt: <i>P. sp.</i> im unteren Ox- ford von Harrar.	Verwandt: <i>P. promiscuus</i> BUK. Oberes Unteroxford.
<i>Pleurotomaria Münsteri mefaensis</i> n. f.	—	—	—	Verwandt: <i>Pl. Münsteri</i> ROEM., <i>Ba-</i> <i>beauana</i> D'ORB., <i>Buchana</i> D'ORB., alle im Oxford.
<i>Pleurotomaria</i> aff. <i>cincta</i> D'ORB. .	—	—	—	Verwandt: <i>Pl. cincta</i> D'ORB. und <i>Galathea</i> D'ORB., beide im Oxford.
<i>Eucyclus Deningeri</i> n. sp.	—	—	—	Ähnlich?: <i>Polystoma Kobyi</i> DE LOR. im Oxford.
<i>Avicula</i> sp. aff. <i>Münsteri</i> GOLDF.	—	—	—	Verwandt: <i>A. Münsteri</i> GOLDF. (Ob. Dogger — Unt. Malm) und <i>A. angularis</i> GR. (Oxford).
<i>Lima</i> cf. <i>alternicosta</i> BUV.	+?	—	—	Verwandt: <i>L. alternicosta</i> BUV. (Oxford) und <i>L. Moeschi</i> DE LOR. (Unt. Malm).
<i>Lima rigida</i> Sow.	—	—	—	+ im Oxford.
<i>Rhynchonella Arolica mefaensis</i> n. f.	Ähnlich: <i>Rh. galoi</i> G. BOEHM.	—	—	<i>Rh. Arolica</i> OPP., gemein im un- teren Oxford, seltener im oberen Oxford und Kimmeridge.
<i>Rhynchonella</i> cf. <i>lacunosa decorata</i> QU. (z. T. = <i>Rh. nobilis</i> Sow.) . .	Ähnlich: <i>Rh. talia-</i> <i>butica</i> G. BOEHM.	<i>Rh. nobilis</i> (Obere Charee-Gruppe).	Z. T. ähnlich: <i>Rh.</i> <i>moravica</i> UHLIG. (Unt. Oxford.)	<i>Rh. lacunosa decorata</i> QU.: Mittl. Malm. <i>Rh. decorata</i> : Bathonien.
<i>Terebratula Rollieri buruica</i> n. f.	—	Ähnlich: <i>T. Jooraen-</i> <i>sis</i> KITCH. (Dhosa- Oolith).	—	Verwandt: <i>Ter. Rollieri</i> HAAS (Bir- mensdorfer Schichten) und <i>T.</i> <i>Stockari</i> MOESCH (Oxford).
<i>Holectypus</i> sp.	—	—	—	Verwandt: <i>Holectypus depressus</i> und dessen Nachbarformen im Oxford.
<i>Scyphia (Sporadopyle) obliqua</i> GOLDF.	—	—	—	Gemein im unteren Oxford.

kommt, eines der gemeinsten Fossilien der Birmensdorfer Schicht, seltener findet sie sich in der *Acanthicus*-Zone. Die Formengruppe, welche ich unter dem Namen *Rhynchonella cf. lacunosa decorata* QU. zusammengefaßt habe, stimmt zum Teil überein mit der *Rh. nobilis* SOW. aus dem oberen Teile der indischen Charee-Gruppe = unteres Oxford. Die europäische Parallelform zur *Terebratula Rollieri buruica* ist ein häufiges Fossil der Birmensdorfer Schicht, ähnlich ist auch die *Ter. Jooraensis* KITCHIN aus dem Dhosa-Oolith = *Cordatus*-Zone. Auch die Seeigel von Mefa und ebenso die Schwämme haben am meisten Beziehungen zu europäischen Unteroxford-Fossilien, und unter den übrigen, indifferenten Formen ist jedenfalls keine einzige, welche im unteren Oxford nicht vorkommen könnte.

Die Zugehörigkeit der Mefaschichten zum unteren Oxford darf daher als gesichert betrachtet werden. Ob es sich um *Cordatus*- oder *Transversarius*-Zone handelt, das vermag ich nicht zu entscheiden. Der Gesamtcharakter der Fauna scheint mir zwar am meisten für *Transversarius*-Zone zu sprechen, jedoch bestehen auch recht viele Beziehungen zum Dhosa-Oolith, den WAAGEN zur *Cordatus*-Zone rechnet. Die beiden Zonen, deren Faunen ja schon in Europa, z. B. bei Czenstochau, nicht scharf voneinander zu trennen sind, können auf diese Entfernung hin wohl nicht auseinandergehalten werden.

Wenn ich somit die Mefaschichten dem unteren Oxford parallelisiere, so will ich damit nicht behaupten, daß sie unbedingt zur gleichen Zeit abgelagert seien wie die europäischen Unteroxford-Schichten. Schon in Europa sind ja die Zonen nicht ganz unabhängig von der Fazies; gerade z. B. beim gegenseitigen Verhältnis der *Cordatus*- und der *Transversarius*-Zone ist gar nicht ganz klar, ob es sich um wirkliche Alters- und nicht vielmehr um Faziesunterschiede handelt. Wahrscheinlich spielt beides eine Rolle, die *Cordatus*-Zone ist wohl etwas älter, hält sich aber dort länger, wo die faziellen Verhältnisse ihrer Entwicklung günstig sind. Wenn große Entfernungen hinzukommen, so gewinnen derartige Verschiebungen natürlich erhöhte Bedeutung. Wenn man ganz korrekt sein will, darf man also nur von Äquivalenz, nicht von Gleichaltrigkeit sprechen. Doch ist es nicht sehr wesentlich, diesen Unterschied zu machen, da wir eigentlich bei allen stratigraphischen Beziehungen, die sich nicht auf den allerengsten Raum, ich möchte fast sagen auf ein und denselben Aufschluß beziehen, diesen Vorbehalt machen müßten. Da die Stratigraphie ja doch immer nur Zeitfolgen, keine Zeitauern festzulegen vermag, so kommt es dabei auf einige Jahrtausende oder bei größeren Entfernungen auch Jahrzehntausende nicht an. Und nach dem wenigen, was wir heute schon über das Wandern von Meerestieren wissen, dürfen wir wohl annehmen, daß es verhältnismäßig nicht sehr lang gedauert hat, bis sich eine Fauna über einen zusammenhängenden Lebensbezirk verteilt und alle ihr faziell zusagenden Plätze besiedelt hat. Der Unterschied zwischen Äquivalenz und Gleichaltrigkeit ist also auf alle Fälle nicht sehr groß, namentlich dann nicht, wenn die Parallelisierung auf den Vergleich ganzer Faunen, nicht bloß einzelner Formen zurückgeht.

b) Die Tuffite vom Wai Sasifu.

Für die Beurteilung des Alters der Tuffite vom Wai Sasifu kommen nur die beiden hier gefundenen Ammoniten in Betracht, die infolge ihrer schlechten Erhaltung nur in ihrer Gruppenzugehörigkeit, nicht spezifisch genau bestimmt werden konnten. *Perisphinctes lucingensis* FAVRE ist ein charakteristisches Fossil des europäischen Unteroxfords, geht aber in den Westalpen auch ins obere Oxford hinein. Nach SIEMIRADZKI stammt die Form aus dem Osten, findet sich daher im Osten Europas in älteren, im Westen in jüngeren Schichten. Noch näher verwandt als mit diesem europäischen Gruppenammoniten

ist die Form von Mefa mit dem auch in Südamerika vorkommenden *Perisphinctes chloroolithicus* WAAGEN (non GÜMBEL) aus dem Dhosa-Oolith. Gewisse Anzeichen sprechen dafür, daß sich die indisch-südamerikanische Form aus der Molukkenform entwickelt haben könnte. Dann dürfte man für die Tuffite vom Wai Sasifu jedenfalls kein jüngerer, eher etwas höheres Alter annehmen als es dem Dhosa-Oolith zukommt, das wäre also unterstes Oxford, vielleicht sogar oberes Callovien. Doch sind dies sehr unsichere Spekulationen, im ganzen spricht das Auftreten von Perisphincten aus der *Lucingensis*-Gruppe für unteres Oxford. Zu einem ähnlichen Ergebnis führt der Fund eines *Aspidoceras* aus der Gruppe des *Asp. perarmatum* Sow. In Europa finden sich die Perarmaten fast ausschließlich im unteren Oxford. Von Cutch beschreibt WAAGEN zwei Perarmaten aus dem oberen Callovien, vier Formen aus dem Dhosa-Oolith und nur eine Form aus dem Kuntkote-Sandstein. Die Wahrscheinlichkeit spricht also hier ebenfalls für unteres Oxford, wahrscheinlich für dessen unteren Teil = *Cordatus*-Zone, doch wäre hier auch oberstes Callovien nicht ganz ausgeschlossen. Auch die am Wai Sasifu gefundenen Belemniten sprechen nach einer Mitteilung von Herrn Prof. STOLLEY ebensogut für obersten Dogger wie für Oxford. Ich möchte annehmen, daß die Tuffite noch zum Oxford zu rechnen sind; zur Begründung dieser Annahme kann man auch das völlige Fehlen von Macrocephalen anführen, obwohl ein solch negativer Grund bei der Spärlichkeit der vorliegenden Fauna nicht sehr zwingend ist.

Auf alle Fälle scheint mir die Vermutung nahe zu liegen, daß die Schichten vom Wai Sasifu etwas, aber nicht viel älter sind als die Mefaschichten. Wahrscheinlich gehören beide Vorkommen zum unteren Oxford. Auf die Möglichkeit, daß der Unterschied zwischen den beiden Faunen weniger ein Alters- als ein Faziesunterschied sein könnte, werde ich im nächsten Abschnitt zu sprechen kommen.

3. Fazielle und bionomische Verhältnisse.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß wir es in den Mefaschichten mit einer Flachseebildung zu tun haben. Diese Feststellung ist wichtig, da äquivalente Bildungen aus den Molukken bisher nur in bathyaler Fazies näher bekannt geworden sind. Daraus erklärt sich auch die Tatsache, daß in den Mefaschichten eine ganze Anzahl Formen auftreten, die auf nahe Beziehungen zu Europa und zum neritischen Jura von Cutch hinweisen und die bisher aus dem malayischen Archipel, z. T. sogar aus dem ganzen himamalayischen Reich unbekannt waren (z. B. *Harpoceras trimarginatum*, *Holectypus*). Es weist dies eben wieder einmal auf den innigen Zusammenhang hin, der während der Jurazeit zwischen dem gesamten mediterran-kaukasischen und dem himamalayischen Reich bestanden hat. Die Unterschiede in den Faunen dieser Reiche sind im wesentlichen Faziesunterschiede, unter gleichen Faziesverhältnissen finden wir in beiden Reichen ungefähr dieselben Faunen, und so haben wir in den neritischen Bildungen der Mefaschichten eine Fauna vor uns, die sehr viel Ähnlichkeit hat mit den Flachseefaunen des europäischen Unteroxfords. Der Unterschied zwischen den beiden Reichen macht sich im wesentlichen in der Ausbildung von Lokalformen geltend. Daneben scheinen allerdings auch einige Gattungen auf das eine oder andere Reich beschränkt zu sein, oder wenigstens im einen Reich viel häufiger aufzutreten als im anderen. Aber die Anzahl der ausschließlich auf ein Teilreich beschränkten Gattungen ist sehr gering, und sicher können wir in dieser Beziehung überhaupt nicht urteilen, da uns ja weder die europäischen noch die indischen Faunen restlos bekannt sind. UHLIG

(Lit. 72, S. 55) schreibt: »Das europäische und besonders das mitteleuropäische Oxford glänzt durch seinen Reichtum an *Oecotraustes*-, *Creniceras*-, *Ochetoceras*-, *Haploceras*- und *Cardioceras*-Arten, die weder im himalayischen Anteil der Tethys noch in Cutch in entsprechender Weise vertreten sind.« Vollkommen fehlt in Indien aber eigentlich keine dieser Gattungen, *Oecotraustes* und *Haploceras* finden sich in den Spiti-shales (allerdings vermutlich nur die erste Gattung im Oxford), und die Gattung *Ochetoceras* wäre, wenigstens nach der Auffassung UHLIG's (vgl. Lit. 73, S. 358) durch *Harpoceras trimarginatum* in Mefa vertreten. Es bleibt also nur noch *Creniceras* und *Cardioceras*, und da bin ich gerade von *Creniceras* gar nicht sicher, ob diese Gattung nicht vielleicht auch noch in Indien gefunden werden wird, wenn man erst die richtige Fazies dort entdeckt hat, bzw. wenn diese Fazies dort überhaupt vorkommt; denn *Creniceras* findet sich in Europa vor allem in neritischen Tonablagerungen (*Renggeri*-Ton), denen bisher keine ähnlichen Gebilde in Indien an die Seite gestellt werden können. Je genauer wir die indischen Jurabildungen kennen lernen, desto geringer wird die Anzahl der auf Europa und das Mediterrangebiet beschränkten Formen, wie auch umgekehrt die genauere Durchforschung der europäischen Sedimente schon manche, früher als spezifisch indisch betrachtete Form auch in Europa nachgewiesen hat. Etwas anders liegt die Sache allerdings mit *Cardioceras*, der ja fast allgemein als Abkömmling des borealen Reiches betrachtet wird. Tatsächlich scheint er in Indien vollkommen zu fehlen, sonst müßte er in den Mefaschichten unbedingt auftreten, da die Faziesverhältnisse der Gattung *Cardioceras* recht günstig wären. Wenn die indische Meeresprovinz überhaupt in der Jurazeit mit dem borealen Reich in näherer Verbindung gestanden hat, wofür ja das Auftreten von Aucellen in etwas älteren Schichten von Misol sprechen könnte, so bestand diese Verbindung in der Oxfordzeit jedenfalls nicht mehr. Allerdings erwähnt BOEHM (Lit. 2, S. 119) ein angebliches *Cardioceras*, das ETHERIDGE aus dem Kelloway von Neu-Guinea als *Amm. lingulatus* abgebildet haben soll, aber das scheint mir doch eine recht fragliche, noch nicht ganz erwiesene Sache zu sein, ebenso wie das ?*Quenstedticeras*, das BURCKHARDT (Lit. 27) aus den Grenzsichten zwischen Calloven und Oxford der argentinischen Cordillere aufführt. Die Fauna der Mefaschichten weist jedenfalls keinerlei Beziehungen zum borealen Reiche auf, dagegen sehr innige Beziehung zum mediterran-kaukasischen Reiche, und auch mit dem südandinen Reiche UHLIG's sind einige Berührungspunkte vorhanden.

Daß die Mefaschichten eine Flachseebildung sind, das ergibt sich weniger aus ihrer Ammonitenfauna als vielmehr aus dem Überwiegen dickschaliger Muscheln (*Opis*, *Pecten*, *Alectryonia*, *Astarte*), starkrippiger Rhynchonellen und dem Auftreten von Serpeln. Die letzteren scheinen allerdings auf Wai Sumu beschränkt zu sein. Schließlich weist auch der kümmerliche Rest einer stockbildenden Koralle, der in Mefa gefunden wurde, unbedingt auf flaches Wasser hin. Auffallend ist das Fehlen von Inoceramen und Belemniten, die im Oxford des Wai Galo so zahlreich vertreten sind. Es hängt dies sicher z. T. mit der verschiedenartigen Fazies zusammen, die Wai Galo-Schichten sind eine ausgesprochene Bildung des tieferen, ruhigen Meeres. Aber schließlich sind doch weder die Inoceramen noch die Belemniten Formen, die durchaus auf das tiefere Meer beschränkt sind; ich vermute daher, daß hierbei auch noch Altersunterschiede mitspielen, worauf ich weiter unten noch zu sprechen kommen werde.

Die Tuffite vom Wai Sasifu scheinen mir in etwas tieferem Meere entstanden zu sein. Ich kann diese Annahme allerdings nicht exakt belegen; denn der Gesteinscharakter gestattet kein sicheres Urteil,

wenn auch die Korngröße am Wai Sasifu im allgemeinen etwas geringer ist als in den Mefaschichten und das Gestein geringeren Kalkgehalt aufweist. Das oben erwähnte vereinzelte Vorkommen von größeren Geröllen kann man dadurch erklären, daß diese Gerölle mit dem angehefteten Schwamm oder sonstigen Organismus flottiert haben. Mein Urteil über die faziellen Verhältnisse der Tuffite vom Wai Sasifu beruht mehr auf der Zusammensetzung der Fauna, welche die typischen Flachseeformen vermissen läßt. Aber da es sich im ganzen nur um eine sehr spärliche Sammlung handelt, so kann dies Urteil durch neue Funde leicht umgestoßen werden. Für die Annahme, daß am Wai Sasifu das Meer zur Oxfordzeit tiefer war als bei Mefa, spricht aber auch die Tatsache, daß der Wai Sasifu näher als Mefa an den Sulainseln mit ihrem typisch bathyalen Oxford liegt. Trotzdem also ein gewisser Faziesunterschied zwischen Mefa und Wai Sasifu vorzuliegen scheint, möchte ich doch nicht annehmen, daß der Unterschied zwischen den beiden Faunen allein darauf beruht; denn es wäre nicht einzusehen, warum der *Perisphinctes burui*, der sowohl in Mefa wie am Wai Galo vertreten ist, und zwar an beiden Punkten eine der häufigsten Formen ist, am Wai Sasifu fehlt. Ich bin daher der Ansicht, die ich oben auch auf Grund der Faunenzusammensetzung zu stützen versuchte, daß die Mefaschichten und die Tuffite vom Wai Sasifu keine gleichzeitigen Bildungen sind.

Auf eine Tatsache möchte ich noch hinweisen, die mir an der Zusammensetzung der Mefa-Fauna aufgefallen ist, für die ich aber keine vollkommen befriedigende Erklärung finden kann. Es ist die namentlich bei den Ammoniten (mit Ausnahme der Phylloceraten) bemerkbare Formenarmut trotz großen Individuenreichtums. Ich habe schon im paläontologischen Teil darauf hingewiesen, daß sowohl von *Perisphincten* wie von *Oppelien* nur je eine Form auftritt, während in den gleichaltrigen europäischen Schichten beide Gattungen mit zahlreichen Arten und Varietäten vertreten sind. Daß dies nicht etwa in meiner Fassung des Artbegriffs begründet liegt, sondern daß tatsächlich in den Populationen anderer Fundpunkte größere Gesamt-Variationsbreiten zu beobachten sind, das kann man aus den graphischen Tabellen ersehen, in welchen ich die Maße der *Perisphinctes*-Populationen vom Wai Galo und aus dem Oxford von Rians (Var) zum Vergleich mit den *Perisphincten* von Mefa zusammengestellt habe. Allerdings sind die drei Populationen nicht unbedingt vergleichbar; am Wai Galo handelt es sich wahrscheinlich um Formen aus verschiedenen Horizonten, wie ich weiter unten noch zeigen werde. Die *Perisphincten* von Rians stammen zwar, nach den Angaben der geologischen Spezialkarte von Frankreich, aus einem im Höchsthalle 20 m mächtigen Horizont, die untersuchten Stücke gehören jedoch zu einer gekauften Suite, die natürlich absichtlich möglichst viele verschiedene Formen enthält. Doch bekommt man auch sonst aus der Literatur (man vergleiche nur KLEBELSBERG'S Arbeit über die Oxford-*Perisphincten* von Krakau) den Eindruck, daß die europäischen Oxford-*Perisphincten* stets viel formenreicher sind als die *Perisphincten* von Mefa; angesichts der großen Zahl von *Perisphincten*, die aus den Mefaschichten vorliegt, kann ich nicht glauben, daß dieser Unterschied nur in der Mangelhaftigkeit des Materials begründet ist. Ich sehe daher für diese Tatsache nur zwei Möglichkeiten der Erklärung: Entweder sind die europäischen Faunen nicht mit genügender Genauigkeit horizontiert, während die Fauna von Mefa aus einem sehr wenig mächtigen Horizonte stammt, weil eben nur dieser eine Horizont fossilführend ist. Oder es müssen in dem Meere, in welchem sich die Mefaschichten absetzten, irgendwelche besondere Lebensbedingungen geherrscht haben, welche die Entwicklung zahlreicher Formen verhinderte. Welche von diesen beiden Annahmen die richtige ist, das kann ich nicht ergründen.

4. Zur Stratigraphie des oberen Dogger und unteren Malm im Molukkengebiet.

Die Mefaschichten konnten infolge des Reichtums ihrer Fauna so exakt stratigraphisch parallelisiert werden und sie sind allem Anschein nach ein in vertikaler Richtung so eng begrenzter Horizont, daß man sie mit Vorteil zur Nachprüfung der bisherigen stratigraphischen Ergebnisse in den Nachbargebieten verwenden kann. Oxfordschichten sind von mehreren Stellen des Molukken-Archipels bekannt. Wichtig ist das fossilreiche, von BOEHM gefundene und beschriebene Oxford des Wai Galo auf den Sula-Inseln. Die Wai Galo-Schichten haben eine ganze Reihe von Formen mit den Mefaschichten gemeinsam, darunter auch den *Perisphinctes burui* = *P. galoi* + *P. taliabuticus*, den ich als wichtiges Leitfossil des unteren Oxford betrachte. Sicherlich sind also am Wai Galo Äquivalente der Mefaschichten vorhanden. Daneben fanden sich aber am Wai Galo eine ganze Reihe von Formen, vor allem Macrocephaliten, Peltoceraten, Inoceramen und Belemniten, die in den Mefaschichten fehlen. Das Fehlen der Inoceramen, vielleicht auch der Belemniten, mag mit der anderen Fazies zusammenhängen; gerade von den Inoceramen kann man vermuten, daß sie an das Leben in den schlammigen Tiefen angepaßt waren und in der Flachsee von Mefa nicht gedeihen konnten; dafür würde auch sprechen, daß BOEHM den Rest eines *Inoceramus* zusammen mit einem *Perisphinctes taliabuticus* in derselben Knolle fand. Aber auf die beiden genannten Ammonitengeschlechter kann man diese Erklärung nicht ausdehnen; denn in Europa findet man beide Gattungen in typischen Flachseebildungen. Man hat zwar, gerade von den europäischen Macrocephalen, öfters angenommen, daß sie nicht autochthon, sondern eingeschwemmt seien. Wenn dies der Fall wäre, dann müßten wir aber in den Mefaschichten erst recht Macrocephalen-Schalen finden, wenn diese Tiere in so geringer Entfernung, am Wai Galo, gleichzeitig massenhaft gelebt hätten. Ich kann mir das Fehlen der Macrocephalen in den Mefaschichten also nur durch die Annahme erklären, daß die Wai-Galo-Schichten den Mefaschichten nur teilweise zeitlich äquivalent sind, daß somit die Macrocephalen einem älteren stratigraphischen Niveau angehören. BOEHM hat ja selbst (Lit. 5, S. 117) mit der Möglichkeit gerechnet, daß die Wai-Galo-Schichten mehrere Horizonte umfassen, hat aber dann doch immer wieder betont, daß er das ganze am Wai Galo gesammelte Material für gleichaltrig hält. Die Mefaschichten hält BOEHM wegen des Fehlens der Macrocephalen und auch wegen des Gesteinscharakters für jünger als die Wai-Galo-Schichten, er rechnet sie zum Rauracien (Ob. Oxford). Diese Annahme läßt sich nun nicht mehr aufrecht erhalten, die Mefaschichten sind unteres Oxford und ein Teil der Wai-Galo-Schichten ist ihnen äquivalent, und zwar glaube ich, daß dies der mittlere Teil der Wai-Galo-Schichten ist. Anstehend hat BOEHM nur Inoceramen, Belemniten und ein *Peltoceras tjapapalui* gefunden, das übrige lag lose im Bachbett; petrographische Trennung ist nicht möglich, da es sich um die bekannte Tongeodenfazies handelt, die im ganzen himamalayischen Reich weit verbreitet ist und alle möglichen Altersstufen des mittleren und oberen Jura umfaßt. Ich möchte vermuten, daß dieser Inoceramen-Belemniten-Horizont, den BOEHM anstehend beobachtete, den obersten Teil der Wai-Galo-Schichten bildet und daß er den Inoceramen-Belemniten-Schichten entspricht (mindestens faziell, vielleicht auch im Alter), welche am Wai Sasifu die Oxfordtuffite überlagern. Das Vorkommen eines *Peltoceras* würde dafür sprechen, daß diese Schichten noch dem Oxford, vielleicht dem oberen Oxford angehören. Darunter¹ folgen dann

¹ Im Bachbett des Wai Galo wohl infolge tektonischer Störungen höher als die Inoceramenschichten anstehend, so daß die Fossilien heruntergeschwemmt werden konnten.

vermutlich die Schichten, welche die Fauna der Mefaschichten enthalten. Die Fossilien, welche BOEHM in einer Knolle vereinigt fand, kommen, mit Ausnahme des oben erwähnten *Inoceramus*, auch in den Mefaschichten nebeneinander vor. In die dritte, tiefste Schicht würden dann vor allem die Macrocephalen gehören. Wie die übrigen Peltoceraten und Perisphinkten zu verteilen sind, das läßt sich nicht ermitteln. Die Macrocephalenschicht ist jedenfalls älter als die Mefaschichten, sie wäre also zum untersten Oxford oder wahrscheinlicher zum obersten Callovien zu rechnen. Die von BOEHM (Lit. 5, S. 117) einmal geäußerte Möglichkeit, daß die Wai-Galo-Schichten den Ornatenton, also das obere Callovien, noch nach unten hin umfassen, betrachte ich somit als erwiesen, und es scheint mir zweifelhaft, ob die Macrocephalen hier in den Molukken wirklich ebenso wie in Indien, Madagaskar usw. bis in die Oxford-Zeit hinein gelebt haben. Wo die Äquivalente der Tuffite vom Wai Sasifu in den Wai-Galo-Schichten zu suchen sind, darüber läßt sich leider nichts feststellen, da keine gemeinsamen Formen vorhanden sind. Ich möchte aber vermuten, daß die Wai-Sasifu-Schichten eine Mittelstellung zwischen der Macrocephalen-Schicht des Wai Galo (= Ob. Callovien) und den Mefaschichten einnehmen, und daß wir aus ihren Äquivalenten vom Wai Galo zufällig, vielleicht weil sie infolge tektonischer Störungen nirgends zum Ausstrich kommen, keine Fossilien kennen.

Die Wai-Galo-Schichten umfassen also mindestens drei verschiedene Horizonte und reichen wahrscheinlich vom oberen Callovien bis in das obere Oxford. Diese drei Horizonte sind jedoch nicht identisch mit den drei »Schichtenfolgen«, von denen BOEHM (S. 113) spricht, diese drei Schichtenfolgen gehören vielmehr meiner Ansicht nach alle zum obersten Horizont der Gesamtheit der Wai-Galo-Schichten, also zum oberen Oxford.

Das Zonenfossil der Mefaschichten, den *Perisphinctes burui*, hat BOEHM auch weiter im Westen von Taliabu, am Wai Miha nachgewiesen und als *P. galoi* beschrieben (Lit. 7, S. 167). BOEHM hatte aus diesem Vorkommen selbst ursprünglich den Schluß gezogen, daß am Wai Miha neben dem unteren Callovien, das den Hauptteil der Wai-Miha-Fauna geliefert hat, noch Oxford anstünde (Lit. 3, S. 388). In seiner endgültigen Arbeit über die Fundpunkte am Wai Miha kommt er jedoch auf Grund der Etikettangaben des Herrn VAN NOUHUYS zu dem Ergebnis, daß hier nur unteres Callovien vorkommt und daß der *Perisphinctes galoi* nicht horizontbeständig sei. Ich konnte die Fossilbestimmung leider nicht nachprüfen, möchte auch weder die Angaben des Herrn VAN NOUHUYS noch BOEHM's Bestimmung anzweifeln, bin aber nicht davon überzeugt, daß BOEHM's Schlüsse richtig sind; denn es scheint mir äußerst unwahrscheinlich, daß von den sonst so horizontempfindlichen Perisphinkten eine Form vom unteren Callovien bis in das Oxford unverändert weitergelebt haben soll. Es scheint mir leicht möglich, daß am Wai Miha infolge von tektonischen Störungen verschiedenartige, aber in durchaus gleicher Tongeoden-Fazies entwickelte Schichten nebeneinander liegen, ohne daß Herr VAN NOUHUYS dies erkannte. NOUHUYS berichtet von 20° Einfallen der Schichten, also liegen jedenfalls recht beträchtliche tektonische Bewegungen vor. Daß die Macrocephalen des oberen Callovien vom Wai Galo am Wai Miha nicht gefunden wurden, erklärt sich wohl aus denselben Gründen, mit denen ich oben das Fehlen von Äquivalenten der Wai-Sasifu-Tuffite am Wai Galo erklärt habe. Ich bin daher der Ansicht, daß auch am Wai Miha Unter-Oxford mit *Perisphinctes burui* ansteht.

Auf Seran sind sicher nachweisbare Äquivalente der Mefaschichten bisher nicht bekannt geworden. Wenn Sedimente des unteren Oxford dort überhaupt vorhanden und nicht durch eine Schichtlücke ver-

treten sind (vgl. Lit. 11, S. 33/34), so könnten sie nur den obersten Teil von DENINGER's »Unterer Kalkserie« einnehmen; denn die über der unteren Kalkserie liegenden »Fatjet-Schiefer« mit ihren Inoceramen und Belemniten scheinen mir den Inoceramen-Schichten zu entsprechen, welche am Wai Sasifu über den Tuffiten gefunden wurden. WANNER vertritt die Ansicht, daß DENINGER's »Untere Kalkserie« nur der oberen Trias entspricht; man muß es daher vorläufig als ungewiß betrachten, ob auf Seran überhaupt unteres Oxford vertreten ist.

Auf Misol sind offenbar die Demu-Kalke BOEHM's ein Äquivalent des unteren Oxfords von Buru. BOEHM erwähnt (Lit. 6, S. 203), daß die Siboga-Expedition in den Demu-Kalken den Abdruck eines großen Ammoniten, vielleicht aus der Gruppe des *Perisphinctes promiscuus* BUK., ferner schlechte Exemplare von *Pecten* und *Lima* gefunden hätte; BOEHM selbst sammelte im Demu-Kalk Belemniten; Inoceramen sollen an der Demu-Klippe fehlen, aber auf dem Festlande von Misol in ähnlichen Kalken vorkommen. Das letztere mag auf Täuschung beruhen, da auf Misol noch andere Inoceramen-führende Kalke vorkommen, es ist aber im übrigen nicht wesentlich, da man die Inoceramen als Fazies-Tiere betrachten kann, und die Demu-Kalke wurden wohl in etwas tieferem Wasser abgesetzt als die Mefaschichten. Der Ammonit aus der Gruppe des *Perisphinctes promiscuus* könnte sehr gut zu *Perisphinctes burui* (vgl. die Angaben im paläontologischen Teil) passen, auch das Auftreten von *Pecten* und *Lima* wäre übereinstimmend mit den Mefaschichten. Auf alle Fälle aber scheinen mir die Demu-Kalke, soweit die bisher aus ihnen bekannt gewordenen Fossilien ein Urteil erlauben, zum unteren Oxford zu gehören.

Bemerkenswert ist es, daß die Demu-Kalke überlagert werden von Schiefen mit Inoceramen und Belemniten (= Lilinta-Schichten BOEHM's, Fatjet-Schiefer WANNER's). Dies stimmt überein mit den Lagerungsverhältnissen, die DENINGER am Wai Sasifu und auch auf Seran festgestellt hat, man darf also wohl annehmen, daß es sich an allen drei Örtlichkeiten um äquivalente Bildungen handelt. Zu beachten ist dabei, daß dies auf Seran und Misol tonige Schichten sind, auf Buru dagegen Kalke, bzw. Mergelschiefer (vgl. WANNER's stratigraphische Übersicht, Lit. 22 a), trotzdem ist die Fauna anscheinend dieselbe. Nach BOEHM sollen die in den Lilinta-Tonen auftretenden Ammoniten auf Tithon oder oberes Kimmeridge schließen lassen. Welche Sicherheit dieser Schluß besitzt, das geht aus BOEHM's Arbeiten nicht hervor; wenn die betreffenden, mir nicht bekannten Ammoniten nicht unbedingt dagegen sprechen (und wenn sie überhaupt aus denselben Schichten stammen!), so würde ich eher vermuten, daß diese Inoceramen-Schichten zum unteren Kimmeridge oder zum oberen Oxford gehören, wie dies ihrer Lagerung über dem unteren Oxford entspricht und wie dies auch übereinstimmt mit den Verhältnissen vom Wai Galo, wo ja das Vorkommen eines *Peltoceras* in den Inoceramen-Schichten deren Zugehörigkeit zum Oxford sehr wahrscheinlich macht. Ein solcher Inoceramen-Belemniten-Horizont scheint im oberen Oxford oder unteren Kimmeridge des ganzen himalayischen Reiches weit verbreitet zu sein; denn im Himalaya finden sich an der Basis der Spiti-shales die ähnlich entwickelten Belemnite-beds, BOEHM erwähnt gleichartige Vorkommen von der Walckenaers-Bai (Tawarin) an der Nordküste von Neu-Guinea (Lit. 3, S. 395), ebenso wurden ähnliche Schichten auf Timor, vielleicht auch Neu-Seeland beobachtet. Auffällig ist diese Erscheinung jedenfalls, ich möchte aber hier nicht entscheiden, ob es sich wirklich in allen genannten Fällen um gleichaltrige Schichten handelt, da die Inoceramen und Belemniten zu wenig horizontbeständig sind. Diese Frage kann wohl nur durch eine zusammenfassende Bearbeitung der betreffenden Faunen entschieden werden.

Zusammenfassend wäre festzustellen, daß das untere Oxford nicht nur auf Buru, sondern, in anderer Fazies, auch auf Taliabu und Misol nachzuweisen ist; als Leitfossil für diese Zone haben die Perisphinkten der *Promiscuus*-Gruppe zu gelten. Überlagert wird das untere Oxford überall von Inoceramen-Schichten, die vermutlich dem oberen Oxford oder dem Kimmeridge angehören, deren Alter und gegenseitige Beziehungen aber noch nicht genauer ermittelt sind. Dieser Inoceramen-Horizont kann bis zum Himalaya und nach Neu-Guinea, ja vielleicht bis Neu-Seeland verfolgt werden. Die weite Verbreitung des über den Inoceramen-Schichten liegenden Fatjet-Kalkes (Kartinakalk WANNERS usw.) ist bekannt.

5. Paläogeographisches.

Das Vorkommen von marinem Oxford bei Mefa war schon vor längerer Zeit durch BOEHM bekannt geworden. Nicht beachtet wurde jedoch bisher, daß die Mefaschichten eine ausgesprochene Flachseebildung sind, die sich dadurch sehr wesentlich von den gleichaltrigen Schichten des Wai Galo, vielleicht auch von den Demu-Kalken Misols unterscheiden. Was sich nach Süden und Südosten hin an die Mefaschichten unmittelbar anschloß, das wissen wir nicht; erst auf den Inseln, welche die Banda-See südlich umsäumen, finden sich wieder Jura-Schichten, und zwar (nach einer Mitteilung WANNER'S) wahrscheinlich in lückenloser Entwicklung. Die Mefaschichten sind also als Flachseebildung auf mindestens drei Seiten von Bildungen tieferen Meeres eingeschlossen, es muß sich daher um Ablagerungen auf einer Untiefe oder am Rande einer Insel handeln, Gebilde, deren Entstehung man vielleicht mit den vulkanischen Vorgängen in genetischen Zusammenhang bringen kann. Wenn die problematische, auf Seran wie auf Buru wahrscheinlich gemachte Schichtlücke zwischen oberer Trias und Malm wirklich stratigraphischer, nicht tektonischer Natur ist, wenn also tatsächlich eine lang dauernde Sedimentationsunterbrechung vorliegt, so müßte man wohl annehmen, daß in diesem Gebiet während der unteren und mittleren Jura-Zeit eine größere Insel vorhanden war, die zu Beginn des oberen Jura wieder vom Meere überwältigt wurde. Doch ist die Art dieser Schichtlücke ungewiß; als sicher bewiesen kann man nur das Vorhandensein von vulkanischen Untiefen zur unteren Oxford-Zeit betrachten. Bemerkenswert ist aber, daß wir auch hier wie in großen Teilen der alpinen Geosynklinale beobachten, wie eine stärkere Senkung zu Beginn des Malm einsetzt, in deren Folge sich dann hornsteinführende Kalke, die Bildungen eines tieferen Meeres, absetzen; denn die Fatjet-Kalke, bzw. Kartina-Kalke, sind sowohl zeitlich wie auch faziell ein den alpinen Aptychen-Kalken vollkommen entsprechendes Sediment.

Literatur-Verzeichnis.

A. Lokal-Literatur.

- 1 G. BOEHM: Aus den Molukken. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., 53, 1901, S. 4.
2. — — Weiteres aus den Molukken. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. 54, 1902, S. 74.
3. — — Neues aus dem indo-australischen Archipel. N. J. f. Min., Beil.-Bd. XXII, 1906, S. 385.
4. — — Jura von Rotti, Timor, Babar und Buru. N. J. f. Min., Beil.-Bd. XXV, S. 293, 1907.
5. — — Die Südküsten der Sula-Inseln Taliabu und Mangoli. 2. Der Fundpunkt am oberen Lagoi. 3. Oxford des Wai Galo. Palaeontographica, Suppl. IV, 2. Lf., 1907.
6. — — Zur Kenntnis der Südküste von Misol. Centr.-Bl. f. Min., 1910, S. 197.

7. G. BOEHM: Die Südküsten der Sula-Inseln Taliabu und Mangoli. 4. Unteres Callovien. *Palaeontographica*, Suppl. IV, 3. Lf., 1912.
9. K. DENINGER: Einige Bemerkungen über die Stratigraphie der Molukken und über den Wert paläontologischer Altersbestimmung überhaupt. *N. J. f. Min.*, 1910, II, S. 1.
10. — — Bericht über die Ergebnisse der zweiten Freiburger Molukken-Expedition. *Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde*, 1912, S. 684.
11. — — Zur Geologie von Mittel-Seran. *Palaeontographica*, Suppl. IV, III. Abt., 2. Abschn., 1918.
12. H. GERTH: Fossile Korallen von der Molukken-Insel Buru nebst einigen Bemerkungen über die phylogenetischen Beziehungen der Gattung *Alveopora*. *N. J. f. Min.*, 1910, II, S. 16.
13. K. MARTIN: Reise in den Molukken, durch Buru, Seran und benachbarte kleinere Inseln. *Verh. d. Ges. f. Erdkunde*, Nr. 9, 1894.
14. — — *Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges.*, 1900, S. 9.
15. — — Profil durch Buru. *Centr.-Bl. f. Min.*, 1902, S. 460.
16. — — Reise in den Molukken, in Ambon, den Uliassern, Seran und Buru. *Geol. Teil*, Leiden 1903.
17. — — Mesozoisches Land und Meer im indischen Archipel. *N. J. f. Min.*, 1907, I, S. 107.
18. J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK: Beiträge zur Kenntnis der Gesteine aus den Molukken. I. Gesteine von Ambon und den Uliassern. *N. J. f. Min.*, 1896, I, S. 152.
19. R. D. M. VERBEEK: Rapport sur les Moluques. *Jaarboek van het Mijnwezen in Nederl. Oost-Indië*, Bd. 37, Batavia 1908.
20. J. WANNER: Beiträge zur geologischen Kenntnis der Insel Misol. *Tijdschr. v. h. kgl. nederl. Aardrijkskundig Genootschap*, 2. Ser., XXVII, 1910, S. 469.
21. — — Triaspetrefakten der Molukken und des Timor-Archipels. *N. J. f. Min.*, Beil.-Bd. XXIV, S. 161, 1910.
22. — — Zur Geologie und Geographie von West-Buru. *N. J. f. Min.*, Beil.-Bd. XXIV, S. 133, 1910.
- 22a. — — Beiträge zur Geologie der Insel Buru. (Geologische Ergebnisse der Reisen K. DENINGER's auf den Molukken. I). *Palaeontographica*, Suppl. IV, Teil III. Stuttgart 1922.
- 22b. — — Zur Tektonik der Molukken. *Geol. Rundschau*, XII, 1921, S. 155.

B. Paläontologische und stratigraphische Vergleichsliteratur.

23. K. BODEN: Die Fauna des unteren Oxford von Popilany in Litauen. *Geol. u. Pal. Abh.*, N. F., Bd. X, 2, 1911.
24. BRÜSAMLEN: Beiträge zur Kenntnis der Gastropoden des schwäbischen Jura. *Palaeontogr.*, Bd. 56, 1909.
25. S. v. BUBNOFF: Über einige grundlegende Prinzipien der paläontologischen Systematik. *Zeitschr. f. induct. Abstammungs- u. Vererbungslehre*, 1919, Bd. XXI, S. 158.
- 25a — — Die ladinische Fauna von Forno (Mezzovalle) bei Predazzo. *Verhandlg. d. Naturhist.-mediz. Vereins zu Heidelberg*, N. F., XIV. Bd., 2./3. Heft, 1921.
26. BUKOWSKI: Über die Jurabildungen von Czenstochau in Polen. *Beitr. z. Geol. u. Pal. Östr.-Ung. u. d. Orients*, Bd. V, 1887.
27. C. BURCKHARDT: Beiträge zur Kenntnis der Jura- und Kreideformation der Cordillere. *Palaeontogr.*, Bd. 50, 1903.
28. — — Faunes jurassiques et crétaciques de San Pedro del Gallo. *Bol. del Inst. Geol. de Mexiko*, Nr. 29, 1912.
29. A. BUVIGNIER: *Statistique géologique etc. du Dept. de la Meuse*, 1852.
30. E. DACQUÉ: Beiträge zur Geologie des Somalilandes, 2. Teil: Oberer Jura. *Beitr. zur Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Orients*, Bd. XVII, 1905.
31. — — Der Jura in der Umgebung des lemurischen Kontinents. *Geol. Rundsch.*, Bd. I, S. 146, 1910.
32. — — Dogger und Malm aus Ostafrika. *Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Orients*, Bd. XXIII, 1910.
33. — — Neue Beiträge zur Kenntnis des Jura in Abessinien. *Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Orients*, Bd. XXVII, 1914.
34. — — und E. KRENKEL: Jura und Kreide in Ostafrika. *N. J.*, Beil.-Bd. XXVIII, 1909.
35. E. FAVRE: Description des Fossiles du terrain jurassique de la montagne des Voirons. *Abh. d. schweiz. pal. Ges.*, Bd. II, 1875.
36. — — Description des Fossiles du terrain oxfordien des Alpes Fribourgeoises. *Abh. d. schweiz. pal. Ges.*, Bd. III, 1876.
37. — — La Zone à Ammon. *Acanthicus* dans les Alpes de la Suisse et de la Savoie. *Abh. d. schweiz. pal. Ges.*, Bd. IV, 1877.
39. K. FUTTERER: Beiträge zur Kenntnis des Jura von Ostafrika. *Zeitschr. d. dtsch. geol. Ges.*, Bd. 46, 1894, S. 1.
40. A. GOLDFUSS: *Petrefacta Germaniae*. 1834—1840.
41. H. J. HAAS: Kritische Beiträge zur Kenntnis der jurassischen Brachiopodenfauna des schweizerischen Juragebirges. *Abh. d. schweiz. pal. Ges.*, Bd. XVI, 1889, XVII, 1890, XX, 1893.
42. K. HOLDHAUS: Fauna of the Spitishales, *Lammellibranchiata* and *Gastropoda*. *Pal. Indica*, Ser. XV, Vol. IV, Part II, Fasc. 4, 1913.
43. F. L. KITCHIN: Jurrassic Fauna of Cutch, The *Brachiopoda*. *Pal. Indica*, Ser. IX, Vol. III, Part I, 1900.
44. R. v. KLEBELSBERG: Die Perisphinkten des Krakauer Unter-Oxfordien. *Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Orients*, Bd. XXV, 1912.

45. P. LEMOINE: Ammonites du Jurassique sup. du cercle d'Analalava (Madagaskar). Ann. de Paléontologie, Bd. V, 1910.
46. P. DE LORIOI et E. PELLAT: Monographie pal. et géol. des étages sup. de la formation jurassique des environs de Boulogne-sur-mer. Mém. de la soc. de phys. et d'hist. nat. de Genève, Bd. XXIII, 1874.
47. P. DE LORIOI: Monographie pal. de la zone à *Amm. tenuilobatus* de Baden. Abh. d. schweiz. pal. Ges., Bd. IV, 1877.
48. — — Etude sur les mollusques du Rauracien inférieur du Jura Bernois. Ebenda, Bd. XXI, 1894.
49. — — Etude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien sup. et moyen du Jura Bernois. Ebenda, Bd. XXIII, 1896, XXIV, 1897, XXVIII, 1901.
50. — — Etude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien inf. du Jura Lédonien. Ebenda, Bd. XXVII, 1900.
51. C. MOESCH: Der Aargauer Jura. Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, 4. Lf., 1867.
52. J. NEUMANN: Die Oxfordfauna von Cetechowitz. Beitr. z. Geol. u. Pal. Österr.-Ung. u. d. Orients, Bd. XX, 1907.
53. M. NEUMAYR: Jurastudien. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanst., Bd. 20, 1870, S. 544 und Bd. 21, 1871, S. 297.
54. M. NEUMAYR und V. UHLIG: Über die von K. ABICH im Kaukasus gesammelten Jurafossilien Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss., Math.-nat. Abt., Bd. 59, 1892.
55. FR. NOETLING: Der Jura am Hermon. Stuttgart 1887.
56. OPPEL-WAAGEN: Über die Zone des *Amm. transversarius*. Geogn.-pal. Beitr. v. Benecke, Bd. I, 1866.
57. J. OPPENHEIMER: Der Malm der Schwedenschanze bei Brünn. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Orients, Bd. XX, 1907.
58. A. D'ORBIGNY: Paléontologie Française, Terrains Jurassiques.
59. F. A. QUENSTEDT: Petrefaktenkunde Deutschlands, 1852.
60. — — Der Jura, 1858.
61. — — Die Ammoniten des schwäbischen Jura, 1883—88.
62. H. SÄLFFELD: Die zoogeographische Stellung des süddeutschen oberen Jura. Zeitschr. d. dtsh. geol. Ges., Bd. 65, 1913, Monatsbericht S. 441.
63. — — Die Gliederung des oberen Jura in Nordwest-Europa. N. J., Beil.-Bd. XXXVII, 1913.
64. — — Über einige stratigraphisch wichtige und einige seltene Arten der Gattung *Perisphinctes* aus dem oberen Jura Nordwestdeutschlands. 7. Jahresber. des niedersächs. geol. Vereins zu Hannover, 1914.
65. SIEBERER: Die Pleurotomarien des schwäbischen Jura. Palaeontogr. LIV, 1907.
66. J. v. SIEMIRADZKI: Der obere Jura in Polen und seine Fauna. Zeitschr. d. dtsh. geol. Ges., 1892, S. 447, u. 1893, S. 103.
67. — — Monographische Beschreibung der Ammonitengattung *Perisphinctes*. Palaeontogr. Bd. 45, 1898—99.
68. G. STEINMANN: Zur Kenntnis der Jura- und Kreideformation von Caracoles (Bolivien). N. J., Beil.-Bd. I, 1881, S. 239.
69. A. TORNQVIST: Fragmente einer Oxfordfauna von Mtaru in Deutsch-Ostafrika. Jahrbuch der Hamburgischen wissenschaftl. Anst., X, 2, 1893.
70. V. UHLIG: Die Jurabildungen in der Umgebung von Brünn. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Orients, Bd. I, S. 111, 1882.
71. — — The Fauna of the Spiti-shales. Pal. Indica, Ser. XV, Vol. IV, 1903—1910.
72. — — Die Fauna der Spiti-Schiefer des Himalaya, ihr geologisches Alter und ihre Weltstellung. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss., Math.-nat. Abt., Bd. LXXXV, 1910.
73. — — Die marinen Reiche des Jura und der Unterkreide. Mitt. d. geol. Ges. Wien, Bd. IV, S. 329, 1911.
74. WAAGEN: Jurassic Fauna of Cutch, The *Cephalopoda*. Pal. Indica, Ser. IX, 1, 1873.
75. E. WEPFER: Die Gattung *Oppelia* im süddeutschen Jura. Palaeontogr. Bd. 59, 1913, S. 1.

Verzeichnis sämtlicher Arten.

	Seite		Seite
<i>Actaeonina seranensis</i> sp. nov.	221	<i>M. (Amonotis?) Rothpletzi</i> J. WANN. sp.	221
<i>Aequipecten subserraticosta</i> KRUMB. var. ?	204	<i>Myoconcha seranensis</i> sp. nov.	207
<i>Anatomites</i> sp.	245	? <i>M.</i> sp.	207
<i>Anoptychia</i> sp.	220	<i>Myophoria seranensis</i> sp. nov.	209
<i>Aulacothyris</i> sp.	239	<i>Myophoriopsis seranensis</i> sp. nov.	210
<i>Choristoceras</i> sp. ind.	245	<i>Mytilus seranensis</i> sp. nov.	244
<i>Coelopsis (Cryptocoelopsis)</i> sp. nov. aff. <i>loculari</i> BITTN. sp.	213	? <i>Natica</i> sp.	220
<i>Dimyodon</i> cfr. <i>intusstriatum</i> EMMR.	243	<i>Nucula sundaica</i> KRUMB. var. <i>seranensis</i> var. nov.	208
<i>Entolium</i> cfr. <i>subdemissum</i> DIEN. sp.	203	<i>Ostrea (Alectryonia?)</i> cfr. <i>parasitica</i> KRUMB. sp.	206
<i>Gonodus subastartiformis</i> sp. nov.	214	<i>O.</i> sp.	207
<i>G. rostratiformis</i> sp. nov.	215	<i>Oxytoma</i> cfr. <i>inaequivalve</i> SOW. var. <i>intermedia</i> EMMR.	240
<i>Halobia Deningeri</i> sp. nov.	198	<i>Palaeocardita buruca</i> G. BOEHM em. KRUMB. var. <i>seranensis</i> var. nov.	212
<i>H.</i> cfr. <i>kwaluana</i> (VOLZ) KRUMB. sp.	199	? <i>Panopaca</i> sp.	219
<i>H.</i> sp. nov.	200	<i>Pecten (Chlamys?)</i> sp. cfr. <i>acutauritus</i> (SCHAFH.)	242
<i>Halorella rectifrons</i> BITTN. sp.	234	<i>Phloioceras</i> sp. ind.	245
<i>Hinnites</i> sp. aff. <i>Ombonii</i> PARONA	243	<i>Pinna</i> sp.	201
<i>Iloernesia bipartitaeformis</i> sp. nov.	201	<i>Placunopsis</i> sp.	206
<i>Hologyra timorensis</i> KRUMB. var. <i>seranensis</i> var. nov.	220	<i>Plagiostoma subraloniense</i> sp. nov.	202
<i>Juvavites</i> sp. ind.	245	(?) <i>Plicatula</i> sp.	206
<i>Joannites</i> cfr. <i>cymbiformis</i> WULFEN	245	<i>Posidonia</i> sp.	201
<i>Lima (Ctenoides)</i> sp. ind. aff. <i>cometi</i> E. DUM.	241	<i>Protocardia subrhaetica</i> sp. nov.	216
<i>L. (Mantellum)</i> sp. a. d. Gr. <i>pectinooides</i> SOW.	241	<i>P.?</i> (<i>Isocyprina?</i>) <i>timorensis</i> KRUMB. var. <i>seranensis</i> var. nov.	217
? <i>Megalodus seranensis</i> sp. nov.	213	<i>Rhynchonella</i> cfr. <i>Concordiae</i> BITTN. sp.	233
<i>Misolia Pinajae</i> DEN. em. KRUMB.	236	<i>Rh.</i> sp. ? cfr. <i>Concordiae</i> BITTN. sp.	234
<i>M.</i> sp. cfr. <i>Pinajae</i> DEN. em. KRUMB.	237	<i>Rh. (Halorella?)</i> sp. cfr. <i>amphitoma</i> BITTN. sp.	234
<i>M. aspera</i> KRUMB. var. <i>Isanae</i> DEN. em. KRUMB.	238	? <i>Retzia</i> sp.	235
<i>Modiola</i> sp.	244	<i>Serania seranensis</i> gen. (subgen.?) nov. sp. nov.	218
<i>Molukkana seranensis</i> gen. (subgen.?) nov. sp. nov.	219	<i>Spiriferina</i> sp.	235
<i>Monotis salinaria</i> BRONN sp.	198	<i>Spondylus seranensis</i> sp. nov.	205
		<i>Trigonia seranensis</i> sp. nov.	211



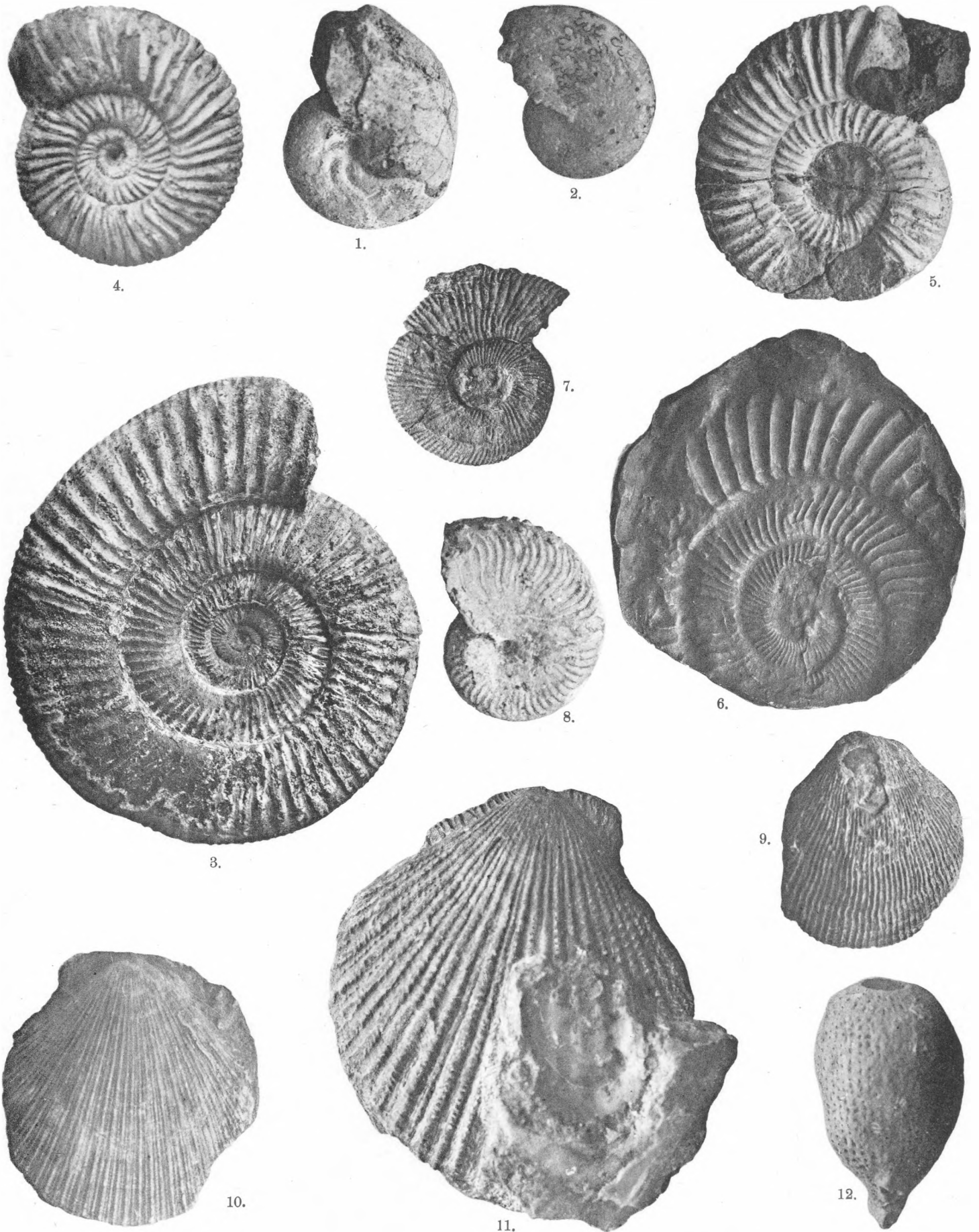
Tafel XI.

K. Hummel: Geologische Ergebnisse der Reisen K. Deninger's † in den Molukken.
II. Die Oxford-Tuffite der Insel Buru und ihre Fauna.

Tafel-Erklärung.

Tafel XI.

- Fig. 1. *Phylloceras insulare* WAAG., vom Wai Sumu. Faltenrosette sichtbar. Nat. Gr. Orig. Geol. Inst. Freiburg i. Br.
- Fig. 2. *Phylloceras malayanum* G. BOEHM var. *mefaensis*, n. var. Steinkern von Mefa. Nat. Gr. Orig. Geol. Inst. Freiburg i. Br.
- Fig. 3. *Perisphinctes burui* G. BOEHM. Typus mit flachen Flanken. Stück von 180 mm Durchmesser in $\frac{1}{2}$ nat. Gr., von Mefa. Orig. Geol. Inst. Freiburg i. Br.
- Fig. 4. *Perisphinctes burui* G. BOEHM. Typus mit flachen Flanken, nat. Gr., vom Wai Sumu. Orig. Geol. Inst. Freiburg i. Br.
- Fig. 5. *Perisphinctes burui* G. BOEHM. Typus mit gewölbten Flanken, Mundrand erhalten. Nat. Gr., vom Wai Sumu. Orig. Geol. Inst. Freiburg i. Br. Querschnitt desselben Stücks vgl. Textfig. 10.
- Fig. 6. *Perisphinctes* sp., aus der Gruppe des *Perisphinctes lucingensis* FAVRE. Gipsabguß eines Abdruckes, in $\frac{1}{2}$ nat. Gr., vom Wai Sasifu. Orig. Sammlg. BOEHM, Freiburg i. Br.
- Fig. 7. *Perisphinctes* sp., a. d. Gruppe des *Perisphinctes lucingensis* FAVRE. Wenig zerdrückter innerer Teil eines größeren Stückes, nat. Gr., vom Wai Sasifu. Orig. Sammlg. DENINGER. Querschnitt vgl. Textfig. 17.
- Fig. 8. *Oppelia flexuosa disca* QU., nat. Gr., von Mefa. Orig. Sammlg. DENINGER.
- Fig. 9. *Lima rigida* SOW., nat. Gr., von Mefa. Orig. Sammlg. DENINGER.
- Fig. 10. *Pecten* aff. *textorius* SCHL., nat. Gr., von Mefa. Orig. Geol. Inst. Freiburg i. Br.
- Fig. 11. *Pecten* cf. *vimineus* SOW., nat. Gr., vom Wai Sumu. Aufgewachsen darauf der Rest einer Auster und eines weiteren *Pecten*. Orig. Geol. Inst. Freiburg i. Br.
- Fig. 12. *Scyphiu (Sporadopyle) obliqua* GOLDF. sp., nat. Gr., von Mefa. Orig. Sammlg. DENINGER.



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.